

CENTRE HOSPITALIER DE THIERS
ROUTE DE FAU
63300 THIERS

EHPAD
CENTRE HOSPITALIER
DE THIERS (63)

Diagnostic géotechnique – G5 (Partielle)
Etude Géotechnique de conception – G2 (PRO)

Rapport

Dossier : S24.11.038.d/PV

Diagnostic géotechnique – G5 (Partielle)

Etude géotechnique de conception – G2 (PRO)

Le présent dossier, qui constitue un ensemble indissociable, comporte :

- le rapport d'étude géotechnique
- un cahier d'annexes de 28 pages comprenant :
 - la classification des missions géotechniques types (NFP 94-500 novembre 2013)
 - les conditions générales des missions d'ingénierie géotechnique (version novembre 2013)
 - les résultats des sondages pressiométriques
 - les résultats des sondages pénétrométriques
 - les coupes des sondages à la pelle
 - un exemple de calcul de fondations profondes
 - les conditions d'utilisation des matériaux en couche de forme
 - le plan d'implantation des sondages

Affaire : EHPAD – CENTRE HOSPITALIER DE THIERS (63)	Date : 03/07/2024
N° dossier : S24.11.038	Indice : d
Agence de VEYRE, le chargé d'étude	Pierre VALLET

Sommaire

1 – CADRE DE L’ETUDE	4
1.1 - GENERALITES	4
1.2 - MISSION	4
1.3 - DOCUMENTS FOURNIS	5
1.4 - NORMES ET REGLES DE PREDIMENSIONNEMENT UTILISEES	5
2 – CARACTERISTIQUES DU PROJET	5
2.1 - DESCRIPTION DU PROJET	5
2.2 - SURCHARGES APPORTEES PAR L’OUVRAGE	6
2.3 - 2.3 - CHAUSSEES	6
2.4 - DESCRIPTION DU SITE	6
2.5 - GEOLOGIE LOCALE	6
2.6 - CONTEXTE SISMIQUE	6
2.7 - AVOISINANTS	6
3 – PROGRAMME D’INVESTIGATIONS	7
3.1 - RECONNAISSANCES IN SITU	7
3.2 - ESSAIS EN LABORATOIRE	7
4 – RESULTATS DES INVESTIGATIONS	8
RECONNAISSANCES IN SITU	8
5 – SYNTHESE DES RECONNAISSANCES ET ESSAIS	8
5.1 - SYNTHESE GEOTECHNIQUE	8
5.2 - SYNTHESE GEOMECHANIQUE	9
5.3 - SYNTHESE HYDROGEOLOGIQUE	9
5.4 - AVOISINANTS	9
6 – ADAPTATION DE L’OUVRAGE	10
7 – TERRASSEMENTS	10
7.1 - DEBLAI	10
7.2 - REMBLAIS	10
7.3 - DISPOSITIONS PARTICULIERES DE CONCEPTION ET D’EXECUTION	11
8 – VOIRIE	12
8.1 - VOIRIE « LEGERE »	12
8.2 - VOIRIE « PIETONNE »	12
8.3 - OBSERVATIONS	12
9 – PRINCIPE ET DIMENSIONNEMENT DES FONDATIONS	13
9.1 - FONDATIONS PROFONDES	13
9.2 - DISPOSITIONS PARTICULIERES DE CONCEPTION ET D’EXECUTION	13
10 – OUVRAGES PARTICULIERS	13
11 – INFILTRABILITE	13
12 – CONCLUSIONS	14

1 – CADRE DE L'ETUDE

1.1 - Généralités

La présente étude est réalisée dans le cadre d'un projet de construction d'une EHPAD à THIERS.

Elle est réalisée à la demande et pour le compte du CENTRE HOSPITALIER DE THIERS.

Elle fait suite à notre devis du 02/02/2024 et à la commande du 02/02/2024.

Les différents intervenants connus sur cette opération sont les suivants :

- BET Structure : ARTELIA
- Architecte : AFA+SANA ARCHITECTURE

1.2 - Mission

Conformément à la demande du client, l'étude a été menée pour permettre :

- de définir la constitution du sous-sol (niveau et nature des différents horizons) ;
- de définir les types de fondations adaptées au projet et d'en effectuer le pré-dimensionnement (contraintes de calcul à l'ELU et l'ELS, tassements) ;
- de déterminer les conditions de fondations des ouvrages avoisinants ;
- de définir les modalités de réalisation des dallages et d'effectuer le prédimensionnement de leur couche de fondation ;
- de proposer des méthodes d'exécution des terrassements de masse et de fouilles de fondations (en fonction notamment de la tenue des formations et de la stabilité des ouvrages avoisinants) ;
- de définir l'influence de l'eau sur le projet et plus particulièrement les modalités de drainage ;
- de proposer des solutions constructives dans le cadre :
 - des plates-formes support de dallage (traitement, modalités et critères de réception,...) ;
- d'indiquer les hypothèses à prendre en compte vis à vis des conditions sismiques du site ;
- de déterminer les conditions de réemploi des formations issues des déblais ;
- de déterminer l'infiltrabilité des sols.

A partir des définitions de la norme NFP 94.500 de novembre 2013, cette étude peut être classée dans les missions du type :

- G2 (PRO) + G5 Partielle

1.3 - Documents fournis

- Plans – Phase AVP
- Plan de repérage des sondages souhaités (ARTELIA)
- Cahier des charges ARTELIA

1.4 - Normes et règles de prédimensionnement utilisées

- Guide de conception des chaussées neuves à faible trafic (SETRA)
- D.T.U. 13.2 fondations profondes
- Normes AFNOR concernant les différents essais de reconnaissance et en laboratoire (essais pressiométriques NFP 94-110 ; sondages au pénétromètre dynamique type B NFP 94-115)

2 – CARACTERISTIQUES DU PROJET

2.1 - Description du projet

Il est prévu la construction :

⇒ **D'un EHPAD** d'une emprise au sol d'environ 3 100 m² qui comportera 2 et 3 niveaux en superstructure et un vide sanitaire complet.

La structure sera du type traditionnel

Le niveau bas est prévu à l'altitude 338.00 NGF.

⇒ **D'une passerelle** de communication avec un bâtiment existant.

⇒ **D'une chaussée VL**

⇒ **D'un cheminement piétonnier**

2.2 - Surcharges apportées par l'ouvrage

Les surcharges apportées par l'ouvrage, à l'état limite de service (E.L.S.) devraient être voisines de (éléments fournis par le BET structure) :

♦ Structures

- Descentes de charges ponctuelles : $\approx 1\,600\text{ kN}$ maximum

2.3 - 2.3 - Chaussées

Les trafics fournis sont les suivants :

- Chaussées légères : $\approx 1\text{PL} + 50\text{ VL/jour/sens}$

2.4 - Description du site

Lors de notre intervention, le site se présentait sous la forme d'un terrain enherbé et boisé localement, difficilement accessible avec une pente générale vers le SUD.

2.5 - Géologie locale

Au droit du projet et en référence à la carte géologique au 1/50000è, les formations sont constituées de colluvions dérivées des sables argileux surmontées par des remblais.

2.6 - Contexte sismique

D'un point de vue sismique, le secteur est classé en zone de sismicité modérée (3).

Les formations d'ancrage des fondations sont non liquéfiables et de classe B.

Il y a donc nécessité d'appliquer les Règles Parasismiques en vigueur.

2.7 - Avoisinants

Les avoisinants suivants ont été recensés :

- Bâtiments au NORD
- Voirie et réseaux associés

3 – PROGRAMME D'INVESTIGATIONS

Compte tenu des recommandations sur la consistance des investigations géotechniques de l'union syndicale géotechnique, de notre bonne connaissance préalable du site et du niveau de complexité de l'adaptation au sol de l'ouvrage, le programme d'investigations suivant a été mis en œuvre :

3.1 - Reconnaissances in situ

- 2 sondages pressiométriques à la tarière pour :
 - l'identification des formations en profondeur,
 - la réalisation d'essais in situ (détermination des pressions limites et modules pressiométriques),
 - l'étalonnage des sondages pénétrométriques,
 - le prélèvement d'échantillons.
- 4 sondages au pénétromètre dynamique pour :
 - l'évaluation des caractéristiques relatives des différents horizons,
 - la vérification de l'homogénéité du site.

Nota : Ces forages ont été descendus au refus.

- 5 sondages à la pelle pour :
 - la vérification de l'homogénéité du site,
 - l'identification des formations superficielles,
 - la recherche de la géométrie des fondations existantes,
 - le prélèvement d'échantillons.
- 3 essais d'infiltrabilité de type PORCHET

L'implantation des différents sondages et essais in situ figure sur le schéma d'implantation annexé.

3.2 - Essais en laboratoire

- 1 Identification GTR pour les sols destinés à être réutilisés en remblai.

4 – RESULTATS DES INVESTIGATIONS

Reconnaissances in situ

Les résultats des différents sondages et essais in situ sont annexés avec les renseignements suivants :

- Sondages pressiométriques :
 - Coupe des forages
 - Pressions limites nettes (Pl) en MPa
 - Pressions de fluage nettes (Pf) en MPa
 - Modules pressiométriques (Ep) en MPa

- Sondages au pénétromètre dynamique :
 - Résistances de pointe dynamiques calculées selon la formule des hollandais avec q_d en MPa en fonction de la profondeur (calcul hors norme)

- Sondages à la pelle :
 - Coupes des sondages

5 – SYNTHÈSE DES RECONNAISSANCES ET ESSAIS

5.1 - Synthèse géotechnique

L'examen de l'ensemble des résultats nous permet de dresser la coupe schématique suivante :

- *Formation « 1 » - Argile sableuse peu compacte à tendre*
- *Formation « 2 » - Argile sableuse compacte à passages moins compacts*

Le niveau du toit des formations relevé au droit des principaux sondages est repris ci-après :

		SP1	SP2	P1	P2	P3	P4
Formation N° 2	Prof/TN	6,0	4,0	6,2	6,2	6,4	3,8

5.2 - Synthèse géomécanique

L'interprétation des différentes valeurs mesurées sur le site nous permet de dresser le tableau de synthèse ci-dessous. Celui-ci a notamment pour but de fixer les hypothèses à retenir dans les calculs de prédimensionnement des ouvrages.

