

Client :

SNC LNC PYRAMIDE

OPERATION IMMOBILIERE

Adresse du projet :

Traverse de Longuelance

13400 AUBAGNE

RAPPORT GEOTECHNIQUE – MISSION G2 PRO

Date	Affaire	Pièce	Version	Rédacteur	Contrôle	Commentaire
11/03/2026	L260014	1	1	B. LHOTTE	A. DJAFER-CHERIF	Première diffusion
–			–	–	–	–

SOMMAIRE :

1	CADRE DE L'AFFAIRE	3
1.1	Projet.....	3
1.2	Descentes de charges	5
1.3	Mission Géotechnique confiée	5
1.4	Reconnaissance géotechnique	5
1.5	Documents transmis	8
2	CADRE GEOTECHNIQUE DU SITE.....	9
2.1	Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)	9
2.2	Cadre Géologique	9
2.3	Cadre Géomorphologique.....	10
2.4	Cadre Hydrogéologique	11
2.5	Recensement des aléas naturels et anthropiques.....	11
2.6	Étude historique du site	13
3	RESULTATS DES RECONNAISSANCES	15
3.1	Lithologie – G2 PRO (ATLAS GEOTECHNIQUE)	15
3.2	Caractéristiques mécaniques	15
3.3	Fouilles de reconnaissance géologiques	16
3.4	Présence d'eau.....	18
3.5	Essais de perméabilité	19
3.6	Essais laboratoire	20
4	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	22
4.1	Synthèse du contexte géotechnique.....	22
4.2	Fondations.....	22
4.3	Excavation des terres et réalisation des voiles enterrés (Bâtiment 1 et 2).....	28
4.4	Protection des ouvrages enterrés (Bâtiments 1 et 2)	31
4.5	Traitement du niveau bas.....	31
4.6	Voirie et stationnement	32
5	ALEAS ET RISQUES IDENTIFIES	34
	DISPOSITIONS GENERALES ET CONDITIONS D'UTILISATION	35
	ANNEXES.....	36

1 CADRE DE L'AFFAIRE

1.1 Projet

Le projet consiste en la réalisation d'une opération immobilière sur les parcelles n°679 à 684 de la section BE et 189 de la section BC, sises Traverse de Longuelance à AUBAGNE (13). Il se traduit par la création de :

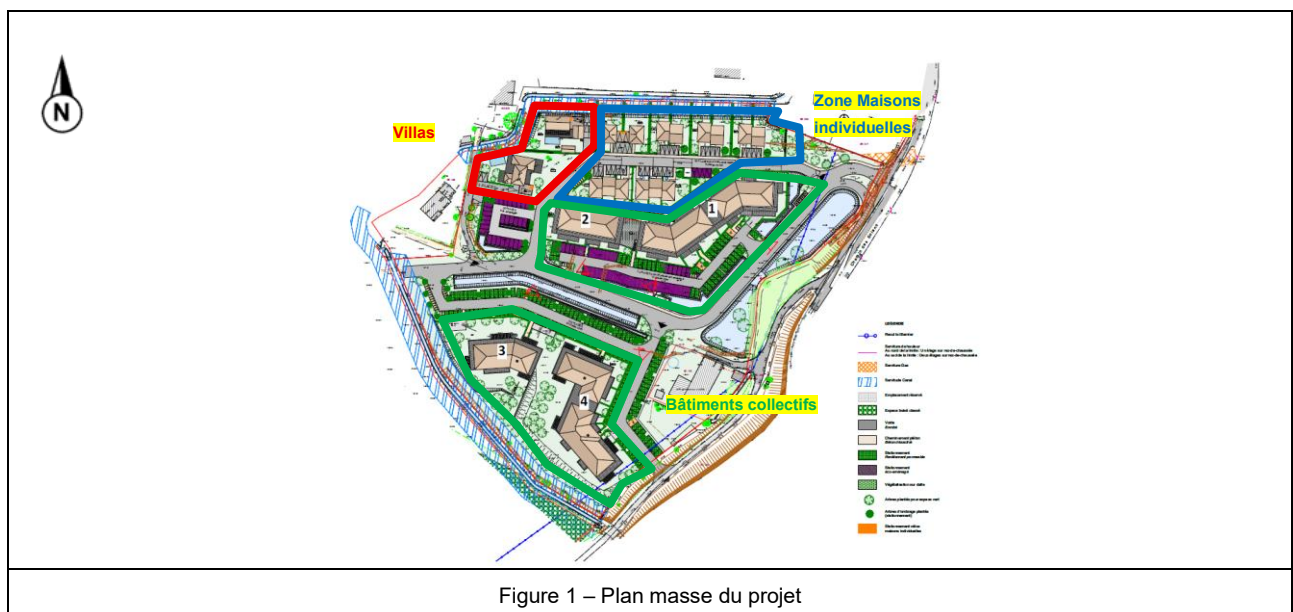
- ✓ 4 bâtiments collectifs dont 2 de type R+2 sur un niveau de sous-sol total et débordant par rapport à la superstructure notés 1 et 2, 2 autres bâtiments nommés 3 et 4 de type R+2 sans sous-sol, 2 villas avec piscines enterrées et plusieurs maisons individuelles sans sous-sol,
- ✓ Des voiries d'accès et parkings extérieurs pour Véhicules Légers (VL),
- ✓ 4 bassins de gestion des eaux dont les profondeurs ne sont pas connues.

D'après les informations communiquées, les niveaux bas des différents bâtiments sont résumés comme suit :

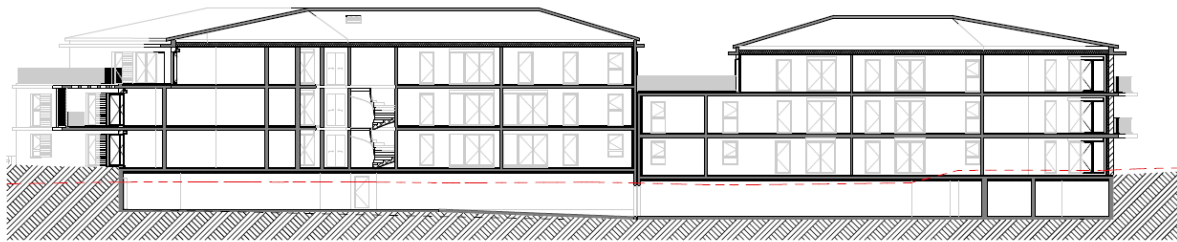
Bâtiments	1	2	3	4	Maisons individuelles	Villas
Nature du niveau bas	R-1	R-1	RDC	RDC	RDC	RDC
Cote du niveau bas (NGF)	120,5 / 120,0	121,2	125,2	121,7	126,1 / 124,5	126,6 / 125,5
Profondeur (m/TN)	-2,8	-2,8	0,0	0,0	0,0	0,0

En ce qui concerne le bâtiment 4, les villas et les maisons individuelles, aucune information nous a été communiquée concernant le calage du niveau fini de leurs niveaux bas. Ainsi, nous l'avons estimé au niveau du TN moyen, soit vers : 121,7 NGF pour le bâtiment 4, 126,6 / 125,5 NGF pour les villas et 126,1 / 124,5 NGF pour les maisons individuelles (à confirmer).

L'emprise au sol des bâtiments collectifs projeté est d'environ 3200 m² sur un foncier de 34056 m². Lors de notre intervention, ce dernier était enherbé, boisé et libre toute constructions.



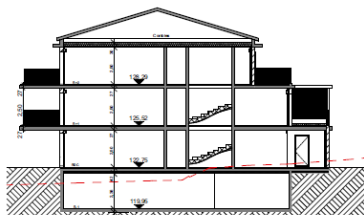
Bâtiments 1 et 2



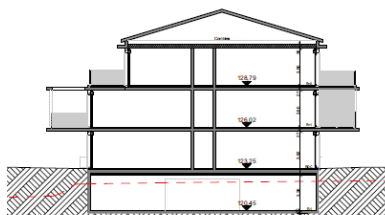
01

COLL-LONG-BAT 1

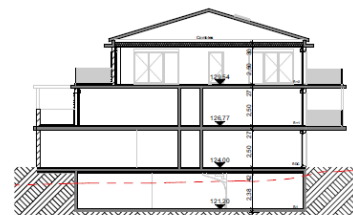
1:200



COLL-TR-BAT 1A



COLL-TR-BAT 1B



COLL-TR-BAT 2

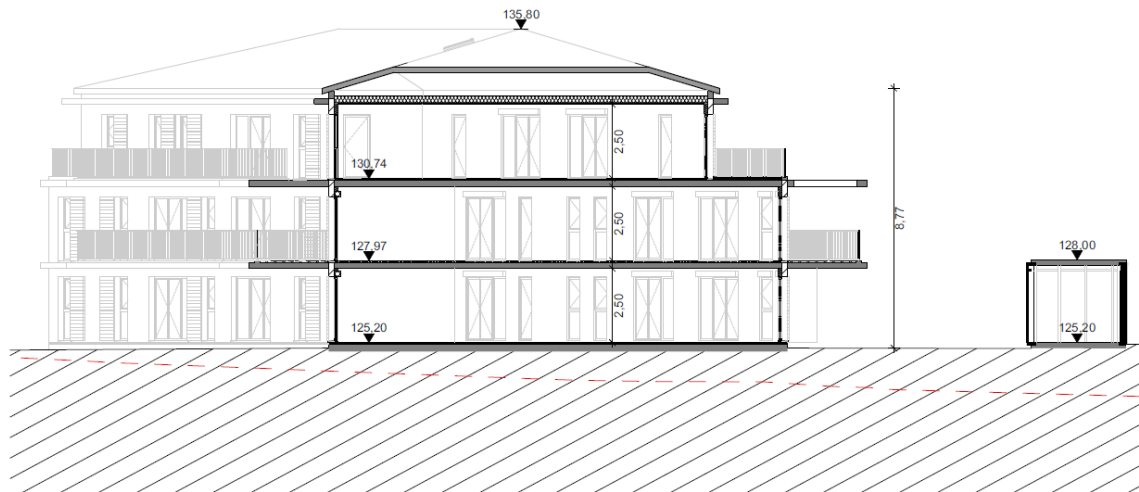
// COUPE BAT 1&2
PIN VERT LES SOLANS // 18.26

Echelle : 1:200

le 16/01/2026

ACD

Bâtiment 3



87.7 // COUPE 1
PIN VERT LES SOLANS // 18.26

Echelle : 1:100

le 16/01/2026

ACD

Figure 2 – Coupes de projet

1.2 Descentes de charges

En l'absence d'information, nous avons considéré, en première approche, que les descentes de charges du projet à l'ELS quasi-permanent seront comprises :

- Entre 100 et 300 t à l'ELS au droit des appuis isolés,
- Jusqu'à 40 t/ml à l'ELS au droit des appuis linéaires.
- Bâtiment de classe d'importance II, vis-à-vis du risque sismique,

Ces hypothèses devront être confirmées et/ou précisées par le BET structure.

1.3 Mission Géotechnique confiée

Ce rapport s'inscrit dans le cadre de mission G2 PRO, soit une Etude Géotechnique de Conception en phase Avant-Projet et Projet, selon la dernière version de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013. Il fait suite au rapport de mission G2 AVP, réalisé par EG SOL SUD, référencé R13/21/21813G et daté d'octobre 2021.

Elle aborde les principes constructifs et d'adaptation du projet au sol envisageable et fournit l'ébauche dimensionnelle d'un profil type pour chaque ouvrage géotechnique. Elle s'appuie sur la définition, la réalisation et le suivi d'un programme d'investigations, détaillé dans le paragraphe suivant.

1.4 Reconnaissance géotechnique

• **Programme des investigations géotechniques initiale (mission G2 AVP – EG SOL SUD) – Juillet 2021**

Dans le cadre de l'étude initiale, EG SOL SUD avait réalisé, au droit du site, les travaux suivants :

- ✓ 46 sondages au pénétromètre dynamique mené à 6,0 / 9,0 m de profondeur ou au refus entre 0,4 et 5,2 m de profondeur, notés PD12 à PD57,
- ✓ 13 puits à la pelle mécanique menées jusqu'à 3,3 et 4,2 m de profondeur ou au refus entre 2,1 et 3,2 m, notées P4 à P16,
- ✓ Les sondages PD37, PD43, PD48 et PD50 ont été équipés d'un tube PVC crépiné, pour une mesure ponctuelle du niveau d'eau,

• **Programme des investigations géotechniques (mission G2 PRO – ATLAS) – Février 2026**

Dans le cadre de cette étude, nous avons réalisé, du 18/02 au 24/02/2026, les travaux suivants :

- ✓ 8 sondages pressiométriques dont 6 menés à 10,0 m de profondeur notés SP3 à SP8 et 2 menés à 6,0 m de profondeur notés SP1 et SP2 avec enregistrement des paramètres de forage,
- ✓ 46 essais pressiométriques répartis dans les sondages précédents, tous les 1,0 / 1,5 m,
- ✓ 4 sondages à la tarière, notés ST1 à ST4, menés jusqu'à 2,0 m de profondeur,
- ✓ 2 essais de perméabilité de type Porchet, réalisés au droit des sondages à la tarière ST1 et ST2,
- ✓ Les sondages SP2, SP3, SP4 et SP8 ont été équipés d'un tube PVC crépiné pour une mesure ponctuelle du niveau d'eau,

- ✓ Mesure des niveaux d'eau en fin de chantier et une mesure complémentaire, effectuée le 12/03/2026,
- ✓ Essais de Laboratoire :
 - 2 identifications GTR (teneur en eau, granulométrie, VBS / Limites),
 - 2 essais d'agressivité des sols vis-à-vis du béton,
 - 1 essai d'agressivité de l'eau vis-à-vis du béton.

• Matériel et supports utilisés

Pour réaliser notre mission, nous avons utilisé le matériel et supports suivants :

- ✓ Sondeuses de marque COMACCHIO de type GEO305 (sondages pressiométriques),
- ✓ Enregistreur des paramètres de forage : POCKET LIM,
- ✓ Logiciel de traitement des données de sondage : GEOLOG 4.0 (LIM S.A.),
- ✓ Logiciel de dessin : AUTOCAD / Word.

• Nivellement des sondages

Les différents sondages réalisés dans le cadre de l'étude géotechnique G2 AVP par EG SOL SUD ont été rattachés au plan topographique du site. Ci-dessous l'altitude Z (en NGF) des sondages relevés :

Mission G2 AVP – EG SOL SUD – Juillet 2021								
Sondages pénétrométriques dynamique								
Sondages	PD12	PD13	PD14	PD15	PD16	PD17	PD18	PD19
Cotes (NGF)	126,5	125,7	125,9	125,6	126,2	126,0	126,3	125,2
Profondeur (m)	4,5	6,0	6,0	6,0	2,5	6,0	6,0	6,0
Sondages	PD20	PD21	PD22	PD23	PD24	PD25	PD26	PD27
Cotes (NGF)	125,7	122,4	122,4	122,3	124,9	126,2	124,8	124,8
Profondeur (m)	2,4	6,0	6,0	6,0	0,7	6,0	6,0	6,0
Sondages	PD28	PD29	PD30	PD31	PD32	PD33	PD34	PD35
Cotes (NGF)	123,6	123,7	123,2	125,4	125,2	125,8	126,0	126,0
Profondeur (m)	5,0	6,0	0,5	1,3	0,7	5,2	2,7	1,8
Sondages	PD36	PD37+PZ	PD38	PD39	PD40	PD41	PD42	PD43+PZ
Cotes (NGF)	121,2	121,1	121,8	122,0	123,6	124,5	124,3	123,2
Profondeur (m)	9,0	9,0	9,0	7,5	5,9	7,5	3,1	9,0

Sondages	PD44	PD45	PD46	PD47	PD48+PZ	PD49	PD50+PZ	PD51
Cotes (NGF)	123,9	122,6	122,4	121,3	120,8	120,7	120,8	120,8
Profondeur (m)	1,5	7,6	8,2	5,4	8,1	4,0	5,1	3,1
Sondages	PD52	PD53	PD54	PD55	PD56	PD57		
Cotes (NGF)	121,8	121,3	123,1	124,4	122,3	121,3		
Profondeur (m)	4,2	0,4	0,7	2,9	0,8	0,5		
Puits à la pelle mécanique								
Sondages	P4	P5	P6	P7	P8			
Cotes (NGF)	125,2	124,3	122,7	121,4	123,5			
Profondeur (m)	3,7	2,7	4,2	2,9	3,5			
Sondages	P9	P10	P11	P12	P13			
Cotes (NGF)	124,5	122,5	120,9	121,8	125,0			
Profondeur (m)	3,3	3,4	3,6	3,4	2,1			
Sondages	P14	P15	P16					
Cotes (NGF)	124,5	126,1	124,8					
Profondeur (m)	3,1	2,2	3,2					

Dans le cadre de la présente étude nos sondages ont été nivelés avec un GPS Trimble R12i. Ci-dessous l'altitude Z en NGF et en CC44 des sondages relevés :

Sondages		X (m)	Y (m)	Cote Z (NGF)	Profondeur (m)
Sondages pressiométriques	SP1	1908536,153	3126219,970	126,4	6,0
	SP2+PZ	1908668,250	3126236,855	125,3	6,0
	SP3+PZ	1908623,792	3126189,763	122,3	10,0
	SP4+PZ	1908562,732	3126196,469	124,7	10,0
	SP5	1908664,264	3126196,204	121,9	10,0
	SP6	1908577,022	3126123,858	121,8	10,0
	SP7	1908513,670	3126127,666	125,5	10,0
	SP8+PZ	1908595,305	3126060,435	122,8	10,0
Sondages à la tarière	ST1	1908558,240	3126109,156	123,0	2,0
	ST2	1908571,937	3126237,529	126,2	2,0
	ST3	1908699,063	3126207,694	121,3	2,0
	ST4	1908526,995	3126201,533	125,7	2,0

Ces cotes, mesurées par nos soins et par EG SOL SUD, ne sont données qu'à titre indicatif, elles doivent être vérifiées et corrigées par un géomètre expert.

1.5 Documents transmis

Pour la réalisation de la présente étude, le Maître d'Ouvrage nous a transmis les documents suivants :

- ✓ Plan de masse du projet, échelle 1/500^{ème}, daté du 26/01/2026,
- ✓ Plan des étages courant des bâtiments 1, 2, 3 et 4, échelle 1/350^{ème}, daté du 16/01/2026,
- ✓ Coupes des bâtiments 1, 2, 3, échelle 1/200^{ème}, daté du 16/01/2026,
- ✓ Notification de prescription archéologique, daté du 16/01/2025,
- ✓ Rapport d'étude géotechnique G2 AVP, réalisé par EG SOL SUD, référencé R13/21/21813G et daté d'octobre 2021.

2 CADRE GEOTECHNIQUE DU SITE

2.1 Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)

Le projet sera réalisé dans un secteur urbanisé. Compte tenu de la nature des constructions projetées et de leurs distances vis-à-vis des limites de propriété, les constructions existantes situées sur les parcelles n°159 et 190 pourraient être impactées par les travaux. Nous les considérons dans la ZIG. Toutefois, une attention particulière sera apportée afin de ne pas déstabiliser les éventuelles structures et ouvrages mitoyens en limite de propriété (voiries, clôtures, etc) ou traversant le site (réseaux, etc). En particulier, le réseau de GAZ traversant le site, ainsi que le canal de servitude qui l'entoure en partie nord, sud et ouest. Il convient de respecter les contraintes constructives qui y sont associées.

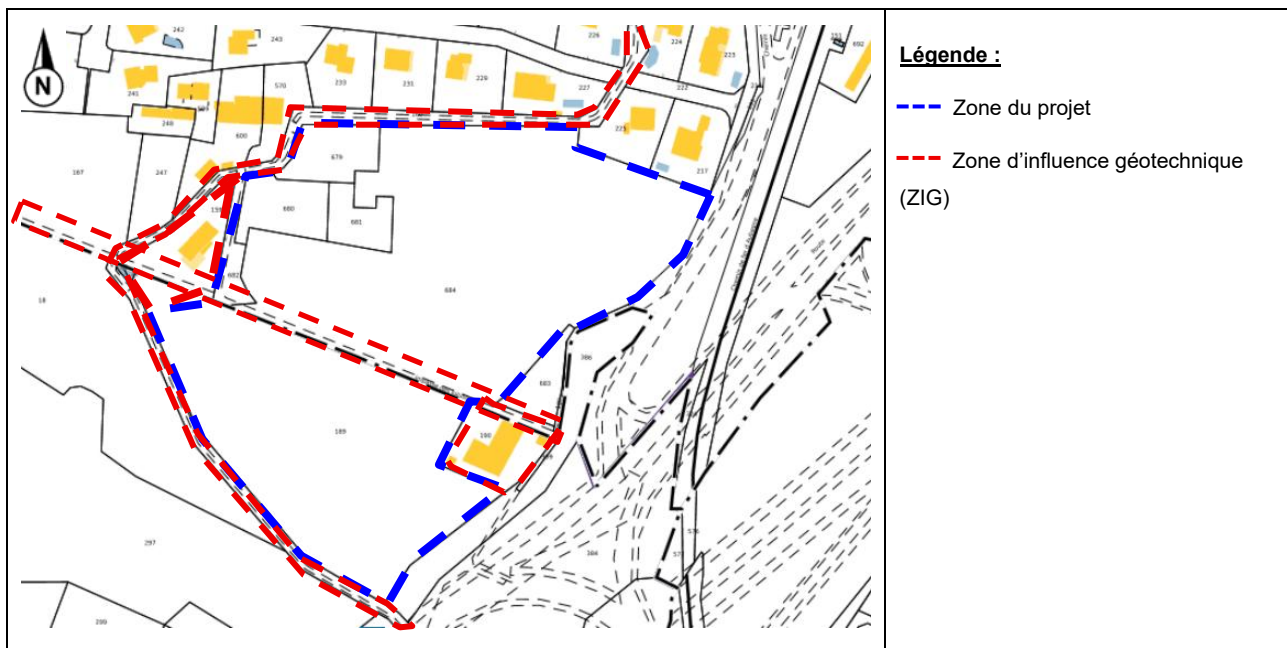


Figure 3 – Extrait du plan cadastral avec définition de la ZIG

2.2 Cadre Géologique

La figure ci-après montre la position du terrain sur la carte géologique au 1/50 000^{ème} de AUBAGNE.



Figure 4 – Extrait de la carte géologique au 1/50 000^{ème} de AUBAGNE

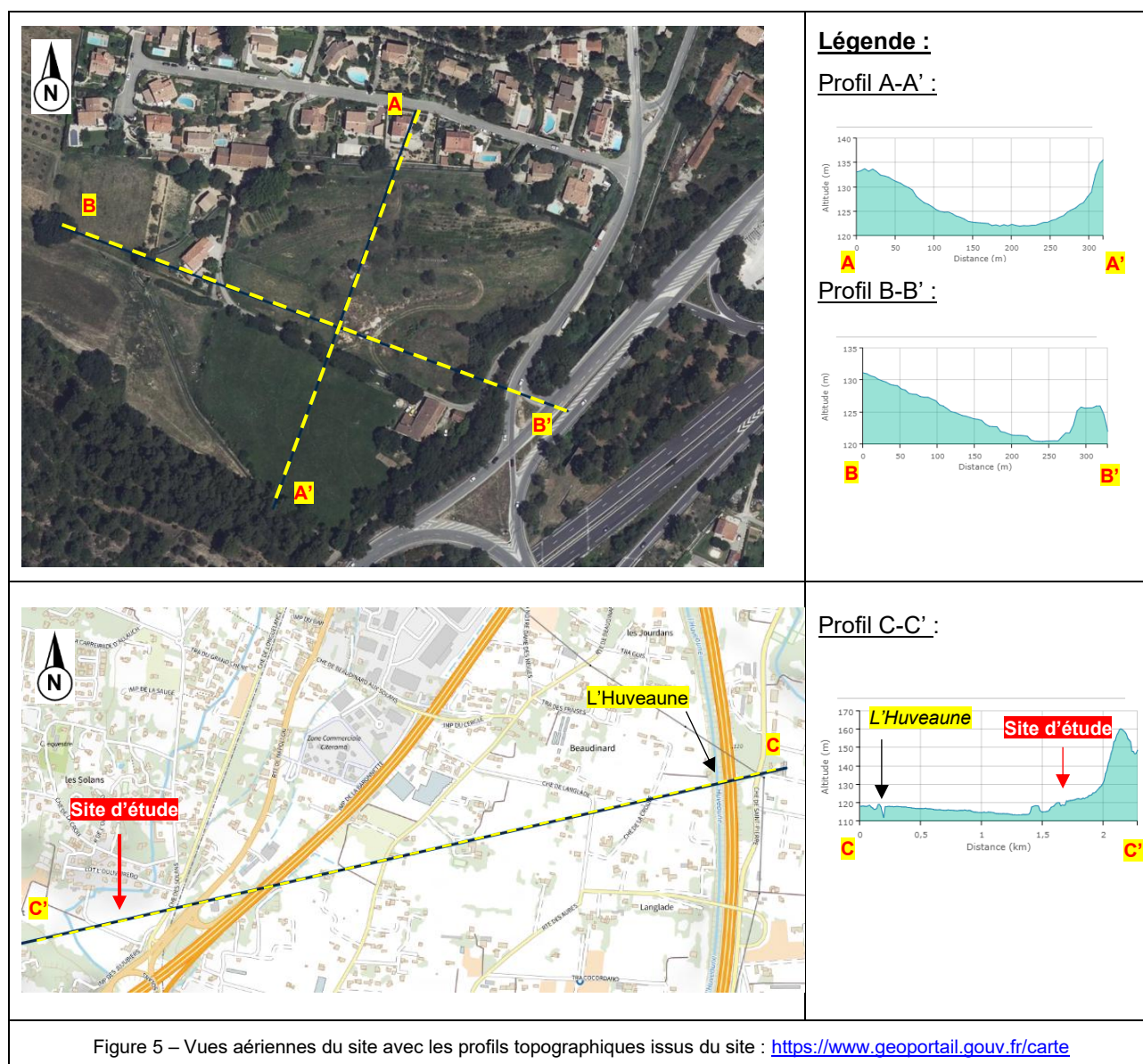
En se basant sur les résultats des investigations géotechniques réalisées par EG SOL SUD, le site présenterait la succession lithologique suivante :

- ✓ Des **Limons argileux** à **Limons sableux** brun, beige clair à cailloutis, graves et galets ont été traversés jusqu'à 0,5 à 3,7 m de profondeur, soit jusqu'à 124,5 / 121,5 NGF,
- ✓ Au-delà, des **Argiles limoneuses**, **Argiles marneuses**, **Graves sableuses limoneuses à sables limoneux graveleux** ont été traversés jusqu'à 2,1 à 4,2 m de profondeur de refus ou d'arrêt des sondages, soit jusqu'à 122,9 / 118,5 NGF.

2.3 Cadre Géomorphologique

Le site se trouve au nord de la commune de AUBAGNE (13), en contexte de coteau. D'après le nivellement de nos points de sondage et le plan topographique transmis, le terrain présente une pente orientée ouest > est avec des cotes altimétriques comprises entre 126,6 et 121,3 NGF, soit un dénivelé de 5,3 m.

Les profils altimétriques du site, issus du site www.geoportail.gouv.fr, sont présentés ci-dessous.



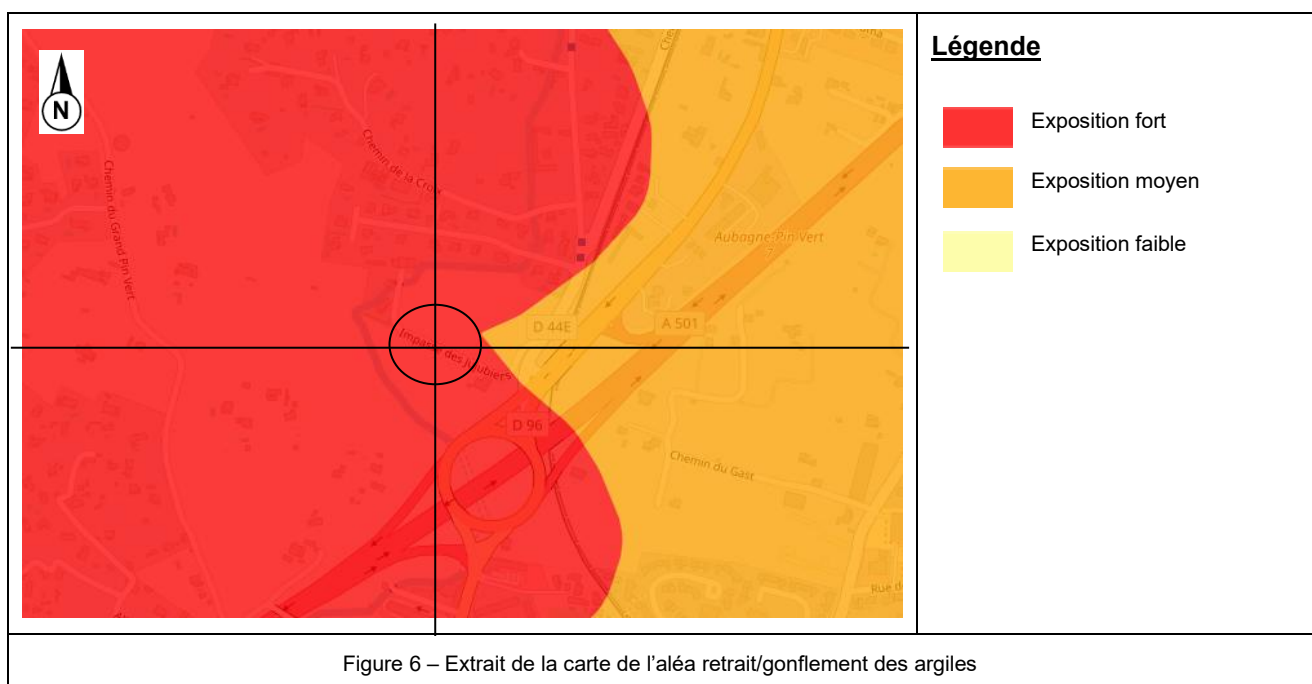
2.4 Cadre Hydrogéologique

La première nappe qui pourrait être traversée, au droit du secteur, serait la nappe d'infiltration, baignant les *Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien* dont le niveau varie selon la pluviométrie. Celle-ci est essentiellement alimentée par la pluviométrie et peut ainsi subir des fluctuations selon les conditions climatiques. De plus, des circulations d'eau anarchiques d'infiltration et/ou de ruissellement sont susceptibles de se produire au sein des horizons supérieurs, notamment en périodes pluvieuses, selon la pente.

2.5 Recensement des aléas naturels et anthropiques

• Retrait / gonflement des argiles

Le terrain se trouve dans la zone d'aléas **fort** vis-à-vis du risque de retrait gonflement des argiles, selon le site <http://www.georisques.gouv.fr/>.



• Carrières et cavités souterraines

Le site se trouve en dehors des zones d'anciennes exploitations souterraines ou à ciel ouvert recensées. La recherche de vides ou de cavités n'est pas comprise dans notre mission.

• Inondations

D'après Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) de la commune de AUBAGNE (13), le site se trouve en dehors des zones inondables par débordement de *l'Huveaune*. Toutefois, il se trouve en zone potentiellement sujettes au inondations de caves ou de débordements de nappe et est Enveloppes Approchées des Inondations Potentielles de cours d'eau et submersion marine de plus d'un hectare , selon le site <http://www.georisques.gouv.fr/>.

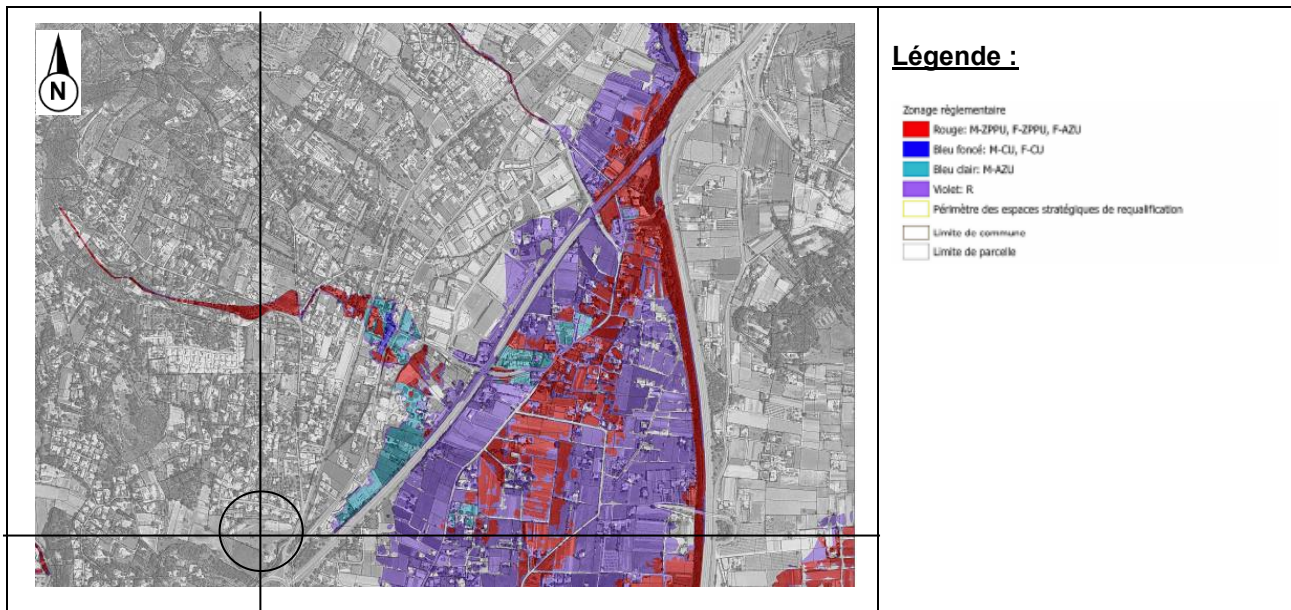


Figure 7 – Extrait du Plan de Prévention du Risque Inondation de la commune de AUBAGNE (13)

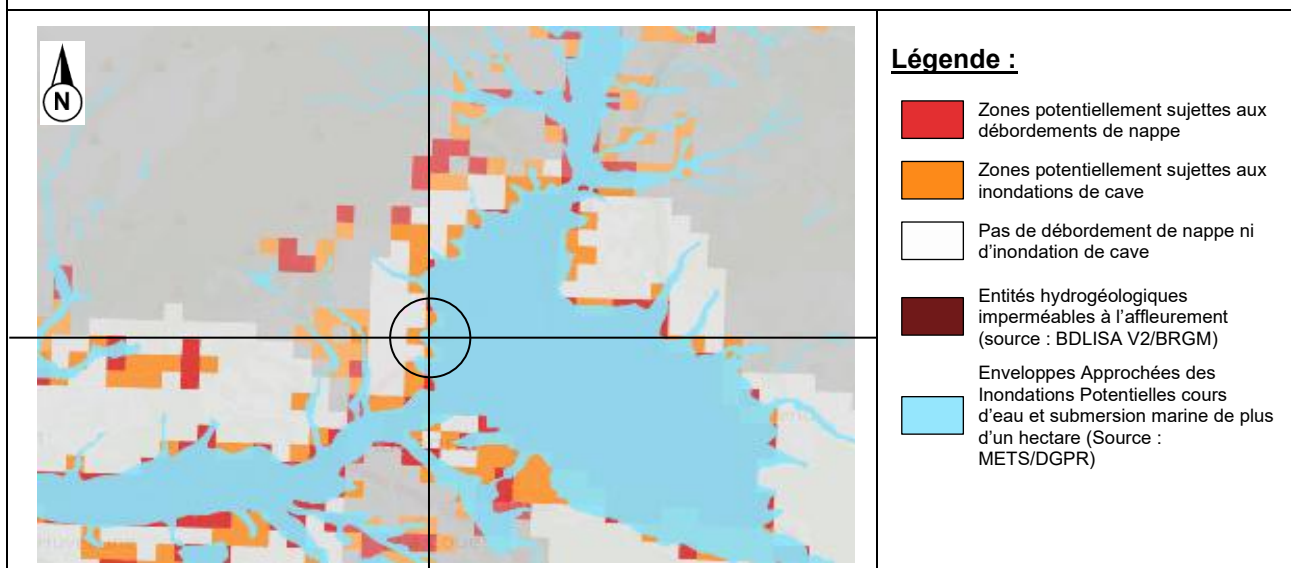


Figure 8 – Extrait de la carte de l'aléa remontée de nappe issue du site <http://www.georisques.gouv.fr/>

• **Sismicité**

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante. La commune de AUBAGNE (13) se trouve dans une zone de sismicité 2 (faible), le bâtiment du projet est de catégorie d'importance 2, selon nos hypothèses (à confirmer), où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les ouvrages de catégorie d'importance II.

	I	II	III	IV
Zone 1				
Zone 2	Aucune exigence			Eurocode 8 ^c $a_{gr} = 0,7 \text{ m/s}^2$
Zone 3	PS - Mi ^a	Eurocode 8 ^c $a_{gr} = 1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ^c $a_{gr} = 1,1 \text{ m/s}^2$	
Zone 4	PS - Mi ^a	Eurocode 8 ^c $a_{gr} = 1,6 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ^c $a_{gr} = 1,6 \text{ m/s}^2$	
Zone 5	CP - Mi ^b	Eurocode 8 ^c $a_{gr} = 3 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ^c $a_{gr} = 3 \text{ m/s}^2$	

^a Application **possible** (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-Mi sous réserve des conditions de la norme PS-Mi

^b Application **possible** du guide CP-Mi sous réserve des conditions du guide

^c Application **obligatoire** des règles Eurocode 8

Figure 9 – Exigence en matière de justification au séisme – Bâti Neuf – Philipponnat 2019

2.6 Étude historique du site

La consultation des photographies aériennes a permis de vérifier que les parcelles imparties au projet (en jaune sur les photos ci-dessous) ont toujours été libres de toute construction et occupées par des champs agricoles. Dans les années 1970, on constate l'apparition en bordure est du site de l'autoroute A501. Depuis, hormis quelques aménagements paysagers, il n'aurait subi aucune transformation majeure.

