



Construction d'un abri "Camion laboratoire"

Parc Technologique ALATA
à **Verneuil en Halatte (60)**

Etude géotechnique de Conception (G2) - Phase Projet (PRO)



Agence d'Amiens – 31 Avenue de l'Étoile du Sud – 80440 GLISY
Tél. 33 (0) 3 22 66 32 90 • Fax 33 (0) 3 32 66 32 99 • cebt.p.amiens@groupeginger.com



INERIS

CONSTRUCTION D'UN ABRI "CAMION LABORATOIRE"

Parc Technologique ALATA - Verneuil en Halatte (60)

RAPPORT - Etude Géotechnique de Conception (G2) - Phase Projet (PRO)

Réf. rapport : NAM2.P526

Contrat : NAM2.P.0091

Indice	Date	Chargé d'affaire	Vérifié par	Approuvé par	Contenu	Observations
1	12/12/25	T. ANSELIN 	R. LETY 	M. DEPLAGNE 	16 pages 5 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

1. PLANS DE SITUATION.....	4
1.1 EXTRAIT CARTE IGN.....	4
1.1 VUE AERIENNE.....	4
2. CONTEXTE DE L'ETUDE.....	5
2.1 DONNEES GENERALES.....	5
2.1.1 Généralités.....	5
2.1.2 Documents communiqués.....	5
2.2 MISSION GINGER CEBTP	6
3. HYPOTHESES GEOTECHNIQUES.....	6
3.1 DESCRIPTION DU SITE	6
3.1.1 Topographie, occupation du site et avoisinants	6
3.1.2 Contexte géologique, hydrogéologique et naturels	6
3.1.3 Modèle géotechnique	7
3.1.4 Existant sur l'emprise du projet	8
3.1.5 Contexte hydrogéologique général.....	8
3.2 DONNEES DU PROJET	8
3.2.1 Description du projet	8
3.2.2 Terrassements prévus	9
3.2.3 Système de fondation et descentes de charge.....	9
4. ETUDE DE PROJET	10
4.1 CATEGORIE GEOTECHNIQUE ET DUREE D'UTILISATION DU PROJET	11
4.1.1 Catégorie géotechnique.....	11
4.1.2 Durée d'utilisation du projet	11
5. CONDITIONS DE TERRASSEMENT	12
5.1 TRAFICABILITE EN PHASE CHANTIER	12
5.2 TERRASSABILITE DES MATERIAUX	12
5.3 DRAINAGE EN PHASE CHANTIER	12
6. FONDATIONS SUPERFICIELLES PAR MASSIFS	13
6.1 PRESCRIPTIONS GENERALES	13
6.2 CAPACITE PORTANTE (ELU ET ELS).....	13
6.3 VERIFICATIONS DE LA PORTANCE, A L'EXCENTREMENT ET AU GLISSEMENT	14
6.4 TASSEMENTS OBTENUS	15
6.5 SUGGESTIONS D'EXECUTION	15
7. OBSERVATIONS MAJEURES.....	16

Table des Annexes

ANNEXE 1 – Notes générales sur les missions géotechniques
ANNEXE 2 – Plan d'implantation des sondages
ANNEXE 3 – Sondages et essais in-situ
ANNEXE 4 – Procès-verbaux des essais en laboratoire
ANNEXE 5 – Notes de calculs

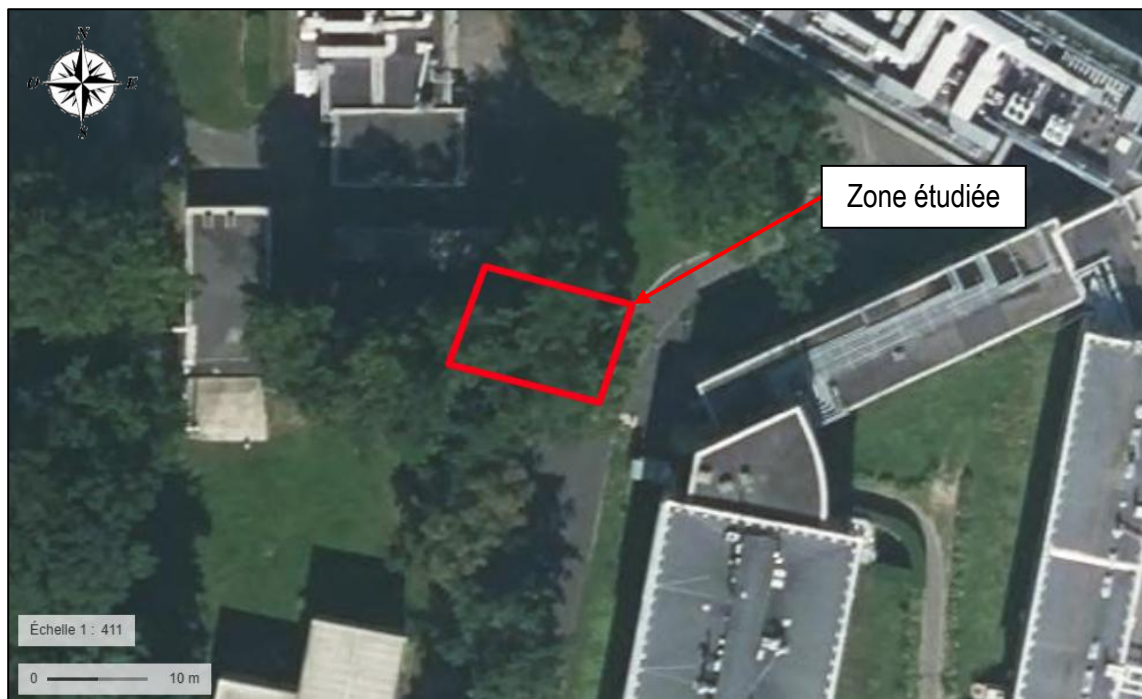
1. Plans de situation

1.1 Extrait carte IGN



Extrait de la carte IGN du secteur (source : Géoportail)

1.1 Vue aérienne



Extrait de la carte satellite du secteur (source : Géoportail)

2. Contexte de l'étude

2.1 Données générales

2.1.1 Généralités

Nom de l'opération : Construction d'un abri "Camion laboratoire".
Localisation - Commune : Parc Technologique ALATA - Verneuil en Halatte (60).
Client : INERIS.

La présente étude fait suite à l'étude G2 AVP réalisée par Ginger CEBTP, référencée NAM2.P526 du 29/04/25, dont le contenu est supposé parfaitement connu du lecteur.