Couche	Limite inférieure de la couche (m)	Résistance de pointe dynamique qd (MPa)	Pression limite (MPa)	Module pressiométrique (MPa)	Coefficient Rhéologique α
Formation « 1 »	3,8 à 6,4	2 à 25	0,17 à 1,58	2,0 à 34,9	0,5
Formation « 2 »	> 1,0	4 à > 25	2,19 à 3,92	18,9 à 107,8	0,5

5.3 - Synthèse hydrogéologique

Aucune venue d'eau n'a été mise en évidence par les investigations réalisées jusqu'aux profondeurs reconnues, hormis dans le sondage à la pelle PU1. Venues d'eau qui correspondent à de l'eau « piégée » dans les remblais graveleux.

5.4 - Avoisinants

Bâtiment existant fondé sur semelles isolées descendues à plus de 2,0 m de profondeur par rapport au terrain extérieur (voir schémas du sondage PU1).

6 – ADAPTATION DE L'OUVRAGE

La présence de sols très peu compacts jusqu'à 3 / 4 m de profondeur et l'intensité des charges ne permet pas d'envisager de solutions superficielles (contraintes trop faibles) ni semi-profondes (techniquement difficilement réalisables). Subsiste donc une solution de fondation profonde par pieux associée à une dalle portée sur vide sanitaire.

7 – TERRASSEMENTS

7.1 - Déblai

La réalisation du projet nécessite des terrassements en déblai sur des hauteurs maximum de 3,0 m. Ces terrassements pourront être réalisés à l'aide de matériel classique de moyenne puissance.

Les pentes de talus provisoire maximum suivantes seront adoptées :

- dans les formations « 1 » et « 2 »: 3 Bases/2 Hauteurs

Des mesures complémentaires devront être éventuellement mises en œuvre pour assurer la stabilité des talus (à préciser impérativement en phase chantier) :

- blindage, clouage, ...
- adoucissements localisés des pentes des talus,
- neutralisation de toutes surcharges (y compris circulation) en tête des talus sur une largeur mini égale à 1,5 fois la hauteur des talus,
- protection des talus vis à vis des eaux de ruissellement,
- masques drainants sur les venues d'eau.

7.2 - Remblais

Un prélèvement a été réalisé en PU5 entre 0 et 1,0 m de profondeur.

Les résultats de l'identification GTR sont les suivants :

Classe GTR : B6

W % naturelle : 20,5 %

VB = 3,3

31,3 % < 80 µm

Figure en annexe les conditions de réutilisation de ce type de matériau en fonction des conditions météorologique.

La stabilité des talus de remblais réalisé à partir de ces matériaux ne peut être assurée même à titre provisoire au-delà d'un angle de talus à $3B/2H$.

L'utilisation de ces matériaux en remblais contigus aux ouvrages est envisageable dans les conditions de la GTR mais avec un risque de tassements ultérieurs dans le cas de non respect de ces règles. Leur usage est donc réservé aux surfaces non revêtues uniquement engazonnées.

7.3 - Dispositions particulières de conception et d'exécution

- **Avoisinants**

La réalisation du projet nécessite la réalisation de terrassements (y compris terrassements des fouilles de fondations) à proximité immédiate d'avoisinants sensibles (déstabilisation éventuelle par les travaux de terrassement envisagés). Toutes dispositions devront être envisagées pour assurer leur stabilité.

Il devra être tenu compte dans l'implantation des fondations du fait que les fondations existantes sont débordantes (voir PU1).

Dans ce cadre de solutions de stabilisation des avoisinants, une étude complémentaire pourra être effectuée par I G C dans le cadre d'une mission spécifique du type G5 ou d'une mission globale de conception de type G2 (Norme NFP 94.500).

- **Précautions de réalisation**

Les moyens spécifiques de terrassement (du type compacteur vibrant, ...) devront être sélectionnés et adaptés pour ne pas induire de désordres sur les ouvrages existants (vibrations, ...).

8 – VOIRIE

8.1 - Voirie « légère »

Caractéristiques générales

- Trafic : ≈ 50 véh. Légers + 1 P.L. /jour/sens
- Durée de service : 10 ans
- Taux de croissance annuel : 0 %
- Classe de trafic : t. 5 (5.10^3)

Portance et amélioration sol support

- Sol support « brut » - GTR B6 : P = 1
- Mise en place géotextile anticontaminant

Structure de chaussée

- Couche de fondation G.N.T. Catégorie 1: hf = 25 cm
- Couche de base G.N.T. catégorie 1 : hb = 15 cm
- Couche de roulement nature : BB
épaisseur : 6 cm

8.2 - Voirie « piétonne »

Portance et amélioration sol support

- Sol support « brut » - GTR : P = 1
- Mise en place géotextile anticontaminant

Structure de chaussée

- Couche de fondation G.N.T. Catégorie 1: hf = 20 cm

8.3 - Observations

Les définitions des différentes catégories de G.N.T. (graves non traitées) sont données dans le manuel de conception des chaussées neuves à faible trafic (SETRA) à partir duquel ont été dimensionnées les voiries.

Les propositions de dimensionnement ci-dessus pourront être précisées en fonction notamment :

- du trafic réel et de son accroissement estimé,
- des portances réellement mesurées à l'issue de la phase terrassement,
- des indices de résistance au gel éventuellement spécifiés,
- de la nature et de la catégorie de chacune des couches de chaussée envisagées.

9 – PRINCIPE ET DIMENSIONNEMENT DES FONDATIONS

9.1 - Fondations profondes

Figure en annexe les tableaux de longueur (par rapport au terrain actuel) et diamètre pour chaque appui.

9.2 - Dispositions particulières de conception et d'exécution

- *Précautions de mise en oeuvre*

Les fondations seront exécutées conformément aux préconisations du DTU 13.2

10 – OUVRAGES PARTICULIERS

Les voiles assurant une fonction de soutien des terres seront dimensionnés en prenant en compte les caractéristiques intrinsèques des formations soutenues soit des remblais d'apport soit les formations issues du terrain naturel. On retiendra les valeurs suivantes :

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Matériaux d'apport granulaire : } & C' = 0 \\ & \varphi' = 25^\circ \\ & \gamma = 20 \text{ kN/ m}^3 \\ \\ \Rightarrow \text{Matériaux issus du terrain naturel : } & C' = 0 \\ & \varphi' = 20^\circ \\ & \gamma = 18 \text{ kN/ m}^3 \end{aligned}$$

11 – INFILTRABILITE

Trois essais d'infiltrabilité des sols en place (I1 – I2 – I3) ont été réalisés entre 0,2 et 1,2 m de profondeur (implantation en annexes).

Les trois essais ont mesurés des valeurs inférieures à 10 mm/h ne permettant pas de mettre en place de dispositifs d'infiltrabilité des eaux dans ces sols.

Ces valeurs sont en corrélation avec la nature des sols (B6).

12 – CONCLUSIONS

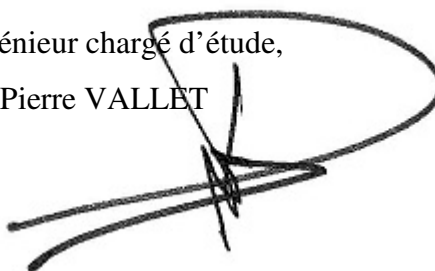
Cette étude a été menée dans le cadre d'une mission de type G2 (PRO) + G5 (Partielle). Rappelons la nécessité de compléter, dans le cadre de cette mission, les reconnaissances effectuées. I G C se tient, d'autre part, à la disposition des différents intervenants pour la réalisation des études spécifiques et/ou complémentaires définies dans la norme dont copie est jointe, soit :

- Etude et suivi d'exécution (G3) ;
- Supervision géotechnique d'exécution (G4).

Les conclusions du présent rapport sont données sous réserve de la définition et de la classification des missions géotechniques (Norme NFP 94.500) et des conditions générales d'utilisation des rapports géotechniques.

Rapport réalisé à VEYRE, le 3 juillet 2024

L'Ingénieur chargé d'étude,
Pierre VALLET

A large, stylized handwritten signature in black ink, appearing to be 'P. Vallet', written over the printed name.

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

Conditions générales des missions d'ingénierie géotechnique (Version novembre 2013)

1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique, il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'oeuvre de veiller à ce que toutes les missions d'ingénierie géotechnique nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art.

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution.

En particulier :

- Les missions d'études géotechniques préalables (étude de site G1 ES, étude des Principes Généraux de Construction G1 PGC), Les missions d'études géotechniques de conception (étude d'avant-projet G2 AVP, étude de projet G2 PRO et étude G2 DCE/ACT), Les missions étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) sont réalisées dans l'ordre successif.
- Exceptionnellement, une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante après accord explicite, le client confiant obligatoirement le complément de la mission à un autre prestataire spécialisé en
- ingénierie géotechnique.
- L'exécution d'investigations géotechniques engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit.
- Toute mission d'ingénierie géotechnique n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre
- part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport.
- Toute mission d'étude géotechnique préalable G1 phase ES ou PGC, d'étude géotechnique de conception G2 AVP, ou de diagnostic géotechnique exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques. De convention expresse, la responsabilité de notre société ne peut être engagée que dans l'hypothèse où la mission suivante d'étude géotechnique de projet lui est confiée.
- Une mission d'étude géotechnique de conception G2 AVP, de projet G2 PRO et G2 DCE/ACT engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'oeuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

La responsabilité de notre société ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission d'ingénierie géotechnique objet du rapport. En particulier, toute modification apportée au projet ou à son environnement nécessite la réactualisation du rapport géotechnique dans le cadre d'une nouvelle mission.

2. Recommandations

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une investigation du sol dont la maille ne permet pas de lever la totalité des aléas toujours possibles en milieu naturel. En effet, des hétérogénéités, naturelles ou du fait de l'homme, des discontinuités et des aléas d'exécution peuvent apparaître compte tenu du rapport entre le volume échantillonné ou testé et le volume sollicité par l'ouvrage, et ce d'autant plus que ces singularités éventuelles peuvent être limitées en extension. Les éléments géotechniques nouveaux mis en évidence lors de l'exécution, pouvant avoir une influence sur les conclusions du rapport, doivent immédiatement être signalés à l'ingénierie géotechnique chargée de l'étude et suivi géotechniques d'exécution (mission G3) afin qu'elle en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution voire la conception de l'ouvrage géotechnique.

Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une validation à chaque étape suivante de la conception ou de l'exécution. En effet, un tel caractère évolutif peut remettre en cause ces recommandations notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant leur mise en oeuvre.

