

FILIALES ET AGENCES

DAUPHINÉ SAVOIE

38610 GIÈRES
T : 04 76 42 63 69
egsol-grenoble@egsol.fr

SAVOIES

73000 CHAMBÉRY
T : 04 79 68 70 09
egsol-savoies@egsol.fr

LYON

69800 ST PRIEST
T : 04 78 90 81 86
egsol-lyon@egsol.fr

CENTRE

42330 ST GALMIER
T : 04 77 56 57 88
egsol-centre@hotmail.fr

EST

01250
HAUTECOURT-
ROMANECHE
T : 04 74 51 83 90
egsol-est@egsol.fr

SUD

13420 GEMENOS
T : 04 42 73 97 65
egsol-sud@wanadoo.fr

BEZIERS

34500 BÉZIERS
T : 04 67 76 59 83
egsol-sud.beziers@orange.fr

OUEST

86550 MIGNALOUX-
BEAUVOIR
T : 05 49 47 10 10
egsol-ouest@egsol.fr

SUD-OUEST

33138 LANTON
T : 07 86 13 81 76
egsol-sudouest@egsol.fr

ILE DE FRANCE

78370 PLAISIR
T : 01 30 54 75 36
egsol-paris@egsol.fr

BERRY

36130 DEOLS
T : 06 33 48 82 50
egsol-berry@egsol.fr

NORMANDIE

14370 ARGENCES
T : 02 31 79 76 33
egsol.normandie@egsol.fr

DIRPJJ Centre Est

VALENCE (26)

Reconstruction d'un établissement de placement éducatif

Etude Géotechnique Préalable - Phase PGC

Fait à Gières – Le 03/07/2014				Réf : 26/14/14825 G+E	
Indice	Rédigé par	Vérifié par	Contrôlé par	Etat	Modifications
0	RE	STD	STD	G1 PGC	-
Ingénieur responsable		Ligne directe		Fax	Courriel
Richard EUSEBE		04 76 41 43 01		04 76 42 63 70	Richard.eusebe@egsol.fr

SOMMAIRE

1- INTRODUCTION	3
2- RENSEIGNEMENTS GENERAUX	3
2-1- Situation et morphologie.....	3
2-2- Contexte géologique et aléa gonflement.....	4
2-3- Contexte hydrogéologique global	4
2-4- Documents en notre possession	5
2-5- Description sommaire du projet	5
3- CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE DES SOLS ET RESULTATS	6
3-1- Campagne de reconnaissances	6
3-2- Remarques préalables - nivellement	6
3-3- Modele geologique et géotechnique – première approche	7
3-4- Données hydrogéologiques	8
4- APPLICATION AU PROJET.....	9
4-1- Identification des premiers risques géotechniques	9
4-2- Aléa sismique et susceptibilité à la liquéfaction.....	9
4-3- Orientations sur les systèmes de fondation envisageables au stade actuel de nos connaissances	9
4-4- Traitement des niveaux bas	10
4-5- Protection vis-à-vis de l'eau	10
4-6- Terrassement - Talutage	10
4-7- Assainissement autonome des eaux pluviales	11
5- REMARQUES ET SUGGESTIONS PARTICULIERES – ALEAS ET INCERTITUDES	12
ANNEXES	

1- INTRODUCTION

A la demande et pour le compte de la DIRPJJ Centre Est, selon la commande du 04/06/2014, **E.G. SOL Dauphiné Savoie** a réalisé une étude géotechnique préalable – Phase Principes Généraux de Construction – concernant la reconstruction d'un établissement de placement éducatif à **Valence (26 Drome)** – cf. plan de situation en annexe).

Cette étude a pour objectifs :

- de préciser les contextes géologique et géotechnique du site,
- de caractériser les conditions hydrogéologiques locales superficielles,
- de donner des orientations sur les fondations les mieux adaptés aux contextes et aux structures,
- de se prononcer sur l'aptitude des terrains superficiels à l'assainissement des eaux pluviales et de proposer le cas échéant des dispositifs d'infiltration des eaux pluviales compatibles avec la nature du terrain en place,
- de donner en première approche des recommandations la réalisation des fondations, des niveaux bas, des terrassements et pour la protection vis-à-vis de l'eau.

En revanche, les aspects suivants ne font pas partie de notre mission :

- impact sur les réseaux éventuels présents sur le site ;
- la reconnaissance des anomalies géotechniques situées en dehors de nos sondages.

Notre mission est de type G1 PGC « Phase Principes Généraux de Construction » au regard de la « Classification des Missions Géotechniques Types » (dernière version de la norme NFP 94.500 applicable depuis Novembre 2013).

2- RENSEIGNEMENTS GENERAUX

2-1- SITUATION ET MORPHOLOGIE

Localisation : Le terrain d'étude se situe dans l'enceinte de l'actuel Etablissement de Placement Educatif (EPE), sur les parcelles **cadastrées n°57, 68, 69 et 73** section BN à **Valence** (26 Drome, cf. plan de situation joint en annexe).

Morphologie / Altitude : Le site se situe en milieu urbain sur un terrain relativement plat et horizontal, à environ 149 m d'altitude NGF.

Superficie / végétation / Occupation du site / réseaux : Le terrain d'étude a une superficie d'environ 7815 m². Le jour de notre intervention le terrain était globalement enherbé et légèrement arboré. Un terrain de tennis occupe une partie de la zone d'étude, il

sera démoli pour les besoins du projet. Le terrain se trouve à environ 30,0 m NI (d'après le plan topographique fourni).

De nombreux réseaux traversent le site.



Photo n°1 : Vue générale du site le jour de notre intervention

2-2- CONTEXTE GEOLOGIQUE ET ALEA GONFLEMENT

D'après la carte géologique de **Valence** au 1/50000^e (BRGM, carte n° **818**), le site se trouve au droit des limons superficiels des moyennes terrasses rissiennes (OE₂).

Le terrain se trouve en zone d'aléa faible vis-à-vis du phénomène de retrait/gonflement des argiles.

2-3- CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE GLOBAL

Aucun renseignement particulier ne nous a été communiqué pour ce site.

2-4- DOCUMENTS EN NOTRE POSSESSION

Documents en notre possession au 24/06/2014 :

Nature et Source	Echelle	Référence	Date d'édition	Format
Plan topographique (HEJI TOPO)	1/200	NC	29/09/2009	PDF
Document Unique Administratif et technique (VOXOA)				PDF

2-5- DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROJET

Nature du projet / surface / mitoyenneté : Le projet prévoit la construction d'un bâtiment d'une surface prévisionnelle de 898 m² de plain-pied ou en R+1, sans mitoyenneté et avec éventuellement un niveau de sous sol pour le stationnement de véhicules légers et locaux techniques.