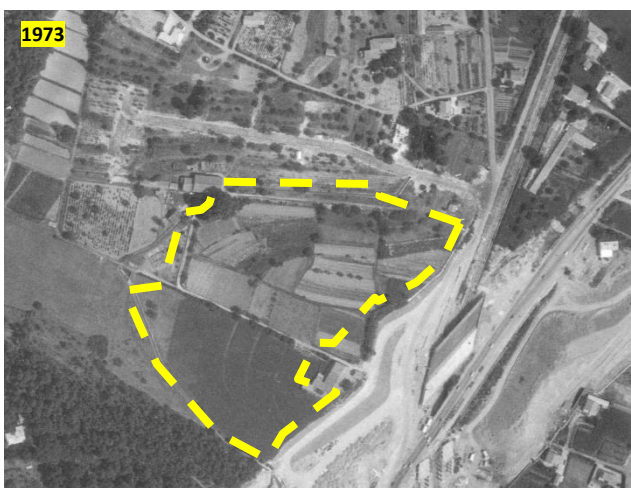
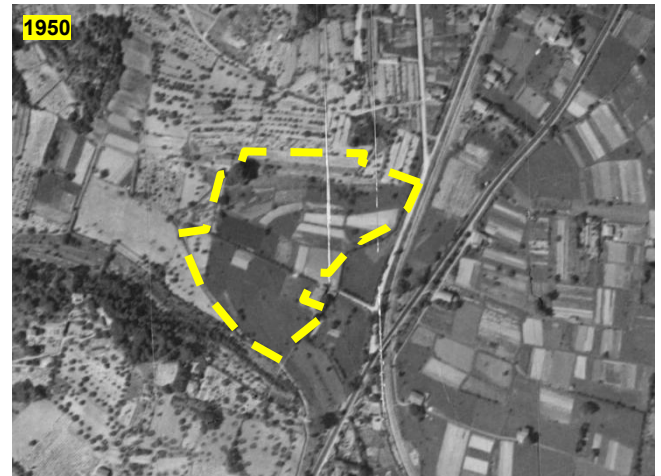
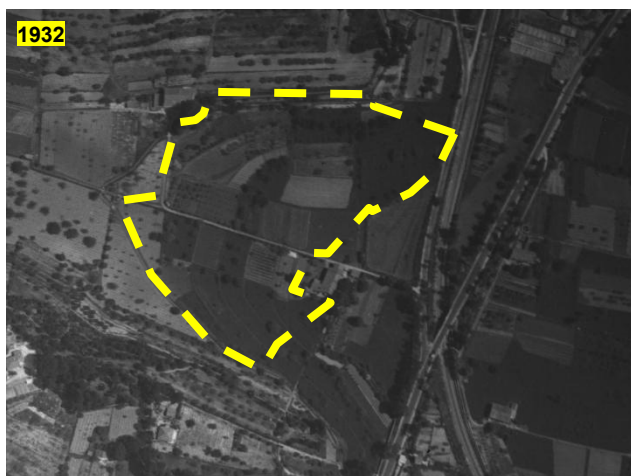




Figure 10 – Vues aériennes des territoires réalisées entre 1932 et 2026 issues du site remonterletemps.ign.fr et Google Earth

3 RESULTATS DES RECONNAISSANCES

3.1 Lithologie – G2 PRO (ATLAS GEOTECHNIQUE)

Les niveaux géologiques et géotechniques décrits ci-après sont donnés en termes de profondeur par rapport à la surface du sol naturel au moment de notre intervention. Ainsi, nous avons rencontré les horizons suivants, sous 0,1 / 0,2 m de terre végétale :

- ✓ Des **Argiles du Stampien** ont été rencontrés jusqu'à 3,9 / 6,2 m de profondeur, soit jusqu'à 121,4 / 116,3 NGF. Ils sont composés de limons argileux sableux marron, ocre à cailloutis.
- ✓ Au-delà, des **Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien** ont été mises en évidence jusqu'à l'arrêt volontaire des sondages à 10,0 m de profondeur, soit vers 111,8 NGF. Ils se présentent sous la forme de conglomérats et calcaire beige. On notera toutefois, qu'au droit du sondage SP8, des passages plus marneux ont été observés à 6,0 / 7,0 m de profondeur, soit jusqu'à 116,5 / 115,5 NGF.

Nota 1 : Les ensembles stratigraphiques avancés ci-avant, ne sont donnés qu'à titre indicatif. En effet, en absence de sondage carotté, l'interprétation a été faite à partir des enregistrements de paramètres de forage et de l'observation des remontées de cuttings de forages destructifs.

Nota 2 : Bien que non identifiée au droit de nos sondages, la présence de *Remblais*, n'est pas exclue d'un point à l'autre du site.

3.2 Caractéristiques mécaniques

Les valeurs des caractéristiques pressiométriques (E_m : module pressiométrique, Pl^* : pression limite nette) ont été déterminées par des essais effectués par nos soins à partir de 1,0 / 1,5 m de profondeur et selon un espacement de 1,0 / 1,5 m au droit des différents sondages. Ci-joint l'analyse statistique des résultats obtenus :

Horizons	Profondeur de la base		Caractéristiques Pressiométriques				Commentaire sur la compacité
	m/TN	NGF	E_m (MPa)	Pl^* (MPa)	Nb	α	
<i>Argiles du Stampien</i>	-3,9 / -6,2	121,4 / 116,3	$16,5 \leq E_m \leq 62,7$ $E_m \text{ moy} = 33,2$	$0,42 \leq Pl^* \leq 2,93$ $Pl^* \text{ moy} = 1,06$ $\sigma = 0,66$	29	2/3	Moyenne à très élevée
<i>Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien</i>	< -10,0	< 111,8	$13,5 \leq E_m \leq 100$ $E_m \text{ moy} \geq 42,3$	$0,86 \leq Pl^* \leq 5,00$ $Pl^* \text{ moy} \geq 2,36$ $\sigma \geq 1,48$	58	1/2	Moyenne à très élevée

$E_{m \text{ moy}}$: moyenne harmonique ; Pl^*_{moy} : moyenne géométrique ; σ : écart-type ; α : coefficient rhéologique.

Les essais pressiométriques réalisés au sein des *Argiles du Stampien* sont moyennement raides à très raides.

Au-delà, les *Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien* sont de compacité moyenne à très élevée, témoignant de la présence de bancs ultra-indurés de calcaire.

• Caractéristiques pénétrométriques

Les diagrammes de pénétration dynamique donnent les valeurs de la résistance dynamique de pointe (R_d) en fonction de la profondeur. Les valeurs de résistance dynamique (R_d) mesurées au droit des sondages PD12 à PD57, réalisés par EG SOL SUD lors de la mission G2 AVP peuvent être interprétées de la façon suivante :

- 0 à 2 MPa : résistance faible,
- 2 à 4 MPa : résistance médiocre,
- 4 à 8 MPa : résistance moyenne,
- 8 à 15 MPa : résistance élevée,
- > 15 MPa : résistance très élevée.

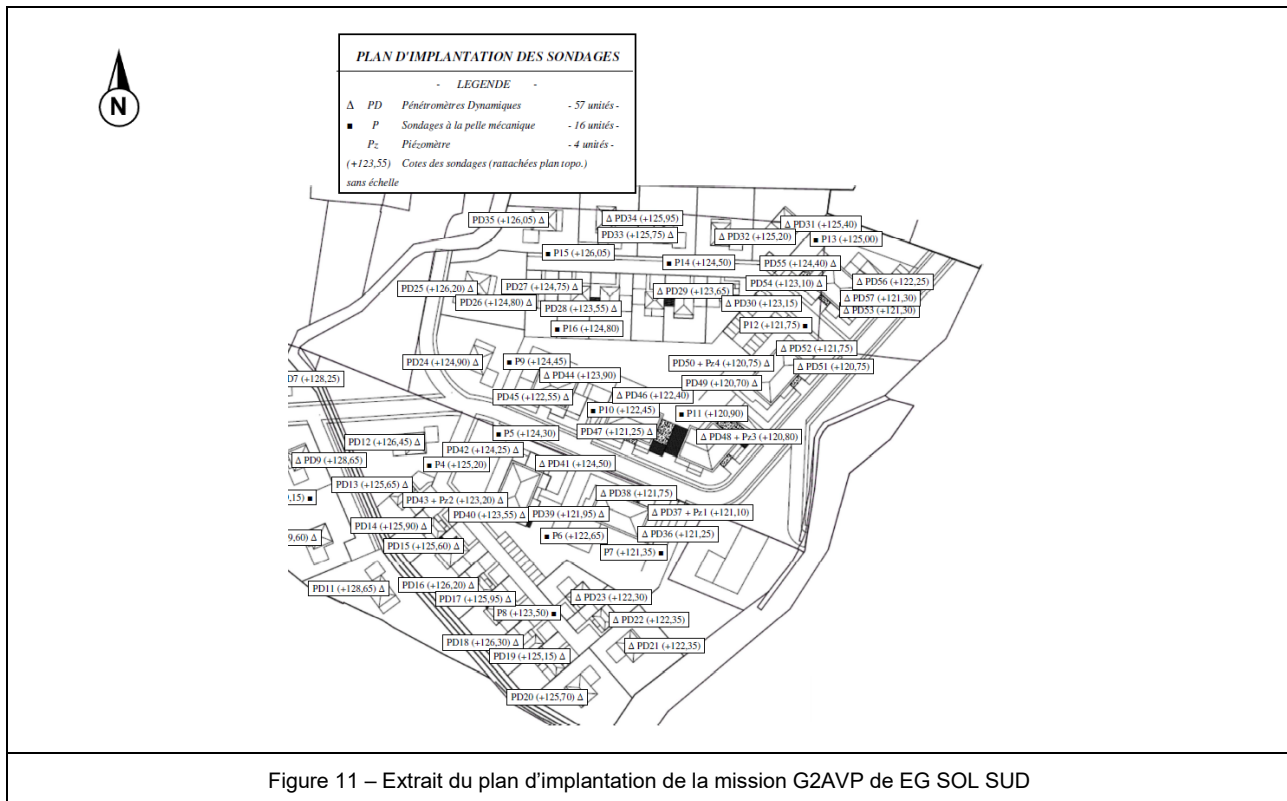


Figure 11 – Extrait du plan d'implantation de la mission G2AVP de EG SOL SUD

L'ensemble des sondages pénétrométriques mettaient en évidence des compacités moyennes à très élevées apparentées aux *Argiles du Stampien* et aux *Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien*. On relèvera toutefois quelques passages de compacités faibles dans les deux premiers mètres, au droit des horizons les plus argileux.

Les sondages avaient rencontré un refus prématuré entre 0,4 / 5,2 m de profondeur. Ils peuvent être liés à la présence de passages ultra-indurés de calcaire au sein des *Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien*.

Les résultats des essais au pénétromètre dynamique corroborent ceux des sondages pressiométriques.

3.3 Fouilles de reconnaissance géologiques

Dans le cadre de la mission G2 AVP de EG SOL SUD, 13 fouilles de reconnaissance géologique avaient été réalisées jusqu'à 2,1 / 4,2 m de profondeur. Le tableau suivant résume les constatations :

Fouilles (Cote TN en NGF)	Profondeur		Présence d'eau		Tenue des Parois	Formation
	m/TN	NGF	m/TN	NGF		
P4 (125,2 NGF)	-3,7	121,5	Légèrement humide à -3,7 m	121,5	--*	Limon argileux brun végétalisé en tête Limon argilo-sableux brun à cailloutis et graves

P5 (121,6 NGF)	-2,7	121,6	Sec à -2,7 m	<121,6	--*	Limon argileux brun en tête Graves et galets liés dans une matrice limono-sableuse brune Refus
P6 (122,7 NGF)	-4,2	118,5	Sec à -4,2 m	<118,5	--*	Limon argileux brun végétalisé en tête Argile limoneuse brune à cailloutis et traces d'hydromorphisme
P7 (121,4 NGF)	-2,9	118,5	Sec à -2,9 m	<118,5	--*	Limon argileux brun végétalisé en tête Graves et galets liés dans une matrice limono-sableuse brun beige Refus
P8 (123,5 NGF)	-3,5	120,0	Sec à -3,5 m	<120,0	--*	Limon argileux brun végétalisé en tête Argile limoneuse à marneuse brun beige, gris brun et beige orangé à traces d'hydromorphisme
P9 (124,5 NGF)	-3,3	121,2	Sec à -3,3 m	<121,2	--*	Limon légèrement sableux brun clair à cailloutis végétalisé en tête Graves et galets liés dans une matrice limono-sableuse brune Sable limoneux beige jaunâtre à gris beige à nodules blanchâtres
P10 (122,5 NGF)	-3,4	119,1	Sec à -3,4	<119,1	--*	Limon légèrement sableux brun clair à cailloutis végétalisé en tête Graves et galets liés dans une matrice limono-sableuse brune Sable limoneux beige jaunâtre à gris beige à nodules blanchâtres Argile limoneuse à marneuse gris brun à beige orangé
P11 (120,9 NGF)	-3,6	117,3	Sec à -3,6 m	<117,3	--*	Limon légèrement sableux brun clair à cailloutis végétalisé en tête Sable limoneux brun à cailloutis et graves Argile limoneuse à marneuse brun beige, gris brun et beige orangé à traces d'hydromorphisme
P12 (121,8 NGF)	-3,4	118,4	Sec à -3,4 m	<118,4	--*	Limon légèrement sableux brun clair à cailloutis végétalisé en tête Sable limoneux brun à cailloutis et graves épars Argile limoneuse à marneuse brun beige, gris brun et beige orangé à traces d'hydromorphisme

P13 (125,0 NGF)	-2,1	122,9	Sec à -2,1 m	<122,9	--*	Limon légèrement sableux brun clair à cailloutis végétalisé en tête Graves et galets liés dans une matrice limono-sableuse brun gris à beige clair Refus
P14 (124,5 NGF)	-3,1	121,4	Sec à -3,1 m	<121,4	--*	Limon légèrement sableux brun clair à cailloutis végétalisé en tête Sable limoneux brun à cailloutis et graves épars Refus
P15 (126,1 NGF)	-2,2	123,9	Sec à -2,2 m	<123,9	--*	Limon légèrement sableux brun clair à cailloutis végétalisé en tête Limon sablo-graveleux brun Argile marneuse brun gris à beige blanchâtre Refus
P16 (124,8 NGF)	-3,2	121,6	Sec à -3,2 m	<121,6	--*	Limon légèrement sableux brun clair à cailloutis végétalisé en tête Argile limoneuse à marneuse brun beige, gris brun et beige orangé à traces d'hydromorphisme Refus

*Non communiquée

Les sondages ont mis en évidence :

- ✓ Les terrains sont constitués de limon sableux, sables limoneux, graves sablo-limoneuse ou argileuse marron orangé gris ocre, correspondant aux *Argiles du Stampien et aux Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien*,
- ✓ Les fouilles P5, P7, P13, P14, P15 et P16 ont rencontrés des refus prématurés entre 2,1 et 3,2 m de profondeur, soit entre 123,9,3 et 118,5 NGF,
- ✓ Aucune arrivée d'eau n'a été observée au droit des différentes fouilles P5 à P16 entre 2,7 / 4,2 m de profondeur soit entre 123,9 / 118,4 NGF. La fouille P4 était humide à 3,7 m de profondeur soit à 121,5 NGF.

3.4 Présence d'eau

Lors de la mission G2 AVP de EG SOL SUD, plusieurs relevés avaient été effectués :

Mesure d'eau fin de chantier EG SOL SUD			
Sondages	PD17	PD38	PD43
m/TN	-2,8	-2,8	-4,5
NGF	123,2	119,0	118,7

Ensuite, lors de notre intervention, les niveaux d'eau mesurés au droit de nos sondages, s'établissent comme suit :

Mesure complémentaire ATLAS GEOTECHNIQUE, du 12/03/2026				
Sondages	SP2+PZ	SP3+PZ	SP4+PZ	SP8+PZ
m/TN	Sec jusqu'à -4,7	Sec jusqu'à -10,0 m	Sec jusqu'à -8,6m	-5,1
NGF	<120,6	<112,3	<116,1	117,4

En fin de chantier en juillet 2021, EG SOL SUD avait mesuré des niveaux d'eau non stabilisés au droit de ses sondages entre 2,8 et 4,5 m de profondeur, soit entre 123,2 et 118,7 NGF.

Le relevé complémentaire, effectué durant notre campagne le 12/03/2026, a mis en évidence un niveau d'eau stabilisé à 5,1 m de profondeur, soit à 117,4 NGF.

En se basant sur l'ensemble de ces informations, il s'agirait d'une nappe d'infiltration, baignant les *Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien* dont le niveau varie selon la pluviométrie.

Par ailleurs, il n'est toutefois pas exclu que des circulations d'eau anarchiques s'effectuent au sein des terrains superficiels, notamment en périodes pluvieuses, selon la pente.

• **Rebouchage des piézomètres**

Nous recommandons vivement le rebouchage de tous les sondages équipés en piézomètre, avant le démarrage effectif des travaux de terrassements.

Le rebouchage se fera selon les normes en vigueur et dans les règles de l'Art, conformément aux prescriptions ci-après :

- De l'arrêté interministériel « forages » du 11 septembre 2003 portant application du décret n°96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux sondages, forages, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L.2014-3 du Code de l'Environnement, relevant de la **rubrique 1.1.1.0** de la nomenclature annexée au décret n°93-743 du 29 mars 1993 ;
- De la norme française NF X 10-999, du 30 août 2014, « Forage d'eau et de géothermie – Réalisation, suivi et abandon d'ouvrage de captage ou de surveillance des eaux souterraines réalisés par forage ».

Il conviendra de reboucher ces ouvrages sur toute leur hauteur, par la mise en place d'une cimentation ou d'un comblement par argile gonflante, permettant de garantir l'absence de circulation d'eau avant le démarrage effectif des travaux de terrassements.

Nota 1 : Cette prestation n'est pas comprise dans notre mission actuelle et devra faire l'objet d'une demande complémentaire.

3.5 **Essais de perméabilité**

• **Mesures de la perméabilité**

Dans le cadre de la présente mission, 2 essais de perméabilité de type Porchet ont été réalisés au droit des sondages ST1 et ST2 (entre 0 et 2,0 m de profondeur). Les coefficients de perméabilité calculés à partir de cet essai se résument comme suit :

Sondages	Type d'essai	Faciès	Profondeur	Coef. De perméabilité « k »	
				m/s	mm/h
S1	Porchet	Limon argileux sableux marron foncé <i>Argiles du Stampien</i>	0 – 2,0 m	$3,11 \times 10^{-7}$	1,12
S2		Argile sableuse limoneuse marron <i>Argiles du Stampien</i>		$3,08 \times 10^{-7}$	1,11

En prenant en compte la nature des terrains et le résultat de l'essai obtenu, les sols sont :

- **Peu perméables** selon la classification Mabilot « forage d'eau »,
- **Perméabilité faible à très faible** selon la classification Philipponnat « ouvrage en terre ».

Les valeurs mesurées sont cohérentes avec les faciès traversés. Ainsi, celles-ci ne peuvent être généralisées sur l'ensemble du site. En effet, il n'est pas exclu que des variations de constitution lithologique puissent modifier les capacités d'absorption du sol (passages plus sableux ou graveleux donc plus perméables, ou passées argileuses plus imperméables).

Nota 1 : Si une infiltration est prévue à une profondeur ou position différentes de celles des horizons testés, alors il sera nécessaire de prévoir des essais complémentaires.

• Préconisations vis-à-vis de l'infiltration

D'après le guide édité par le CERTU en 2003, il est recommandé de ne pas infiltrer des eaux de quelque nature que ce soit à moins de :

- 1,0 m du Niveau des Plus Hautes Eaux (NPHE) de la nappe. L'infiltration des eaux pluviales directement dans la nappe d'eau souterraine étant interdite.
- 5,0 m des bâtiments, en particulier les fondations,
- 3,0 m de tout arbre.

3.6 Essais laboratoire

Dans le cadre de cette étude, nous avons réalisés 2 essais d'identification GTR, 2 essais d'agressivité des sols vis-à-vis du béton et 1 essai d'agressivité de l'eau vis-à-vis du béton.

• Identifications GTR

Les résultats des essais d'identification GTR réalisés sont présentés dans le tableau suivant :

Sond.	Prof. (m)	Formation	W _N (%)	Granulométrie			VBS	GTR 2023	NF P11-300
				D _{max} (mm)	< 2 mm (%)	< 63µm (%)			
ST1+ST4+ST5	0 à 2,0	Argile sableuse limoneuse marron Limon argileux sableux marron foncé <i>Argile du Stampien</i>	17,6	14,0	94,0	58,9	1,74	F1	A1

SP2+SP3+SP8	0 à 5,5	Argile ocre à cailloutis Limon argileux sableux marron Argile du Stampien	11,1	6,3	83,0	55,3	1,09	F1	A1
-------------	---------	--	------	-----	------	------	------	----	----

W_N : Teneur en eau naturelle, 2 mm : Pourcentage d'éléments passant au tamis de 2 mm, < 63 μ m : Pourcentage d'éléments fins passant au tamis de 63 microns, WL : Limite de liquidité ; IP : Indice de plasticité ; WP Limite de plasticité ; IC Indice de consistance

Ces essais permettent de classer les échantillons selon le GTR (Guide Technique des terrassements Routiers, Réalisation des remblais et des couches de formes, établi par le CEREMA, 2023).

Les échantillons prélevés au sein des *Argiles du Stampien* ont été identifiés comme des matériaux de classe GTR F₁ (A₁ selon la NFP 11-300). Il s'agit de sols fins, peu plastiques et sensibles à la variation de la teneur en eau avec des chutes brutales de consistance et de portance pour des faibles augmentations de celle-ci.

En présence de blocs cette classification peut évoluer vers du ViF₁ (CiA₁ selon la norme NF P 11-300).

• Agressivité de des sols vis-à-vis du béton :

Les résultats des essais en laboratoire pour les teneurs en sulfates déterminées en mg/kg Ms et les degrés d'acidités selon Baumann-Gully en ml/kg Ms, sont résumés dans le tableau suivant :

Sondage	Prof. (m)	Nature de l'échantillon	Teneur en sulfates (SO ₄)		Degré d'acidité selon Baumann- Gully mg/kg MS	Classe d'agressivité
			mg/kg MS	% Ms		
SP3	0 à 4,1	Limon argileux sableux marron Argile du Stampien	<1000	0,1000	<1,00	<XA1
SP7	0 à 5,2	Argile sableuse limoneuse marron foncé Argile du Stampien	<1000	0,1000	11,2	<XA1

Ms : Matière sèche

Les analyses physico-chimiques, sur les matériaux prélevés au sein des *Argiles du Stampien*, mettent en évidence un environnement sans agressivité chimique vis-à-vis du béton.

• Agressivité de l'eau vis-à-vis du béton

1 essai d'agressivité des eaux vis-à-vis du béton a également été réalisé, sur un échantillon prélevé au droit du sondage SP8. Les résultats de cet essai se présentent comme suit :

Sondage	pH	Sulfates (mg/l)	Ammonium (mg/l)	Magnésium (mg/l)	Acide carbonique agressif (mg/l)	TAC (mmol/l)	Classe d'exposition
SP8	7,5	160	<0,020	14	<1,0	5,2	Sans agressivité

Ainsi les eaux souterraines de la nappe au droit du site ne présentent aucune agressivité chimique vis-à-vis du béton.

4 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

4.1 Synthèse du contexte géotechnique

L'étude documentaire et la reconnaissance du site ont mis en évidence les éléments suivants :

• Lithologie

- ✓ Les **Argiles du Stampien** ont été rencontrés jusqu'à 3,9 / 6,2 m de profondeur, soit jusqu'à 121,4 / 116,3 NGF. Ils sont composés de limons argileux sableux marron, ocre à cailloutis, moyennement raides à très raides.
- ✓ Au-delà, les **Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien** ont été reconnus jusqu'à l'arrêt volontaire des sondages à 10,0 m de profondeur, soit vers 111,8 NGF, sous forme de conglomérats et de calcaire à passage marneux beige, de compacité élevée à très élevées, témoignant de la présence de bancs ultra-indurés de calcaire.

• Hydrologie

- ✓ Le 12/03/2026, un niveau d'eau stabilisé a été mesuré vers 5,1 NGF soit à 117,4 NGF,
- ✓ Le suivi piézométrique, associé à l'étude hydrogéologique en cours permettra de statuer sur les fluctuations saisonnières et de connaître les niveaux caractéristiques (NPHE),
- ✓ Des circulations d'eau anarchiques d'infiltration et de ruissellement peuvent se produire au sein des terrains superficiels, notamment en périodes pluvieuses défavorables.

4.2 Fondations

• Principe

Pour rappel, le projet prévoit la réalisation de 4 bâtiments collectifs (1 à 4) dont 2 de type R+2 dont 1 et 2 sur un niveau de sous-sol total et débordant par rapport à la superstructure, et 3 et 4 de type R+2 sans sous-sol, 2 villas avec piscines enterrées et plusieurs maisons individuelles sans sous-sol. Le calage altimétrique des niveaux bas transmis et les côtes du fond de fouille calées par nos soins, s'établissent comme suit :

Bâtiments	1	2	3	4	Maisons individuelles	Villas
Nature du niveau bas	R-1	R-1	RDC	RDC	RDC	RDC
Cote du niveau bas (NGF)	120,5 / 120,0	121,2	125,2	121,7	126,1 / 124,5	126,6 / 125,5
Profondeur (m/TN)	-2,8	-2,8	+0,0	+0,0	+0,0	+0,0

L'étude antérieure réalisée par EG SOL SUD avait préconisé deux solutions, la première de type fondations superficielles et la seconde de type radiers.

A la réception des éléments du dossier G2 PRO, la réalisation d'une nouvelle campagne d'investigation complémentaire, il nous paraît envisageable de s'orienter vers un système de fondations superficielles, de type **semelles filantes et/ou isolées**, ancrées de 0,40 m dans les *Argiles du stampien* (limons argileux sableux marron, ocre à cailloutis), à partir du fond de fouille.

Par ailleurs, on respectera un encastrement minimal des fondations à -1,2 m/TN actuel et futur.

Dans tous les cas, les fondations seront descendues au-delà de tout remblais éventuels et tout sol remanié par les travaux et/ou les intempéries.

• Contrainte admissible

En respectant l'ancrage défini dans le paragraphe précédent dans le bon sol, et conformément à la norme NFP 94-261 « Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles », la capacité portante des fondations pour le dimensionnement des semelles, soumises à des charges verticales centrées et calculée à partir de la méthode pressiométrique, devra être prise comme suit :

Formation d'Ancrage	q_{ELS}	q_{ELU}
Bâtiment 1 et 2	$q_{ELS} \leq 0,40 \text{ MPa}$	$q_{ELU} \leq 0,66 \text{ MPa}$
Bâtiments 3 et 4	$q_{ELS} \leq 0,30 \text{ MPa}$	$q_{ELU} \leq 0,49 \text{ MPa}$
Maisons individuelles, Villas	$q_{ELS} \leq 0,20 \text{ MPa}$	$q_{ELU} \leq 0,33 \text{ MPa}$

Nota : La capacité portante devra être affectée par un coefficient minorateur « $i\delta$ » dans le cas d'une charge incliné d'un angle « δ » et d'un coefficient minorateur « $i\beta$ » dans le cas de la proximité d'un talus d'une pente « β ». Cet avis concerne également, la contrainte au sol nécessaire pour le dimensionnement des semelles des butons, à minorer en fonction de l'inclinaison de la charge et/ou de la semelle.

• Modèle géotechnique

Les calculs des fondations superficielles, présentés dans ce rapport, se basent sur un modèle géotechnique dont les côtes et valeurs des caractéristiques mécaniques (pressiométriques) sont issues du tableau de synthèse présenté dans le paragraphe 3.1.

Ainsi, la coupe type du terrain et les caractéristiques mécaniques des différents faciès sont résumés dans les tableaux suivants pour les différents bâtiments :

Bâtiment 1					
Horizons	Prof. de la base		PI^* (MPa)	E_m (MPa)	α
	m/NB	NGF			
<i>Argile du Stampien</i>	-4,4	116,1	1,44	31,5	2/3
<i>Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien</i>	<-8,2	<112,3	3,23	55,0	1/2

NB : Niveau Bas calée à 120,5 / 120,0 NGF ; PI^* : pression limite ; E_m : module pressiométrique ; α : coefficient rhéologique

Bâtiment 2					
Horizons	Prof. de la base		PI* (MPa)	E _m (MPa)	α
	m/NB	NGF			
Argile du Stampien	-1,5	119,7	1,20	18,9	2/3
Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien	<-6,5	<114,7	2,78	30,7	1/2

NB : Niveau Bas calée à 121,2 NGF ; PI* : pression limite ; E_m : module pressiométrique ; α : coefficient rhéologique

Bâtiment 3					
Horizons	Prof. de la base		PI* (MPa)	E _m (MPa)	α
	m/NB	NGF			
Argile du Stampien	-4,9	120,3	0,95	42,9	2/3
Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien	<-9,7	<115,5	2,30	100,0	1/2

NB : Niveau Bas calée à 125,2 NGF ; PI* : pression limite ; E_m : module pressiométrique ; α : coefficient rhéologique

Bâtiment 4					
Horizons	Prof. de la base		PI* (MPa)	E _m (MPa)	α
	m/NB	NGF			
Argile du Stampien	-3,9	117,8	0,86	40,0	2/3
Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien	<-9,2	<112,5	1,29	34,1	1/2

NB : Niveau Bas calée à 121,7 NGF ; PI* : pression limite ; E_m : module pressiométrique ; α : coefficient rhéologique

Maisons individuelles					
Horizons	Prof. de la base		PI* (MPa)	E _m (MPa)	α
	m/NB	NGF			
Argile du Stampien	-4,7	121,4	0,50	25,5	2/3
Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien	<-6,8	<119,3	5,00	39,5	1/2

NB : Niveau Bas calée entre 126,1 / 124,5 NGF ; PI* : pression limite ; E_m : module pressiométrique ; α : coefficient rhéologique

Villas					
Horizons	Prof. de la base		PI* (MPa)	E _m (MPa)	α
	m/NB	NGF			
Argile du Stampien	-6,2 / -5,1	120,4	1,80	41,0	2/3

NB : Niveau Bas calée à 126,6 / 125,5 NGF ; PI* : pression limite ; E_m : module pressiométrique ; α : coefficient rhéologique

• Descentes de charges

En l'absence d'information, nous avons considéré, en première approche, que les descentes de charges du projet à l'ELS quasi-permanent seront :

- Entre 100 et 300 t à l'ELS au droit des appuis isolés,
- Jusqu'à 40 t/ml à l'ELS au droit des appuis linéaires.

Ces hypothèses devront être confirmées et/ou précisées par le BET structure.

• Déformations et tassements

Dans les conditions aux ELS, en respectant les niveaux d'ancrages précédemment définis et sous réserve d'une assise homogène, le tableau suivant reprend les tassements totaux et différentiels du sol sous les charges verticales suivantes, données à titre indicatif :

Bâtiment 1						
Fondation			Charge Théorique (kN)	Capacité Portante à l'ELS (MPa)	Tassement absolu (mm)	Tassement différentiel (mm)
Type	L* (m)	B* (m)				
Semelle isolée	1,6	1,6	1000 kN	0,40	4	≤ 2
	2,3	2,2	2000 kN		5	
	2,8	2,7	3000 kN		6	
Semelle filante	--	1,0	400 kN/ml		5	

* les surfaces proposées des semelles sont considérées entièrement comprimées sous l'effet de la charge verticale centrée.

Pour la descente des charges communiquée, les tassements absolus seraient compris entre 4 et 6 mm, soit un tassement différentiel inférieur ou de l'ordre de 2 mm.

Bâtiment 2						
Fondation			Charge Théorique (kN)	Capacité Portante à l'ELS (MPa)	Tassement absolu (mm)	Tassement différentiel (mm)
Type	L* (m)	B* (m)				
Semelle isolée	1,6	1,6	1000 kN	0,40	6	≤ 2
	2,3	2,2	2000 kN		7	
	2,8	2,7	3000 kN		8	
Semelle filante	--	1,0	400 kN/ml		7	

* les surfaces proposées des semelles sont considérées entièrement comprimées sous l'effet de la charge verticale centrée.

Pour la descente des charges communiquée, les tassements absolus seraient compris entre 6 et 8 mm, soit un tassement différentiel inférieur ou de l'ordre de 2 mm.

Bâtiment 3						
Fondation			Charge Théorique (kN)	Capacité Portante à l'ELS (MPa)	Tassement absolu (mm)	Tassement différentiel (mm)
Type	L* (m)	B* (m)				
Semelle isolée	1,9	1,8	1000 kN	0,30	2	≤ 1
	2,6	2,6	2000 kN		3	
	3,2	3,2	3000 kN		3	
Semelle filante	--	1,2	400 kN/ml		3	

* les surfaces proposées des semelles sont considérées entièrement comprimées sous l'effet de la charge verticale centrée.

Pour la descente des charges communiquée, les tassements absolus seraient compris entre 2 et 3 mm, soit un tassement différentiel inférieur ou de l'ordre de 1 mm.

Bâtiment 4						
Fondation			Charge Théorique (kN)	Capacité Portante à l'ELS (MPa)	Tassement absolu (mm)	Tassement différentiel (mm)
Type	L* (m)	B* (m)				
Semelle isolée	1,9	1,8	1000 kN	0,30	3	≤ 3
	2,6	2,6	2000 kN		4	
	3,2	3,2	3000 kN		4	
Semelle filante	--	1,2	400 kN/ml		4	

* les surfaces proposées des semelles sont considérées entièrement comprimées sous l'effet de la charge verticale centrée.

Pour la descente des charges communiquée, les tassements absolus seraient compris entre 3 et 4 mm, soit un tassement différentiel inférieur ou de l'ordre de 1 mm.

Villas						
Fondation			Charge Théorique (kN)	Capacité Portante à l'ELS (MPa)	Tassement absolu (mm)	Tassement différentiel (mm)
Type	L* (m)	B* (m)				
Semelle isolée	2,3	2,2	1000 kN	0,20	2	≤ 2
	3,2	3,2	2000 kN		3	
Semelle filante	--	1,0	400 kN/ml		4	

* les surfaces proposées des semelles sont considérées entièrement comprimées sous l'effet de la charge verticale centrée.

Pour la descente des charges communiquée, les tassements absolus seraient compris entre 2 et 4 mm, soit un tassement différentiel inférieur ou de l'ordre de 2 mm.

Maisons individuelles						
Fondation			Charge Théorique (kN)	Capacité Portante à l'ELS (MPa)	Tassement absolu (mm)	Tassement différentiel (mm)
Type	L* (m)	B* (m)				
Semelle isolée	2,3	2,2	1000 kN	0,20	3	≤ 3
	3,2	3,2	2000 kN		4	
Semelle filante	--	1,0	400 kN/ml		6	

* les surfaces proposées des semelles sont considérées entièrement comprimées sous l'effet de la charge verticale centrée.

Pour la descente des charges communiquée, les tassements absolus seraient compris entre 3 et 6 mm, soit un tassement différentiel inférieur ou de l'ordre de 3 mm.

Remarque :

- ✓ Nous rappelons que les valeurs de tassements différentiels acceptables pour ce type d'ouvrage sont prises généralement telles que :

$$\Delta s \leq \frac{l}{500} \quad (l : \text{longueur de la portée entre deux appuis}).$$

- ✓ À titre d'exemple, pour une portée entre deux appuis de l'ordre de 5,0 m, les tassements différentiels acceptables seraient de 1,0 cm.
- ✓ Dans le cas de fondations soumises à des efforts verticaux et horizontaux, il convient de prendre en compte l'inclinaison de la résultante des charges dans l'estimation de la contrainte maximale admissible du sol aux ELS et aux ELU par le biais d'un coefficient minorateur $i\delta$.
- ✓ Le BET Structures devra vérifier la stabilité au glissement et au renversement des fondations.

• Préconisation d'exécution

Lors de l'exécution des fondations, on veillera à respecter les préconisations suivantes :

- ✓ Compte tenu de la nature sableuse des *Argiles du Stampien* de faible cohésion, le blindage des fouilles et rigoles des semelles pourrait s'avérer nécessaire afin d'assurer la tenue des parois et éviter les hors profils et les surconsommations de béton,
- ✓ Les fondations devront être coulées en pleine fouille immédiatement après terrassements. Alternativement, afin d'éviter une décompression du fond de la fouille, celui-ci devra être protégé par un béton de propreté,
- ✓ Lors des travaux de terrassements des fouilles de fondations, toute mesure de sécurité doit être mise en œuvre afin de ne pas déstabiliser les différentes structures mitoyennes (blindage des fouilles, mise en place de systèmes d'étais, etc.),
- ✓ Si les fondations voisines doivent être ancrées à des niveaux différents, on respectera la règle du redan, soit 3H/2V entre bords de semelles isolées. De même, des adaptations spécifiques peuvent avoir lieu contre ou à proximité des avoisinants,

- ✓ La largeur minimale des fondations sera déterminée par un BE structure ; elle ne sera toutefois pas inférieure à 0,7 m pour les semelles isolées et 0,5 m pour les semelles filantes,
- ✓ Dans le cas de parties chargées différemment, la structure devra être adaptée en conséquence (comportement différentiel).

4.3 Excavation des terres et réalisation des voiles enterrés (Bâtiment 1 et 2)

Les bâtiments collectifs 1 et 2 présenteront un niveau de sous-sol total, commun et débordant. Le calage du niveau bas est résumé dans le tableau suivant :

Bâtiments	1	2
Nature du niveau bas	R-1	R-1
Cote du niveau bas (NGF)	120,5 / 120,0	121,2
Cote du fond de fouille (NGF)	120,2 / 119,7	120,9
Profondeur (m/TN)	-3,1	-3,1

Nota : Ces hauteurs sont données sans la prise en compte de l'épaisseur de la bêche et de tout ouvrage ponctuel (cage d'ascenseur, bassin de rétention, etc).

• Disposition vis-à-vis de la présence d'eau

Le relevé piézométrique réalisé lors de la présente étude a mis en évidence un niveau d'eau stabilisé mesuré vers 5,1 NGF soit à 117,4 NGF. Ainsi, en première approche, les travaux de terrassements devraient être réalisés hors nappe.

Toutefois, des circulations d'eau anarchiques d'infiltration et de ruissellement sont susceptibles de se produire au sein des terrains superficiels, notamment en périodes pluvieuses. Ainsi, l'entreprise devra prévoir un système de gestion des eaux adapté pour assurer la réalisation des travaux de terrassement à sec, notamment en périodes pluvieuses défavorables.