3. Rapport de la mission

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission d'ingénierie géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par notre société. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

Résultats des Sondages

Date :
14/03/2024

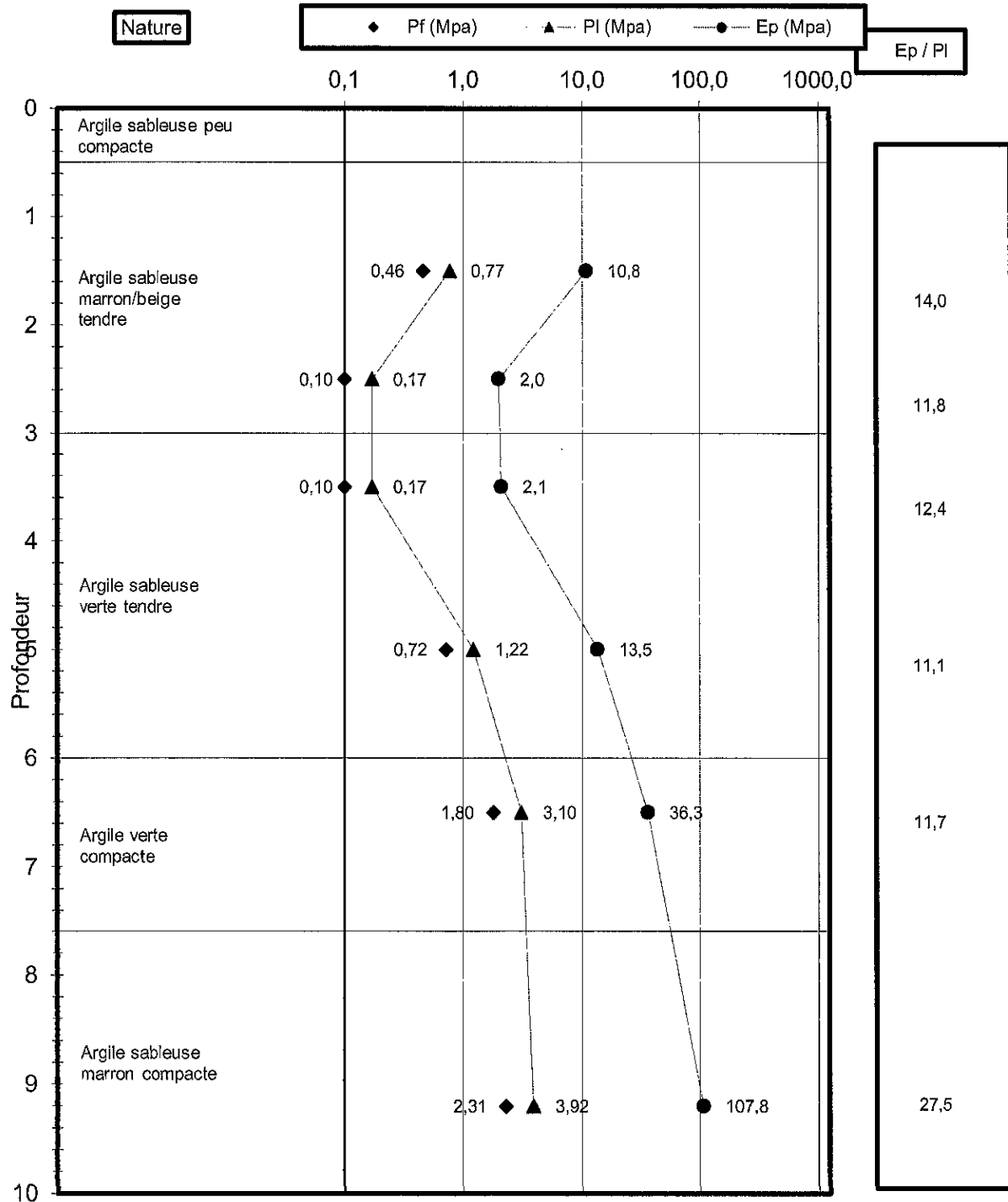
Niveau d'eau
Néant

N° de dossier
S24.11.038

Affaire :

Altitude :

EHPAD CH THIERS



Date :
14/03/2024

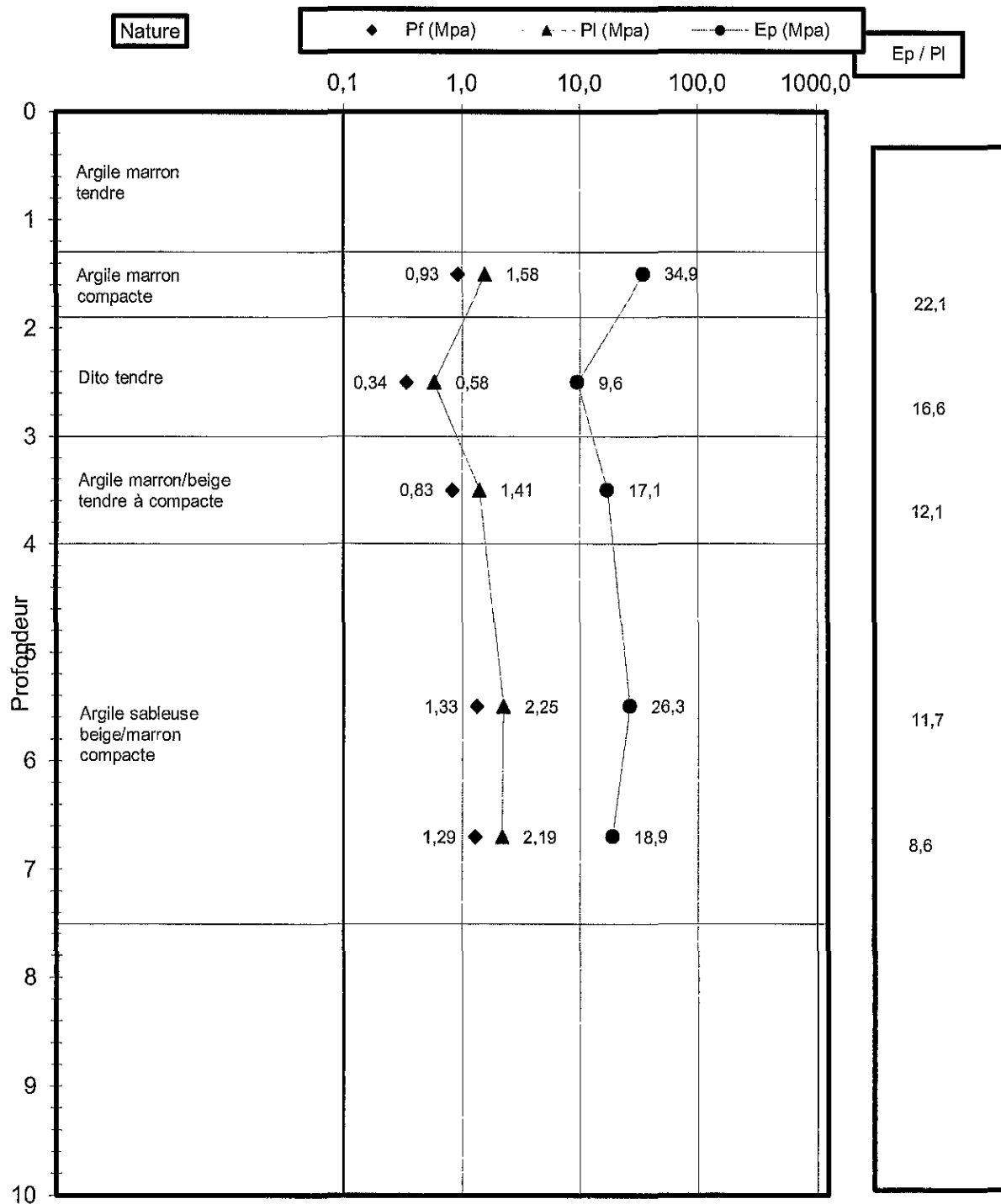
Niveau d'eau
Néant

N° de dossier
S24.11.038

Affaire :

EHPAD CH THIERS

Altitude :





Essai de pénétration dynamique

N° P 1

Date :
12/03/2024

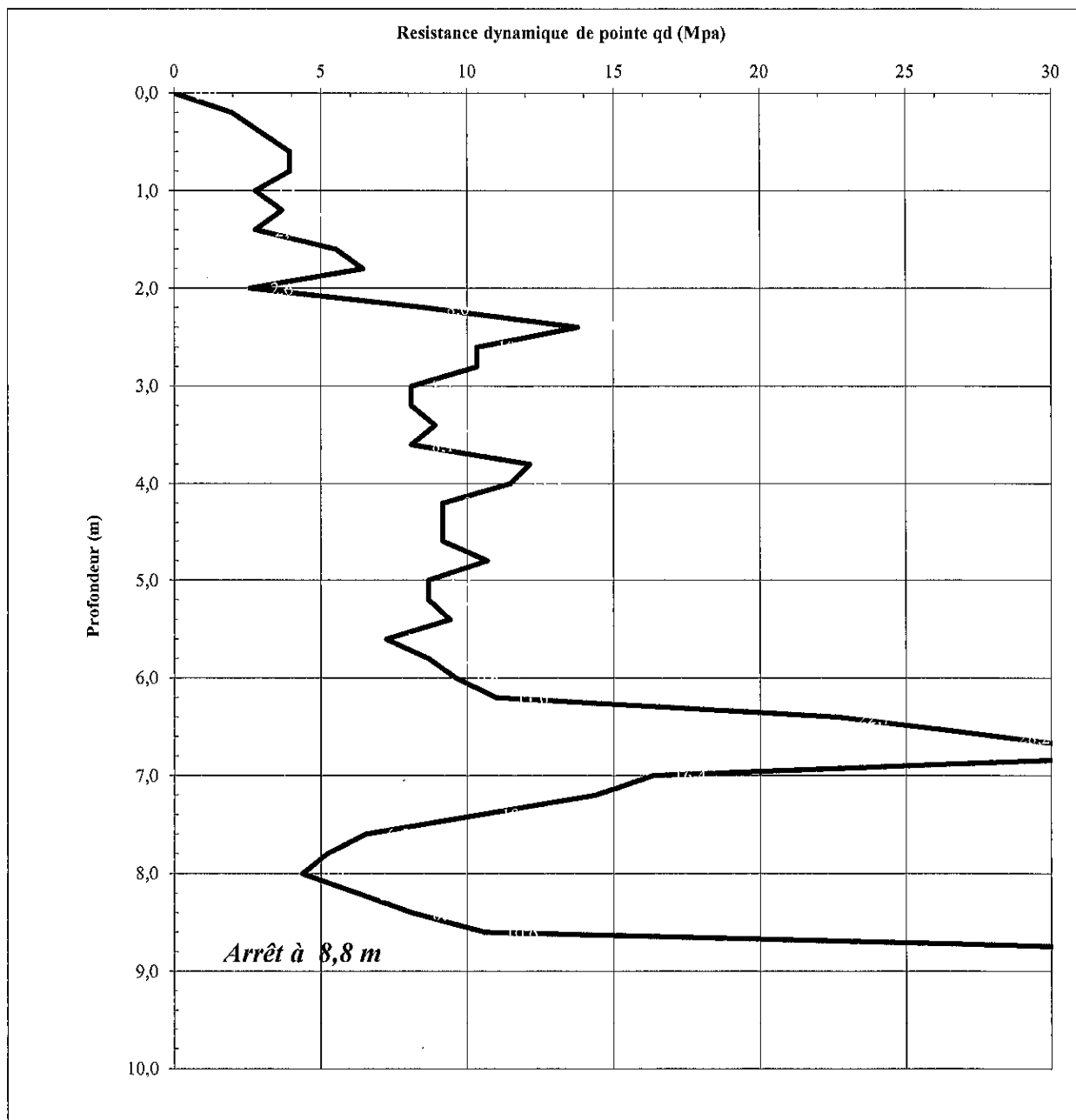
Niveau d'eau

N° de dossier
S24.11.038

Affaire :