Le projet prévoit également l'infiltration des eaux pluviales.

L'implantation, le calage du projet, les descentes de charges et la géométrie finale du bâtiment n'est à l'heure actuelle pas définie.

Rappelons que nous sommes au stade d'une étude géotechnique préalable (G1 PGC) – Phase Principes Généraux de Conception – les informations connues sur le projet sont très limitées.

3- CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE DES SOLS ET RESULTATS

3-1- CAMPAGNE DE RECONNAISSANCES

Nous avons réalisé, le 19/06/2014, la campagne de reconnaissance des sols suivante :

- 5 sondages à la pelle mécanique, notés PM1 à PM5 ;
- 4 essais au pénétromètre dynamique de type DPSH-B, notés Pnd101 à Pnd104 ;
- 3 tests d'infiltration à niveau variable notés Ep1 à Ep3.

L'implantation des sondages a été réalisée au mieux en fonction des conditions d'accès au terrain, des ouvrages et réseaux existants et de la précision des plans fournis pour notre intervention.

L'implantation des sondages, le principe ainsi que les résultats sont présentés en annexe.

3-2- REMARQUES PREALABLES - NIVELLEMENT

Les descriptions de faciès que nous donnons sont basées sur la réalisation des sondages à la pelle mécanique (profondeur d'investigation jusqu'à environ 2,4 m à 2,9 m/TN actuel).

Au droit des essais pénétrométriques, les faciès ne sont donc qu'une interprétation basée sur les résultats de ces essais qui sont des essais « en aveugle » ne permettant pas de connaître précisément la nature géologique des terrains traversés, ou ceux ayant provoqués le refus. De cette interprétation résulte également le fait que les cotes ou profondeurs indiquées ne sont que des estimations et non des références absolues.

Ces descriptions ne résultent donc pas d'une description visuelle du matériau in-situ telle que celles pouvant être effectuées au droit de puits au tractopelle ou à l'aide de sondages carottés (échantillons intacts), seuls investigations pouvant caractériser avec précision la nature géologique des sols rencontrés en profondeur.

De cette interprétation résulte également le fait que les cotes ou profondeurs indiquées ne sont que des estimations et non des références absolues.

La tenue des parois indiquée dans les sondages à la pelle n'est valable que pour la réalisation d'un puits ponctuel de très courte durée.

Toutes les cotes précisées dans ce rapport découlent d'un nivellement effectué par nos soins à partir des données topographiques fournies mais ne résultent en aucun cas d'un relevé topographique pouvant être effectué par un géomètre. Le point de référence choisi (trappe carrée, cf. *schéma d'implantation des reconnaissances en annexe*), se trouve à la cote **29,87 m** selon le plan topographique fourni réalisé par un géomètre expert (nivellement indépendant).

IMPORTANT : Notons que les reconnaissances effectuées sont ponctuelles et que des variations latérales de faciès sont toujours possibles. Les profondeurs des faciès données ci-dessous ne sont que des estimations issues d'interprétation servant de prévision mais qui pourront nécessiter des recalages lors de reconnaissances ultérieures ou en phases chantier selon le contexte géotechnique réellement observé.

3-3- MODELE GEOLOGIQUE ET GEOTECHNIQUE – PREMIERE APPROCHE

Formation 1 : Limon argileux marron/rouge et/ou limon finement sableux à quelques galets et graviers épars marron clair

Description lithologique : Cette formation a été reconnue visuellement au droit de tous les sondages à la pelle sous les terrains de couverture composés de terre végétale et de remblais (limon graveleux avec traces de briques et plastiques) sur une épaisseur allant de 0,3 m à 0,7m.

Notons que les parois des puits avaient une bonne tenue à très court terme.

Caractéristiques mécaniques : Les valeurs représentatives de résistances mécaniques mesurées dans cette formation sont résumées ci-dessous :

- *Pénétromètre dynamique* : $R_{da} \sim 3$ et 6 MPa. Ces valeurs de résistances mécaniques caractérisent des terrains de compacités médiocres.

A noter qu'au droit de Pnd102, les valeurs de résistances mécaniques sont légèrement plus élevées qu'au droit des autres essais ($6 \text{ MPa} < R_{da} < 9 \text{ MPa}$).

Formation 2 : Galets et graviers à matrice sablo-limoneuse

Description lithologique : Cette formation a été reconnue visuellement au droit de tous les sondages à la pelle sous la formation n°1.

Notons que les parois des puits avaient une **mauvaise tenue** à très court terme au droit de certains sondages (PM1 et PM2).

Caractéristiques mécaniques : Les valeurs représentatives de résistances mécaniques mesurées dans cette formation sont résumées ci-dessous :

- *Pénétromètre dynamique* : $R_{da} > 10$ MPa. Ces valeurs de résistances mécaniques caractérisent des terrains très compacts.

On note la présence de quelques passages moins résistants comme au droit de Pnd101 entre 3,6 m et 4,0 m/TN, au droit de Pnd103 entre 3,8 m et 4,0 m/TN et au droit de Pnd104 entre 3,0 m et 3,4 m/TN, qui peuvent s'expliquer par la présence de venues d'eau et/ou de lentilles limoneuses.

Capacité d'absorption, perméabilité : 3 essais d'infiltration à niveau variable de type Matsuo ont été réalisés dans les sondages à la pelle :

- EP1 dans PM2 à 2,2 m/TN : $K = 4,10^{-5}$ m/s soit 144 mm/h
- EP2 dans PM3 à 2,8 m/TN : $K = 1,10^{-5}$ m/s soit 36 mm/h
- EP3 dans PM4 à 2,1 m/TN : $K = 1,10^{-4}$ m/s soit 360 mm/h

En ce qui concerne le faciès testé au droit de nos essais, il s'agit donc d'un sol de perméabilité médiocre à moyenne.

On retiendra pour la suite du projet une perméabilité de 4.10^{-5} m/s.

NOTA : Ces essais ponctuels donnent une indication sur la capacité d'infiltration des sols sur une petite surface. Les perméabilités qui en découlent ne peuvent en aucun cas être utilisées dans le cas de dimensionnement d'ouvrage de pompage ou de rabattement de nappe qui nécessitent la réalisation d'essai de pompage déterminant la perméabilité en grand du massif (étude hydrogéologique spécifique).