• Excavation des terres

Les travaux de terrassements intéresseront les *Argiles du Stampien* et/ou éventuellement les *Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien*.

Ils devront prendre en considération la faible cohésion, voire nulle à long terme, des *Argiles du Stampien* et ou les *Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien*.

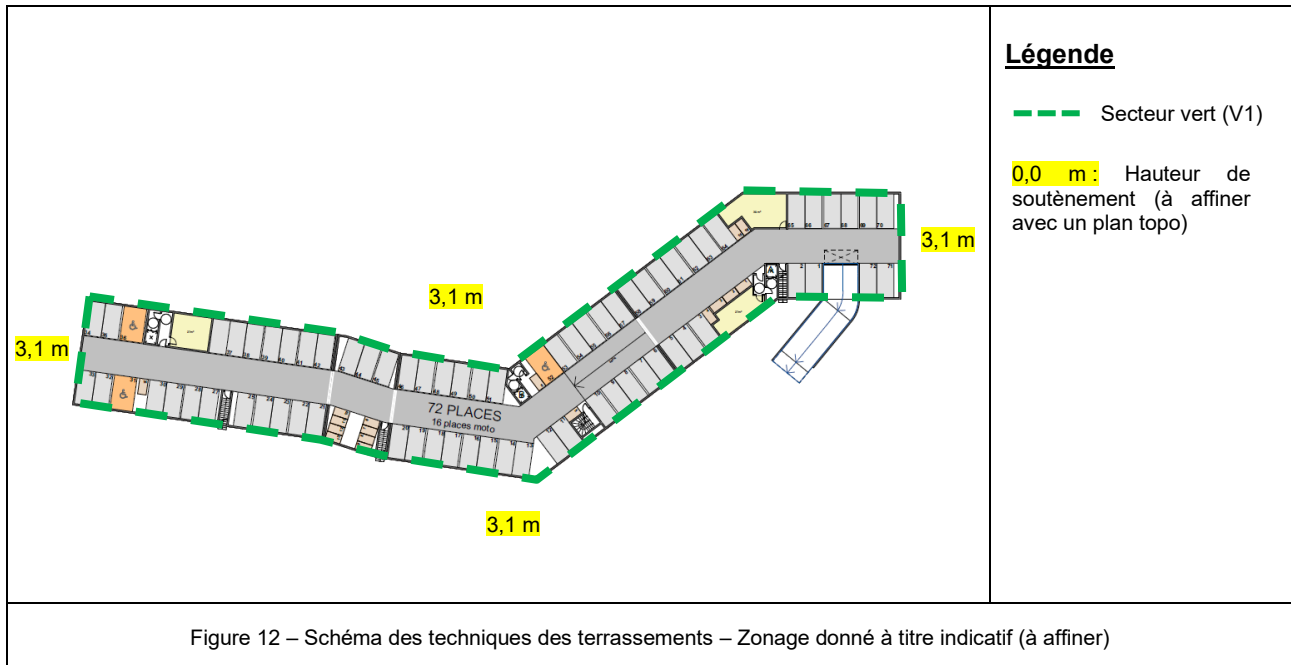
D'autre part, des passages ultra-indurés de blocs et/ou de bancs calcaire ont été mis en évidence au sein des *Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien*. Ainsi, l'entreprise devra mettre les moyens et outils puissants nécessaires pour les traverser et les extraire.

• Techniques de terrassements

Les travaux sont à réaliser dans un contexte pavillonnaire. Le schéma suivant présente, vue en plan, le zonage des voiles à créer selon le contexte de mitoyenneté et les contraintes de limites de propriétés.

Dans le présent paragraphe, on détaillera la technique de réalisation des voiles périphériques, une fois les conditions de réalisation à sec réunies.

Lors des échanges, il a été choisi de s'orienter davantage vers un système de talutage soit sur toute la profondeur de la fouille si les contraintes du site le permettent. Cette solution sera conservée, mais une variante sera ouverte sur une solution de voile contre terre en béton projeté par passes alternées (VPP).



V1 : secteur vert

Il s'agit d'une zone éloignée des limites de propriété et de faibles hauteurs de terrassement. Ainsi, on pourra envisager la réalisation d'un talutage (ou un pré talutage) pour la création des voiles enterrés. Dans ces conditions, en l'absence de toute surcharge en tête et en présence d'une protection efficace de la surface du talus contre les intempéries, la pente maximale du talus à court terme ne devra pas dépasser la valeur de 2V/3H dans les *Argiles du Stampien* et 1V/1H dans les éventuelles *Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien dans un état sec*. Ce profil pourra être ajusté selon les premières ouvertures de fouilles. Les voiles pourront ainsi être réalisés par le biais d'un coffrage. Le voile pourrait être réalisé à partir d'un coffrage.

Après la réalisation des voiles, un remblaiement jusqu'au TN, devra être réalisé. Il est nécessaire de définir le type de remblais à mettre en place ainsi que sa mise en œuvre afin de dimensionner les voiles enterrés en conséquence. Nous notons que les matériaux du site issus des devront être préalablement identifiés dans le cas d'une réutilisation.

Les remblais devront être mis en place par couches minces successives et compactées selon les règles du GTR. Un contrôle de densification au pénétromètre dynamique et un contrôle de portance à la plaque devra être réalisés et vérifier un objectif q4 toute hauteur. Afin de minimiser les effets de vibrations, le compactage à proximité des voiles sera réalisé au moyen de compacteurs légers. On privilégiera l'utilisation de petits rouleaux vibrants, de plaques vibrantes ou de pilonneuses dont l'emploi sera conforme aux modalités définies dans le Guide Remblayage des Tranchées.

En variante et si elle présente un intérêt économique, l'entreprise pourra proposer une solution de voiles contre terre avec butonnage horizontal et/ou oblique avec suivi bi-hebdomadaire des déplacements, précisant une méthodologie et un phasage spécifique des travaux, notamment au droit des constructions mitoyennes. Cette solution devra être calculée et justifiée dans le cadre d'une mission G3, soumise à l'agrément du Bureau de Contrôle et du géotechnicien en charge de la mission G4, selon la norme NF P94-500.

A noter que compte tenu de la faible cohésion des terrains en place, les différentes passes doivent présenter les dimensions suivantes :

- ✓ H = 1,5 m et L = 3,0 m dans les Argiles du Stampien et/ou des *Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien*.

Le talus de la banquette devra avoir un angle maximal de 2V/3H dans les *Argiles du Stampien* et 1V/1H dans les éventuelles *Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien*. Nous rappelons que chaque passe ouverte doit être projetée dans la journée ou blindée pour éviter tout éboulement du terrain.

Toute augmentation des dimensions proposées devra faire l'objet d'une note justificative dans le cadre d'une mission G3, avec réalisation de fouille « test » et un constat 24 à 48 h après ouverture, selon les recommandations du CFMS.

• **Dispositions vis-à-vis des avoisinants/mitoyens**

Les constructions existantes situées sur les parcelles cadastrales n°159, 190, ainsi que le réseau de GAZ et le canal de servitude se trouvent dans la ZIG.

Ainsi, la reconnaissance de leurs infrastructures devra être réalisée au préalable, afin de préciser les conditions de terrassement et de réalisation des voiles et fondations à leur droit.

Dans tous les cas, les travaux de terrassement ne devront en aucun cas déchausser ou déstabiliser les fondations et ouvrages mitoyens. Nous rappelons que ces travaux devront garantir la stabilité des ouvrages (existants et projetés) et la sécurité des personnes, tant en phase provisoire que définitive. De plus, une surveillance des déplacements des mitoyens et des voiles à créer devra être mise en place pendant la durée des terrassements (suivi observationnel selon la norme NF P94-282).

• **Paramètres de dimensionnement des ouvrages de soutènements**

Pour le prédimensionnement des ouvrages de soutènement, on considèrera en première approche les caractéristiques intrinsèques des différentes formations suivantes :

Profil Lithologique	Base de la formation		Densité	Angle de frottement interne Φ' (°)	Cohésion C' (kPa)	K_a	K_0
	m/TN	(NGF)					
<i>Argiles du Stampien</i>	3,9 / 6,2	121,4 / 116,3	1,90	26	0	0,390	0,561
<i>Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien</i>	10,0	< 111,8	1,90	30	5	0,333	0,500

Ces valeurs pourront être précisées moyennant la réalisation de sondages et essais spécifiques (sondages carottés et essais de mécanique des sols en laboratoire).

- **Plateforme de travail en phase chantier**

En période pluvieuse défavorable, la circulation des engins sur les sols en place pourra s'avérer délicate en raison de leurs sensibilités aux variations hydriques (chute de portance, phénomène de matelassage, rainures, etc.).

En cas d'intempéries, il n'est pas exclu d'avoir recours à une piste provisoire de chantier, permettant la circulation des engins pendant toute la durée des travaux, notamment en fond de fouille.

4.4 Protection des ouvrages enterrés (Bâtiments 1 et 2)

Le projet prévoit la réalisation d'un niveau de sous-sol total et débordant par rapport aux superstructures. D'après les informations communiquées, le niveau bas a été calé à 121,2 / 120 NGF. Le 12/03/2026, un niveau d'eau stabilisé a été mesuré vers 5,1 NGF soit à 117,4 NGF. En se basant sur ces données, on pourra considérer, en première approche, que les infrastructures du projet ne seraient pas impactées par les remontées de la nappe.

Cependant, des circulations d'eau d'infiltrations et de ruissellement pourraient se développer dans les sols superficiels, notamment en périodes pluvieuses. Ainsi, on veillera à protéger les voiles enterrés contre ces circulations par le biais d'un drainage vertical périphérique soigné, dirigé vers un exutoire indépendant autorisé.

Nous rappelons que les locaux techniques sensibles et/ou locaux nobles doivent être étanches selon les règles du DTU 14.1.

Nota : Il convient de rappeler que seul un suivi piézométrique régulier associé à une étude hydrogéologique permettra de préciser la position, les fluctuations et les niveaux caractéristiques de la nappe, attendues en phase définitive.

4.5 Traitement du niveau bas

- **Bâtiments 1 et 2 :**

Le niveau bas sera de type dallage sur terre-plein. Il sera mis en place sur une couche de forme de 0,30 m au minimum en matériaux granulaires, insensibles à l'eau, de type GNT et compactées selon les règles de l'art. La réception de celle-ci devra être faite par le biais d'essais à la plaque, conformément aux recommandations du DTU 13.3. Ainsi, on veillera à obtenir un module $EV2 \geq 50$ MPa.

Tant que les surcharges d'exploitation seront compensées par le décaissement lié à la réalisation des sous-sols (1,9 t/m² par ml vertical extrait), les tassements du dallage seront inframillimétriques.

- **Bâtiment 3 et 4, Villas et Maisons Individuelles :**

Le niveau bas devra être de type plancher porté par les fondations. Il pourra être coulé en place.

4.6 Voirie et stationnement

Dans le cadre du projet, il est prévu la création de voiries de desserte et des stationnements extérieurs.

- **Préparation de l'arase**

En premier lieu, on réalisera un décapage d'au moins 0,30 / 0,40 m afin d'évacuer toute l'épaisseur de la terre végétale, la frange supérieure des sols superficiels impactés par les travaux et les intempéries et de dessoucher la végétation existante (à adapter selon leurs épaisseurs). Une purge des enrobés devra être effectuée sur les voiries et parkings existants. On s'assurera de l'absence de matériaux anthropiques impropres ou de poches altérées qui devront être décapées. L'entreprise devra effectuer un contrôle visuel avant mise en œuvre de la couche de forme.

L'arase obtenue sera au sein des *Remblais / Limons de couvertures* et/ou dans les *Alluvions Anciennes de basses terrasses*, sensibles aux variations hydriques et pouvant provoquer des difficultés de circulations des engins de chantier, lors des épisodes pluvieux défavorables. En effet, en cas d'augmentation de leur teneur en eau (sols dans un état hydrique humide à très humide), ces sols deviennent collants avec une chute de leur consistance engendrant un phénomène de matelassage. On veillera ainsi à réaliser les travaux en période climatique sèche ou de faible précipitation.

L'arase pourra être ainsi qualifié de AR1/PST1 en périodes climatiques sans précipitations. En cas de pluie soutenue, cette qualification pourrait se transformer en une arase AR0/PST0, entraînant la mise en place de dispositions particulières (piste provisoire par blocage par exemple), nécessaire pour assurer une bonne traficabilité des engins de chantier et d'assurer une bonne assise pour la couche de forme ($EV2 \geq 30$ MPa).

- **Couche de forme**

Avant la mise en place des structures de chaussée, il conviendra d'obtenir une plateforme support générale homogène. Celle-ci devra vérifier le critère de réception suivant : $EV2 \geq 50$ MPa, avec $EV2/EV1 < 2,1$, soit une plateforme de classe PF2. Le contrôle pourra être effectué par le biais d'essais à la plaque ou à la dynaplaque.

Afin d'obtenir les critères de réception détaillés ci avant, on pourra envisager la mise en place une couche de forme constituée de matériaux d'apports granulaires, dépourvus d'éléments fins et insensibles à l'eau ($IP < 12$) de type GNT sur une épaisseur d'au moins 0,50 m avec intercalation d'une nappe de géotextile entre l'arase de terrassement et la couche de forme.

L'épaisseur de la couche de forme à mettre en œuvre sera adaptée en phase exécution en fonction de la portance de l'arase de terrassement au moment des travaux et des conditions météorologiques lors de la mise en œuvre des matériaux (respect des règles du GTR).

De plus, cette couche doit être compactée selon les règles de l'art, à 98,5 % de l'Optimum Proctor Normal, avec comme objectif de densification q3.

- **Prédimensionnement de voirie**

Nous rappelons que la plateforme de la voirie devra être réalisée selon les règles de l'art et en tenant compte des sujétions données dans le paragraphe 4.1.

Nous avons pris en compte une classe de trafic cumulé de type TC0. En considérant une plateforme de portance PF2 ($EV2 \geq 50$ MPa), le tableau ci-dessous propose des exemples de structures possibles issus du « Guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile-de-France - Catalogue des structures de chaussées » :

Type de structure	Trafic cumulé de classe TC0	
	Structure GB3	Structure EME2
Couche de surface	6 cm*	4 cm*
Couche d'assise (Couche de Base + Couche de fondation)	8 cm	8 cm
Couche de forme	Nappe de géotextile + Matériaux d'apport de type GNT (obtention de $EV2 \geq 50$ MPa)	
Sol en place	Argiles du Stampien et/ou Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien	

EME2 : Enrobé à Module Elevé de classe 2, GB3 : Grave Bitume de type 3.

* Cette épaisseur correspond à l'épaisseur totale de la couche de surface (une couche de roulement et éventuellement une à deux couches de liaison). Celle-ci a été définie selon le trafic estimé et la nature de la couche de base.

La chaussée devra être vérifiée à la sensibilité au gel. Les granulats utilisés devront être non gélifs.

Les exemples de dimensionnements sont issus du « Catalogue des Structures de Chaussées » de décembre 2003. Les entreprises pourraient proposer des structures variantes selon la nature des produits utilisés, sous réserves de justifications fiables (dimensionnement ALIZE).

Dans tous les cas, les différents dimensionnements et le suivi des travaux pourront être contrôlés et vérifiés par le bureau de contrôle ou le géotechnicien dans le cadre d'une mission G4 selon la norme NF P 94-500.

• Sujétions de mise en œuvre

La réalisation de la structure de la chaussée dans de bonnes conditions et son bon fonctionnement dans le temps nécessitent de respecter les règles de l'art et les documents en vigueur. Plus particulièrement, dans le cadre de cette étude, cela implique les sujétions suivantes :

- ✓ Il est conseillé de réaliser les différents travaux de terrassements de la plateforme dans des conditions météorologiques favorables (arrêt des travaux en cas de pluie soutenue),
- ✓ Exécution correcte du compactage des différentes couches de chaussée. Les moyens de compactage doivent être adaptés aux épaisseurs des différentes couches,
- ✓ Les caractéristiques des matériaux employés pour les différentes couches de la structure de chaussée doivent être conformes aux fiches techniques des matériaux à utiliser pour chaque couche qui sont fixés par les différentes normes. La mise en œuvre d'un système de collecte et d'évacuation des eaux.

5 ALEAS ET RISQUES IDENTIFIES

Conformément à la philosophie de la norme NFP94-500 de novembre 2013, l'objectif de la reconnaissance géotechnique en phase G2 PRO, est de limiter l'influence des premiers risques liés à la nature des sols et du contexte du site. Ci-après les principaux risques résiduels qui dépendent grandement de l'exécution des travaux :

- ✓ Le contexte de mitoyenneté : l'absence d'information concernant les infrastructures mitoyennes,
- ✓ La faible cohésion à court terme, voire nulle à long terme des *Argiles du Stampien* et des *Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien*,
- ✓ La présence de niveaux ultra-compacts au sein des *Conglomérats, Calcaire et Marne du Stampien*, pouvant générer des difficultés lors des travaux de terrassement et de réalisation des fondations,
- ✓ L'absence d'information concernant le calage altimétrique le bâtiments 4, les villas et les maisons individuelles,
- ✓ La nature des sols locaux fins et très sensibles aux variations hydriques (chute de portance et de consistance en cas d'augmentation significative de la teneur en eau), pouvant entraîner des difficultés de traficabilité en phase travaux en périodes pluvieuses,
- ✓ La présence de circulations d'eau anarchiques d'infiltration et / ou de ruissellement au sein des horizons superficiels, notamment en période pluvieuse,
- ✓ Les conditions météorologiques lors des travaux de réalisation des plateformes des dallages et voiries.

Les dispositions constructives devront être adaptées aux aléas et risques identifiés ci-dessus. Elles devront obtenir l'aval du bureau de contrôle ou du géotechnicien dans le cadre d'une mission G3 (confiée par l'entreprise) ou G4 (confiée par le Maître d'ouvrage) selon la norme NF P94-500jaunzarre

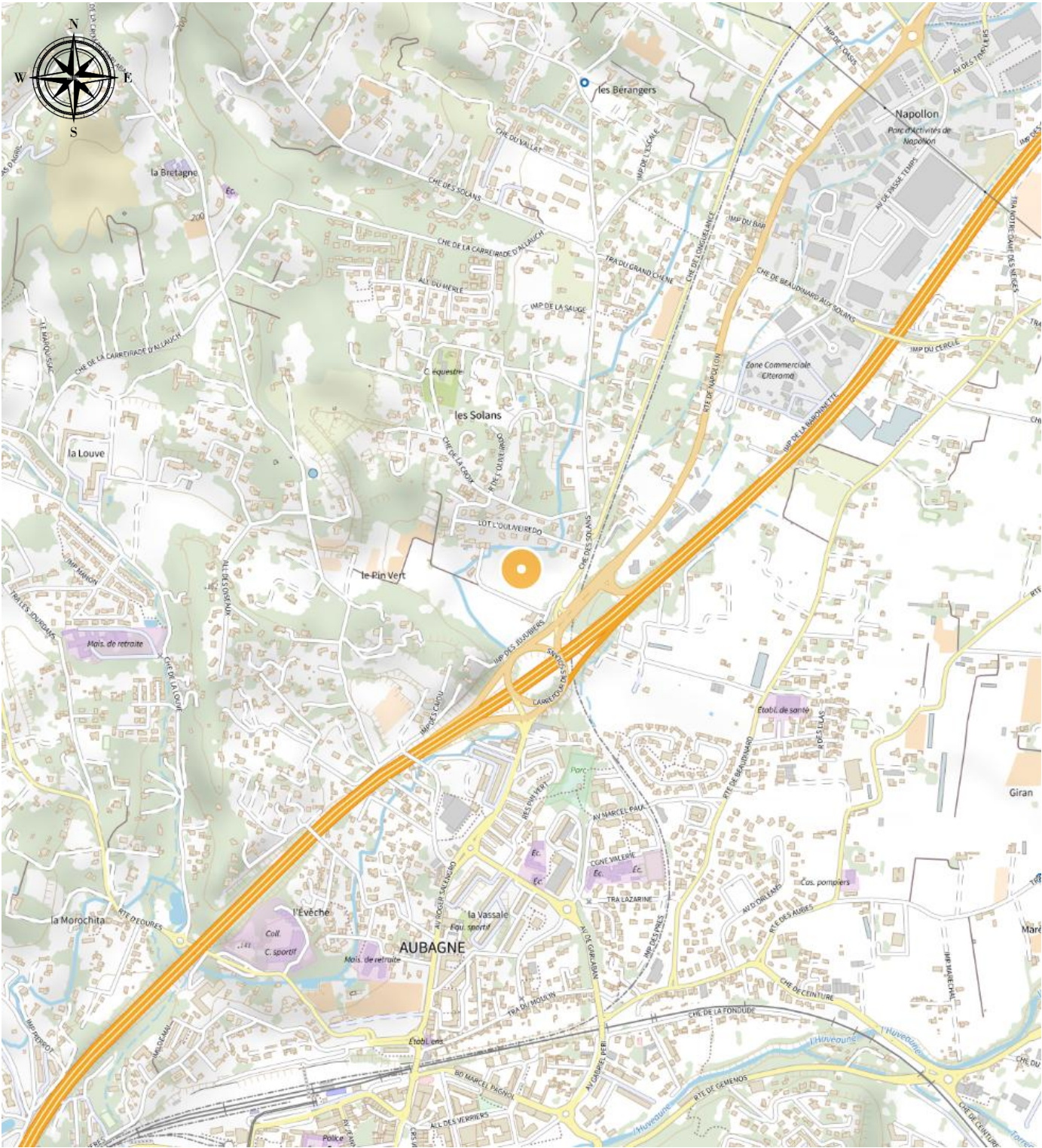
DISPOSITIONS GENERALES ET CONDITIONS D'UTILISATION

- ✓ Les calculs et conclusions indiqués auparavant ne concernent que les ouvrages décrits dans ce rapport,
- ✓ Toute modification du projet, même s'il s'agit du même site, devrait nous être soumise pour examen et avis,
- ✓ Les recommandations détaillées dans le présent rapport résultent d'une interprétation globale des points de sondage dont le nombre est estimé d'un commun accord avec le donneur d'ordre, et selon les recommandations en vigueur. En effet, il convient de préciser que la reconnaissance de sol, quelque précise qu'elle soit, n'est pas à l'abri d'une anomalie localisée entre deux points de sondage,
- ✓ Aussi les divers intervenants devront être particulièrement vigilants à l'ouverture des fouilles et signaler, dès sa découverte, la présence d'une anomalie afin que puissent être immédiatement prises les mesures adéquates,
- ✓ Les informations données concernant la présence d'eau sont relevées dans les piézomètres à l'époque de leur réalisation et ne reflètent pas forcément le niveau maximum atteint par la nappe, il est recommandé de prévoir des études hydrogéologiques, permettant de statuer sur les niveaux d'eau et de définir les Niveaux des Plus Hautes Eaux (NPHE) au droit du site,
- ✓ En cas de présence d'ouvrages mitoyens ou de talus en déblais de grande hauteur, une étude spécifique à ceux-ci doit obligatoirement être produite. Il appartient à la Maîtrise d'œuvre et au bureau de contrôle d'en commander la fourniture,
- ✓ Dès réception du présent rapport, le client (MOA, MOE, AMO, Entreprise...) devra formuler ses remarques dans un délai de trois semaines suivant la diffusion du rapport. Au-delà de ce délai, le rapport est considéré comme validé. Aucune modification ne pourra être réclamée.

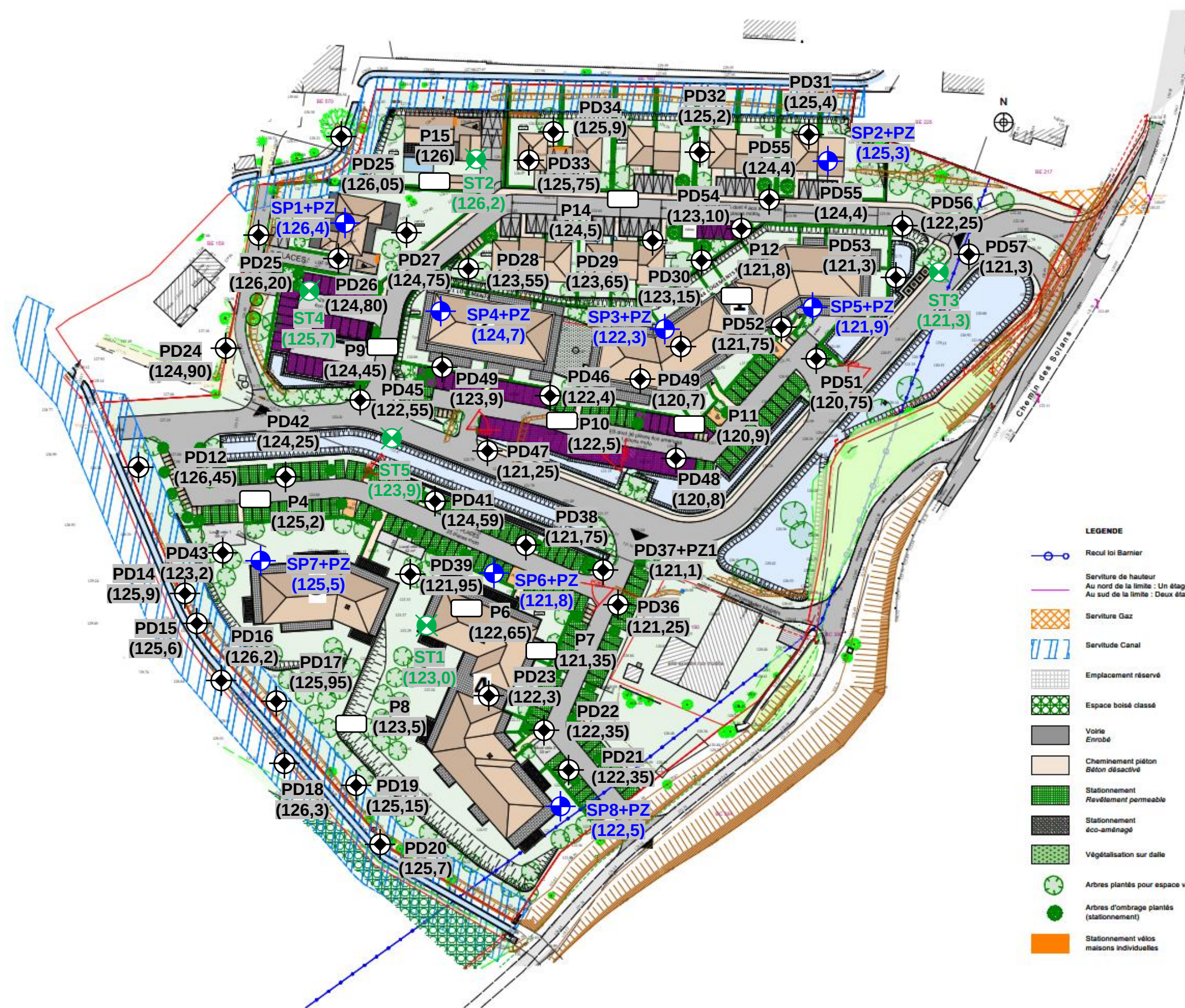
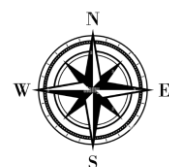
ANNEXES

- Plan de situation,
- Schéma d'implantation des sondages,
- Coupes sondages préssiométriques SP1 à SP8,
- Coupes des sondages à la tarière ST1 et ST2,
- Coupes des sondages EG SOL SUD,
- Procès verbaux des essais de perméabilité ,
- Procès verbaux des essais laboratoires,
- Vérification des calculs des fondations sous FOXTA®,
- Extrait de la Norme NFP94-500 du 30/11/2013.

Client	Adresse du projet	Mission
SNC LNC PYRAMIDE	Chemin de Longuelance 13400 AUBAGNE	G2 PRO



PLAN DE SITUATION						
Affaire	Ech.	Ind.	Motif	Date	Dessin	
I260014	Sans	A	Diffusion initiale	17/03/2026	RO	
		--	--	--	--	
		--	--	--	--	



Légende :
Sondages G2 PRO ATLAS GEOTECHNIQUE
● Sondage pressiométrique
PZ Piézomètre
● Sondage à la tarière
Sondages G2 AVPEg Sol sud
● Pénétromètre dynamique
□ Fouille à la pelle mécanique
PZ Piézomètre

LEGENDE

- Recul loi Barriar
- Servitude de hauteur
Au nord de la limite : Un étage sur
Au sud de la limite : Deux étages
- Servitude Gaz
- Servitude Canal
- Emplacement réservé
- Espace boisé classé
- Voirie Enrobée
- Cheminement piéton
Béton désactivé
- Stationnement
Revêtement perméable
- Stationnement
éco-aménagé
- Végétalisation sur dalle
- Arbres plantés pour espace vert
- Arbres d'ombrage plantés
(stationnement)
- Stationnement vélos
maisons individuelles



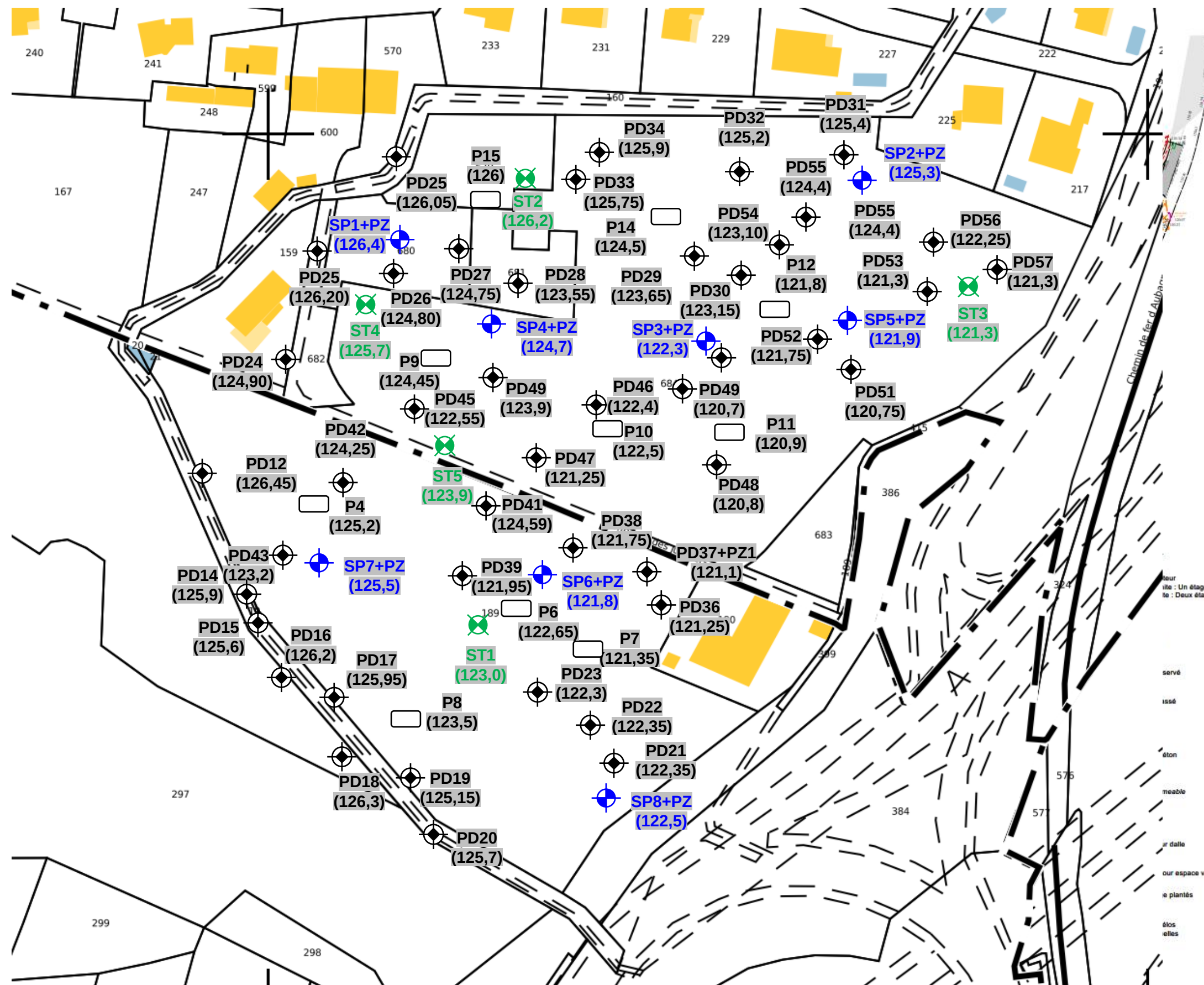
Client
SNC LNC PYRAMIDE

Adresse du projet
Chemin de Longuelance
13400 AUBAGNE

Mission
G2 PRO

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

Affaire	Ech.	Ind.	Motif	Date	Dessin
I260014	Sans	A	Diffusion initiale	17/03/2026	RO
		--	--	--	--
		--	--	--	--



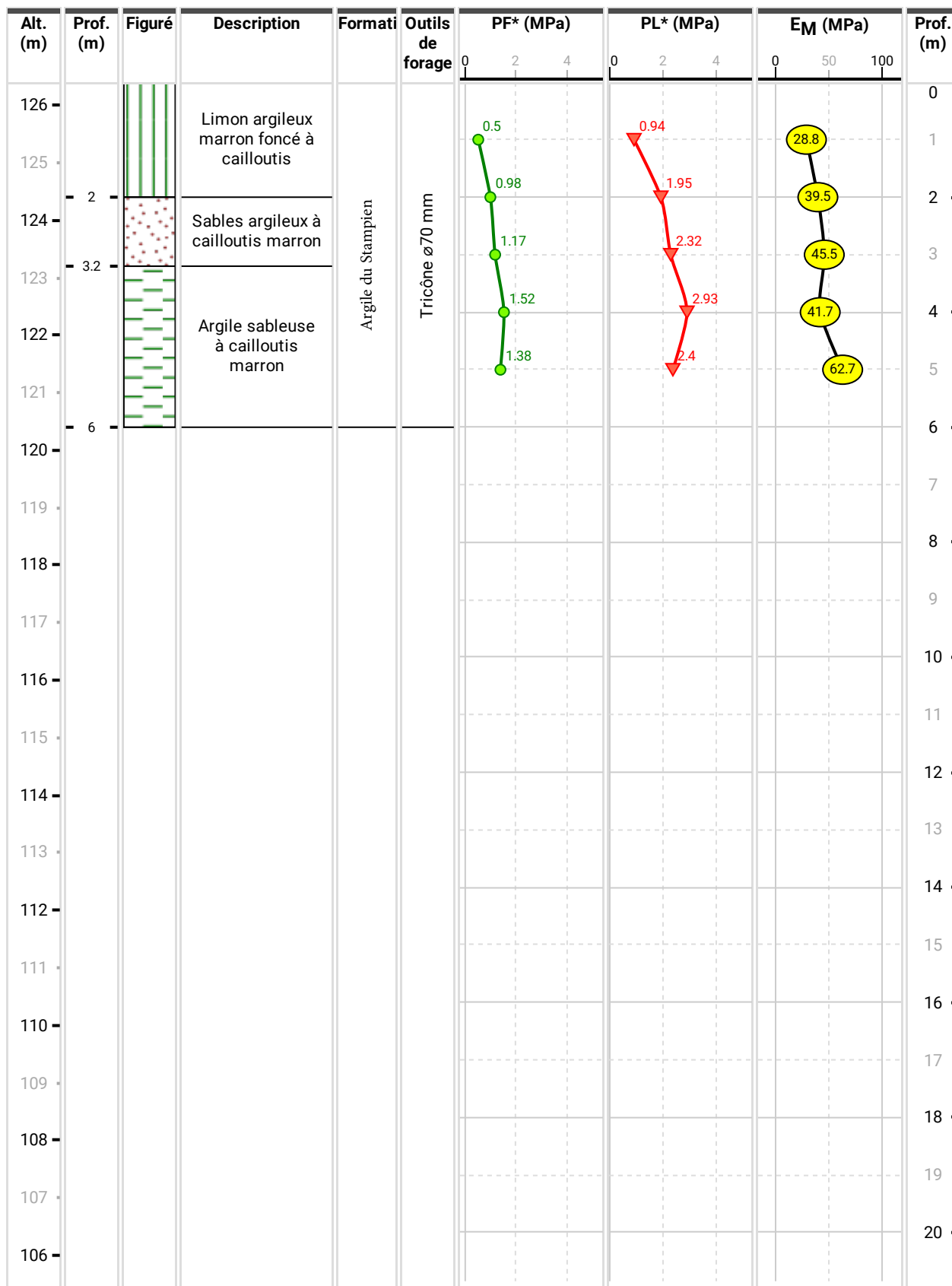
Légende :
Sondages G2 PRO ATLAS GEOTECHNIQUE

- Sondage pressiométrique
- PZ Piézomètre
- Sondage à la tarière
- Sondages G2 AVP Eg Sol sud
- Pénétromètre dynamique
- Fouille à la pelle mécanique
- PZ Piézomètre

	Client	Adresse du projet	Mission	PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES					
	SNC LNC PYRAMIDE	Chemin de Longuelance 13400 AUBAGNE	G2 PRO	Affaire	Ech.	Ind.	Motif	Date	Dessin
				I260014	Sans	A	Diffusion initiale	17/03/2026	RO
						--	--	--	--

