AP-HP

Hôpital Avicenne – Bobigny (93)
Estimation des tassements différentiels sous un ascenseur

Diagnostic géotechnique G5



Rapport n°A134674 / Version A – 21 janvier 2025

Projet suivi par Matthieu VRAZINIS – 06 74 35 66 97 – matthieu.vrazinis@anteagroup.fr

www.anteagroup.fr/fr

Fiche signalétique

Hôpital Avicenne – Bobigny (93)
Estimation des tassements différentiels sous un ascenseur
Diagnostic géotechnique G5

CLIENT	SITE
AP-HP	
Hôpital Avicenne Rue de Stalingrad, 93009 BOBIGNY	Hôpital Avicenne Rue de Stalingrad, 93009 BOBIGNY
Boubacar DIAKITE Adjoint à la direction des investissements et de la maintenance Hôpital Avicenne 01.48.95.58.34 boubacar.diakite@aphp.fr	

RAPPORT D'ANTEA GROUP	
Responsable du projet	Matthieu VRAZINIS
Interlocuteur commercial	Michel BOISSEAU
Implantation chargée du suivi du projet	Implantation d'Antony 01.57.63.14.00 secretariat.paris@anteagroup.fr
Rapport n°	134674
Version n°	A
Votre commande et date	Bon de commande n°4511346359
Projet n°	IDFP250011

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	Arnaud LHOMME	Ingénieure de projets géotechniques	Janvier 2025	
Approbation	Matthieu VRAZINIS	Chef de Projets géotechniques	Janvier 2025	

Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
A	21/01/2025	9	3	Version Initiale

Sommaire

1. Introduction 5
1.1. Les objectifs des missions géotechniques 5
1.2. Documents de référence 5
2. Contexte 6
3. Hypothèses de calcul 8
4. Estimation du tassement différentiel 9
5. Conclusion 9

Table des figures

Figure 1 : Plan de repérage 6
Figure 2 : Vue en plan des fondations de la trémie d'ascenseur (Plan de coffrage, Ind D, 26/10/2015) 6
Figure 3 : Extrait de la coupe 1-1 de la trémie d'ascenseur (Plan de coffrage, Ind D, 26/10/2015) 7
Figure 4 : Coupe 2-2 de la trémie d'ascenseur (Plan de coffrage, Ind D, 26/10/2015) 7
Figure 5 : modèle créé sur Foxta 8

Table des tableaux

Tableau 1 : Paramètres de calcul 8

Table des annexes

Annexe I : Synoptique des missions d'ingénierie géotechnique – Extrait de la norme NF P 94-500 de novembre 2013

Annexe II : PV du sondage pressiométrique réalisé par Botte Sondage dans le cadre de son étude de 2015

Annexe III : Calcul Foxta

1. Introduction

L'Assistance Publique des Hôpitaux de Paris (AP-HP) a missionné Antea Group pour la réalisation d'un diagnostic géotechnique G5, au sens de la norme NF P 94-500 de novembre 2013, définissant les missions géotechniques.

Un synoptique de cette norme est fourni en **Annexe I** de ce rapport.

1.1. Les objectifs des missions géotechniques

Cette mission a pour objectif d'estimer les tassements différentiels au droit d'une trémie d'ascenseur construite en 2018. Les objectifs de ces études sont ainsi :

- ***Mission de diagnostic géotechnique G5***
    - Définition des données disponibles et des hypothèses de calculs
    - Estimation des tassements différentiels sous la trémie d'ascenseur

Nota : Cette mission est réalisée sur la base de reconnaissances réalisée en 2015. Les calculs réalisés tiennent donc compte du contexte de cette époque et ne préjuge pas du contexte actuel et des potentiel phénomène ayant pu altérer les caractéristiques mécaniques des terrains.