2.1.2 Documents communiqués

En complément des documents initialement transmis pour la phase G2 AVP, les documents suivants nous ont été communiqués par le client et ont été utilisés dans le cadre de la mission G2 PRO :

Document	Echelle	Origine	Format	Date
DCE 01-Plan de situation	1/10000	L'Atelier d'Architecture	PDF	23/01/25
DCE 02-Plan de masse d'ensemble état existant	1/2000	L'Atelier d'Architecture	PDF	23/01/25
DCE 03-Plan de masse partiel état existant	1/250	L'Atelier d'Architecture	PDF	23/01/25
DCE 04-Plan de masse d'ensemble état projeté	1/2000	L'Atelier d'Architecture	PDF	23/01/25
DCE 05-Plan de masse partiel état projeté	1/2000	L'Atelier d'Architecture	PDF	23/01/25
DCE 06-Plan et toiture	1/100	L'Atelier d'Architecture	PDF	23/01/25
DCE 07-Façade Nord-ouest et Sud-est	1/50	L'Atelier d'Architecture	PDF	23/01/25
DCE 08-Façade Nord-est, Sud-ouest et coupe A	1/50	L'Atelier d'Architecture	PDF	23/01/25
DCE 09-Perspectives	Sans échelle	L'Atelier d'Architecture	PDF	23/01/25
DCE 10-Photographies du site	Sans échelle	L'Atelier d'Architecture	PDF	23/01/25
1143.24 INERIS CCTP PRO-DCE	Sans échelle	L'Atelier d'Architecture	PDF	10/02/25

2.2 Mission GINGER CEBTP

La mission de GINGER CEBTP est conforme au contrat n° NAM2.P.0091.

Il s'agit d'une Etude Géotechnique de Conception (G2) 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 *Projet* (PRO).

La mission comprend, conformément à la Norme NF P 94-500 de Novembre 2013, la fourniture d'un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, fondations, dispositions vis-à-vis de la nappe et des avoisinants) et des notes de calcul de dimensionnement.

La présente étude sera basée sur les investigations géotechniques réalisées en phase G2 AVP en avril 2025.

3. Hypothèses géotechniques

3.1 Description du site

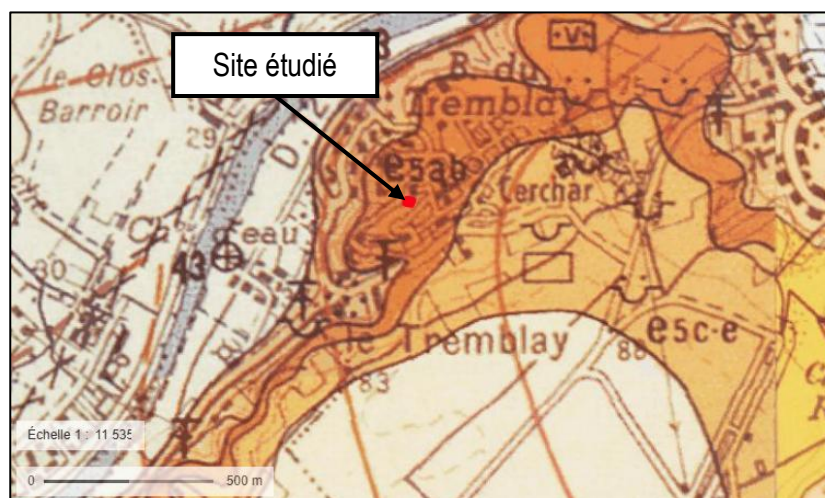
3.1.1 Topographie, occupation du site et avoisinants

Le site concerné par la présente étude correspond à un espace en enrobé et enherbé se situant au sein du parc technologique ALATA, 5 rue Jacques Taffanel à Verneuil en Halatte (60).

Le terrain est légèrement penté.

3.1.2 Contexte géologique, hydrogéologique et naturels

D'après notre expérience locale et la carte géologique de CREIL à l'échelle 1/50000, le site semble reposer successivement, sous d'éventuels remblais, sur la formation calcaire du Lutétien inférieur (e5ab) et sur la formation du Cuisien à faciès sableux (e4).



Extrait de la carte géologique de CREIL au 1/50 000 - Source : Infoterre.brgm.fr

Les cartes des aléas issues de la base de données du BRGM indiquent que :

- Le terrain se situe en limite de zone potentiellement sujette aux débordements de nappe.
- Aucune cavité n'est recensée à proximité de la zone d'étude,
- Le site étudié n'est pas exposé à l'aléa retrait / gonflement des argiles. Cependant, le site se trouve non loin d'une zone moyennement exposée à cet aléa.

Selon le décret n°2010-1255 du 22/10/2010, modifié le 01/05/2011, et portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, la commune de Verneuil en Halatte se trouve en zone de sismicité 1 (aléa très faible).

Suivant les dispositions de l'arrêté du 22/10/2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismiques applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », modifié les 09/07/2011, 25/10/2012 et 15/09/2014, l'étude de la liquéfaction n'est pas requise.

3.1.3 Modèle géotechnique

Le tableau suivant présente une synthèse des formations rencontrées et de leurs caractéristiques géomécaniques qui est basée sur les résultats des sondages réalisés en avril 2025.

Il est à noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain en place au moment des investigations, noté TA dans la suite de ce rapport.

Les sondages réalisés ont permis de mettre en évidence le modèle géotechnique général suivant :

Formation – nature du sol	0 – Remblais	1a – Sable limono calcaire beige	1b – Sable limono calcaire beige	2a – Sable à blocs calcaires	2b – Sable à blocs calcaires
Profondeur base (m/TA)	0.5	1.5	4.5	11.0	>15.0
P _i * (MPa)	-	0.65	1.2	1.9	0.6
E _M (MPa)	-	6.5	12.5	20	4
Coefficient rhéologique α	-	1/3	1/3	1/2	1/2
GTR	-	F1	-	-	-

Les valeurs de P_i* et E_M figurant dans ce tableau sont retenus de manière prudente.

Légende :

- p_i* : pression limite,
- E_M : module pressiométrique,
- GTR : Guide des Terrassements Routiers

La coupe du sondage est jointe en annexe 3 et le procès-verbal des essais en laboratoire en annexe 4.

Remarque : 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.

3.1.4 Existant sur l'emprise du projet

Une voirie en enrobé se trouve en lieu et place du projet. Celle-ci sera conservée pour le projet.

