



17 rue Mignet
87100 LIMOGES
☎ : 05.55.32.41.93

CHU DE LIMOGES
22, rue Dominique Larrey
87042 LIMOGES CEDEX

SAS Ambulances

Site du CHU

87 - LIMOGES

Etude géotechnique de Conception – Phase PRO

Dossier : L21.11.077.B PROVISoire

Etude géotechnique de Conception – Mission G₂

Phase Projet (PRO)

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

- le rapport d'étude géotechnique
- un cahier d'annexes de 15 pages comprenant :
 - les conditions générales d'intervention Reconnaissances et études géotechniques
 - les conditions générales des missions géotechniques
 - l'enchaînement des missions géotechniques (extrait de la norme NF P 94-500 – Nov. 2013)
 - la classification des missions types d'ingénierie géotechnique (extrait de la norme NF P 94-500 – Nov. 2013)
 - les résultats du sondage pressiométrique
 - les résultats des sondages pénétrométriques
 - le schéma d'implantation des sondages sur fond de plan topographique
 - le plan de nivellement parking urgences
 - le plan du niveau SS1
 - le plan des réseaux
 - le schéma de situation du projet

Affaire : SAS Ambulances - Site du CHU – 87 LIMOGES	Date : 22/12/23
N° dossier : L22.11.077	Indice : B PROVISoire
Chargée d'étude	S. RENAUD-DELANNOY
Contrôle interne	E. HERBRETEAU

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 DIMENSIONNEMENT UTILISEES	5
2 – CARACTERISTIQUES DU PROJET	5
2.1 - DESCRIPTION DU PROJET	5
2.2 - SURCHARGES APPORTEES PAR L'OUVRAGE	6
2.3 - DESCRIPTION DU SITE	6
2.4 - GEOLOGIE LOCALE / ALEA RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES	7
2.5 - CONTEXTE SISMIQUE	7
2.6 - AVOISINANTS	8
3 – PROGRAMME D'INVESTIGATIONS	9
3.1 - RECONNAISSANCES IN SITU	9
3.2 - ESSAIS EN LABORATOIRE	9
4 – RESULTATS DES INVESTIGATIONS	9
5 - SYNTHESE DES RECONNAISSANCES ET ESSAIS	10
5.1 - SYNTHESE GEOTECHNIQUE	10
5.2 - SYNTHESE GEOMECHANIQUE	10
5.3 - SYNTHESE HYDROGEOLOGIQUE	11
6 – ADAPTATION DE L'OUVRAGE	11
7 - TERRASSEMENTS	11
7.1 - DEBLAI	11
7.2 - REMBLAI COURANT SOUS VOIRIE CONTRE LE MUR DE SOUTÈNEMENT	11
7.3 - COUCHE DE FORME	12
7.4 - PROTECTION DES PLATEFORMES EN PHASE CHANTIER	12
7.5 - DISPOSITIONS PARTICULIERES DE CONCEPTION ET D'EXECUTION	13
8 – MODELE GEOTECHNIQUE RETENU	14
9 – ETUDE DE LA SOLUTION DE FONDATION	14
9.1 – JUSTIFICATION DES MASSIFS DE FONDATIONS	14
9.2 – FONDATIONS SUPERFICIELLES A SEMI-PROFONDES ANCREES DANS LA FORMATION « 3 »	16
9.2.1 – Géométrie	16
9.2.2 – Descentes de charge	16
9.2.3 – Sols d'assise et conditions d'ancrage	16
9.2.4 – Résultats	16
9.3 - DISPOSITIONS PARTICULIERES DE CONCEPTION ET D'EXECUTION	17
10 – DRAINAGE	18
11 – CONCLUSIONS - OBSERVATIONS DIVERSES	19

1 – CADRE DE L'ETUDE

1.1 - Généralités

La présente étude est réalisée dans le cadre d'un projet de construction d'un SAS Ambulances sur le site du CHU de LIMOGES – 87 (voir plan de situation en annexe).

Elle est réalisée à la demande de : WSP France
Immeuble le Quadrille
30, rue Edouard Nieuport
69008 LYON

Pour le compte de : CHU DE LIMOGES
22, rue Dominique Larrey
87042 LIMOGES CEDEX

Elle fait suite à notre devis du 07/11/2023 et à la commande du 16/11/2023.

Ce projet a fait l'objet d'une étude de sol type G2AVP (rapport ALPHA BTP OUEST n°L22.11.077.a du 30/03/2022) avant définition de celui-ci.

1.2 - Mission

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

- de fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier),
- de fournir des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements propres au bâtiment, pentes et talus, fondations dispositions vis-à-vis des éventuelles venues d'eau et des avoisinants),
- de fournir des notes de calcul de dimensionnement.

A partir des définitions de la norme NF P 94-500 – novembre 2013, cette étude correspond à la phase Projet de l'Etude géotechnique de conception (mission de type G₂ – PRO).

Les aspects suivants ne font pas partie de la mission :

- les diagnostics pollution
- enquêtes hydrogéologiques (suivi piézométriques notamment) pour définition des niveaux des plus hautes eaux (EE, EB, et EH)
- enquêtes hydrologiques pour définition de la cote d'inondation
- l'approche des quantités des ouvrages géotechniques.
- l'assistance pour le DCE et le choix des entreprises

1.3 - Documents fournis

Les documents suivants nous ont été fournis :

- Plan VRD de Mars 2022 :
 - *Plan de nivellement Parking Urgences
 - Plan d'assainissement parking Urgences
- Plan niveau SS1 – Sud de Mars 2022
- Dossier architecte du 07/12/2023 :
 - Coupes transversale et longitudinale
 - Façades Sud, Est et Ouest
 - *Plan niveau SS1

** extrait annexé au présent rapport*

1.4 - Normes et règles de dimensionnement utilisées

- Eurocode 7 Calcul Géotechnique - NF P94-261
- D.T.U. 13.1 fondations superficielles
- Normes AFNOR concernant la réalisation des différents essais de reconnaissance

2 – CARACTERISTIQUES DU PROJET

2.1 - Description du projet

Cet ouvrage d'une surface au sol d'environ 15 m x 18 m et comportera un niveau en superstructure (niveau SS1) et aucun niveau en sous-sol.

Le niveau bas est prévu à la même altitude que celle du plancher bas du niveau SS1 du bâtiment existant soit à l'altitude $\approx 288,5$.

Le projet prévoit également :

- la conservation du parking existant côté Sud-Est et de son mur de soutènement côté Sud-Ouest
- la création d'une voie d'accès entre le parking conservé et le bâtiment existant
- la réfection des voiries de sortie du SAS

2.2 - Surcharges apportées par l'ouvrage

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

- Descentes de charges ponctuelles : ≈ 400 à 600 kN
- Descentes de charges linéaires : ≈ 100 à 150 kN/ml

Il conviendra de vérifier que les surcharges ci-dessus sont du même ordre de grandeur que les surcharges réellement apportées par l'ouvrage. Dans le cas contraire, les conclusions de notre rapport devront éventuellement être modifiées.

2.3 - Description du site

Lors de notre intervention en Mars 2022, le site se présentait principalement sous la forme :

- côté Nord-Est : d'un terrain enherbé traversé par des cheminements piétons,



Vue du site en direction de l'Est

- côté Sud-Ouest : d'une voirie et d'un trottoir en revêtement bitumineux.



Vue du site en direction du Sud-Est

Le site s'inscrivait, lors de notre intervention, dans un pendage général vers le Nord-Ouest.

L'altitude du terrain au droit du projet était comprise entre 288,4 et 291,1.

2.4 - Géologie locale / Aléa retrait gonflement des argiles

Au droit du projet, et en référence à la carte géologique au 1/50000^{ème} de LIMOGES (n°688), le substratum est constitué de Gneiss surmonté par des altérites sableuses et localement par des remblais.

Au sens du site internet georisques.gouv.fr, le site se trouve au droit de formations présentant un aléa a priori faible vis-à-vis du risque retrait-gonflement des argiles.



2.5 - Contexte sismique

Les hypothèses à prendre en compte d'un point de vue sismique selon l'Eurocode 8 sont les suivantes :

- La zone de sismicité et le coefficient d'accélération à prendre en compte selon le décret du 22 octobre 2010 sont les suivants sur le secteur :

zone de sismicité	Niveau d'aléa	Coefficient d'accélération agr (m/s ²)
Zone 2	Faible	0,7

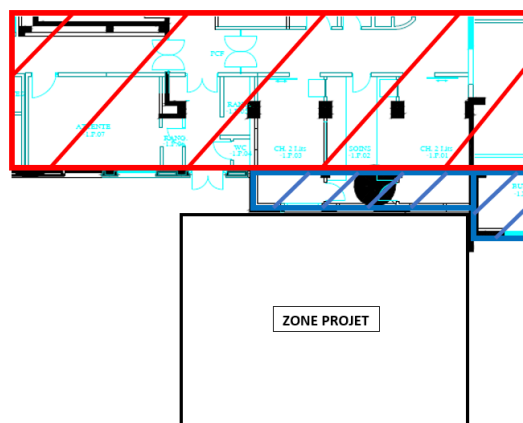
Nota : en zones de sismicité 1 et 2 (sismicité très faible et faible), l'analyse de la liquéfaction n'est pas requise.