Profondeurs et cotes estimées : Cette formation a été reconnue au droit de nos sondages aux profondeurs et cotes estimées suivantes :

	PM 1	PM 2	PM 3	PM 4	PM 5	Pnd101	Pnd102	Pnd103	Pnd104
Cote sondage (m NI)	30.2	29.9	30.1	30.0	30.1	30.3	29.9	30.1	30.0
Toit de la formation n°2									
Prof (m/TA)	2.6	1.8	2.4	1.8	2.4	2.4*	2.2*	2.4*	1.8*
cote (m NI)	27.6	28.1	27.7	28.2	27.7	27.9*	27.7*	27.7*	28.2*

* cote approximative...

3-4- DONNEES HYDROGEOLOGIQUES

Lors de notre reconnaissance du **19/06/2014**, aucune venue d'eau n'a été observée au droit de nos sondages à la pelle descendus jusqu'à une profondeur maximale de 2,9 m et à la cote minimale de 27.2 m NI.

Toutefois, notre intervention ponctuelle dans le cadre de la réalisation de l'étude confiée ne nous permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où les informations mentionnées ci-dessus correspondent nécessairement à un moment donné, sans possibilité d'apprécier les variations inéluctables des nappes et circulations d'eau qui dépendent notamment des conditions météorologiques.

4- APPLICATION AU PROJET

4-1- IDENTIFICATION DES PREMIERS RISQUES GEOTECHNIQUES

Contraintes liées aux caractéristiques du projet

- Présence d'existant (terrains de tennis) ;
- Terrain de surface de compacité médiocre et sensible à l'eau.

4-2- ALEA SISMIQUE ET SUSCEPTIBILITE A LA LIQUEFACTION

D'après l'arrêté du 22/10/2010 relatif au zonage sismique et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », le secteur étudié est classé en **zone de sismicité modérée** (zone 3).

Le profil stratigraphique correspond à une classe de sol **C**, d'après la norme NF EN 1998-1 (Eurocode 8 – Septembre 2005).

Les faciès rencontrés ne sont pas liquéfiables au sens de l'Eurocode 8.

4-3- ORIENTATIONS SUR LES SYSTEMES DE FONDATION ENVISAGEABLES AU STADE ACTUEL DE NOS CONNAISSANCES

Le choix de l'implantation du projet et le type de bâtiment (Rdc, R+1, sous-sol,...) vont influencer sur les systèmes de fondations envisageables et sur les épaisseurs de gros bétons.

En effet, si le projet prévoit un niveau de sous-sol et pour des charges moyennes (jusqu'à 300 kN/ml en filant à l'ELS et 1000 kN en ponctuel à l'ELS), on pourra alors s'orienter vers une solution de semelles superficielles ancrées dans la formation n°2 avec une contrainte de calcul à l'ELS de l'ordre de 0,3 MPa. Il faudra toutefois s'assurer de l'absence de lentilles de moindre compacité (cf §3-3).

Si le projet ne prévoit pas de sous sol, le mode de fondation dépendra des descentes de charges :

- Pour des charges faibles (de l'ordre de 150 kN/ml en filant à l'ELS et 500 kN en ponctuel à l'ELS), on pourra s'orienter vers une solution de semelles superficielles ancrées au-delà de tous remblais au sein de la formation n°1 avec une contrainte de calcul à l'ELS faible ;
- Pour des charges moyennes à élevées, on pourra envisager une solution de puits béton et longrines ancrés au sein de la formation n°2 avec une contrainte de calcul à l'ELS plus élevée.

Des sondages complémentaires seront nécessaires en phase G2AVP, au droit du projet, afin de vérifier l'homogénéité des terrains et vérifier les tassements.

La solution la mieux appropriée sera à définir lors d'une étude géotechnique de projet (mission G2 AVP) en fonction des caractéristiques du projet (plan masse, descentes de charges, niveaux finis,...). Les contraintes de calcul à prendre en compte pour le dimensionnement des fondations seront alors estimées conformément à la norme NFP 94-500.

4-4- TRAITEMENT DES NIVEAUX BAS

Selon le calage du projet, le choix des fondations et sous réserve de dispositions particulières (par exemple purge de la totalité des remblais existants), un dallage sur terre plein est envisageable en particulier pour de faibles surcharges ($\leq 5\text{kN/m}^2$).

Compte tenu de la médiocrité des terrains de surface et de leur sensibilité à l'eau, des couches de formes de plus de 0,5 m d'épaisseur seront à prévoir.

4-5- PROTECTION VIS-A-VIS DE L'EAU

En cas de niveaux enterrés, compte tenu du contexte géotechnique et hydrogéologique, la mise en place d'un système de drainage horizontal et vertical soigné (géocomposite de type ENKADRAIN ou équivalent contre les murs enterrés ou hourdis et/ou remblai drainant 0/80 ou 10/80 mm), efficace et pérenne sera à prévoir au niveau des parties enterrées et fondations. Le drainage devra être réalisé conformément au DTU 20.1.

Ceci sera à préciser lors de la mission G2AVP.

4-6- TERRASSEMENT - TALUTAGE

Les réseaux recoupant l'emprise des terrassements du projet ou se situant à proximité immédiate devront être préalablement purgés ou dévoyés.

Les travaux de terrassement seront réalisés en période sèche, non pluvieuse et devraient pouvoir s'effectuer en totalité à l'aide d'une pelle mécanique puissante. Quoi qu'il en soit, les moyens devront être adaptés à la géologie constatée.

En l'absence de problèmes d'emprise vis-à-vis des limites de propriétés, des avoisinants, des réseaux, pour des hauteurs talutées n'excédant pas 2 m et sous réserve que le fond de terrassement se situe au dessus des arrivées d'eau, un terrassement par talutage est envisageable en phase provisoire (< 3 mois). On évitera toute surcharge en crête de talus (voirie, remblais, grue...).

Les modalités précises (possibilité de talutage notamment) ne pourront être précisées qu'en mission G2 AVP, après connaissance des caractéristiques finales du projet (niveaux bas du projet et hauteurs de terrassement notamment).