3.1.5 Contexte hydrogéologique général

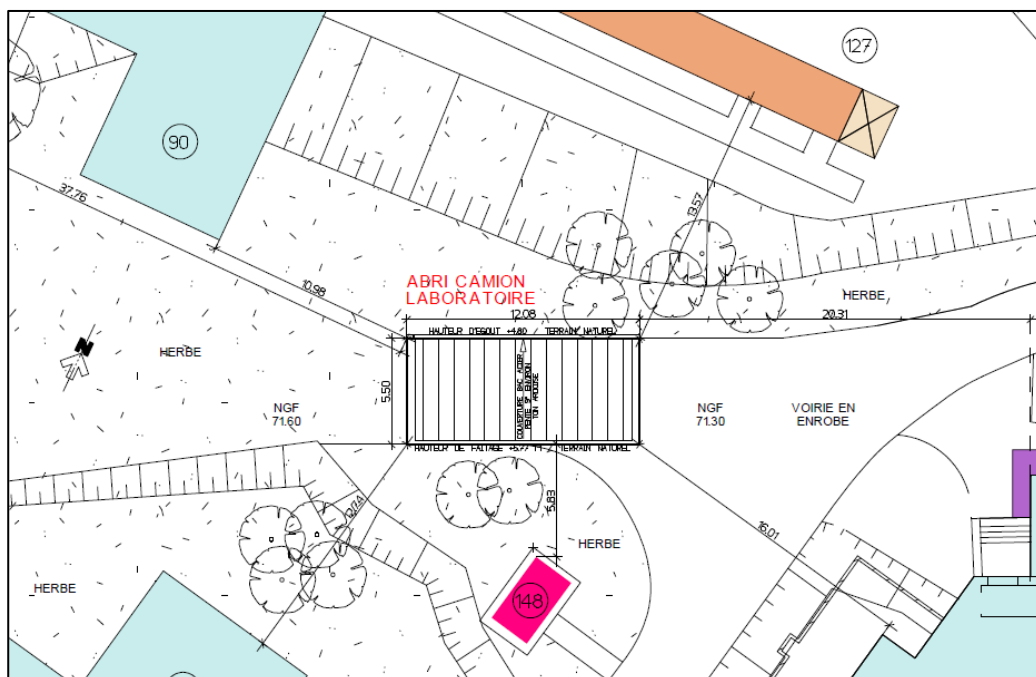
Aucun niveau d'eau n'a été relevé dans le sondage lors des investigations en avril 2025.

Toutefois, des circulations d'eau ponctuelles et/ou anarchiques ne sont pas à exclure au sein des formations superficielles, notamment en cas de précipitations. Il est à noter que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviométrie.

3.2 Données du projet

3.2.1 Description du projet

Le projet porte sur la construction d'un auvent au-dessus de l'espace en enrobé pour abriter un camion laboratoire. D'après les éléments communiqués, l'ouvrage qui couvrira une surface d'environ 66 m² est prévu au niveau du terrain actuel, soit à la cote de la voirie 71.3 NGF d'après les plans transmis par le client.



Extrait du Plan de masse partiel état projeté communiqué par le client.



Photographies du site état existant et projeté communiqué par le client.

3.2.2 Terrassements prévus

D'après les éléments communiqués par le client, il n'est pas prévu de terrassement autre que les fouilles de fondation du projet.

3.2.3 Système de fondation et descentes de charge

D'après les pièces communiquées, le client a retenu, en adéquation avec les préconisations données en phase G2 AVP, un système de fondations superficielles par semelles isolées, ancrées dans les sables limono-calcaires (formation n°1a).

Les descentes de charges communiquées par le client sont considérées en tête de fondation et s'établissement comme suit par appui :

- Compression = 1500 Kg
- Soulèvement = 500 Kg
- Horizontale = 600 Kg

Les pondérations considérées par Ginger CEBTP sont :

- ELU Fondamental : $1.35 G + 1.5 Q$,
- ELS Caractéristique : $G + Q$,
- ELS Quasi-Permanent : $G + \Psi_2 Q$ (avec $\Psi_2 = 0.3$ pour un bâtiment de catégorie A : (ici abri, à confirmer par la MOE)).

Le résultat de ces pondérations figure dans le tableau suivant :

Semelle		G (kN)	Q (kN)	ELU (kN)	ELS Carac. (kN)	ELS QP (kN)
Isolée	S1	15	0	20	15	15

Notons que ces pondérations ne prennent pas en compte le poids propre de la fondation.

Dans le cas de chargements différents de ceux indiqués ci-dessus, il conviendrait de revoir tout ou une partie des conclusions de la présente étude au plus tard en phase EXE.

L'Entreprise devra prévoir d'adapter le dimensionnement définitif des fondations dans le cadre de son étude géotechnique d'exécution (G3).

4. Etude de projet

Compte tenu du contexte géotechnique, il est envisagé un système de fondations superficielles par massifs ancrés dans les sables limono-calcaires (formation n°1a).

Sur la base des éléments précédents, il sera possible de s'orienter vers le phasage suivant :

- Réalisation des fondations du projet.
- Elévation de la structure.

>> Modèle géologique

Nous rappelons que le sondage réalisé a permis d'établir le modèle géotechnique suivant :

Formation – nature du sol	0 – Remblais	1a – Sable limono calcaire beige	1b – Sable limono calcaire beige	2a – Sable à blocs calcaires	2b – Sable à blocs calcaires
Profondeur base (m/TA)	0.5	1.5	4.5	11.0	>15.0
P _i * (MPa)		0.65	1.2	1.9	0.6
E _M (MPa)		6.5	12.5	20	4
Coefficient rhéologique α		1/3	1/3	1/2	1/2
GTR		F1			

Les valeurs de P_i* et E_M figurant dans ce tableau sont retenus de manière prudente.

Les indications données dans les chapitres suivants qui sont fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, seront forcément adaptées aux conditions réelles rencontrées (intempéries, niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasages, plannings et précautions particulières).

Nous rappelons que les conditions d'exécution sont absolument prépondérantes pour obtenir le résultat attendu et qu'elles ne peuvent être définies précisément à l'heure actuelle. A défaut, seules des orientations seront

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

4.1 Catégorie géotechnique et durée d'utilisation du projet

4.1.1 Catégorie géotechnique

En l'absence d'indication, nous retenons pour l'ouvrage envisagé une classe de conséquence élevée « CC1 » selon la norme NF EN 1990 – annexe B.

Classe de conséquences	Description	Exemples de bâtiments et de travaux de génie civil
CC3	Conséquence élevée en termes de perte de vie humaine, <i>ou</i> conséquences économiques, sociales ou d'environnement très importantes	Tribunes, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance seraient élevées (par exemple salle de concert)
CC2	Conséquence moyenne en termes de perte de vie humaine, conséquences économiques, sociales ou d'environnement considérables	Bâtiments résidentiels et de bureaux, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance seraient moyennes (par exemple bâtiment de bureaux)
CC1	Conséquence faible en termes de perte de vie humaine, <i>et</i> conséquences économiques, sociales ou d'environnement faibles ou négligeables	Bâtiments agricoles normalement inoccupés (par exemple, bâtiments de stockage), serres

D'après les informations communiquées, nous retenons pour le projet une classe de catégorie géotechnique 1.

CLASSE DE CONSEQUENCE	CONDITIONS DE SITE	CATEGORIE GEOTECHNIQUE	BASES DES JUSTIFICATIONS
CC1	Simple et connues	1	Expérience et reconnaissance géotechnique qualitative admises
	Complexes	2	Reconnaissance géotechnique et calculs nécessaires
CC2 ou CC3	Simple et connues	2	
	Complexes	3	Reconnaissance géotechnique et calculs approfondis
Des exemples de catégories géotechniques sont donnés dans la norme NF EN 1997-1 à l'article 2.1			

4.1.2 Durée d'utilisation du projet

En l'absence d'indication sur la durée d'utilisation de l'ouvrage projeté, nous nous référons à l'extrait de la norme NF EN 1997-1/NA, présenté ci-dessous, soit une durée indicative d'utilisation de 25 ans.