- Sol support des fondations : Voir « Classe de sol » au paragraphe fondation 9.3.

2.6 - Avoisinants

Lors de notre intervention en Mars 2022, les avoisinants suivants ont été recensés :

- Bâtiments : le projet sera soit accolé, soit situé à environ 1 à 2 m de la façade Sud-Ouest du bâtiment existant. Le bâtiment existant, au niveau de la zone hachurée en rouge, comporte un vide sanitaire (niveau SS2). L'ouvrage, au droit de la zone hachurée en bleu ne comporte, a priori, aucun niveau en sous-sol/vide sanitaire (hypothèse à confirmer).



Plan du niveau SS1 à proximité du projet

- Voirie : voirie d'accès aux Urgences côté Sud au droit du projet, Parking existant côté Est situé en tête de talus,
- Réseaux : réseaux présents (EP, Eclairage, ...) au droit du projet. Notons qu'une partie de ces réseaux n'était pas renseignée sur le plan des réseaux fourni (voir annexe). L'implantation approximative de ces derniers est reportée sur le schéma d'implantation annexé - à dévoyer le cas échéant,
- Talus / Soutènement : le projet sera réalisé au droit de murs de soutènement d'une hauteur maxi d'environ 2,5 m. Ces ouvrages ne seront pas conservés. Il conviendra de prévoir la purge soignée de ces éléments notamment des structures enterrées (fondations, ...).

Le projet sera également réalisé au droit du talus existant (entre le parking situé en amont côté Est et l'entrée du service Réanimation).

3 – PROGRAMME D'INVESTIGATIONS

Le programme d'investigations suivant a été effectué :

3.1 - Reconnaissances in situ

➤ Phase AVP :

- 1 Sondage pressiométrique 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.
- 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.

➤ Phase PRO :

- aucun sondage complémentaire n'a été réalisé dans le cadre de la présente phase d'étude

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

3.2 - Essais en laboratoire

Aucun essai de laboratoire n'a été réalisé dans le cadre de cette étude.

4 – RESULTATS DES INVESTIGATIONS

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

- Sondage pressiométrique :
 - Coupe du forage
 - Pression limite nette (Pl*) en MPa
 - Pression de fluage nette (Pf*) en MPa
 - Module pressiométrique (Ep) en MPa
- Sondages au pénétromètre dynamique :
 - Résistance de pointe dynamique calculée selon la formule des hollandais qd en Mpa en fonction de la profondeur (calcul hors norme)

5 - SYNTHÈSE DES RECONNAISSANCES ET ESSAIS

5.1 - Synthèse géotechnique

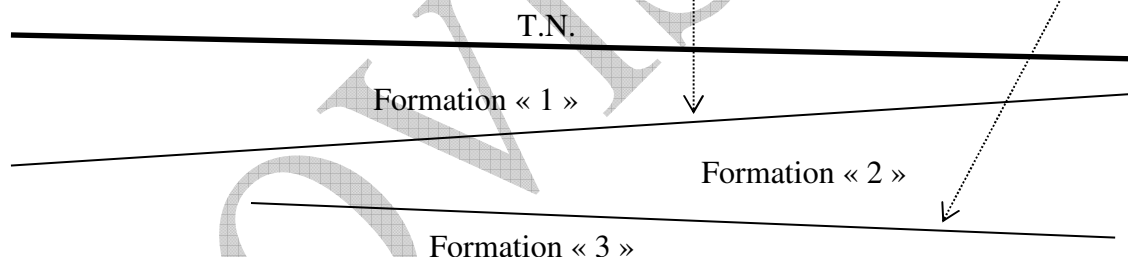
L'examen de l'ensemble des résultats nous permet de dresser la coupe schématique suivante :

- *Formation « 1 »* - Terre végétale / Arènes sableuses marron ocre + blocs (Remblais de tranchée) / ... - Ensemble peu compact
- *Formation « 2 »* - Arènes sableuses marron ocre à ocre moyennement compactes
- *Formation « 3 »* - Arènes sableuses ocre très compactes / Substratum rocheux peu altéré très compact

Les profondeurs des toits des formations « 2 » et « 3 », relevées au droit des sondages, sont reprises dans le tableau ci-après :

Sondage	Altitude TN	Formation « 2 »		Formation « 3 »	
		Profondeur / T.N.	Altitude	Profondeur / T.N.	Altitude
SP 1 / Pd 1	288,8	/		2,6 m	286,2
Pd 2	291,1	2,2 m	288,9	3,2 m	287,9
Pd 3	290,9	4,2 m	286,7	4,5 m	286,4
Pd 4	288,7	1,0 m	287,7	1,2 m	287,5

Rappel : altitude niveau bas $\approx$ 288,5



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 pour but de fixer les hypothèses à retenir dans les calculs de dimensionnement des ouvrages.

Couche	Résistance de pointe dynamique – qd (Mpa)	Pression limite (Mpa)	Module pressiométrique (Mpa)	Coefficient Rhéologique α
<i>Formation « 1 »</i>	< 1 à 4 / 5 5 / 10 si blocs	0,1 à 0,5	< 2 à 6	2 / 3
<i>Formation « 2 »</i>	5 / 10 à 15 / 20	0,8*	10*	1 / 2
<i>Formation « 3 »</i>	> 30	$\geq$ 4,0	> 100	1 / 2

* : estimé

5.3 - Synthèse hydrogéologique

Aucune venue d'eau n'a été mise en évidence par les investigations réalisées jusqu'aux profondeurs reconnues. Cependant, compte tenu de la géologie locale, il est possible que des venues d'eau puissent se produire au toit des couches « 2 » et « 3 » ou dans celles-ci (venues d'eau fissurales) notamment en période météo défavorable ou à l'issue de périodes pluvieuses.

6 – ADAPTATION DE L'OUVRAGE

A l'issue de la G2AVP, les solutions constructives suivantes ont été retenues :

- Fondations superficielles à semi-profondes par puits ancrées dans la formation « 3 »
- Plancher-bas portés coulés contre terre

7 - TERRASSEMENTS

7.1 - Déblai

La réalisation du projet nécessite des terrassements en déblai sur des hauteurs maxi de 2,5 / 3,0 m. Ces terrassements pourront être réalisés à l'aide de matériel classique de moyenne puissance (pelle 200 CV, ...).

Les pentes de talus minimum à 3 Bases / 2 Hauteurs seront adoptées.

7.2 – Remblai courant sous voirie contre le mur de soutènement

Des remblais seront nécessaires à l'arrière des murs de soutènement. Ils seront mis en œuvre sur le « talon » des murs de soutènement et réalisés par mise en œuvre de matériaux sains d'apport type arènes à blocs (GTR : B5, C1B5, C2B5) éventuellement traitées à la chaux, matériaux rocheux (R61 / R62), ...

La granulomètre maxi devra être adaptée aux moyens de compactage utilisés et aux protections mises en œuvre vis-à-vis des étanchéités, ...

Une couche de forme sera prévue en finition (voir paragraphe 7.3).

Ces matériaux seront mis en œuvre et correctement compactés selon les modalités définies dans le GTR 92 (Guide SETRA) : **moyens de compactage adaptés aux épaisseurs de matériaux mis en œuvre, D_{max} adapté, ...**

Les moyens de compactage devront être sélectionnés et adaptés pour ne pas induire de désordres sur les ouvrages existants (vibrations, ...).

Ils devront permettre d'obtenir les **valeurs de portance notées au paragraphe 7.5.**

7.3 – Couche de forme

Les zones en arase/déblai ou après mise en œuvre des remblais de mise à niveau (cf. paragraphe 7.2), seront généralement en PST n°1 à 2 avec une classe d'arase AR1 sur la majorité des zones. Une couche de forme sera alors nécessaire pour l'obtention d'une PF2 sous voirie.

Elle pourra être constituée :

- d'un géotextile de classe 5 mini à la résistance à la traction,
- de matériaux rocheux sains insensibles à l'eau (classement GTR : R61) tels que $D \leq 125$ mm. L'épaisseur mini de cette couche sera de $\approx 0,4/0,45$ m.

Ces matériaux seront mis en œuvre et correctement compactés selon les modalités définies dans le GTR 92 (Guide SETRA). L'épaisseur de cette couche sera localement adaptée en fonction des portances réelles du sol support lors des travaux et mise en œuvre des remblais de mise à niveau.

Les objectifs de portance recherchés sur les couches de forme figurent au paragraphe 7.5.