EHPAD CH THIERS

Altitude :



Masse du mouton (kg): 64,0
hauteur de chute (m) : 0,81
Section pointe (cm²) : 20,0

Masse enclume+guidage mouton (kg) : 14,0
Masse d'une tige (kg) : 6,1

Date :
12/03/2024

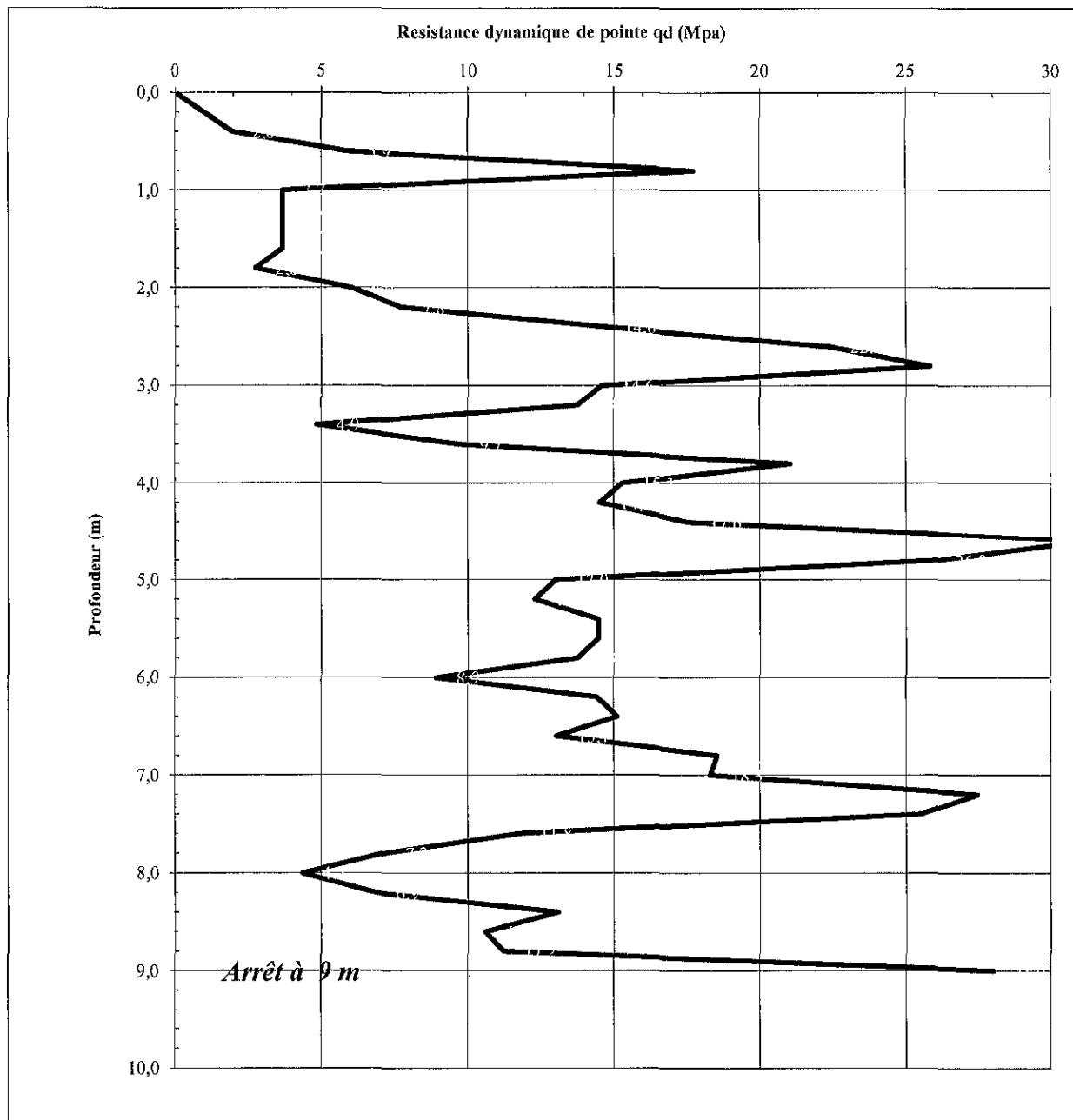
Niveau d'eau

N° de dossier
S24.11.038

Affaire :

EHPAD CH THIERS

Altitude :



Masse du mouton (kg): 64,0
hauteur de chute (m) : 0,81
Section pointe (cm²) : 20,0

Masse enclume+guidage mouton (kg) : 14,0
Masse d'une tige (kg) : 6,1

Date :
12/03/2024

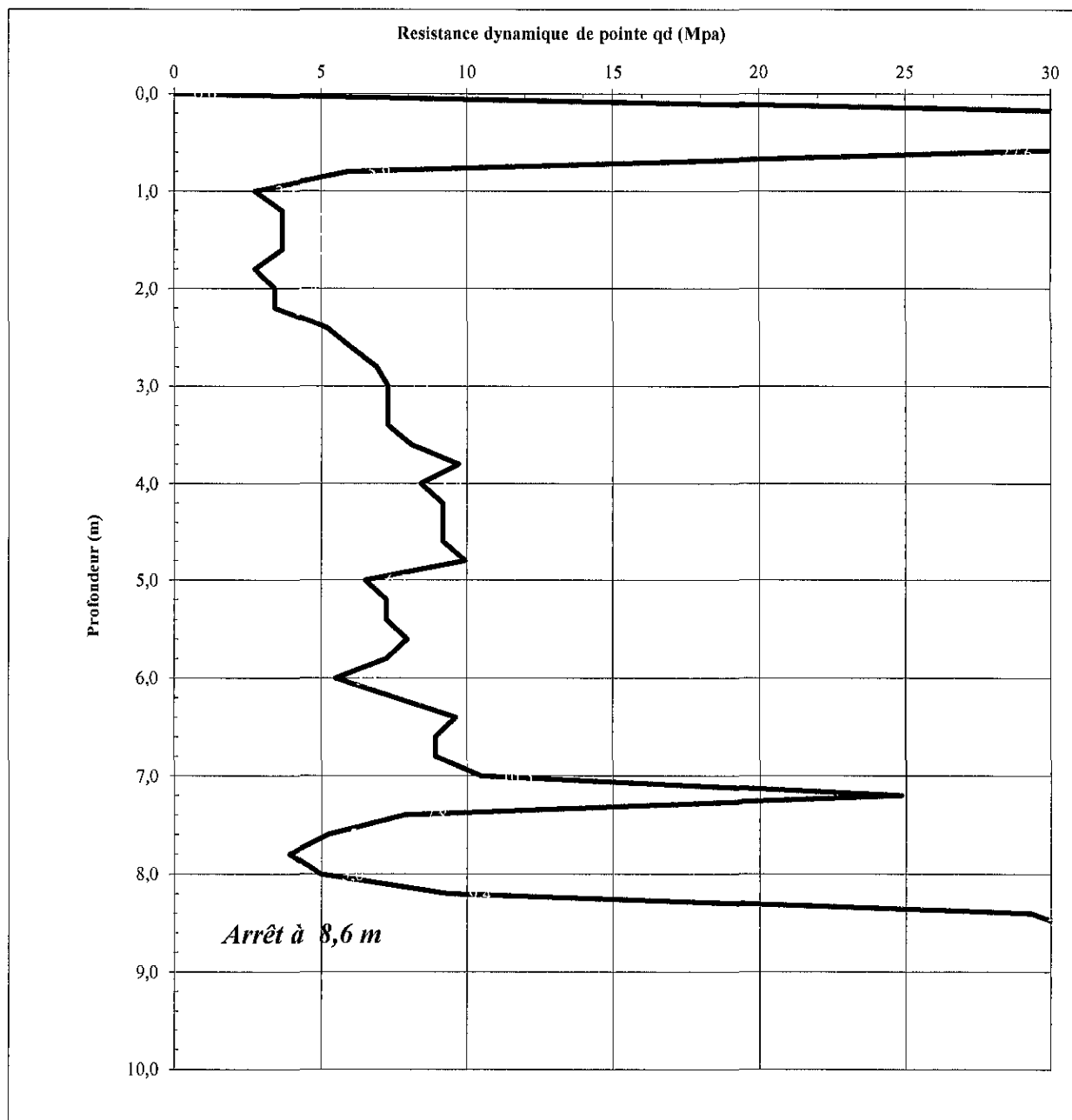
Niveau d'eau

N° de dossier
S24.11.038

Affaire :

EHPAD CH THIERS

Altitude :



Masse du mouton (kg): 64,0
hauteur de chute (m) : 0,81
Section pointe (cm2) : 20,0