Catégorie de durée d'utilisation de projet	Durée indicative d'utilisation de projet (années)	Exemples
1	10	Structures provisoires ^(a)
2	25	Eléments structuraux remplaçables, par exemple poutre de roulement, appareils d'appui ^(b)
3	25	Structures agricoles et similaires
4	50	Structures courantes de génie civil et de bâtiments
5	100	Autres structures de génie civil, ponts et structures monumentales de bâtiments
^(a) les structures ou parties de structures qui peuvent être démontées dans un but de réutilisation ne doivent normalement pas être considérées comme provisoires. Voir également la note 3 ci-dessus.		
^(b) cette catégorie ne concerne normalement pas les ouvrages géotechniques.		

5. Conditions de terrassement

D'après les éléments communiqués par le client, il n'est pas prévu de terrassement autre que ceux nécessaires à la réalisation des fouilles de fondations du projet.

5.1 Traficabilité en phase chantier

Par contre, les formations n°0 et 1a sous-jacentes, respectivement de nature limoneuse et sablo-limono-calcaire, sont par expérience relativement sensibles à l'eau. Par conséquent, les travaux devront être réalisés dans des conditions météorologiques favorables sinon le chantier pourrait rapidement devenir impraticable et nécessiter la mise en place de surépaisseurs en matériaux insensibles à l'eau.

5.2 Terrassabilité des matériaux

La réalisation des terrassements concernant les formations n° 0 et 1a ne devrait pas poser de problème particulier à l'extraction.

Toutefois, bien que non rencontré au droit de notre sondage, la rencontre de blocs ou d'éventuels vestiges enterrés pendant les travaux pourra nécessiter l'utilisation d'outils adaptés tels que brise-béton, etc.

5.3 Drainage en phase chantier

Le terrain devrait être en principe sec. Cependant, des venues d'eau peuvent apparaître exceptionnellement en cours de terrassement, en particulier lors de fortes précipitation. Elles seront alors collectées en périphérie et évacuées en dehors des fouilles de fondation (captage).

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment.

Nous conseillons de travailler en période météorologique favorable.

Toute zone décompressée fera l'objet d'un traitement spécifique si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

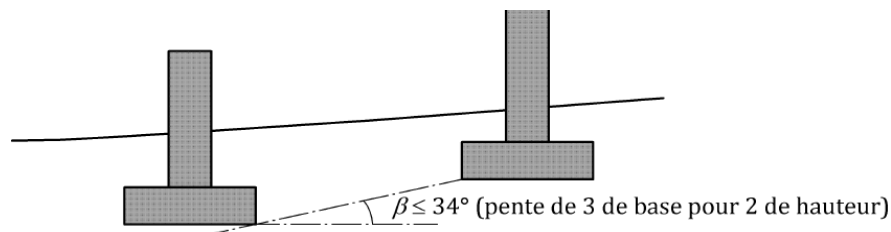
6. Fondations superficielles par massifs

Il est prévu de mettre en œuvre un système de fondations superficielles par massifs, ancrés dans les sables limono-calcaires de la formation n°1a, en deçà des remblais, ce qui conduit à un niveau d'assise des fondations à - 0.8 m/TA de profondeur.

6.1 Prescriptions générales

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

- Ancrage minimal de 0.30 m dans l'horizon porteur (formation n°1a), et profondeur minimale de 0.80m/TA,
- Respect de la garde au gel fixée ici à 0.60 m par rapport au terrain extérieur fini,
- Respect de la norme NFP 94-261 pour les fondations à niveaux décalés :



Les autres dispositions constructives liées à ce principe de fondation sont :

- Largeur minimale de 0.70 m pour des massifs de section carrée,
- Béton dosé à 250 kg minimum.

6.2 Capacité portante (ELU et ELS)

Le dimensionnement des fondations est mené à partir des résultats des investigations, conformément à la norme NFP 94-261 de juin 2013 (Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles).

On s'assurera que la charge verticale transmise par la fondation superficielle au terrain V_d est inférieure à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle $R_{v;d}$:

$$V_d - R_0 \leq R_{v;d} \qquad R_{v;d} = \frac{R_{v;k}}{\gamma_{R;v}} \qquad R_{v;k} = \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R;d;v}}$$

R_0 est la valeur du poids de volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux – ici négligé.

$R_{v;d}$ est la valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle.

$\gamma_{R;v}$ est un facteur partiel à considérer, égal à 2.30 à l'ELS quasi-permanent et caractéristique et 1.40 à l'ELU pour les situations durables et transitoires.

$R_{v,k}$ est la valeur caractéristique de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle.

A' est la surface effective de la base d'une fondation superficielle.

q_{net} est la contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle.

$\gamma_{R;d,v}$ est le coefficient de modèle lié à la méthode de calcul utilisée pour le calcul de la contrainte q_{net} (1.20 pour la méthode pressiométrique).

Calcul de q_{net} , contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle :

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, **pris égal à 0.9**
- p_{le}^* est la pression limite nette équivalente, **prise égale à 0.85**
- i_δ est le coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement (on considère ici une charge verticale centrée, soit $i_\delta = 0.38$),
- 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, $i_\beta = 1.00$).

Compte tenu du contexte géotechnique et de notre expérience, la contrainte admissible sera limitée à 100 kPa aux ELS et à 164 kPa aux ELU.

6.3 Vérifications de la portance, à l'excentrement et au glissement

Il sera possible de retenir le dimensionnement suivant :

Semelle isolée	Descentes de charge du projet Vd			B x L (m)	Résultats		
	ELU Fond. (kN)	ELS Carac. (kN)	ELS QP (kN)		Rv,d,ELU (kN)	Rv,d ELS (kN)	Vérifications
S1	56.2	26.8	26.8	0.8 x 0.8	105	64	Portance OK
							Excentrement OK
							Glissement OK

Nota : le tableau ci-avant reprend les descentes de charges Vd et contraintes exercées à la base de la fondation sur le sol d'assise en tenant compte du poids propre de la fondation.

6.4 Tassements obtenus

Les tassements sont évalués selon les recommandations de l'annexe H de la norme NF P 94-261 pour des charges verticales centrées.

Pour un massif ancré dans les sables limono-calcaires de la formation n°1a, selon les prescriptions données plus haut, il vient les tassements suivants sur la base des charges aux ELS quasi-permanents :

Semelle isolée	V_d ELS QP. (kN)	B (m)	L (m)	Contrainte ELS QP. (kPa)	Tassement (cm)
S1	16	0.8	0.8	41.9	< 0.5

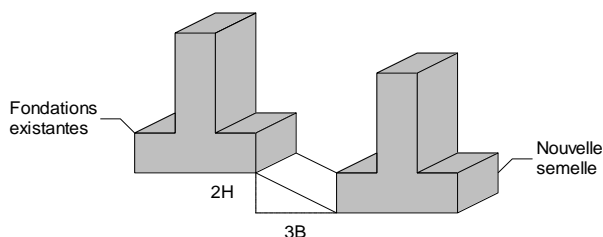
Aucun critère d'admissibilité des tassements n'ayant été spécifié par le client, il appartient au BE Structure de vérifier que les tassements déterminés précédemment sont acceptables par l'ouvrage.