1.2. Documents de référence

Les documents de référence d'Antea Group pour la réalisation de cette étude sont les suivants :

Documents mis à disposition par l'AP-HP :

- BOTTE Sondages, Rapport de mission géotechnique, Affaire 2015/475/2, 16/12/2015
- Plan de coffrage - Bâtiment Lavoisier, Extension et mise en conformité du service de médecine nucléaire – Création ascenseur tous niveaux, Indice D, 26/10/2015
- Note de calcul - Bâtiment Lavoisier, Extension et mise en conformité du service de médecine nucléaire – Création ascenseur tous niveaux, Indice 0, 26/10/2015

Documents techniques et normatifs :

- Missions d'ingénierie géotechnique – Classifications et Spécification, NF P 94-500, novembre 2013 ;
- Eurocode 7, calcul géotechnique, partie I – Règles générales – NF EN 1997-1, juin 2005 ;
- Norme NF P 94-261, juin 2013, Calcul géotechnique, Fondations superficielles.

2. Contexte

La zone d'étude est située sur le site de l'Hôpital Avicenne de Bobigny (93).

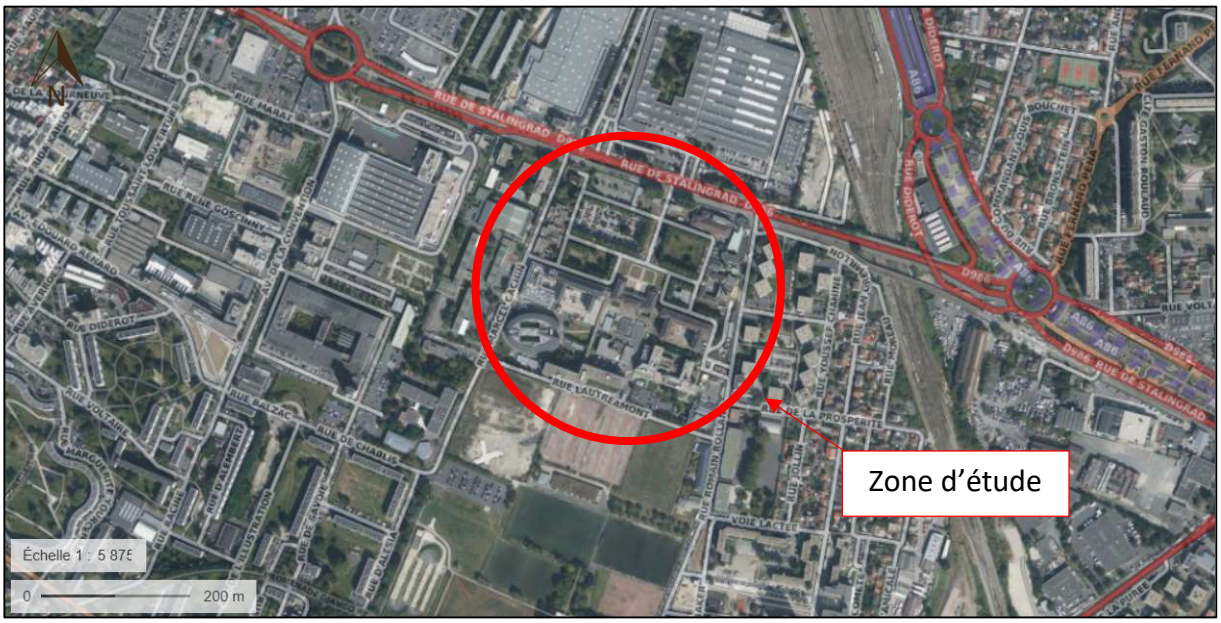


Figure 1 : Plan de repérage

Une trémie d'ascenseur a été construite en 2018. Celle-ci est fondée superficiellement sur semelles filantes dont l'une correspond à celle du bâtiment existant auquel l'ascenseur est relié. La vue en plan ainsi que la coupe de l'ouvrage issues du plan de coffrage sont présentées ci-dessous.

