

Maître d'ouvrage :



Donneur d'ordre / constructeur connu :

Lieu d'intervention :

HOPITAL EDOUARD HERRIOT – Pavillon A
5 Place d'Arsonval
69003 LYON


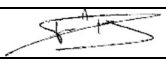
Références cadastrales :

n°: 4
Section : BR

ETUDE GEOTECHNIQUE G2 AVP POUR LA CREATION D'UN ASCENSEUR ET D'UN SAS D'ENTREE



Agence RHONE ALPES
29 Rue Antoine condorcet
38090 Villefontaine
Sud.est@akila-ingenierie.com

		Version				
Référence dossier	G25T-360-CB					
Date d'intervention	27 mars 2025					
Date rapport	03 avril 2025					
Rédacteur	VC					
Sondeur	GS - Le					
Chargé d'études	F. KONAN					
						
Visa du responsable	D. ROSENTZWEIG					
						
Visa du Directeur Agence Akila Ingénierie	E. PELLETIER					

SOMMAIRE

1.	LES ETUDES DE SOL POUR QUOI FAIRE.....	3
2.	CONTENU DE LA MISSION.....	4
3.	DESCRIPTION DU PROJET.....	5
4.	DESCRIPTION SOMMAIRE DU TERRAIN.....	6
5.	INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES.....	7
6.	MODE DE FONDATIONS.....	10
6.1.	Pour la cage d'ascenseur.....	10
6.1.1.	Solution 1 : Radier.....	10
6.1.2.	Solution 2 : Fondations profondes.....	11
6.1.2.1.	Type de fondation.....	11
6.1.2.2.	Paramètre de dimensionnement.....	11
6.1.2.3.	Sujétions d'exécution des fondations profondes.....	11
6.2.	Pour le sas d'entrée.....	13
6.2.1.	Type de fondation.....	13
6.2.2.	Paramètre de dimensionnement.....	13
6.2.3.	Sujétions d'exécution des fondations profondes.....	13
6.3.	Niveau bas :.....	14
7.	DISPOSITIONS PARTICULIERES.....	15
8.	CONDITIONS D'UTILISATION DU PRESENT RAPPORT.....	20
9.	PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES.....	21
10.	PLAN EN COUPE - FAÇADE – ELEVATION - INTERIEUR.....	22
11.	PHOTOS DU SITE.....	24
12.	RESULTATS DES SONDAGES.....	25
13.	EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500 DE NOVEMBRE 2013.....	35

1. LES ETUDES DE SOL POUR QUOI FAIRE

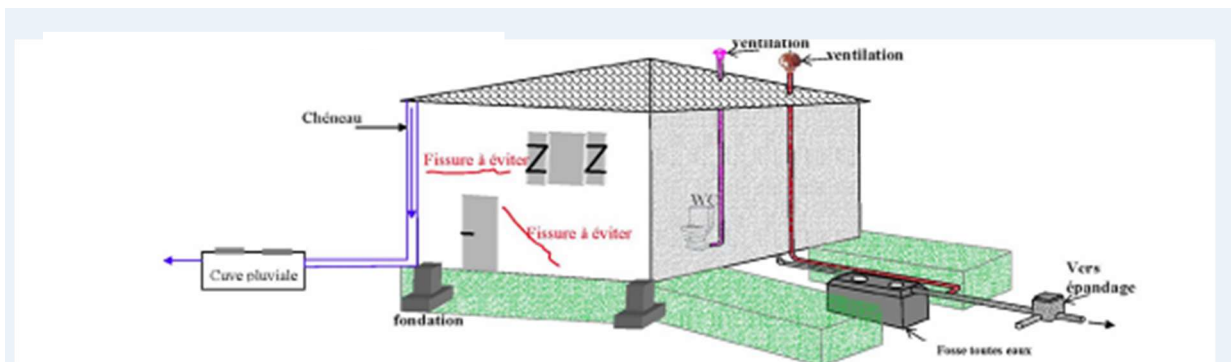
Le Groupe Akinext est une équipe de professionnels de haut niveau à l'écoute des collectivités, des industriels, des particuliers...

Le Groupe S.A.E est organisé en 3 structures, permettant de réunir toutes les compétences au sein d'une seule et même entité, simplifiant ainsi toutes vos démarches (logistiques, administratives, pérennité de vos ouvrages, conformité, contraintes...). Pour vous le réel bénéfice : c'est l'avantage d'obtenir des réponses appropriées à vos besoins, avec réactivité et rapidité d'exécution de nos équipes.

Sol Etude pour vos **études Géologiques et Géotechniques**. Ces études de sol vous permettront de déterminer la **résistance du sol**, le système de fondation, la profondeur des assises. C'est la garantie de longévité **en vous proposant des solutions adaptées à votre sol** et pour votre projet, c'est aussi une opportunité de chiffrer au plus juste le coût des fondations et ainsi vous permettre de **faire des économies**. Nous vous proposons également de déterminer la nature du sol de votre terrain constructible avant de le mettre en vente dans le cadre d'**une mission G1** (imposée par loi ELAN depuis le 1er octobre 2020), vous permettant de proposer le bien à la vente en toute sérénité.

Sethi Environnement pour vos **études Hydrologiques et Hydrauliques**. La **gestion des eaux pluviales est obligatoire** pour les permis de **construire afin de maîtriser les ruissellements issus des nouvelles surfaces imperméabilisées**. Etude de dimensionnement des dispositifs de drainage et de rétention, avec les prescriptions de mise en œuvre, afin de maîtriser les eaux pluviales pour prévenir les risques d'inondations et les sinistres sur votre construction.

SAE (Sud Assainissement et Environnement) pour votre **étude d'assainissement autonome**. Une étude préalable est **obligatoire avant toute installation d'une filière d'Assainissement Non Collectif (ANC)** afin d'obtenir la validation des autorités compétentes (urbanisme, SPANC...). Dans le cadre de votre projet de construction, d'extension ou de réhabilitation, l'étude de sol permet de définir et dimensionner la filière adaptée à votre terrain et à votre projet et répondant aux contraintes réglementaires en vigueur. Vous garantisiez ainsi le **bon fonctionnement de votre ouvrage dans le respect de l'environnement et des règles d'urbanisme**.



Pour toute information complémentaire, notre équipe commerciale est à votre écoute, vous pouvez nous contacter via :

☎ 04.94.69.16.50 / ✉ contact@groupe-sae.fr / 🌐 <https://www.groupe-sae.fr/fr/>
ZAE les Ferrages - 83170 Tourves

2. CONTENU DE LA MISSION

Objet :	<p>La mission qui nous a été ainsi confiée par le maître d'ouvrage (ou son représentant légal) (au regard de la "Classification des Missions Géotechniques Types" de la nouvelle norme NFP 94-500 jointe en annexe) correspond à une étude :</p> <p>G2 AVP : étude géotechnique d'avant-projet</p>
But de la mission :	<p>SOL ETUDE a pour mission de déterminer les caractéristiques géomécaniques du terrain, pour permettre de définir, dans leur principe, le type de fondations à mettre en œuvre pour le projet décrit au §3. Selon les résultats des sondages, nous définirons également les caractéristiques pour permettre le dimensionnement des fondations ainsi que leur profondeur d'assise (hors cas de fondations spéciales (radier, micropieux, ...) qui pourront nécessiter des sondages complémentaires).</p> <p>NB : en l'absence de sondages au tractopelle, il nous est difficile de préciser, quantifier, voire détecter des remblais éventuels sur la parcelle. Si cette mission ne nous a pas été confiée, nous restons le cas échéant, à la disposition du maître d'ouvrage pour effectuer celle-ci.</p>
Limites de la mission :	<p>il n'est pas prévu :</p> <ul style="list-style-type: none">• de rechercher des risques particuliers connus ou non connus du maître d'ouvrage,• de contrôler la stabilité globale du terrain (éboulement, glissement, effondrement, cavité, gypse...),• de caractériser ou de gérer l'inondabilité du site,• de donner le dimensionnement des fondations,• de dimensionner les voiries et dallages,• de définir et de dimensionner les soutènements,• de détecter, ou de caractériser une pollution des sols,• de contrôler ou valider des travaux déjà effectués. <p>Le cas échéant, une mission complémentaire pourra être effectuée.</p>
Validité du présent rapport :	<p>Notre rapport n'est valable que pour le projet décrit dans le rapport et que pour le maître d'ouvrage cité en page de garde. Tout changement de propriétaire du terrain, ou changement de maître d'ouvrage ou changement de projet rendra notre étude non valable et sans garantie. Le cas échéant, le rapport d'étude devra être mis à jour avec les nouvelles coordonnées du maître d'ouvrage, et éventuellement le nouveau projet.</p> <p>Ce document ne constitue pas une étude de risque géologique entendu au sens d'un PLU, d'un PPRN ou PPRI. Ce rapport ne peut pas servir pour l'instruction d'un permis de construire pour lequel une étude spécifique relative aux éventuels risques du terrain concerné doit être entreprise.</p> <p>Le cas échéant, une mission complémentaire pourra être effectuée sur demande.</p>

3. DESCRIPTION DU PROJET

Type de construction : Création d'un ascenseur et création d'un sas d'entrée en extension d'un bâtiment existant

Emprise au sol du projet : Sas de 10 m² environ
Ascenseur de 10 m² environ

Partie enterrée : Aucune

Terrassement envisagé du projet : Néant

Cadre du projet : ☒ Construction neuve
☐ Construction existante - surélévation
☒ Construction existante - extension
☐ Construction existante avec fissures ou sinistre
☐ Expertise géotechnique

Particularités du projet : Néant

Notre mission ne porte pas sur l'étude de la stabilité de l'existant affecté ou non par des désordres (fissures) dont le mode de confortement éventuel devra faire l'objet d'une mission spécifique de type G5 (diagnostic géotechnique) complémentaire.

Plans remis pour établir notre étude : ☒ Plan de situation
☒ Plan cadastral
☐ Plan topographique
☒ Plan de masse
☒ Plan intérieur des bâtiments
☒ Plan en coupe
☐ Plan en élévation du projet
☐ Plans d'exécution
☐ Descentes de charges
☐ Insertion dans le site ou photo(s)
☐ Attestation projet

Classe du bâtiment : **Catégorie d'importance III**

4. DESCRIPTION SOMMAIRE DU TERRAIN

Dans la zone d'influence géotechnique (ZIG) du projet, on peut noter les éléments suivants :

Topographie :	Parcelle sensiblement plane
Particularités du site :	Néant
Vestiges de constructions :	Dalle existante (Cf. photo(s) ci-dessous)
Construction mitoyenne ou proche :	Bâtiment existant (Cf. photo(s) ci-dessous)
Condition d'intervention :	En raison du manque d'accès aux engins de sondages lourds, nous avons réalisé des sondages au pénétromètre dynamique portatif au niveau de l'ascenseur.



5. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

Nous fournissons ci-dessous les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs au droit de la ou des parcelle(s) étudiée(s).

