



17 rue Mignet
87100 LIMOGES
☎ : 05.55.32.41.93

CHU DE LIMOGES
2, avenue Martin Luther King
87042 LIMOGES CEDEX

Aménagements sur parking Esquirol et terrain adjacent

87 - LIMOGES

Etude géotechnique Préalable – Phase PGC

Dossier : L23.11.302.A

Etude géotechnique Préalable – Mission G₁

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

- le rapport d'étude géotechnique
- un cahier d'annexes de 25 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 des sondages pressiométriques
 - les résultats des sondages pénétrométriques
 - les schémas d'implantation des sondages sur fond de plan topographique
 - le schéma de situation du projet

| | |
|--|-----------------|
| Affaire : Aménagements sur parking Esquirol et terrain adjacent – 87 LIMOGES | Date : 11/01/24 |
| N° dossier : L23.11.302 | Indice : A |
| Chargé d'étude | G. METOUX |
| Contrôle interne | E. HERBRETEAU |

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| 1 – CADRE DE L'ETUDE | 4 |
| 1.1 - GENERALITES | 4 |
| 1.2 - MISSION..... | 4 |
| 1.3 - DOCUMENTS FOURNIS | 4 |
| 1.4 - NORMES UTILISEES | 5 |
| 2 – CARACTERISTIQUES DU PROJET..... | 5 |
| 2.1 - DESCRIPTION DU PROJET | 5 |
| 2.2 - SURCHARGES APORTEES PAR LES OUVRAGES | 6 |
| 2.3 - DESCRIPTION DU SITE | 6 |
| 2.4 - GEOLOGIE LOCALE | 7 |
| 2.5 – ANCIENNES CARTES | 7 |
| 2.6 - AVOISINANTS – ZONE D'INFLUENCE GEOTECHNIQUE | 7 |
| 3 – PROGRAMME D'INVESTIGATIONS..... | 9 |
| 3.1 - RECONNAISSANCES IN SITU..... | 9 |
| 3.2 - ESSAIS EN LABORATOIRE | 9 |
| 4 – RESULTATS DES INVESTIGATIONS | 10 |
| 4.1 - RECONNAISSANCES IN SITU..... | 10 |
| 4.2 - ESSAIS DE LABORATOIRE | 10 |
| 5 - SYNTHESE DES RECONNAISSANCES ET ESSAIS..... | 10 |
| 5.1 - SYNTHESE GEOTECHNIQUE | 10 |
| 5.2 - SYNTHESE GEOMECHANIQUE | 11 |
| 5.3 - SYNTHESE HYDROGEOLOGIQUE | 12 |
| 5.4 - AVOISINANTS..... | 12 |
| 6 – PRINCIPE DE FONDATION / DALLAGE / DRAINAGE..... | 12 |
| 6.1 – FONDATIONS / DALLAGES | 12 |
| 6.2 - DRAINAGE | 13 |
| 7 – OBSERVATIONS DIVERSES..... | 14 |

1 – CADRE DE L'ETUDE

1.1 - Généralités

La présente étude est réalisée dans le cadre d'un projet d'aménagement d'ouvrages sur les parcelles cadastrées n°10 & n°13, section NO situées entre la rue du docteur Raymond MARCLAND, le parking de l'hôpital Dupuytren 2, l'hélisurface et l'Hôpital Mère Enfant sur la commune de LIMOGES - 87 (voir plan de situation en annexe).

Elle est réalisée à la demande et pour le compte de : CHU DE LIMOGES

Direction des Constructions et du Patrimoine

2, avenue Martin Luther King

87042 LIMOGES CEDEX

Elle fait suite à notre devis du 12/12/2023 et à la commande reçue le 29/12/2023.

Aucun projet précis n'est actuellement défini (avant conception et notamment avant plan de masse / altitude de projet).

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 et dallages envisageables ;
- de définir les principes de drainage à retenir.

A partir des définitions proposées par la norme NF P 94-500 – novembre 2013, cette étude peut être classée dans les missions du type G₁ - PGC.

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'assistance pour le DCE et le choix des entreprises

1.3 - Documents fournis

Seuls les documents suivants nous ont été fournis :

- Plan de masse Réseaux au 1/1250^{ème} mis-à-jour le 14/06/2012
- Plan des réseaux EU / EV au 1/1000^{ème} de Juin 2018

- Plan Eclairage Extérieur au 1/200^{ème} mis-à-jour le 28/03/2019
- Plan Eclairage Parking Marcland
- Plan topographique du site avant la création du parking Esquirol
- Implantation schématique du bâtiment logistique – Version V4
- Photographie de l'implantation schématique des bâtiments « blanchisserie + pharmacie »

1.4 - Normes utilisées

- Normes AFNOR concernant la réalisation des différents essais de reconnaissance

2 – CARACTERISTIQUES DU PROJET

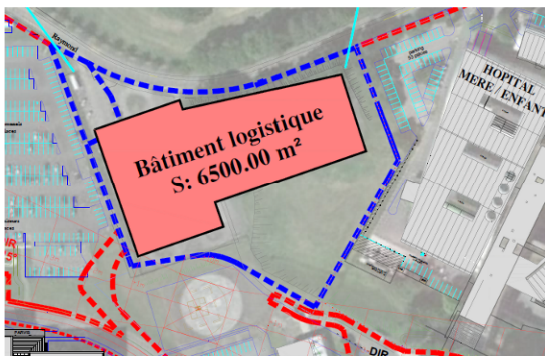
2.1 - Description du projet

Aucun projet n'est actuellement défini (avant conception et notamment avant plan de masse / altitude de projet).

Le projet prévoit cependant la construction d'un ou plusieurs **bâtiment(s) d'activité type Blanchisserie / Pharmacie**. Deux scénarios sont actuellement envisagés au niveau esquisse (voir schémas de principe ci-dessous) :

- Scénario n°1 – bâtiment logistique :
 - emprise au sol $\approx 6500 \text{ m}^2$
 - aucun niveau en sous-sol et deux niveaux en superstructure
- Scénario n°2 – bâtiments « blanchisserie et pharmacie » :
 - emprise au sol de chaque ouvrage $\approx 3000 \text{ m}^2$
 - aucun niveau en sous-sol et deux niveaux en superstructure
 - zone centrale de retournement $\varnothing 40 \text{ m}$

Nota : l'implantation précise de ces ouvrages n'est pas connue mais ils devraient être implantés en dehors du cône d'envol.



Scénario n°1 – bâtiment logistique



Scénario n°2 – bâtiments « blanchisserie et pharmacie »

2.2 - Surcharges apportées par les ouvrages

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

♦ Structures

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

♦ Dallages

- Surcharges uniformément réparties : ≈ 10 kN/m²

Aucune estimation de descentes de charges ne nous ayant été communiquée pour l'élaboration de ce rapport, il conviendra de vérifier que les surcharges ci-dessus sont du même ordre de grandeur que les surcharges réellement apportées par les ouvrages. Dans le cas contraire, les conclusions de notre rapport devront éventuellement être modifiées.

2.3 - Description du site

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

- côtés Ouest et Nord-Est : de parkings en revêtement bitumineux bordés par des terrains enherbés localement arborés. Notons la présence de talus d'une hauteur maxi d'environ 3,0 m côté Nord en bordure de la rue du Docteur Raymond Marcland (zone des sondages Pd 103, Pd 104 et Pd 110) et côté Est (zone des sondages Pd 104 et Pd 105),
- côté Sud-Est : d'un terrain enherbé avec un pendage général vers l'Est. Notons la présence d'un talus d'une hauteur maxi d'environ 7 à 9 m côté Sud entre le site étudié et l'hélisurface.



Côté Ouest – Vue du site en direction du Nord



Côté Sud-Est – Vue du site en direction du Sud-Ouest

Le site s'inscrivait dans un pendage général vers l'Est. L'altitude du site étudié était comprise entre $\approx 262,0$ et $\approx 273,0$.

2.4 - Géologie locale

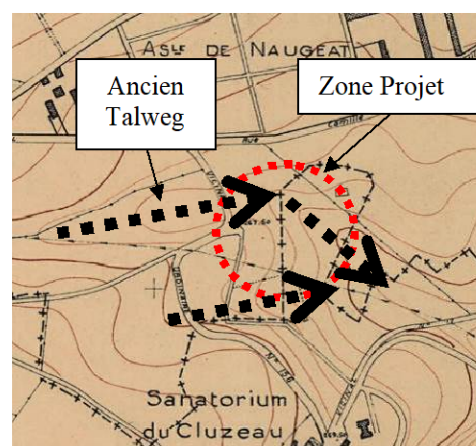
Au droit du projet, et en référence à la carte géologique au 1/50000^{ème} de Limoges (n°688), le substratum est constitué de Gneiss plagioclasique surmonté par des altérites sableuses à argileuses, de l'ancien talweg et ses des dépôts de bas-fond puis de remblais.



Carte géologique de Limoges

2.5 – Anciennes cartes

D'après les anciens plans topographiques, la partie Nord-Ouest du site étudié se trouve au droit d'un ancien talweg orienté Ouest → Est. Notons également la présence de talwegs côtés Ouest et Sud (voir extrait de plan topographique ci-contre et carte géologique ci-dessus). Ces derniers ont été remblayés au fil du temps.



Anciens talwegs au droit ou à proximité de l'emprise foncière concernée

2.6 - Avoisinants – Zone d'influence géotechnique

Les avoisinants suivants ont été recensés :

- Bâtiments : hôpital Mère Enfant côté Est situé à une distance comprise entre 8 et 14 m du site étudié
- Voirie : la rue du Docteur Raymond Marcland borde le site côté Nord
- Réseaux : nombreux réseaux (éclairage, EU / EP, réseau de chaleur, ...) présents au droit ou à proximité immédiate du projet

- Talus : nombreux talus existants au droit ou à proximité immédiate du projet d'une hauteur maxi :
 - côté Sud-Ouest (zone des sondages Pd 101 et Pd 108) : d'environ 2 m
 - côté Sud-Est entre le site étudié et l'hélicoptère (zone du sondage Pd 109) : d'environ 7 à 9 m. La pente actuelle de ce talus serait d'environ 3 Bases / 2 Hauteurs (estimée à partir du plan topographique)
 - en zone centrale (zone du sondage Pd 108) : d'environ 5,0 m
 - côté Est (zone des sondages Pd 104 et Pd 105) : d'environ 2,0 / 2,5 m. Le parking actuel a été réalisé en remblais dans cette zone
 - côté Nord (zone des sondages Pd 103, Pd 104 et Pd 110) : d'environ 2,0 à 3,0 m. La rue du Docteur Raymond Marcland a probablement été établie en déblai par rapport au T.N. initial
- Autres : mur de soutènement d'une hauteur maxi d'environ 2,5 / 3,0 m en limite de propriété côté Sud-Est (entre le site étudié et l'Hôpital Mère Enfants)

L'ensemble des sujétions de réalisation liées aux avoisinants sera à définir dans le cadre d'une mission de type G₂ Avant-Projet après définition précise du projet (notamment pour la réalisation de travaux en limite de propriété, ...).

3 – PROGRAMME D'INVESTIGATIONS

Le programme d'investigations suivant a été effectué :

3.1 - Reconnaissances in situ

- 3 Sondages pressiométriques à la tarière (sondages SP 103, SP 106 et SP 110) 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,
 - la pose d'un tube crépiné (au droit du sondage SP 110).
- 10 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. Le sondage Pd 106 a été doublé pour vérifier le refus obtenu.