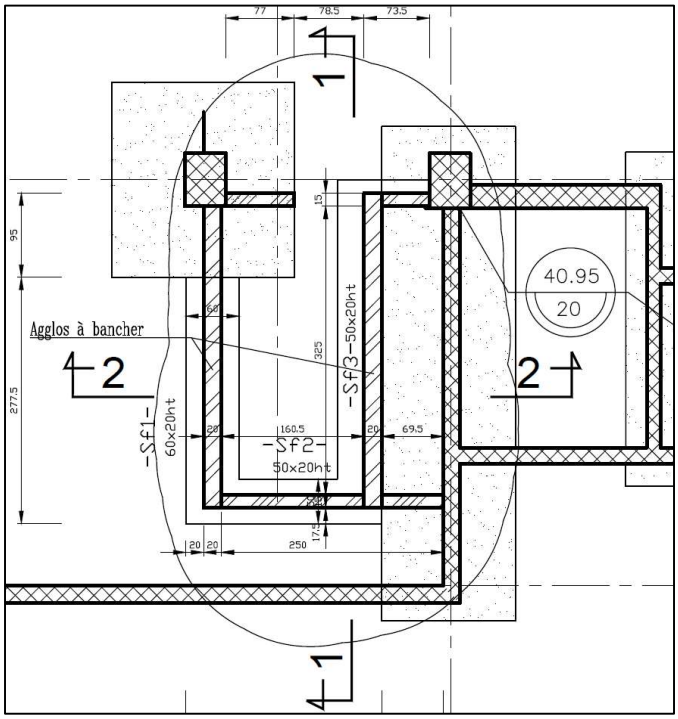


Figure 2 : Vue en plan des fondations de la trémie d'ascenseur (Plan de coffrage, Ind D, 26/10/2015)

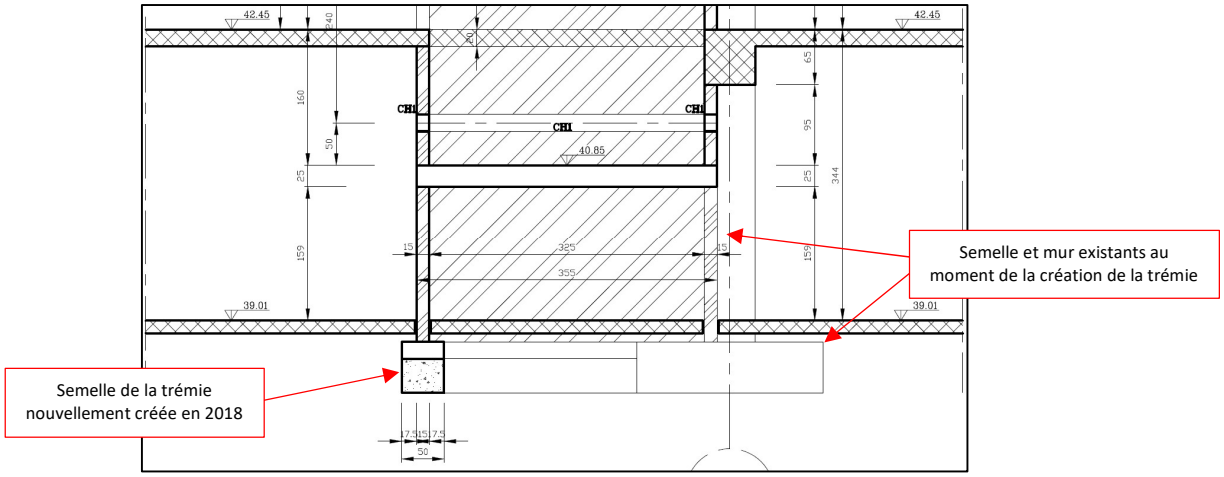


Figure 3 : Extrait de la coupe 1-1 de la trémie d'ascenseur (Plan de coffrage, Ind D, 26/10/2015)