Carte :
Géologique BRGM



Carte :
Retrait gonflement des argiles
(Infoterre)

Légendes :

- Nul
- Faible
- Moyen
- Fort



Carte PPRN de la ville (Géorisques)

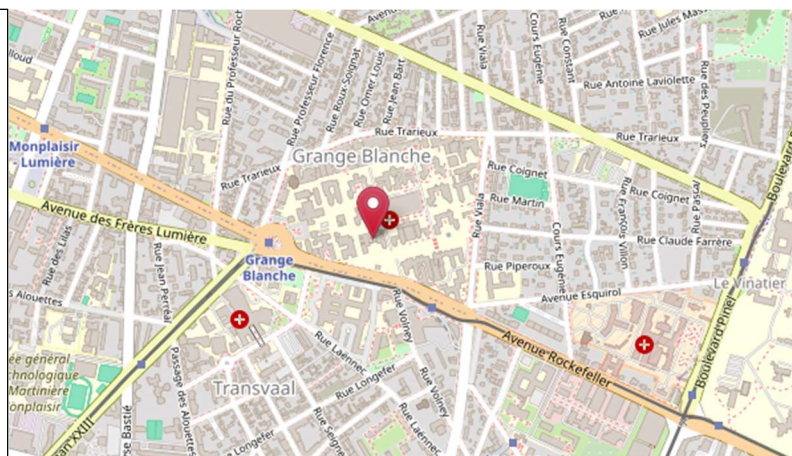
- Commune concernée par un PPRN Risque Mouvement de terrain prescrit
- Commune concernée par un PPRN Risque Mouvement de terrain approuvé

Mouvement terrain

- Glissement
- Eboulement
- Coulee
- Effondrement
- Erosion des berges
- Zone de recherche

Cavités

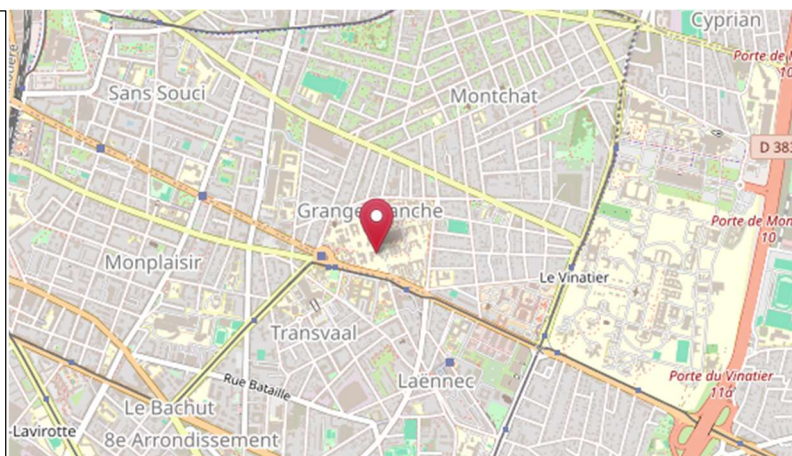
- Cave
- Carrière
- Naturelle
- Indéterminée
- Galerie
- Ouvrage Civil
- Ouvrage militaire
- Puits
- Souterrain
- Zone de recherche



Carte PPRI de la ville (Géorisques)

Zonage réglementaire - PPRN Risque Inondation

- Prescription hors zone d'aléa
- Prescriptions
- Interdiction
- Interdiction stricte
- Evénement fréquent
- Evénement moyen
- Evénement extrême



Géologie : La géologie générale (cf. carte géologique du BRGM), est représentée par la ou les formation(s) suivante(s) :

- Nom : Phases de l'Est lyonnais
- Etage : quaternaire
- Constitution majeure : phases de l'est lyonnais (moraines argileuses ou caillouteuses)

Sismicité : **2 faible**

Aléa(s) connu(s) sur la commune : PPRN : Rupture de barrage, mouvement de terrain, phénomène lié à l'atmosphère - phénomènes météorologiques (foudre, grêle, neige et pluies verglaçantes, tempête et grains (vent)) - Poids de la neige - chutes de neige
PPRI : Inondations et coulées de boue - Inondation - par une crue (débordement de cours d'eau) - débordement lent (de plaine) ou par remontées de nappes naturelles

Aléa(s) sur la parcelle ou proche(s) : Retrait/gonflement des argiles : **niveau faible**
AZI : oui

Atlas des zones inondables pour la ville de Lyon		
Aléa	Nom de l'AZI	Diffusion le
Inondation	Atlas des zones inondables des ruisseaux du grand lyon	01/03/1995
Inondation	AZI SAONE	22/06/2006

Niveau d'eau Lors de notre intervention, aucune venue d'eau n'a été relevée au droit des sondages aux profondeurs atteintes (10m/TA).
Les investigations menées par Antémis en juin 2019 montrent des **niveaux d'eau relevés vers 11,80m** par rapport au TA.
Toutefois, les investigations étant ponctuelles dans le temps et l'espace ; elle ne prévaut en rien de la présence d'une éventuelle nappe ou d'une circulation préférentielle fluctuante au gré des saisons. C'est pourquoi, en cas de venue d'eau avant, pendant ou après la réalisation des terrassements, il conviendra de nous en informer le plus tôt possible afin d'émettre des prescriptions complémentaires.

Sondages tarière : Nous avons réalisé un ou des sondage(s) à la tarière. La coupe géologique du ou des sondage(s) est décrite en annexe.

Reconnaissance de fondation Le sondage RF1 a permis de reconnaître les fondations du bâtiment existant. Il a été mis en évidence :

Un puits
Profondeur d'assise : 1,50m/TA
Hauteur de béton : 1,20m
Débord extérieur : 0,05m
Nature de l'assise : Graves sableux

Sondages pénétrométriques : Nous avons réalisé des sondages au pénétromètre dynamique lourd (mouton 64Kg, norme AFNOR).

Sondages au pénétromètre portatif : En raison du manque d'accès aux engins de sondages lourds, nous avons réalisé des sondages au pénétromètre dynamique portatif (mouton 10Kg) au niveau de l'ascenseur.

Classe du sol (eurocode 8) : à priori, Sol de type C

(NB : en l'absence de sondages profonds et d'investigations géophysiques ayant mesuré les vitesses moyennes des ondes de cisaillement (V_{s30}), notre proposition de classe reste une hypothèse de travail et pourra être précisée à la demande (dans le cadre d'une mission complémentaire) par la réalisation d'un sondage profond (20m minimum) par exemple.

6. MODE DE FONDATIONS

Dans le cas présent, il est possible d'envisager le ou les types de fondation suivants :

6.1. Pour la cage d'ascenseur

6.1.1. Solution 1 : Radier

Les terrains présentent des caractéristiques mécaniques faibles au sein des terrains rencontrés sur la profondeur des sondages par rapport au niveau du sous-sol actuel.

Dans les conditions géotechniques présentes, l'apparition de tassements absolus et différentiels est prévisible, en raison des faibles caractéristiques mécaniques de ces terrains sur des épaisseurs importantes.

Par conséquent, si on souhaite s'affranchir des tassements, on pourra se diriger vers un système de fondation de type **radier rigidifié** établi au sein d'une plateforme réalisée en substitution des terrains en place. Dans tous les cas, on veillera après compactage du fond de forme, à la mise en place d'un géotextile adapté avant mise en œuvre de la plateforme de substitution.

A titre informatif, on pourra prendre les hypothèses de calcul suivantes pour dimensionner le radier rigidifié :

Epaisseur <u>minimum</u> de la reconstitution de sol :	0,50m/SFR (SFR =Sous Face Radier) en GNT 0-31,5mm compactée par couche de 15cm
Profondeur d'assise :	-3.00m/Niveau sous-sol
Contrainte de calcul :	$q_{ELS} = 0,08 \text{ MPa}$ et $q_{ELU} = 0,14 \text{ MPa}$

Les profondeurs d'assise des fondations sont données à titre indicatif au droit des sondages et par rapport au niveau du sous-sol. Des approfondissements pourront s'avérer nécessaires en raison de l'hétérogénéité des caractéristiques mécaniques des terrains d'assise.

Il conviendra de prendre en compte les prescriptions parasismiques en vigueur. On veillera à respecter la règle des 3/2 (H/V) entre deux fondations adjacentes dont les niveaux seront décalés.

Le radier sera fonction des descentes de charges et de la contrainte de calcul fournie précédemment. Il est conseillé de faire dimensionner cette fondation particulière par un cabinet spécialisé (« ingénieur béton »).

On pourra reporter une partie des charges de l'ascenseur sur les poteaux existant sous réserve de limiter au maximum le poids de la structure à venir sur les structures existantes.

Il sera nécessaire de réaliser des essais à la plaque pour réceptionner la plateforme de reconstitution.

Valeurs à respecter :

$$\begin{aligned} K_w &\geq 50 \text{ MPa/m} \\ EV2 &\geq 50 \text{ MPa} \\ EV2/EV1 &< 2 \end{aligned}$$

6.1.2. Solution 2 : Fondations profondes

Nous rappelons que le projet prévoit la création d'un ascenseur. Compte tenu de la présence des terrains présentant des caractéristiques mécaniques très altérés, une solution de fondation superficielle est à exclure pour le projet puisqu'elle s'accompagnerait de tassements importants non maîtrisable à terme. Nous vous recommandons une solution de fondations de type micropieux.

6.1.2.1. Type de fondation

Compte-tenu du contexte géotechnique du site, l'utilisation d'un matériel de type micropieux **type II** serait à envisager.

L'outil de forage devra s'adapter aux contraintes de site.

Type de micropieux	Classe	Catégorie	Abréviation	Norme de référence
Micropieux type II	1 bis	18	M2	NF EN1536/14199/12699

Tableau n°2 : Classes et catégories de micropieux

L'entreprise adoptera sa technique en fonction de la géologie du terrain et son expérience du secteur.

6.1.2.2. Paramètre de dimensionnement

La capacité portante des fondations profondes est déterminée conformément à la norme NF P 94-262 (EC7) et selon la méthode de calcul pressiométrique – Modèle Terrain.

Selon l'annexe nationale à l'EC7-1, l'approche de calcul 2 a été adoptée dans le cadre de l'étude. Elle utilise la combinaison des facteurs partiels suivants pour les situations permanentes et transitoires : A1 '+' M1 '+' R2.

A ce stade de l'étude, et pour le type de micropieu proposé, nous envisageons les valeurs géotechniques suivantes :

Formation	Base des couches [m/TN] (*)	Frottement latéral (**)				
		Courbe	α pieu-sol	PI (***) (MPa)	f_{sol} (kPa)	$q_{s,ii}$ (kPa)
Perte d'injection terrain très meuble	7	Frottement négligé sur la hauteur de cette formation				
Sable et graviers	10	Q2	1	2.50	72	72

(*) Nous avons considéré une plateforme de travail des pieux à la cote de +0,0 m/TN correspondant au niveau du terrain naturel actuel.

(**) La pointe est négligée pour les micropieux

(***) Ces valeurs retenues des PI pourront être améliorées en phase projet.