Notons que la couche de forme devra être mise en œuvre sans délai pour éviter la dégradation du sol support (déblai, remblai) sous les effets climatiques.

7.4 – Protection des plateformes en phase chantier

Pour le cas où une traficabilité en phase chantier serait nécessaire, un traitement de l'arase terrassement devra être prévu pour conserver les caractéristiques superficielles du sol support. La couche de forme à envisager pourra alors être constituée :

- d'un géotextile de classe 5 mini en résistance à la traction,
- de matériaux rocheux sains (classement GTR : R61) tels que $D \leq 100$ mm. L'épaisseur de cette couche sera de $\approx 0,4$ à $0,5$ m.

Nota : cette épaisseur sera à adapter en fonction de l'agressivité du trafic de chantier (utilisation intense de chariots télescopiques, rotation sur place de ce type d'engin, ...)

Des contrôles à l'issue de la phase terrassement et avant mise en œuvre du hérisson seront à réaliser pour réception.

Toutes dispositions devront également être prises pour protéger les plateformes des intempéries et des venues d'eau en phase chantier :

- réalisation de fossés périphériques (ou drains / tranchées drainantes)
- formes de pente avec évacuation des eaux gravitairement ou avec pompe de relevage (en fonction de l'altitude du fil d'eau d'évacuation disponible)
- ...

7.5 - Dispositions particulières de conception et d'exécution

- **Avoisinants**

La réalisation du projet nécessite la réalisation de terrassement au droit du parking existant et de l'accès au niveau RDC du bâtiment existant. Il conviendra de prévoir la réfection de ces ouvrages à l'issue des terrassements.

- **Précautions de réalisation**

Ces travaux devront être effectués par météo favorable à très favorable. Dans le cas contraire, des surépaisseurs de purge / matériaux d'apport pourront être nécessaires.

Les moyens de compactage devront être sélectionnés et adaptés pour ne pas induire de désordres sur les ouvrages existants (vibrations, ...).

Notons que les couches de remblais insensibles à l'eau devront être mises en œuvre sans délai après réalisation des terrassements pour éviter la dégradation des fonds de forme sous les effets climatiques.

- **Contrôle de mise en œuvre des remblais/réception des couches de forme**

Des contrôles devront être effectués sur les fonds de purge/décapage, les couches de remblai et les couches de forme. Ces contrôles seront visuels pour le fond de purge puis réalisés par essais à la plaque pour les couches de remblai et les couches de forme. A titre indicatif, les valeurs suivantes seront retenues (une intervention de 3 à 4 essais tous les ≈ 50 cm d'épaisseur – 3 à 4 essais en réception finale) :

	Ev2 (Mpa)	Ev2/Ev1
Fond de purge	Réception visuelle	
Remblai courant sous voirie	≥ 35	$\leq 2,0$
Couche de forme	≥ 50	$\leq 2,0$

Ces valeurs seuils devront impérativement être précisées au démarrage du chantier après réalisation d'une planche d'essai. Alpha BTP Ouest ne pourra être tenu responsable de la qualité des matériaux mis en œuvre et des ouvrages concernés par ceux-ci qu'à condition de participer, dans le cadre du contrôle extérieur, au suivi de ces contrôles.

8 – MODELE GEOTECHNIQUE RETENU

Le modèle géomécanique retenu est le suivant :

N° couche	Nature	Altitude du toit de la couche	Ple* (MPa)	Em (MPa)	α
« 1 »	Remblais d'arènes	Voir paragraphe 5.1	/	/	/
« 2 »	Arènes sableuses moyennement compactes		0,8	10	1 / 2
« 3 »	Arènes sableuses très compactes		4,0	100	1 / 2

En l'absence de mesures effectuées à partir d'essais du type cisaillement, triaxial, ... ou d'essais au phicomètre, les caractéristiques mécaniques suivantes ont été retenues.

	Angle de frottement ϕ en °	Cohésion en kPa	Pds vol. humide γ_h en kN/m ³
Remblai courant*	28	2	20
formation « 2 »	30	2	20
formation « 3 »	35	20	22

* caractéristiques des remblais à confirmer en phase chantier en fonction de la nature et des conditions de mise en œuvre des matériaux – cf. paragraphe 7.2

9 – ETUDE DE LA SOLUTION DE FONDATION

9.1 – Justification des massifs de fondations

La justification des massifs sera réalisée selon les critères définis par l'Eurocode 7 et sa norme d'application NFP94-261 :

- à l'ELS :

- stabilité au poinçonnement (capacité portante)

$$V_d - R_0 \leq R_{v,d}$$

avec

V_d : valeur de la composante verticale de la charge transmise à la fondation superficielle

R_0 : poids des terres initial à la base des fondations (après travaux)

$R_{v,d}$: résistance nette du terrain

- stabilité au renversement (excentrement du chargement)

sous combinaisons de charge ELS Quasi-Permanent ou Fréquent : 100 % surface comprimée

sous combinaisons de charge ELS caractéristique : ≥ 50 % surface comprimée

- tassements

Critère retenu : tassement maxi ≈ 1 cm

○ à l'ELU :

○ stabilité au poinçonnement (capacité portante)

$$V_d - R_0 \leq R_{v,d}$$

avec V_d : valeur de la composante verticale de la charge transmise à la fondation superficielle
 R_0 : poids des terres initial à la base des fondations (après travaux)
 $R_{v,d}$: résistance nette du terrain

○ stabilité au renversement

sous combinaisons de charge ELU

: ≥ 10 % surface comprimée

○ stabilité au glissement

$$H_d \leq R_{h,d} + R_{p,d}$$

avec H_d : valeur de calcul de la composante horizontale (ou parallèle à la base de la fondation) de la charge transmise à la fondation superficielle
 $R_{h,d}$: valeur de la résistance au glissement de la fondation sur le terrain
 $R_{p,d}$: valeur de la résistance frontale ou tangentielle de glissement de la fondation sur le terrain

La valeur de résistance frontale $R_{p,d}$ de la fondation sur le terrain a été négligée.

En conditions drainées, la valeur de calcul de la résistance ultime au glissement du terrain $R_{h,d}$ sous la base d'une fondation superficielle est calculée selon l'expression suivante :

$$R_{h,d} = \frac{V_d \tan \delta_{a,k}}{\gamma_{R,h} \gamma_{R,d,h}}$$

avec $R_{h,d}$: valeur de la résistance ultime au glissement de la fondation sur le terrain
 V_d : valeur de la composante verticale de la charge transmise au terrain par la fondation superficielle
 $\gamma_{R,h}$: facteur partiel pour la résistance au glissement de la fondation - sa valeur est égale à 1,1
 $\gamma_{R,d,h}$: coefficient de modèle lié à l'estimation de la résistance ultime au glissement - sa valeur est égale à 1,1
 $\delta_{a,k}$: valeur caractéristique de l'angle de frottement à l'interface entre la base de la fondation et le terrain - $\delta_{a,k} = \varphi'$ pour des fondations coulés en place et $\delta_{a,k} = 2/3 \varphi'$ pour des fondations préfabriquées lisses – avec $\varphi' = 35^\circ$ dans la formation « 3 »

9.2 – Fondations Superficielles à Semi-profondes ancrées dans la formation « 3 »

9.2.1 – Géométrie

Aucune géométrie des fondations ne nous a été fourni. Les géométries de fondation suivantes ont été retenues dans les calculs :

- fondations isolées d'environ $\varnothing$ 1,0 m

9.2.2 – Descentes de charge

Les calculs ont été menés à partir des descentes de charges présentées paragraphe 2.2.

9.2.3 – Sols d'assise et conditions d'ancrage

Les fondations superficielles seront ancrées de 0,3 m mini au minimum dans la formation « 3 » (voir altitudes de cette couche estimées au droit des sondages paragraphe 5.1). Des surconsommations de gros béton seront localement à prévoir (notamment à proximité vide sanitaire éventuel, dans la zone des sondages Pd1/SP1 et Pd3, au droit des réseaux déviés, ...).

La profondeur d'assise des fondations devra également respecter simultanément toutes les conditions suivantes :

- assurer la mise hors gel (0,65 m de profondeur sur le secteur à partir des surfaces finies du projet exposées au froid),
- assurer un ancrage d'au moins 0,3 m dans la couche d'assise désignée ci-dessus et au-delà de tout remblai éventuel et/ou terrains remaniés par les travaux ou les intempéries,
- angle de diffusion des charges à :
 - o 3 bases / 1 hauteur pour les redans d'une même semelle filante
 - o 3 bases / 2 hauteurs entre semelles

9.2.4 – Résultats

Les résultats obtenus, issus du logiciel FOXTA v3.3 sont les suivants :

➤ *SI $\varnothing$ 100 mm*

Cas de charge	Combinaison	Qv,d [kN]	δd [°]	eB,d [m]	eL,d [m]	Rv,d [kN]	R0 [kN]	Poinçonnement	Renversement	Tassement [mm]
1	ELS-Quasi-permanentes	600	0	0	0	> 600	0	Ok	Ok	< 5

Les contraintes à retenir au stade Projet (pour des fondations isolées d'environ 0,8 à 1,0 m x 1,2 à 1,5 m, Ø 0,8 à 1,2 m ou filantes de 0,5 à 1,5 m) pour des charges verticales centrées, sont de :

- 1,2 Mpa ($q_u/2$) vis à vis des descentes de charge à l'ELU,
- **0,8 Mpa vis à vis des descentes de charges à l'ELS.** Les tassements maxi seront inférieurs à 1,0 cm. Ces tassements pourront être totalement différentiels entre zone chargées et non chargées, ...