Les résultats des sondages réalisés dans le cadre du réaménagement du parking D2 Dupuytren (notre rapport L23.11.239.a du 19/10/2023) notamment les sondages réalisés en rive Ouest du présent secteur (sondages SP 2, Pd 1, Pd 2 et Pd 3) ont été réutilisés dans le cadre de la présente 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

4.1 - Reconnaissances in situ

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

- Sondages pressiométriques :
 - Coupe du forage
 - Pression limite nette (P1*) 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)

4.2 - Essais de laboratoire

Sans objet

5 - SYNTHESE DES RECONNAISSANCES ET ESSAIS

5.1 - Synthèse géotechnique

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

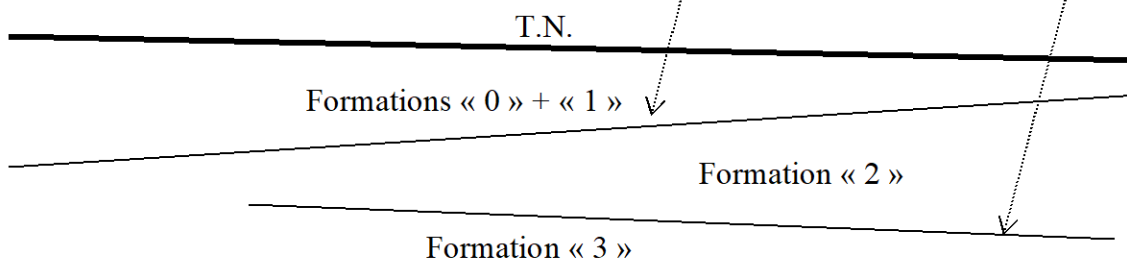
- *Formation « 0 »* - Terre végétale / Enrobé / GNT / Couche de chaussée / Blocs
- *Formation « 1 »* - Remblais d'argile sableuse grise / Remblais d'arènes sableuses marron à gris beige / Arènes argilo-sableuses à sablo-argileuses marron à gris ocre – Ensemble de compacité variable
- *Formation « 2 »* - Arènes sableuses ± argileuses marron ocre à grises moyennement compactes à compactes

Localement, veines rocheuses compactes à très compactes (zone du sondage Pd 106)
- *Formation « 3 »* - Arènes sableuses marron ocre à gris beige / Substratum rocheux ± altéré – Ensemble 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 |
| Pd 101 | 272,3 | 0,4 m | 271,9 | 1,0 m | 271,3 |
| Pd 102 | 268,2 | 9,0 m | 259,2 | 9,8 m | 258,4 |
| SP 103 / Pd 103 | 267,9 | 0,2 m | 267,7 | 0,6 m | 267,3 |
| Pd 104 | 264,7 | 3,2 m | 261,5 | 3,8 m | 260,9 |
| Pd 105 | 265,2 | 2,2 m | 263,0 | 3,0 m | 262,2 |
| SP 106 / Pd 106 | 268,2 | 0,8 m | 267,4 | 6,0 m* | 262,2 |
| Pd 106' | 268,0 | 1,2 m | 266,8 | 4,2 m* | 263,8 |
| Pd 107 | 263,7 | 0,6 m | 263,1 | 2,4 m | 261,3 |
| Pd 108 | 271,9 | 1,0 m | 270,9 | 2,0 m | 269,9 |
| Pd 109 | 265,8 | 1,8 m | 264,0 | 3,4 m | 262,4 |
| SP 110 / Pd 110 | 268,5 | 5,4 m | 263,1 | 5,8 m | 262,7 |
| Pd 1 | 272,1 | 9,8 m | 262,3 | 12,0 m | 260,1 |
| SP 2 / Pd 2 | 270,9 | 9,2 m | 261,7 | 11,2 m | 259,7 |
| Pd 3 | 270,4 | 5,8 m | 264,6 | 6,4 m | 264,0 |

* anomalie à vérifier lorsqu'un projet sera défini



5.2 - Synthèse géomécanique

L'interprétation des différentes valeurs mesurées sur le site nous permet de dresser le tableau de synthèse ci-dessous.

| Couche | Résistance de pointe dynamique – qd (Mpa) | Pression limite (Mpa) | Module pressiométrique (Mpa) | Coefficient Rhéologique α |
|-----------------|---|-------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Formation « 0 » | 1 / 2 à > 30 | 1,3* | 11* | / |
| Formation « 1 » | 1 / 2 à 10 / 15 | ≤ 0,1 à 0,8 | ≤ 1* à 16 | 2 / 3 |
| Formation « 2 » | 4 / 5 à 20 / 25 > 25 / 30 (veines rocheuses) | 0,6* à 1,6 2,6 à 2,7 | 6* à 28 44 à 65 | 1 / 2 |
| Formation « 3 » | > 30 | 3,8 à > 4,0 | 77 à > 100 | 1 / 2 |

* : estimé à partir de notre expérience très locale

5.3 - Synthèse hydrogéologique

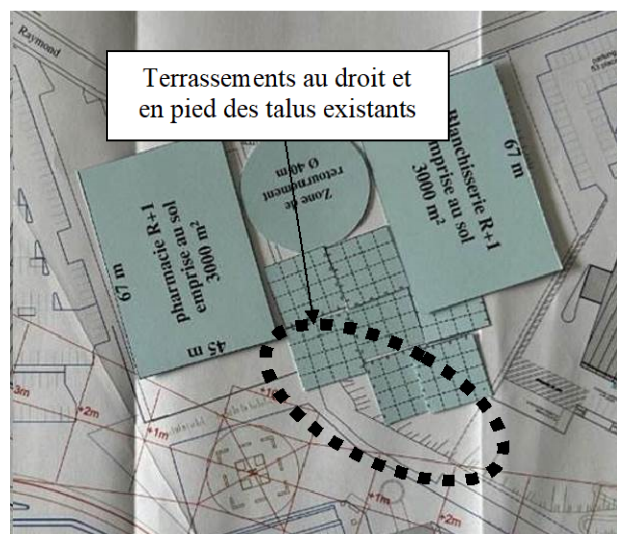
Des niveaux d'eau ont été relevés aux profondeurs suivantes (par rapport au T.N.) à l'issue des campagnes de reconnaissance :

- SP2 : 3,5 m
- SP106 : 5,3 m

Notons que ces niveaux sont susceptibles de varier en fonction des conditions météo.

5.4 - Avoisinants

La réalisation du projet nécessitera éventuellement des terrassements en déblai au droit et à proximité immédiate des talus existants (en fonction de la définition précise du projet – implantation, altitudes niveaux-bas, ...). Les sujétions de réalisations vis-à-vis de ces avoisinants seront à définir dans le cadre d'une mission de type G2 Avant-Projet après définition précise du projet.



Exemple dans le cas du Scénario n°2

6 – PRINCIPE DE FONDATION / DALLAGE / DRAINAGE

6.1 – Fondations / Dallages

A partir de l'examen des résultats des différentes investigations (nature et compressibilité de la formation « 1 », ...), il apparaît que les solutions de fondations / dallages suivantes pourront être retenues :

➤ Fondations

Fondations systématiquement ancrées dans la formation « 3 ». Le système de fondation à retenir sera principalement lié à la profondeur de cette couche par rapport à l'altitude de la plateforme terrassement (voir tableau paragraphe 5.1 pour l'indication des profondeurs par rapport au tennis actuel / altitudes de cette couche au droit des sondages). On pourra ainsi

adopter les systèmes suivants :

- fondations superficielles à semi-profondes par puits si la profondeur est inférieure ou égale à $\approx 5/6$ m,
- fondations profondes par pieux dans tous les cas.

Le système de fondation devra être homogène par bâtiment / zone séparée par un joint de rupture.

➤ **Dallages**

Des solutions de dallages sur terre-plein pourront être prévues si :

- l'altitude du niveau fini est inférieure ou égale à celle du terrain actuel

et

- l'arase terrassement avant mise en place du hérisson est au minimum dans la formation « 2 » (couche « 1 » totalement purgée) ou après purge de l'éventuelle épaisseur résiduelle de formation « 1 » (fonction de l'altitude du niveau bas prévue par rapport à celle du terrain actuel) et réalisation d'un remblai technique de mise à niveau.

Une couche de forme sera nécessaire pour améliorer et homogénéiser les portances superficielles.

Dans les autres cas, des solutions de planchers-bas portés éventuellement sur vide sanitaire / vide de construction seront retenues.

Ces dispositions devront impérativement être affinées / précisées lorsqu'un projet sera défini (implantation, niveau(x) enterré(s) ou non, altitude niveau-bas, surcharges, ...)

6.2 - Drainage

Compte tenu des niveaux d'eau rencontrés et de la géomorphologie du site, il conviendra de prévoir les principes de drainage minimum suivants :

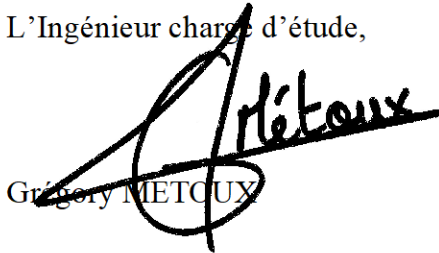
- drains périmétriques aux ouvrages ;
- en cas d'absence de vide sanitaire / vide de construction : réalisation d'un tapis drainant sous les dallages / planchers-bas dans les zones en déblai par rapport au TN initial ;
- captage des éventuelles venues d'eau.

7 – OBSERVATIONS DIVERSES

Cette étude a été menée dans le cadre d'une mission de type G1 (Etude géotechnique préalable – Phase PGC) avant définition des projets. Dans tous les cas, il conviendra lorsqu'ils seront connus (implantation, altitude niveaux-bas, surcharge, ...) de réaliser une étude complémentaire de type G2 - AVP (étude géotechnique de conception phase Avant-Projet) afin de confirmer et préciser les points suivants :

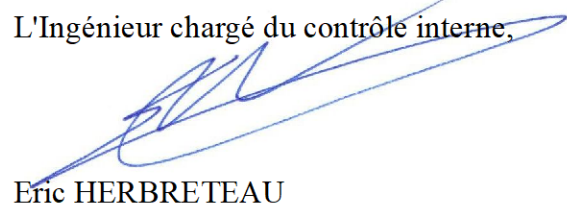
- caractéristiques des différentes couches ;
- profondeur précise au droit des ouvrages ;
- contrainte de calcul à retenir pour la fondation et tassement correspondant ;
- estimation des tassements et pré-dimensionnement des couches de fondation des dallages ;
- méthodologie de réalisation des terrassements (notamment des remblais techniques) ;
- modalité de drainage ;
- ...

L'Ingénieur chargé d'étude,



Gregory METCUX

L'Ingénieur chargé du contrôle interne,



Eric HERBRETEAU

Conditions générales d'intervention Reconnaitssances 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 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