Tableau n°3 : Paramètres de dimensionnement des fondations selon NF P 94-262

6.1.2.3. Sujétions d'exécution des fondations profondes

L'exécution des micropieux devra être conforme à la norme NF P 94-262 et devra respecter les recommandations suivantes :

- L'entreprise mettra en œuvre les matériels adaptés lui permettant d'atteindre les profondeurs minimales requises ;
- Les micropieux devront être calculés pour reprendre toutes les sollicitations latérales appliquées.
- Les matériaux devront être conformes à ceux présentés dans cette étude. Toute modification devra être validée par le géotechnicien du projet en mission G4 ;
- Le béton confectionné devra être résistant aux eaux et sols agressifs ;
- Un minimum d'un essai de contrôle sur un micropieu du projet devra être réalisé ;
- Un essai préalable avant travaux peut être réalisé afin de vérifier le modèle géotechnique retenu ;
- Les micropieux devront faire l'objet d'enregistrements numériques des paramètres de forage et de contrôle d'exécution.
- Une perte de coulis est à prévoir dans les remblais ;

- Des contrôles de la qualité du coulis de ciment devront également être réalisés durant le chantier (essais sur coulis frais : densité, viscosité, décantation et essais sur coulis durci : essai d'écrasement sur éprouvette à 7 et à 28 jours).

6.2. Pour le sas d'entrée

Nous rappelons que le projet prévoit la création d'un sas d'entree. Compte tenu de la présence des terrains présentant des caractéristiques mécaniques très altérés, une solution de fondation superficielle est à exclure pour le projet puisqu'elle s'accompagnerait de tassements importants non maitrisable à terme. Nous vous recommandons une solution de fondations de type micropieux.

6.2.1.Type de fondation

Compte-tenu du contexte géotechnique du site, l'utilisation d'un matériel de type micropieux **type II** serait à envisager.

L'outil de forage devra s'adapter aux contraintes de site.

Type de micropieux	Classe	Catégorie	Abréviation	Norme de référence
Micropieux type II	1 bis	18	M2	NF EN1536/14199/12699

Tableau n°2 : Classes et catégories de micropieux

L'entreprise adoptera sa technique en fonction de la géologie du terrain et son expérience du secteur.

6.2.2.Paramètre de dimensionnement

La capacité portante des fondations profondes est déterminée conformément à la norme NF P 94-262 (EC7) et selon la méthode de calcul pressiométrique – Modèle Terrain.

Selon l'annexe nationale à l'EC7-1, l'approche de calcul 2 a été adoptée dans le cadre de l'étude. Elle utilise la combinaison des facteurs partiels suivants pour les situations permanentes et transitoires : A1 '+' M1 '+' R2.

A ce stade de l'étude, et pour le type de micropieu proposé, nous envisageons les valeurs géotechniques suivantes :

Formation	Base des couches [m/TN] (*)	Frottement latéral (**)				
		Courbe	α pieu-sol	PI (***) (MPa)	f_{sol} (kPa)	$q_{s,ii}$ (kPa)
Perte d'injection terrain très meuble	7	Frottement négligé sur la hauteur de cette formation				
Sable et graviers	10	Q2	1	2.50	72	72

(*) Nous avons considéré une plateforme de travail des pieux à la cote de +0,0 m/TN correspondant au niveau du terrain naturel actuel.

(**) La pointe est négligée pour les micropieux

(***) Ces valeurs retenues des PI pourront être améliorées en phase projet.

Tableau n°3 : Paramètres de dimensionnement des fondations selon NF P 94-262

6.2.3.Sujétions d'exécution des fondations profondes

L'exécution des micropieux devra être conforme à la norme NF P 94-262 et devra respecter les recommandations suivantes :

- L'entreprise mettra en œuvre les matériels adaptés lui permettant d'atteindre les profondeurs minimales requises ;
- Les micropieux devront être calculés pour reprendre toutes les sollicitations latérales appliquées.
- Les matériaux devront être conformes à ceux présentés dans cette étude. Toute modification devra être validée par le géotechnicien du projet en mission G4 ;
- Le béton confectionné devra être résistant aux eaux et sols agressifs ;
- Un minimum d'un essai de contrôle sur un micropieu du projet devra être réalisé ;
- Un essai préalable avant travaux peut être réalisé afin de vérifier le modèle géotechnique retenu ;
- Les micropieux devront faire l'objet d'enregistrements numériques des paramètres de forage et de contrôle d'exécution.
- Une perte de coulis est à prévoir dans les remblais ;

- Des contrôles de la qualité du coulis de ciment devront également être réalisés durant le chantier (essais sur coulis frais : densité, viscosité, décantation et essais sur coulis durci : essai d'écrasement sur éprouvette à 7 et à 28 jours).

6.3. Niveau bas :

Néant

7. DISPOSITIONS PARTICULIERES

Généralités :

Le mode de fondation de l'ouvrage devra tenir compte de l'importance et de la géométrie des charges apportées (y compris de celles induites par une construction mitoyenne ou proche) et de la nécessité de mobiliser un horizon portant, homogène et de compacité correcte.

Les fonds de fouille devront être plans et horizontaux, et seront protégés, dès exécution et réception, par un béton de propreté.

Les terrains d'assise des fondations (voir coupes géologiques) peuvent être sensibles aux variations hydriques (phénomène de retrait gonflement). Une analyse laboratoire d'échantillons de sol permet d'apprécier cette contrainte.

Si cette analyse nous a été confiée, les résultats sont alors fournis dans la présente étude. Dans le cas contraire, cette analyse, si elle ne nous a pas été confiée, rentre dans le cadre d'une mission complémentaire.

Construction mitoyenne ou proche : On veillera par ailleurs à ne pas perturber l'équilibre d'une construction mitoyenne ou proche du projet, tant en phase travaux qu'au stade définitif.

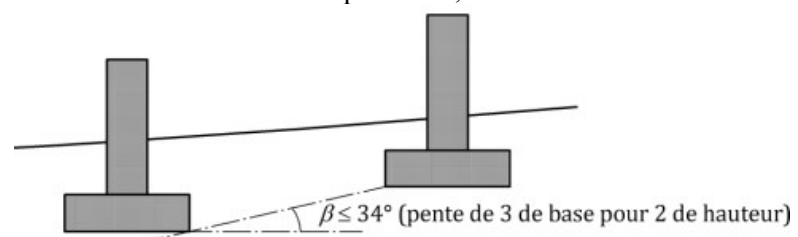
Pour cela, on devra s'assurer au préalable (et avant tous travaux) de la nature et du niveau d'assise des fondations d'une construction mitoyenne ou proche.

Nous recommandons de réaliser un constat préventif avant le début des travaux pour relever tous les désordres sur les mitoyens.

Les dispositions adéquates devront être prises par l'entreprise en charge des travaux pour atteindre les profondeurs d'ancrage minimales déjà définies.

Il convient de respecter l'une des règles de mitoyennetés suivantes :

- Respecter une pente maximale de 3 Horizontal / 2 Vertical entre l'arête inférieure et celles des fondations voisines, afin d'éviter toute transmission d'efforts parasites ;



- Descendre les fondations voisines à la même côte ;

Si l'une des deux conditions précédentes n'est pas respectée, c'est-à-dire si la pente entre les arêtes des fondations voisines est plus raide que 3H/2V, il faudra tenir compte dans le dimensionnement des différentes structures des efforts parasites appliqués par les fondations les plus hautes sur les voiles périphériques et les fondations mitoyennes.

Réseaux/bassin EP/cuve/ANC : Avant tous travaux, en cas de présence de réseaux enterrés, il conviendra de s'assurer de la neutralisation et du dévoiement de ces réseaux en dehors du projet de construction.

Toute proximité d'un bassin de rétention EP ou d'un ouvrage d'infiltration (assainissement autonome par exemple) (moins de 10m ou en amont hydraulique) vis-à-vis du projet est dommageable pour les fondations du bâtiment.

Le fonctionnement d'un bassin de rétention EP ou d'un ouvrage d'infiltration proche de la construction nous est inconnu à ce jour. Néanmoins, nous considérons que toutes les précautions seront prises par son concepteur et son réalisateur pour éviter son débordement sur la parcelle objet de la présente étude et pour éviter toute infiltration dans le sol dirigée vers la construction objet de notre étude. Ceci afin d'éviter tout risque d'inondation, d'infiltration dans les murs et de déstabilisation des fondations.

Par ailleurs, il conviendra de prendre en compte la proximité de toute(s) cuve(s) vis-à-vis du projet pour dimensionner les fondations et ainsi éviter tout risque de déstabilisation des fondations.

Murs enterrés Les murs enterrés ou semi-enterrés éventuels devront être dimensionnés comme des murs de soutènement afin de pouvoir reprendre les charges auxquelles ils seront soumis (poussée des terres, descentes de charge de l'ouvrage, zones de stationnement, etc.). (Dimensionnement des murs enterrés : hors mission G2AVP)

Joint de dilatation : Dans les maçonneries de grandes surfaces, l'action des variations de température ambiante peut engendrer des déformations non négligeables au niveau de la structure. Il faut donc laisser la possibilité à la structure d'amortir ces déformations à l'aide de joints de dilatation (fractionnement des murs par des joints de dilatation et de retrait nécessaires dans les maçonneries de grande surface). Leur espacement est dicté par les règles du DTU 20.1. Ainsi, la mise en place de joint de dilatation (toute la hauteur des murs et des fondations) pour des parties différemment chargées du projet (exemples : garage, R+2, R+1, RDC, sous-sol, terrasse,...) ou pour des blocs distincts (décrochés importants, garages accolés, ailes distinctes, forme en L ou en V, etc., ...) ou pour des constructions mitoyennes est impérative. De même, dès lors qu'une construction existante est mitoyenne au projet (extension, construction voisine mitoyenne etc.), il sera impératif de mettre en œuvre un joint de dilatation entre la partie existante et la partie à créer.

Dans tous les cas, prévoir un JD entre une piscine et tous les ouvrages accolés (bâtiment, terrasses, murs, local piscine, ...)

Terrassements : Les terrassements généraux pourront être réalisés au moyen d'engins mécaniques courants. Toutefois, l'entreprise devra vérifier avant de commencer ses travaux, que les engins et les terrassements prévus ne sont pas de nature à générer des désordres sur les existants ou d'instabilité de terrain.

Si présence d'existant ou de mitoyen :

Une attention particulière sera portée à la stabilité des existants ou des ouvrages mitoyens dont on veillera à ne pas perturber l'équilibre, tant en phase travaux qu'au stade définitif.

Une attention particulière sera nécessaire vis-à-vis des vibrations engendrées, susceptibles de provoquer des désordres au niveau de l'ouvrage mitoyen.

Dans le cas d'une démolition :

Si une démolition est prévue, l'emploi de moyens spécifiques (pelle puissante, brise roche, etc.) pourra s'avérer nécessaire pour des travaux de démolition.

Dans le cas de sol compact :

Dans le cas où les fondations atteignent des horizons compacts ou rocheux ou blocailleux (cf. mode de fondation pour les missions à partir de G1PGC, G2), l'emploi de moyens spécifiques (pelle puissante, brise roche, etc.) pourra s'avérer nécessaire pour des terrassements au sein de ces terrains compacts.

Si sol rencontré est rocheux ou blocailleux, le fond de fouille pourra être assez chaotique, ceci étant dû à l'alternance du substratum (bloc, roche, plaquage de grès, ...) et des colmatages et également à la variation de la profondeur du substratum. Il conviendra d'utiliser éventuellement un brise roche pour uniformiser ce fond de fouille, le mettre de niveau, et araser les têtes de rochers éventuels pour éviter tout poinçonnement sous les fondations.