Masse enclume+guidage mouton (kg) : 14,0
Masse d'une tige (kg) : 6,1



Essai de pénétration dynamique

N° **P 4**

Date :
12/03/2024

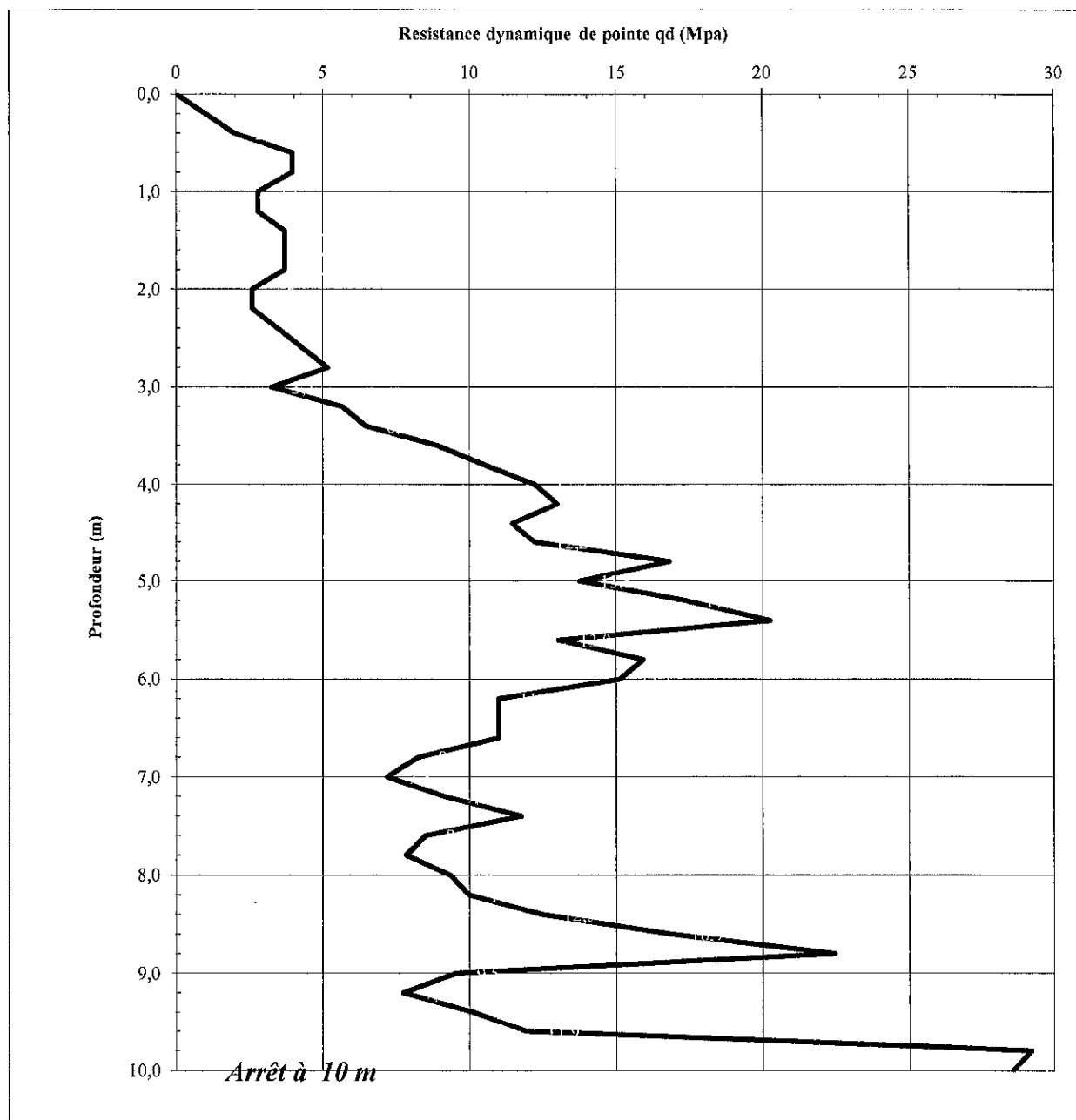
Niveau d'eau

N° de dossier
S24.11.038

Affaire :

EHPAD CH THIERS

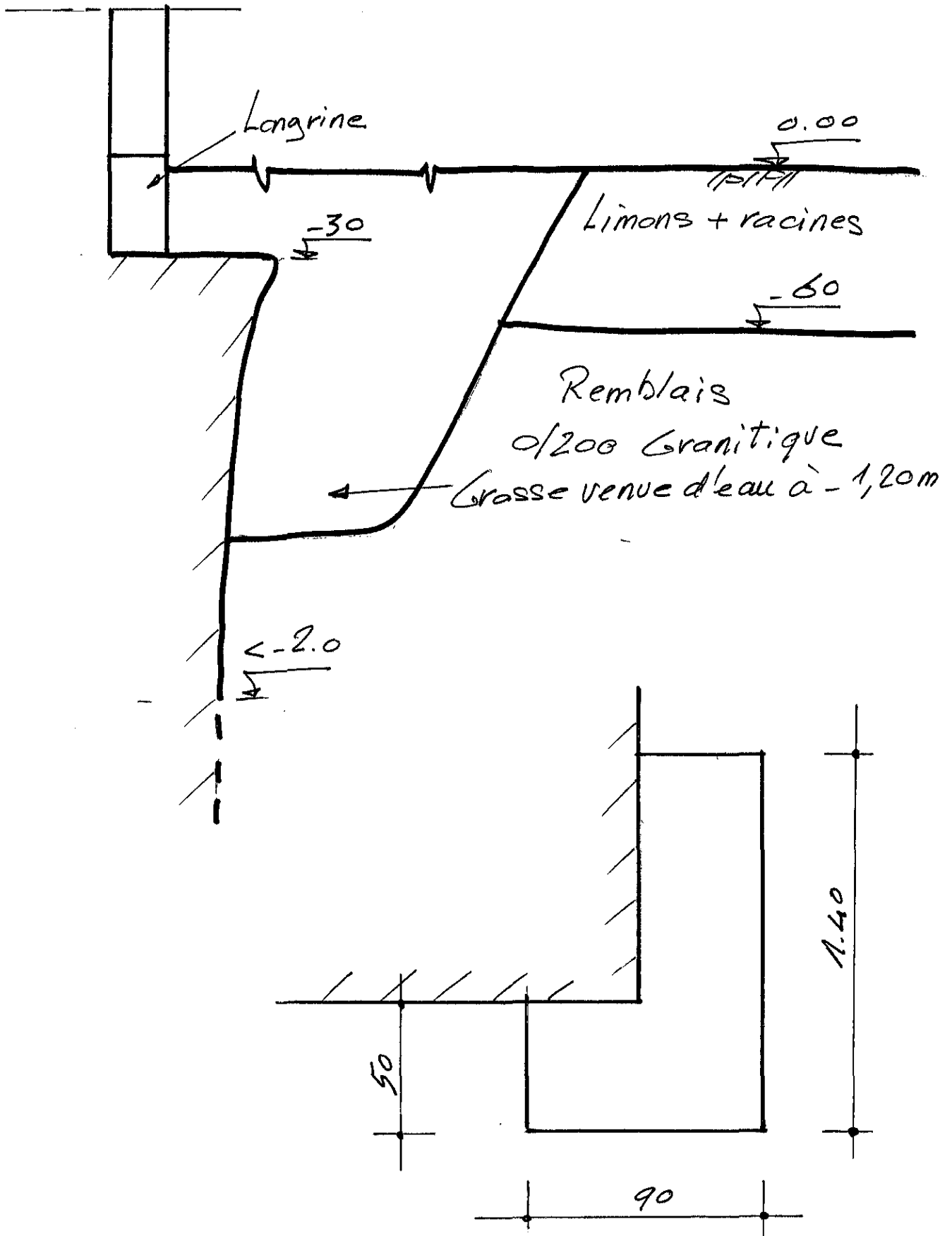
Altitude :



Masse du mouton (kg): 64,0
hauteur de chute (m) : 0,81
Section pointe (cm2) : 20,0

Masse enclume+guidage mouton (kg) : 14,0
Masse d'une tige (kg) : 6,1

Sondage PU1



Conditions d'Utilisation des Matériaux en Couche de Forme

CONDITIONS D'UTILISATION DES MATERIAUX EN COUCHE DE FORME

B₆

Classe de sol	Observations générales	Situation météo- rologique	Conditions d'utilisation en couche de forme	Code GWTS	Épaisseur préconisée de la couche de forme e (en m.) et classe PF de la plate- forme support de chaussée				
					PST n° 1 AR 1	PST n° 2 AR 1	PST n° 3 AR 1 AR 2		PST n° 4 AR 2
B _{6h}	La sensibilité à l'eau et la plasticité des sols de cette classe impliquent nécessairement un traitement pour pouvoir les utiliser en couche de forme.	+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant	NON	(1)	e = 0,35	e = 0,35	e = 0,35
		= OU -	pas de pluie	T : Traitement mixte chaux + liant hydraulique S : Application d'un enduit de cure éventuellement gravillonné	0 0 3 1				
B _{6m}	Ce traitement peut être soit un traitement avec des liants hydrauliques pour les moins argileux et les plus secs d'entre eux soit plus généralement un traitement associant chaux + liant hydraulique. Lorsqu'ils sont dans un état sec et que leur plasticité impose un traitement chaux + liant hydraulique, la chaux peut avantageusement être introduite sous forme de chaux éteinte ou mieux de lait de chaux.	+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant	NON				
		= OU -	pas de pluie	W : Arrosage pour maintien de l'état hydrique T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux S : Application d'un enduit de cure éventuellement gravillonné	0 1 2 1				
B _{6s}	Ces sols se traitent le plus généralement en place ou éventuellement en centrale après les avoir préalablement traités en place à la chaux.	+	pluie faible	Situation météorologique ne garantissant pas une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange sol + liant	NON				
		= OU -	pas de pluie	W : Humidification pour changer l'état hydrique T : Traitement avec un liant hydraulique éventuellement associé à la chaux S : Application d'un enduit de cure éventuellement gravillonné	0 2 2 1		PF2	PF2	PF3

(1) Sur cette PST, la mise en oeuvre d'un matériau traité répondant à une qualité "couche de forme" n'est pas réalisable. Procéder d'abord à un traitement selon une technique "remblai" et se rapporter alors au cas de PST n°4 si l'effet du traitement est durable et aux cas PST n°2 ou 3 s'il ne l'est pas.