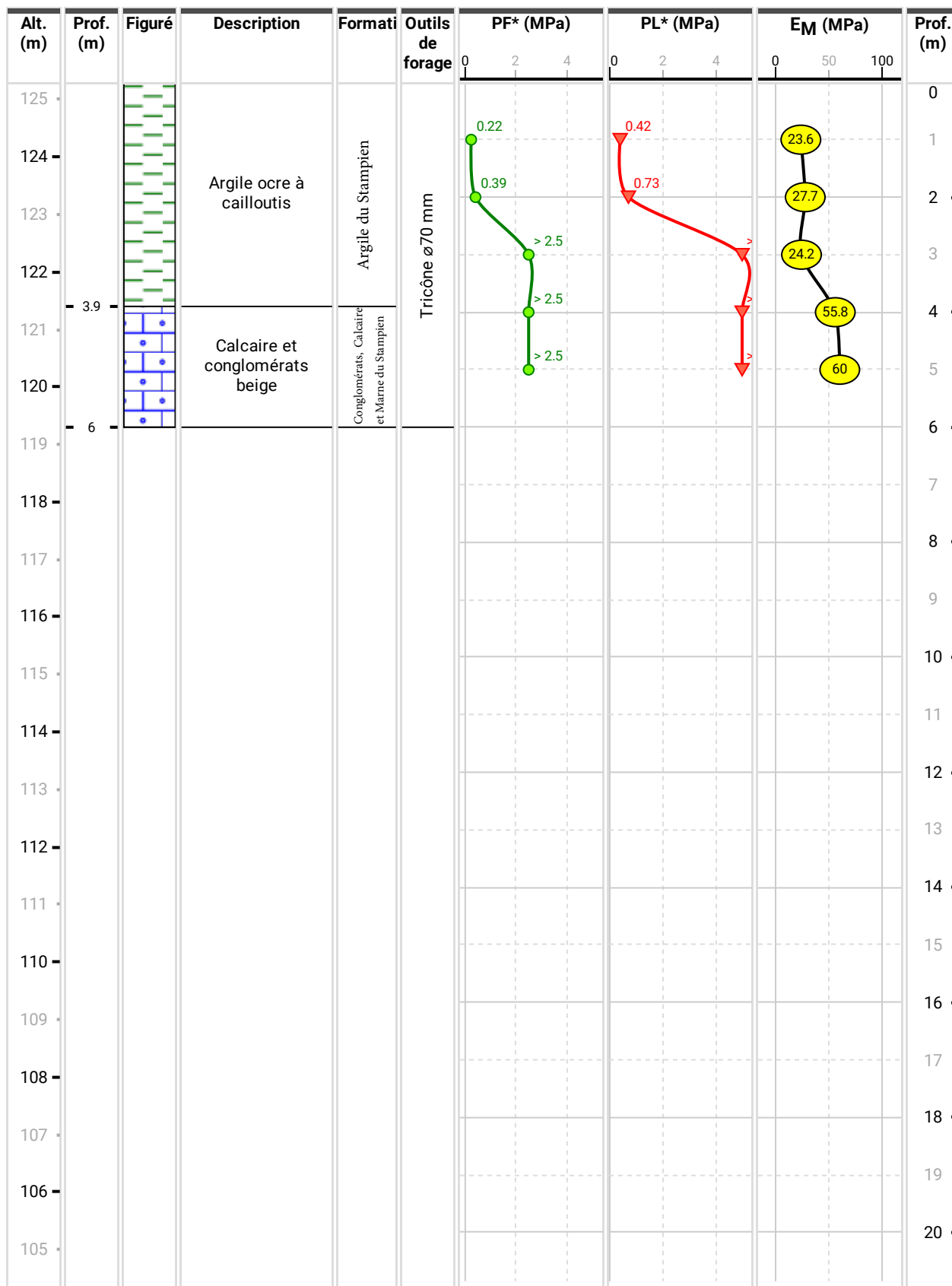
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage	Date de début	Altitude NGF
SP1	27/02/2026	126.4 m
Cote fin	Date de fin	
Dossier	27/02/2026	
L260014	Machine	
	GEO 305	



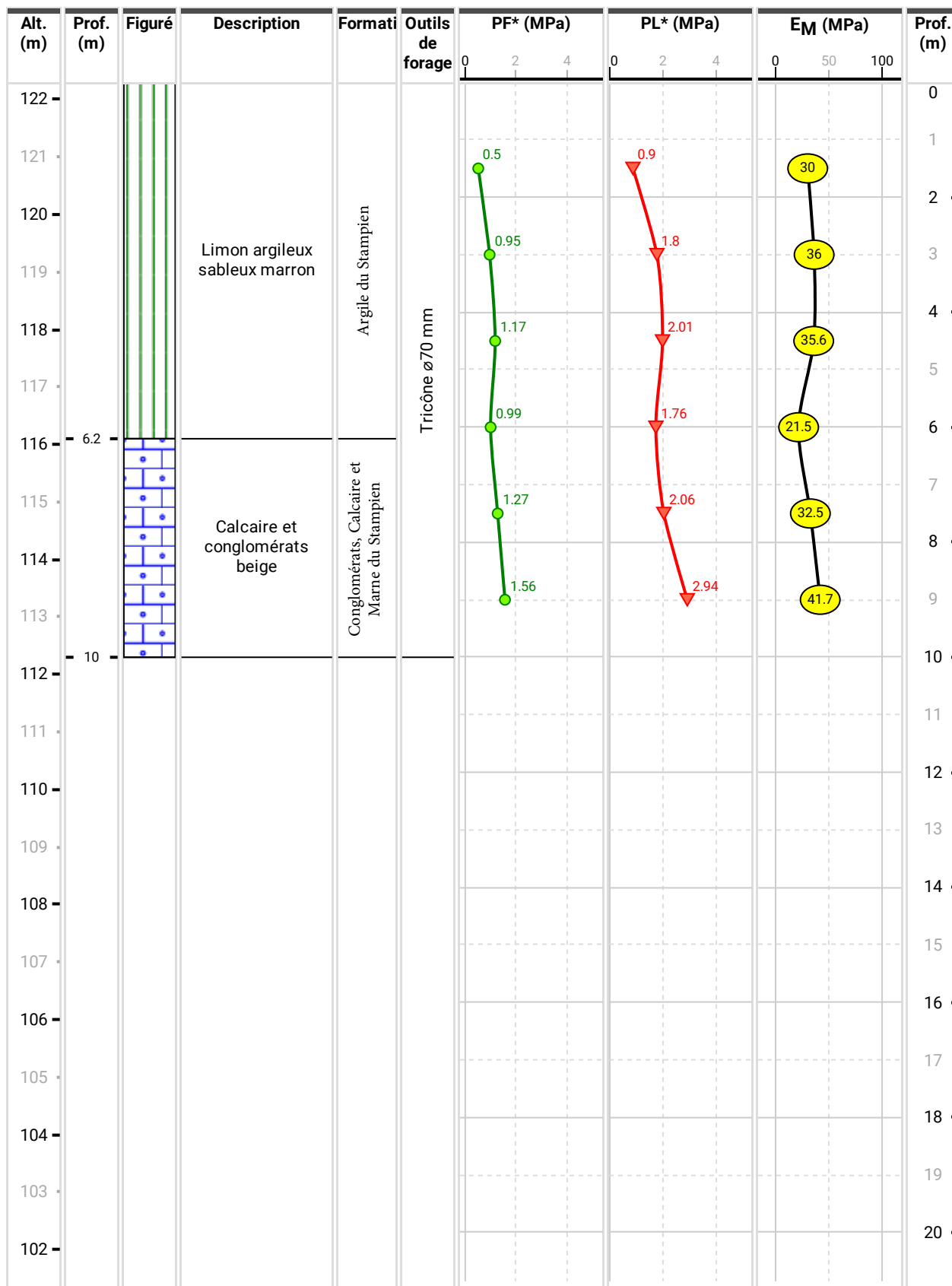
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage	Date de début	Altitude NGF
SP2	26/02/2026	125.3 m
Cote fin	Date de fin	
Dossier	26/02/2026	
L260014	Machine	
	GEO 305	



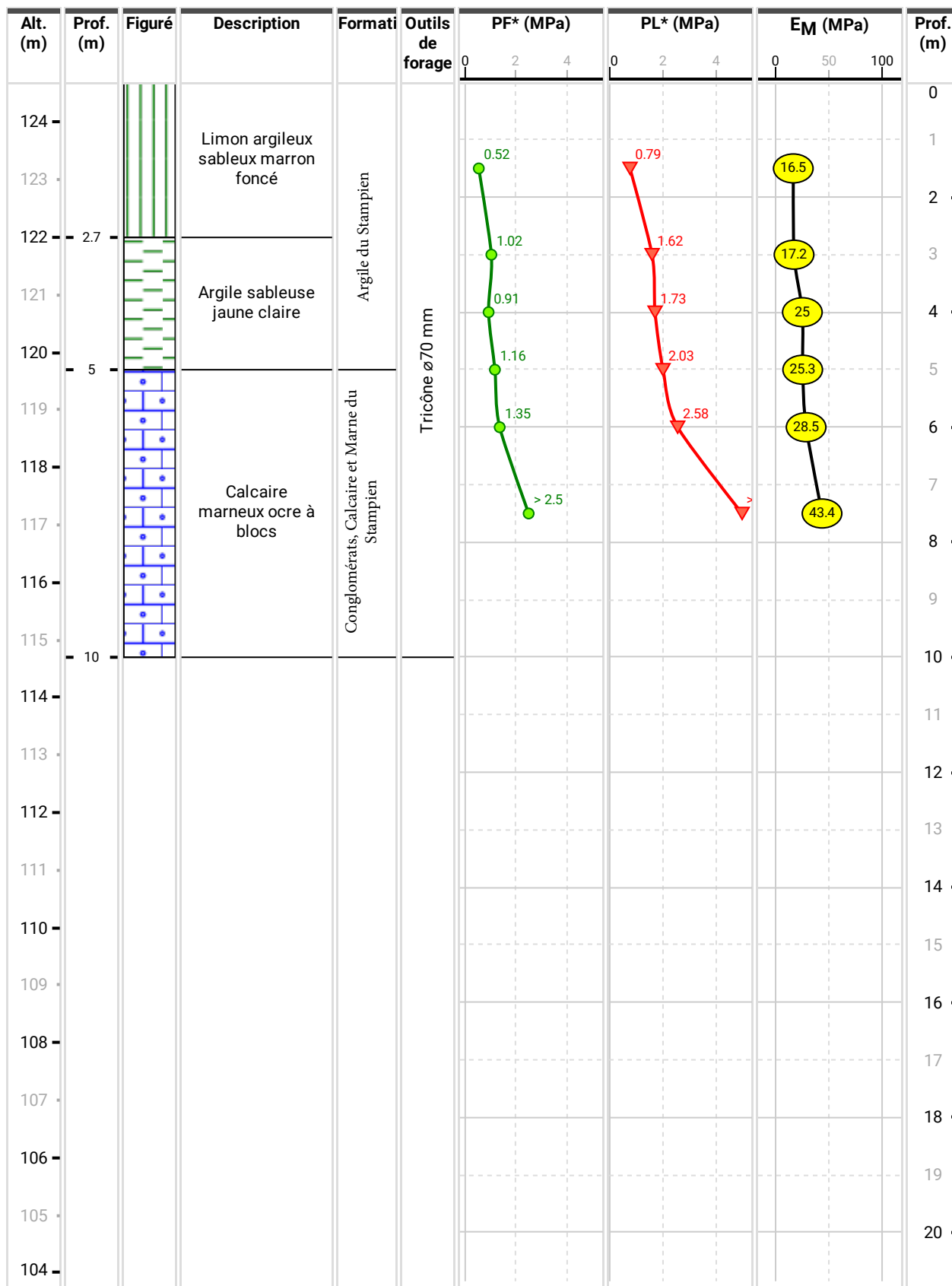
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage	Date de début	Altitude NGF
SP3	25/02/2026	122.3 m
Cote fin	Date de fin	
Dossier	25/02/2026	
L260014	Machine	
	GEO 305	



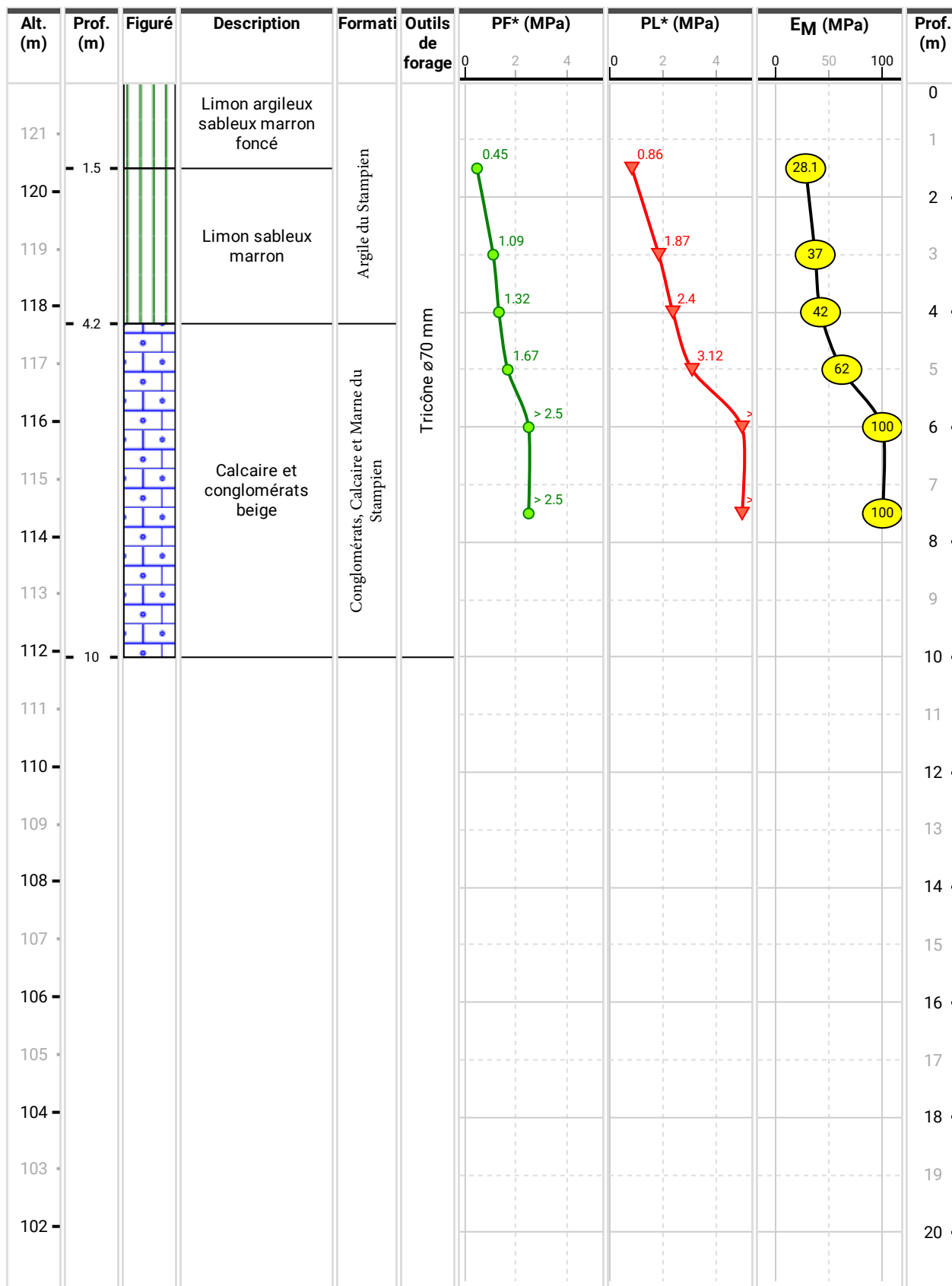
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage	Date de début	Altitude NGF
SP4	26/02/2026	124.7 m
Cote fin	Date de fin	
Dossier	10/03/2026	
L260014	Machine	
	GEO 305	



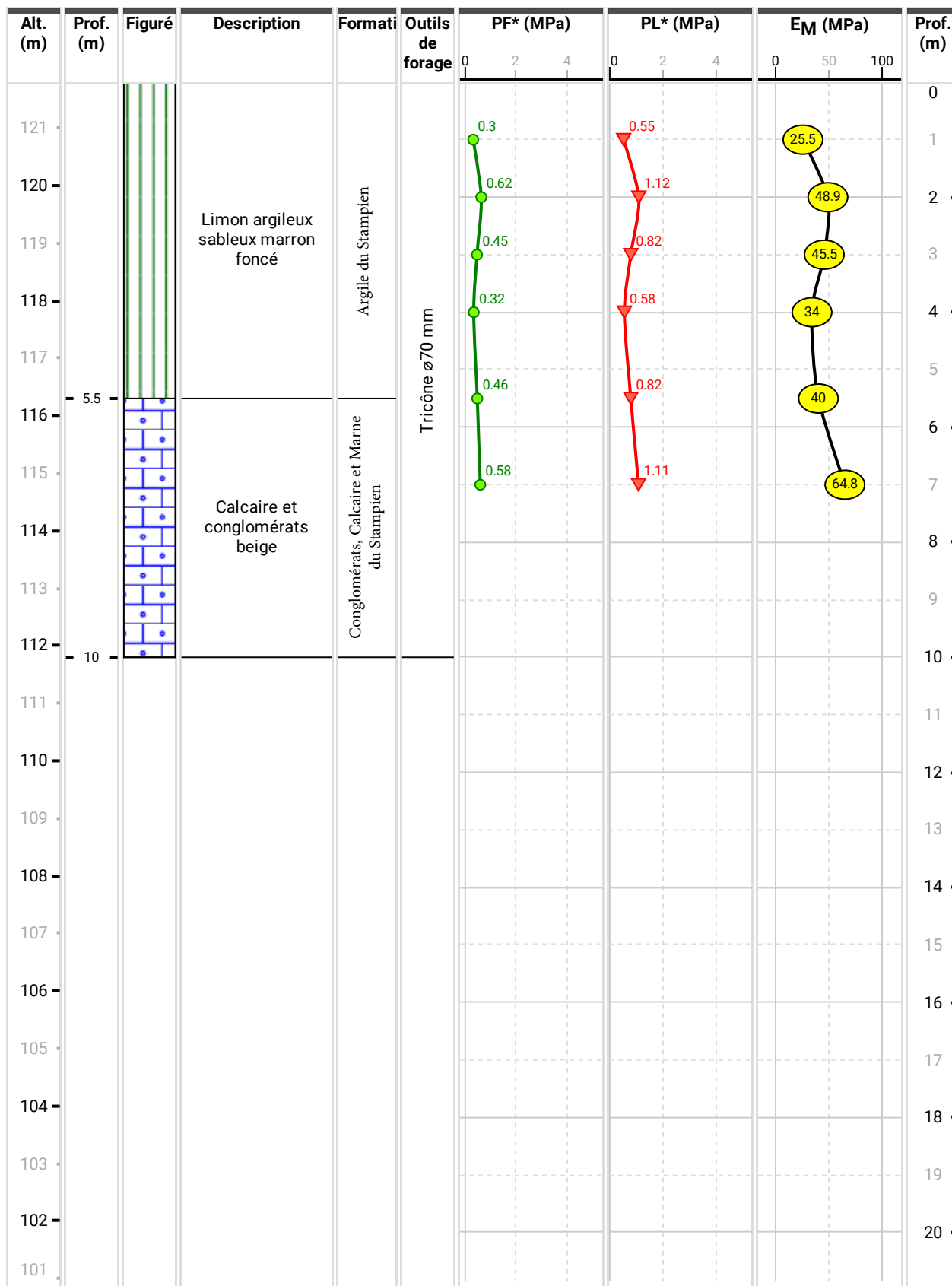
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage	Date de début	Altitude NGF
SP5	25/02/2026	121.9 m
Cote fin	Date de fin	
Dossier	25/02/2026	
L260014	Machine	
	GEO 305	



SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

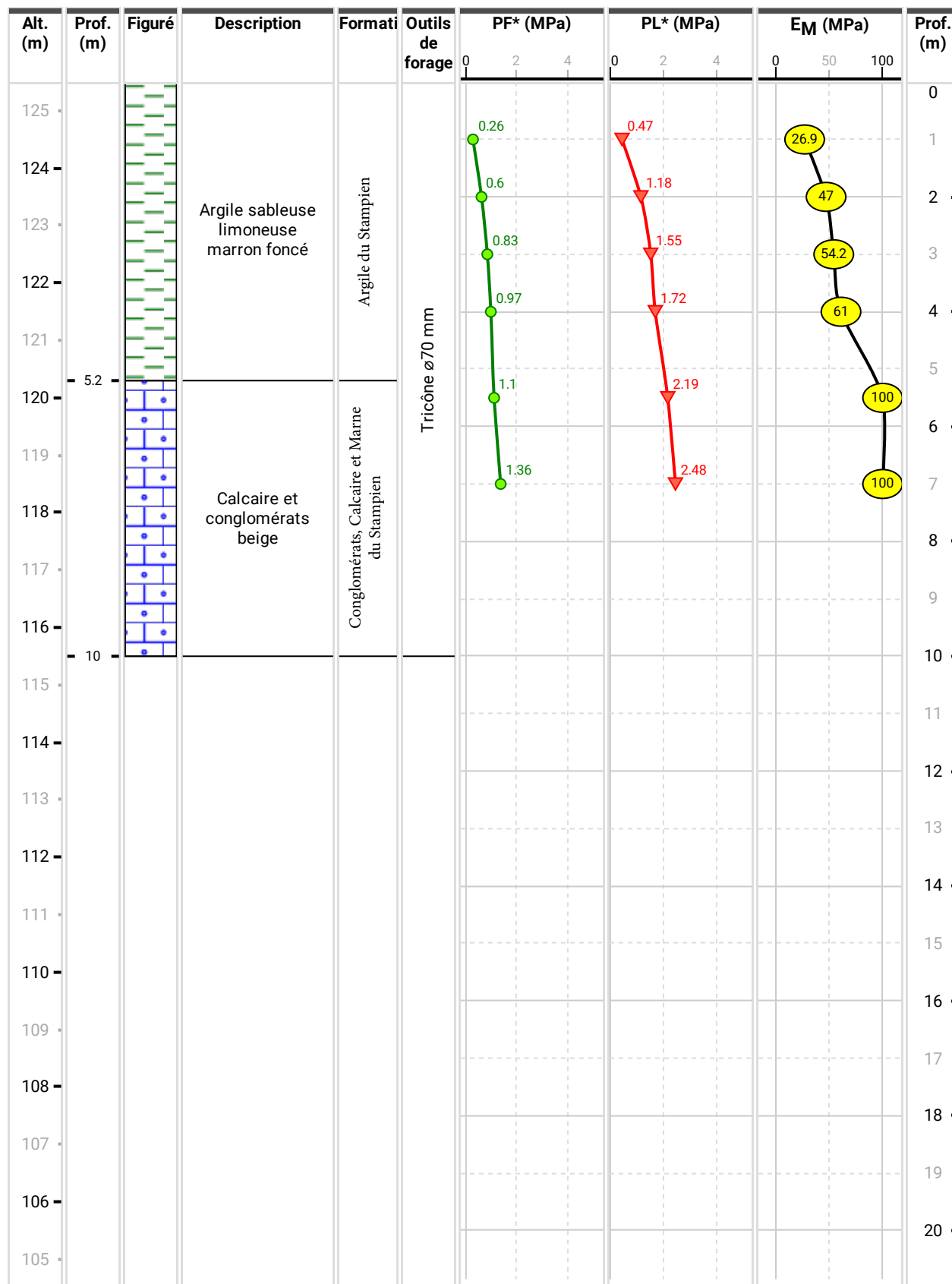
Forage	Date de début	Altitude NGF
SP6	10/03/2026	121.8 m
Cote fin	Date de fin	
Dossier	10/03/2026	
L260014	Machine	
	GEO 305	



Client
SNC LNC PYRAMIDE
Chantier
Chemin de Longuelance 13400 AUBAGNE

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

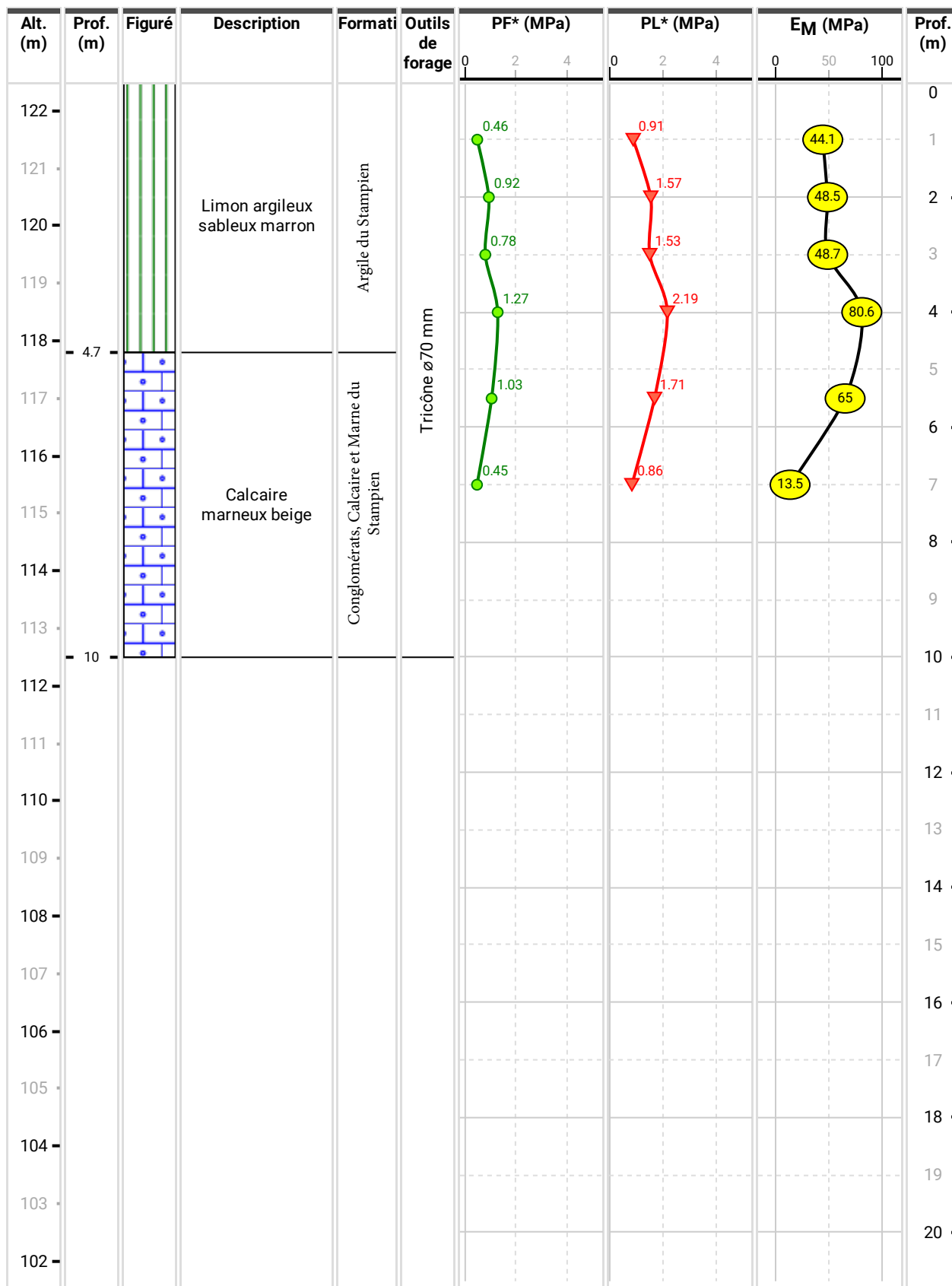
Forage SP7	Date de début 23/02/2026	Altitude NGF 125.5 m
Cote fin	Date de fin 23/02/2026	
Dossier L260014	Machine GEO 305	



Client
SNC LNC PYRAMIDE
Chantier
Chemin de Longuelance 13400 AUBAGNE

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Forage	Date de début	Altitude NGF
SP8	24/02/2026	122.5 m
Cote fin	Date de fin	
Dossier	24/02/2026	
L260014	Machine	
	GEO 305	



Client
SNC LNC PYRAMIDE
Chantier
Chemin de Longuelance 13400 AUBAGNE

SONDAGE A LA TARIERE

Dossier	Date de début	X
L260014	24/02/2026	Y
Forage	Date de fin	Altitude NGF
ST1	24/02/2026	123 m
Cote fin	Machine	
	GEO 305	

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Forma	Outils de forage	Description
123					
122.5					
122					
121.5					
121	2				
120.5					
120					
119.5					
119					
118.5					
118					

Client
SNC LNC PYRAMIDE
Chantier
Chemin de Longuelance 13400 AUBAGNE

SONDAGE A LA TARIERE

Dossier	Date de début	X
L260014	24/02/2026	Y
Forage	Date de fin	Altitude NGF
ST2	24/02/2026	126.2 m
Cote fin	Machine	
	GEO 305	

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Forma	Outils de forage	Description
126					
125.5					
125					
124.5					
2					
124					
123.5					
123					
122.5					
122					
121.5					
121					

Client
SNC LNC PYRAMIDE
Chantier
Chemin de Longuelance 13400 AUBAGNE

SONDAGE A LA TARIERE

Dossier	Date de début	X
L260014	24/02/2026	Y
Forage	Date de fin	Altitude NGF
ST3	24/02/2026	121.3 m
Cote fin	Machine	
	GEO 305	

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Forma	Outils de forage	Description
121					
120.5					
120					
119.5					
119	2				
118.5					
118					
117.5					
117					
116.5					

Client
SNC LNC PYRAMIDE
Chantier
Chemin de Longuelance 13400 AUBAGNE

SONDAGE A LA TARIERE

Dossier	Date de début	X
L260014	24/02/2026	Y
Forage	Date de fin	Altitude NGF
ST4	24/02/2026	125.7 m
Cote fin	Machine	
2 m	GEO 305	

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Forma	Outils de forage	Description
125.5					
125					
124.5					
124					
2					
123.5					
123					
122.5					
122					
121.5					
121					
120.5					

Client
SNC LNC PYRAMIDE
Chantier
Chemin de Longuelance 13400 AUBAGNE

SONDAGE A LA TARIERE

Dossier	Date de début	X
L260014	24/02/2026	Y
Forage	Date de fin	Altitude NGF
ST5	24/02/2026	123.9 m
Cote fin	Machine	
2 m	GEO 305	

Alt. (m)	Prof. (m)	Figuré	Forma	Outils de forage	Description
123.5					
123					
122.5					
122	2		Argile du Stampien	Tarière ø63 mm	Limon argileux sableux marron foncé
121.5					
121					
120.5					
120					
119.5					
119					

SONDAGES GEOLOGIQUES A LA PELLE MECANIQUE

Date : 5 juillet 2021

Chantier : Projet SNC LNC Pyramide Promotion - AUBAGNE (13)

Prof (m)		Puits : P7 (+121,35)	
0,0	Limon argileux brun végétalisé en tête	0,0	Limon argileux brun végétalisé en tête
2,2		Graves et galets liés dans une matrice limono-sableuse brun beige	
2,9	Refus		

SONDAGES GEOLOGIQUES A LA PELLE MECANIQUE

Date : 5 juillet 2021

Chantier : Projet SNC LNC Pyramide Promotion - AUBAGNE (13)

Prof (m)	Puits : P9 (+124,45)	Prof (m)	Puits : P10 (+122,45)	
0,0	Limon légèrement sableux brun clair à cailloutis végétalisé en tête	0,0	Limon légèrement sableux brun clair à cailloutis végétalisé en tête	
0,9	Graves et galets liés dans une matrice limono-sableuse brune			
1,6	Sable limoneux beige jaunâtre à gris beige à nodules blanchâtres	1,6	Graves et galets liés dans une matrice limono-sableuse brune	
			2,1	Sable limoneux beige jaunâtre à gris beige à nodules blanchâtres
			Argile limoneuse à marneuse gris brun à beige orangé	
3,3	Arrêt	3,0		
		3,4	Arrêt	
Observations		Les sondages sont restés secs aux profondeurs atteintes.		

SONDAGES GEOLOGIQUES A LA PELLE MECANIQUE

Date : 5 juillet 2021

Chantier : Projet SNC LNC Pyramide Promotion - AUBAGNE (13)

Prof (m)	Puits : P11 (+120,90)	Prof (m)	Puits : P12 (+121,75)
0,0	Limon légèrement sableux brun clair à cailloutis végétalisé en tête	0,0	Limon légèrement sableux brun clair à cailloutis végétalisé en tête
1,8	Sable limoneux brun à cailloutis et graves	0,8	Sable limoneux brun à cailloutis et graves épars
3,0	Argile limoneuse à marneuse brun beige, gris brun et beige orangé à traces d'hydromorphisme	1,6	Argile limoneuse à marneuse brun beige, gris brun et beige orangé à traces d'hydromorphisme
3,6	Arrêt	3,4	Arrêt
Observations		Les sondages sont restés secs aux profondeurs atteintes.	

SONDAGES GEOLOGIQUES A LA PELLE MECANIQUE

Date : 5 juillet 2021

Chantier : Projet SNC LNC Pyramide Promotion - AUBAGNE (13)

Prof (m)	Puits : P13 (+125,00)	Prof (m)	Puits : P14 (+124,50)
0,0	Limon légèrement sableux brun clair à cailloutis végétalisé en tête	0,0	Limon légèrement sableux brun clair à cailloutis végétalisé en tête
0,5	Graves et galets liés dans une matrice limono-sableuse brun gris à beige clair		
2,1		Refus	1,6

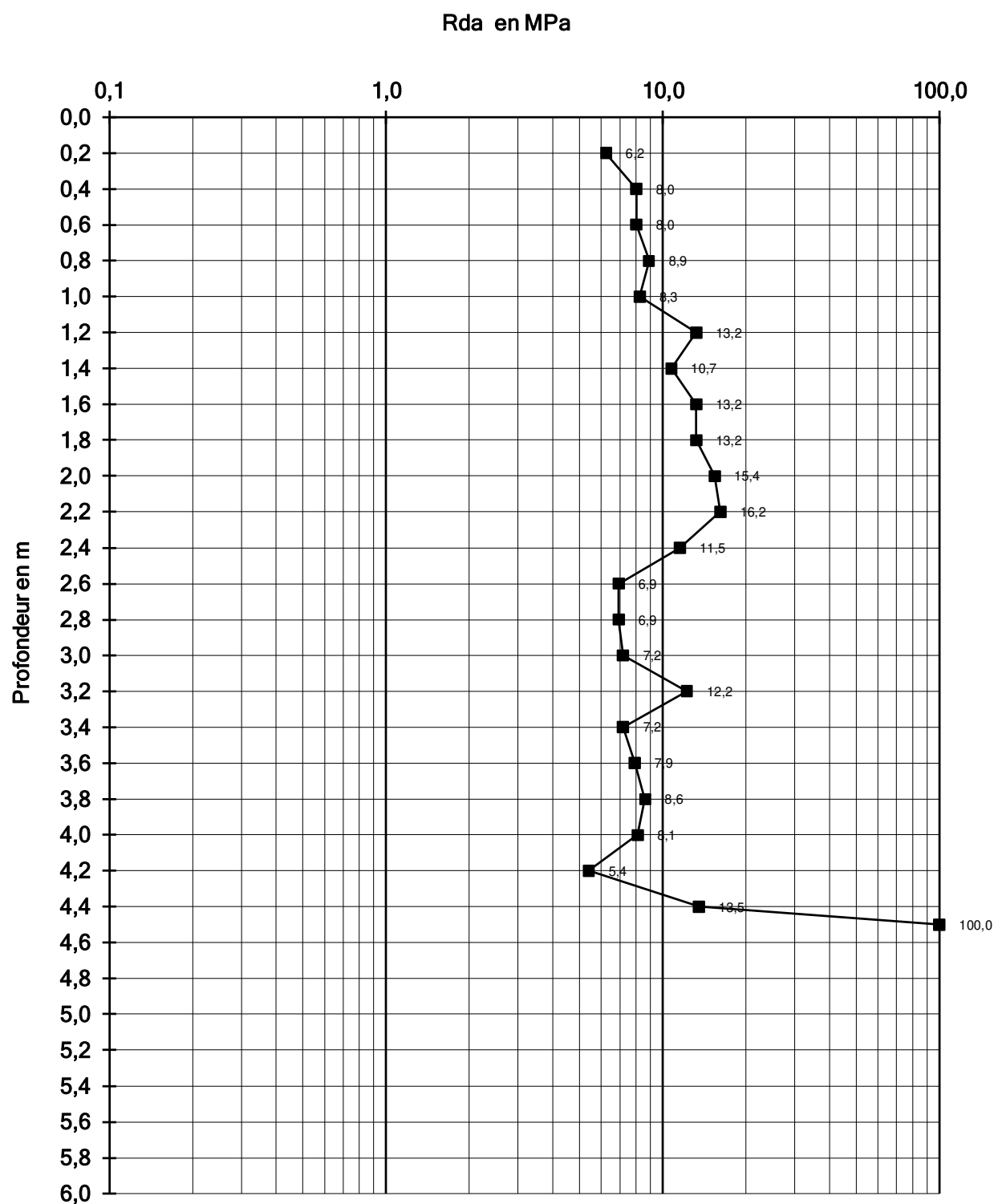
SONDAGES GEOLOGIQUES A LA PELLE MECANIQUE

Date : 5 juillet 2021

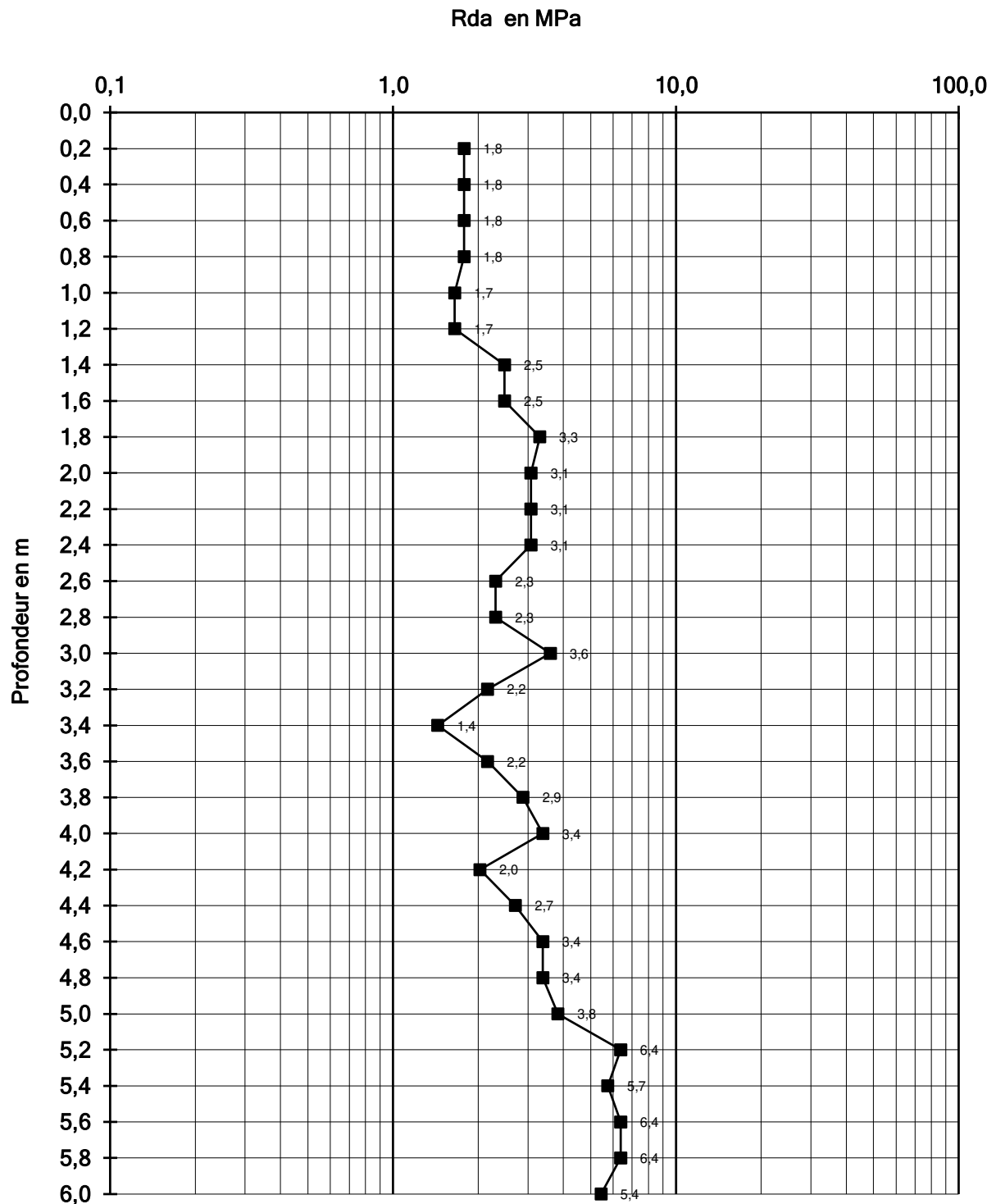
Chantier : Projet SNC LNC Pyramide Promotion - AUBAGNE (13)