Soutènements /talutages :

La principale sujétion des terrassements réside dans la stabilité des existants (si un existant est présent sur le site) et dans la stabilité des talus (et fouilles) en déblai et/ou existants qu'il conviendra d'assurer en périphérie du projet, tant en phase travaux qu'au stade définitif, par l'intermédiaire d'ouvrages de soutènement ou de talutages si les contraintes d'emprise le permettent. (Étude complémentaire de soutènement pour la stabilité des talus terrassés à prévoir en cas de besoin).

Si tel est le cas, et à titre informatif, les talus en phase provisoire pourront être réglés à 3/2 (H/V) au sein des terrains meubles, 3/1 (H/V) en terrain moyennement compact, 1/1 (H/V) en terrain compact et 1/4 (H/V) en terrain rocheux et seront protégés contre l'érosion due au ruissellement par une couverture et un système de drainage.

Le long d'un existant ou des talus et fouilles notamment, les travaux seront conduits si nécessaire à l'abri de soutènements provisoires ou définitifs qui devront faire l'objet d'une étude spécifique.

L'accès aux abords des talus terrassés et/ou existants et des fouilles, le stockage de matériaux, la circulation et le stationnement devront être interdits en pied et en crête jusqu'à la réalisation des confortements.

Toute instabilité de sol lors des terrassements des fouilles, devra impérativement être stabilisée par un blindage, définitif ou provisoire, des parois.

Protection contre l'eau :

La protection de l'ouvrage contre toutes les eaux permet de limiter la variation du taux d'hygrométrie annuel à proximité immédiate des fondations.

En phase travaux :

Nous attirons l'attention sur le fait que les terrains rencontrés renferment une proportion importante d'éléments fins (argile, limons), sensibles à l'eau et à la circulation des engins. Les terrassements devront être exécutés à sec et en période sèche, avec, si nécessaire, réalisation d'un système de drainage de type rigoles périphériques. Les fonds de forme seront protégés, dès exécution, par un matériau insensible à l'eau.

En fonction de la période de réalisation des travaux et de l'état des fonds de forme, la mise en place d'un géotextile anticontaminant et/ou d'un blocage pourra s'avérer nécessaire, en raison de la sensibilité des terrains à l'eau et à la circulation des engins. Le matériel et le mode de compactage devront être adaptés en conséquence.

En cas de venue d'eau lors des terrassements, il faudra créer un aménagement spécifique pour évacuer cette eau. Pour cela, une pompe avec un débit supérieur au volume d'arrivée des eaux devra être installée. L'eau pourra être évacuée en direction d'un exutoire (fossé, pluvial...) ou d'une tranchée ou d'un puits spécifiquement creusé à plus de 10 mètres de distance des fondations.

En cas de venue d'eau dans les fouilles, lors des terrassements, nous conseillons l'utilisation d'un béton de type « prise mer ».

Dans le cas où le terrain est situé en zone inondable avérée ou potentielle, nous recommandons de surélever le niveau plancher de 0,20m minimum (ou selon PPRI) au-dessus de la cote d'inondabilité connue ou supposée (en l'absence de PPRI, ajouter 0,20m minimum à la dernière crue connue dans le secteur).

Au stade définitif :

L'installation d'un système de drainage périphérique permanent et muni d'un exutoire suivra les recommandations du DTU 20.1 selon les types de parois concernées et les dallages concernés (dallage sur terre-plein, radier, ...). Les techniques à mettre en œuvre sont laissées à l'appréciation du bureau d'étude béton ou du constructeur.

Nous rappelons que le drain agricole en PVC souple est inadapté au drainage des bâtiments.

L'exutoire en cas d'infiltration dans le sol sera implanté le plus éloigné possible des bâtiments de manière à ne pas engendrer de désordres sur les ouvrages alentours.

Plantations :

Toute végétation de haute tige et/ou hydrophile (bambous, peupliers, saule, figuier, ...) devra être éloignée des constructions d'une distance au moins égale à 1,5 fois leur taille à l'âge adulte pour limiter au maximum les désordres éventuels liés au développement racinaire et aux variations de teneur en eau du terrain à proximité de l'ouvrage causées par l'action de la végétation.

À défaut du respect de la zone d'influence, il sera mis en place un écran anti-racinaire (film antiracinaire pour des petits végétaux, barrière béton ou autre système adapté pour des arbres de haute futaie) d'une profondeur suffisante entre les plantations et la construction. Cet écran trouve sa place au plus près des arbres, sa

profondeur sera adaptée au développement du réseau racinaire avec une profondeur minimale de 2 m ;

- le cas échéant, la végétation est retirée en amont du début des travaux de construction afin de permettre un rétablissement des conditions naturelles de la teneur en eau du terrain ;
- en cas de difficultés techniques, notamment en cas de terrains réduits ou en limite de propriété, la profondeur des fondations sera augmentée (coef 1,3) par rapport aux préconisations des valeurs de mise hors front de dessiccation dans le présent rapport.

NB : la mention TA (terrain actuel) que nous utilisons dans l'ensemble de notre rapport correspond au niveau du terrain que nous avons observé lors de notre intervention et ne préjuge en rien des éventuels terrassements à venir.

8. CONDITIONS D'UTILISATION DU PRESENT RAPPORT

Un **avis géotechnique favorable** peut donc être donné quant à la construction du projet, sous réserve du strict respect des préconisations émises dans le présent rapport.

Dans le cas où des sondages complémentaires sont demandés (cf. § mode de fondations), nos préconisations ne pourront être définitives qu'à l'issue des résultats de ces sondages.

▪ *Dans le cadre d'un projet de construction, une étude de type G2 AVP à minima, voire une G2 PRO est nécessaire pour définir les hypothèses géotechniques à prendre en compte. Dans tous les cas, l'enchaînement des missions géotechniques de la norme NFP 94-500 jointe devra être respecté.*

▪ *Dans le cadre d'une mission complémentaire (G4 partielle), nous demandons de faire réaliser une visite de fond de fouille par nos soins pour vérifier les variations possibles du terrain d'assise entre les points de sondage afin d'adapter le niveau d'assise des fondations en conséquence.*

▪ *Si des éléments nouveaux (n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance comme par exemple des failles, des remblais anciens ou récents, des cavernes de dissolution, des karsts, des hétérogénéités localisées, des venues d'eau, des pollutions, etc.) sont mis en évidence lors de reconnaissances complémentaires ou lors de l'exécution des fouilles ou des fondations, ceux-ci sont de nature à rendre caduc nos prescriptions énoncées dans le présent document.*

▪ *Tous les éléments nouveaux observés sur le site ainsi que tout incident important survenant au cours des travaux (éboulements des fouilles, dégâts occasionnés aux constructions avoisinantes ou mitoyennes, glissements de talus, effondrements de rocs, etc.) doivent immédiatement nous être signalés afin de reconsidérer ou d'adapter les prescriptions initiales dans le cadre d'une mission complémentaire.*

▪ *Nous tenons donc impérativement à être informés de toute hétérogénéité (aléa géologique local, venues d'eau ponctuelles, etc.) observée lors de la réalisation des terrassements, afin d'adapter, si nécessaire l'exécution des ouvrages géotechniques.*

▪ *Les prescriptions énoncées dans le présent rapport ne sont valables qu'au droit de nos sondages. En effet, des variations latérales de la position du faciès d'assise sont toujours possibles. Aussi, nous demandons à la Maîtrise d'œuvre en charge du projet de nous confier une mission géotechnique complémentaire qui nous permettra de valider les faciès d'assise des fondations ou les profondeurs d'ancrage des micropieux (s'ils sont proposés) avant leur réalisation (mission de type G4 partielle).*

▪ *Nous restons également à la disposition du Maître d'Ouvrage pour la réalisation des sondages complémentaires s'ils sont demandés (Cf. Chap. Modes de fondations et/ou niveaux bas) et des missions de type G2 et G4 qui seront nécessaires à la bonne réalisation du projet.*

▪ *Dans tous les cas, un ingénieur béton (ingénieur structure) devra intervenir pour dimensionner l'ossature métallique du projet.*

▪ *Les modifications de conception du projet et d'implantation par rapport aux données du présent rapport d'étude seront susceptibles de conduire à la modification des conclusions et des prescriptions inscrites dans celui-ci et doivent être portées à la connaissance de SOL ETUDE.*

▪ *SOL ETUDE ne serait être rendu responsable des modifications apportées à cette étude uniquement dans le cas où il aurait fourni par écrit, son accord sur lesdites modifications.*

▪ *En cas de non paiement en totalité de la présente étude, toute utilisation de ce document pour quelle fin que ce soit sera considérée comme abusive et dégagera intégralement la responsabilité de SOL ETUDE.*

▪ *Le présent rapport d'étude forme un tout et les pages qui le constituent ne peuvent être séparées. Par conséquent, en cas d'utilisation ou de déclaration d'une partie seulement de ce rapport, par qui que ce soit, dégagera toute responsabilité de SOL ETUDE.*

▪ *SOL ETUDE ne peut en aucun cas être tenu à une obligation de résultats car les prestations d'études et de conseil sont réputées incertaines par nature. SOL ETUDE n'est par conséquent tenu qu'à une obligation de moyens.*

▪ *Dans le cas où le présent rapport est établi sur la base de documents (plans, ...) non définitifs et non précis des ouvrages projetés, et si SOL ETUDE a été amené à émettre une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'ouvrage ou à son Maître d'œuvre, de communiquer par écrit, sous huitaine après réception du présent rapport, ses observations éventuelles à SOL ETUDE, sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à SOL ETUDE d'avoir établi son étude pour le projet décrit dans le présent rapport.*

▪ *De même, l'intervention de SOL ETUDE est ponctuelle dans le temps et dans l'espace, ce qui signifie que nous ne pouvons avoir connaissance de l'ensemble des aménagements futurs des terrains après notre rapport d'étude. Or, certains aménagements (talus, restanques, déblais, remblais, piscine...) peuvent avoir des conséquences désastreuses sur la stabilité des ouvrages. Dans ces conditions, en l'absence d'éléments précis, au stade de notre rapport, nous ne pouvons être tenus pour responsables d'éventuels sinistres liés à des aménagements dont nous n'aurions pas eu connaissance au moment d'établir notre rapport.*