Dimensionnement des Pieux

BLOC 1

		Eff (KN)	Lg (m)	Diam (cm)	
1	123	15	138	7,7	42
2	199	24	223	7,7	42
3	387	54	441	9,6	42
4	259	42	301	7,7	42
5	300	60	360	8,2	42
6	398	82	480	10,3	42
7	303	41	344	7,9	42
8	396	52	448	9,7	42
9	308	35	343	7,9	42
10	246	31	277	7,7	42
11	235	31	266	7,7	42
16	326	47	373	8,4	42
17	418	51	469	10,1	42
18	363	41	404	8,9	42
19	392	46	438	9,5	42
20	420	51	471	10,1	42
21	334	49	383	8,5	42
22	388	47	435	9,5	42
23	400	48	448	9,7	42
24	297	44	341	7,9	42
26	340	53	393	8,7	42
27	463	72	535	11,3	42
28	891	146	1037	16	52
29	750	125	875	13,7	52
30	228	37	265	7,7	42
31	404	68	472	10,1	42
32	521	91	612	12,6	42
33	783	181	964	14,9	52
34	322	73	395	8,7	42
35	693	149	842	13,2	52
36	1325	275	1600	19,7	62
37	590	128	718	14,5	42
38	713	145	858	13,4	52
39	1317	260	1577	19,5	62
40	785	145	930	14,5	52
41	368	55	423	9,3	42
42	386	44	430	9,4	42
43	390	36	426	9,4	42
44	285	17	302	7,7	42
45	244	19	263	7,7	42
46	257	22	279	7,7	42
48	363	29	392	8,7	42
49	416	37	453	9,8	42
50	341	32	373	8,4	42
52	389	32	421	9,2	42
53	403	37	440	9,6	42
54	305	33	338	7,9	42
56	352	48	400	8,8	42
57	799	122	921	14,3	52

58	730	127	857	13,4	52
59	711	142	853	13,4	52
60	1346	262	1608	19,8	62
61	594	115	709	14,4	42
62	468	95	563	11,8	42
63	796	180	976	15,1	52
64	532	98	630	13	42
65	532	105	637	13,1	42
66	363	80	443	9,6	42
69	503	101	604	19,8	42
70	257	42	299	7,7	42
71	312	52	364	8,2	42
72	311	51	362	8,2	42
73	232	34	266	7,7	42
74	231	36	267	7,7	42
75	319	52	371	8,7	42
76	232	35	267	7,7	42
77	64	18	82	7,7	42

BLOC 2

		Eff cara (KN)	longueur (m)	Diam (cm)	
1	531	110	641	13,2	42
2	616	118	734	14,8	42
3	143	11	154	7,7	42
4	157	11	168	7,7	42
5	289	26	315	7,7	42
6	268	21	289	7,7	42
7	309	24	333	7,7	42
8	433	28	461	9,9	42
9	455	30	485	10,4	42
10	300	20	320	7,7	42
11	293	20	313	7,7	42
12	376	31	407	9	42
13	370	31	401	9	42
14	345	30	375	8,4	42
15	390	38	428	9,3	42
16	423	45	468	10,1	42
18	539	85	624	12,9	42
19	278	47	325	19,8	42
20	599	148	747	15,1	42
21	657	144	801	12,6	52
22	604	132	736	14,9	42
23	523	131	654	13,4	42
24	178	72	250	7,7	42
25	199	84	283	7,7	42
26	167	49	216	7,7	42
27	146	26	172	7,7	42
28	362	65	427	9,3	42
29	446	74	520	11	42
30	548	103	651	13,3	42
31	412	55	467	10	42
32	421	51	472	10,1	42
33	399	46	445	9,7	42
34	350	38	388	8,6	42
35	522	55	577	12	42
36	478	51	529	11,2	42
37	445	48	493	10,5	42
38	396	43	439	9,7	42
39	297	32	329	7,7	42
40	295	30	325	7,7	42
41	1039	202	1241	15,4	62
42	901	199	1100	16,9	52
43	381	87	468	10,1	42
44	481	87	568	11,9	42
45	1189	203	1392	17,2	62
46	890	183	1073	16,5	52
47	849	150	999	15,5	52
48	734	146	880	13,7	52
49	589	103	692	14,1	42
50	461	98	559	11,7	42

51	953	162	1115	17,1	52
52	832	158	990	15,3	52
53	617	119	736	14,9	42
54	591	115	706	14,3	42
55	247	105	352	8,1	42
56	309	129	438	9,5	42
57	75	26	101	7,7	42
58	307	129	436	9,5	42
59	235	101	336	7,8	42
60	126	42	168	7,7	42
61	15	0	15	7,7	42
62	234	102	336	7,8	42
63	423	21	444	9,6	42
64	158	72	230	7,7	42
65	445	23	468	10,1	42
66	235	84	319	7,7	42
67	270	98	368	8,3	42
68	164	59	223	7,7	42
69	125	34	159	7,7	42
70	166	42	208	7,7	42
71	199	61	260	7,7	42
72	356	116	472	10,1	42
73	555	114	669	13,7	42
74	439	52	491	10,5	42

BLOC 3

		Eff (KN)	Lg (m)	Diam (cm)	
1	208	12	220	7,7	42
2	387	27	414	9,1	42
3	386	39	425	9,3	42
4	718	106	824	12,9	52
5	659	93	752	15,1	42
6	234	59	293	7,7	42
7	134	32	166	7,7	42
8	405	99	504	10,7	42
9	459	100	559	11,7	42
10	230	26	256	7,7	42
11	239	20	259	7,7	42
12	544	40	584	12,1	42
13	488	45	533	11,2	42
14	315	33	348	8	42
15	309	35	344	7,9	42
16	462	51	513	10,9	42
17	331	43	374	8,4	42
18	209	29	238	7,7	42
19	209	41	250	7,7	42
20	376	73	449	9,7	42
21	671	104	775	12,2	52
22	772	119	891	13,9	52
23	780	120	900	14	52
24	258	43	301	7,7	42
25	328	46	374	8,4	42
26	415	38	453	9,8	42
27	632	62	694	14,1	42
28	587	64	651	13,3	42
29	567	73	640	13,1	42
30	650	83	733	14,8	42
31	676	90	766	12,1	52
32	660	89	749	15,1	42
33	548	84	632	13	42
34	543	100	643	13,2	42
35	285	58	343	7,9	42
36	397	84	481	10,3	42
37	377	88	465	10	42
38	766	204	970	15	52
39	593	175	768	12,1	52
40	942	270	1212	15	62
41	632	196	828	13	52
42	1061	210	1271	15,7	62
43	995	191	1186	14,7	62
44	713	139	852	13,3	52
45	720	152	872	13,6	52
46	1131	200	1331	16,5	62
47	1231	214	1445	17,9	62
48	653	90	743	15	42
49	760	115	875	13,7	52

50	402	64	466	10	42
51	819	180	999	15,5	52
52	571	154	725	14,7	42
53	1140	184	1324	16,4	62
54	190	55	245	7,7	42
55	284	79	363	8,2	42
56	289	76	365	8,2	42
57	214	62	276	7,7	42
58	121	14	135	7,7	42
59	439	87	526	11,1	42
60	213	76	289	7,7	42
61	248	92	340	7,9	42
62	230	86	316	7,7	42
63	135	46	181	7,7	42
64	1230	274	1504	18,6	62
65	640	175	815	12,8	52
66	195	59	254	7,7	42
67	14	0	14	7,7	42
68	155	52	207	7,7	42
69	253	90	343	7,9	42
70	559	142	701	14,2	42

BLOC 4

		Eff (KN)	Lg (m)	Diam (cm)	
1	391	41	432	9,4	42
2	593	74	667	13,6	42
3	574	68	642	13,2	42
4	565	68	633	13	42
5	572	68	640	13,1	42
6	562	70	632	13	42
7	631	79	710	14,4	42
8	563	59	622	12,8	42
9	125	16	141	7,7	42
10	279	30	309	7,7	42
11	238	8	246	7,7	42
12	373	27	400	8,8	42
13	183	22	205	7,7	42
14	239	35	274	7,7	42
15	314	44	358	8,1	42
16	144	23	167	7,7	42
17	219	29	248	7,7	42
18	397	51	448	9,7	42
19	494	62	556	11,6	42
20	464	52	516	10,9	42
21	469	54	523	11	42
22	379	44	423	9,3	42
23	449	56	505	10,7	42
24	511	61	572	11,9	42
25	451	78	529	11,2	42
26	277	58	335	7,8	42
27	475	65	540	11,4	42
28	464	57	521	11	42
29	938	150	1088	16,7	52
30	887	152	1039	16	52
31	991	163	1154	17,7	52
32	711	131	842	13,2	52
33	436	79	515	10,9	42
34	532	113	645	13,2	42
35	587	116	703	14,3	42
36	993	184	1177	14,6	62
37	648	119	767	12,1	52
38	1122	194	1316	16,3	62
39	1324	223	1547	19,1	62
40	479	81	560	11,7	42
41	488	87	575	12	42
42	452	84	536	11,3	42
43	332	68	400	8,8	42
44	392	79	471	10,1	42
45	139	46	185	7,7	42
46	276	94	370	8,3	42
47	142	49	191	7,7	42
48	188	65	253	7,7	42
49	19	0	19	7,7	42

50	19	0	19	7,7	42
51	279	93	372	8,3	42
52	186	68	254	7,7	42
53	199	72	271	7,7	42
54	199	71	270	7,7	42
55	177	67	244	7,7	42
56	480	64	544	11,4	42
57	222	90	312	7,7	42
58	316	68	384	8,6	42
59	827	138	965	15	52

Note de Calcul n° 1



**Justification de fondations par pieux forés en compression simple
à partir de résultats d'essais pressiométriques selon la norme NF P 94-262 de juillet 2012
Méthode du "modèle de terrain" - Sans effet de groupe**

1. Opération

Note de calcul n°

1

Adresse :	CH THIERS			Opération :	EHPAD	
Ouvrage concerné :				Client :	CH	
N° de dossier :	11-038	Date :	13/06/2024	Coupe type n° :	1	
Cote de la plate-forme :	100,00	Réf :	NGF	Sondages concernés :		

2. Définition des pieux - Matériaux constitutifs - Coefficients

Technique de mise en œuvre	Abréviation	Classe	Catégorie	Mise en œuvre
Foré tarière creuse simple rotation	FTC	2	6	Sans refoulement de sol

Classe de résistance du béton	Résistance à 28 jours f_{ck} (MPa)	Selon type de pieu			Contrôle renforcé		Armatures		Eclatement du pieu B/L	E.L.U - coefficients γ_o		
		$f_{ck}^* \text{ mini}$ (MPa)	Compression maxi C_{max} (MPa)	k_1	Contrôle renforcé de la qualité	k_3	Pieu armé	α_{co}		Durable Transi.	Accident.	Sismique
C25/30	25	18,33	30	1,35	non	1,0	non	0,8	< 1/20	1,50	1,20	1,30