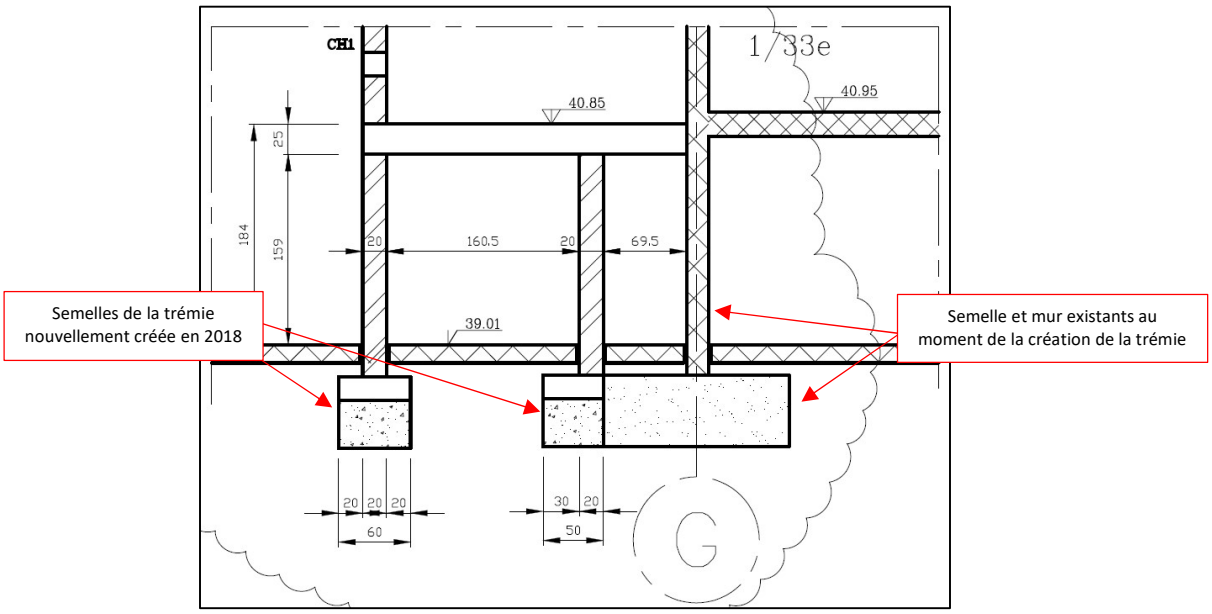


Figure 4 : Coupe 2-2 de la trémie d'ascenseur (Plan de coffrage, Ind D, 26/10/2015)

3. Hypothèses de calcul

Les hypothèses prises pour l'estimation des tassements de la trémie d'ascenseur, issues des documents transmis par l'AP-HP, sont les suivantes :

- Les calculs sont réalisés sur la semelle la plus chargée. D'après le rapport de Botte Sondages et le plan de coffrage, le chargement le plus important correspond à 11,9 t/ml pour une semelle de largeur 0,5 m. Cette charge est supposée verticale et centrée sur la fondation.

- La fondation est ancrée dans la formation du Calcaire de Saint-Ouen dont les caractéristiques mécaniques ont été estimées par Botte Sondage à partir d'essais pressiométriques dont le PV est donné en annexe du présent rapport. Les paramètres considérés dans les calculs sont donnés ci-dessous. Celui-ci tient compte de chaque essai pressiométrique réalisé.

Tableau 1 : Paramètres de calcul

N°	Nom	Couleur	Z_{base} [m]	p_l^* [kPa]	E_M [kPa]	α [-]
1	Calcaire de Saint-Ouen		-1,00	1680,00	16940,00	0,66
2	Calcaire de Saint-Ouen		-2,00	1890,00	19410,00	0,66
3	Calcaire de Saint-Ouen		-3,00	1350,00	14080,00	0,66
4	Calcaire de Saint-Ouen		-4,00	1320,00	12900,00	0,66
5	Calcaire de Saint-Ouen		-5,00	1940,00	24830,00	0,66
6	Calcaire de Saint-Ouen		-6,00	2190,00	23190,00	0,66
7	Calcaire de Saint-Ouen		-7,00	2690,00	28250,00	0,66
8	Calcaire de Saint-Ouen		-8,00	2500,00	49570,00	1,00
9	Calcaire de Saint-Ouen		-9,00	2500,00	69260,00	1,00
10	Calcaire de Saint-Ouen		-10,00	2500,00	81620,00	1,00

Les calculs sont réalisés à l'aide du logiciel FOXTA.

Le calcul a été modélisé de la manière suivante.