Remarque : ces valeurs sont valables dans le cas de charges verticales centrées. Dans le cas où les charges seraient inclinées, il conviendra d'appliquer un coefficient minorateur $i\delta$ qui tient compte de l'inclinaison de la charge, de la nature du sol et de l'encastrement requis (cf. les recommandations de la norme NF P94-261). Dans le cas présent, le sol sera considéré comme purement frottant ($\varphi' > 0$, $c' = 0$).

9.3 - Dispositions particulières de conception et d'exécution

- **Hypothèses sismiques**

Les hypothèses à prendre en compte d'un point de vue sismique selon l'Eurocode 8 seront les suivantes :

- Zone de sismicité et coefficient d'accélération : voir paragraphe 2.5.
- Classe de sol « A » et paramètre de sol $S = 1,0$

- **Avoisinants**

La réalisation du projet nécessite la réalisation de terrassement à proximité immédiate du bâtiment existant dont les fondations sont éventuellement situées à un niveau supérieur au fond de déblai envisagé. Toutes dispositions (du type blindage, ...) devront être envisagées.

Il devra être tenu compte dans l'implantation des fondations du fait que les fondations existantes sont très probablement débordantes.

- **Paramètres de dimensionnement**

Les tassements des fondations superficielles et/ou semi-profondes ont été limités à 1,0 cm. Il conviendra de vérifier que cette valeur est compatible avec les dispositions prises pour le dimensionnement de la structure. Dans le cas contraire, la contrainte de calcul à l'ELS devra être modifiée.

- **Précautions de mise en œuvre**

Les fondations seront exécutées conformément aux préconisations de l'Eurocode 7 et du DTU 13.1 et en tenant compte notamment :

- de l'instabilité potentielle des formations superficielles (blindage, bétonnage immédiat après réalisation des fouilles, ...),
- du traitement des sols support de fondation (prévoir notamment le nettoyage très soigné des fonds de fouilles à priori remaniés lors du terrassement),
- du gel, des arrivées d'eau, des différentes causes d'affouillement, ...,
- de l'adaptation des moyens prévus par l'entreprise qui devront permettre la réalisation des terrassements de fouille (en tenant compte notamment de la présence du substratum altéré à peu altéré très compact, ...).

10 – DRAINAGE

Compte tenu de la géomorphologie du site, il conviendra de prévoir le système de drainage suivant :

- drain en pied de talus,
- drains périmétriques à l'amont du bâtiment descendus à, au minimum, 0,3 m sous le niveau de la base du plancher bas,
- captage des éventuelles venues d'eau mises en évidence,
- en cas d'absence de vide sanitaire / vide de construction : réalisation d'un tapis drainant sous plancher-bas avec du matériau type 20/40 mm ou 20/60 mm sur une épaisseur minimum de 0,2 m et mise en place d'un réseau de drains distants de 5,0 m maximum reliés à un exutoire gravitaire. La conservation des capacités drainantes de cette couche nécessitera la mise en place :
 - d'un système permettant d'éviter la pénétration de laitance lors du bétonnage (polyane épais, géotextile + polyane, réglage en 0/20 mm + polyane, ...),
 - d'un géotextile en sous face de la couche drainante,
 - ...

11 – CONCLUSIONS - OBSERVATIONS DIVERSES

Cette étude a été menée dans le cadre d'une étude géotechnique de conception phase Projet (mission de type G₂-PRO). Elle a notamment permis de définir :

- les hypothèses géotechniques à prendre en compte en fonction des données transmises et des résultats des investigations
- les principes d'adaptation au sol des ouvrages géotechniques (terrassements, confortements, fondations, dallages, drainage, ...)

Les principales incertitudes subsistant sont liées :

- au contexte géotechnique du site (profondeurs des couches et caractéristiques géotechniques des sols entre les sondages, ...)
- aux conditions de réalisation (phasage des travaux, conditions météo, ...)

Alpha BTP Ouest se tient à la disposition des différents intervenants pour la réalisation d'une supervision géotechnique d'exécution de type G₄ permettant notamment d'affiner les modalités de réalisation liées aux avoisinants, l'identification précise de la couche d'ancrage, ...

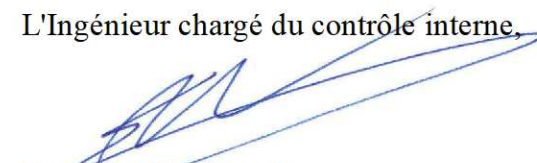
Rapport réalisé à LIMOGES, le 22 décembre 2023

L'Ingénierie chargée d'étude,



Stéphanie RENAUD-DELANNOY

L'Ingénieur chargé du contrôle interne,



Eric HERBRETEAU

Conditions générales d'intervention Reconnaitances et études géotechniques

La société d'études géotechniques contractante est désignée dans ce qui suit par : "Le Géotechnicien".

ARTICLE I. – DELAIS

Sauf indication contraire précise, les estimations de délai d'intervention et de délai d'exécution des travaux ne sauraient engager le Géotechnicien. Ces estimations sont données de bonne foi, elles sont approximatives. L'estimation du délai d'exécution ne peut prendre en compte les retards dus à la rencontre de sols inattendus ou de circonstances naturelles imprévisibles, aux arrêts provenant de cas de force majeure ou de causes non imputables au Géotechnicien.

ARTICLE II. - AUTORISATIONS ET FORMALITES

Toutes les démarches et formalités de nature administrative et, en particulier, l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les chantiers et terrains à reconnaître et d'y exécuter les travaux, observations, ou essais prévus sont à la charge du commettant ou de son mandataire.

ARTICLE III. - DIAGRAMMES, PLANS ET DOCUMENTS

Les diagrammes, coupes de sondages, plans ou documents établis par les soins du Géotechnicien ne peuvent être transmis à des tiers, publiés ou reproduits sans son autorisation.

ARTICLE IV. - PRESTATIONS EXCLUES DE LA MISSION

Sauf stipulations contraires expressément désignées, sont exclues de la mission du géotechnicien, les prestations suivantes :

- a- Les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des bâtiments, des voies d'accès et plus généralement la zone à étudier.
- b- Le dégagement éventuel d'emplacements sensiblement plans au droit de chaque sondage ou essai ainsi que les travaux éventuels permettant l'accessibilité au point de sondage ou d'essai.

ARTICLE V. - DEGATS AUX OUVRAGES ET CULTURES

La responsabilité du Géotechnicien ne saurait être engagée pour dégâts ainsi que par leurs conséquences, causés à des ouvrages, canalisations ou lignes enterrées dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit avant le début des travaux : il en est de même pour les dégâts au terrain, à la végétation et aux cultures résultant de son intervention.

ARTICLE VI. - RECEPTION DES TRAVAUX

La réception définitive des sondages de reconnaissance, essais de pénétration, et plus généralement de tous essais en place que le Géotechnicien serait amené à exécuter, aura lieu de plein droit à l'achèvement des travaux sur le terrain.

ARTICLE VII. - VARIATION DANS LES PRIX

Les prix relatifs à l'intervention du Géotechnicien seront réputés établis aux conditions économiques en vigueur en France à la date de la proposition. Ils sont valables deux mois et seront actualisés au-delà de cette durée ; ils seront également révisés dans le cas d'un délai d'exécution supérieur à 3 mois.

ARTICLE VIII. - CONDITIONS DE PAIEMENT

Tous les engagements du Géotechnicien sont réputés pris au siège de la Société. Les règlements seront effectués sur situations mensuelles à 30 jours fin de mois de l'exécution des travaux correspondants, ou au plus tard le 10 du mois suivant, par virement ou chèque bancaire à l'ordre du Géotechnicien et au compte de celui-ci dont les références sont précisées par le contrat particulier. Toute somme non réglée à l'échéance prévue donnera lieu à intérêts de retard.

ARTICLE IX. - VERSEMENT D'UNE PROVISION

Lors de la signature de la convention, le Géotechnicien sera habilité à recevoir une provision à valoir sur ses honoraires définitifs, dont le montant sera de 30 à 50 % du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Sauf clause contraire le montant de la provision initiale est déduit du dernier relevé d'honoraires.