Cas de calcul n°		1	2	3	4	5
Diamètre du pieu (m)		0,42	0,52	0,62	0,72	0,82
Facteur géométrique $k_2 - f(B/L; \text{Diamètre})$		1,14	1,09	1,05	1,05	1,05
Résistance caractéristique à la compression f_{ck}^* (MPa)		18,33	18,33	18,33	18,33	18,33
ELU	Durable et transitoire	$f_{cd,ELU,fond}$ (MPa)	9,78	9,78	9,78	9,78
		Charge maxi (kN)	1354	2076	2951	3980
	Accidentelle	$f_{cd,ELU,acc}$ (MPa)	12,22	12,22	12,22	12,22
		Charge maxi (kN)	1693	2595	3689	4975
	Sismique	$f_{cd,ELU,sism}$ (MPa)	11,28	11,28	11,28	11,28
		Charge maxi (kN)	1562	2395	3405	4592
ELS	Caractéristique	$\sigma_{c,max}$ (MPa)	11,00	11,00	11,00	11,00
		$\sigma_{c,moy}$ (MPa)	5,50	5,50	5,50	5,50
		Charge maxi (kN)	761	1167	1660	2238

Pieux forés - Classe 1 :

$$f_{ck}^* = \inf(f_{ck}(t); C_{max}; f_{ck}) \frac{1}{k_1 \cdot k_2}$$

Pieux tarière creuse - Classe 2 :

$$f_{ck}^* = \max(18,33; \inf(f_{ck}(t); C_{max}; f_{ck})) \frac{1}{k_1 \cdot k_2}$$

E.L.U

$$f_{cd} = \text{Min} \left(\alpha_{co} k_3 \frac{f_{ck}^*}{\gamma_o}; \alpha_{ac} \frac{f_{ck}(t)}{\gamma_c}; \alpha_{sc} \frac{C_{max}}{\gamma_c} \right)$$

E.L.S

$$\sigma_{c,max} = \text{Min} (0,6 \cdot k_3 \cdot f_{ck}^*; 0,6 f_{ck})$$

$$\sigma_{c,moy} = 0,3 \cdot k_3 \cdot f_{ck}^*$$

3. Modèle géomécanique - Paramètres de sol

N°	Désignation	Cote de la base	Prof de la base (m)	pl (MPa)	Classe de sol	Tranche de p _l (MPa)	Courbe	q _s calculé (kPa)	q _s retenu (kPa)	k _p maxi calculé	k _p maxi retenu	k _p P _{le} Maxi autorisé
1	Couche de forme	99,5	0,5	0,30	Argiles et limons très mous à mous	< 0,4	Q1	39,9	39,9	1,30	1,30	
2	Argile peu compacte	93,5	6,5	0,30	Argiles et limons très mous à mous	< 0,4	Q1	39,9	39,9	1,30	1,30	
3	Argile compacte	75,0	25,0	2,00	Argiles et limons raides	1,2 à 2	Q1	68,9	68,9	1,30	1,30	
4												
5												
6												
7												
8												

		Cote
Profondeur minimale des pieux / plate-forme	7,7 m	92,3
Sol d'assise correspondant	n° 3	Argile compacte
Ancrage correspondant dans la couche	1,2 m	
Profondeur maxi. de calcul des pieux / plate-forme	23,0 m	77,0
Hauteur de pieux neutralisée pour q _s	3,0 m	97
Hauteur de pieux neutralisée pour k _p	3,0 m	97

Le terme de pointe ne sera pris en compte dans tous les cas qu'au-delà d'une profondeur de 5B

Ancrage minimal demandé dans la couche porteuse pour le plus petit diamètre :

1,2 m

Rappel : Selon la note 1 de l'article F 4.2.6 - Annexe F de la norme P94-262, l'encastrement effectif dans la couche porteuse doit être égal au minimum à 3 diamètres ou 1,5 m pour des pieux de diamètres supérieurs à 0,5 m

Commentaires :

4. Coefficients partiels en compression

Modèle de terrain - Méthode pressiométrique	
$\gamma_{Rd1,c}$	1,15
γ_{Rd2}	1,10

E.L.S - Facteur sur fluage γ_{cr}	
Caractéristique $\gamma_{cr,c,car}$	0,9
Quasi-permanent $\gamma_{cr,c,qp}$	1,1

E.L.U - Facteur de sécurité γ_t		
Durable et Transi.	Accidentelle	Sismique
$\gamma_{t,fond}$	$\gamma_{t,acc}$	$\gamma_{t,sism}$
1,1	1,0	1,1

5. Caractérisation sismique du site (informatif)

Zone sismique	Zone 3 - Aléa modéré	Classe de sol	B	Dépôts raides de sable, de gravier ou d'argile surconsolidée, d'au moins plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, caractérisés par une augmentation progressive des propriétés mécaniques avec la profondeur	Catégorie d'importance de l'ouvrage	III
---------------	----------------------	---------------	---	---	-------------------------------------	-----

6. Exemples de calcul de fiche de pieux en compression simple centrée

E.L.S Quasi-permanent - $F_d \leq R_{c;cr;d}$

$$R_{c;cr;d} = (0,5.R_{b;k} + 0,7.R_{s;k}) / \gamma_{cr} = \frac{(0,5A_b.k_p.p_{le}^* + 0,7.P_s \int_0^D q_s(z))}{(\gamma_{Rd;1} \gamma_{Rd;2} \times 1,1)}$$

Cas N°	Charge ELS (kN)	Valeurs calculées			Valeurs retenues			Ancrage				
		Diamètre mini (m)	Contrainte réelle sur le pieu (MPa)	Prof. mini calculée / Plate-forme (m)	Prof. Retenue (m)	Cote altimétrique d'ancrage du pieu Z _{base}	Elancement	Facteur de portance k _p	Pression limite équivalente P _{le} * (MPa)	Couche n°	Nature de la couche	Ancrage minimal calculé dans la couche porteuse (m)
1												
2												
3												
4												
5												

E.L.S Caractéristique - $F_d \leq R_{c;cr;d}$

$$R_{c;cr;d} = (0,5.R_{b;k} + 0,7.R_{s;k}) / \gamma_{cr} = \frac{(0,5A_b.k_p.p_{le}^* + 0,7.P_s \int_0^D q_s(z))}{(\gamma_{Rd;1} \gamma_{Rd;2} \times 0,9)}$$

Cas N°	Charge ELS (kN)	Valeurs calculées			Valeurs retenues			Ancrage				
		Diamètre mini (m)	Contrainte réelle sur le pieu (MPa)	Prof. mini calculée / Plate-forme (m)	Prof. Retenue (m)	Cote altimétrique d'ancrage du pieu Z _{base}	Elancement	Facteur de portance k _p	Pression limite équivalente P _{le} * (MPa)	Couche n°	Nature de la couche	Ancrage minimal calculé dans la couche porteuse (m)
1	330	0,42 m	2,4	7,7 m	7,7 m	92,3 m	Ok	1,24	2,00	3	Argile compacte	1,2 m
2	535	0,42 m	3,9	11,3 m	11,3 m	88,7 m	Ok	1,30	2,00	3	Argile compacte	4,8 m
3	858	0,52 m	4,0	13,4 m	13,4 m	86,6 m	Ok	1,30	2,00	3	Argile compacte	6,9 m
4	1037	0,52 m	4,9	16,0 m	16,0 m	84,0 m	Ok	1,30	2,00	3	Argile compacte	9,5 m
5	1600	0,62 m	5,3	19,7 m	19,7 m	80,3 m	Ok	1,30	2,00	3	Argile compacte	13,2 m