4-7- ASSAINISSEMENT AUTONOME DES EAUX PLUVIALES

4-7-1- Remarques préalables

Le dimensionnement du dispositif d'infiltration des eaux pluviales dépend du type d'évènement pluvieux contre lequel on désire ou l'on doit se protéger. Il ne nous appartient pas de définir ce niveau de protection, néanmoins il est généralement demandé une protection :

- Pour les zones rurales, une pluie de référence décennale;
- Pour les zones résidentielles et lotissements, une pluie de référence vicennale ;
- Pour les zones urbaines, une pluie de référence trentennale.

Dans tous les cas, il conviendra de s'assurer, auprès des autorités concernées, de la possibilité de réaliser les solutions énoncées ci-après vis à vis d'éventuelles mesures de protection des milieux récepteurs souterrains ou superficiels.

4-7-2- Faisabilité de l'infiltration des eaux pluviales

Les valeurs de perméabilité mesurées dans la formation n° sont **favorables** à l'infiltration des eaux pluviales au moyen de puits et/ou tranchées d'infiltration.

4-7-3- Eléments de dimensionnement

Le dimensionnement des dispositifs d'infiltration pourra être réalisé en tenant compte :

- des surfaces rendues imperméables suite à la réalisation de l'opération (toiture/voirie/parking) et des taux d'absorption des revêtements le cas échéant ;
- des valeurs de perméabilité mesurées, la formation n°2 est le faciès d'infiltration considéré, avec une valeur de 4.10^{-5} m/s. Il conviendra de s'assurer que la hauteur d'infiltration et le fond de fouille correspondent bien à ce faciès ;
- de l'épaisseur du faciès d'infiltration considéré ;
- débit du rejet régulé autorisé le cas échéant ;
- du niveau de protection souhaité (intensité et durée de pluies, Cf. § 4-9-1).

Cependant, dans le cadre de notre présente mission et en l'absence de définition du projet (surfaces rendues étanches, taux d'absorption, niveau de protection, débit du rejet régulé autorisé...), il ne nous appartient d'effectuer ce dimensionnement. Il sera réalisé en phase projet une fois que les caractéristiques finales du projet seront connues.

5- REMARQUES ET SUGGESTIONS PARTICULIERES – ALEAS ET INCERTITUDES

Tout changement concernant le plan de masse et/ou les caractéristiques du projet devra nous être signalé. En effet toutes modifications pourraient influencer les solutions retenues et il pourrait alors être nécessaire de revoir tout ou partie de nos conclusions. Cette réflexion est notamment valable au cas où les descentes de charges du projet seraient supérieures à nos hypothèses.

Les résultats sont valables uniquement au droit de nos sondages, en effet, des variations latérales sont toujours possibles.

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle sans l'accord écrit de la société EG SOL *Dauphiné Savoie*, ne saurait engager sa responsabilité.

Le présent rapport de type G1 « Phase Principes Généraux de Construction » rentre dans le cadre de l'enchaînement des missions géotechniques types décrit dans la norme NFP 94-500. Nous restons à la disposition du Maître d'ouvrage pour assurer des missions de type G2AVP, G2PRO, G4 et G5 en concordance avec la norme NFP 94-500 jointe en annexe applicable depuis le 01/11/2013.

En particulier, au stade actuel de l'information sur l'ingénierie géotechnique du chantier, il reste des points à préciser et ce dans le cadre de l'enchaînement des missions géotechniques :

- Le choix du système de fondation le mieux approprié pour le projet en fonction de l'implantation et du calage du projet ;
- La réalisation de sondages complémentaires, au droit du projet, afin de vérifier l'homogénéité des terrains ;
- La définition des modalités de talutage/soutènement/terrassement ;
- La définition des mesures de protection vis-à-vis de l'eau ;
- La gestion des eaux pluviales ;
- La vérification des tassements et contraintes de calculs en fonction des descentes de charges réelles (structure et dallage).

**L'Ingénieur d'affaires,
Richard EUSEBE**



**Contrôle Interne,
Christophe BLANC**


SE

ANNEXES

EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500 REVISEE EN 2013

PLAN DE SITUATION

PLAN D'IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES

COUPES DES PUIITS A LA PELLE

DIAGRAMMES DES ESSAIS PENETROMETRIQUES

EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500 REVISEE EN 2013

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude 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'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

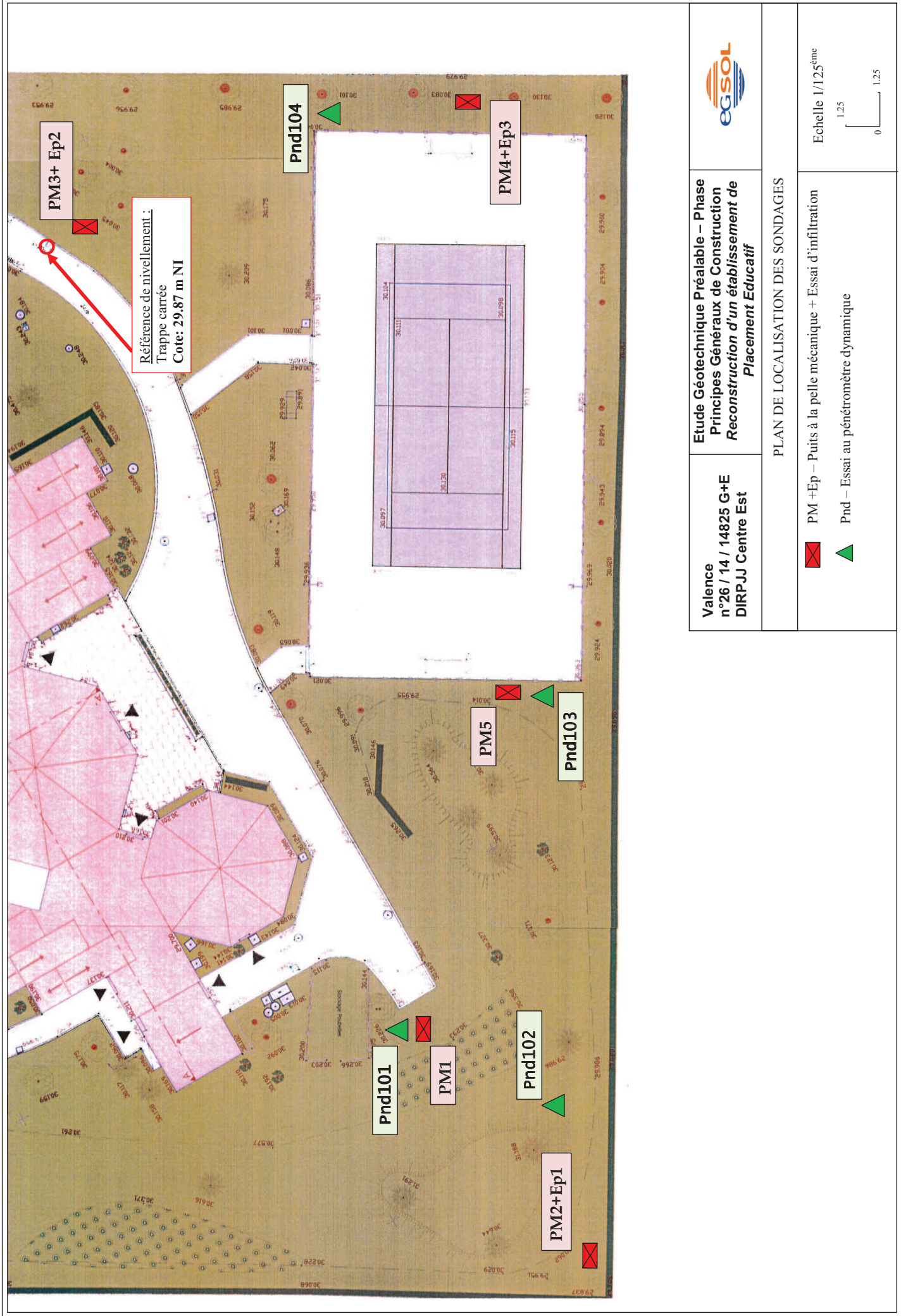
— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