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

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

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

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

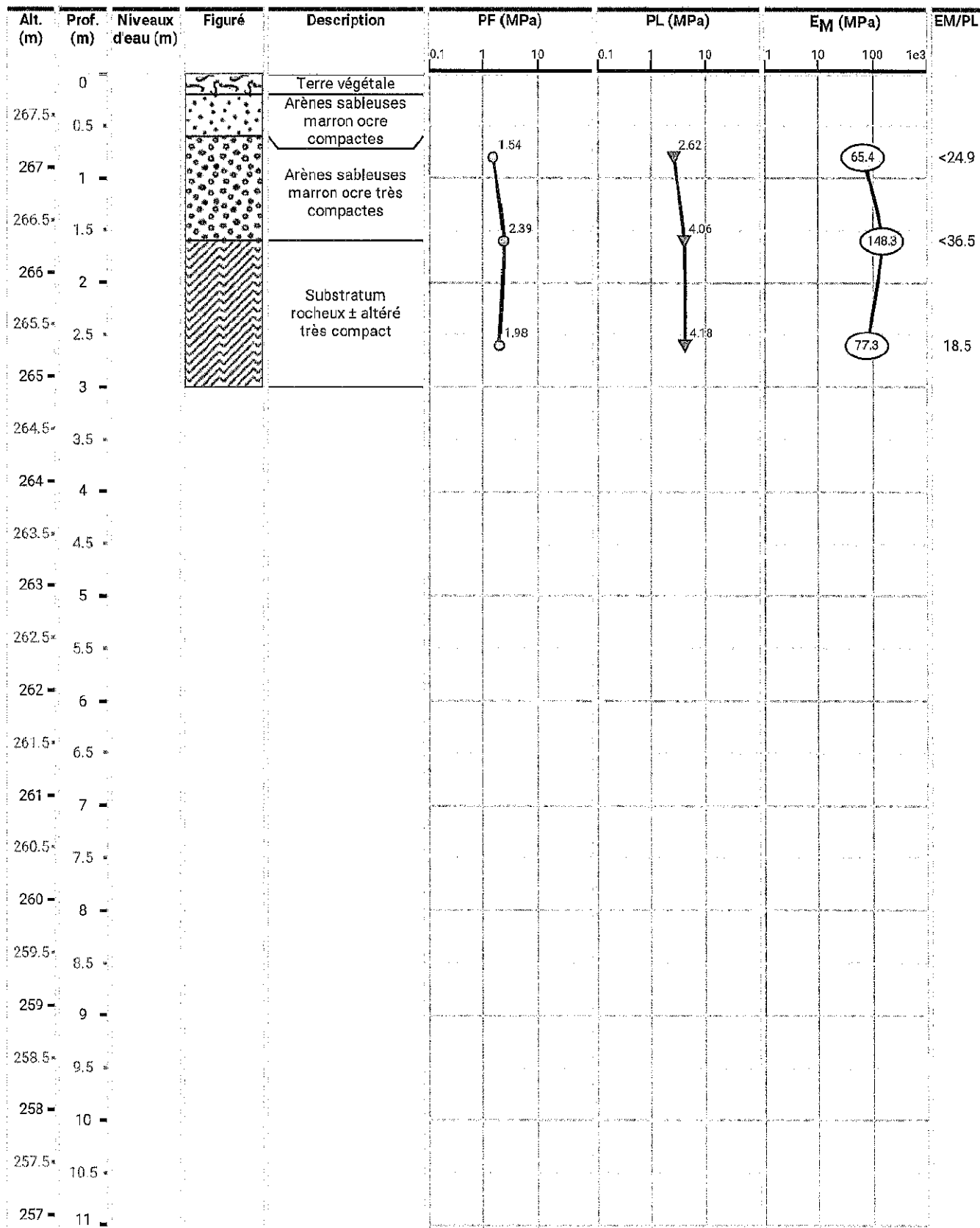
Sondage pressiométrique

Forage
SP 103
Altitude sondage
267.9 m

Date de début
04/01/2024
Niveau d'eau
/

Dossier
L23.11.302.a

Chantier
Aménagement sur parking ESQUIROL - 87 LIMOGES



Sondage pressiométrique

Forage
SP 106

Altitude sondage
268.2 m

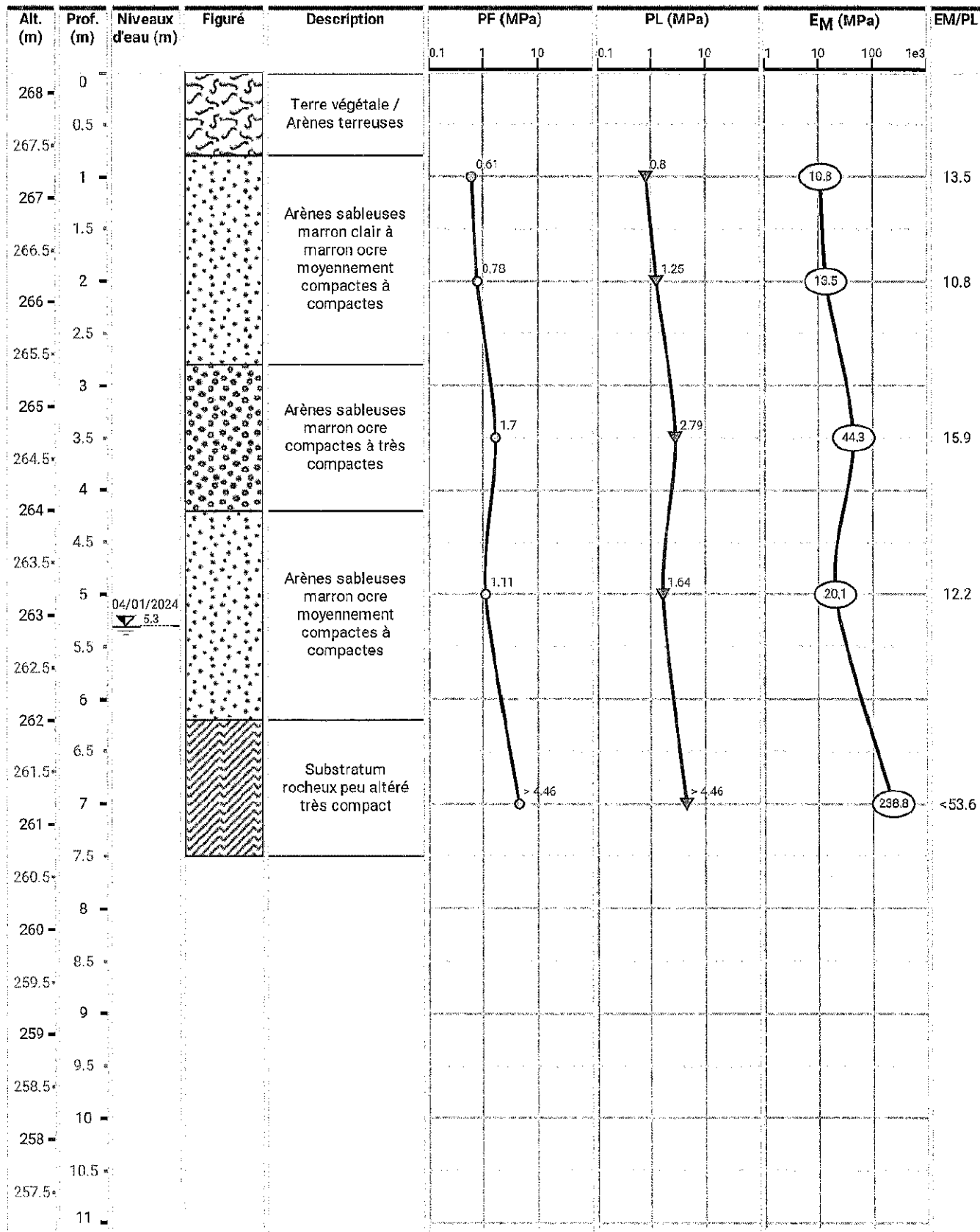
Date de début
04/01/2024

Niveau d'eau
5.3 m

Dossier
L23.11.302.a

Chantier

Aménagements sur parking ESQUIROL - 87 LIMOGES



Sondage pressiométrique

Forage

SP 110

Altitude sondage

268.5 m

Date de début

05/01/2024

Niveau d'eau

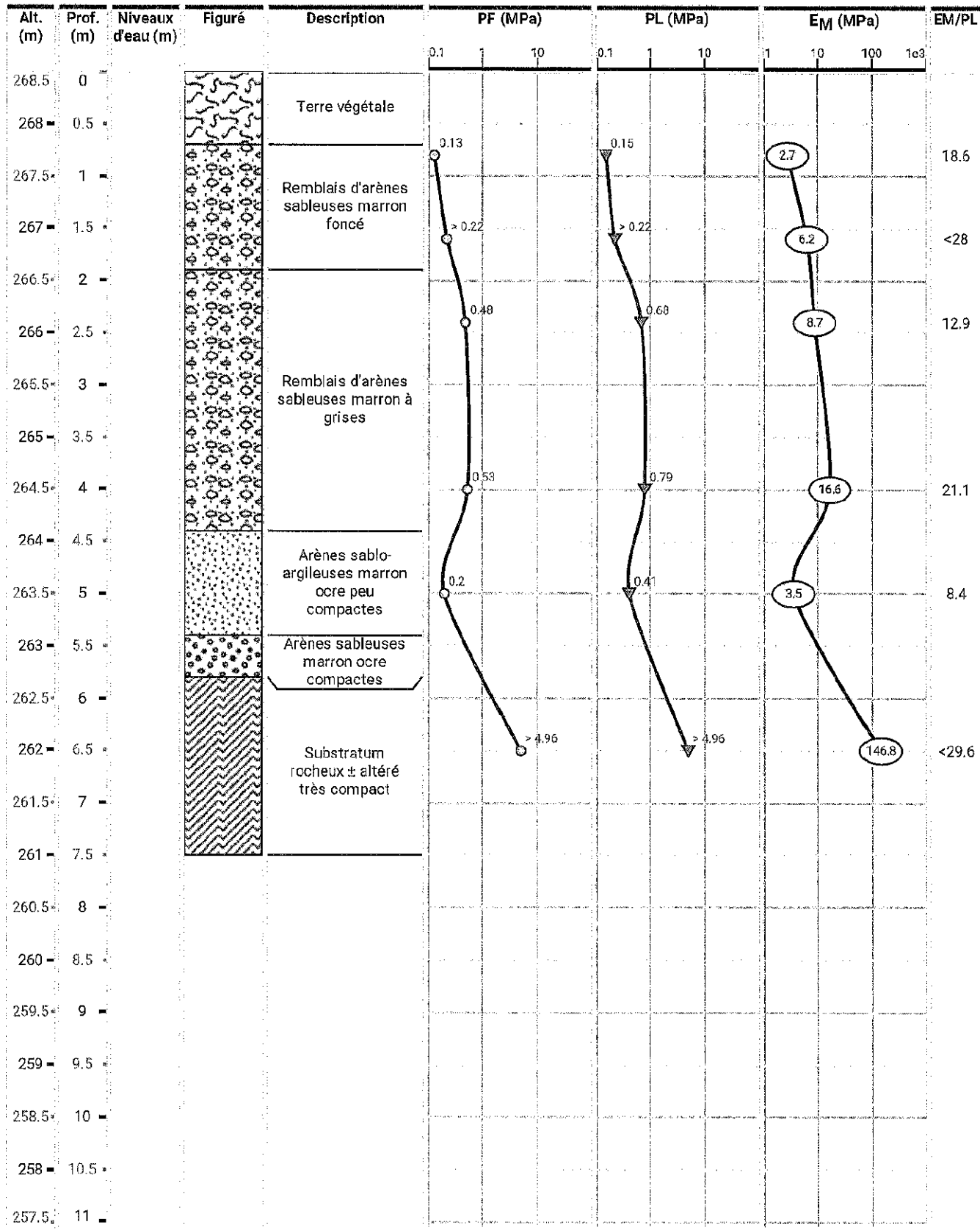
/

Dossier

L23.11.302.a

Chantier

Aménagements sur parking ESQUIROL - 87 LIMOGES





Sondage pressiométrique N° SP2

Date :
05/10/2023

Niveau d'eau
3,5 m

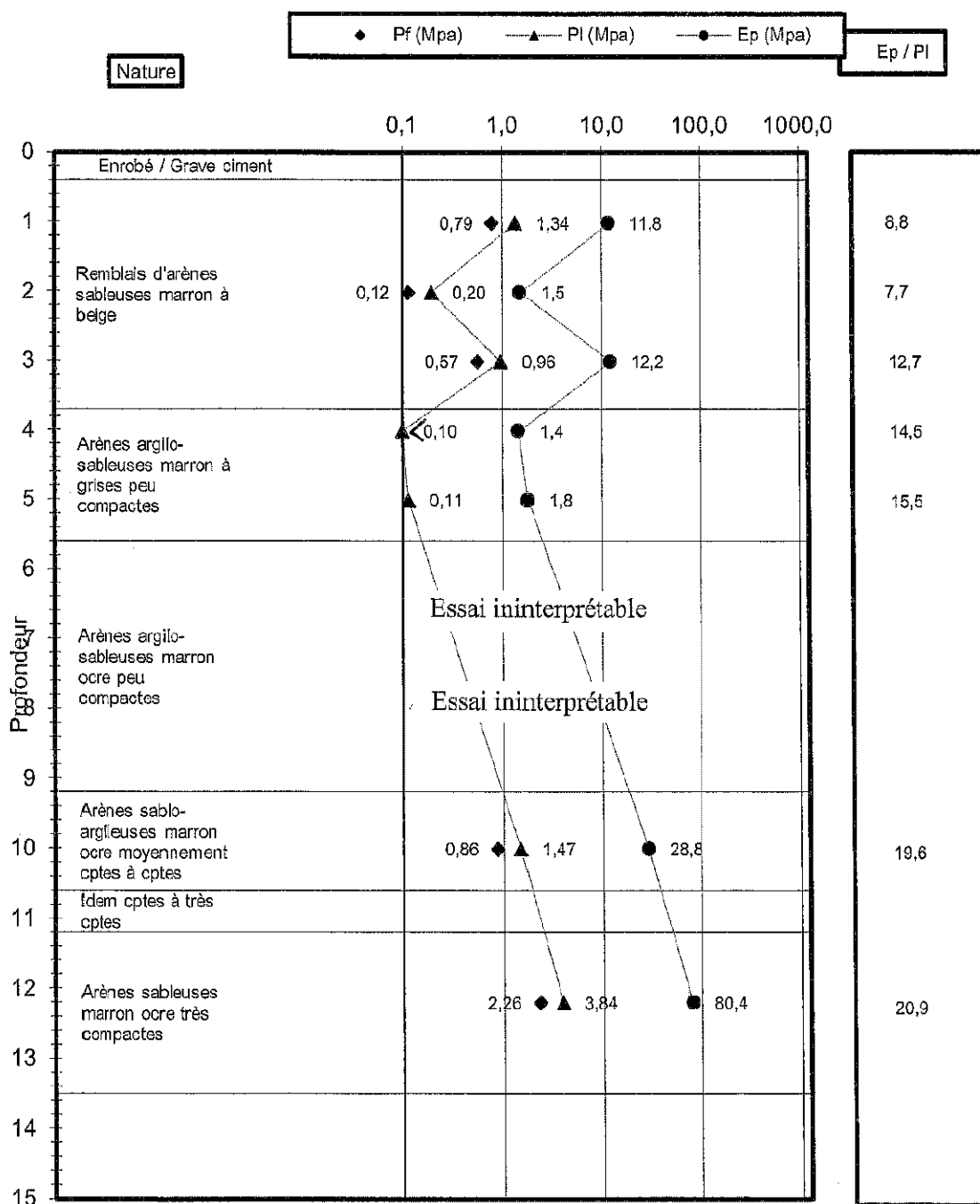
N° de dossier
L23.11.239.a

Affaire :

Aménagements sur parking D2 - CHU LIMOGES - 87 LIMOGES

Altitude :