E.L.U Fondamental - Durable et transitoire - $F_{c;d} \leq R_{c;d}$

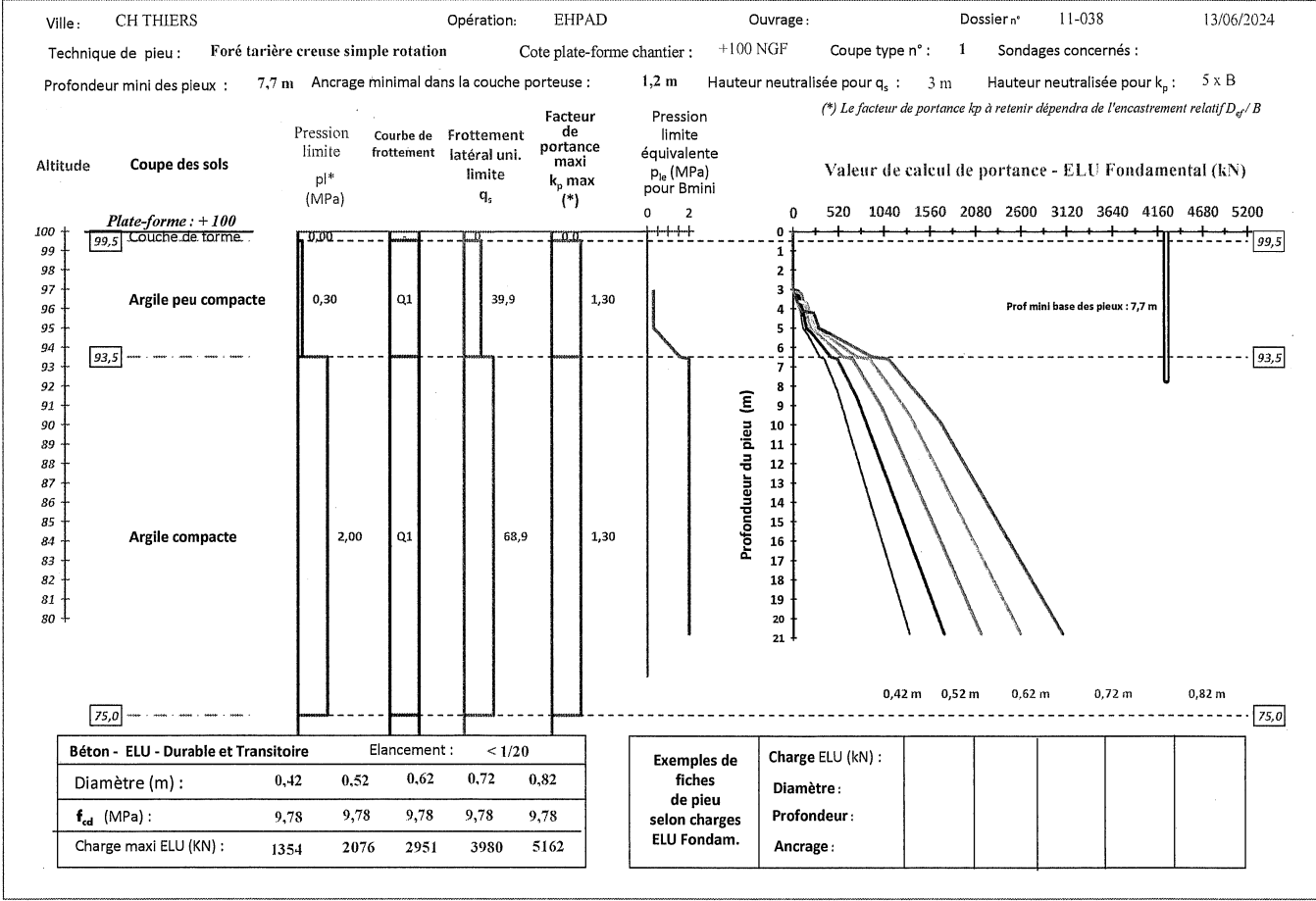
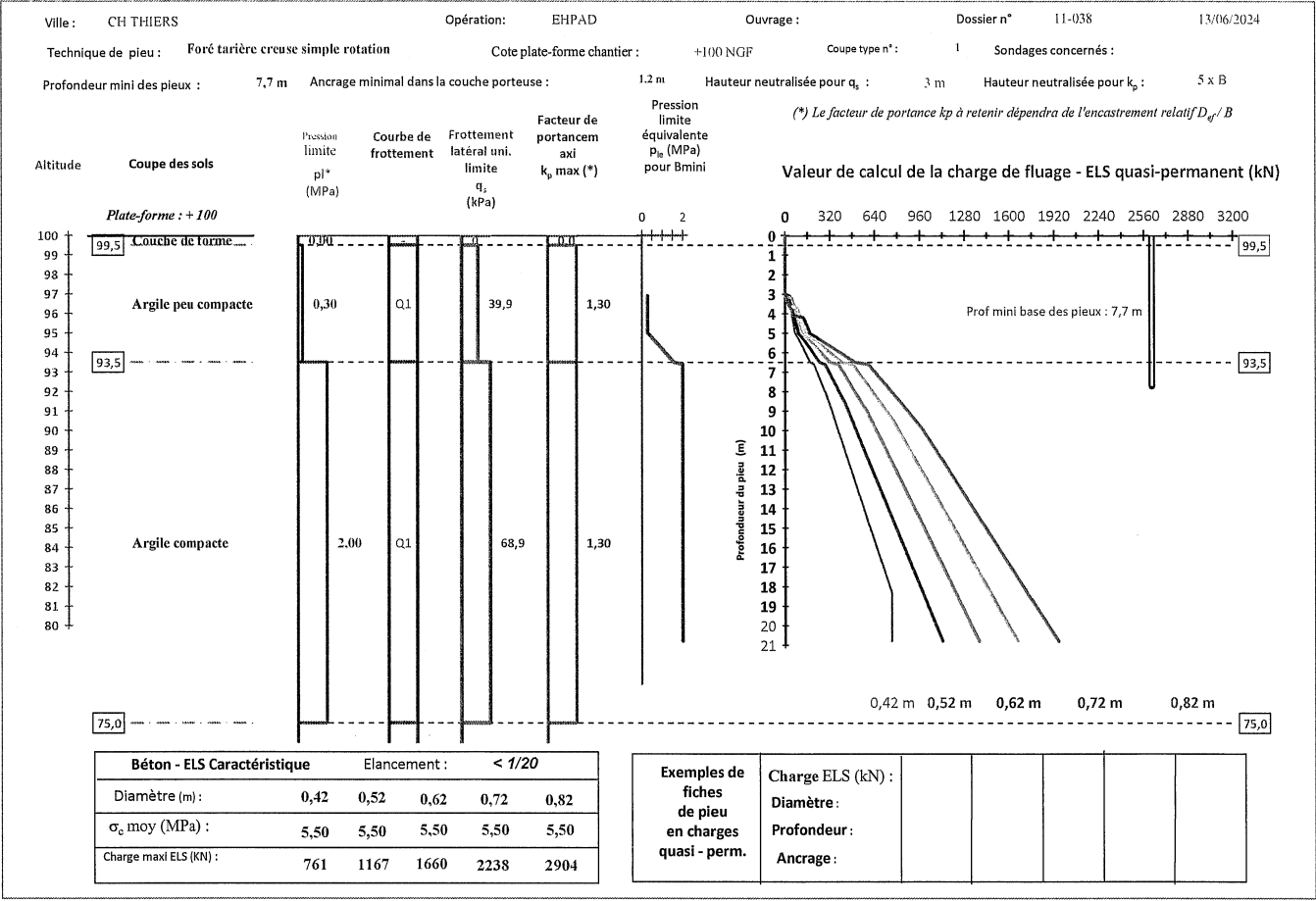
$$R_{c;d} = (R_{b;k} + R_{s;k}) / \gamma_t = \frac{(A_b.k_p.p_{le}^* + P_s \int_0^D q_s(z))}{\gamma_{Rd;1} \gamma_{Rd;2} \times 1,1}$$

Cas N°	Charge ELU (kN) F _{c;d}	Valeurs calculées			Valeurs retenues			Ancrage				
		Diamètre mini (m)	Contrainte réelle sur le pieu (MPa)	Prof. mini calculée / Plate-forme (m)	Prof. Retenue (m)	Cote altimétrique d'ancrage du pieu Z _{base}	Elancement	Facteur de portance k _p	Pression limite équivalente P _{le} * (MPa)	Couche n°	Nature de la couche	Ancrage minimal calculé dans la couche porteuse (m)
1												
2												
3												
4												
5												

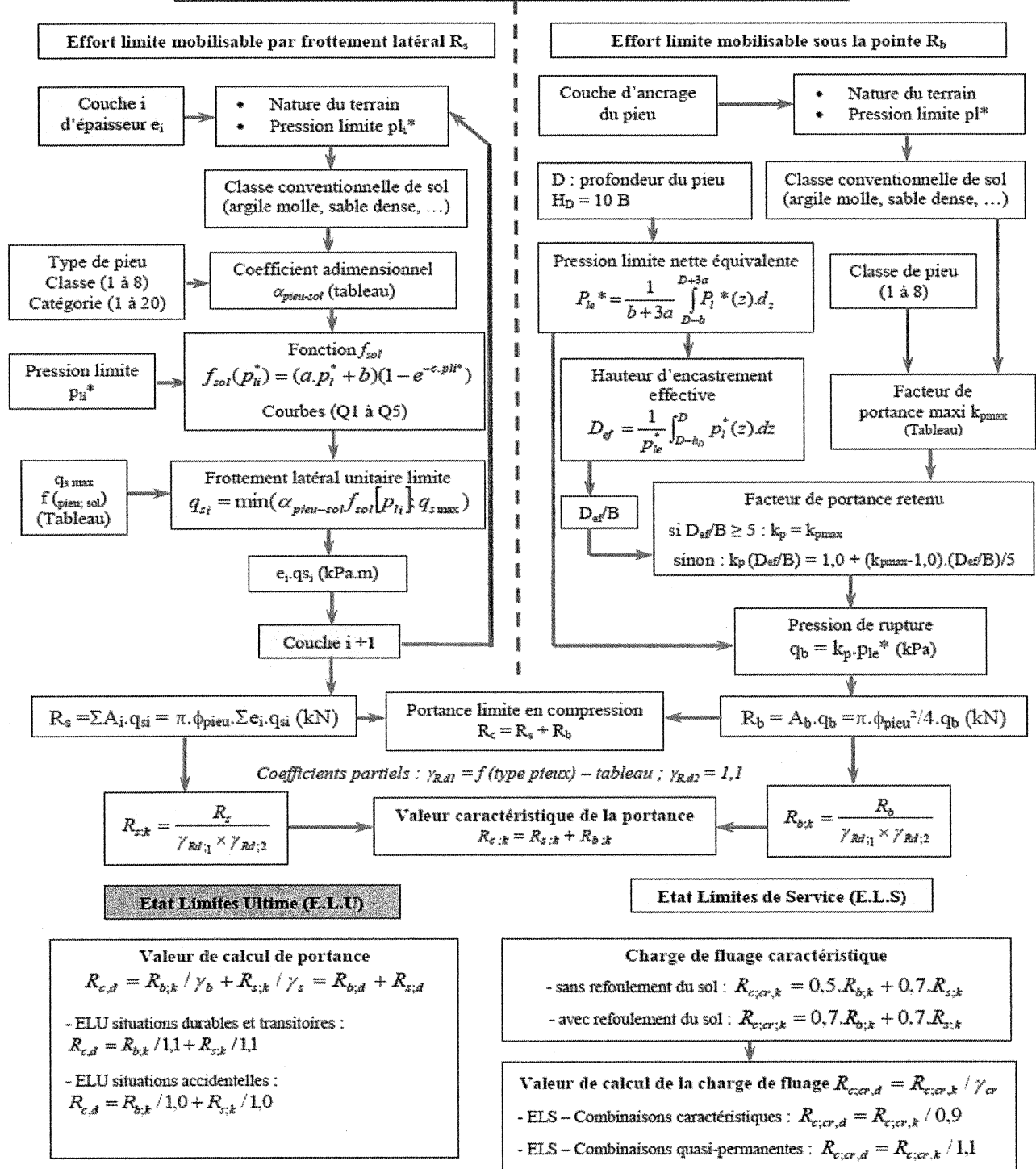
ELU Accidentel - $F_{c;d} \leq R_{c;d}$

$$R_{c;d} = (R_{b;k} + R_{s;k}) / \gamma_t = \frac{(A_b.k_p.p_{le}^* + P_s \int_0^D q_s(z))}{\gamma_{Rd;1} \gamma_{Rd;2} \times 1,0}$$

Cas N°	Charge ELU (kN) F _{c;d}	valeurs calculées			Valeurs retenues			Ancrage				
		Diamètre mini (m)	Contrainte réelle sur le pieu (MPa)	Prof. mini calculée / Plate-forme (m)	Prof. Retenue (m)	Cote altimétrique d'ancrage du pieu Z _{base}	Elancement	Facteur de portance k _p	Pression limite équivalente P _{le} * (MPa)	Couche n°	Nature de la couche	Ancrage minimal calculé dans la couche porteuse (m)
1												
2												
3												
4												
5												



**Calcul de la capacité portante d'un pieu en compression simple centrée
à partir de l'essai pressiométrique – selon la NF P 94-262 de juillet 2012
Procédure modèle de terrain**



Implantation des Sondages

Carte sans titre

Rédigez une description pour votre carte.

Légende

Google Earth

Image © 2024 Airbus

40 m

N

Carte sans titre

Rédigez une description pour votre carte.

Légende

Google Earth

Image © 2024 Airbus

40 m

N

Légende

Google Earth

Image © 2024 Airbus

40 m