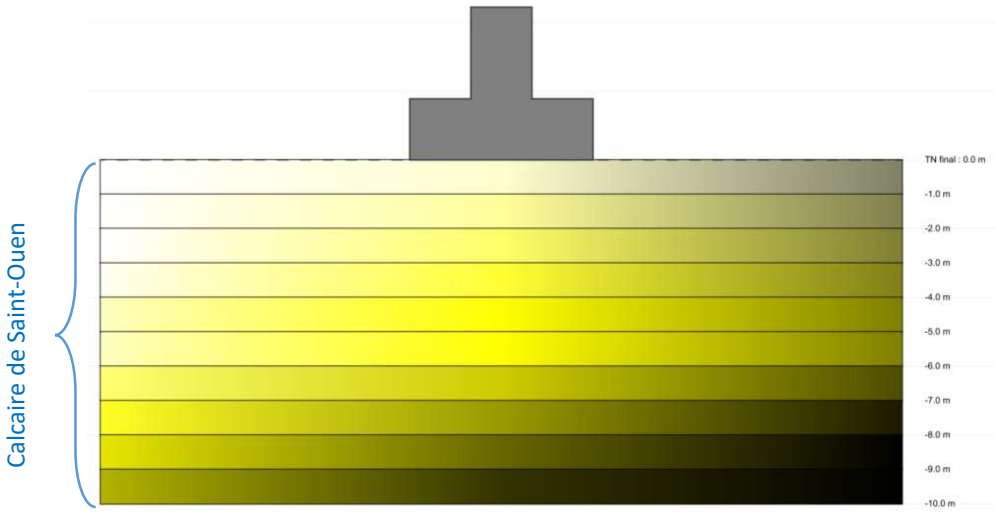


Figure 5 : modèle créé sur Foxta

Nous considérons que la création de la trémie n'engendre pas de tassements supplémentaires sur les structures existantes.

4. Estimation du tassement différentiel

Les résultats des calculs sont disponibles en annexe de ce rapport.

Les calculs concluent à un tassement de l'ordre de 0,5 cm au droit de la semelle créée pour la trémie d'ascenseur la plus chargée. Le tassement différentiel entre celle-ci et les fondations du bâtiment existant sera donc d'au plus 0,5 cm.

5. Conclusion

Le tassement différentiel estimé entre la trémie d'ascenseur et le bâtiment existant est d'au plus 0,5 cm.
Par ailleurs, la trémie ayant été construite en 2018, une partie des tassements liés à cet ouvrage a déjà été consommée. La mise en place aujourd'hui d'un rail guide, fixé d'un côté sur une paroi de cet ouvrage et d'un autre côté sur l'ouvrage plus ancien, ne sera concernée que par une partie des tassements totaux.

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par Antea Group ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Antea Group s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. Antea Group conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise Antea Group à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, Antea Group s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'Antea Group sont consultables sur : https://www.anteagroup.fr/fr/annexes



ANNEXES

Annexe I : Synoptique des missions d'ingénierie géotechnique – Extrait de la norme NF P 94-500 de novembre 2013

Annexe II : PV du sondage pressiométrique réalisé par Botte Sondage dans le cadre de son étude de 2015

Annexe III : Calcul Foxta

Annexe I : **Synoptique des missions d'ingénierie géotechnique – Extrait de la norme NF P 94-500 de novembre 2013**

Schéma d'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchainement 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 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 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 d'ingénierie géotechnique (page 1/2)

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.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (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).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE 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.

Classification des missions d'ingénierie géotechnique (page 2/2)

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES 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).
- Etablir 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 GEOTECHNIQUE 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