270,9





Essai de pénétration dynamique

N° Pd101

Date :
04/01/2023

Niveau d'eau
/

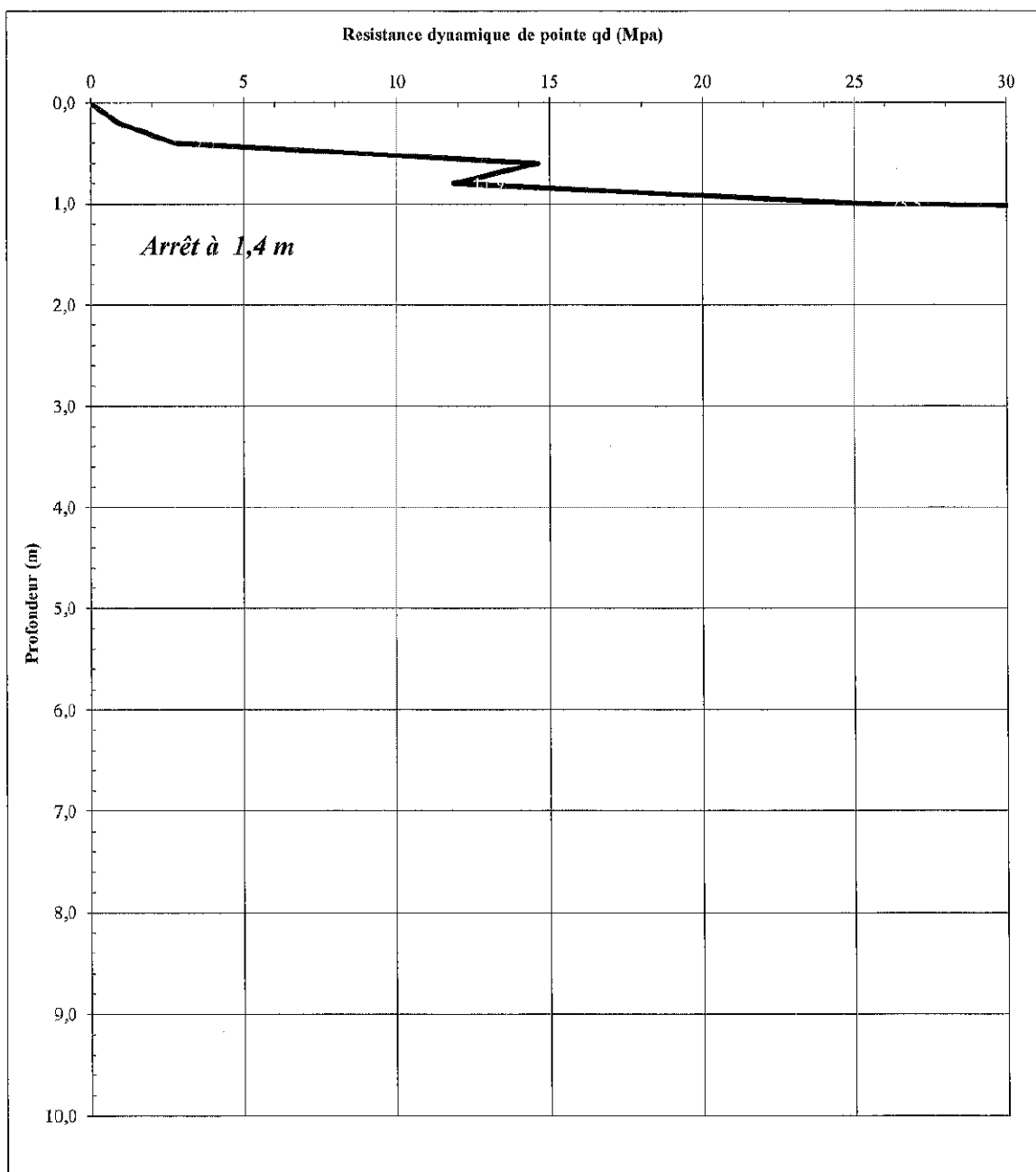
N° de dossier
L23.11.302.a

Affaire :

Aménagement sur parking ESQUIROL - 87 LIMOGES

Altitude :

272,3



Masse du mouton (kg): 64,0

hauteur de chute (m) : 0,75

Section pointe (cm²) : 20,0

Masse enclume+guidage mouton (kg)

: 14,0

Masse d'une tige (kg)

: 6,1



Essai de pénétration dynamique

N° Pd102

Date :
04/01/2023

Niveau d'eau
/

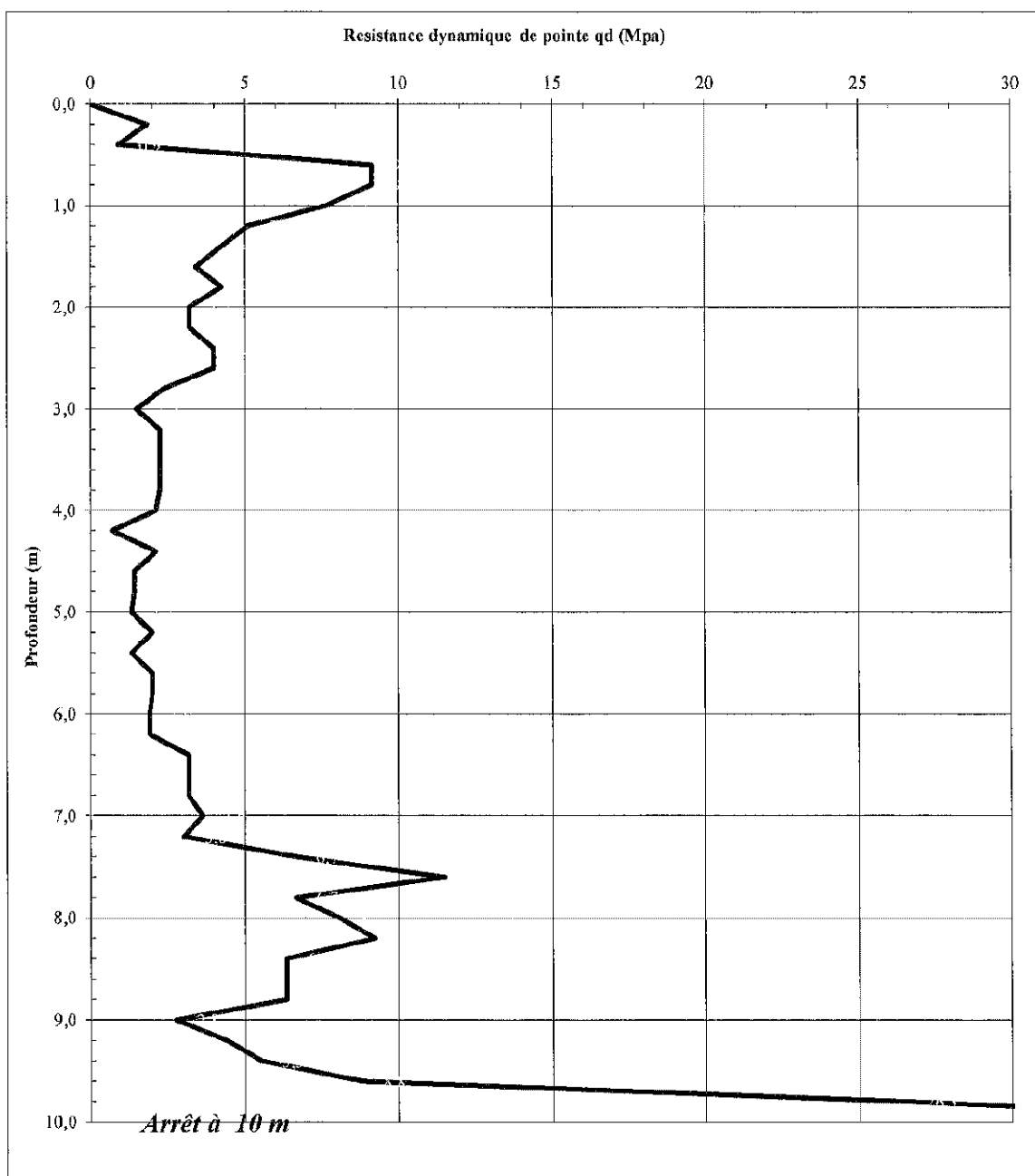
N° de dossier
L23.11.302.a

Affaire :

Aménagement sur parking ESQUIROL - 87 LIMOGES

Altitude :

268,2



Masse du mouton (kg): 64,0

hauteur de chute (m) : 0,75

Section pointe (cm²) : 20,0

Masse enclume+guidage mouton (kg)

: 14,0

Masse d'une tige (kg)

: 6,1



Essai de pénétration dynamique

N° Pd103

Date :
04/01/2023

Niveau d'eau
/

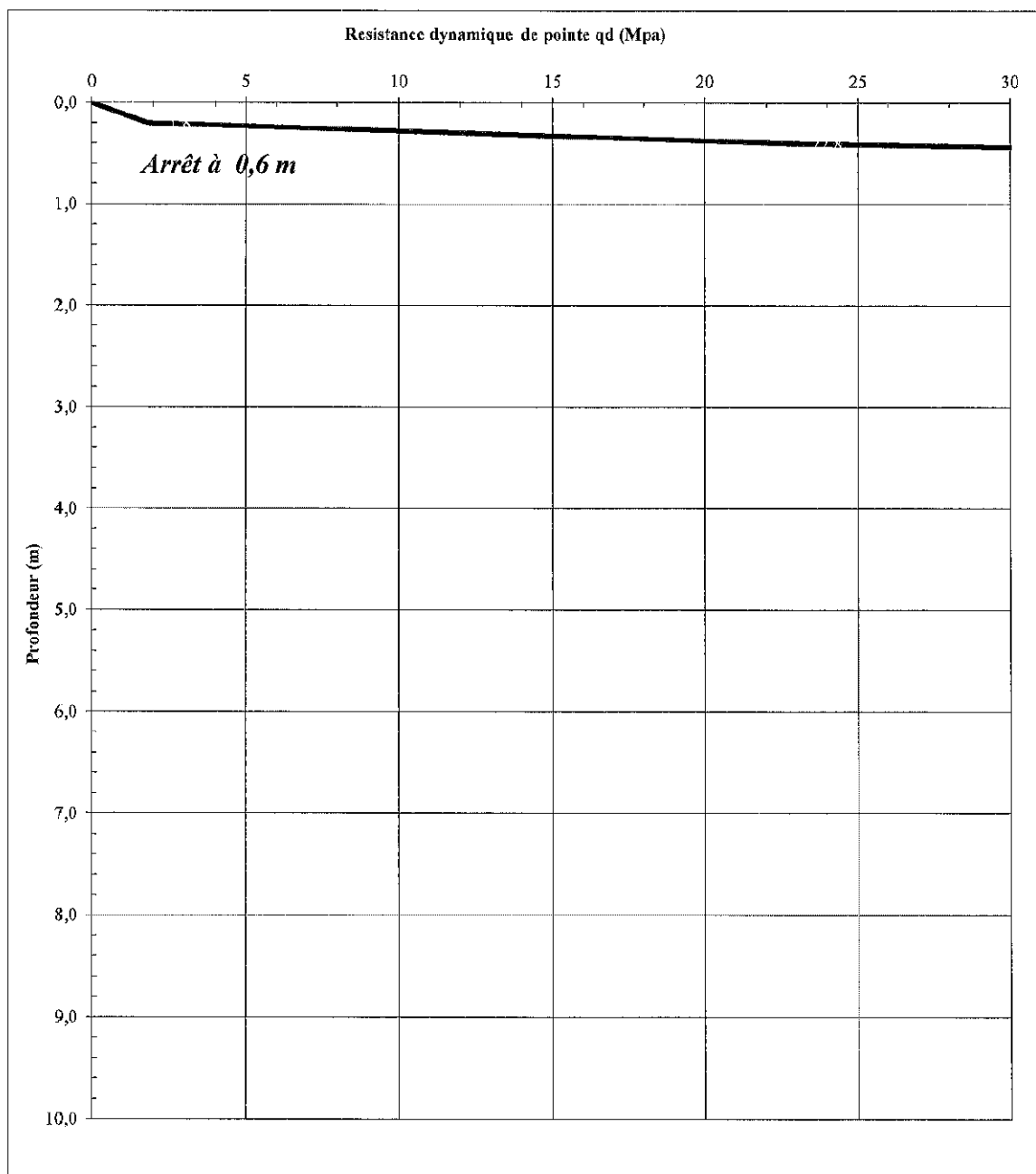
N° de dossier
L23.11.302.a

Affaire :

Aménagement sur parking ESQUIROL - 87 LIMOGES

Altitude :

267,9



Masse du mouton (kg): 64,0

hauteur de chute (m) : 0,75

Section pointe (cm²) : 20,0

Masse enclume+guidage mouton (kg)

: 14,0

Masse d'une tige (kg)