6.5 Suggestions d'exécution

Des surprofondeurs du toit de la couche d'ancrage sont toujours possibles et pourront nécessiter des rattrapages et surconsommation de béton.

Les fondations doivent être coulées à **pleine fouille** préférentiellement. Afin d'éviter une décompression du sol de fondation, ce dernier devra être protégé immédiatement et au minimum par un **béton de propreté**.

Des fondations établies à des niveaux différents doivent respecter la **règle des 3 de base pour 2 de hauteur** entre arêtes de fondation, à moins de dispositions particulières (voir schéma ci-dessous).



Toute zone décompressée fera l'objet d'un traitement spécifique, si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

Les **points durs** (anciennes maçonneries, blocs, etc.) seront éliminés.

7. Observations majeures

On s'assurera que la stabilité des ouvrages et des sols avoisinant le projet est assurée pendant et après la réalisation de ce dernier.

Tous les éléments en béton armé devront faire l'objet d'une justification des sections d'acier et armatures par un bureau d'études Structure.

Les reconnaissances de sol procédant par sondages ponctuels, les résultats ne sont rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (hétérogénéité des remblais, variation du toit des couches par exemple) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.

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 de conception de niveau projet (G2 PRO) et que, conformément à la norme NF P 94-500 de novembre 2013, l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique est nécessaire pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques.

Ainsi une étude et un suivi géotechniques d'exécution seront à réaliser par l'entreprise adjudicataire des travaux. Elle permettra d'adapter la présente note de calcul à ses moyens et méthodologies et de réduire les risques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures d'adaptation ou d'optimisation (mission G3, suivant la norme NF P 94-500).

Une supervision géotechnique d'exécution (mission G4 suivant la norme NF P 94-500), à la charge du maître d'ouvrage, permettra de vérifier la conformité de l'étude et du suivi géotechniques d'exécution, conformément aux objectifs du projet.

Enfin, GINGER CEBTP peut prendre en charge la maîtrise d'œuvre dans le domaine de la géotechnique, au stade du projet.

ANNEXE 1 – Notes générales sur les missions géotechniques

Extrait de la norme AFNOR sur les MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NF P 94.500 - version de Novembre 2013)

TABLEAU 1

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

TABLEAU 2

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).

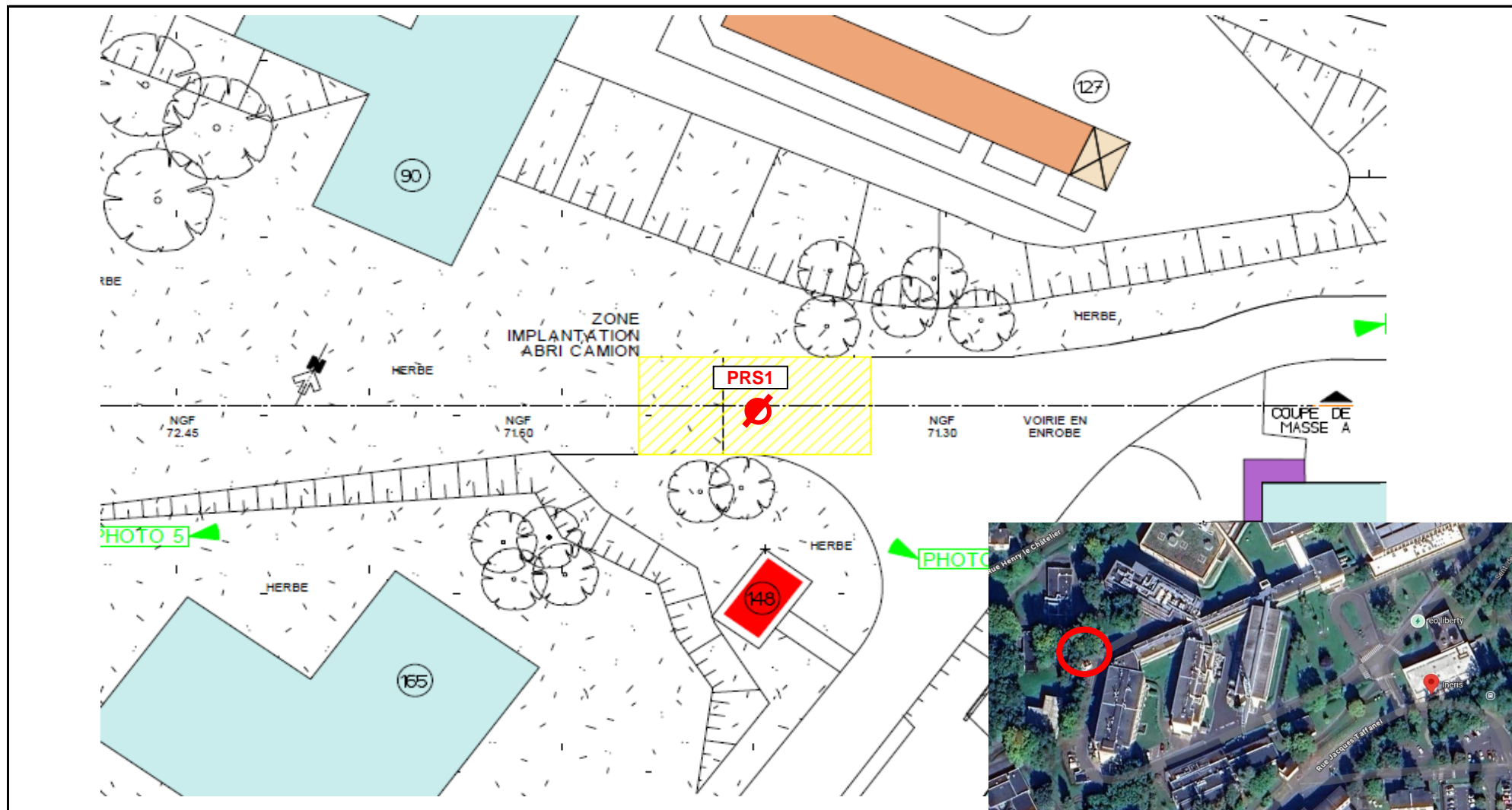
— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

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).