Prof (m)	Puits : P15 (+126,05)	Prof (m)	Puits : P16 (+124,80)	
0,0	Limon légèrement sableux brun clair à cailloutis végétalisé en tête	0,0	Limon légèrement sableux brun clair à cailloutis végétalisé en tête	
1,2		Limon sablo-graveleux brun		1,4
2,0	Argile marneuse brun gris à beige blanchâtre			
2,2				
	Refus	3,2	Refus	

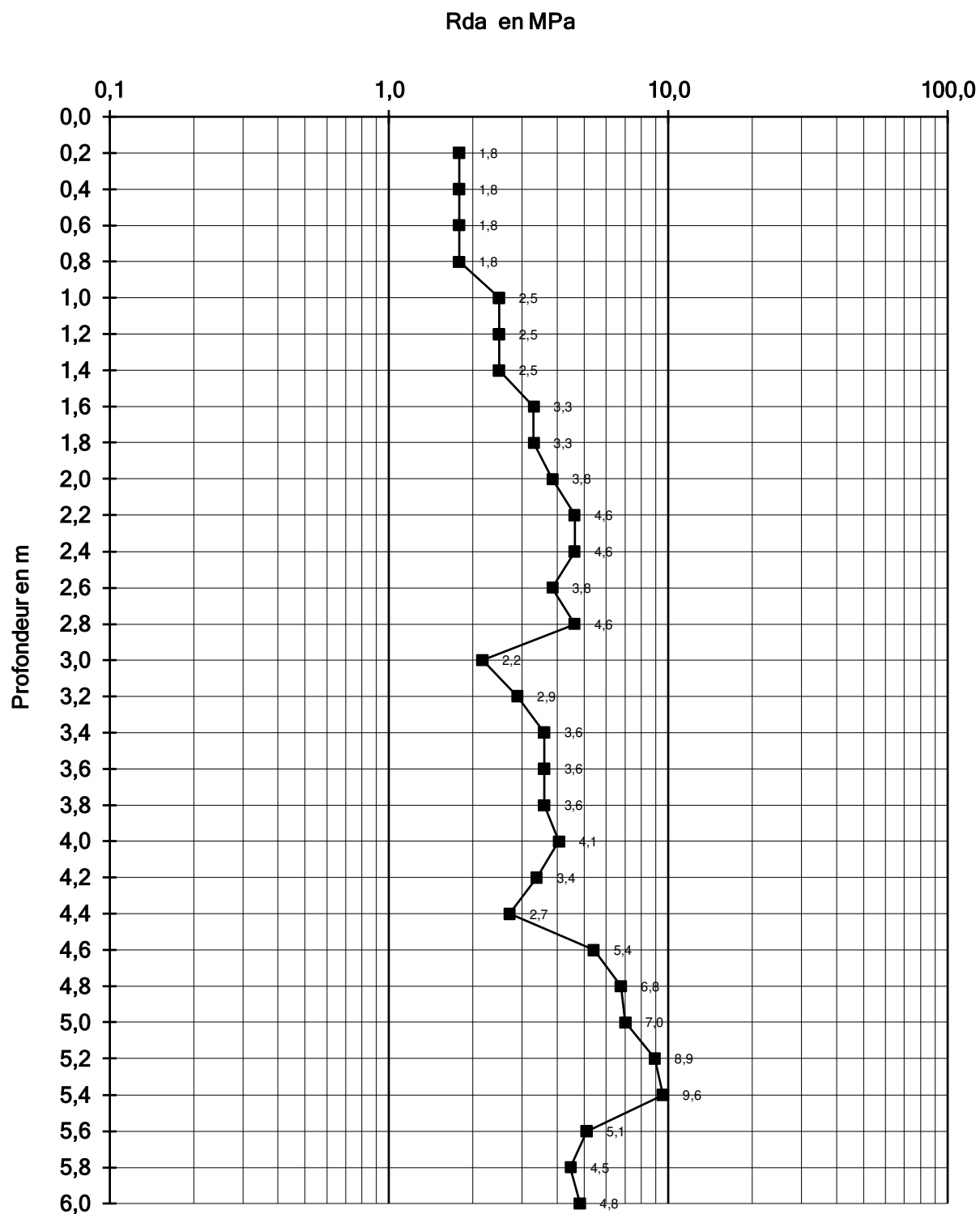
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD12 (+126,45)



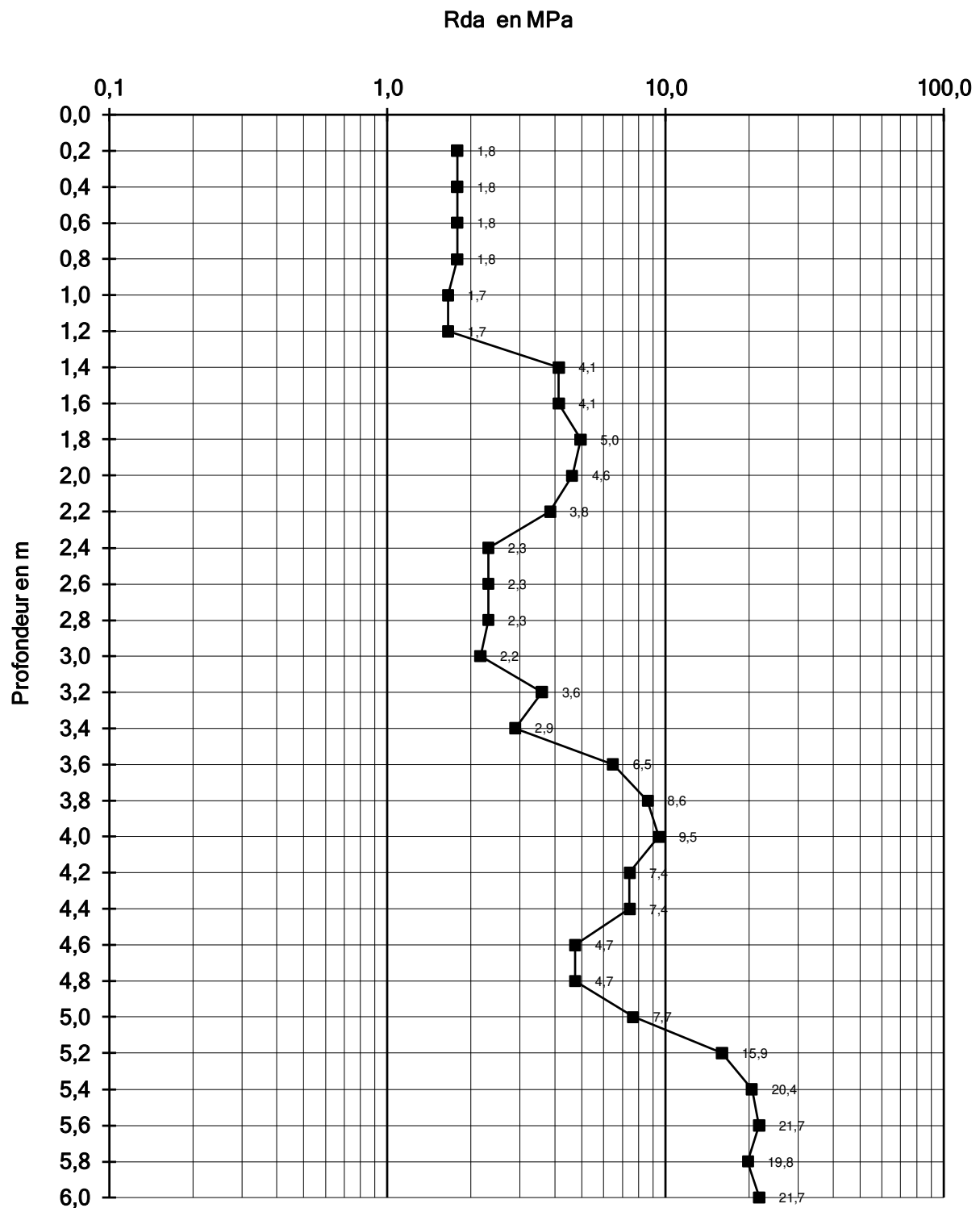
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD13 (+125,65)



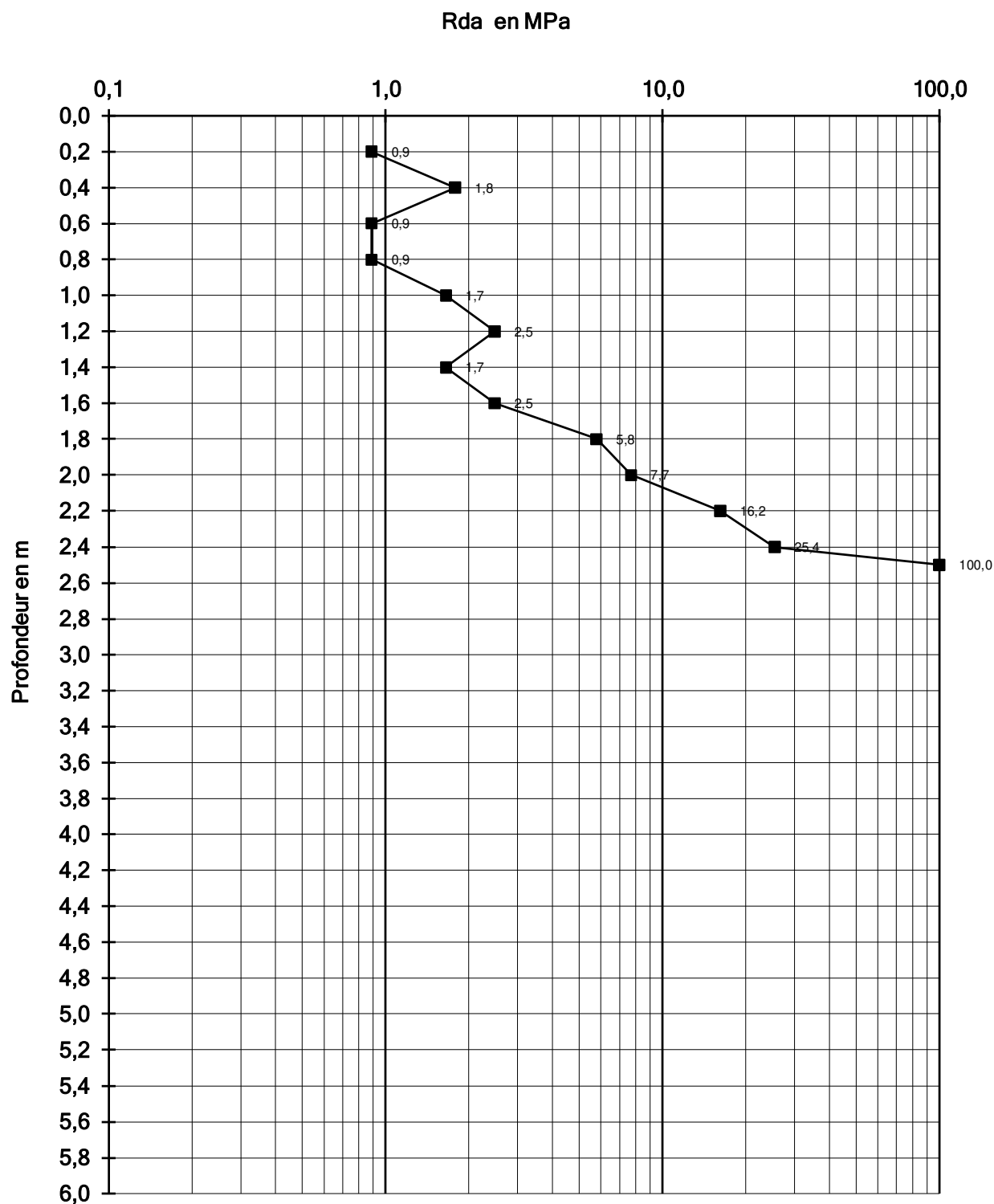
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD14 (+125,90)



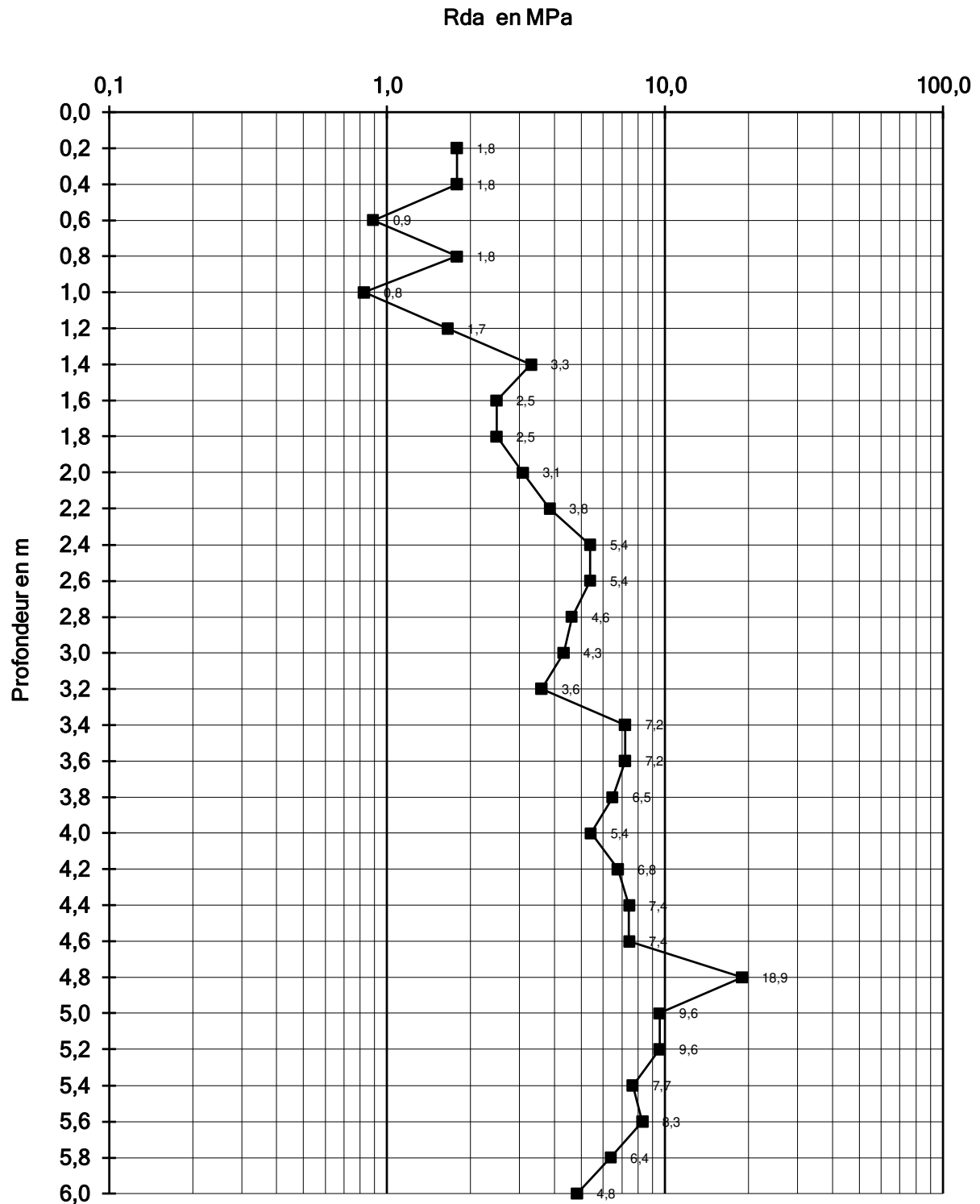
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD15 (+125,60)



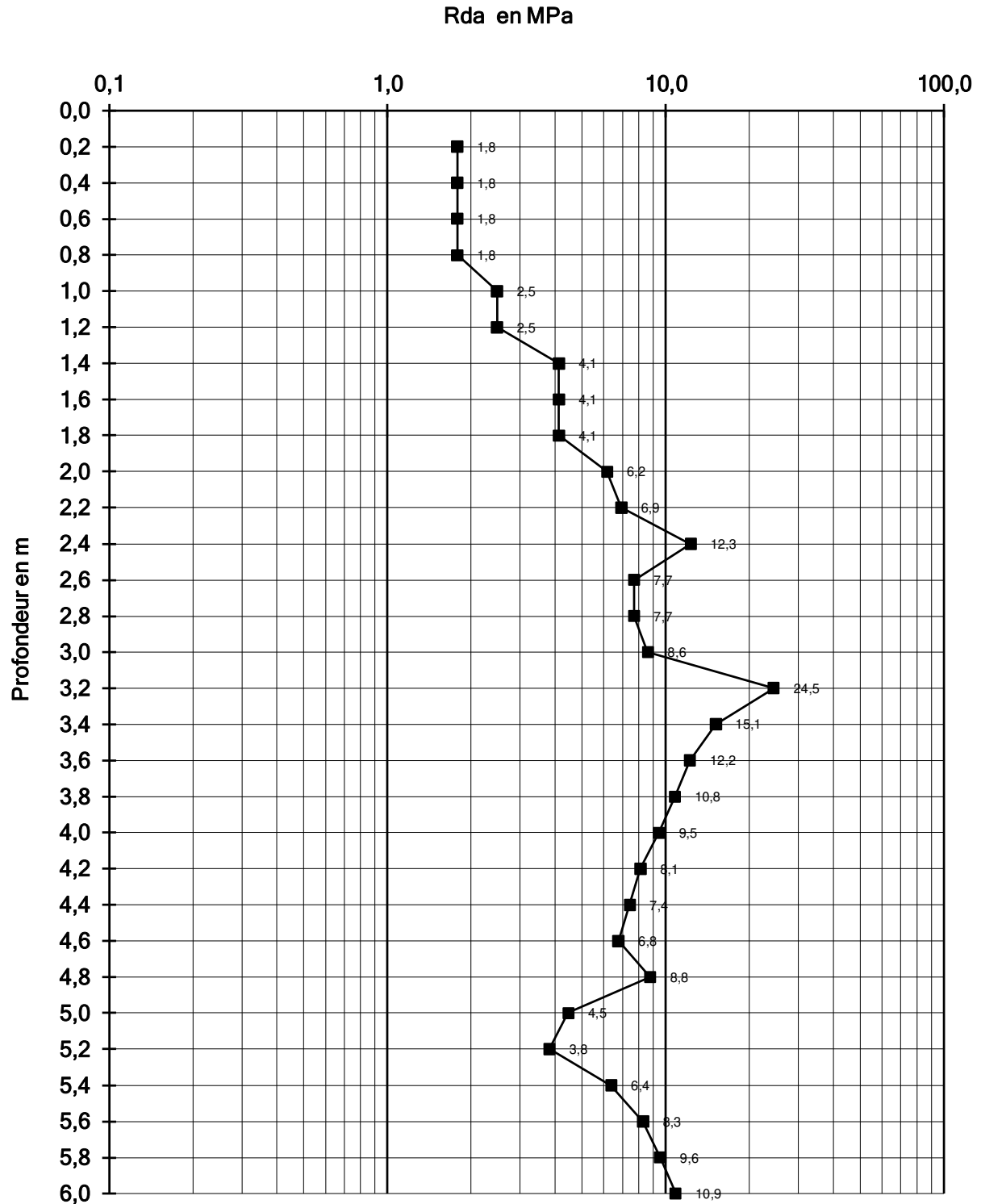
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD16 (+126,20)



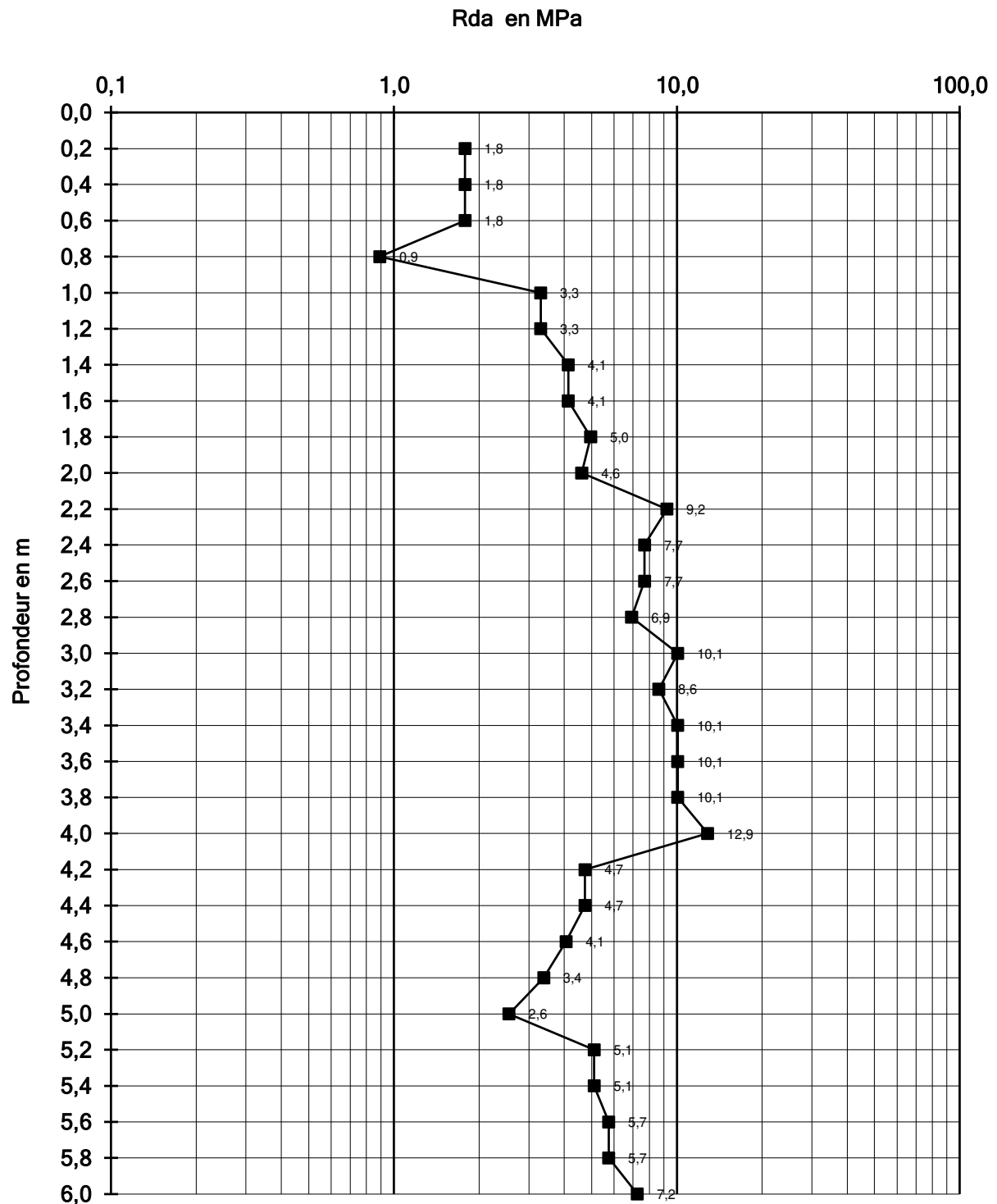
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD17 (+125,95)



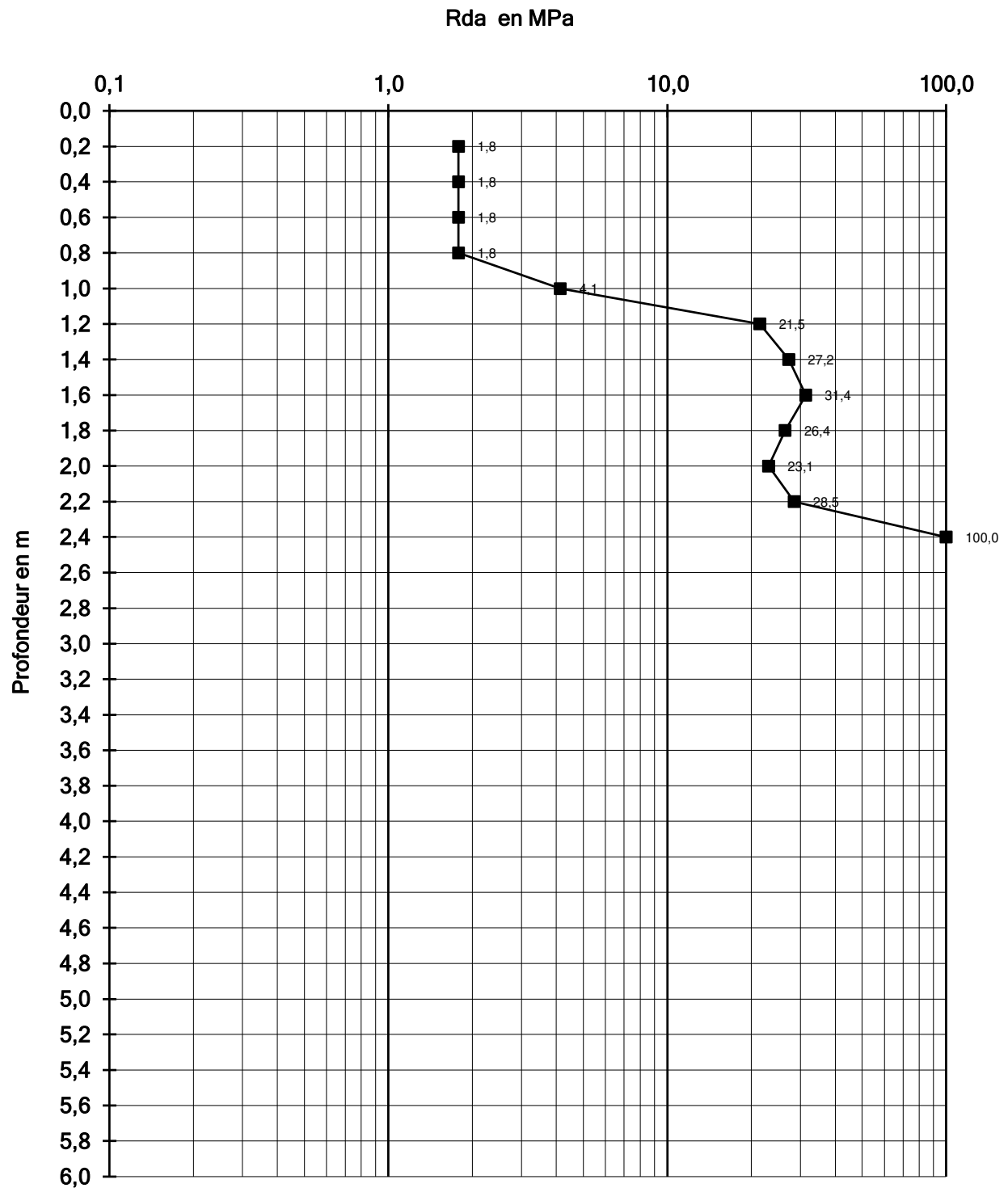
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD18 (+126,30)



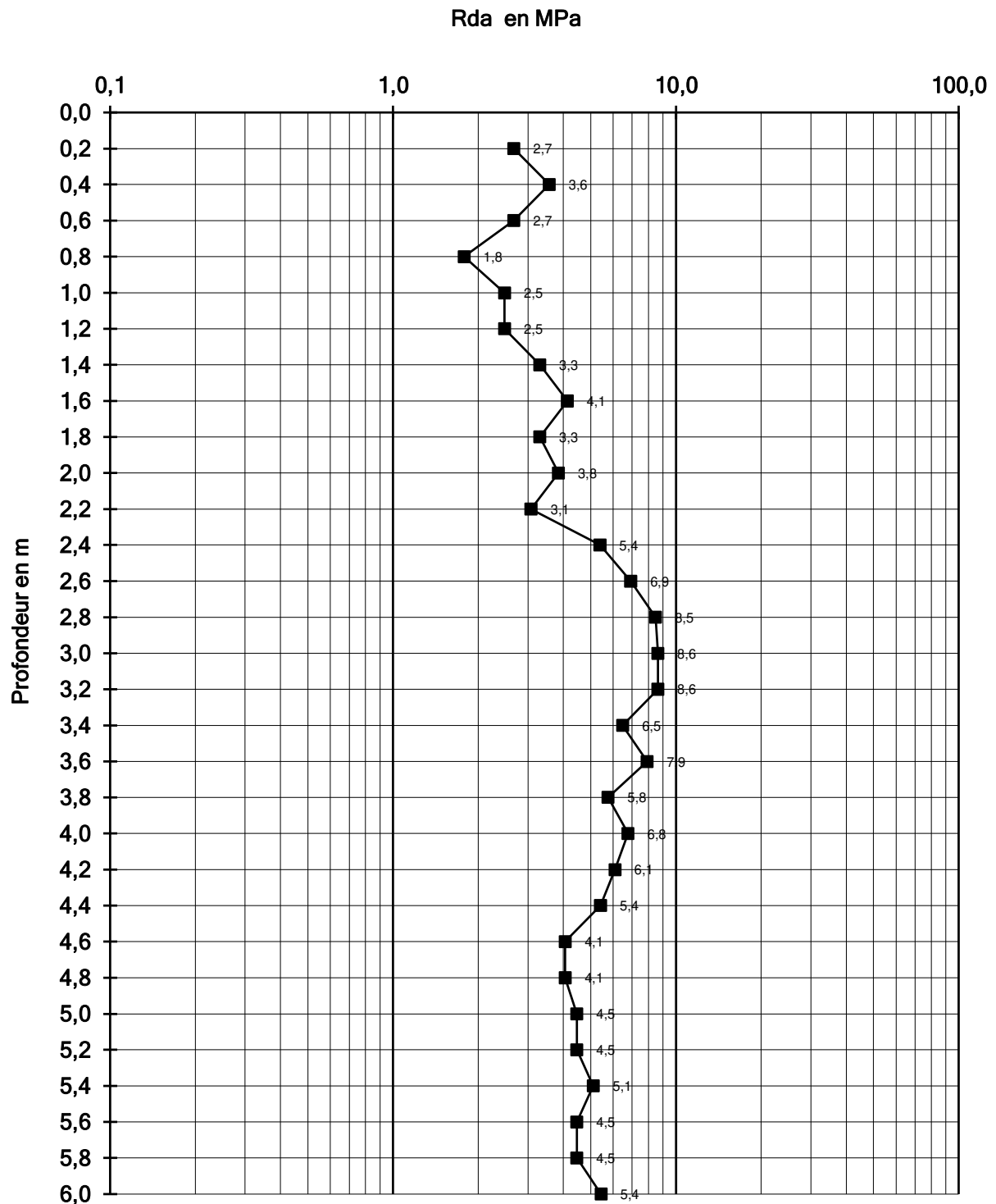
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD19 (+125,15)



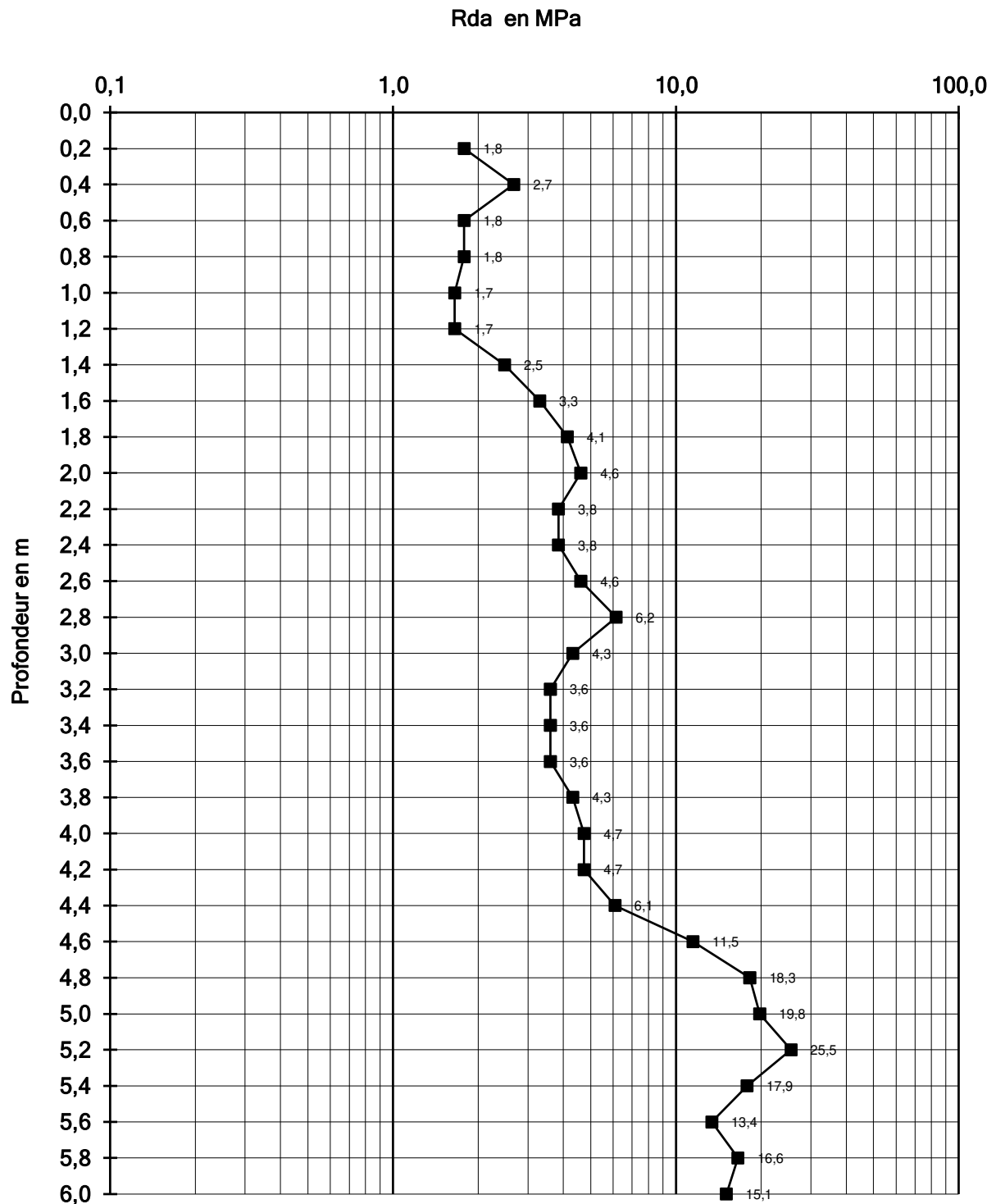
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD20 (+125,70)



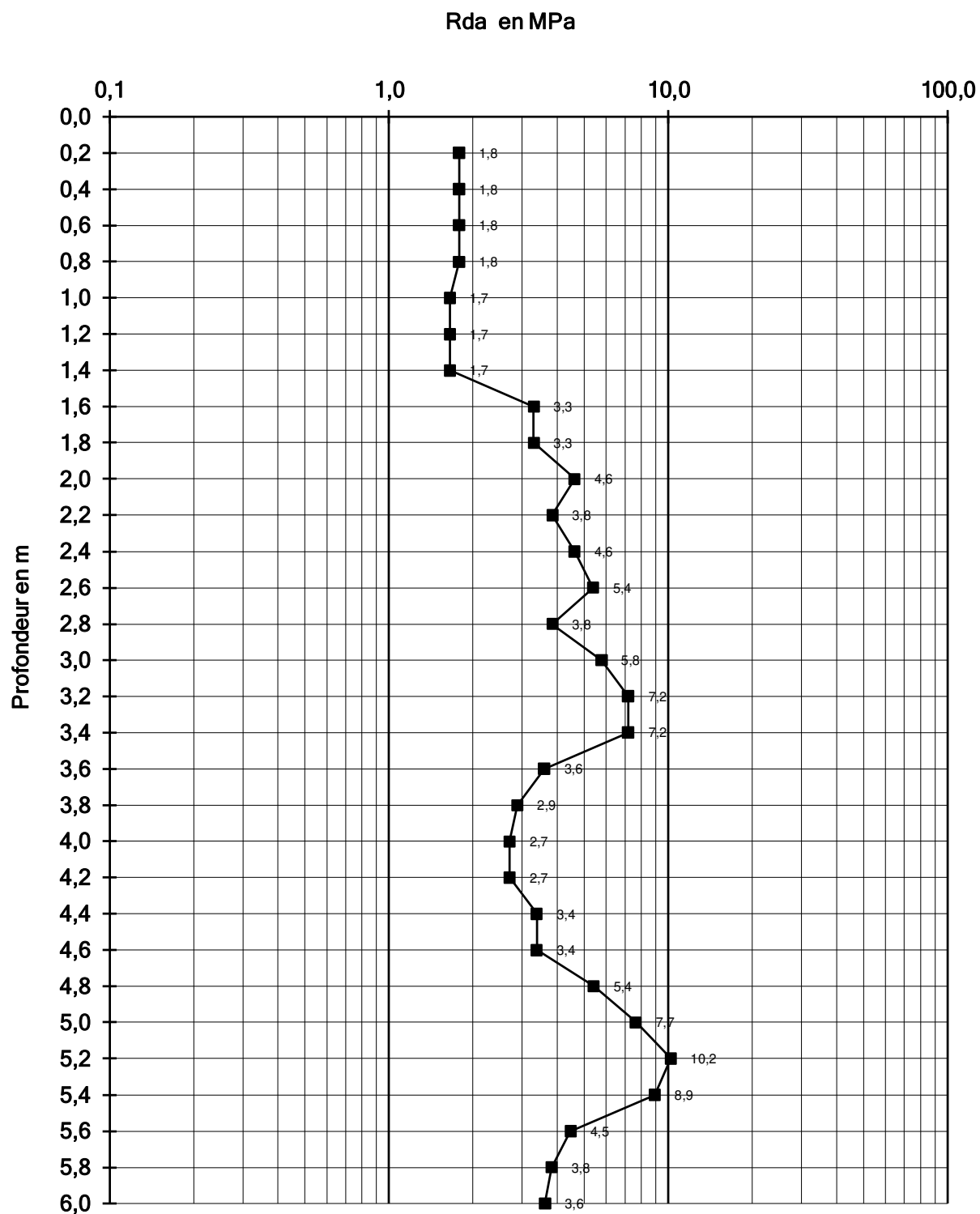
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD21 (+122,35)