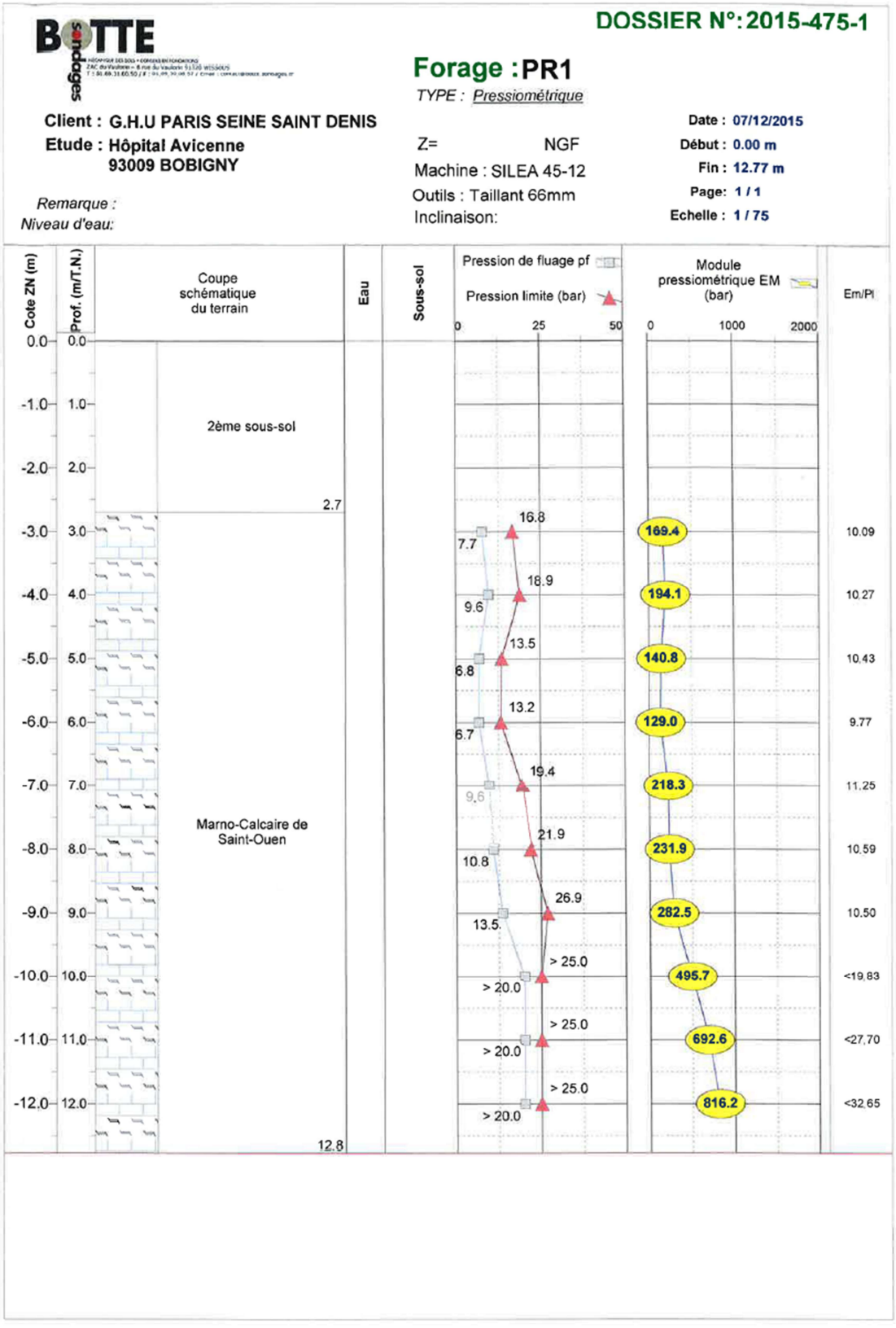
- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (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 II : PV du sondage pressiométrique réalisé par Botte Sondage dans le cadre de son étude de 2015