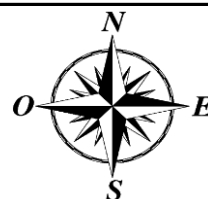
ANNEXE 2 – Plan d'implantation des sondages



PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

LEGENDE :

PRS Sondage pressiométrique



Sans échelle

NAM2.P.0526

Site INERIS - VERNEUIL EN HALATE (60)

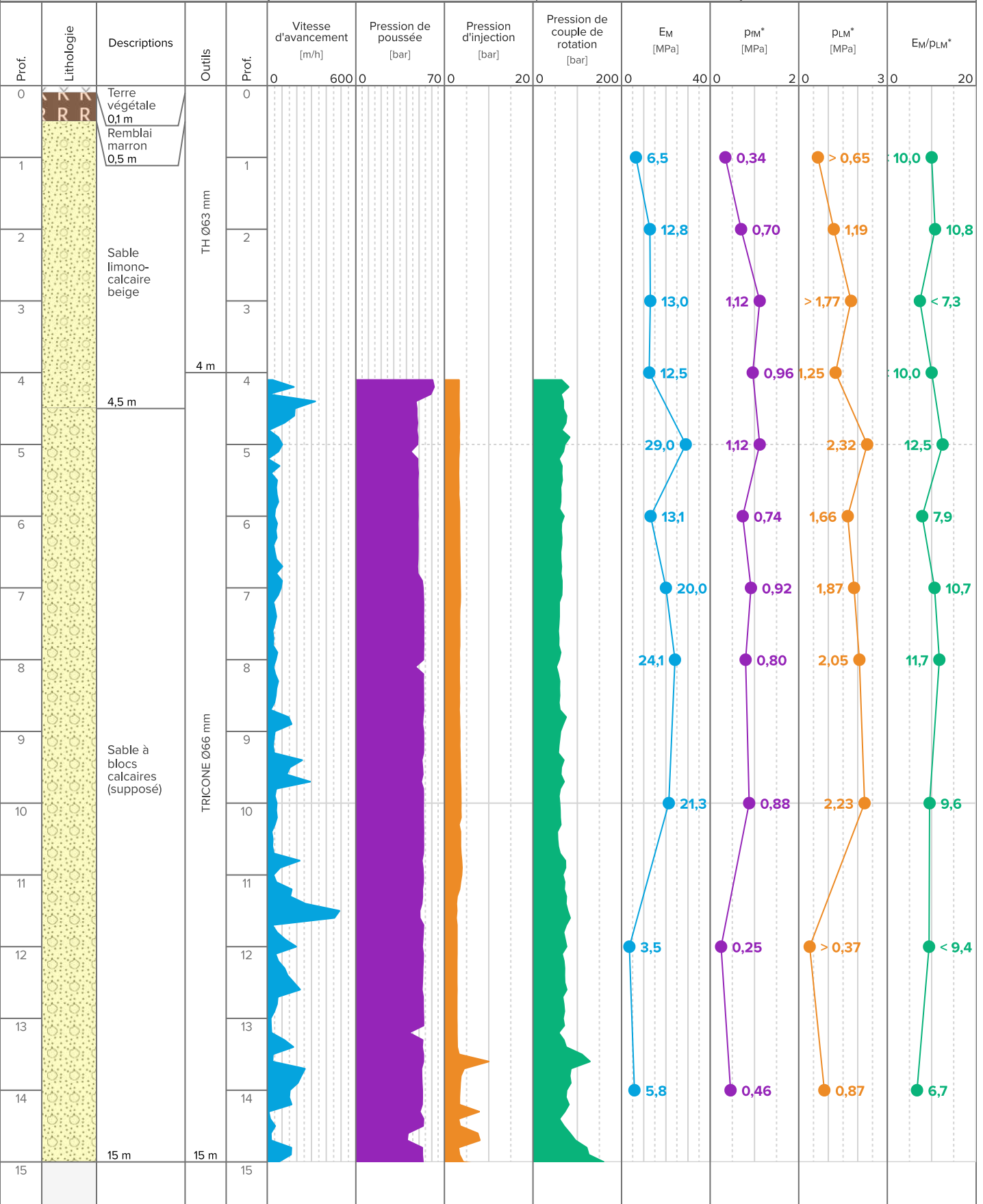
G2AVP - Mise en place abri camion laboratoire

INERIS

ANNEXE 3 – Sondages et essais in-situ

PRS1	Longitude		Latitude		Système de coordonnées	
	2,501528653		49,272609735		WGS 84	
	Élévation		Nivellement		Angle	Azimut
	Non renseigné		Non renseigné		-	Prof. atteinte

Début			Fin			Machine		Opérateur	
03/04/2025			03/04/2025			M274		-	



ANNEXE 4 – Procès-verbaux des essais en laboratoire

Informations générales

N° dossier :	NAM2.P526.0001	Client / MO :	INERIS
Désignation :	VERNEUIL EN HALATTE - CONSTRUCTION D'UN ABRI CAMION	Demandeur / MOE :	INERIS
Localité :	VERNEUIL EN HALATTE		
Chargé d'affaire :	Antoine CRAPANNE		

Informations sur l'échantillon N° 25NAM-0269

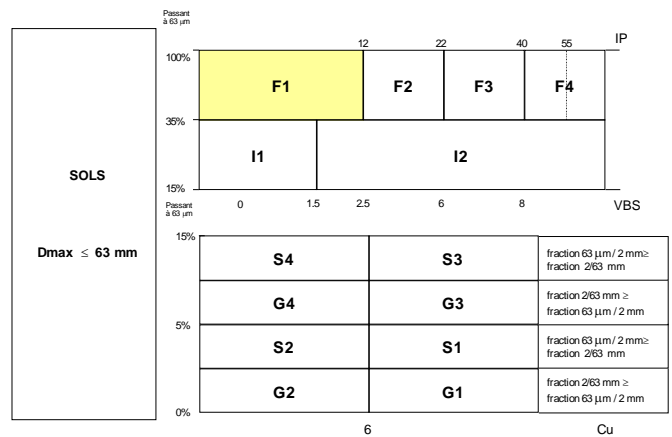
Mode de prélèvement :	Sondage pressiométrique	Sondage :	PRS1
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.50/4.00 m
Date prélèvement :	01/04/25		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	16/04/25		
Description :	Limon argileux		

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax / Lmax	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	5 / 5	mm
Passant à 63 mm	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/63 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	99.0	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	89.9	%
Passant à 63 µm (fraction 0/63 mm)	Granulométrie selon NF EN ISO 17892-4	87.1	%
Passant à 2 µm	ME selon NF P 94-057		%
Limite de liquidité - WL	NF EN ISO 17892-12		%
Limite de plasticité - WP	NF EN ISO 17892-12		%
Indice de plasticité - IP	WL - WP		
VBS	NF EN 17542-3	2.13	g / 100 g
MV des particules solides ρs	NF EN ISO 17892-3		Mg/m3
Propreté des sables - SE	NF EN 933-8		%
Masse volumique humide ρ	NF EN ISO 17892-2		Mg/m3
Masse volumique sèche ρd	NF P94-064		t/m3
Teneur en carbonate	NF P94-048		%
Teneur en MO - CMOC	XP P 94-047		%