PLAN DE SITUATION

VALENCE (26)



PLAN D'IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES



Valence n°26 / 14 / 14825 G+E DIRPJJ Centre Est	Etude Géotechnique Préalable – Phase Principes Généraux de Construction Reconstruction d'un établissement de Placement Educatif	EGSOL
PLAN DE LOCALISATION DES SONDAGES		
<div><div></div> PM +Ep – Puits à la pelle mécanique + Essai d'infiltration</div> <div><div></div> Pnd – Essai au pénétromètre dynamique</div>		Echelle 1/125 ^{ème} 1.25 0 1.25

COUPES DES PUIITS A LA PELLE

PM 1

Epaisseurs (m)	Toit de couche (Cote*)	Profondeurs (m)	Description lithologique
0.1 m	30.2	0.0 m à 0.1 m	Terre végétale limoneuse marron clair enherbée à galets graviers
0.4 m	30.1	0.1 m à 0.5 m	Remblais : Limon graveleux marron clair à galets et graviers avec traces de briques et plastiques rares. Remanié et consolidé par endroits.
1.3 m	29.7	0.5 m à 1.8 m	Limon argileux marron bariolé orange
0.8 m	28.4	1.8 m à 2.6 m	Limon finement sableux à galets et graviers épars marron clair
0.3 m	27.6	2.6 m à 2.9 m	Galets, graviers à matrice sablo-limoneuse marron clair bien présente (D max = 20 cm)
Fin sondage	27.3	* Nivellement indépendant	

Remarques : Aucune venue d'eau observée

Bonne tenue des parois jusqu'à 2,6 m/TN puis mauvaise dans les galets, graviers à matrice sablo-limoneuse

PM 2

Epaisseurs (m)	Toit de couche (Cote*)	Profondeurs (m)	Description lithologique
0.1 m	29.9	0.0 m à 0.1 m	Terre végétale limoneuse marron clair enherbée à galets graviers. Présence de racines
0.2 m	29.8	0.1 m à 0.3 m	Limon graveleux marron clair avec présence de racines
1.1 m	29.6	0.3 m à 1.4 m	Limon légèrement argileux bien cohérent marron rougeâtre bariolé orange.
0.4 m	28.5	1.4 m à 1.8 m	Limon finement sableux marron clair à galets graviers très rares (D max = 5 cm)
0.8 m	28.1	1.8 m à 2.6 m	Galets graviers à matrice sableuse légèrement limoneuse (D max = 10 cm)
Fin sondage	27.3	* Nivellement indépendant	

Remarques : Aucune venue d'eau observée

Bonne tenue des parois jusqu'à 1,8 m/TN puis mauvaise dans les galets, graviers à matrice sablo-limoneuse

Test d'infiltration EP1 à -2,2 m

PM 3

Epaisseurs (m)	Toit de couche (Cote*)	Profondeurs (m)	Description lithologique
0.1 m	30.1	0.0 m à 0.1 m	Terre végétale limoneuse marron clair enherbée à galets graviers.
0.6 m	30.0	0.1 m à 0.7 m	Remblais : Limon graveleux marron clair à galets et graviers avec traces de briques et plastiques rares. Remanié et consolidé par endroits
1.7 m	29.4	0.7 m à 2.4 m	Limon légèrement argileux bien cohérent marron rougeâtre bariolé orange.
0.5 m	27.7	2.4 m à 2.9 m	Galets graviers à matrice sablo-limoneuse bien présente (D max = 15 cm)
Fin sondage	27.2	* Nivellement indépendant	

Remarques : Aucune venue d'eau observée

Bonne tenue des parois

Test d'infiltration EP2 à -2,8 m/TN

présence réseau France télécom et arrosage à proximité

PM 4

Epaisseurs (m)	Toit de couche (Cote*)	Profondeurs (m)	Description lithologique
0.1 m	30.0	0.0 m à 0.1 m	Terre végétale limoneuse marron clair enherbée à galets graviers.
0.3 m	29.9	0.1 m à 0.4 m	Remblais : Limon graveleux marron clair à galets et graviers avec traces de briques et plastiques rares. Remanié et consolidé par endroits.
1.4 m	29.6	0.4 m à 1.8 m	Limon légèrement argileux bien cohérent marron rougeâtre bariolé orange.
0.6 m	28.2	1.8 m à 2.4 m	Galets graviers à matrice sableuse légèrement limoneuse
Fin sondage	27.6	* Nivellement indépendant	

Remarques : *Aucune venue d'eau observée*

Bonne tenue des parois

Test d'infiltration EP3 à -2,1 m/TN

PM 5

Epaisseurs (m)	Toit de couche (Cote*)	Profondeurs (m)	Description lithologique
0.1 m	30.1	0.0 m à 0.1 m	Terre végétale limoneuse marron clair enherbée à galets graviers.
0.4 m	30.0	0.1 m à 0.5 m	Remblais : Limon graveleux marron clair à galets et graviers avec traces de briques et plastiques rares. Remanié et consolidé par endroits.
1.4 m	29.6	0.5 m à 1.9 m	Limon légèrement argileux bien cohérent marron rougeâtre bariolé orange.
0.5 m	28.2	1.9 m à 2.4 m	Limon finement sableux marron clair à galets graviers très rares
0.5 m	27.7	2.4 m à 2.9 m	Galets graviers à matrice sablo- limoneuse