BOTTE sondages

DOSSIER N°:2015-475-1

Forage : PR1

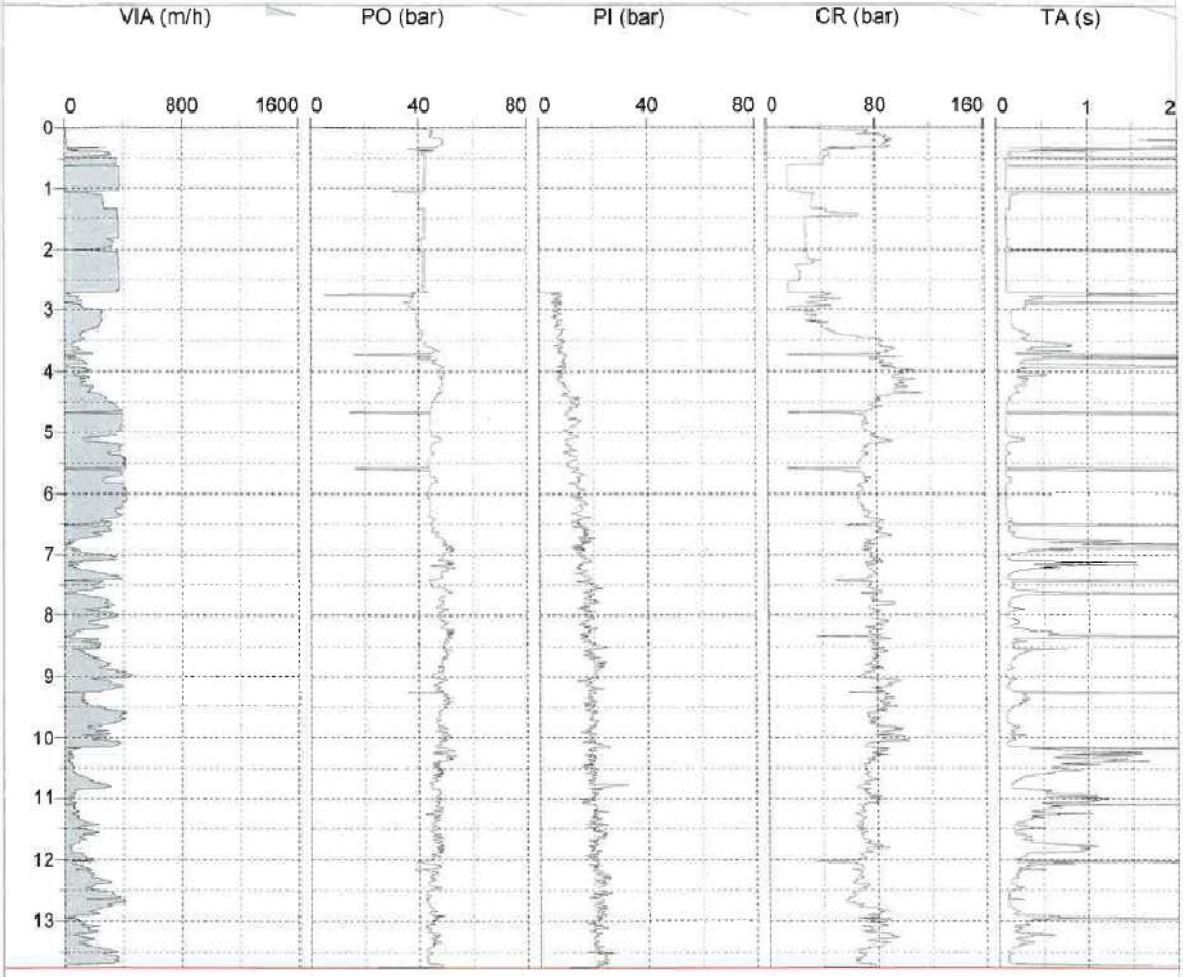
TYPE : DESTRUCTIF

Client : G.H.U PARIS SEINE SAINT DENIS
Etude : Hôpital Avicenne
93009 BOBIGNY

Z= NGF
Machine : SILEA 45-12
Outils : Taillant 66mm
Inclinaison:

Date : 03/12/2015
Début : 0.00 m
Fin : 13.77 m
Page: 1 / 1
Echelle : 1 / 100

Remarque :
Niveau d'eau:



Annexe III : Calcul Foxta

Données

Titre du projet : Calcul tassement Avicenne

Numéro d'affaire : IDFP250011

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Estimation des tassements ascenseur (Cas 1)

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) : 0,10

Forme de la base : Fondation filante

Largeur B (m) : 0,50

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

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

Cote de base fondation Zd (m) : 0,00

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Marnes, roches altérées

Type de comportement : Comportement cohérent

Type d'interface : Interface adhérante

Angle de contact à l'interface (°) : 25,0

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 18,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Calcaire de Saint-Ouen		-1,00	1680,00	16940,00	0,66
2	Calcaire de Saint-Ouen		-2,00	1890,00	19410,00	0,66
3	Calcaire de Saint-Ouen		-3,00	1350,00	14080,00	0,66
4	Calcaire de Saint-Ouen		-4,00	1320,00	12900,00	0,66
5	Calcaire de Saint-Ouen		-5,00	1940,00	24830,00	0,66
6	Calcaire de Saint-Ouen		-6,00	2190,00	23190,00	0,66
7	Calcaire de Saint-Ouen		-7,00	2690,00	28250,00	0,66
8	Calcaire de Saint-Ouen		-8,00	2500,00	49570,00	1,00
9	Calcaire de Saint-Ouen		-9,00	2500,00	69260,00	1,00
10	Calcaire de Saint-Ouen		-10,00	2500,00	81620,00	1,00