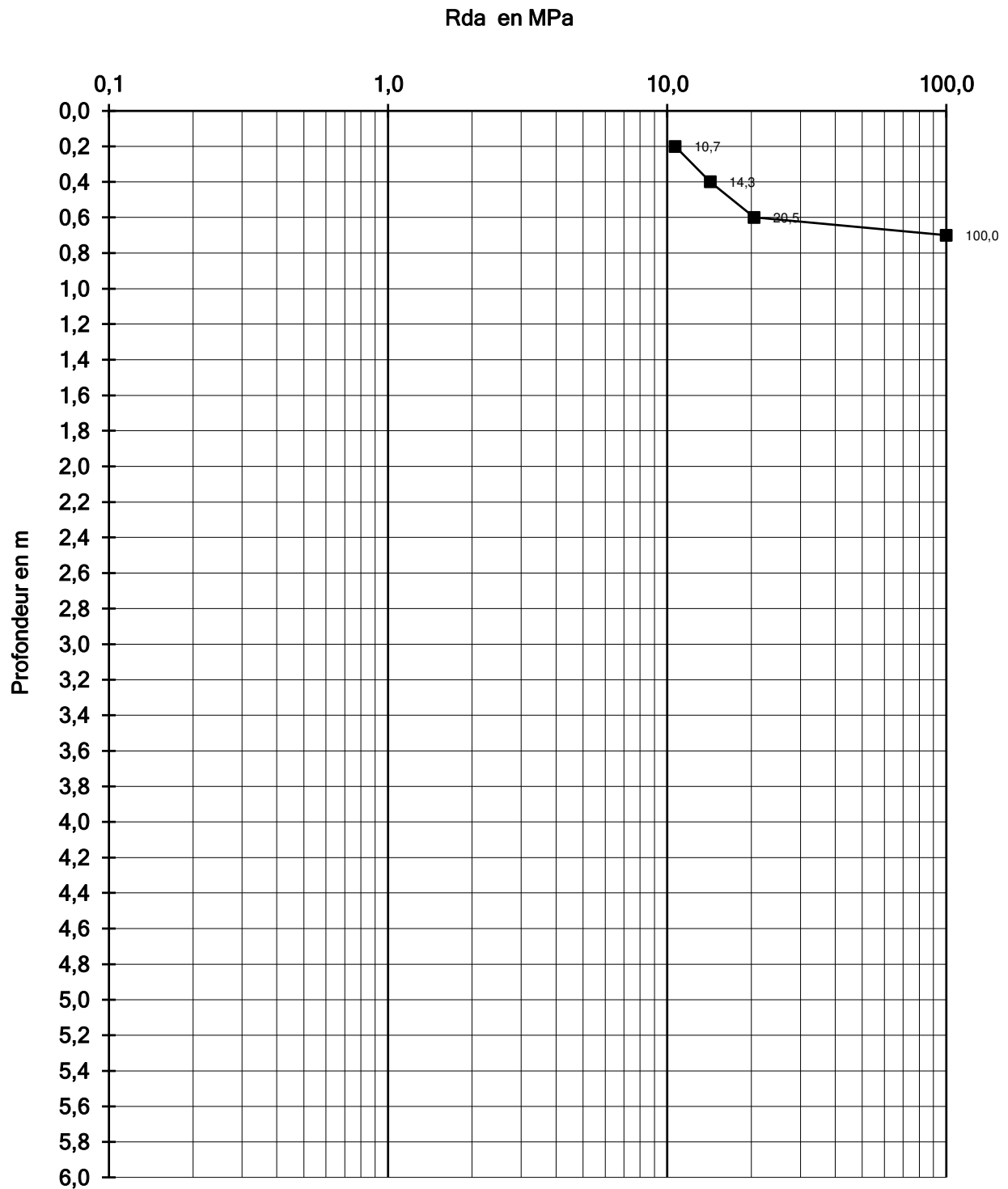
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD22 (+122,35)



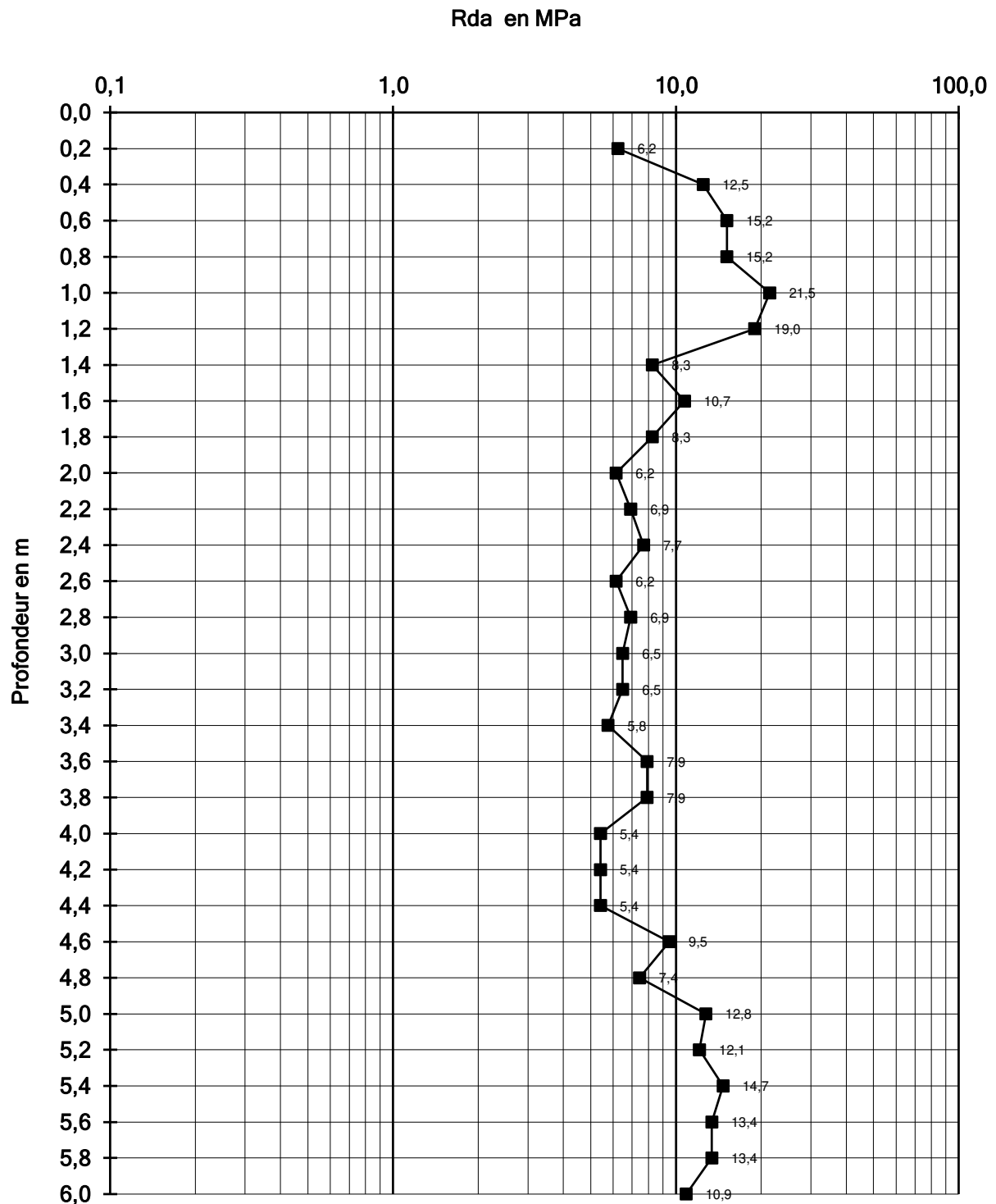
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD23 (+122,30)



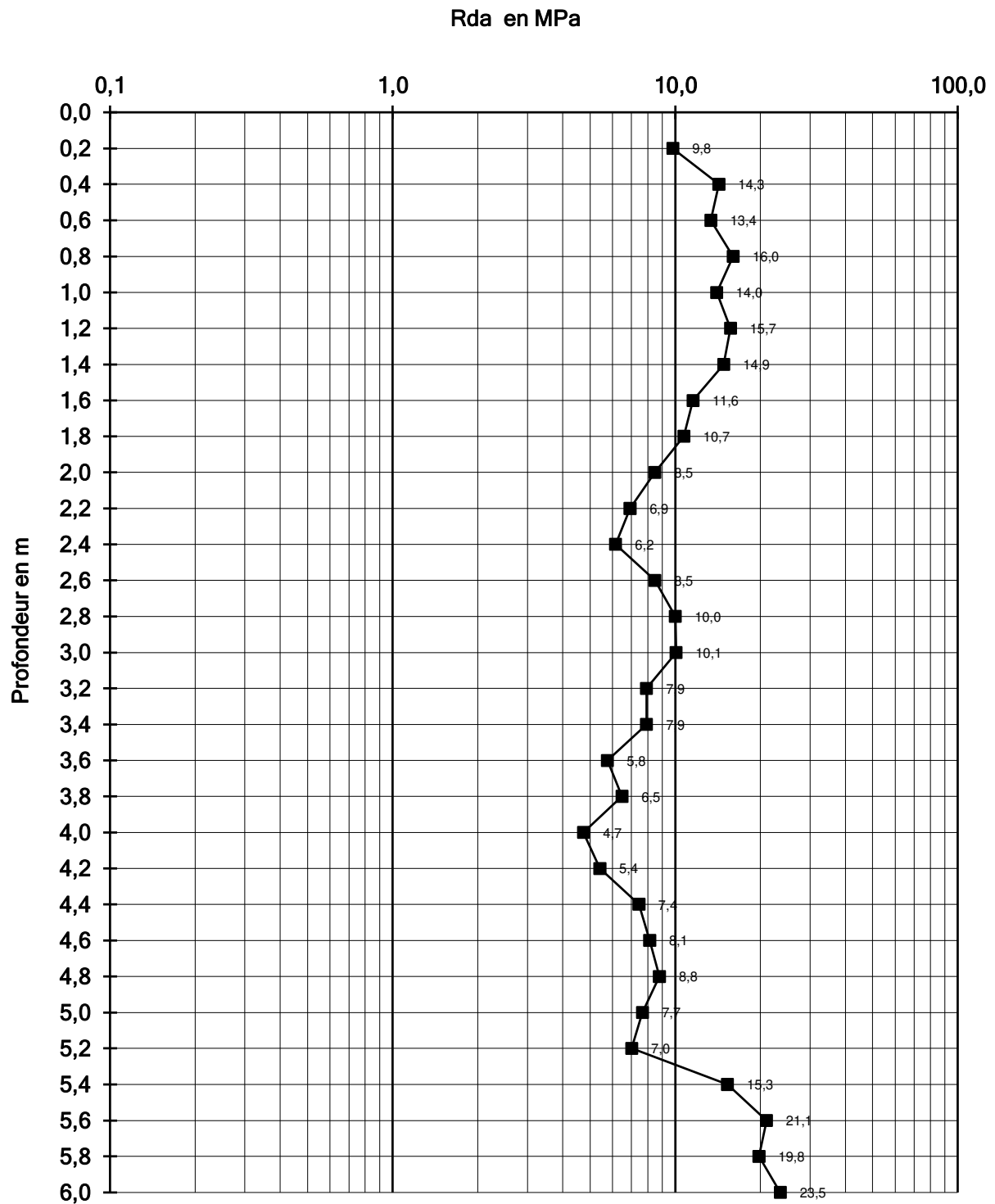
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD24 (+124,90)



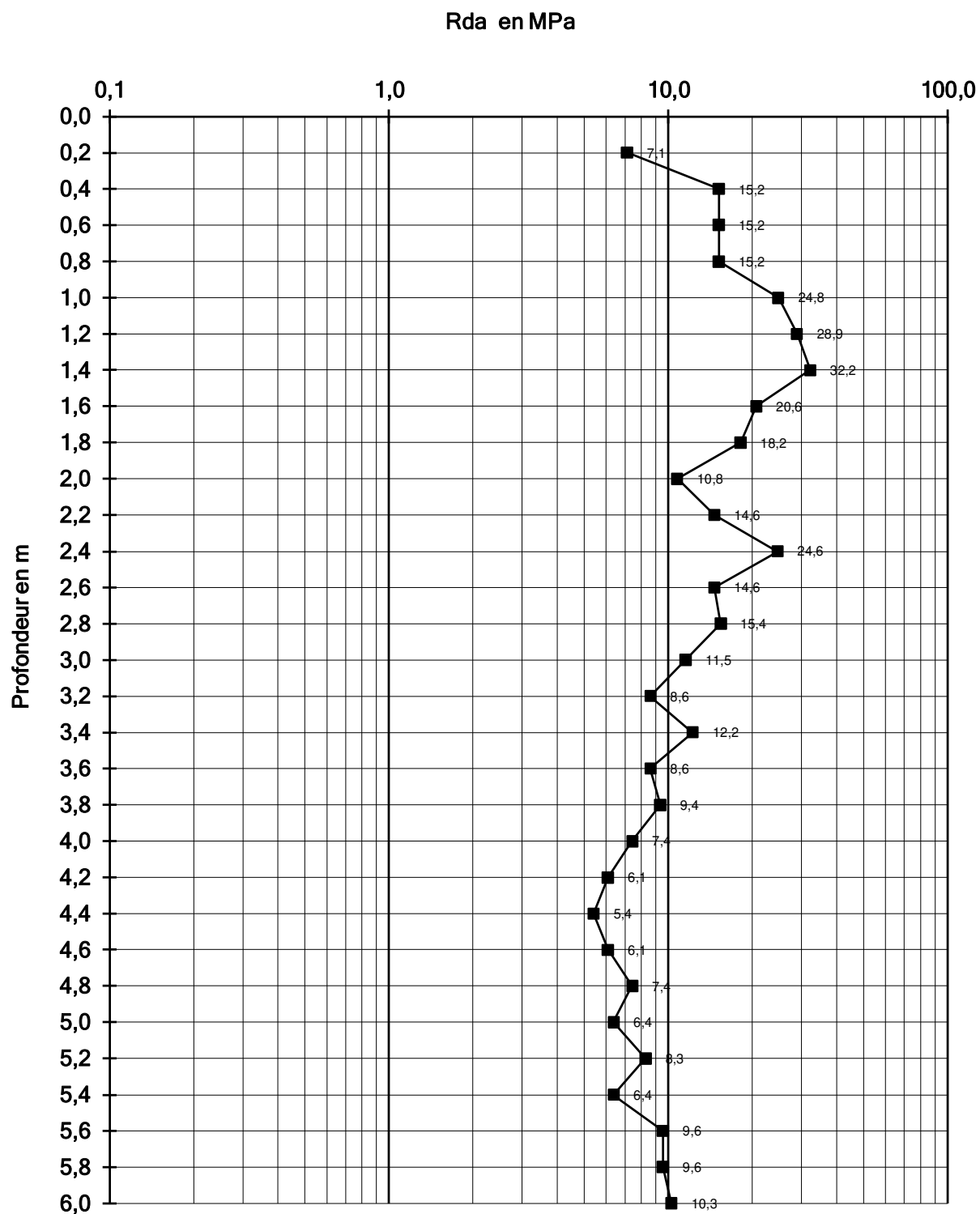
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD25 (+126,20)



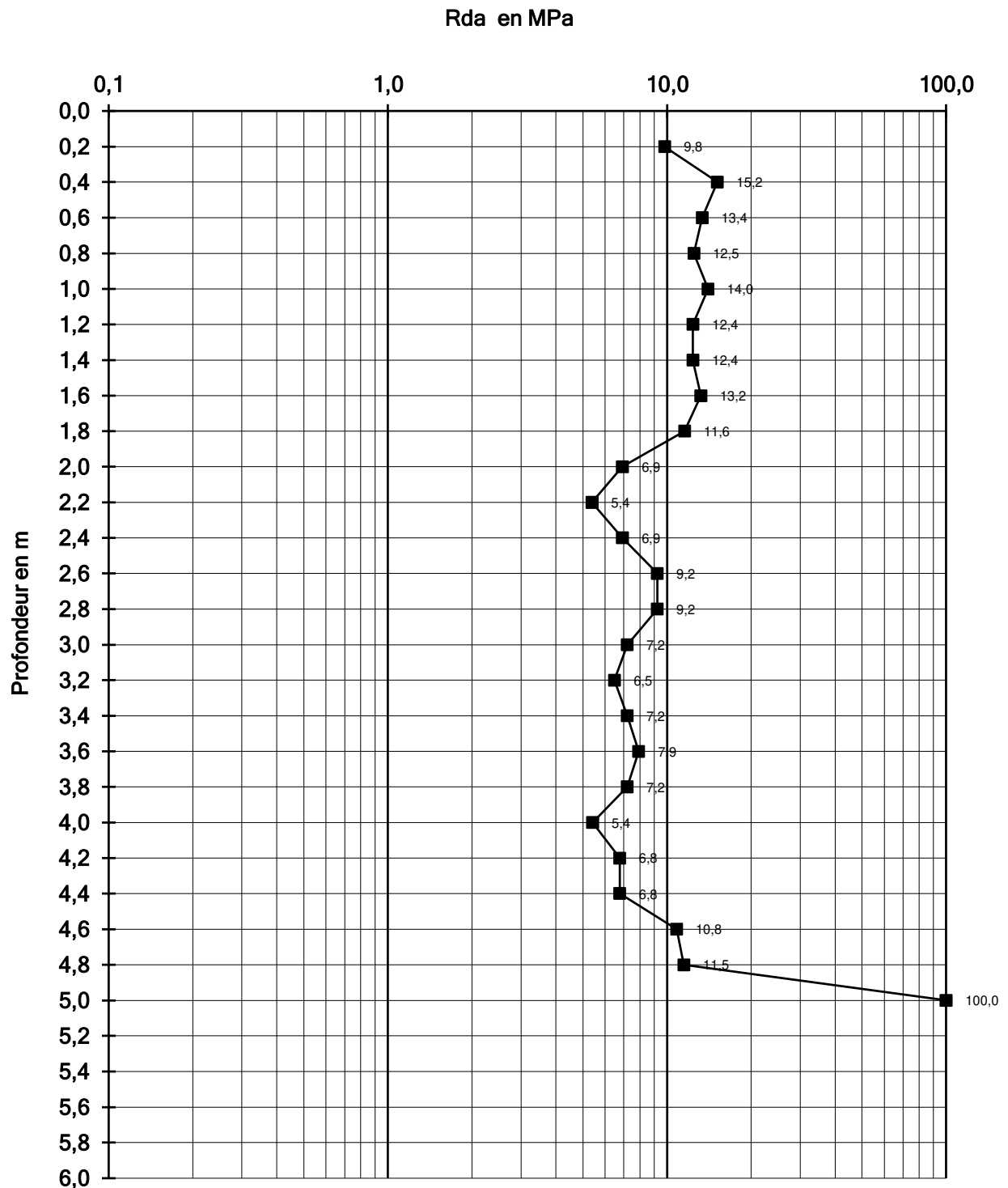
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD26 (+124,80)



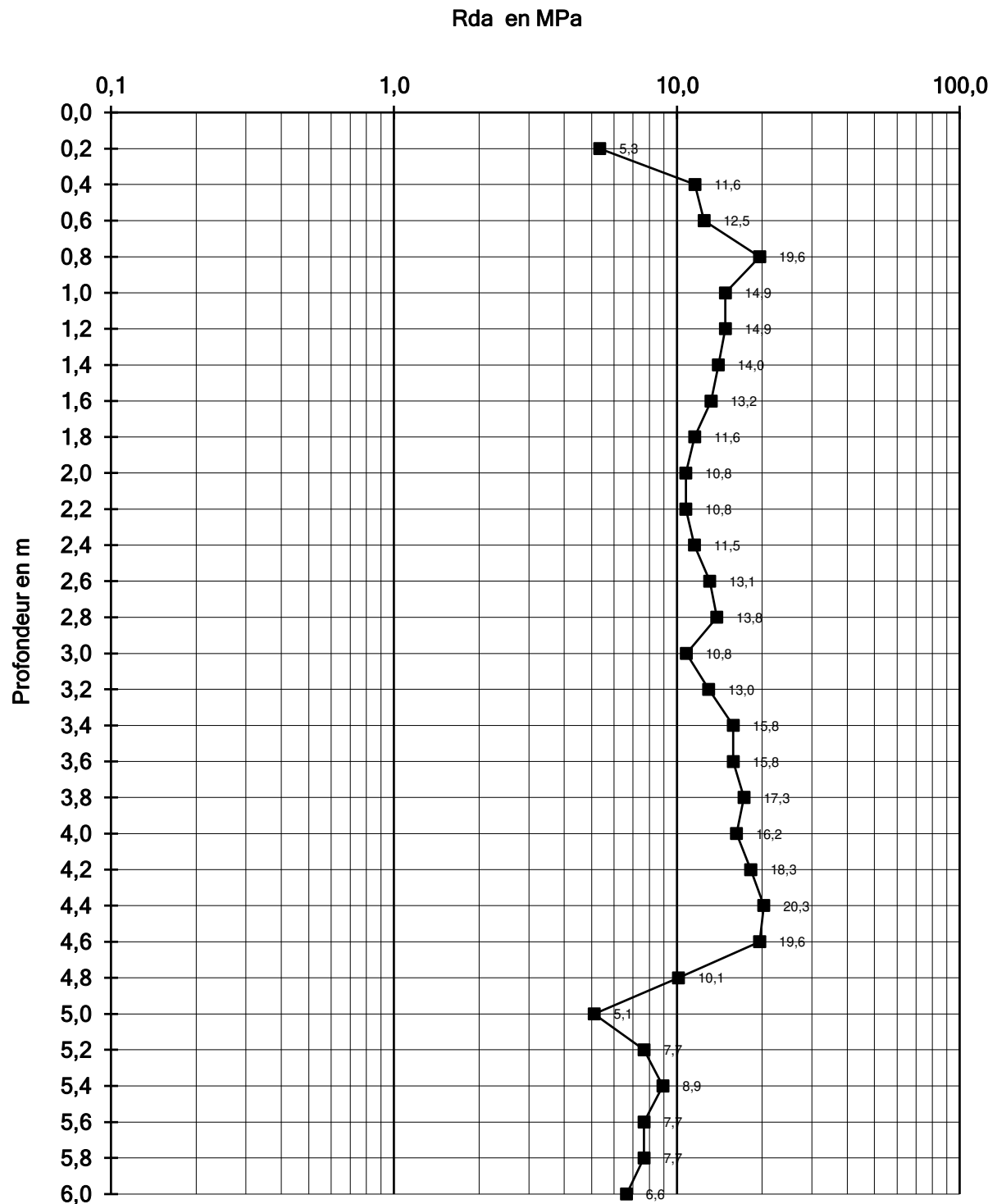
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD27 (+124,75)



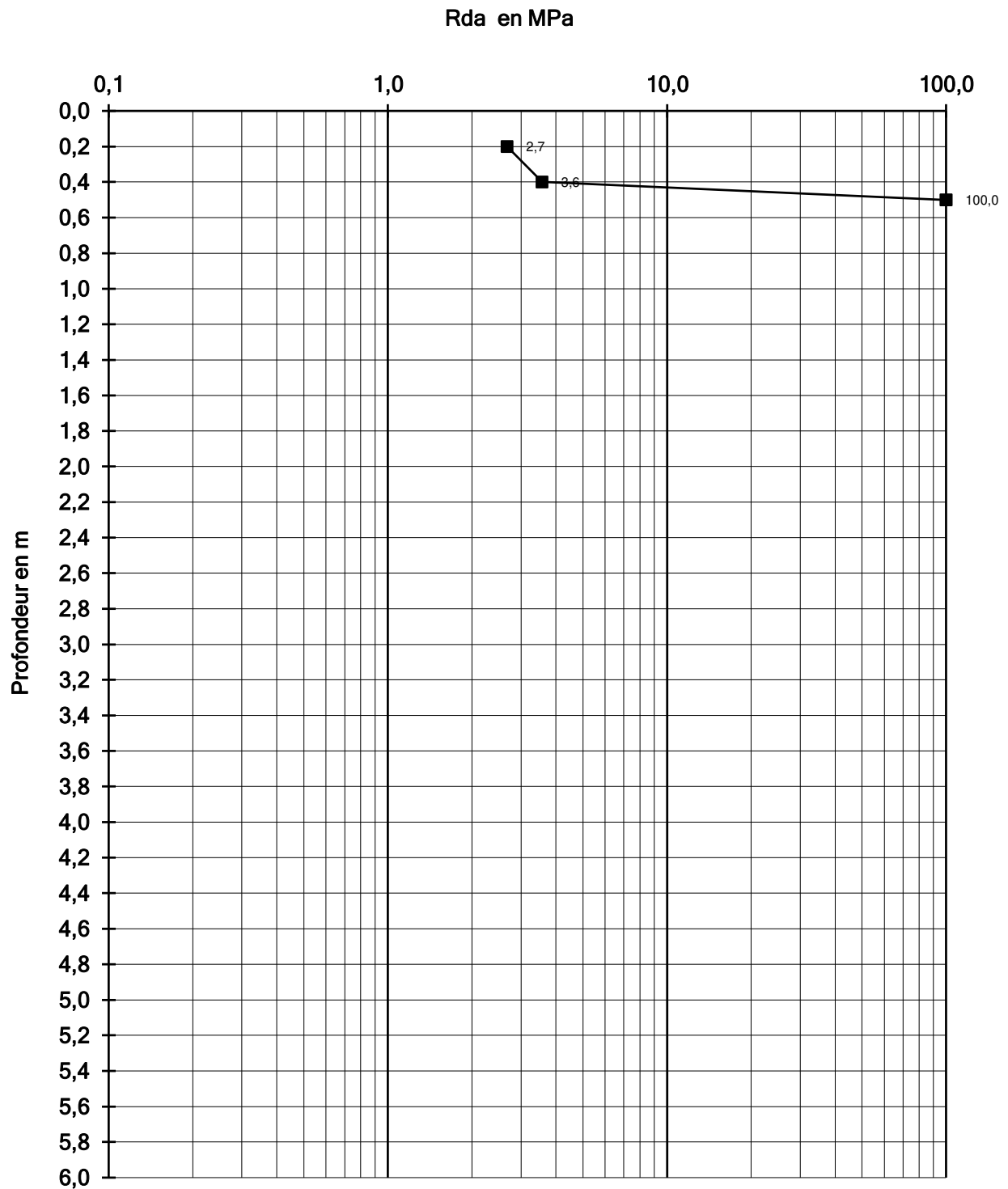
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD28 (+123,55)



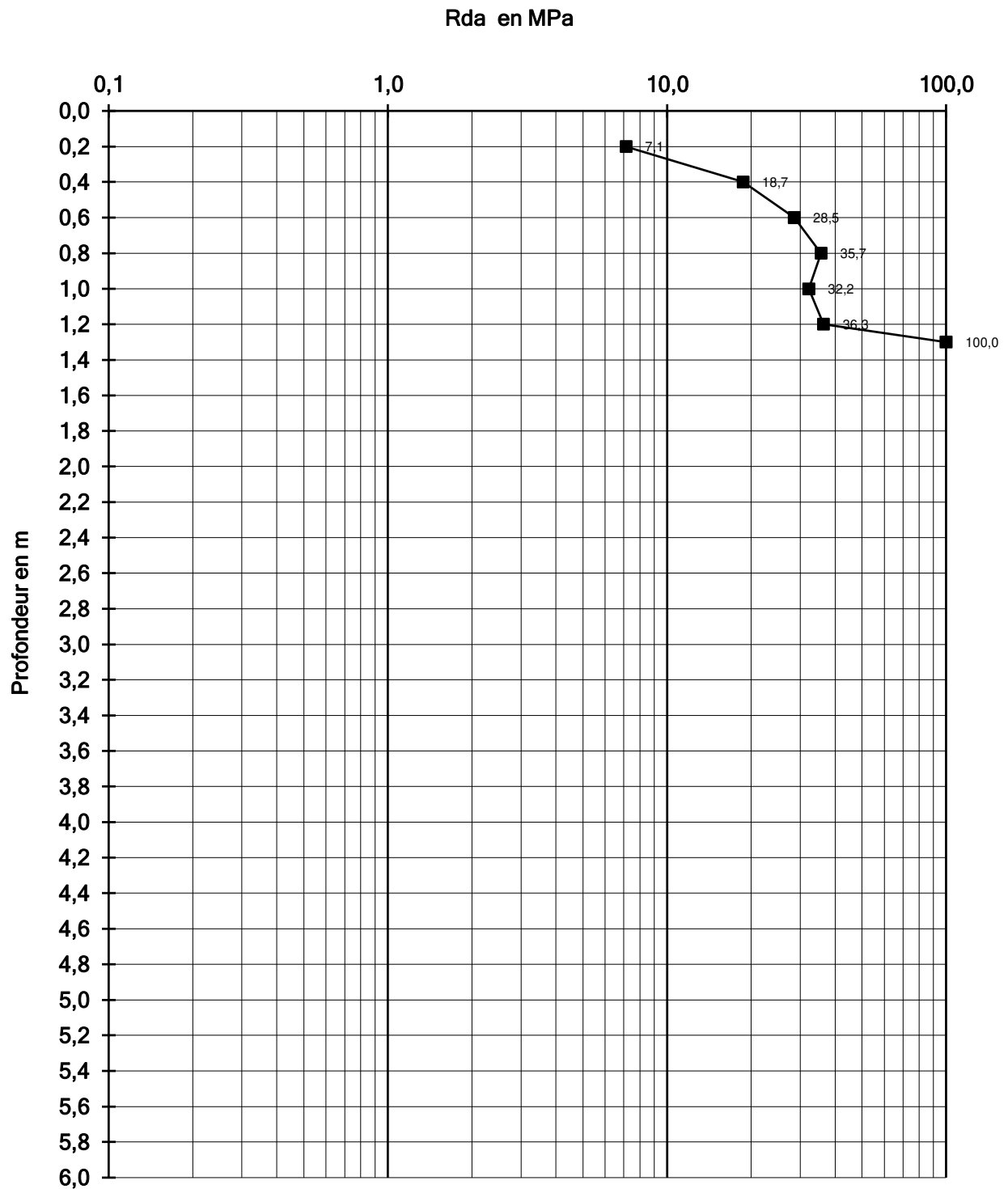
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD29 (+123,65)



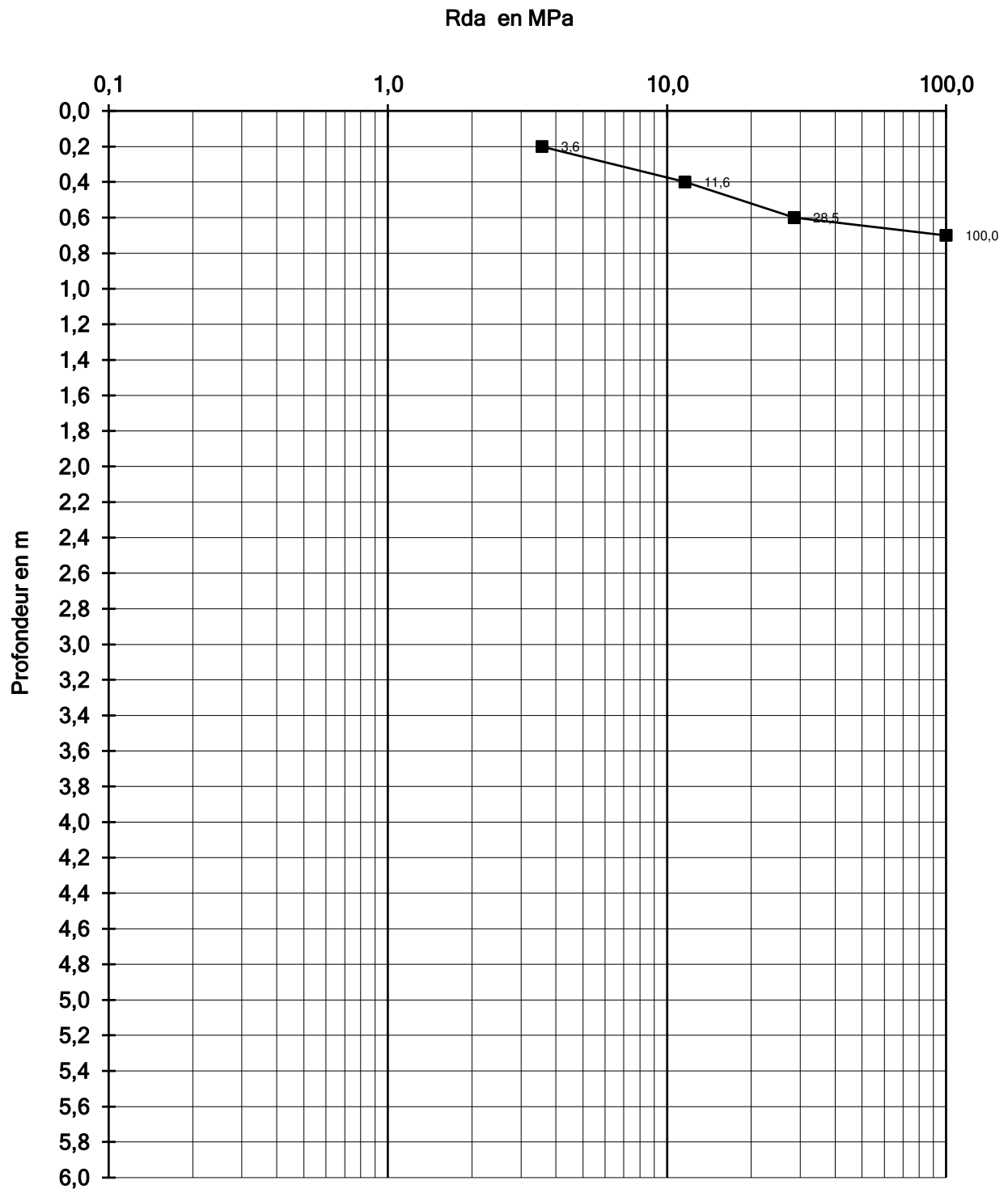
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD30
(+123,15)



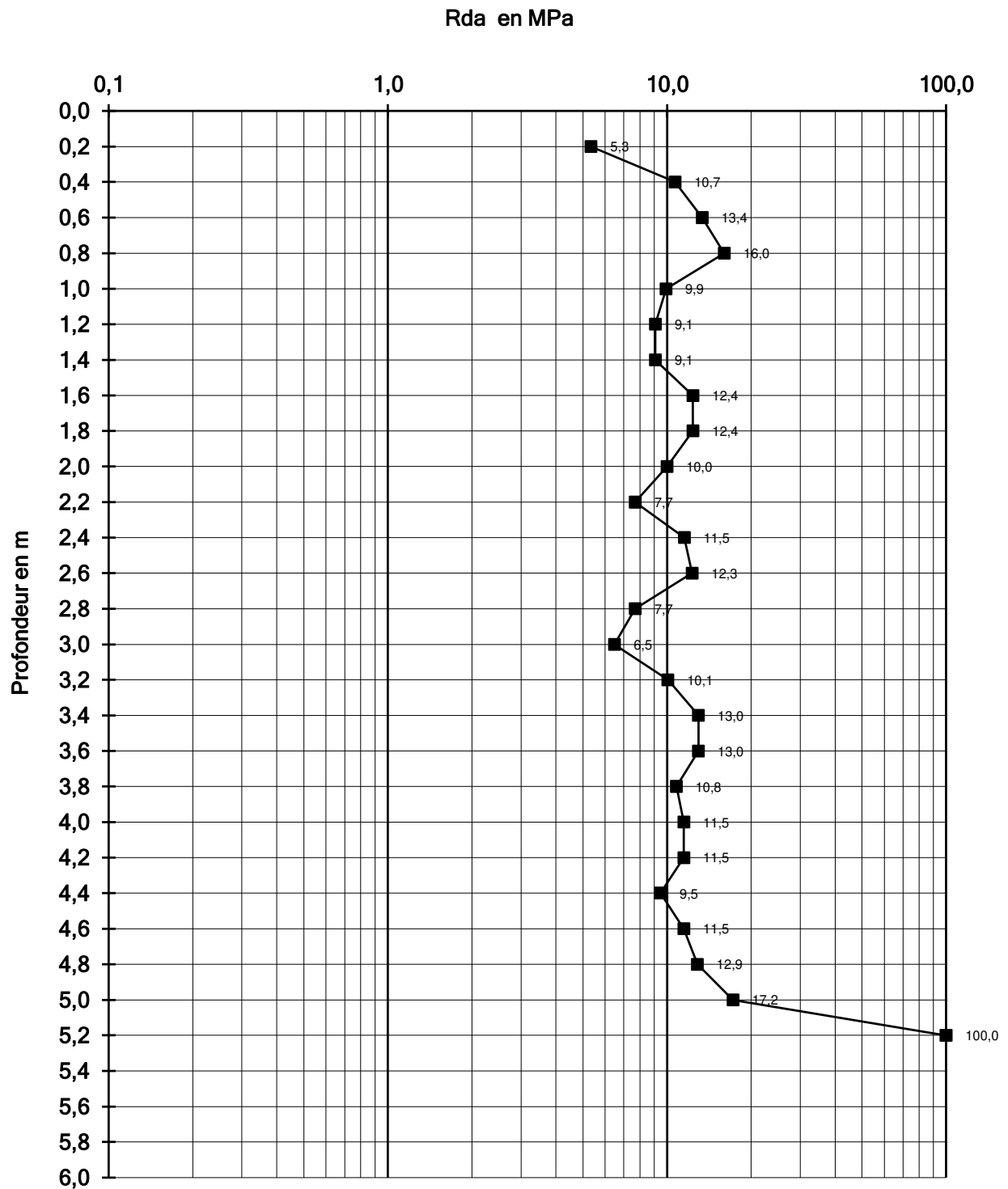
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD31 (+125,40)