Fin sondage

27.2

* Nivellement indépendant

Remarques : Aucune venue d'eau observée*Bonne tenue des parois*

DIAGRAMMES DES ESSAIS PENETROMETRIQUES

PRINCIPE DU PENETROMETRE DYNAMIQUE - NF EN 22476-2

L'essai pénétrométrique consiste à battre, à l'aide d'un mouton de masse 63,50 kg un train de tiges équipé d'un cône de pénétration de surface connue (20 cm²). La hauteur de chute du mouton est de 75 cm. Le principe de l'essai consiste à noter le nombre de coups nécessaire à un enfoncement unitaire de 20 cm.

Les essais de pénétration permettent de déterminer la *résistance dynamique apparente* **R_{da}** des terrains traversés, calculée à partir de la formule présentée ci-dessous :

$$R_{da} = \frac{M \cdot g \cdot h}{A \cdot e} \cdot \frac{M}{M + M'}$$

avec :

M ,	masse du mouton,
g ,	accélération de la pesanteur (9,8 ms ⁻²),
h ,	hauteur de chute libre (75 cm),
A ,	section droite de la pointe (20 cm ²),
e ,	l'enfoncement par coup,
M' ,	masse cumulée restante.

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE DE TYPE DPSH-B **ESSAI PND 101**

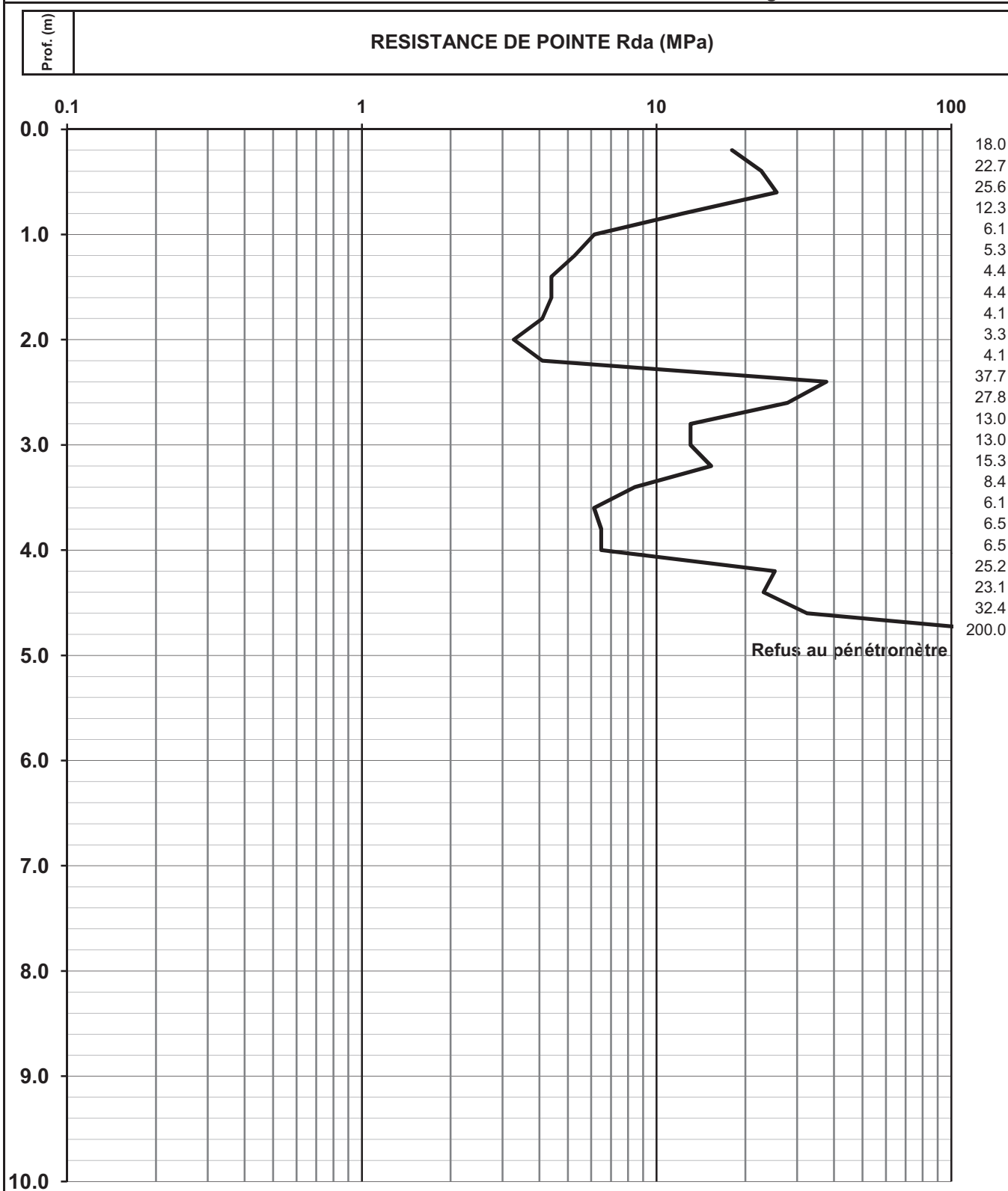


Numéro dossier : 26/14/14 825 G

Date de réalisation : 19/06/2014

Reconstruction d'un établissement de placement éducatif
 VALENCE

Cote du sondage: 30.3 m NI



CARACTERISTIQUES DU PENETROMETRE DYNAMIQUE (Norme NF EN ISO 22476-2)

Masse = 63.5 kg

Masse additionnelle = 8.584 kg

Surface pointe = 20 cm²

Enfoncement = 0.2 cm

Hauteur de chute = 0.75 m

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE DE TYPE DPSH-B **ESSAI PND 102**