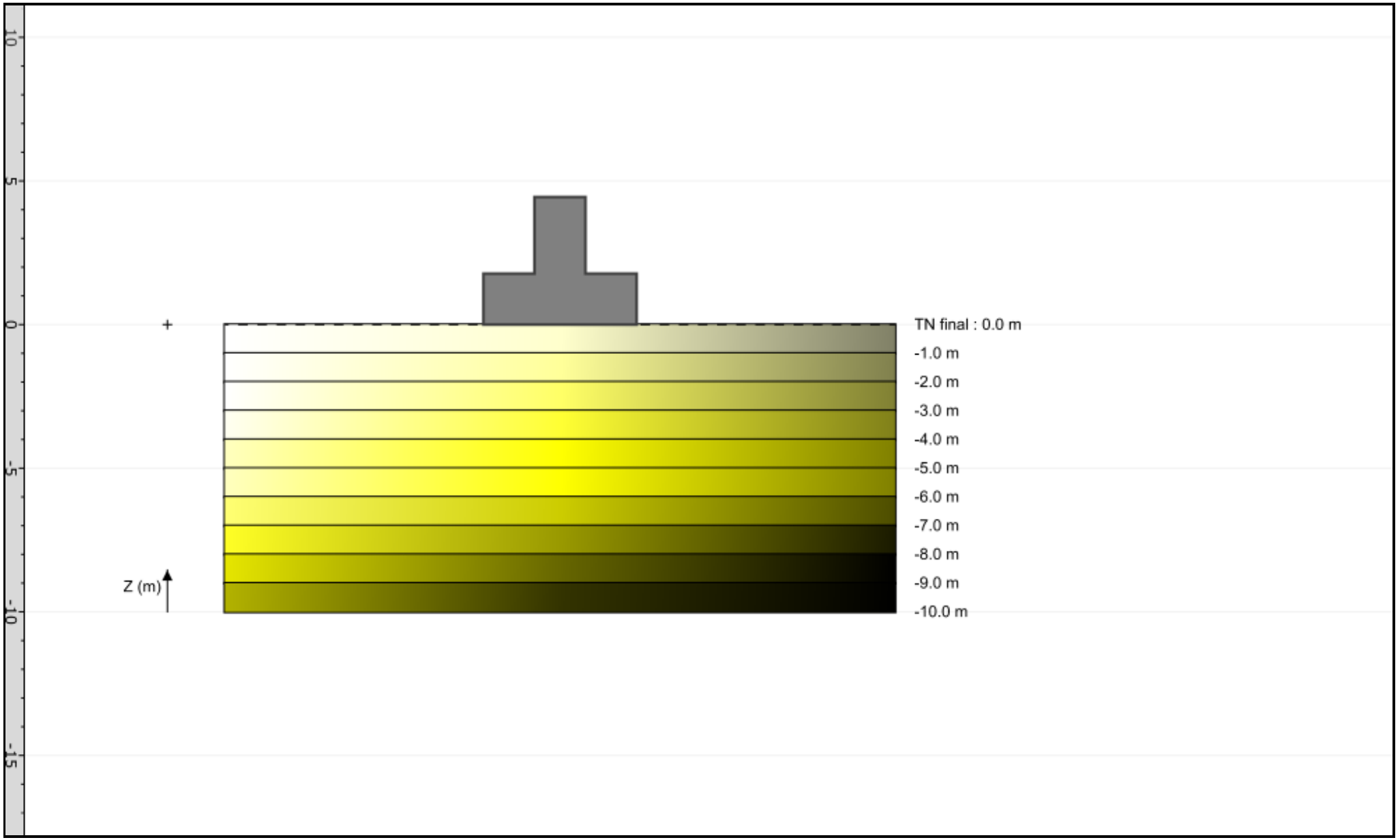
Poids propre de la semelle (P0) : 12,50

Cote d'application de la charge Z0 (m) : 0,00

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	MB,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	119,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Onglet "Définition du sol"



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 excavées

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	ELS-Quasi-permanentes	131,50	0,00	0,00	1,00	243,48	-	Ok	Ok	-	0,44





Références :

Portées communiquées sur demande