ARTICLE X. – RESILIATION

Toute procédure de résiliation sera obligatoirement précédée d'une mise au point amiable préalable. Sauf le cas de faute grave de la part du Géotechnicien dûment constatée, la résiliation implique que l'ensemble des prestations régulièrement fournies par le Géotechnicien au jour de cette résiliation soient rémunérées par le client.

ARTICLE XI. – RESPONSABILITES

Indépendamment des présentes obligations contractuelles, le Géotechnicien est soumis aux responsabilités découlant du droit commun et à la responsabilité décennale édictée par les articles 1792 et 2270 du Code Civil pour les ouvrages qui tombent dans le champ d'application desdits articles.

Elle déclare par la présente, avoir souscrit les contrats d'assurance la garantissant contre les conséquences pécuniaires de ces différentes responsabilités lui incombant.

ARTICLE XII. – LITIGES

Pour tous les litiges pouvant survenir dans l'application du présent contrat, les parties pourront d'abord solliciter l'avis d'un arbitre, si celui-ci peut être choisi d'un commun accord entre elles dans le délai de dix jours suivant la demande qui en sera faite.

Faute d'accord sur le choix d'un arbitre, ou sur la solution proposée par celui-ci (ou tout simplement en cas de contestation comme en cas de recouvrement forcé), seuls les Tribunaux du département du siège social seront compétents, de convention expresse et nonobstant tous écrits ou clauses contraires du cocontractant.

Conditions générales des missions géotechniques

1. Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 – novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique, il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre 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'étude géotechnique préalable G1 (Phase Etude de site – ES et Phase Principes Généraux de Construction – PGC), d'étude géotechnique de conception – G2 (Phase Avant-Projet – AVP Phase Projet – PRO – Phase DCE / ACT), d'étude géotechniques de réalisation – G3 et 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, d'étude géotechnique de conception - Avant-projet 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 conception – Phase Projet lui est confiée ;
- une mission d'étude géotechnique de conception – Phase Projet engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre 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 œuvre.

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.

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,	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	mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 — 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'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).



Sondage pressiométrique N° SP1

Date :
16/03/2022

Niveau d'eau
/

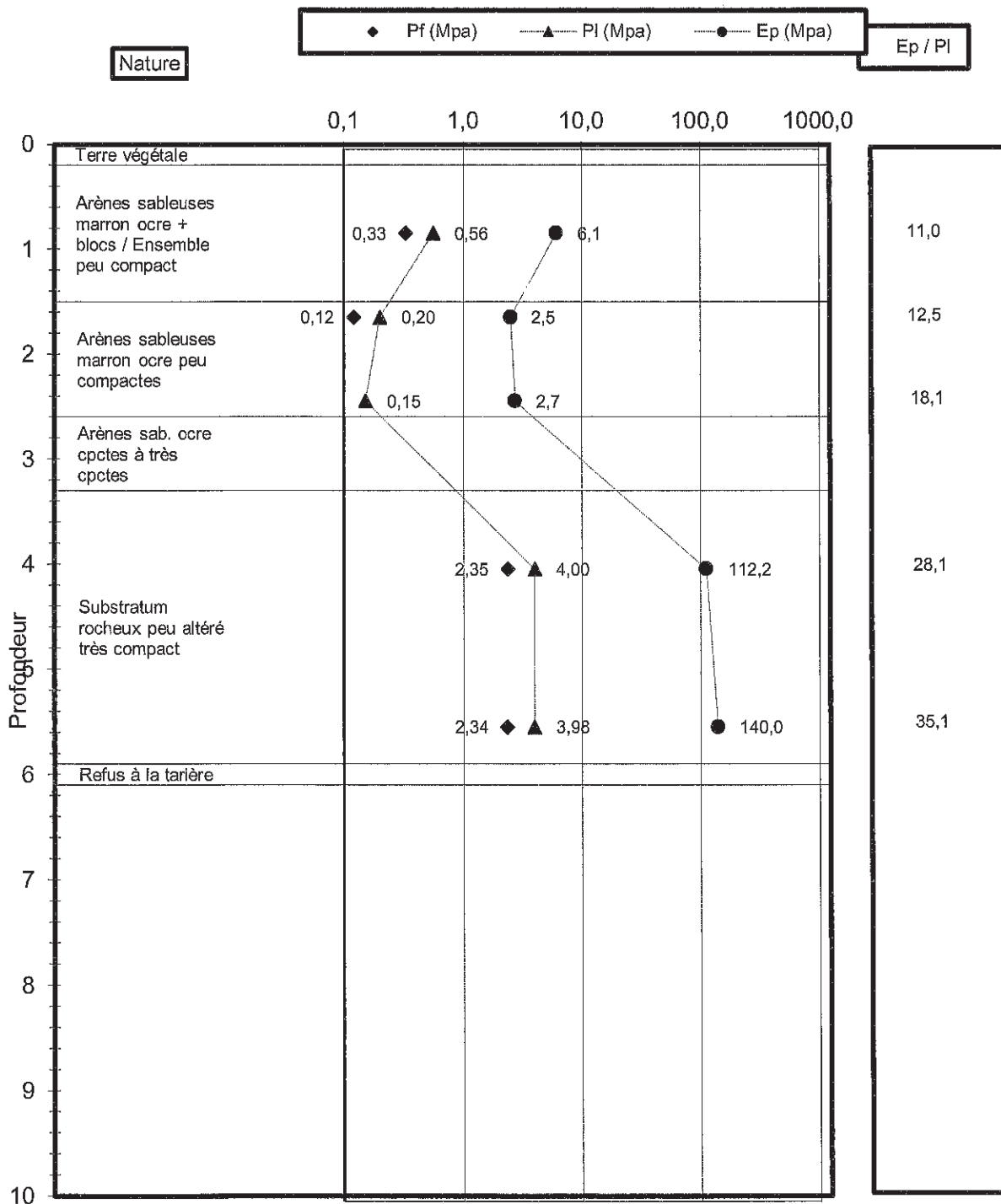
N° de dossier
L22.11.077.a

Affaire :

SAS Ambulances - CHU - 87 LIMOGES

Altitude :

288,8





Essai de pénétration dynamique

N° Pd1

Date :
16/03/2022

Niveau d'eau
/

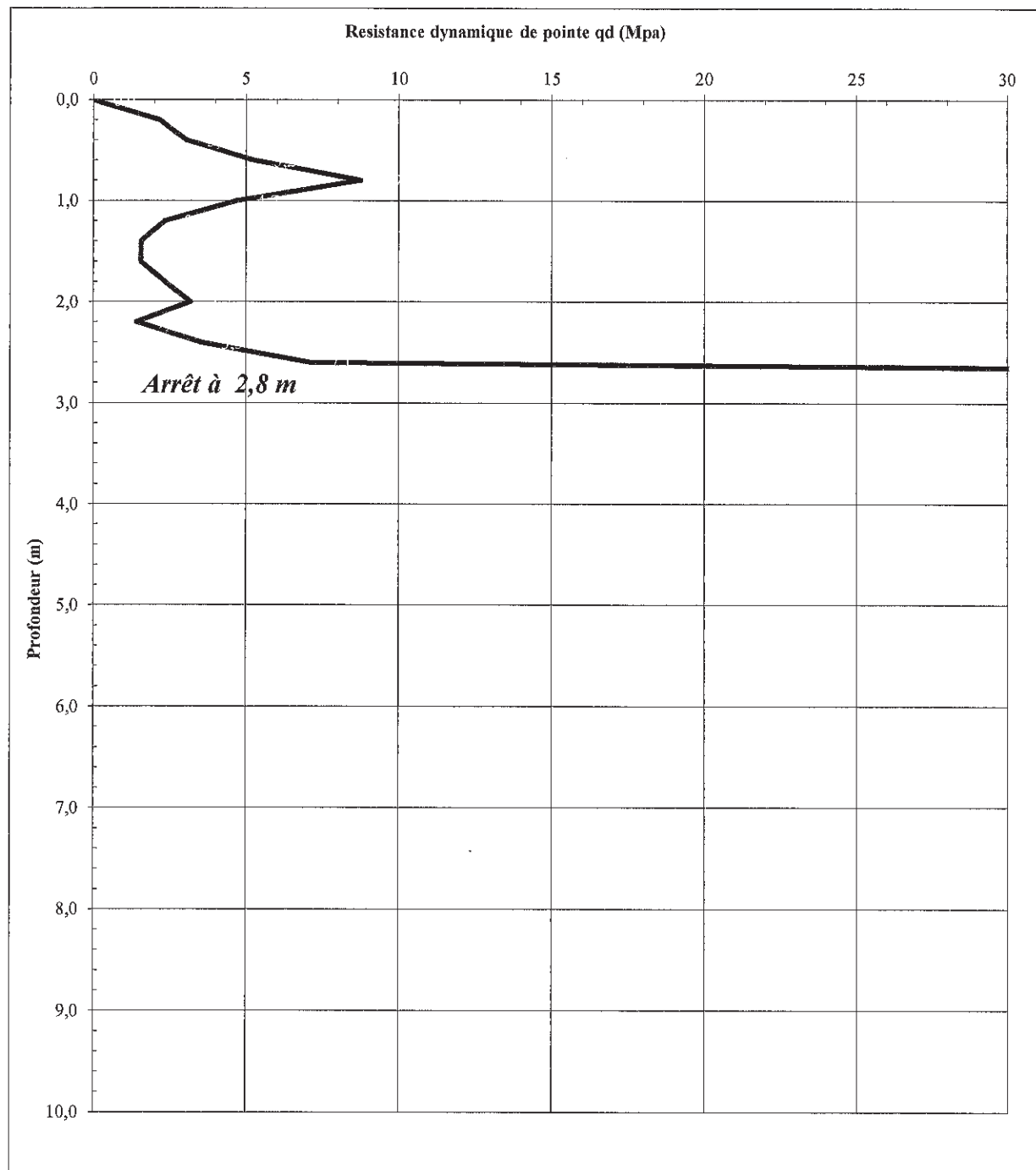
N° de dossier
L22.11.077.a

Affaire :