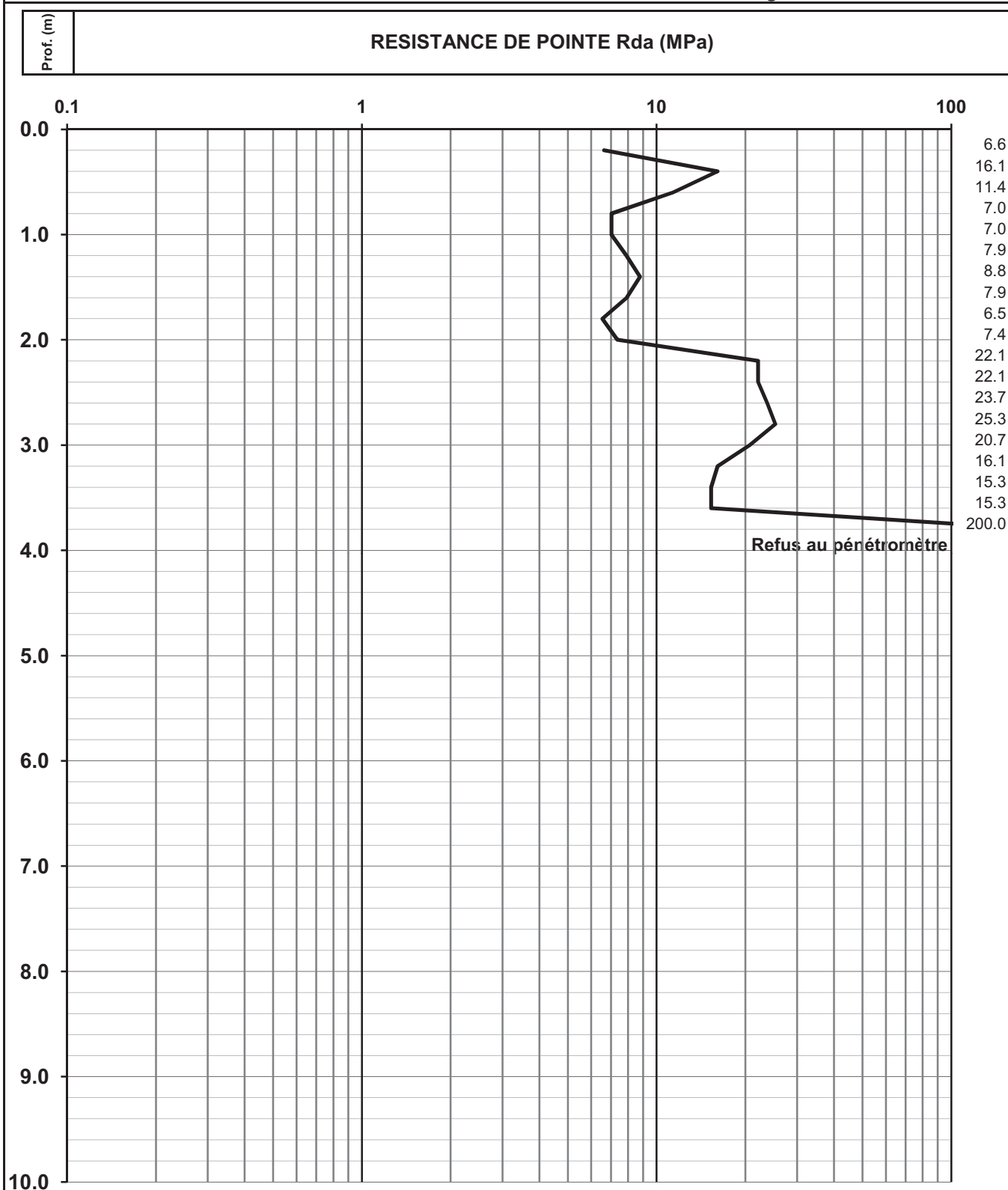


Numéro dossier : 26/14/14 825 G

Date de réalisation : 19/06/2014

Reconstruction d'un établissement de placement éducatif
 VALENCE

Cote du sondage: 29.9 m NI



CARACTERISTIQUES DU PENETROMETRE DYNAMIQUE (Norme NF EN ISO 22476-2)

Masse = 63.5 kg

Masse additionnelle = 8.584 kg

Surface pointe = 20 cm²

Enfoncement = 0.2 cm

Hauteur de chute = 0.75 m

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE DE TYPE DPSH-B **ESSAI PND 103**