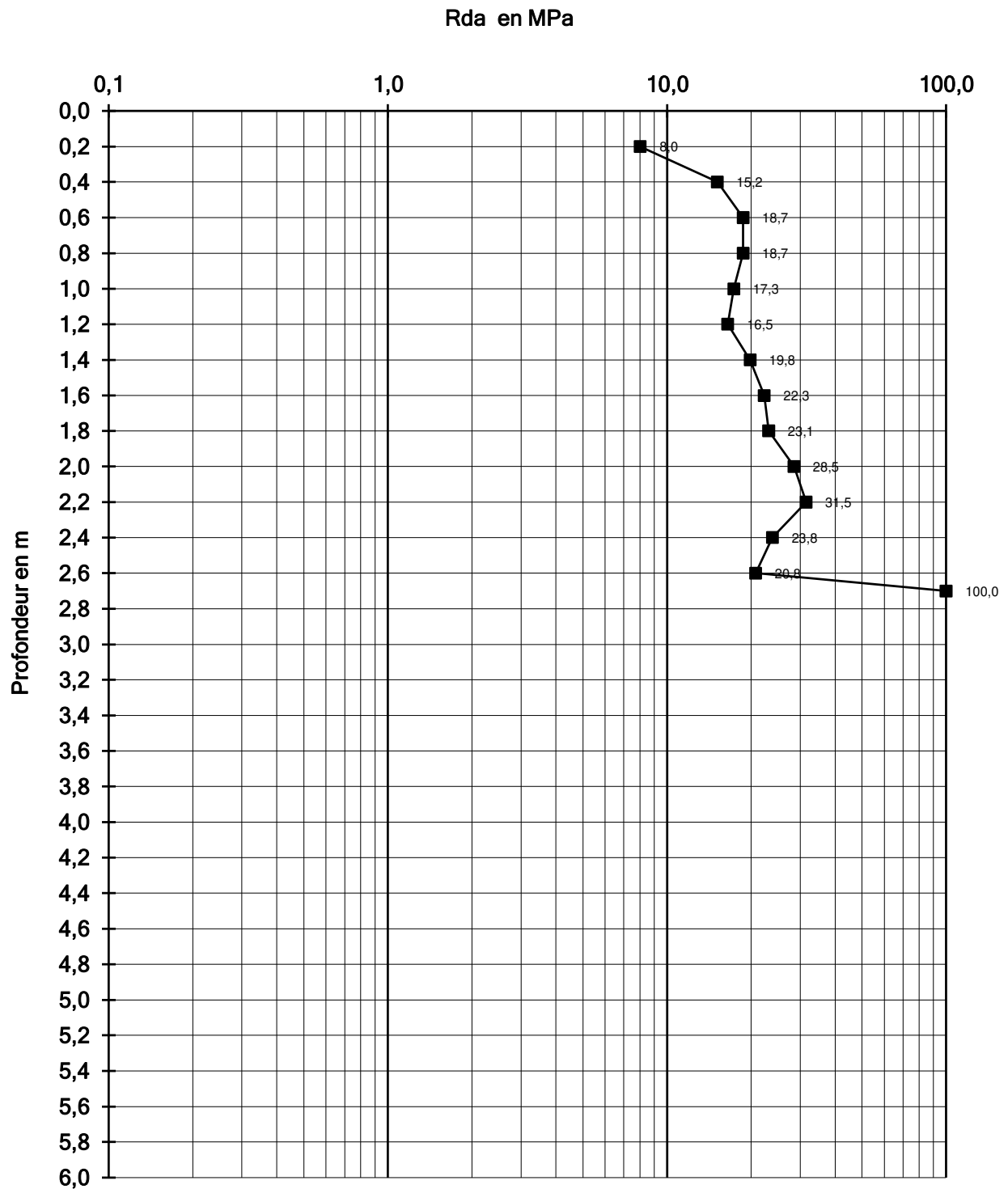
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD32 (+125,20)



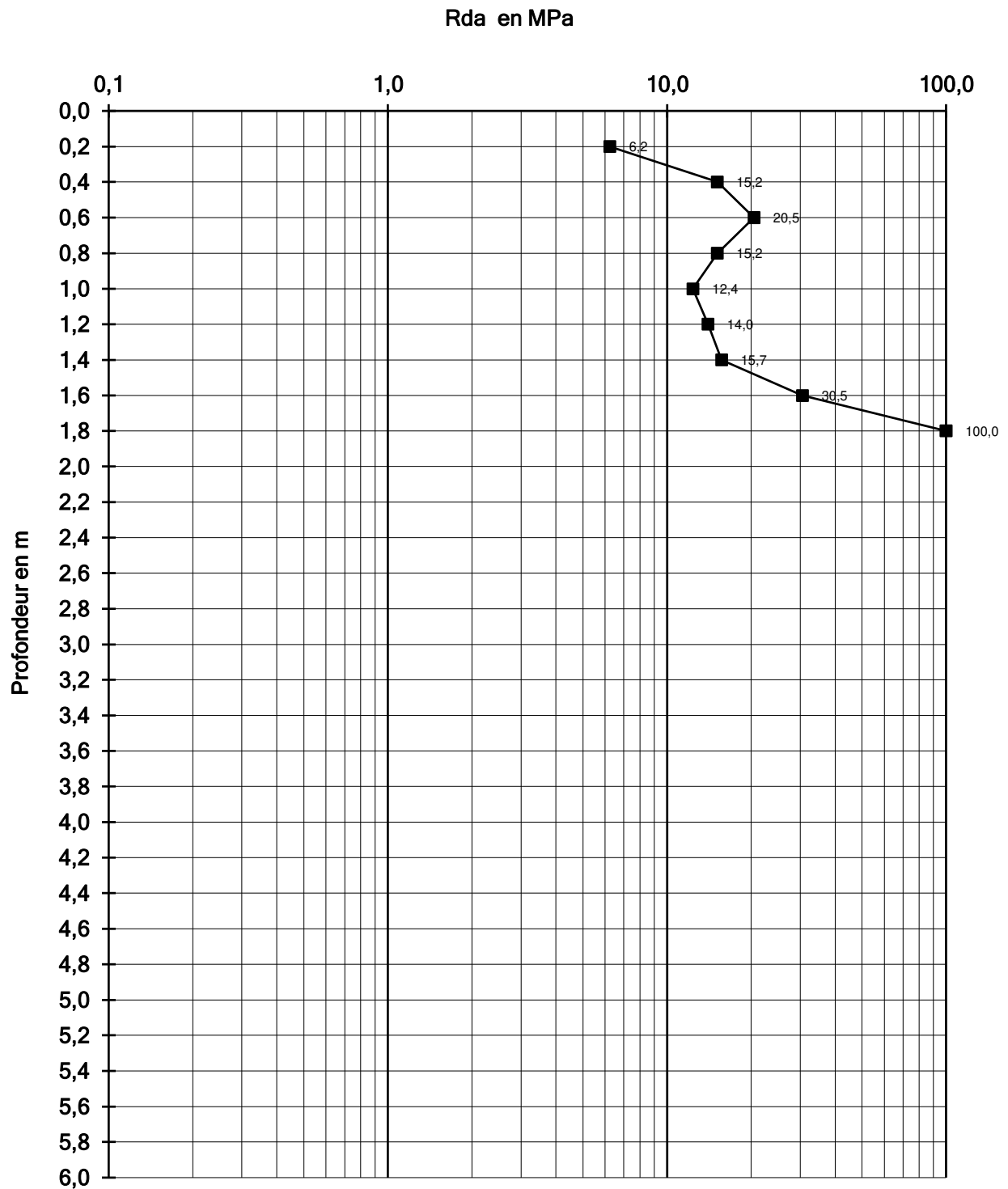
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD33 (+125,75)



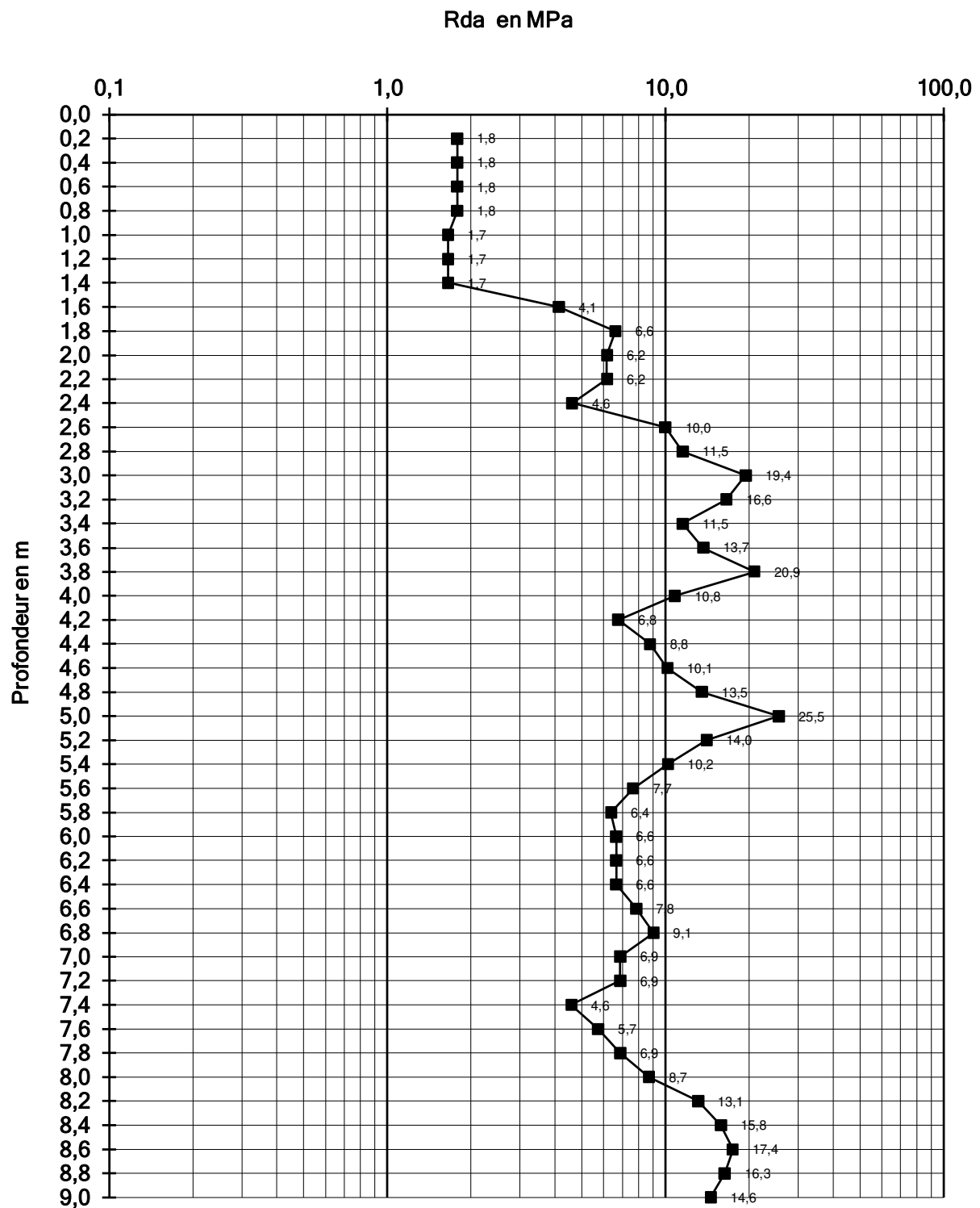
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD34 (+125,95)



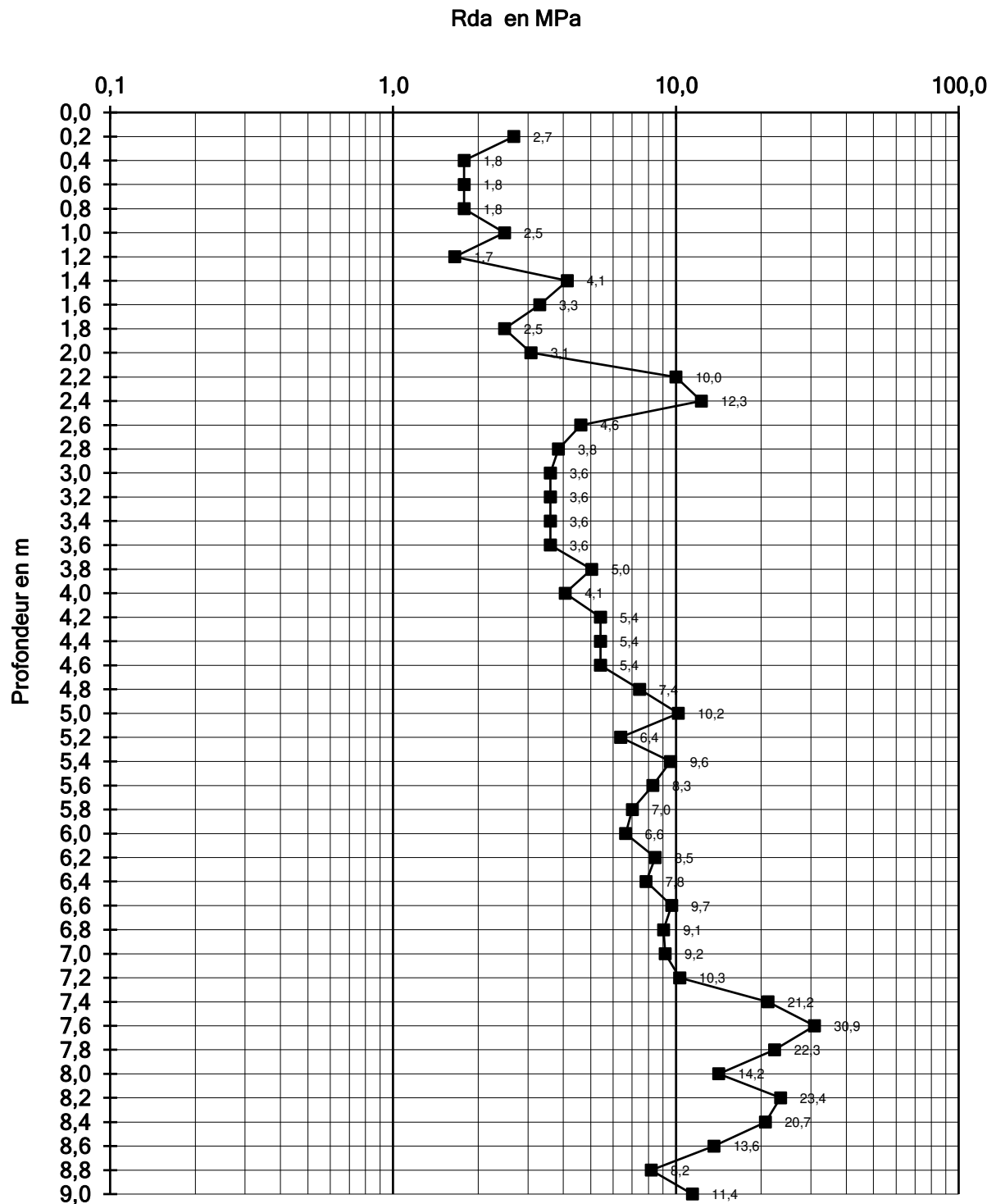
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD35 (+126,05)



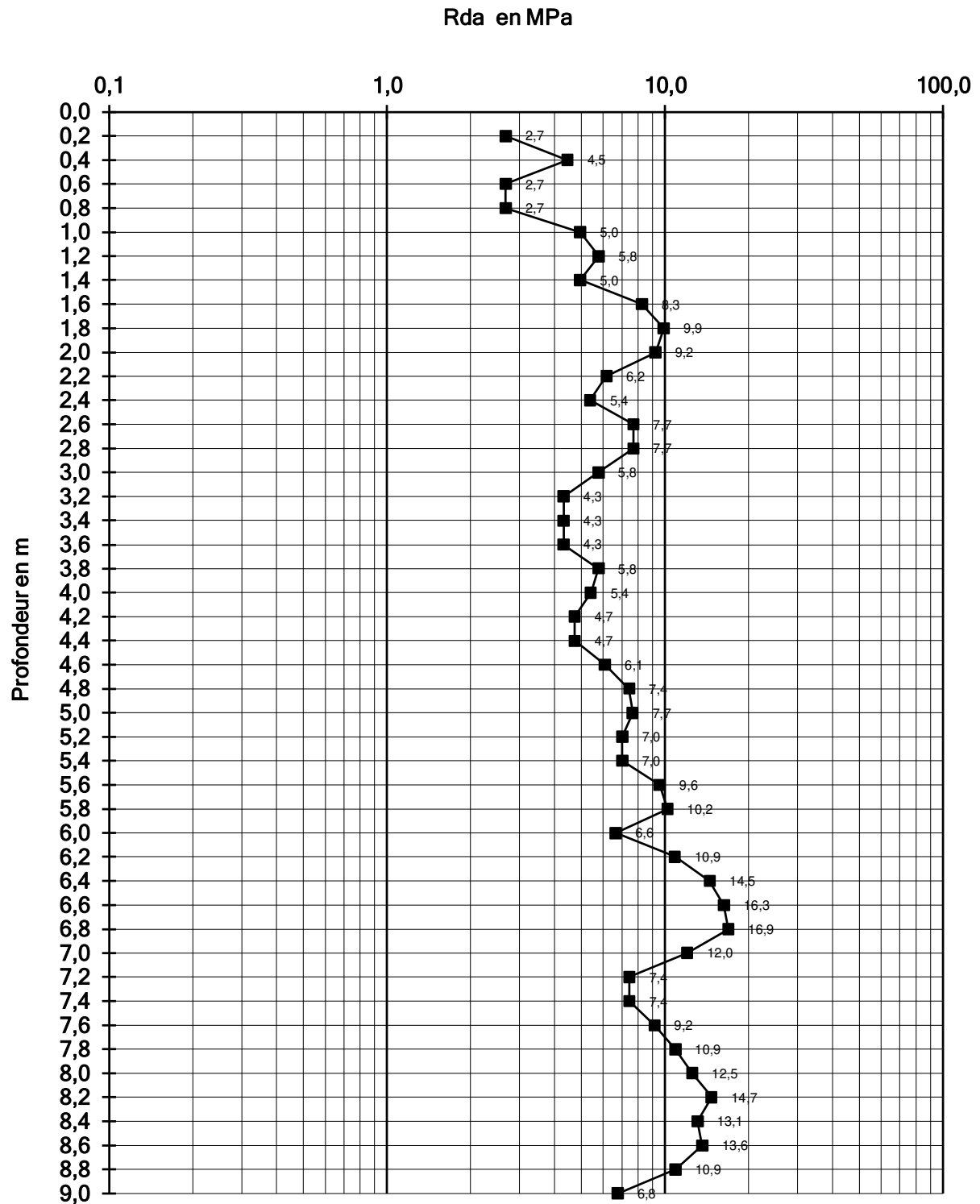
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD36 (+121,25)



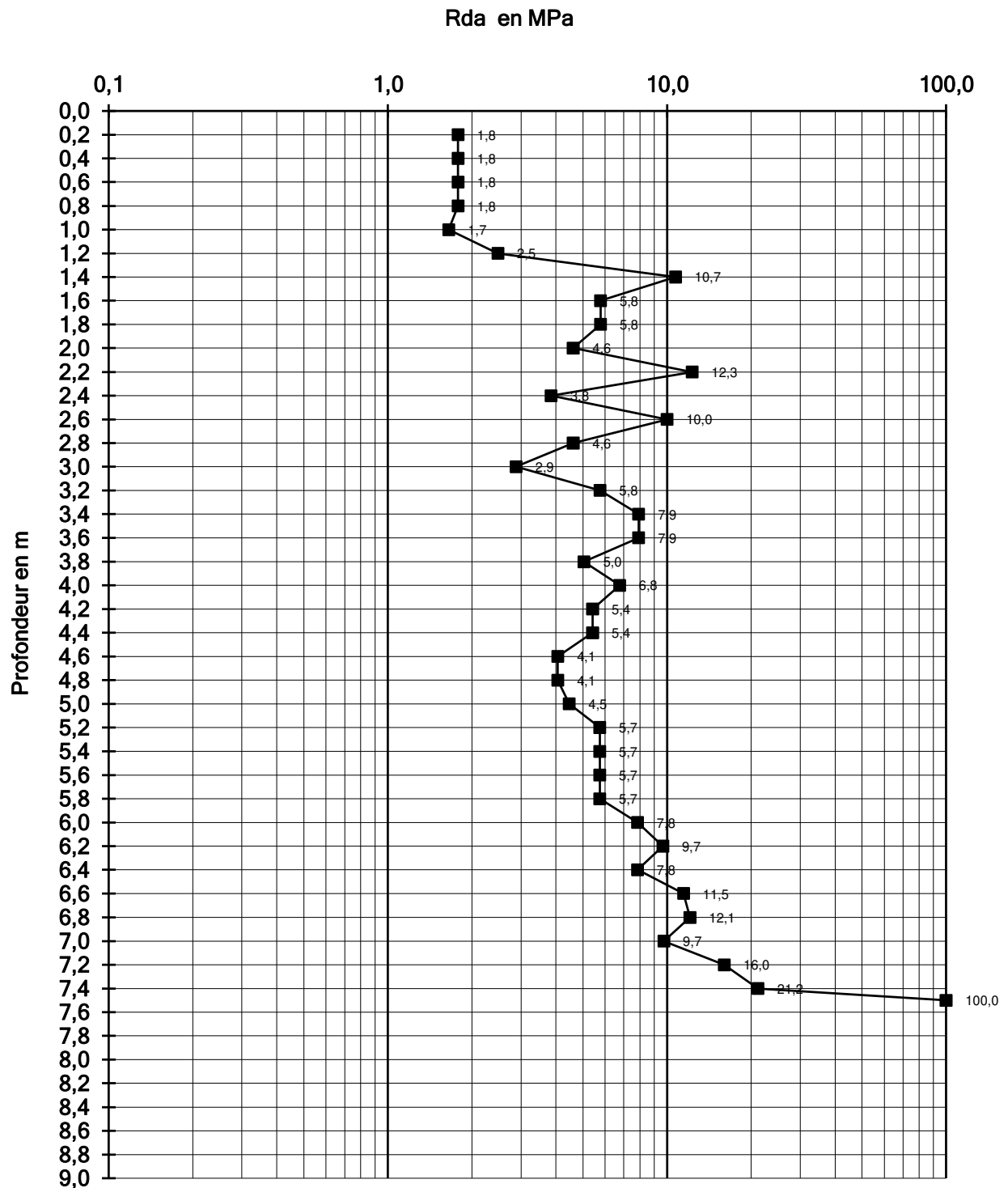
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD37 (+121,10)



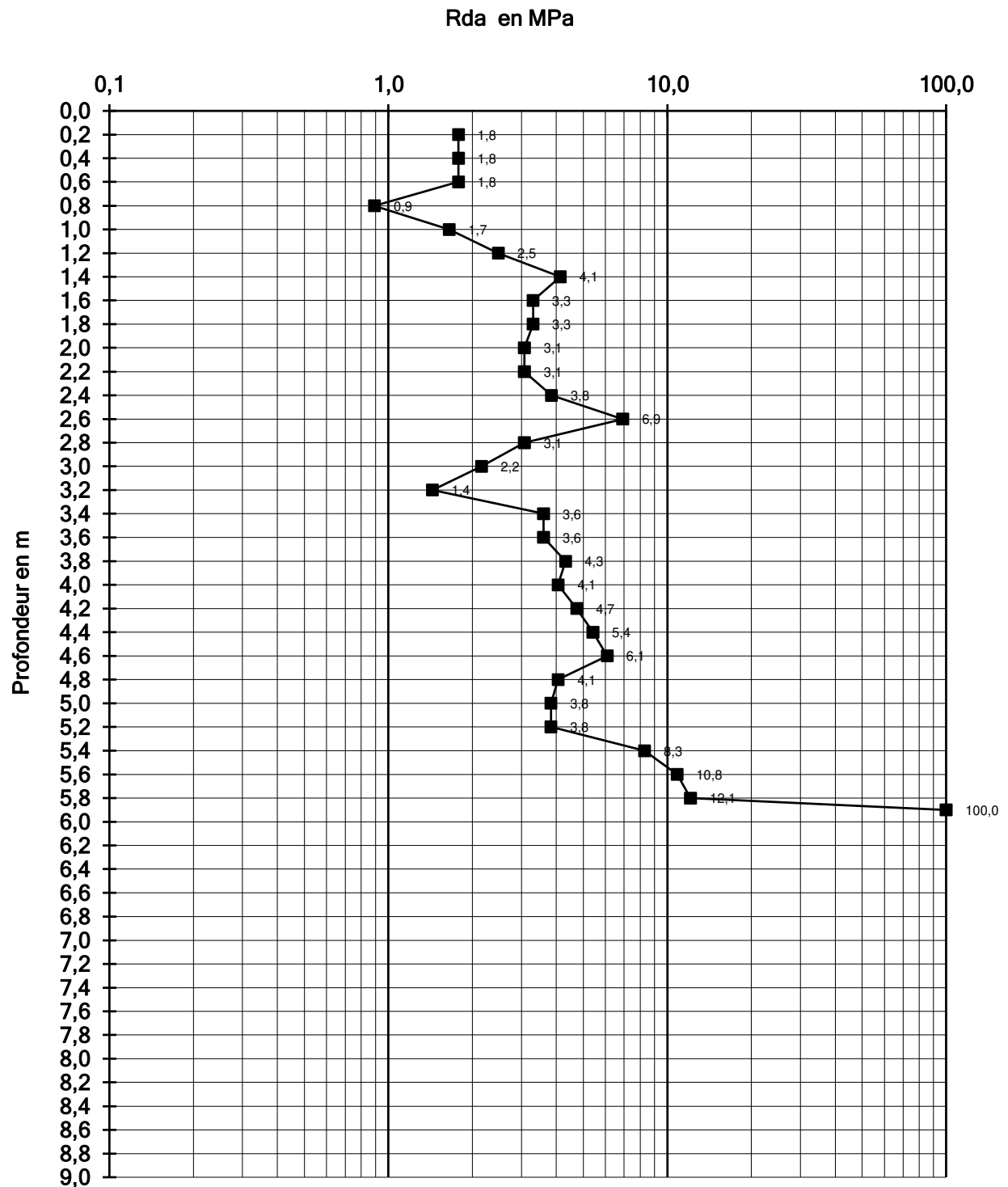
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD38 (+121,75)



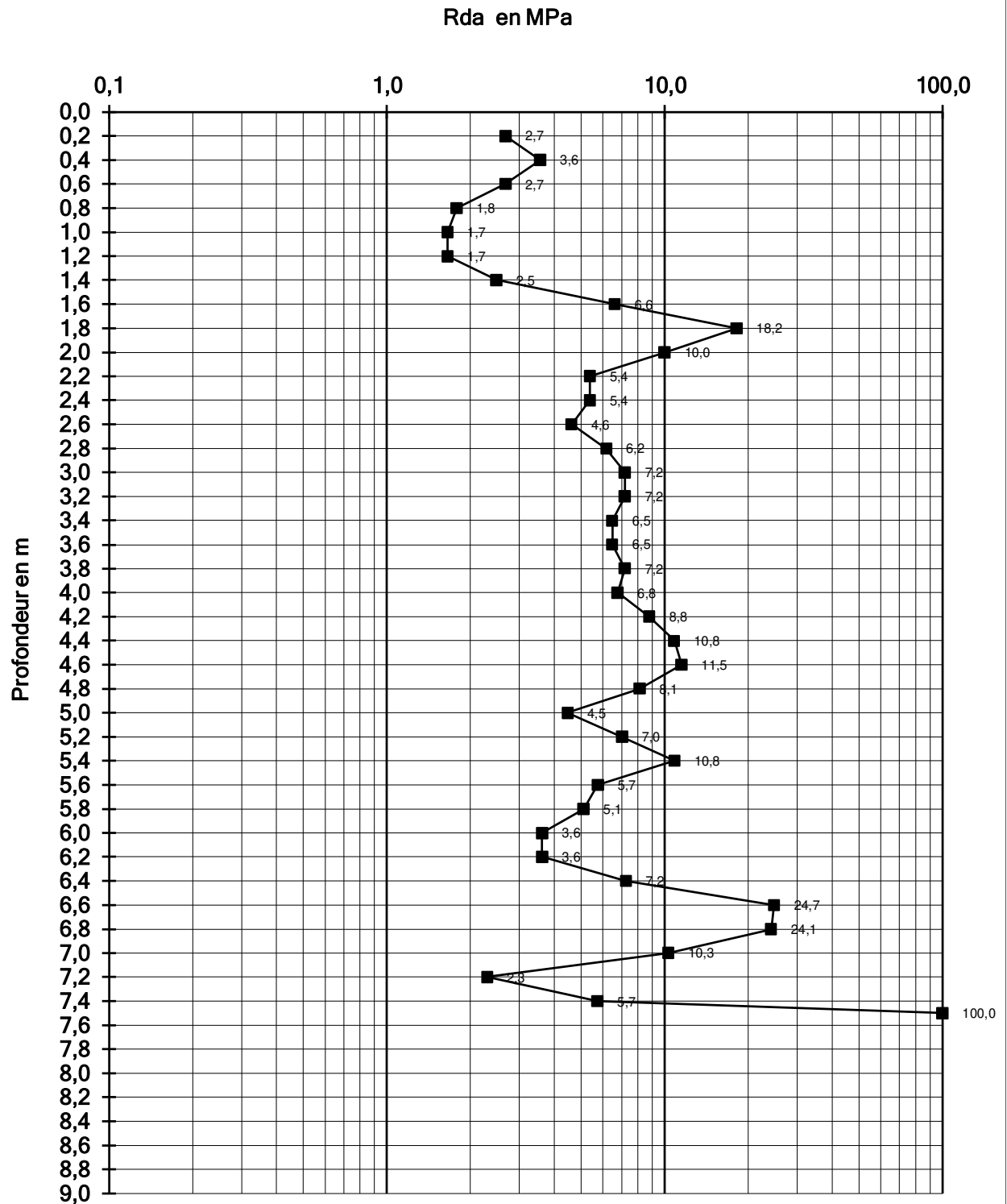
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD39 (+121,95)



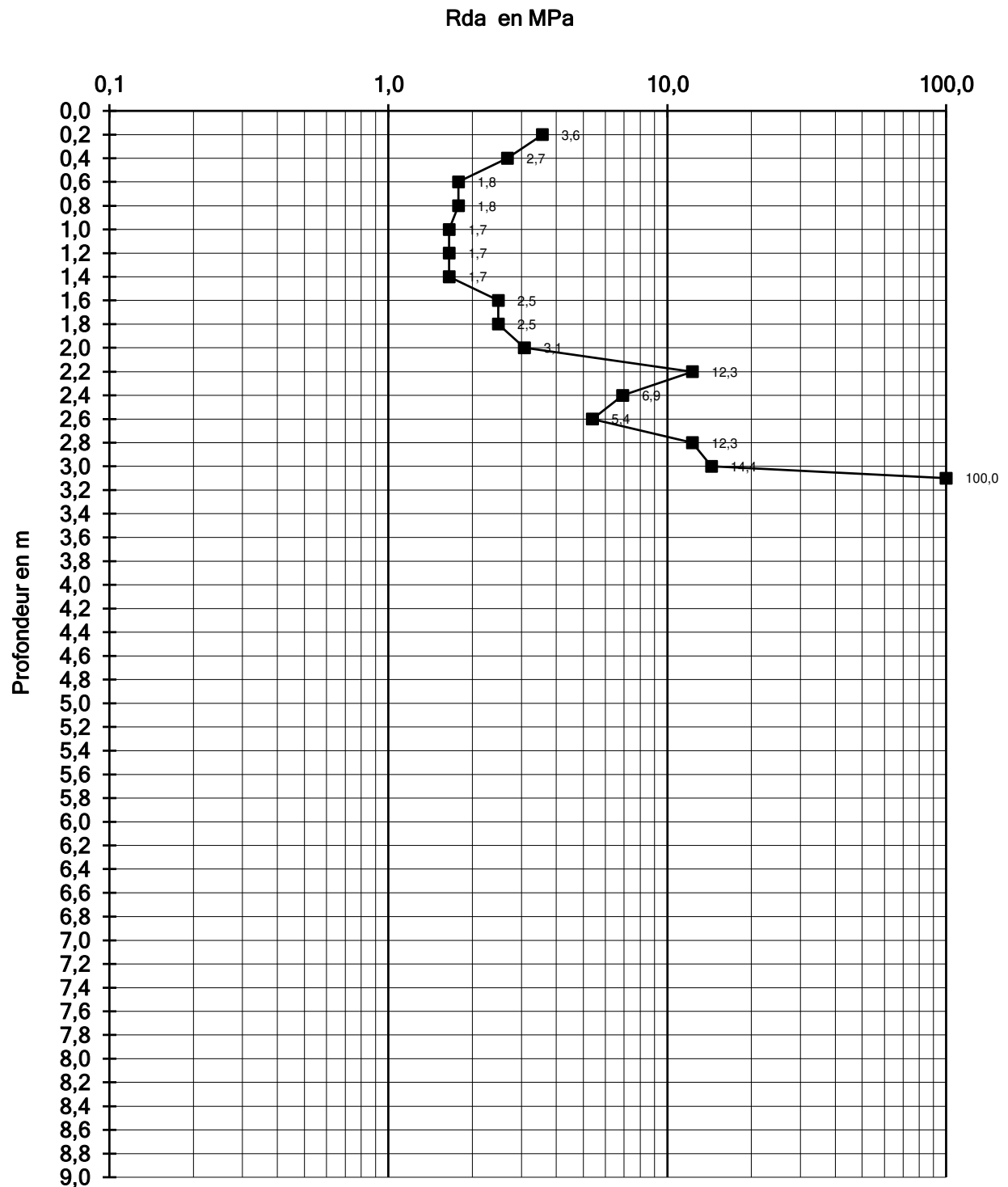
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD40 (+123,55)



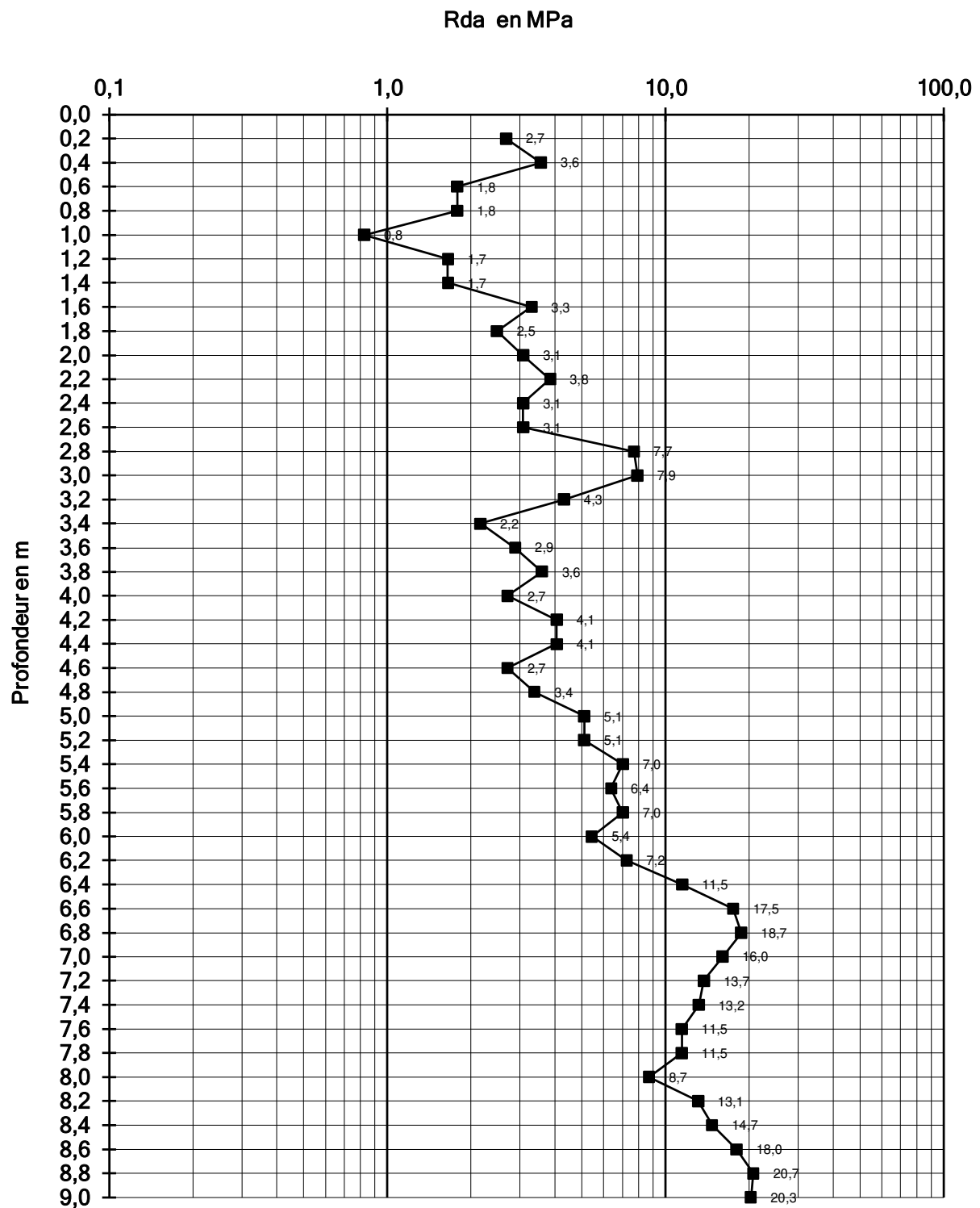
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD41 (+124,50)