: 6,1



Essai de pénétration dynamique

N° Pd104

Date :
04/01/2023

Niveau d'eau
/

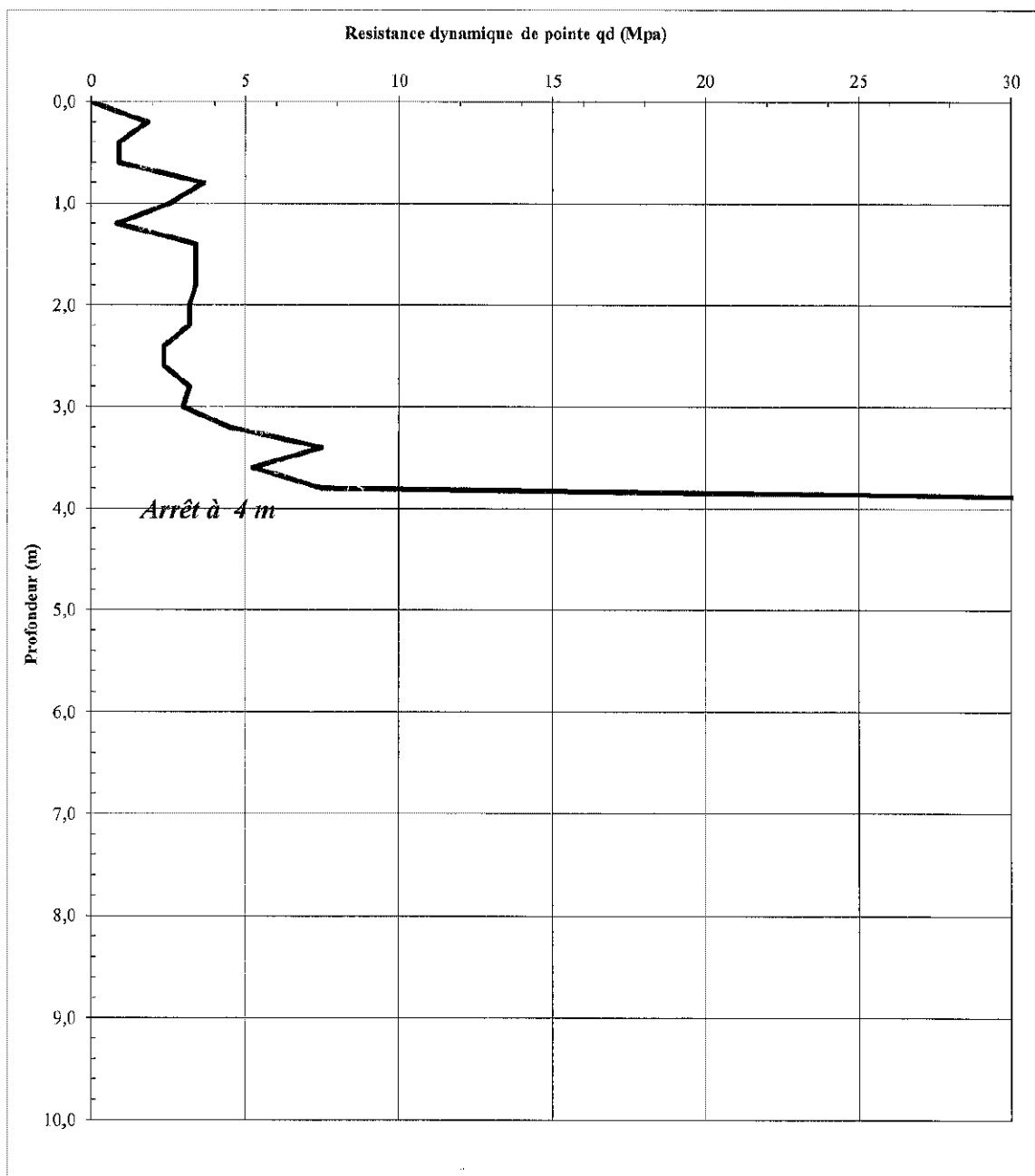
N° de dossier
L23.11.302.a

Affaire :

Aménagement sur parking ESQUIROL - 87 LIMOGES

Altitude :

264,7



| | |
|-----------------------------|--|
| Masse du mouton (kg): 64,0 | Masse enclume+guidage mouton (kg) : 14,0 |
| hauteur de chute (m) : 0,75 | Masse d'une tige (kg) : 6,1 |
| Section pointe (cm2) : 20,0 | |



Essai de pénétration dynamique

N° Pd105

Date :
04/01/2023

Niveau d'eau
/

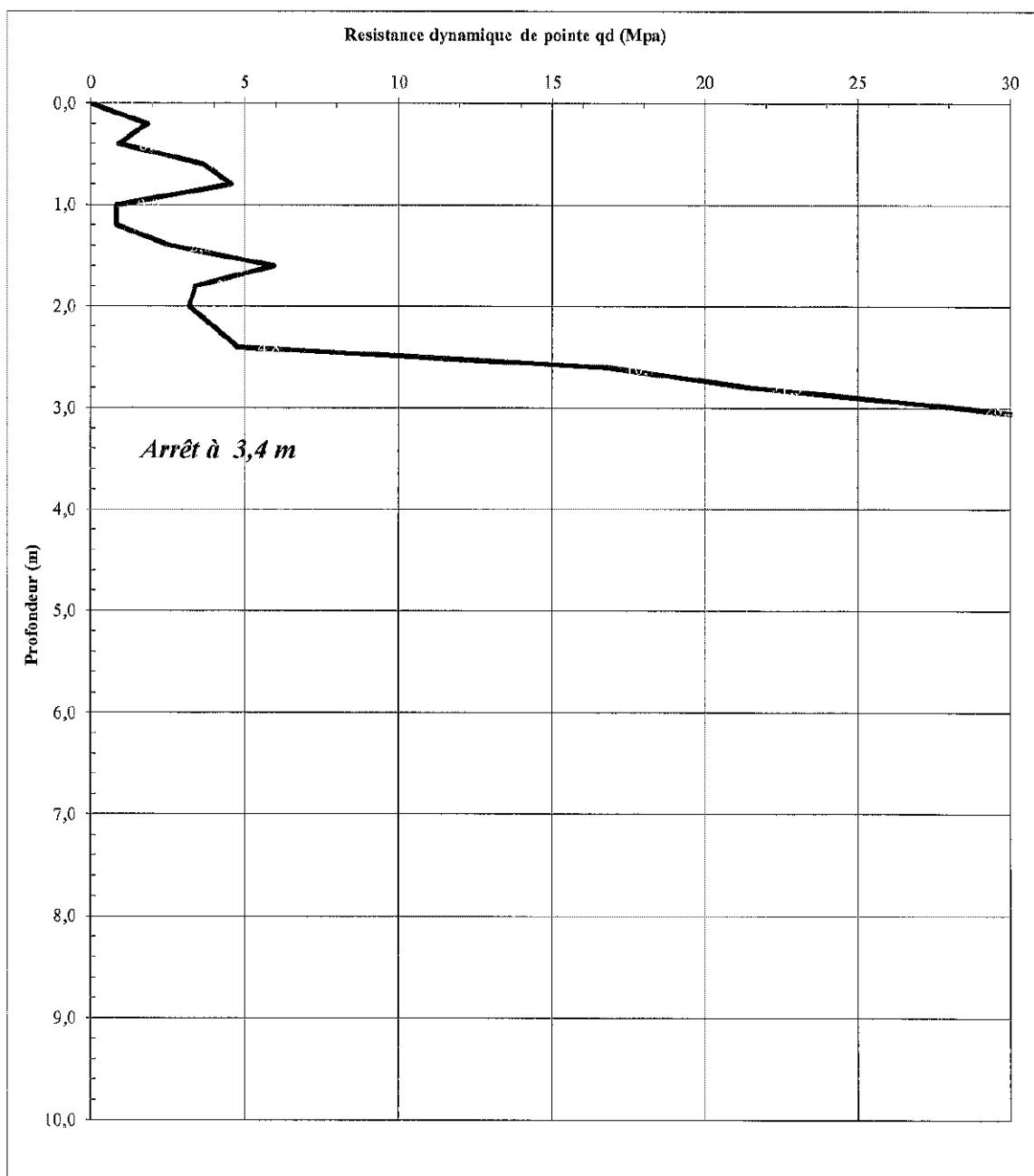
N° de dossier
L23.11.302.a

Affaire :

Aménagement sur parking ESQUIROL - 87 LIMOGES

Altitude :

265,2



Masse du mouton (kg): 64,0

hauteur de chute (m) : 0,75

Section pointe (cm²) : 20,0

Masse enclume+guidage mouton (kg)

: 14,0

Masse d'une tige (kg)

: 6,1



Essai de pénétration dynamique

N° Pd106

Date :
04/01/2023

Niveau d'eau
/

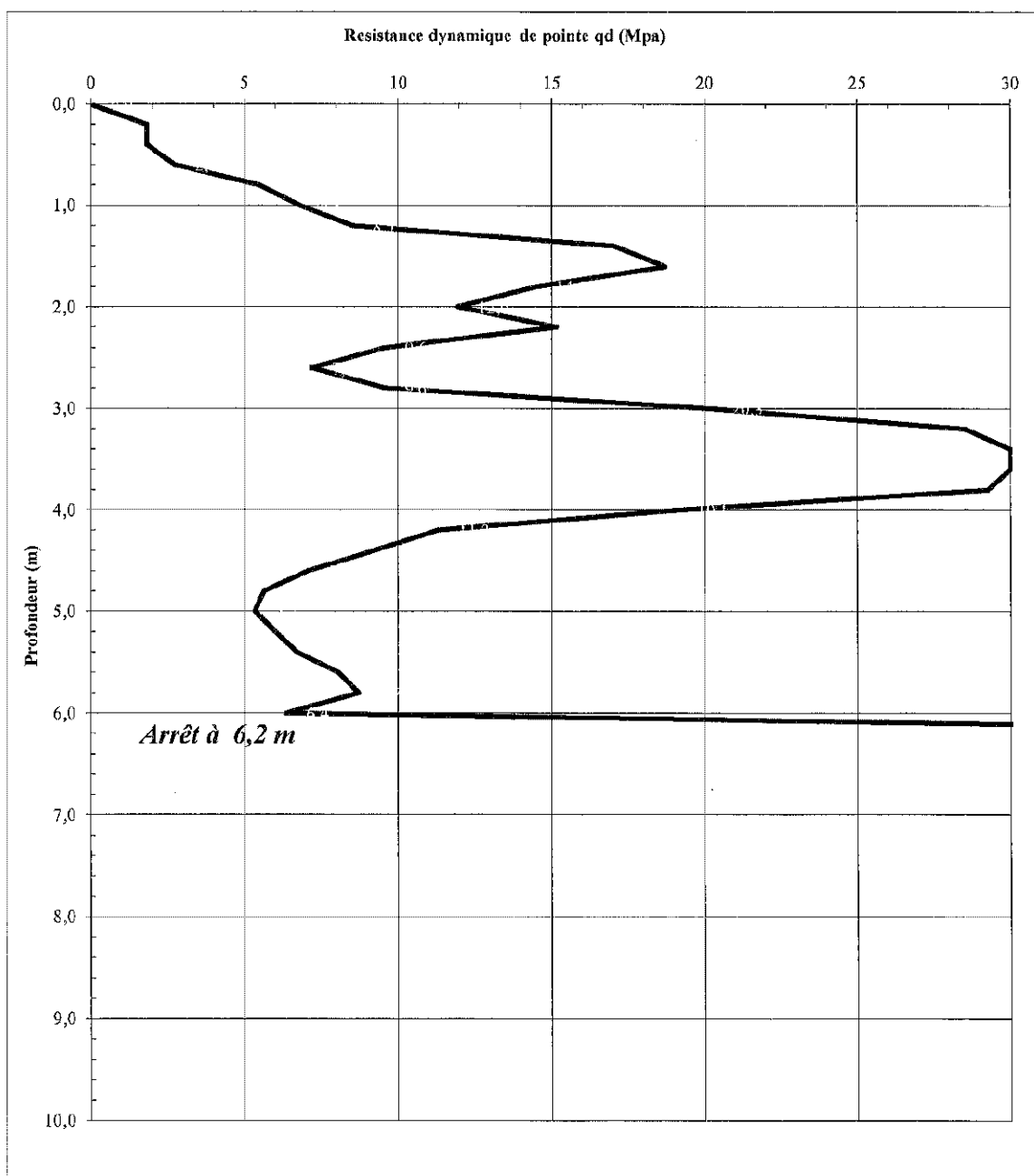
N° de dossier
L23.11.302.a

Affaire :

Aménagement sur parking ESQUIROL - 87 LIMOGES

Altitude :

268,2



Masse du mouton (kg): 64,0

hauteur de chute (m) : 0,75

Section pointe (cm²) : 20,0

Masse enclume+guidage mouton (kg)

: 14,0

Masse d'une tige (kg)

: 6,1



Essai de pénétration dynamique

N° Pd106'