SAS Ambulances - CHU - 87 LIMOGES

Altitude :

288,8



Masse du mouton (kg): 20,2

hauteur de chute (m) : 0,53

Section pointe (cm²) : 9,6

Masse enclume+guidage mouton (kg) : 2,6

Masse d'une tige (kg) : 3,0



Essai de pénétration dynamique

N° Pd2

Date :
16/03/2022

Niveau d'eau
/

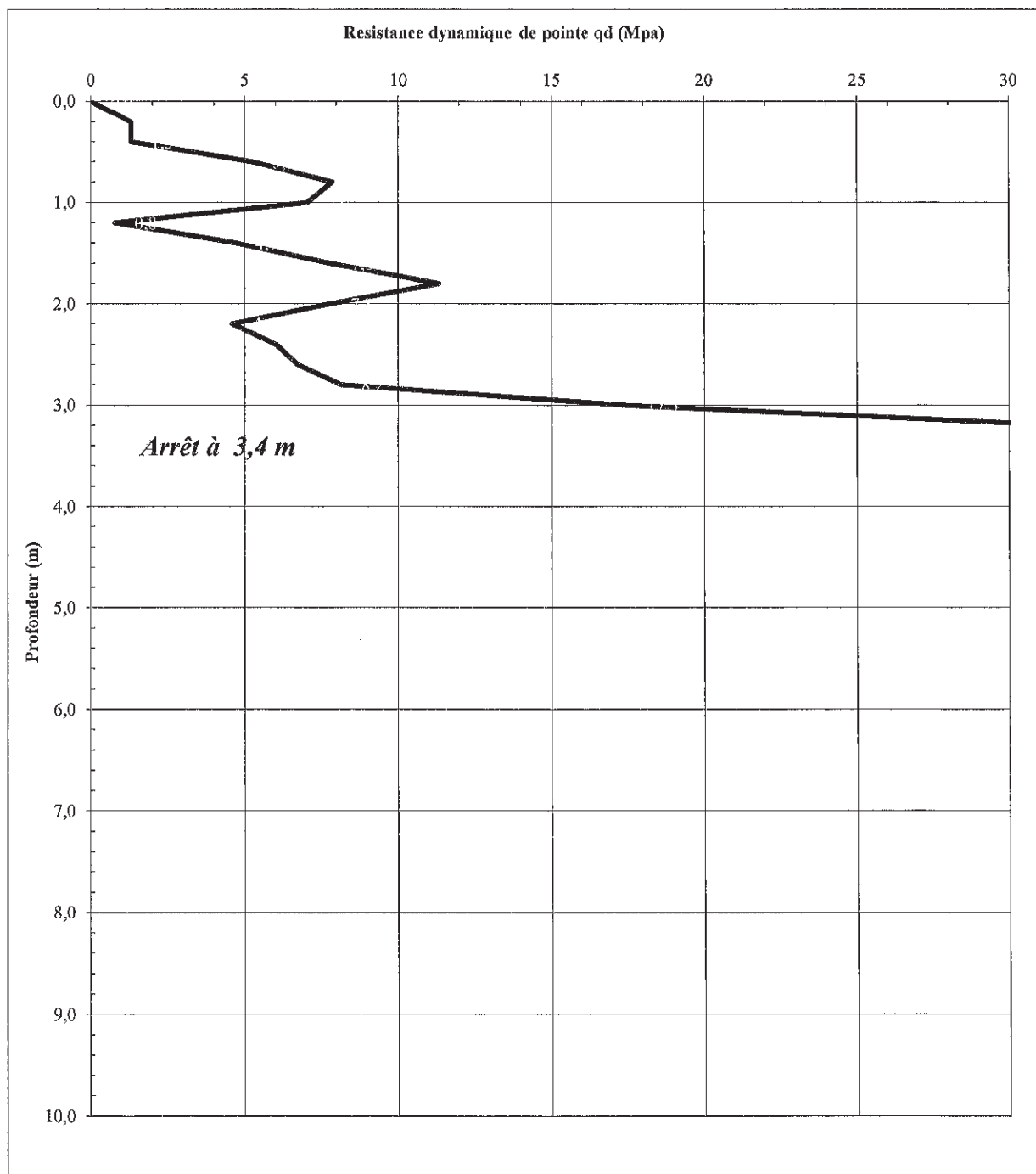
N° de dossier
L22.11.077.a

Affaire :

SAS Ambulances - CHU - 87 LIMOGES

Altitude :

291,1



Masse du mouton (kg): 20,2
hauteur de chute (m) : 0,53
Section pointe (cm²) : 9,6

Masse enclume+guidage mouton (kg) : 2,6
Masse d'une tige (kg) : 3,0



Essai de pénétration dynamique

N° Pd3

Date :
16/03/2022

Niveau d'eau
/

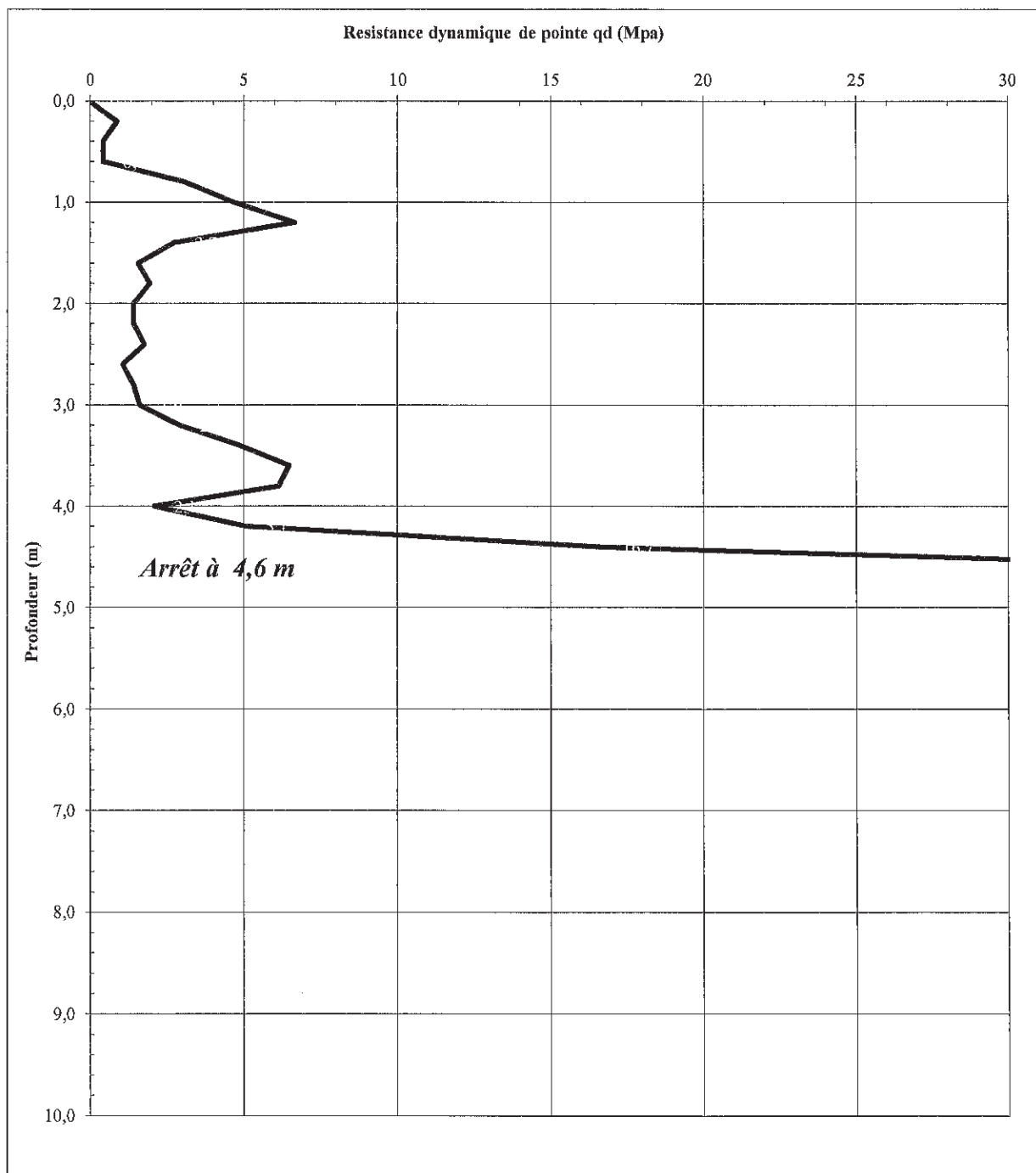
N° de dossier
L22.11.077.a

Affaire :