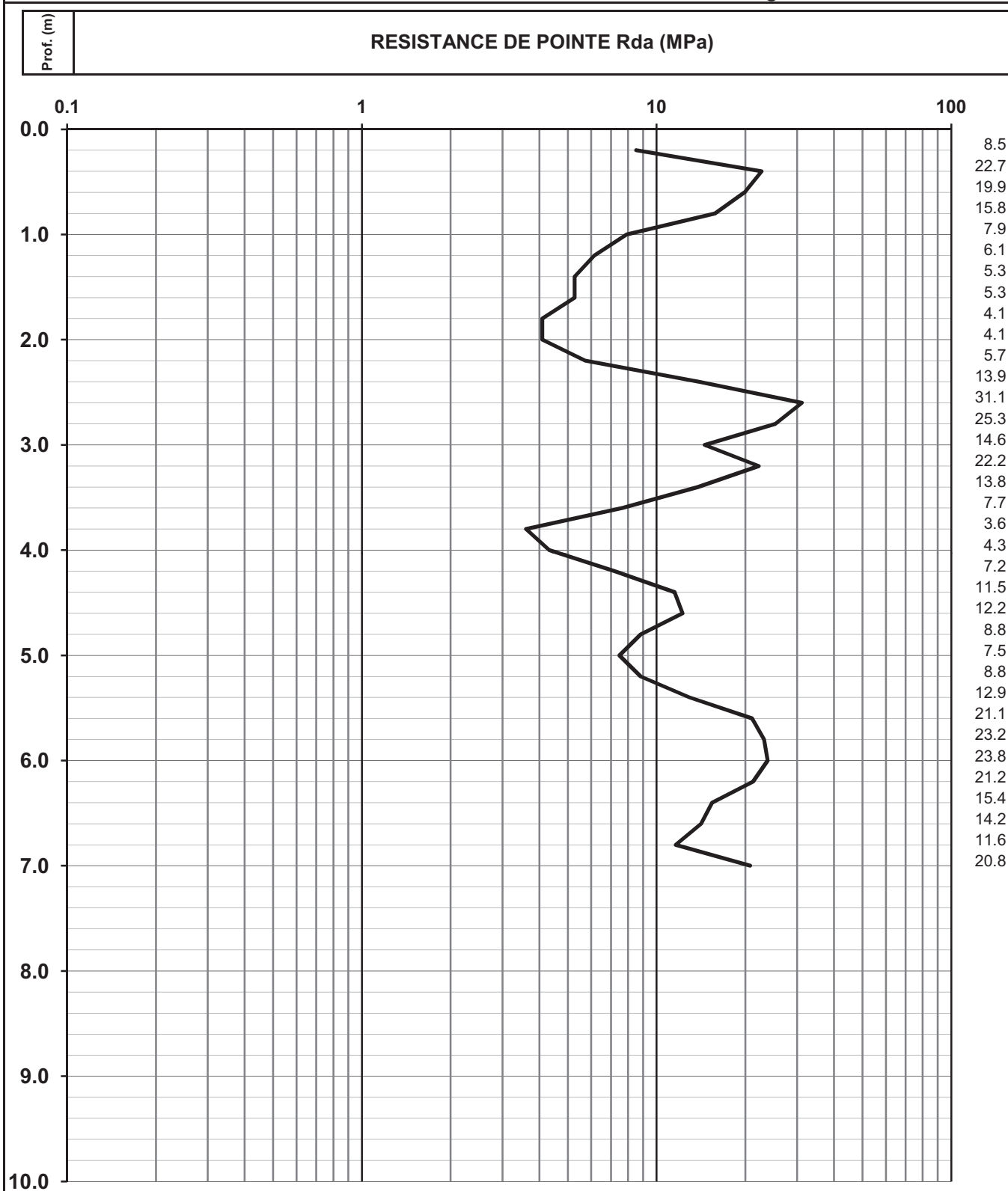


Numéro dossier : 26/14/14 825 G

Date de réalisation : 19/06/2014

Reconstruction d'un établissement de placement éducatif
 VALENCE

Cote du sondage: 30.1 m NI



CARACTERISTIQUES DU PENETROMETRE DYNAMIQUE (Norme NF EN ISO 22476-2)

Masse = 63.5 kg

Masse additionnelle = 8.584 kg

Surface pointe = 20 cm²

Enfoncement = 0.2 cm

Hauteur de chute = 0.75 m

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE DE TYPE DPSH-B **ESSAI PND 104**

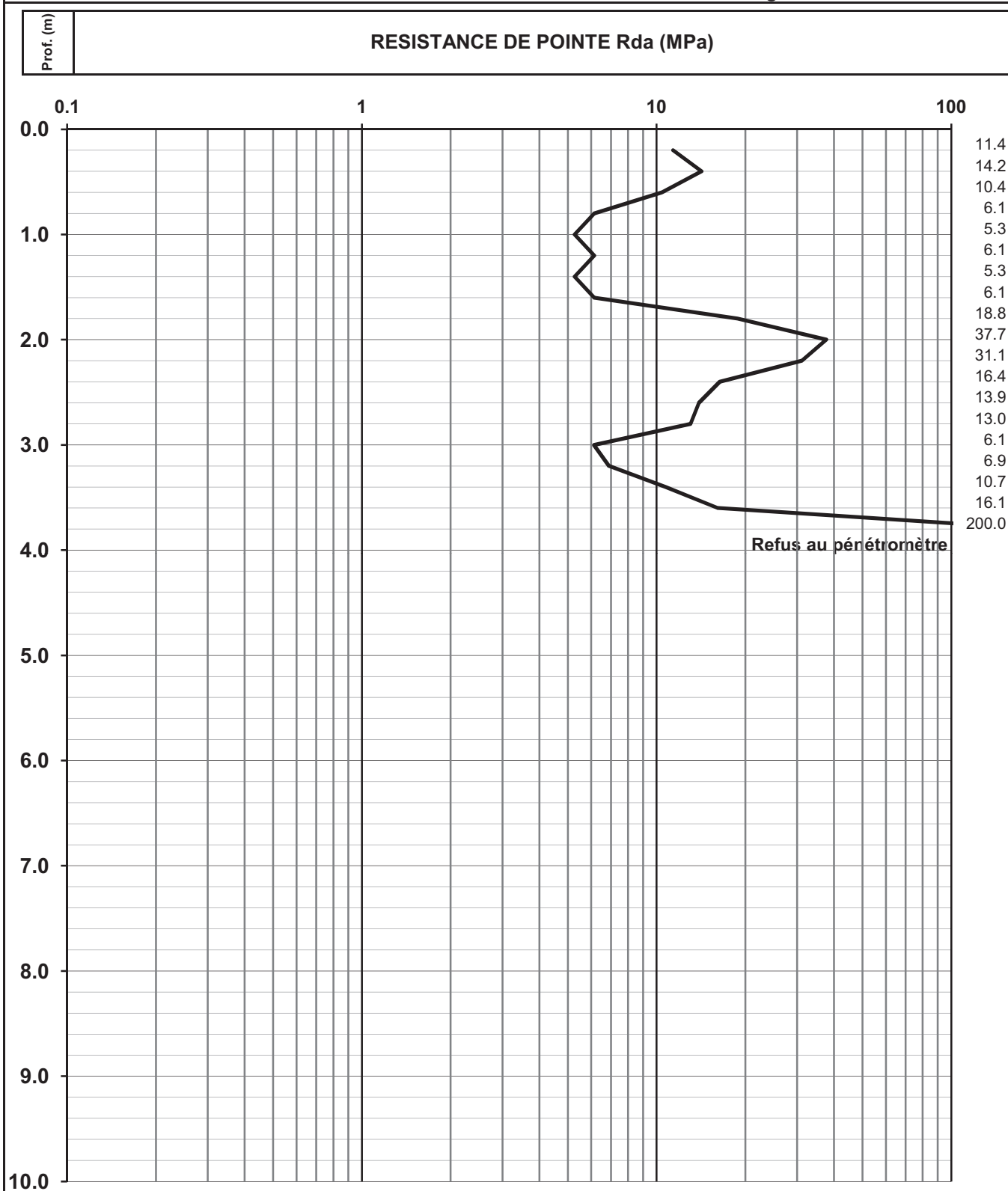


Numéro dossier : 26/14/14 825 G

Date de réalisation : 19/06/2014

Reconstruction d'un établissement de placement éducatif
 VALENCE

Cote du sondage: 30.0 m NI



CARACTERISTIQUES DU PENETROMETRE DYNAMIQUE (Norme NF EN ISO 22476-2)

Masse = 63.5 kg

Masse additionnelle = 8.584 kg

Surface pointe = 20 cm²

Enfoncement = 0.2 cm

Hauteur de chute = 0.75 m