Date :
05/01/2023

Niveau d'eau
/

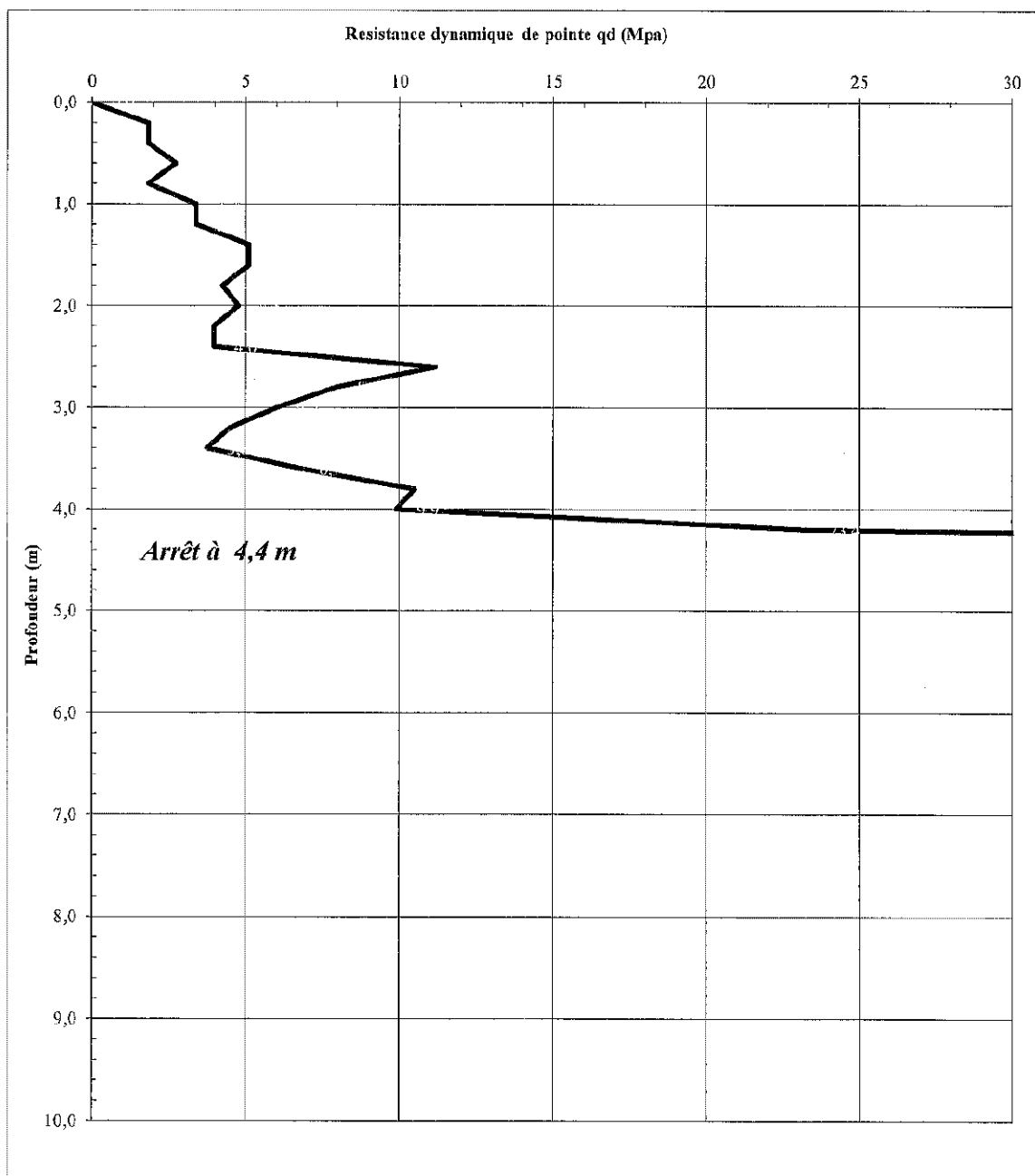
N° de dossier
L23.11.302.a

Affaire :

Aménagement sur parking ESQUIROL - 87 LIMOGES

Altitude :

268,2



Masse du mouton (kg): 64,0
hauteur de chute (m) : 0,75
Section pointe (cm2) : 20,0

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



Essai de pénétration dynamique

N° Pd107

Date :
04/01/2023

Niveau d'eau
/

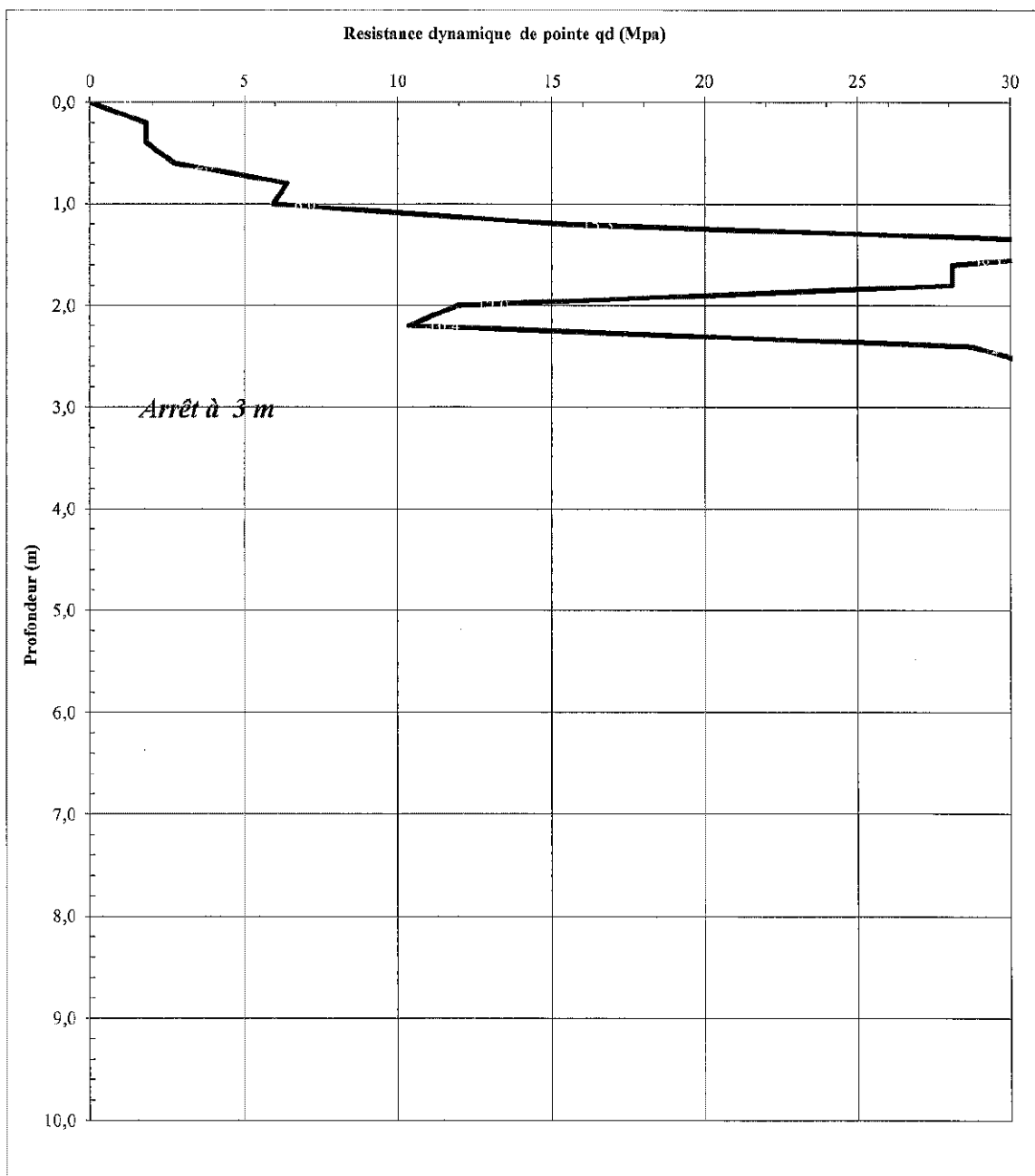
N° de dossier
L23.11.302.a

Affaire :

Aménagement sur parking ESQUIROL - 87 LIMOGES

Altitude :

263,7



Masse du mouton (kg): 64,0

hauteur de chute (m) : 0,75

Section pointe (cm²) : 20,0

Masse enclume+guidage mouton (kg)

: 14,0

Masse d'une tige (kg)

: 6,1



Essai de pénétration dynamique

N° Pd108

Date :
04/01/2023

Niveau d'eau
/

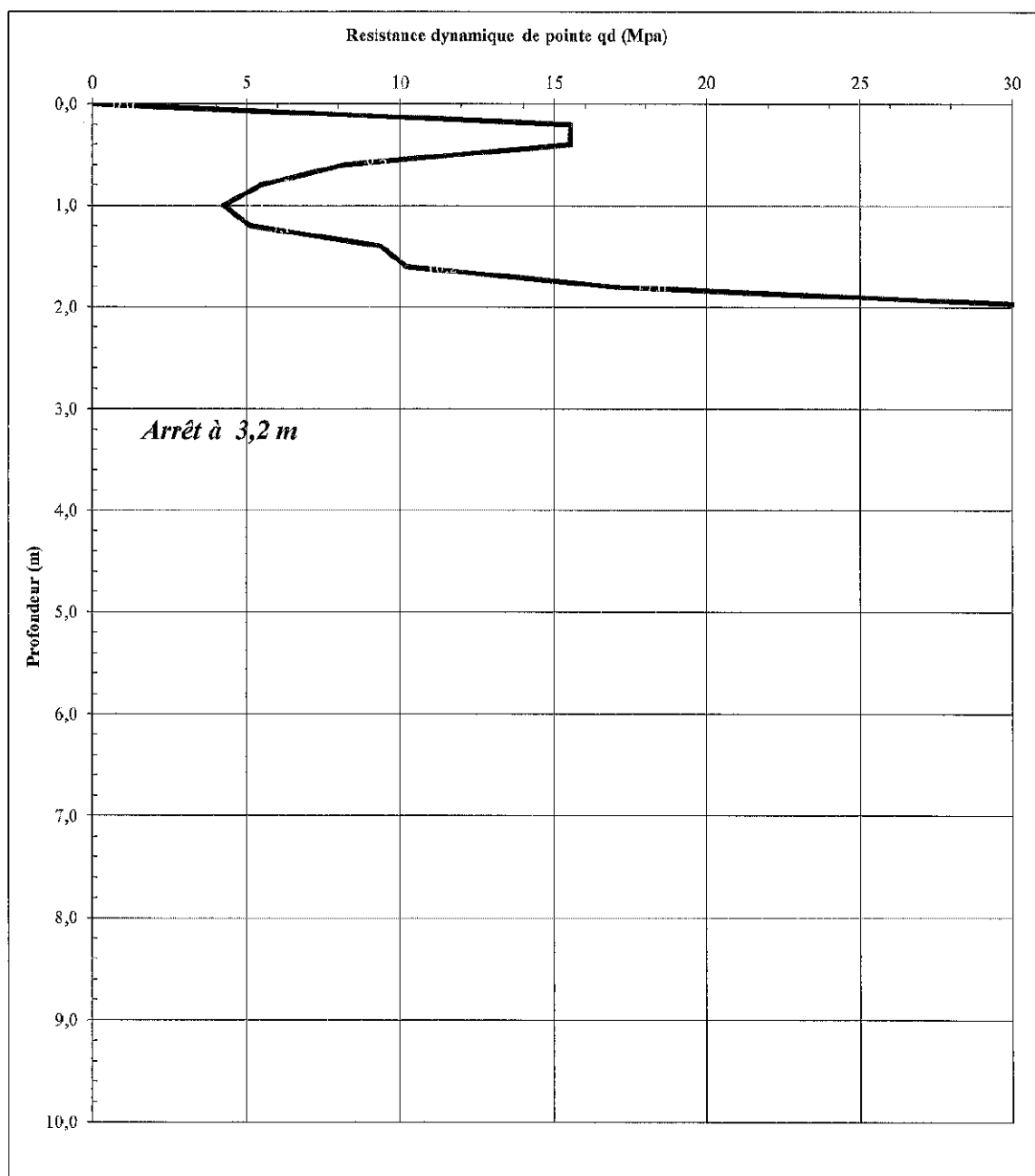
N° de dossier
L23.11.302.a

Affaire :

Aménagement sur parking ESQUIROL - 87 LIMOGES

Altitude :

271,9



Masse du mouton (kg): 64,0

hauteur de chute (m) : 0,75

Section pointe (cm²) : 20,0

Masse enclume+guidage mouton (kg)

: 14,0

Masse d'une tige (kg)