SAS Ambulances - CHU - 87 LIMOGES

Altitude :

290,9



Masse du mouton (kg): 20,2
hauteur de chute (m) : 0,53
Section pointe (cm²) : 9,6

Masse enclume+guidage mouton (kg) : 2,6
Masse d'une tige (kg) : 3,0



Essai de pénétration dynamique

N° Pd4

Date :
16/03/2022

Niveau d'eau
/

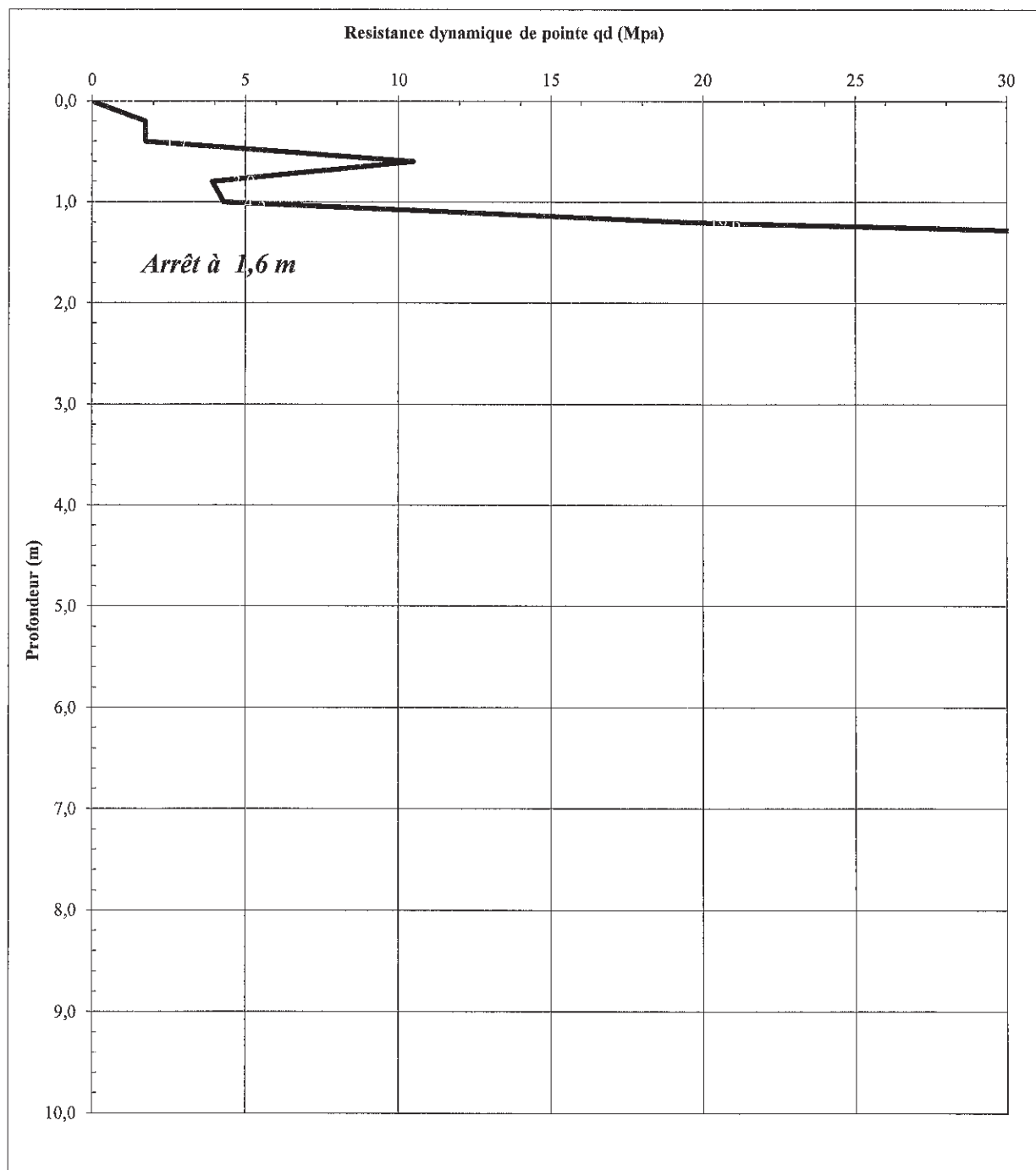
N° de dossier
L22.11.077.a

Affaire :

SAS Ambulances - CHU - 87 LIMOGES

Altitude :

288,7

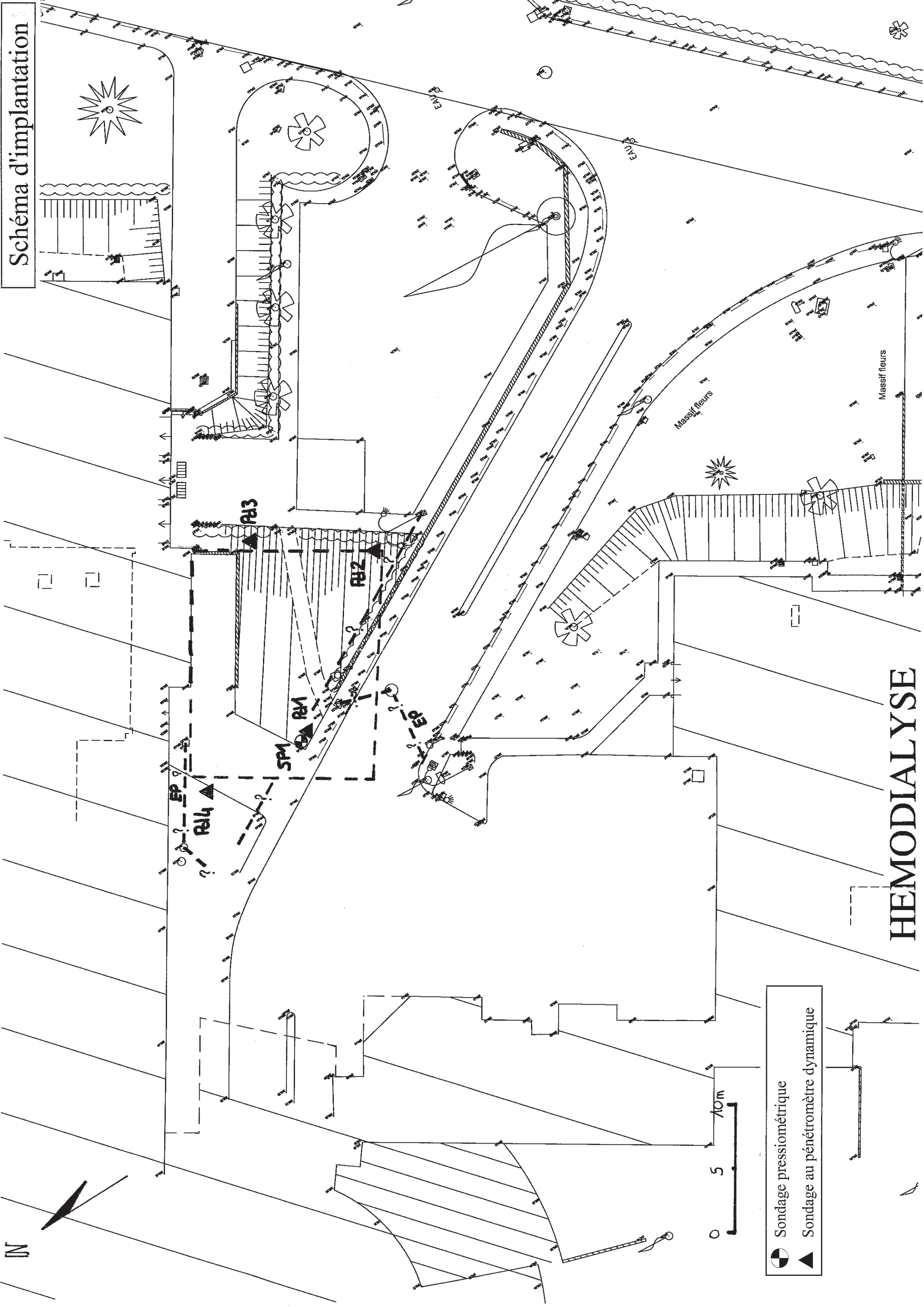


Masse du mouton (kg): 20,2
hauteur de chute (m) : 0,53
Section pointe (cm2) : 9,6