CLASSIFICATION NF EN 16907-2: F1

Equivalence Classification NF P 11 300: A1



SOLS Dmax ≤ 63 mm	VC1	Matériaux roulés et matériaux anguleux très charpentés (fraction 0/63 mm ≤ 60 à 80 %)
SOLS Dmax > 63 mm	VC2	Matériaux roulés et matériaux anguleux peu charpentés (fraction 0/63 mm > 60 à 80 %)

Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - w	NF EN ISO 17892-1	20.7	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice I.CBR.Immersion	NF P94-078		
Indice de Consistance - Ic	(WL - Wn) / IP		
Wn / W OPN	NF P94-093		

Paramètres de comportement mécanique - Matériaux rocheux

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Fragmentabilité - FR	NF EN 17542-2		
Dégradabilité - DG	NF EN 17542-1		
micro-Deval - MDE	NF EN 1097-1		
Los Angeles - LA	NF EN 1097-2		
Friabilité des sables - Fs	NF P18-576		

Matériaux rocheux	Roches carbonatées	Craies	CH
		Calcaires	Li
	Roches argileuses ou dégradables	Marnes, argillites, pélites ...	Cl
	Roches siliceuses	Grès	Sa
		Brèches, poudingues, conglomérats	Co
	Roches salines	Sel gemme, gypse	SR
Roches magmatiques	Granites, basaltes, trachytes, andésites	Vo	
Roches métamorphiques	Gneiss, schistes métamorphiques, schistes ardoisiers	Me	

Pour information:

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

Observations :

Chargée d'Affaires
EMELINE CHARREAU



ANNEXE 5 – Notes de calculs

Données

Titre du projet : Verneuil en Halatte

Numéro d'affaire : NAM2.P526

Commentaires : N/A

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation carrée

Côté B (m) : 0,80

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -0,80

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-0,50	0,01	0,01	0,50
2	Couche 2		-1,50	650,00	6500,00	0,33
3	Couche 3		-4,50	1200,00	12500,00	0,33
4	Couche 4		-11,00	1900,00	20000,00	0,50
5	Couche 5		-15,00	600,00	4000,00	0,50

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	10,0	6,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELU-Fondamentales

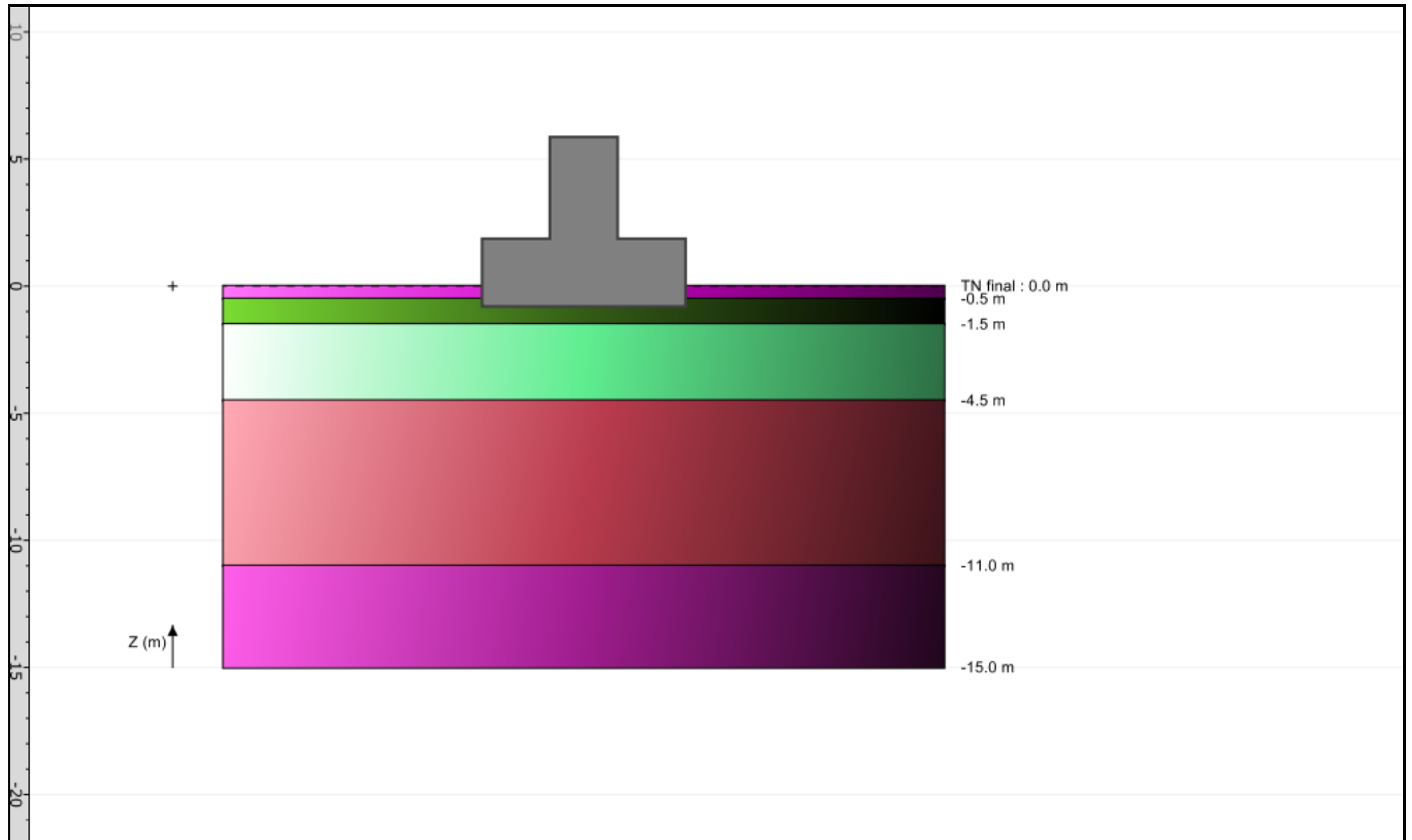


FoXta v4
v4.1.3

Imprimé le : 28/11/2025 - 11:51:10
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : FOXTA
Module : Fondsup (Fondation 1/1)

Onglet "Paramètres généraux"



Profil du terrain sous la fondation

Couche : Nom de la couche

Point de calcul : Point de calcul

Zpoint [m] : Cote du point de calcul

pl* [kPa] : Pression limite nette du terrain

EM [kPa] : Module pressiométrique du terrain

Profil du terrain sous la fondation (1/3)