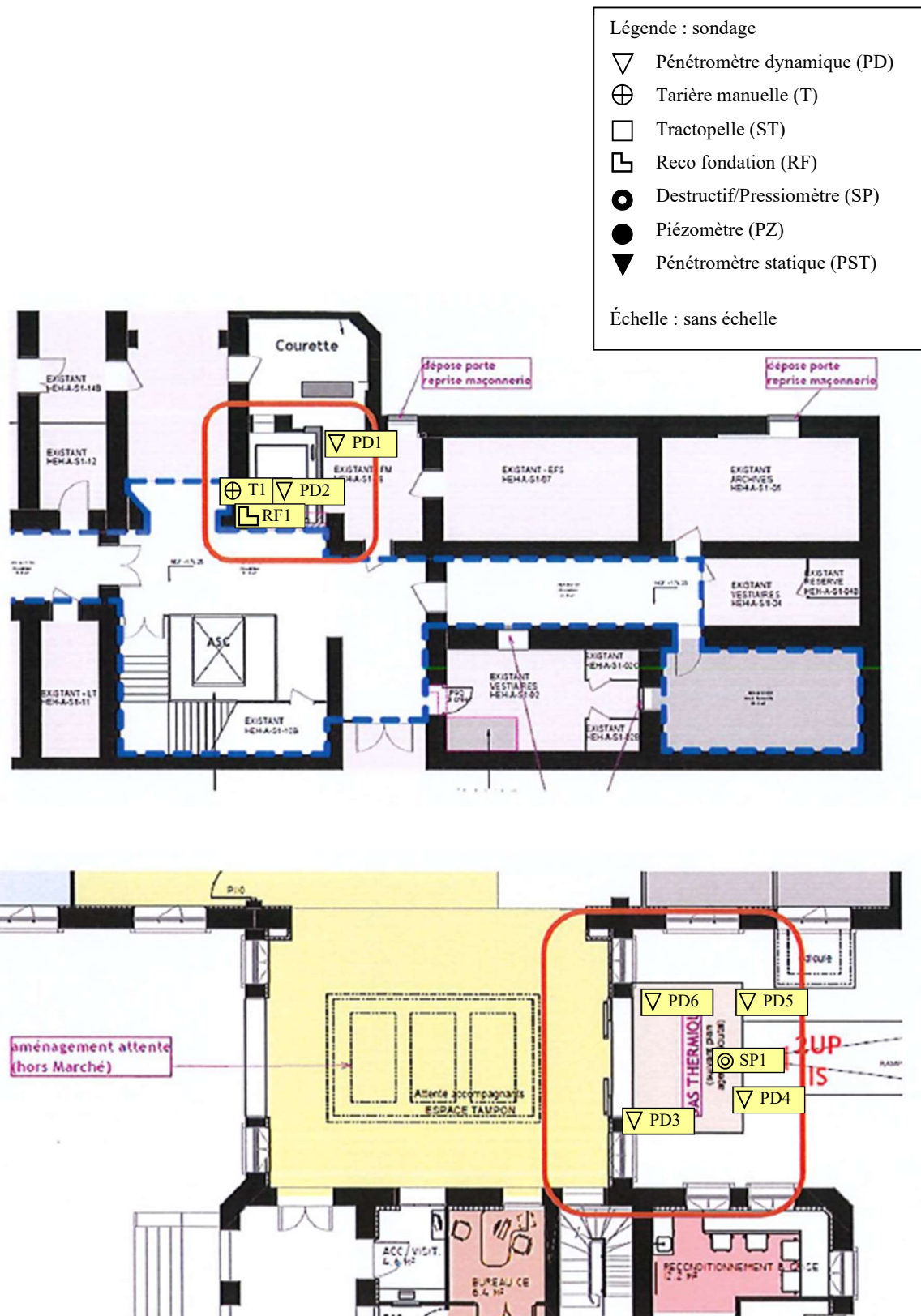
▪ *Ce document est la propriété de SOL ETUDE, toute reproduction partielle ou totale de celui-ci est formellement interdite sauf accord écrit de notre part.*

▪ *De manière générale, la validité de nos rapports est de deux ans. Toutefois, selon l'évolution de la réglementation et en cas de remaniement du sol, cette durée peut être réduite.*

▪ *Par ailleurs, et uniquement pour une étude géotechnique de type G1 PGC d'une ou de plusieurs parcelles vierges dans le cadre d'une vente d'un terrain non bâti constructible relevant du Décret n°2019-495 du 22 mai 2019 et de l'arrêté du 22 juillet 2020 publié au Journal Officiel le 6 août 2020, et selon l'Arrêté du 24 septembre 2020 modifiant l'arrêté du 22 juillet 2020 définissant le contenu des études géotechniques à réaliser dans les zones exposées au phénomène de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols, la durée de validité de l'étude géotechnique préalable mentionnée à l'article R.112-8 du code de la construction et de l'habitation est de trente ans si aucun remaniement du sol n'a été effectué et selon l'article 68 de la loi ELAN, cette étude est annexée à la promesse de vente ou, à défaut de promesse, à l'acte authentique de vente. En cas de vente publique, l'étude est annexée au cahier des charges. Elle reste annexée au titre de propriété du terrain et suit les mutations successives de celui-ci.*

▪ *Les plans, dessins, schémas, ... sont la propriété intellectuelle de SOL ETUDE. Toute copie, tentative de copie, ou imitation de ceux-ci exposera le contrevenant à des poursuites.*

9. PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES



10. PLAN EN COUPE - FAÇADE – ELEVATION - INTERIEUR

Coupe Ascenseur

CONFLUENCE – Ingénierie géotechnique

NT1_I

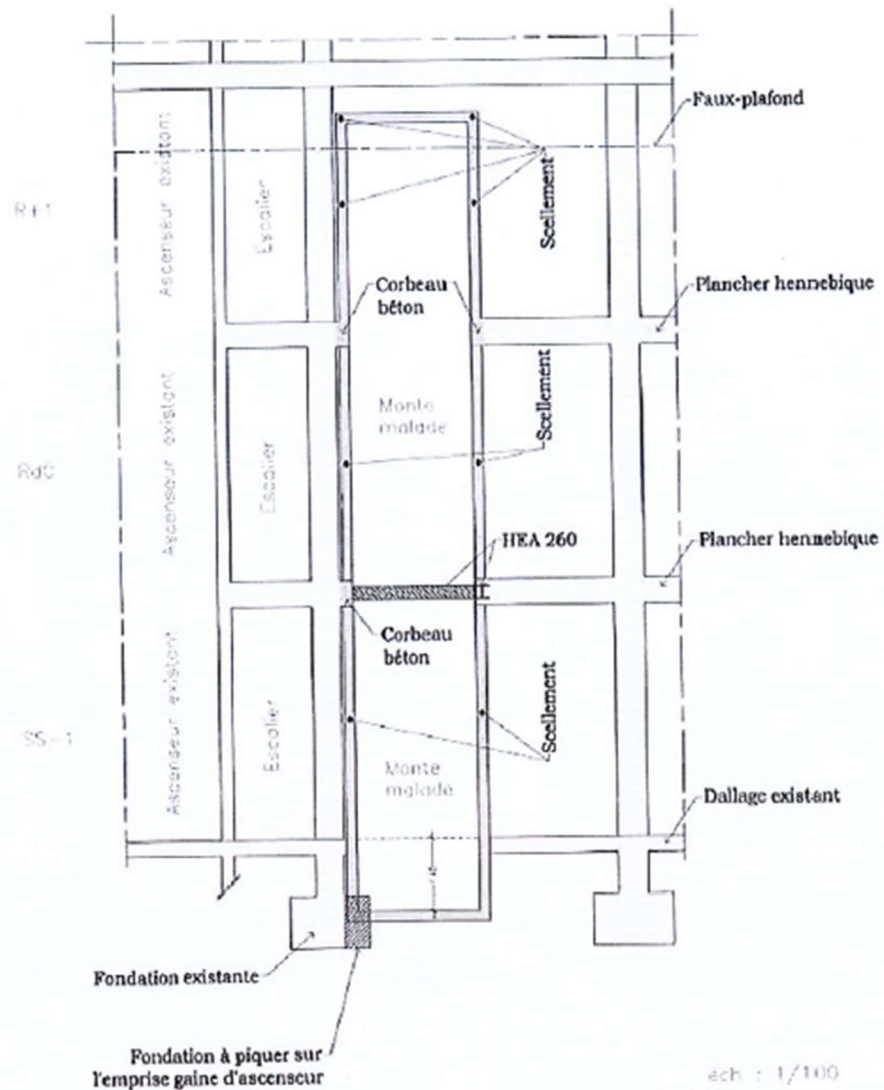
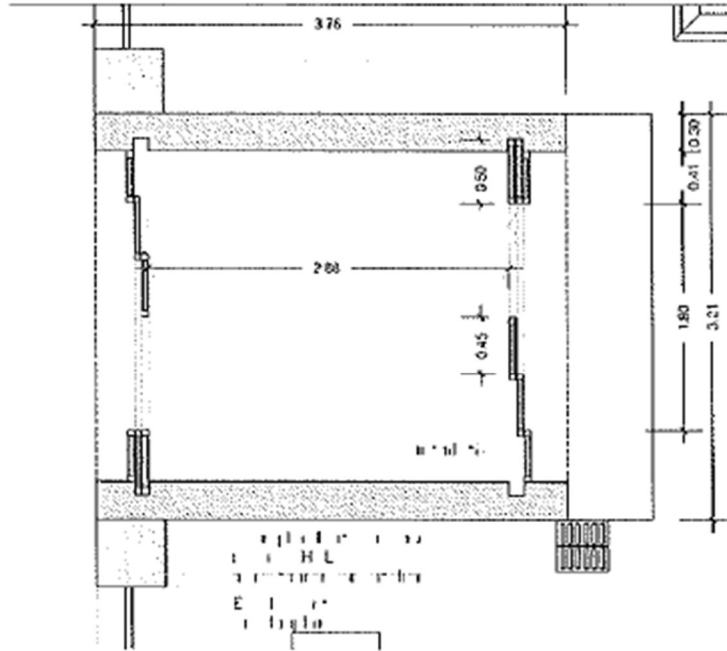
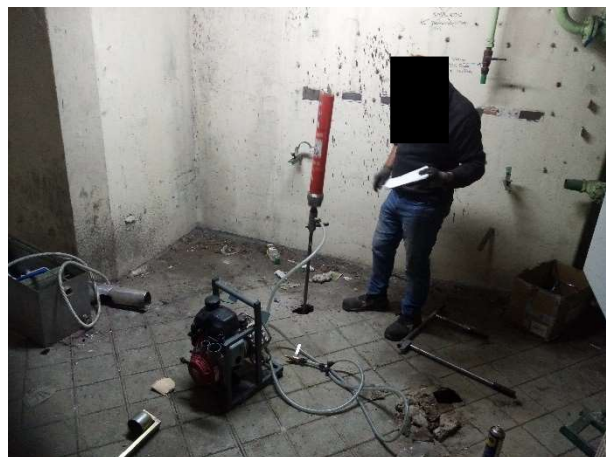


Figure 5 : Coupe B-B sur monte-malade (sans échelle)