Masse enclume+guidage mouton (kg) : 2,6
Masse d'une tige (kg) : 3,0

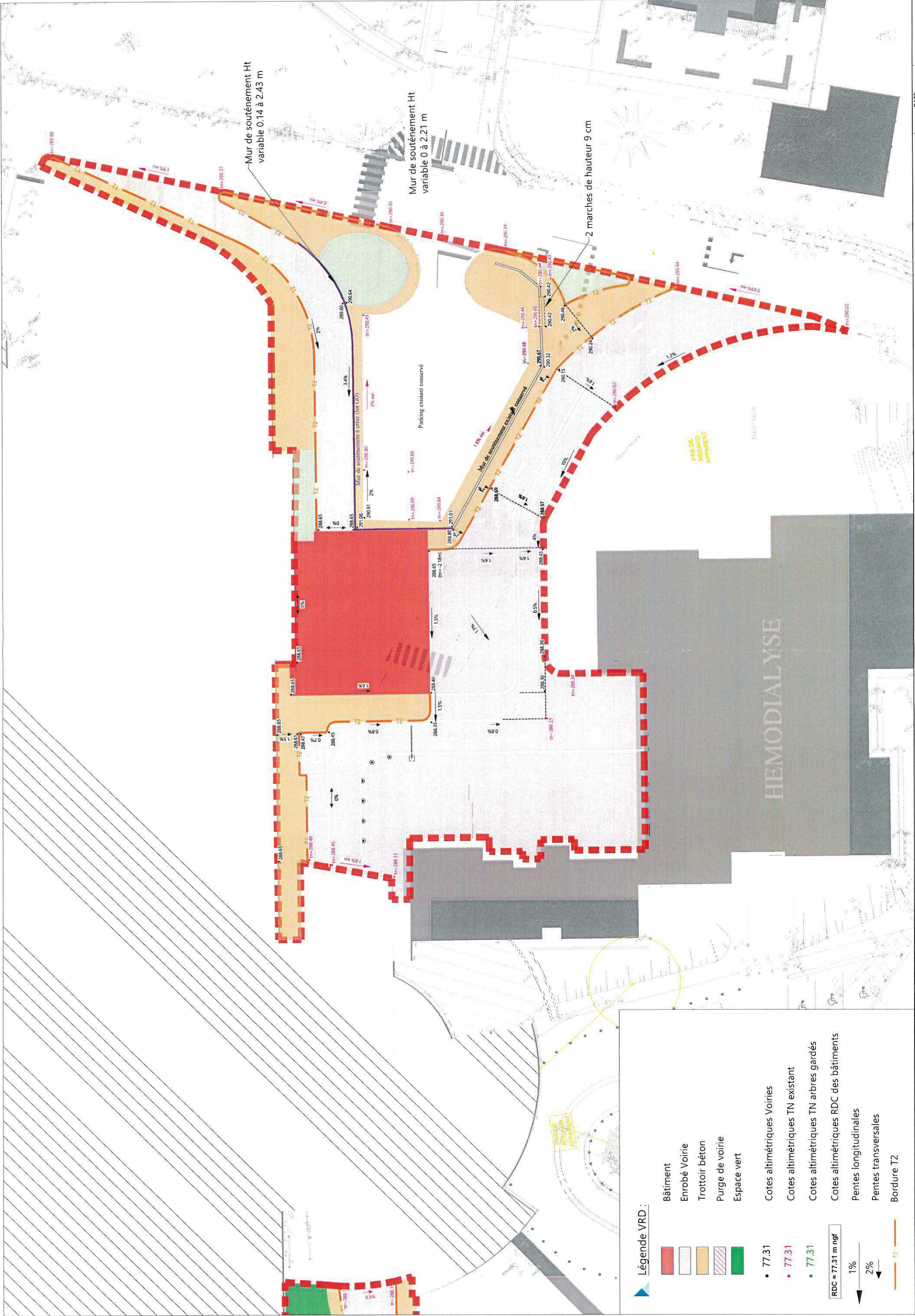
N

Schéma d'implantation



HEMODIALYSE

- Sondage pressiométrique
- ▲ Sondage au pénétromètre dynamique



Légende VRD :

- Bâtiment
- Enrobé Voirie
- Trottoir béton
- Purge de voirie
- Espace vert
- Cotes altimétriques Voiries
- Cotes altimétriques TN existant
- Cotes altimétriques TN arbres gardés
- Cotes altimétriques RDC des bâtiments
- Pentes longitudinales
- Pentes transversales
- Bordure T2

• 77.31

• 77.31

• 77.31

RDC = 77.31 m ngf

1%

2%

12

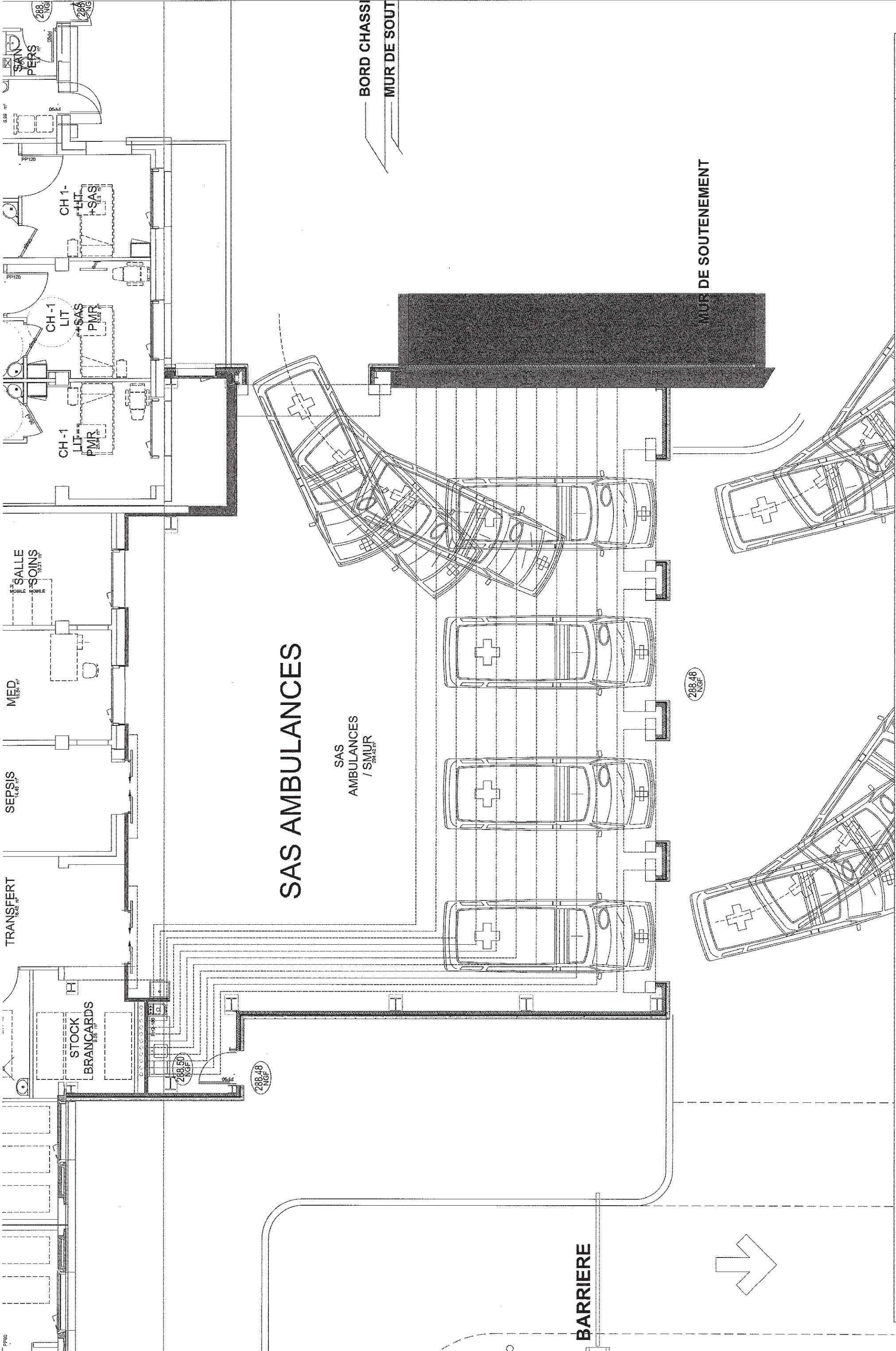




Schéma de situation