Couche	Point de calcul	Zpoint	pl*	EM
Couche 1	1	0,00	0,01	0,01
Couche 1	2	-0,20	0,01	0,01
Couche 1	3	-0,40	0,01	0,01
Couche 1	4	-0,50	0,01	0,01
Couche 2	5	-0,50	650,00	6500,00
Couche 2	6	-0,70	650,00	6500,00
Couche 2	7	-0,90	650,00	6500,00
Couche 2	8	-1,10	650,00	6500,00
Couche 2	9	-1,30	650,00	6500,00
Couche 2	10	-1,50	650,00	6500,00
Couche 2	11	-1,50	650,00	6500,00
Couche 3	12	-1,50	1200,00	12500,00
Couche 3	13	-1,70	1200,00	12500,00
Couche 3	14	-1,90	1200,00	12500,00
Couche 3	15	-2,10	1200,00	12500,00
Couche 3	16	-2,30	1200,00	12500,00
Couche 3	17	-2,50	1200,00	12500,00
Couche 3	18	-2,70	1200,00	12500,00
Couche 3	19	-2,90	1200,00	12500,00
Couche 3	20	-3,10	1200,00	12500,00
Couche 3	21	-3,30	1200,00	12500,00
Couche 3	22	-3,50	1200,00	12500,00
Couche 3	23	-3,70	1200,00	12500,00
Couche 3	24	-3,90	1200,00	12500,00
Couche 3	25	-4,10	1200,00	12500,00
Couche 3	26	-4,30	1200,00	12500,00
Couche 3	27	-4,50	1200,00	12500,00
Couche 3	28	-4,50	1200,00	12500,00
Couche 4	29	-4,50	1900,00	20000,00
Couche 4	30	-4,70	1900,00	20000,00
Couche 4	31	-4,90	1900,00	20000,00

Profil du terrain sous la fondation (2/3)

Couche	Point de calcul	Zpoint	pl*	EM
Couche 4	32	-5,10	1900,00	20000,00
Couche 4	33	-5,30	1900,00	20000,00
Couche 4	34	-5,50	1900,00	20000,00
Couche 4	35	-5,70	1900,00	20000,00
Couche 4	36	-5,90	1900,00	20000,00
Couche 4	37	-6,10	1900,00	20000,00
Couche 4	38	-6,30	1900,00	20000,00
Couche 4	39	-6,50	1900,00	20000,00
Couche 4	40	-6,70	1900,00	20000,00
Couche 4	41	-6,90	1900,00	20000,00
Couche 4	42	-7,10	1900,00	20000,00
Couche 4	43	-7,30	1900,00	20000,00
Couche 4	44	-7,50	1900,00	20000,00
Couche 4	45	-7,70	1900,00	20000,00
Couche 4	46	-7,90	1900,00	20000,00
Couche 4	47	-8,10	1900,00	20000,00
Couche 4	48	-8,30	1900,00	20000,00
Couche 4	49	-8,50	1900,00	20000,00
Couche 4	50	-8,70	1900,00	20000,00
Couche 4	51	-8,90	1900,00	20000,00
Couche 4	52	-9,10	1900,00	20000,00
Couche 4	53	-9,30	1900,00	20000,00
Couche 4	54	-9,50	1900,00	20000,00
Couche 4	55	-9,70	1900,00	20000,00
Couche 4	56	-9,90	1900,00	20000,00
Couche 4	57	-10,10	1900,00	20000,00
Couche 4	58	-10,30	1900,00	20000,00
Couche 4	59	-10,50	1900,00	20000,00
Couche 4	60	-10,70	1900,00	20000,00
Couche 4	61	-10,90	1900,00	20000,00
Couche 4	62	-11,00	1900,00	20000,00
Couche 5	63	-11,00	600,00	4000,00
Couche 5	64	-11,20	600,00	4000,00
Couche 5	65	-11,40	600,00	4000,00
Couche 5	66	-11,60	600,00	4000,00
Couche 5	67	-11,80	600,00	4000,00
Couche 5	68	-12,00	600,00	4000,00
Couche 5	69	-12,20	600,00	4000,00



FoXta v4
v4.1.3

Imprimé le : 28/11/2025 - 11:51:10
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : FOXTA
Module : Fondsup (Fondation 1/1)

Profil du terrain sous la fondation (3/3)

Couche	Point de calcul	Zpoint	pl*	EM
Couche 5	70	-12,40	600,00	4000,00
Couche 5	71	-12,60	600,00	4000,00
Couche 5	72	-12,80	600,00	4000,00
Couche 5	73	-13,00	600,00	4000,00
Couche 5	74	-13,20	600,00	4000,00
Couche 5	75	-13,40	600,00	4000,00
Couche 5	76	-13,60	600,00	4000,00
Couche 5	77	-13,80	600,00	4000,00
Couche 5	78	-14,00	600,00	4000,00
Couche 5	79	-14,20	600,00	4000,00
Couche 5	80	-14,40	600,00	4000,00
Couche 5	81	-14,60	600,00	4000,00
Couche 5	82	-14,80	600,00	4000,00
Couche 5	83	-15,00	600,00	4000,00
Couche 5	84	-15,00	600,00	4000,00

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavés

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELU-Fondamentales	16,40	6,00	10,24	1,00	147,27	6,32	Ok	Ok	Ok	-

Paramètres intermédiaires pour le calcul de portance

- N° cas de charge** : Indice du cas de charge
- Combinaison** : Type de combinaison
- iδβ** : Coefficient réducteur lié à l'inclinaison et à la proximité d'un talus
- kp** : Facteur de portance pressiomérique
- ple [kPa]** : Pression limite nette équivalente
- qnet [kPa]** : Contrainte de rupture du terrain de fondation (sans pondérations)
- seff [m²]** : Aire d'assise effective de la fondation (tenant compte de l'excentrement du chargement)
- Fglobal** : Facteur de sécurité global
- Rvd [kN]** : Valeur de calcul de la résistante nette du terrain de fondation

Paramètres intermédiaires pour le calcul de portance

N° cas de charge	Combinaison	iδβ	kp	ple	qnet	seff	Fglobal	Rvd
1	ELU-Fondamentales	0,38	1,21	839,19	386,58	0,64	1,68	147,27



FoXta v4
v4.1.3

Imprimé le : 28/11/2025 - 11:51:10
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : FOXTA
Module : Fondsup (Fondation 1/1)

Raideurs équivalentes de la fondation

- Type** : Type de raideur
- Kv [kN/m]** : Raideur verticale
- KHB [kN/m]** : Raideur horizontale selon B
- KHL [kN/m]** : Raideur horizontale selon L
- KMB [kNm/rad]** : Raideur rotationnelle selon B
- KML [kNm/rad]** : Raideur rotationnelle selon L

Raideurs équivalentes de la fondation

Type	Kv	KHB	KHL	KMB	KML
Raideurs statiques LT	2,704E04	2,150E04	2,150E04	3,430E03	3,430E03
Raideurs statiques CT	5,407E04	4,301E04	4,301E04	6,860E03	6,860E03
Raideurs sismiques Min	8,111E04	6,451E04	6,451E04	1,029E04	1,029E04
Raideurs sismiques Max	1,622E05	1,290E05	1,290E05	2,058E04	2,058E04



FoXta v4
v4.1.3

Imprimé le : 28/11/2025 - 11:51:10
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : FOXTA
Module : Fondsup (Fondation 1/1)