Plan Interieur SAS




11. PHOTOS DU SITE

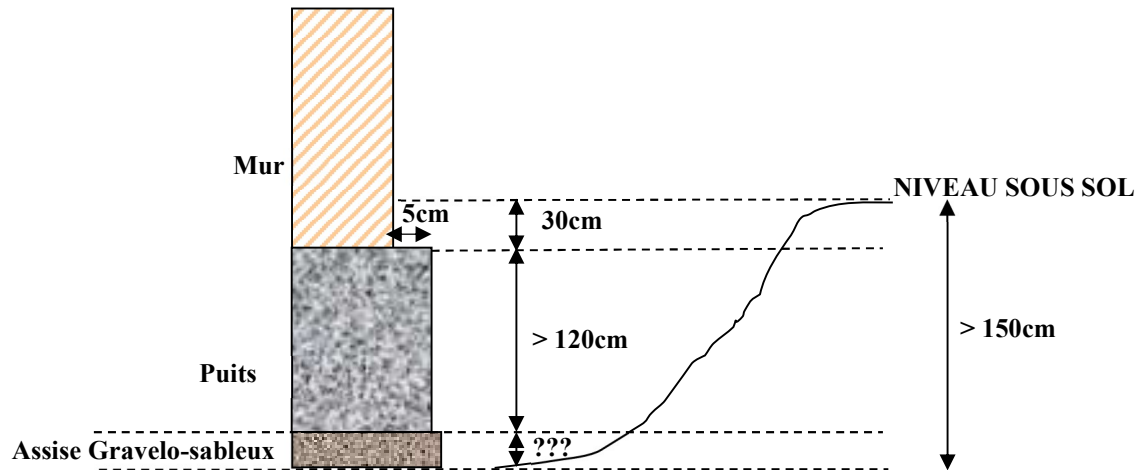


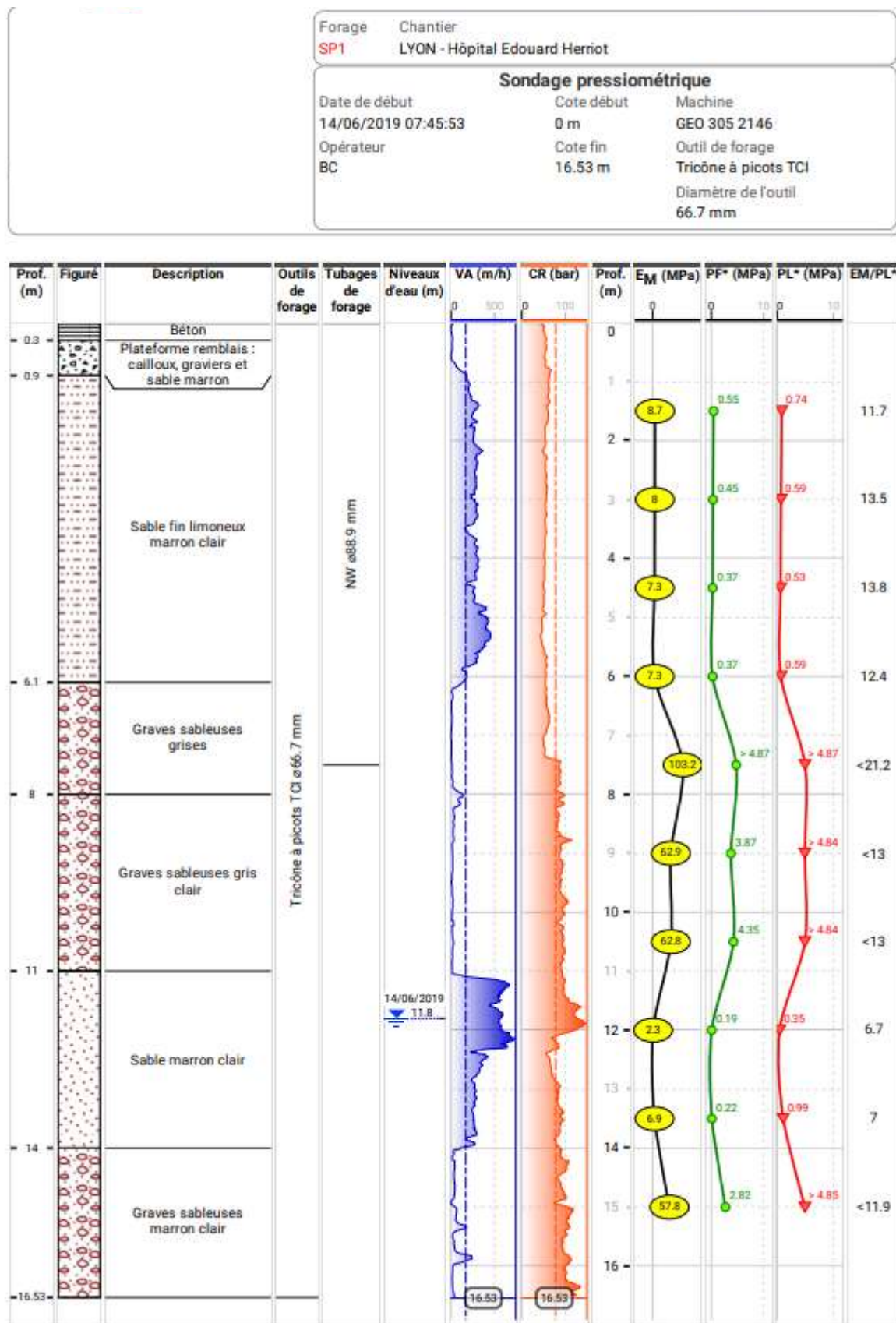
12. RESULTATS DES SONDAGES

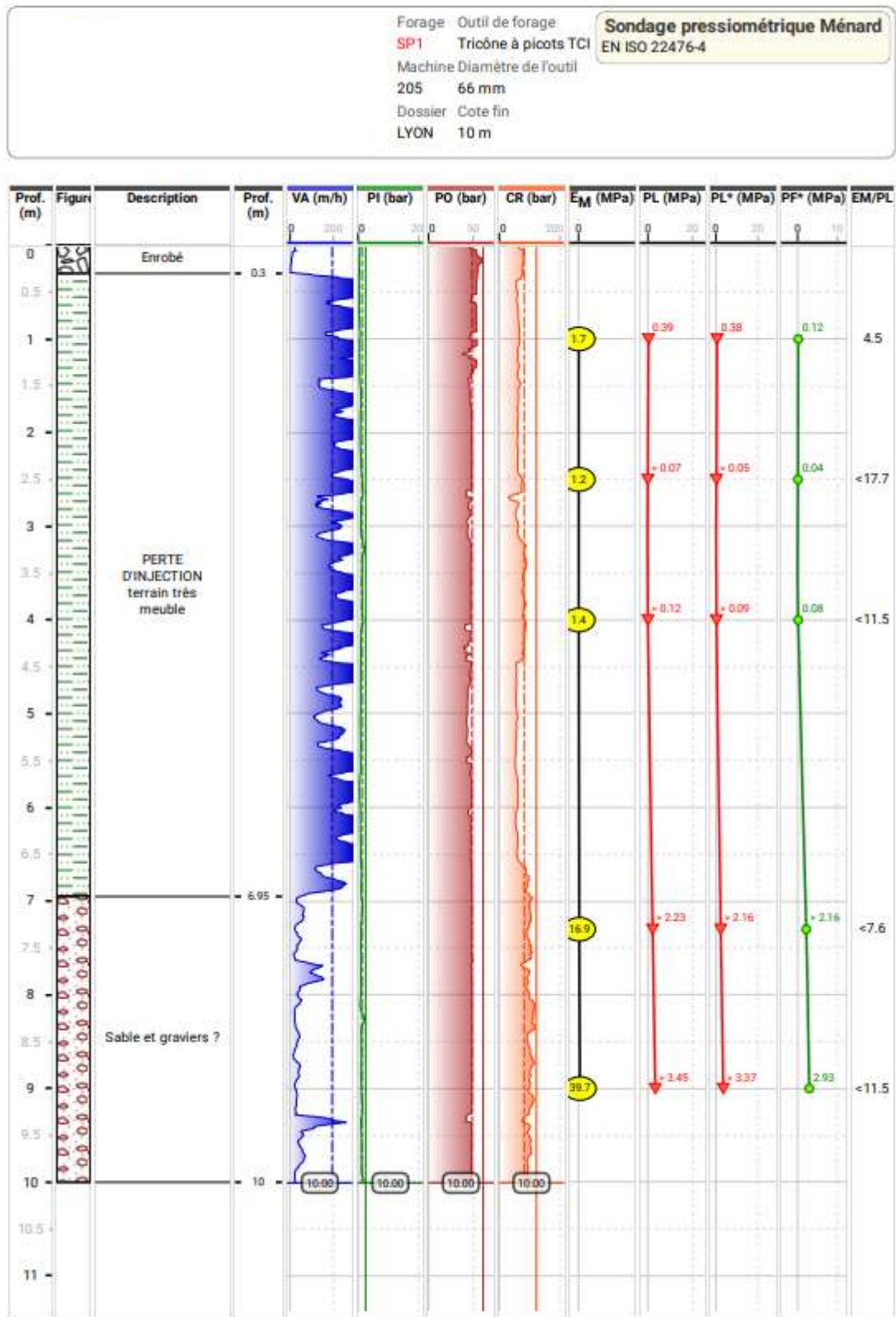
SONDAGES TARIERE

Sondage n°T1	
Prof. En m	Coupe géologique
0 ---	Remblais
0.1 ---	
0.2 ---	
0.3 ---	
0.4 ---	
0.5 ---	
0.6 ---	
0.7 ---	
0.8 ---	
0.9 ---	
1 ---	Arrêt du sondage
1.1 ---	
1.2 ---	
1.3 ---	
1.4 ---	
1.5 ---	
1.6 ---	
1.7 ---	
1.8 ---	
1.9 ---	
2 ---	