: 6,1



Essai de pénétration dynamique

N° Pd109

Date :
05/01/2023

Niveau d'eau
/

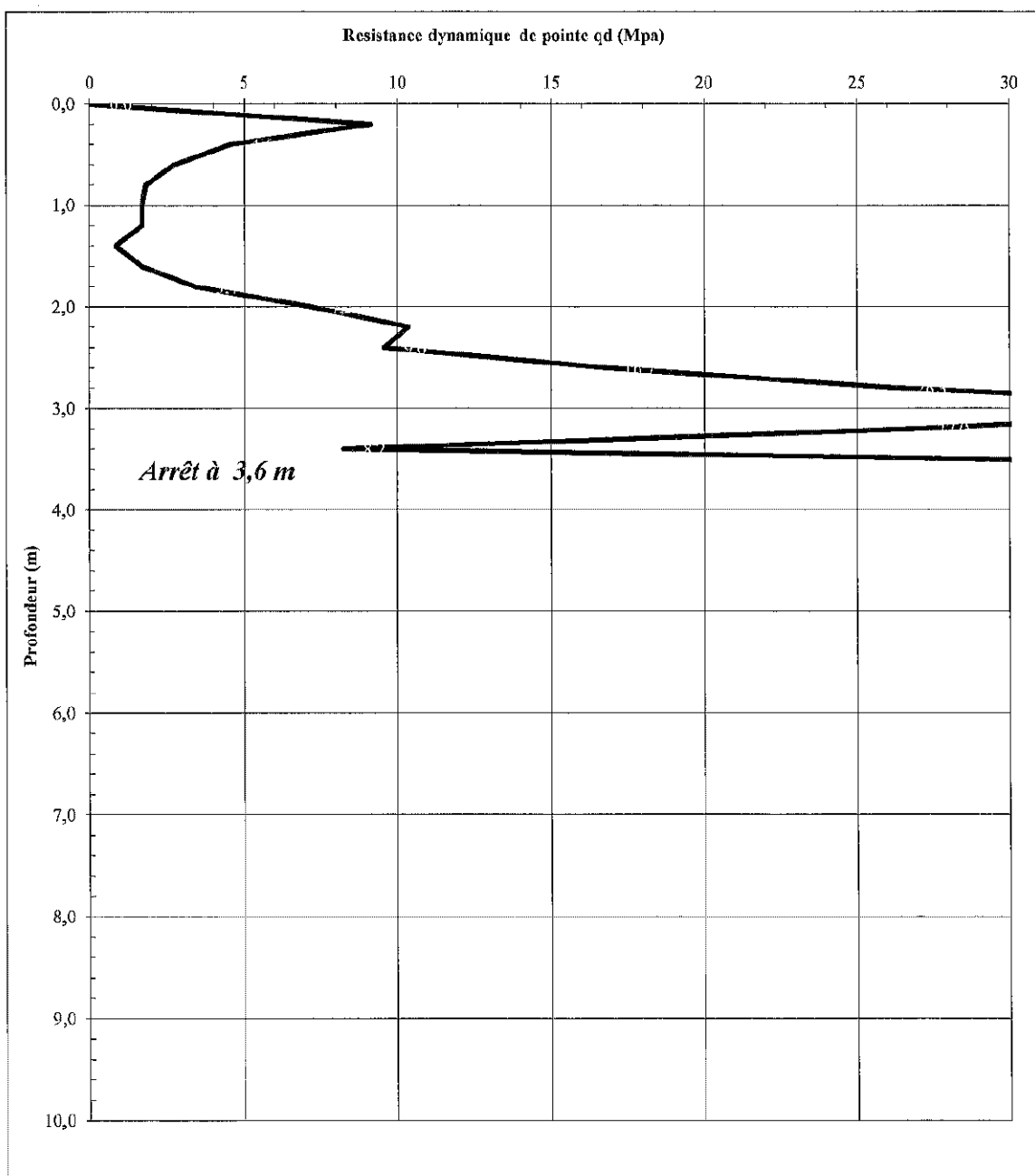
N° de dossier
L23.11.302.a

Affaire :

Aménagement sur parking ESQUIROL - 87 LIMOGES

Altitude :

265,8



Masse du mouton (kg): 64,0

hauteur de chute (m) : 0,75

Section pointe (cm²) : 20,0

Masse enclume+guidage mouton (kg)

: 14,0

Masse d'une tige (kg)

: 6,1



Essai de pénétration dynamique

N° Pd110

Date :
05/01/2023

Niveau d'eau
/

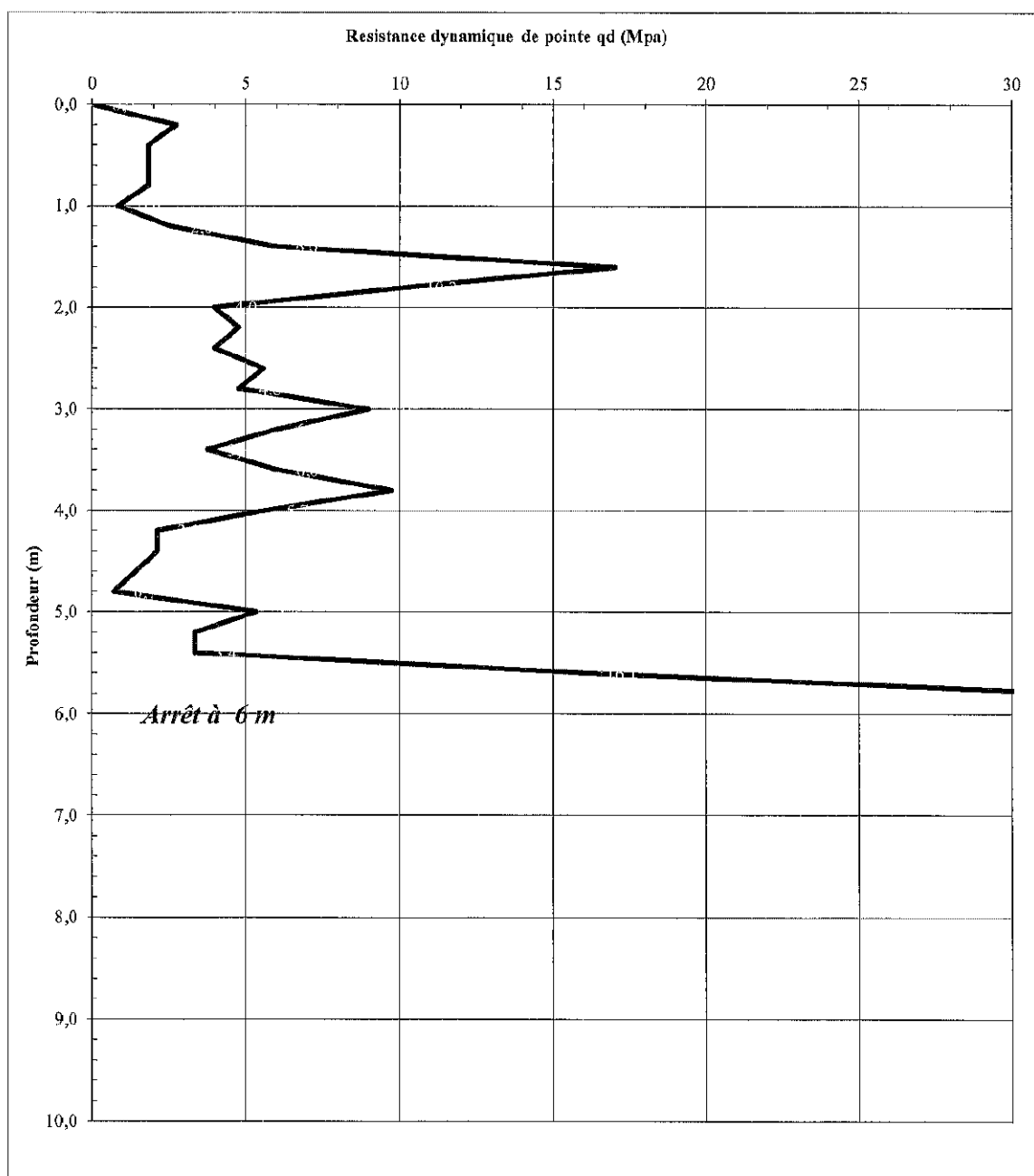
N° de dossier
L23.11.302.a

Affaire :

Aménagement sur parking ESQUIROL - 87 LIMOGES

Altitude :

268,5



Masse du mouton (kg): 64,0

hauteur de chute (m) : 0,75

Section pointe (cm²) : 20,0

Masse enclume+guidage mouton (kg)

: 14,0

Masse d'une tige (kg)

: 6,1



Essai de pénétration dynamique

N° Pd1

Date :
05/10/2023

Niveau d'eau
/

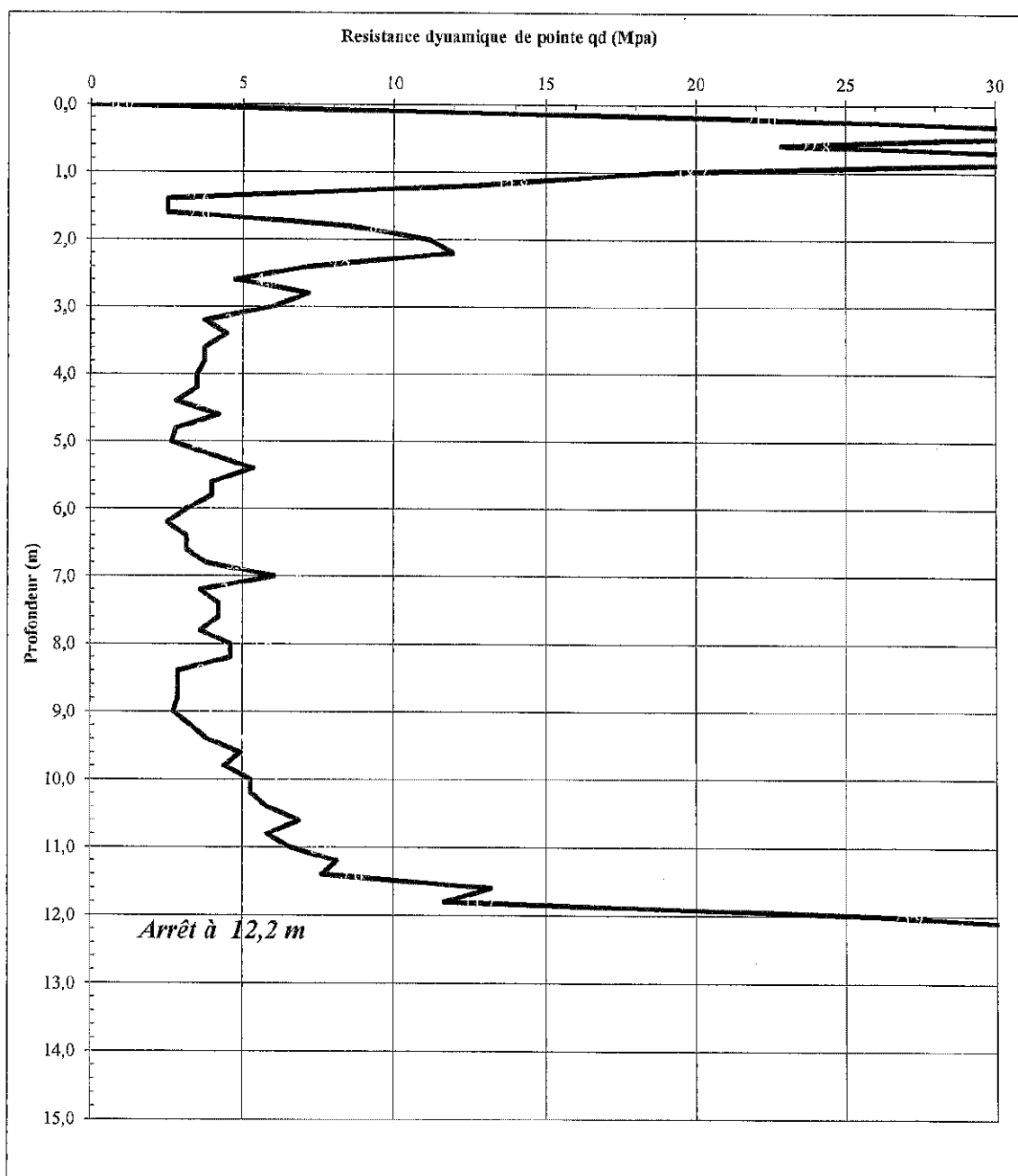
N° de dossier
L23.11.239.a

Affaire :

Aménagements sur parking D2 - CHU LIMOGES - 87 LIMOGES


Altitude :

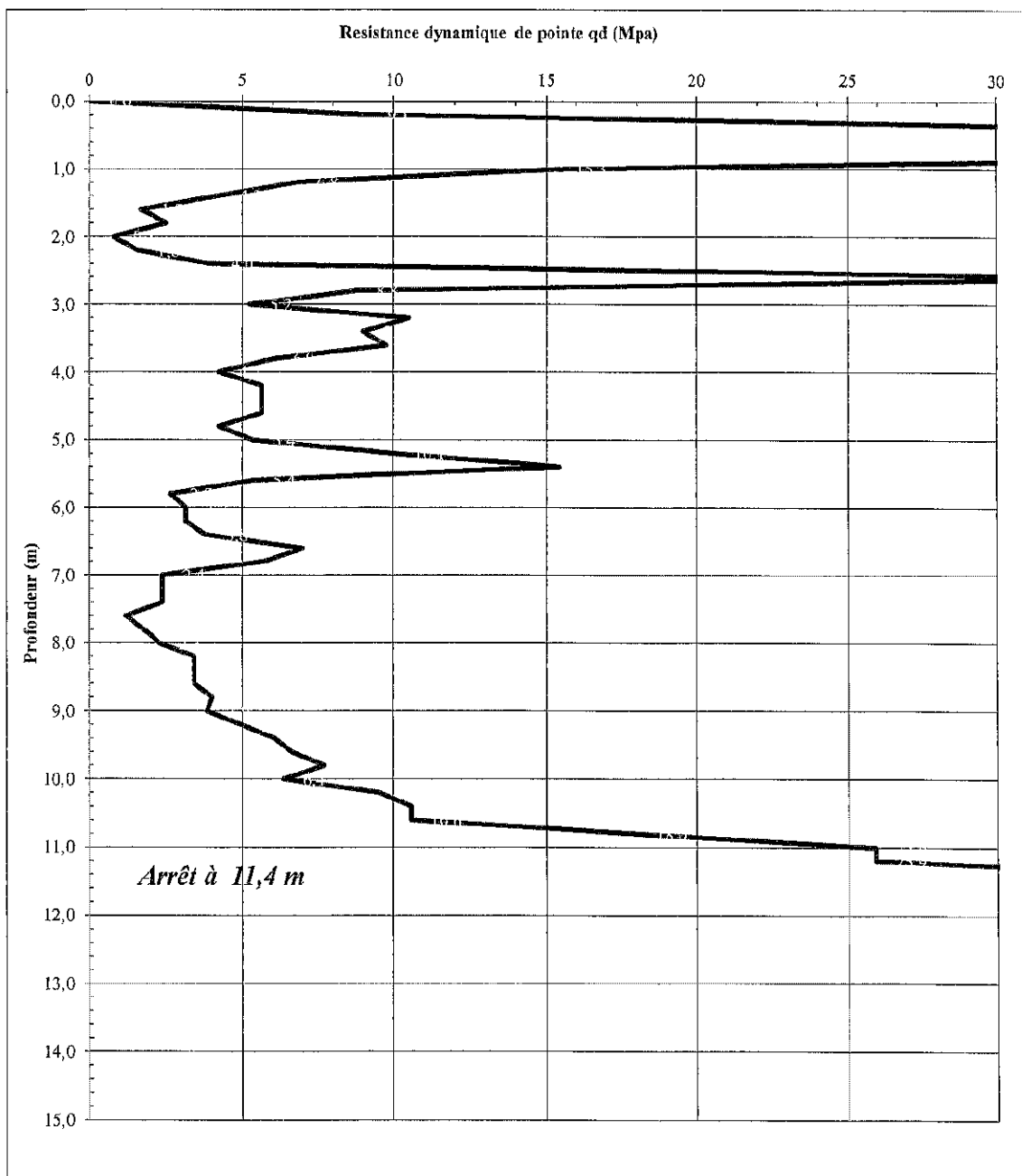
272,1




Masse du mouton (kg): 64,0
hauteur de chute (m) : 0,75
Section pointe (cm²) : 20,0

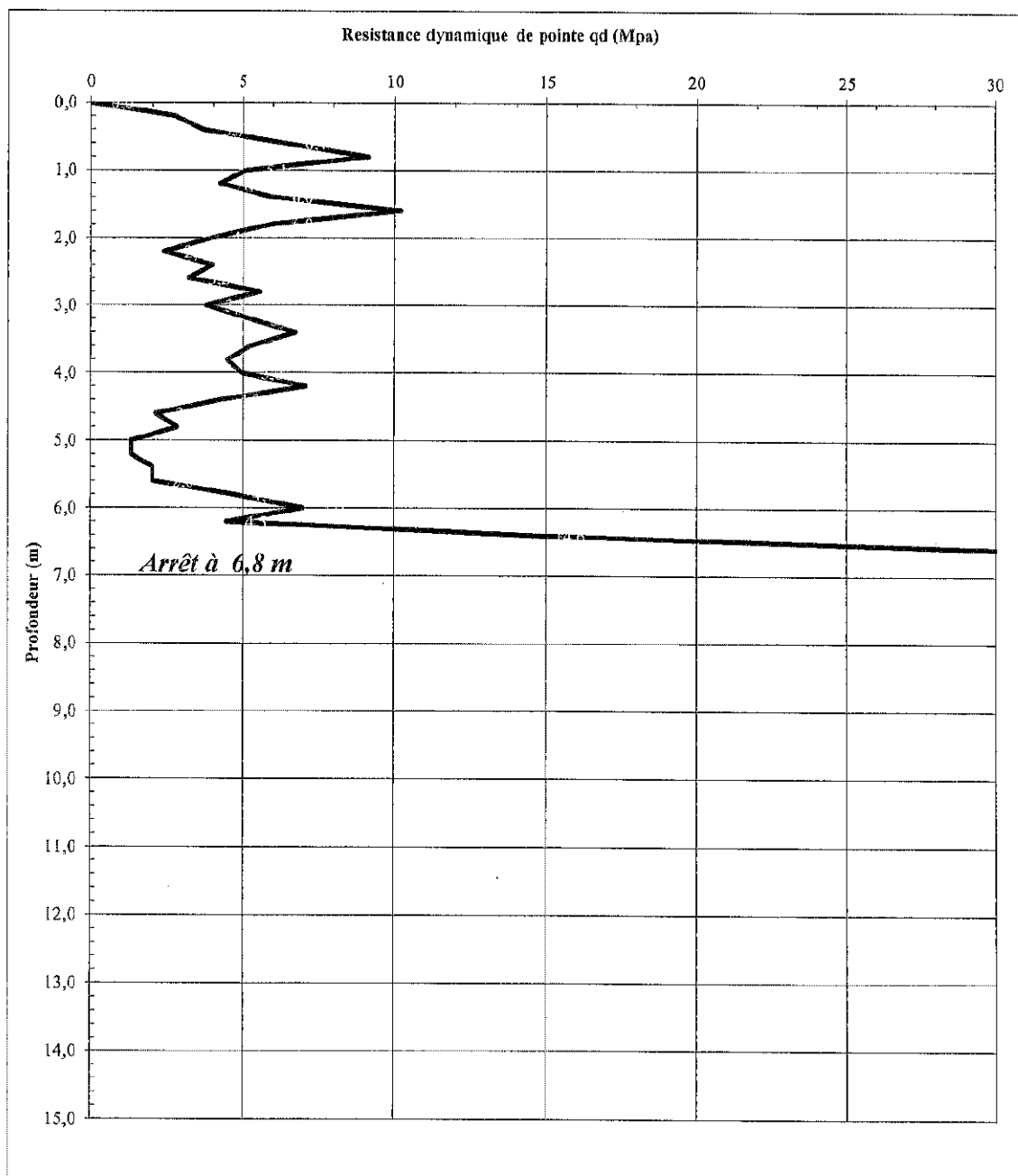
Masse enclume+guidage mouton (kg) : 14,0
Masse d'une tige (kg) : 6,1

| | | | |
|---|--------------------------------|-------------------|-------------------------------|
|  | Essai de pénétration dynamique | | N° Pd2 |
| | Date : 05/10/2023 | Niveau d'eau / | N° de dossier L23.11.239.a |
| Affaire : Aménagements sur parking D2 - CHU LIMOGES - 87 LIMOGES | | | Altitude : 270,9 |



| | | |
|--|-------------------------------------|------|
| Masse du mouton (kg): 64,0 | Masse enclume+guidage mouton (kg) : | 14,0 |
| hauteur de chute (m) : 0,75 | Masse d'une tige (kg) : | 6,1 |
| Section pointe (cm ²) : 20,0 | | |

| | | | |
|---|--------------------------------|-------------------|-------------------------------|
|  | Essai de pénétration dynamique | | N° Pd3 |
| | Date : 05/10/2023 | Niveau d'eau / | N° de dossier L23.11.239.a |
| Affaire : Aménagements sur parking D2 - CHU LIMOGES - 87 LIMOGES | | | Altitude : 270,4 |



| | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|------|
| Masse du mouton (kg): 64,0 | Masse enclume+guidage mouton (kg) : | 14,0 |
| hauteur de chute (m) : 0,75 | Masse d'une tige (kg) : | 6,1 |
| Section pointe (cm2) : 20,0 | | |

Schéma d'implantation des sondes de surveillance géotechnique.

Legend:



- Sondage pressiométrique
- ▲ Sondage au pénétromètre dynamique

Scale: 0 10 20 m

Street: Rue du Docteur Raymond Marc

Sonde locations (from top left to bottom right):

- Pd102
- SP101
- Pd101
- Pd103
- Pd104
- SP103
- Pd105
- Pd106
- Pd106'
- Pd107
- Pd108
- Pd109
- SP106

-  Sondage pressiométrique
-  Sondage au pénétromètre dynamique

N

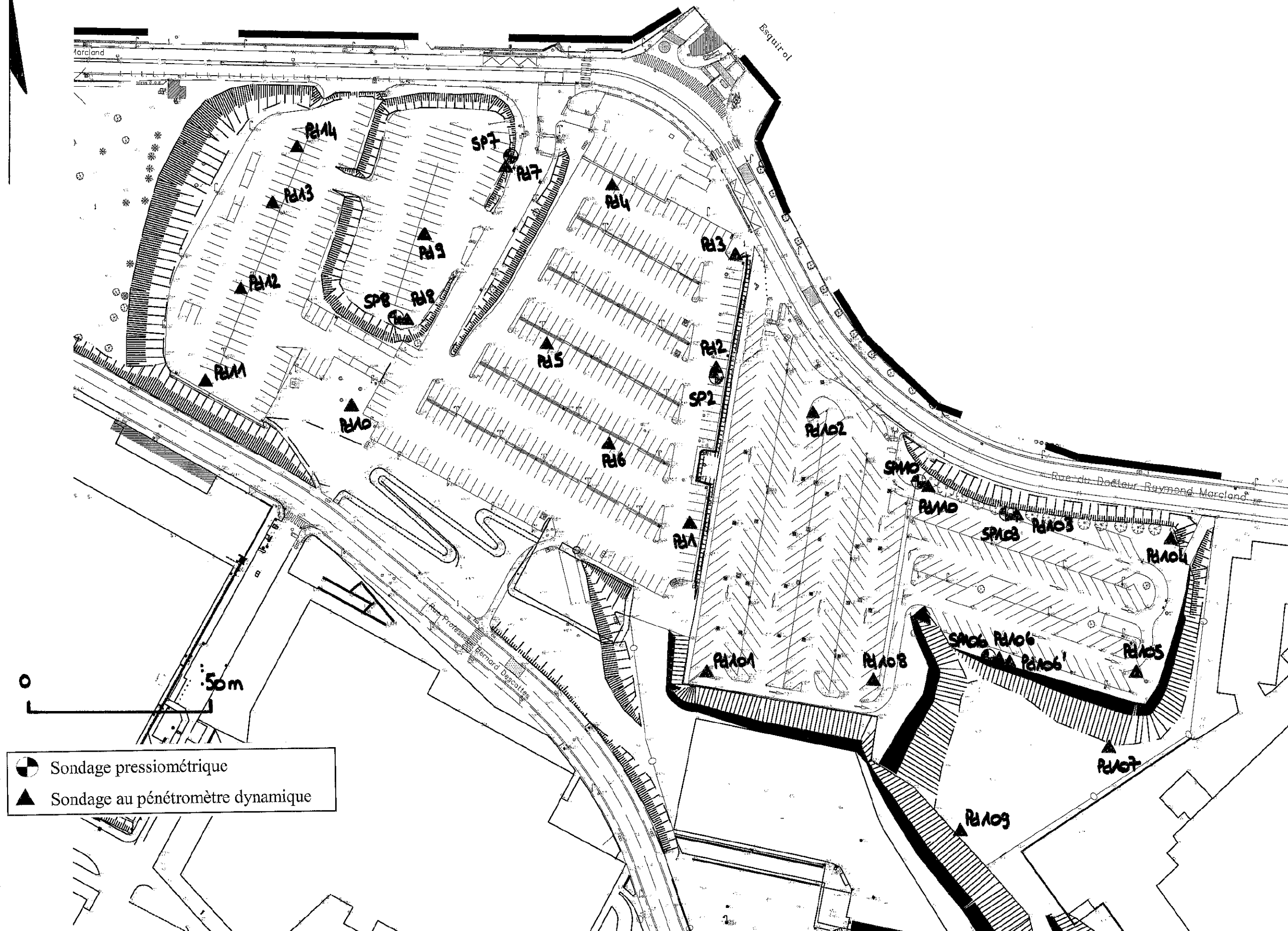


Schéma de situation