RECONNAISSANCE DE FONDATION
RF1

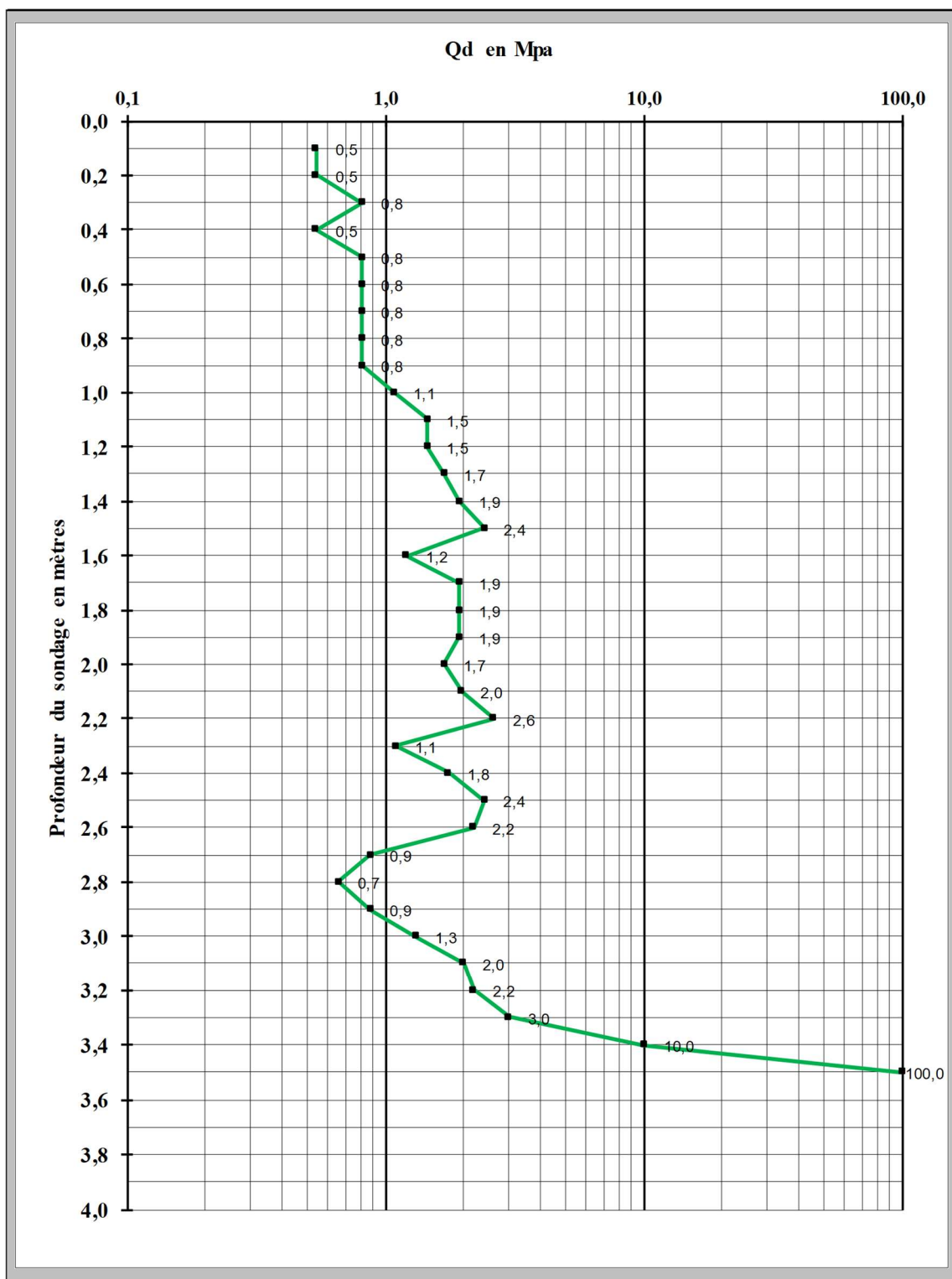




SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PORTATIF


SONDAGE N°PD1

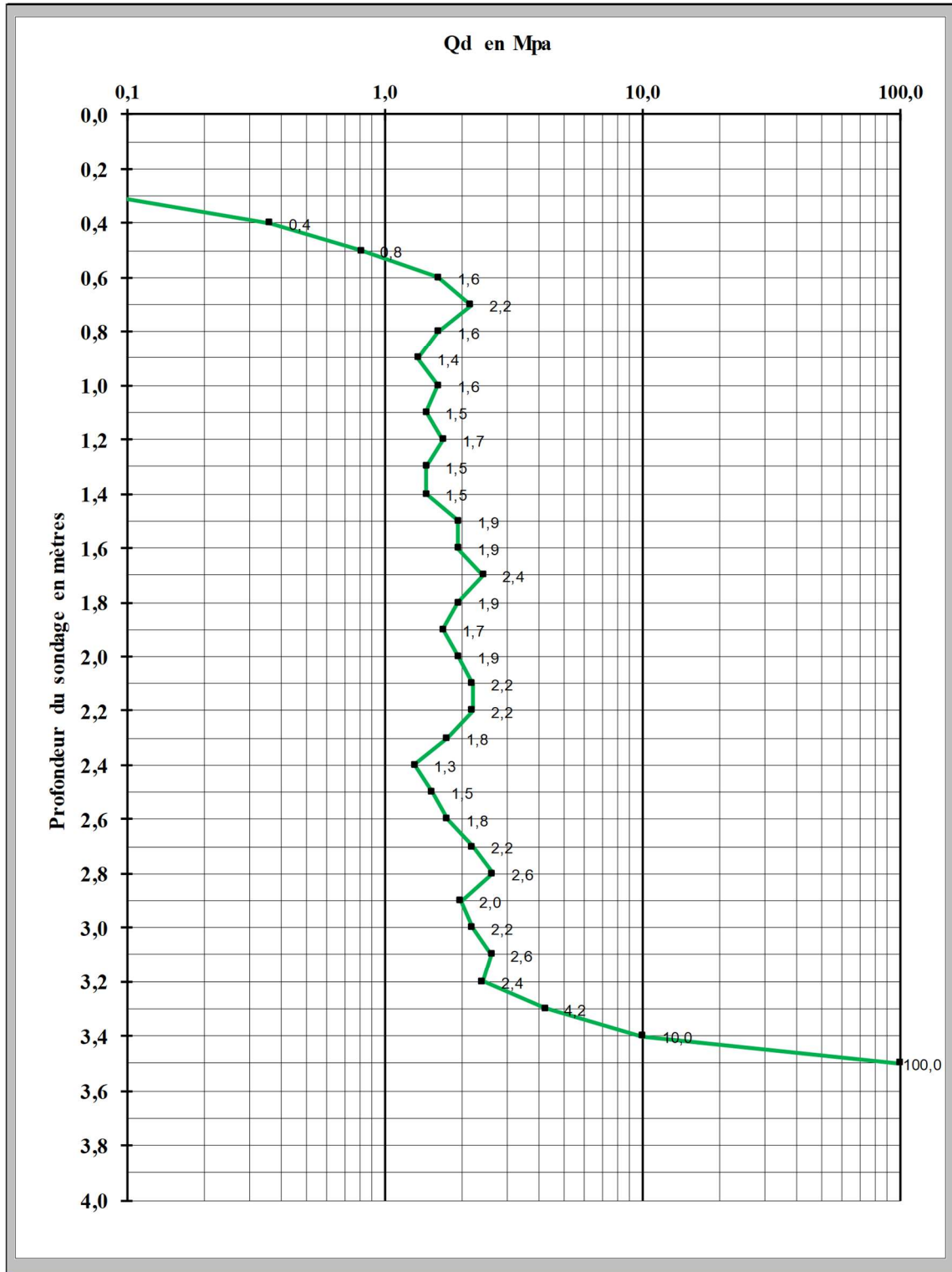
Chantier	AKILA – HOPITAL EDOUARD HERRIOT	Date d'intervention	27/03/2025
Lieu d'intervention	LYON (69)	Dossier n°	G25T-360-CB
	PR13 - mouton 10kg		



SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE PORTATIF


SONDAGE N°PD2

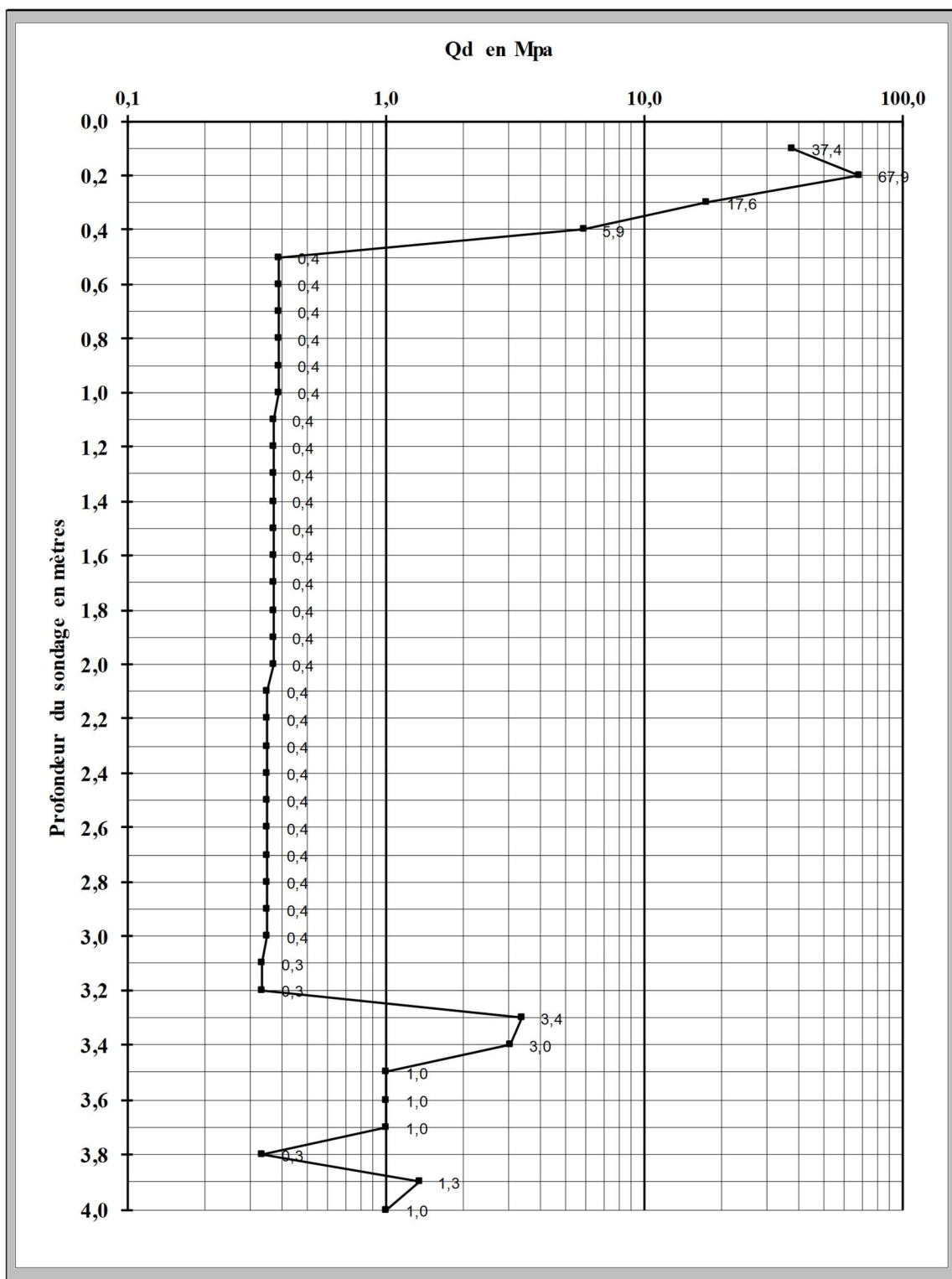
Chantier	AKILA – HOPITAL EDOUARD HERRIOT	Date d'intervention	27/03/2025
Lieu d'intervention	LYON (69)	Dossier n°	G25T-360-CB
 PR13 - mouton 10kg			



SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD


SONDAGE N°PD3

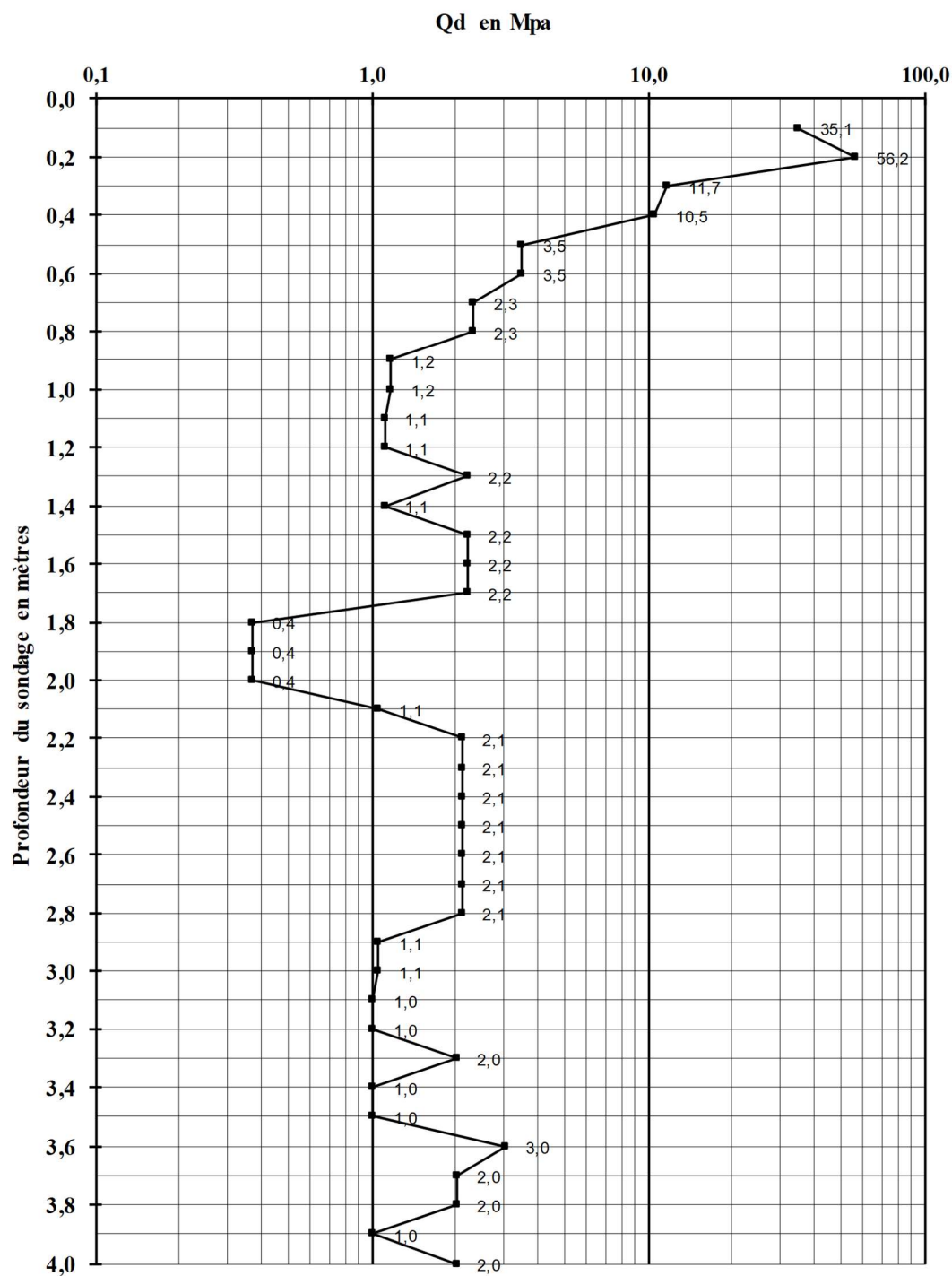
Chantier	AKILA – HOPITAL EDOUARD HERRIOT	Date d'intervention	27/03/2025
Lieu d'intervention	LYON (69)	Dossier n°	G25T-360-CB
 Comacchio PC64 - mouton 64kg			



SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD


SONDAGE N°PD4

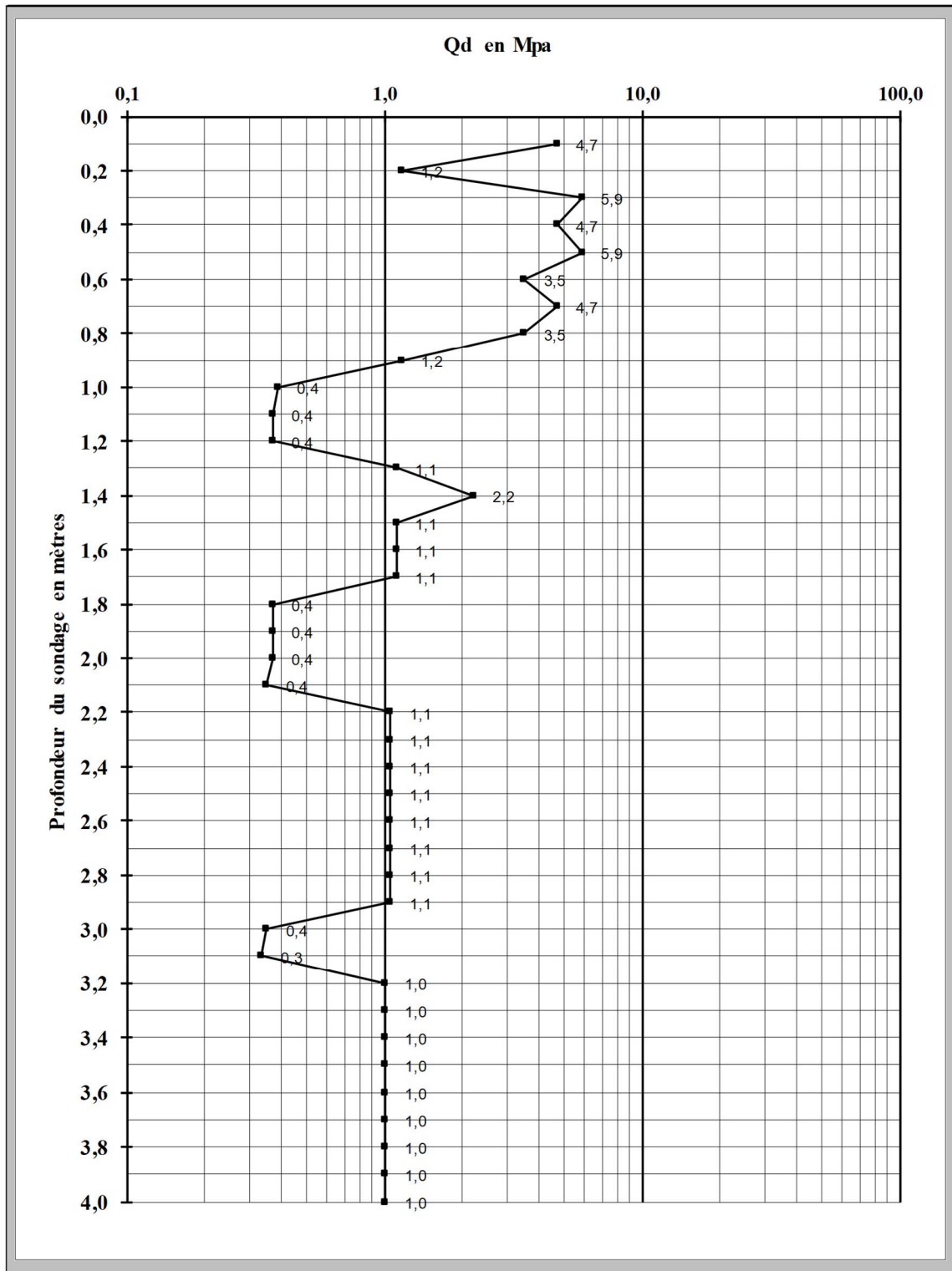
Chantier	AKILA – HOPITAL EDOUARD HERRIOT	Date d'intervention	27/03/2025
Lieu d'intervention	LYON (69)	Dossier n°	G25T-360-CB
 Comacchio PC64 - mouton 64kg			



SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD


SONDAGE N°PD5

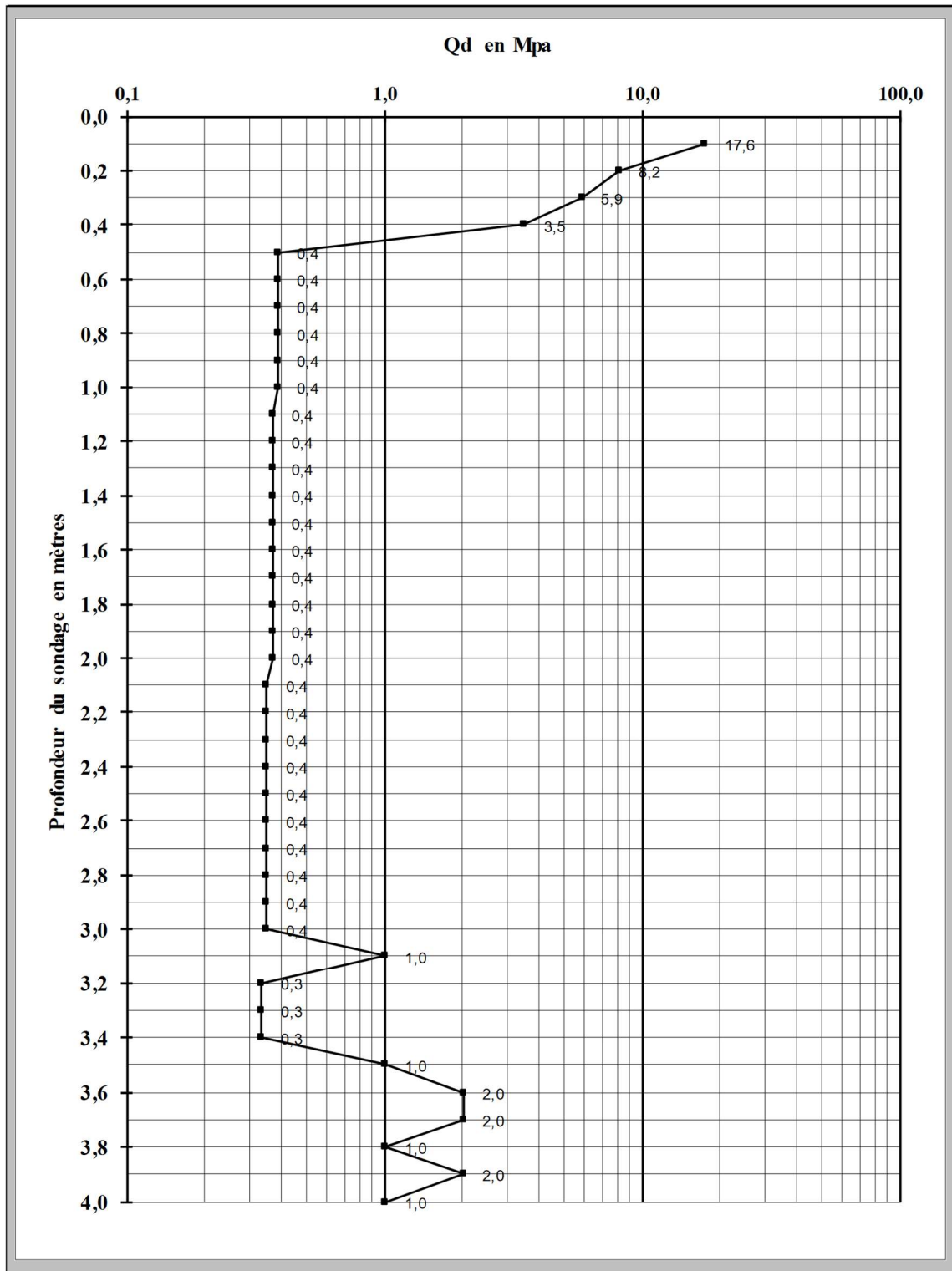
Chantier	AKILA – HOPITAL EDOUARD HERRIOT	Date d'intervention	27/03/2025
Lieu d'intervention	LYON (69)	Dossier n°	G25T-360-CB
 Comacchio PC64 - mouton 64kg			



SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD

SONDAGE N°PD6

Chantier	AKILA – HOPITAL EDOUARD HERRIOT	Date d'intervention	27/03/2025
Lieu d'intervention	LYON (69)	Dossier n°	G25T-360-CB
 Comacchio PC64 - mouton 64kg			



13. EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500 DE NOVEMBRE 2013

— 15 —

NF P 94-500

4.2.4 Tableaux synthétiques

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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	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	correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	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

NF P 94-500

— 16 —

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)
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).