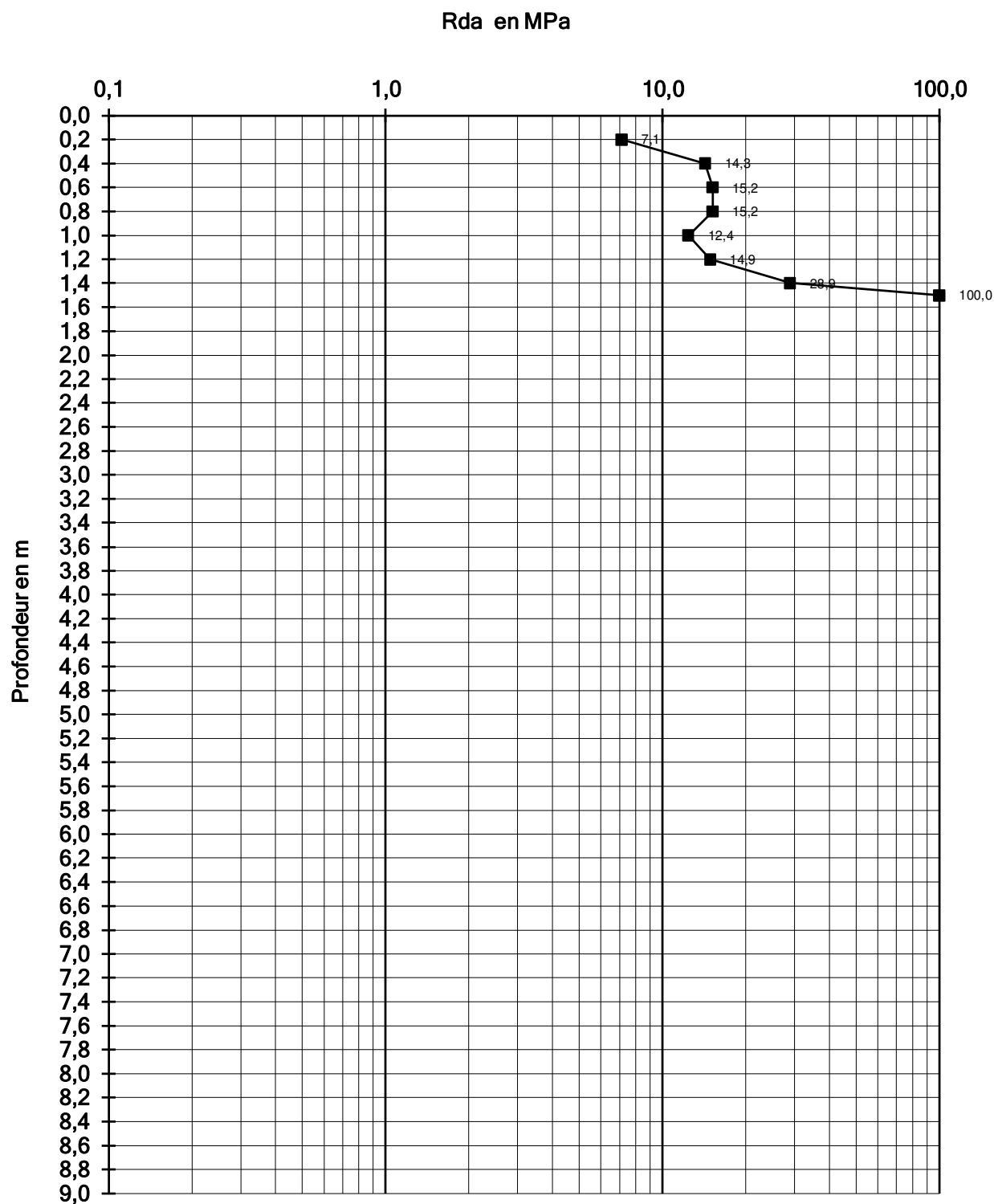
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD42 (+124,25)



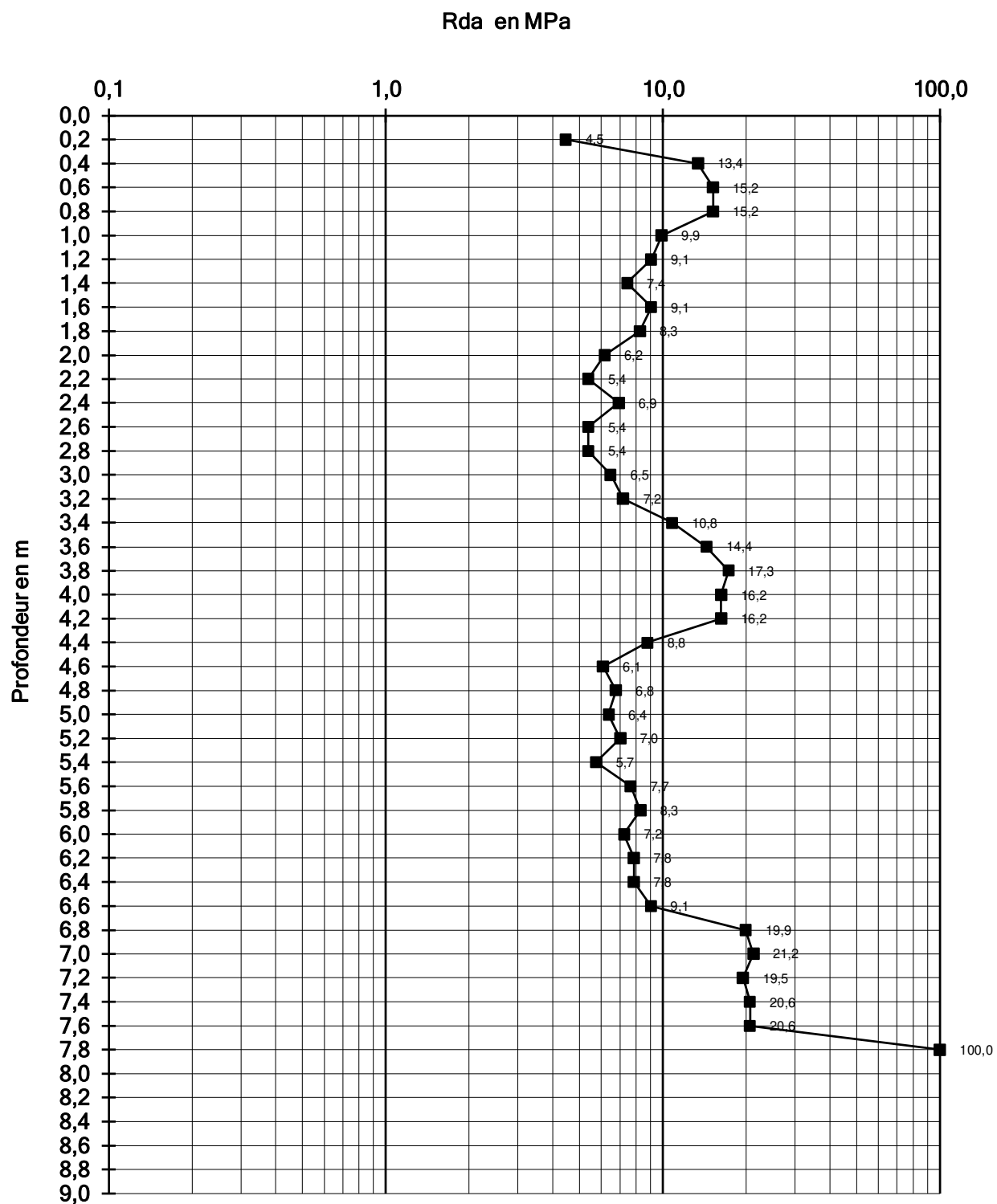
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD43 (+123,20)



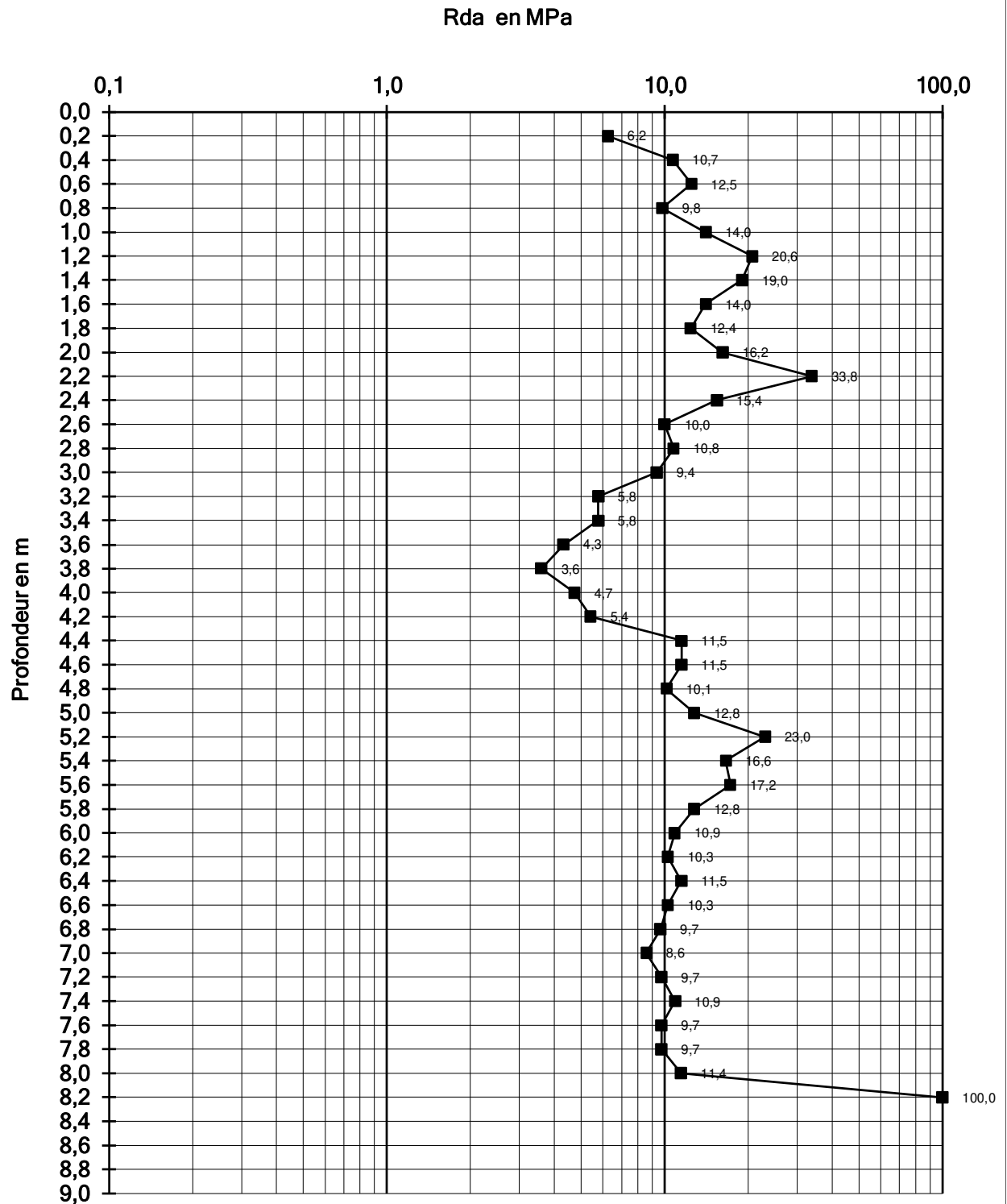
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD44 (+123,90)



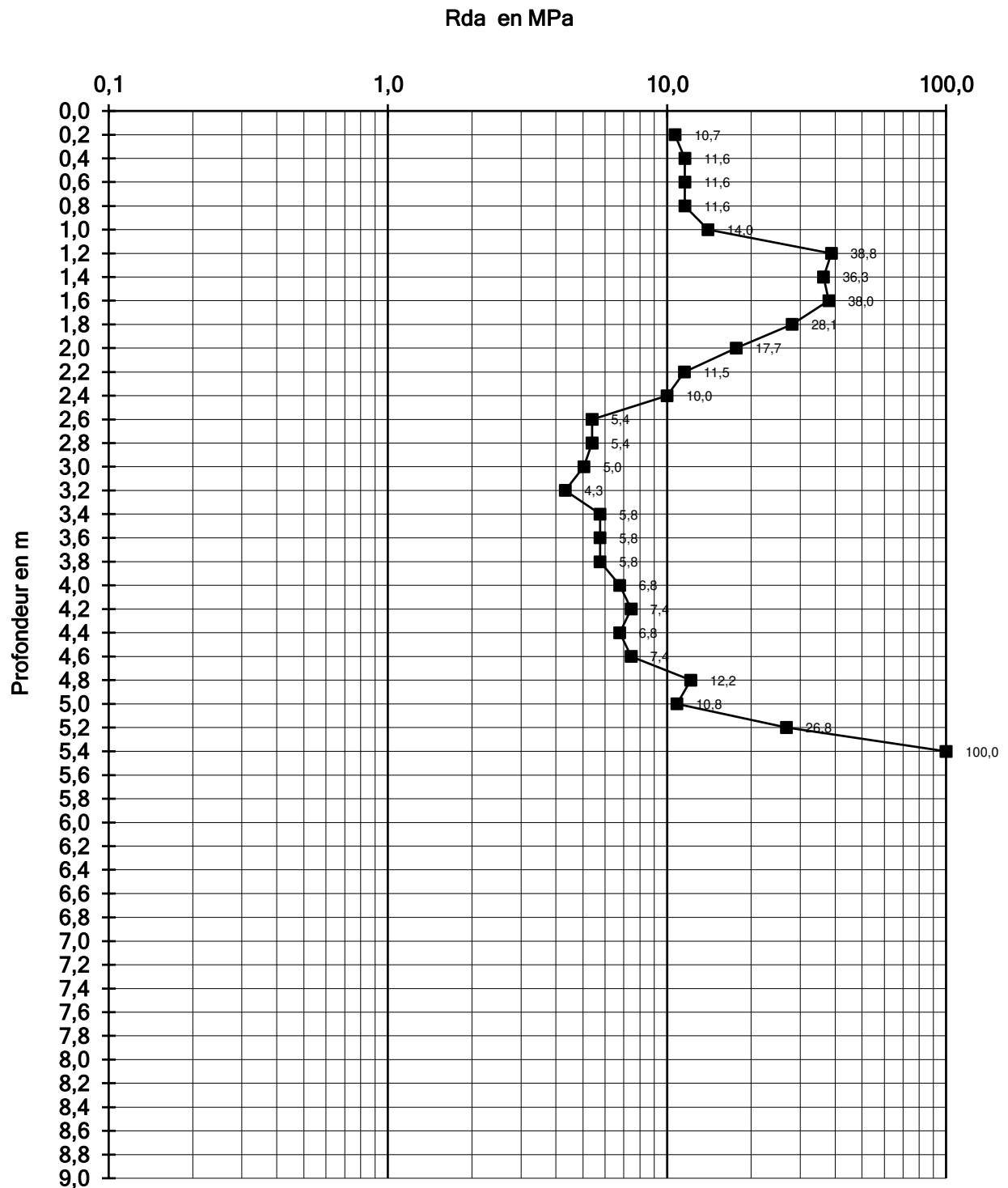
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD45 (+122,55)



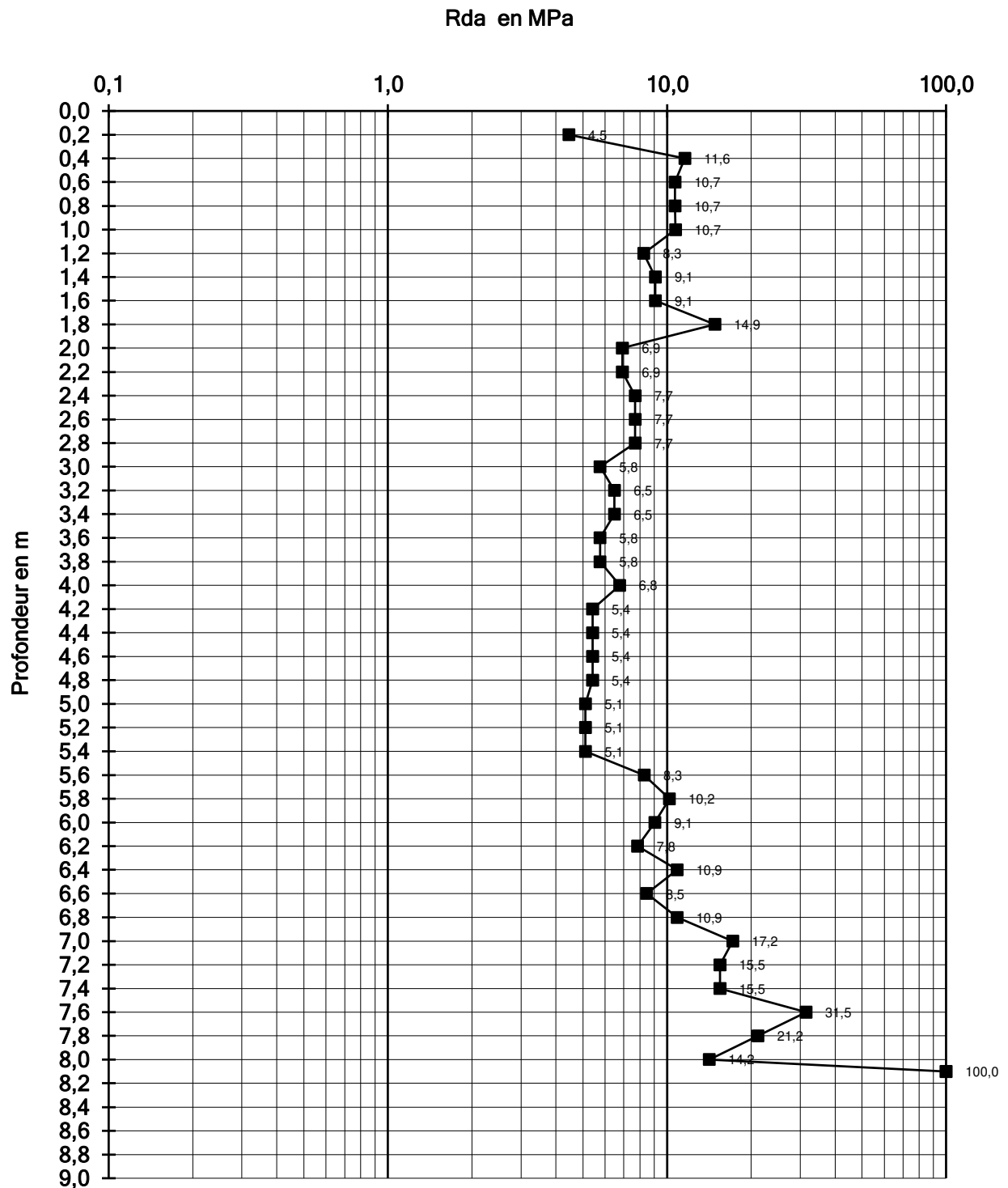
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD46 (+122,40)



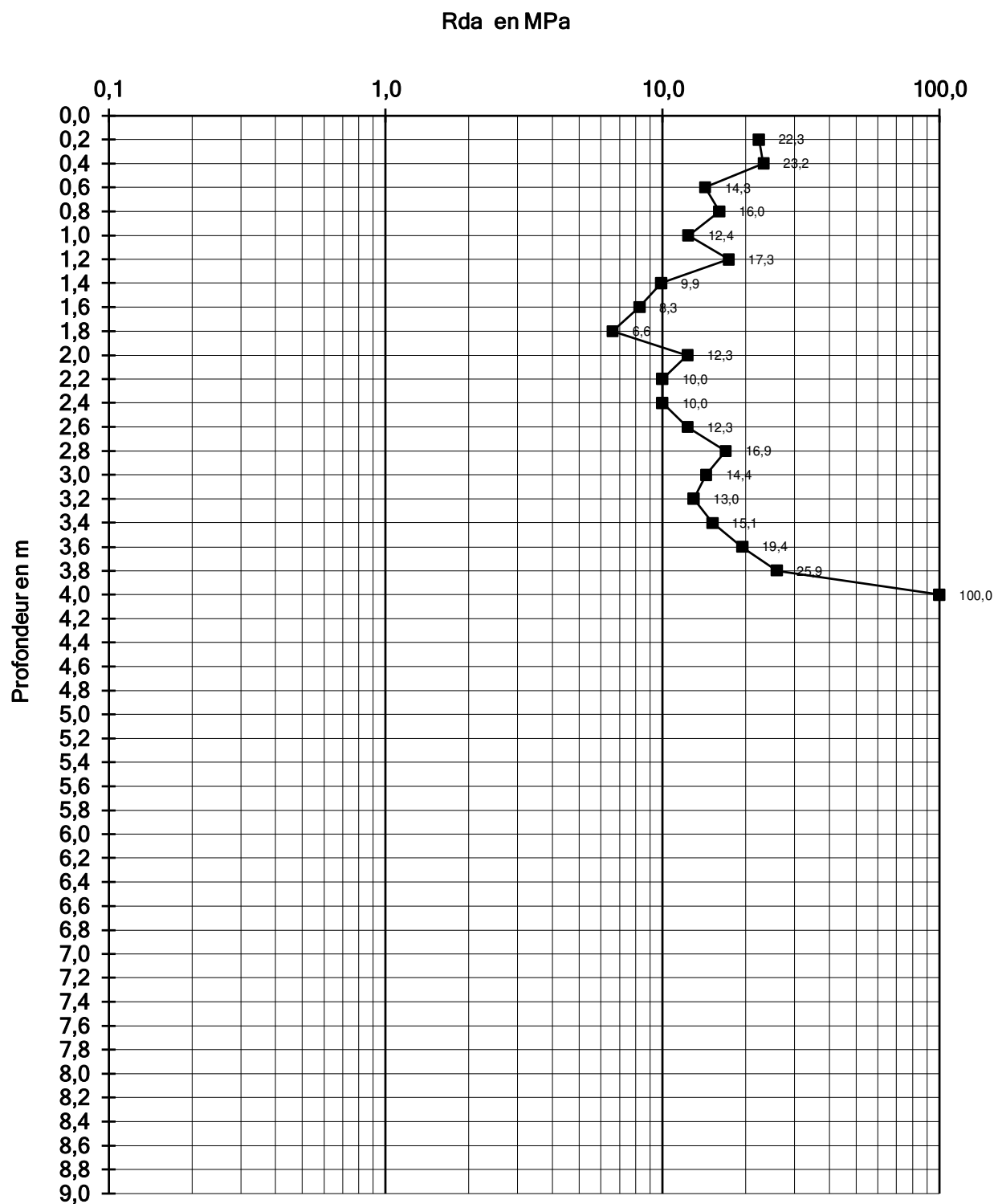
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD47 (+121,25)



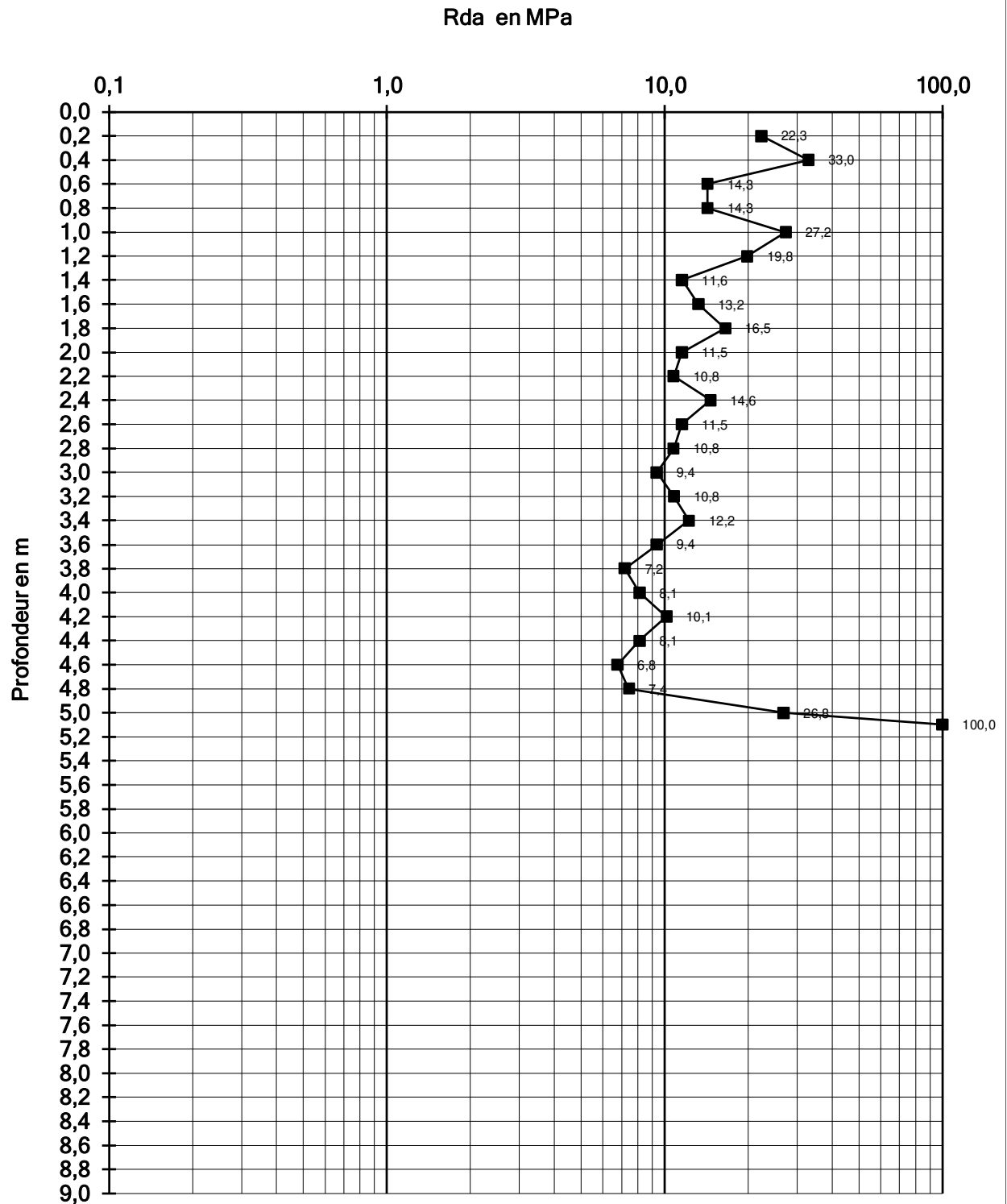
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD48 (+120,80)



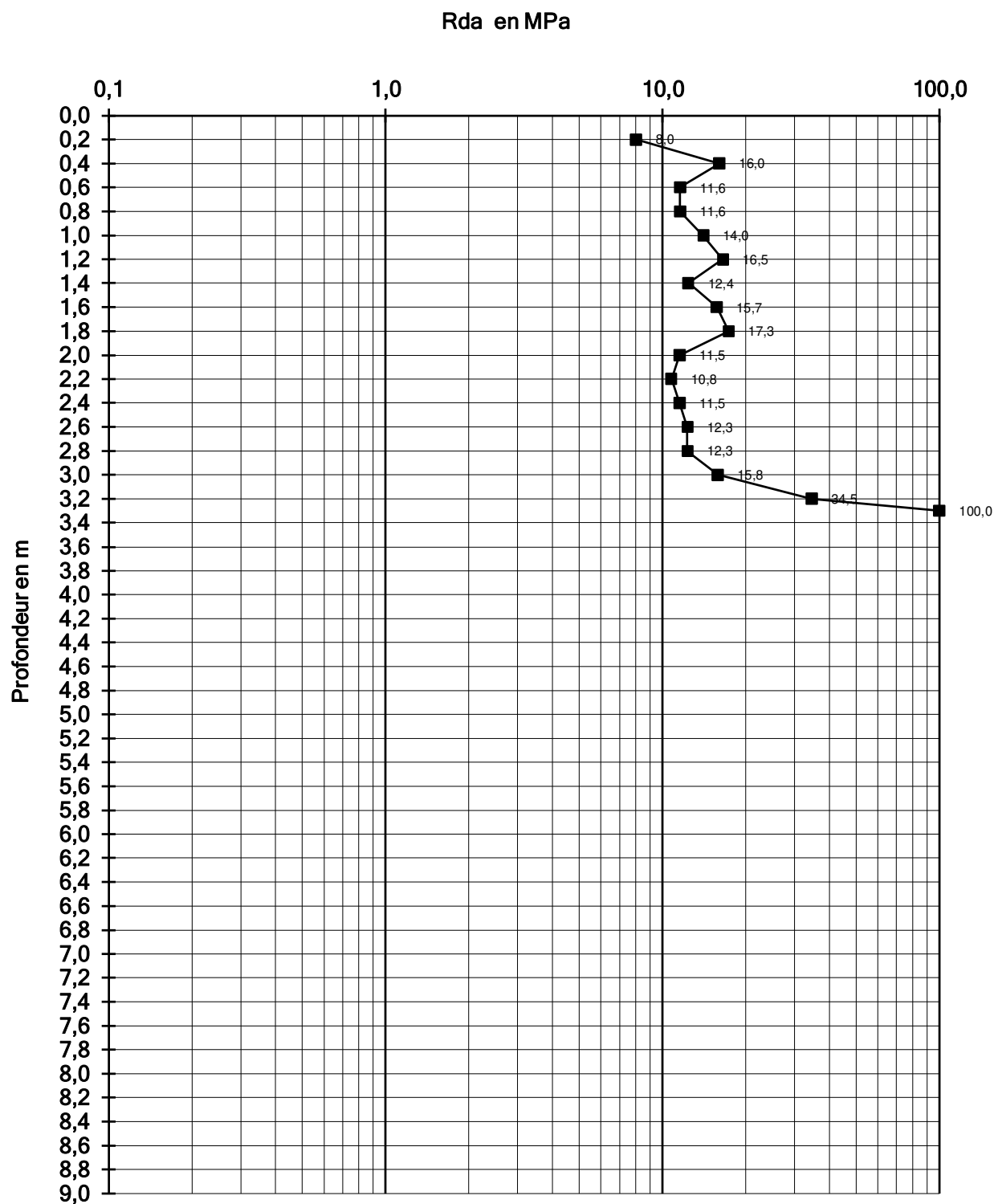
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD49 (+120,70)



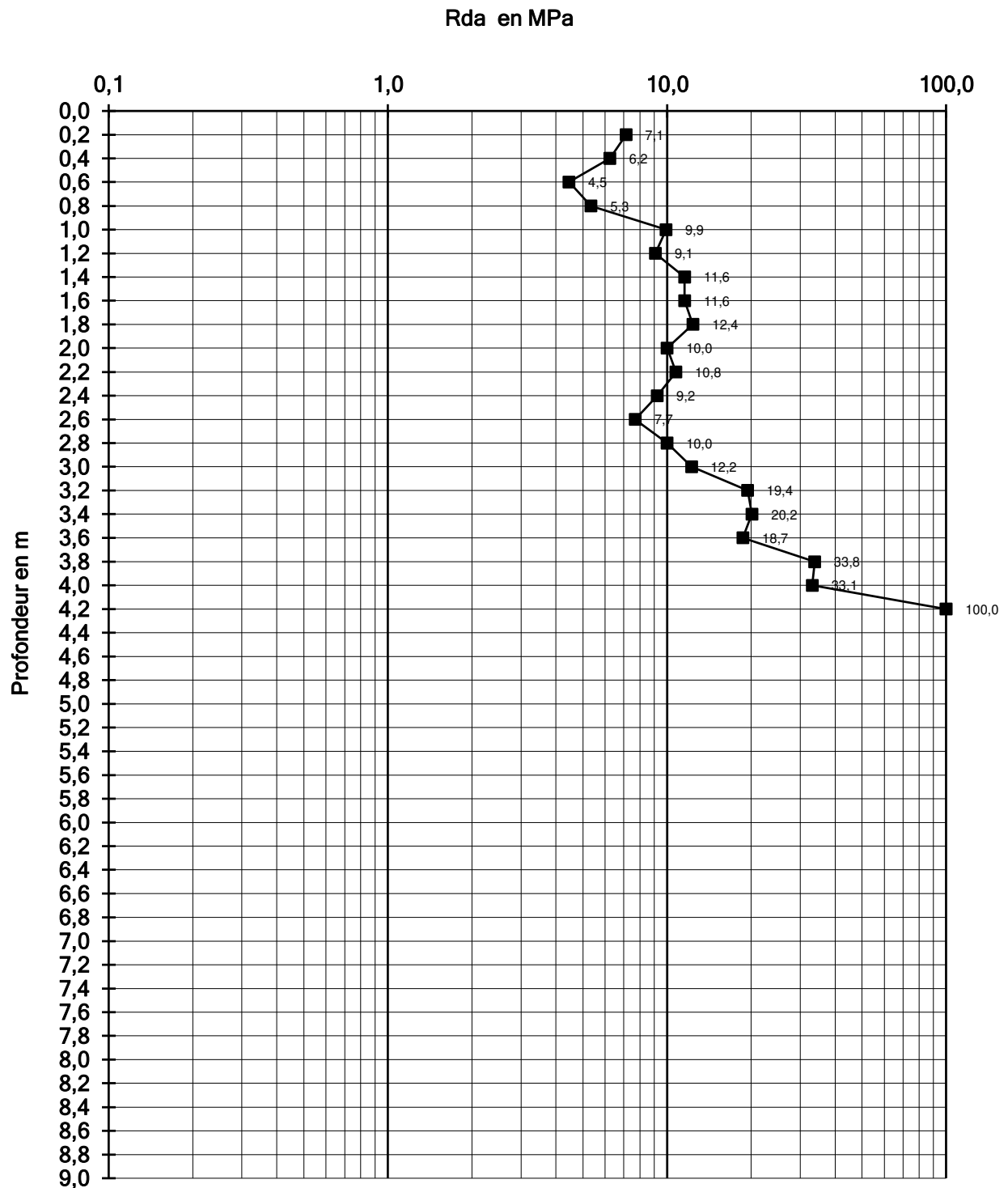
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD50 (+120,75)



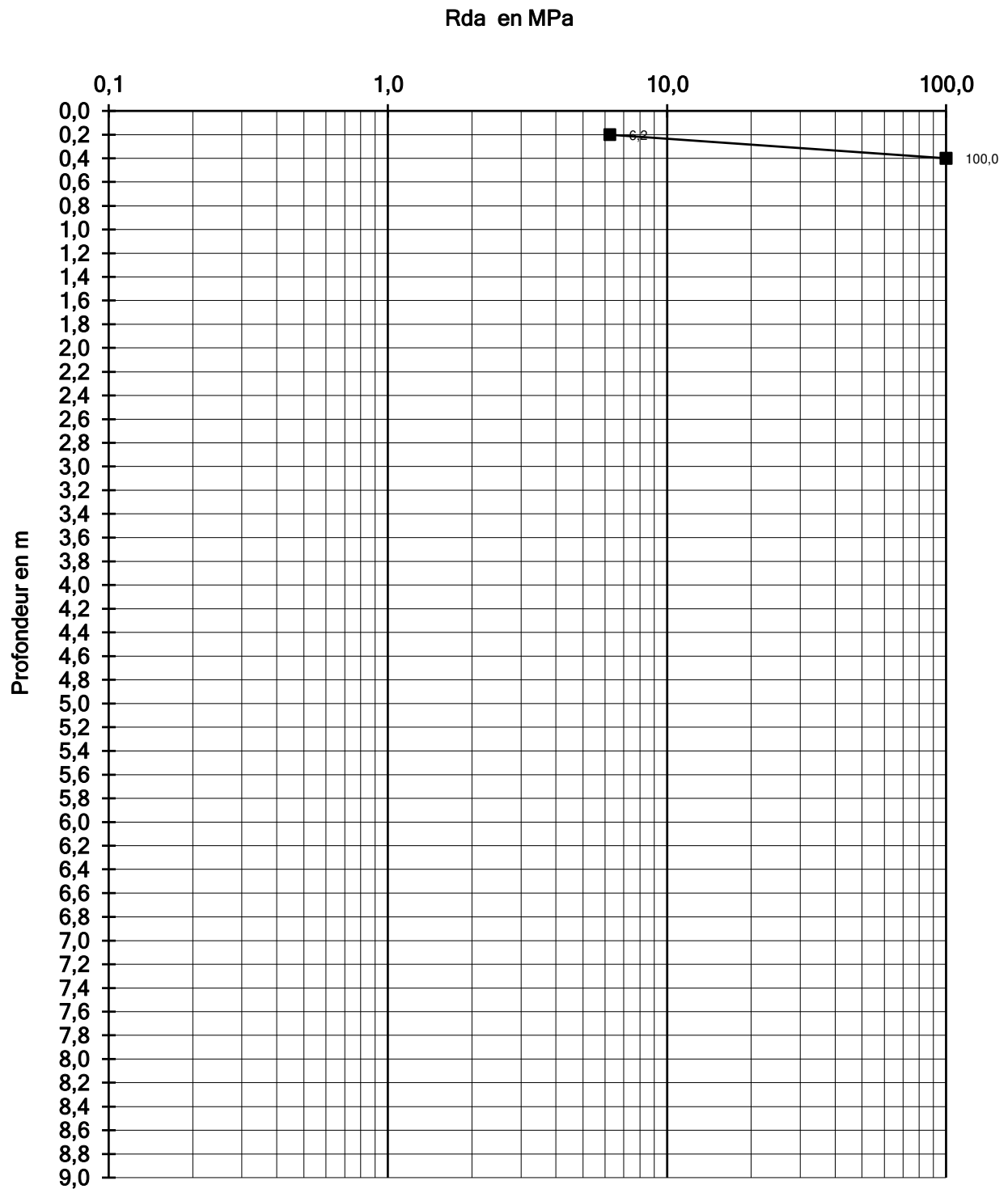
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD51 (+120,75)



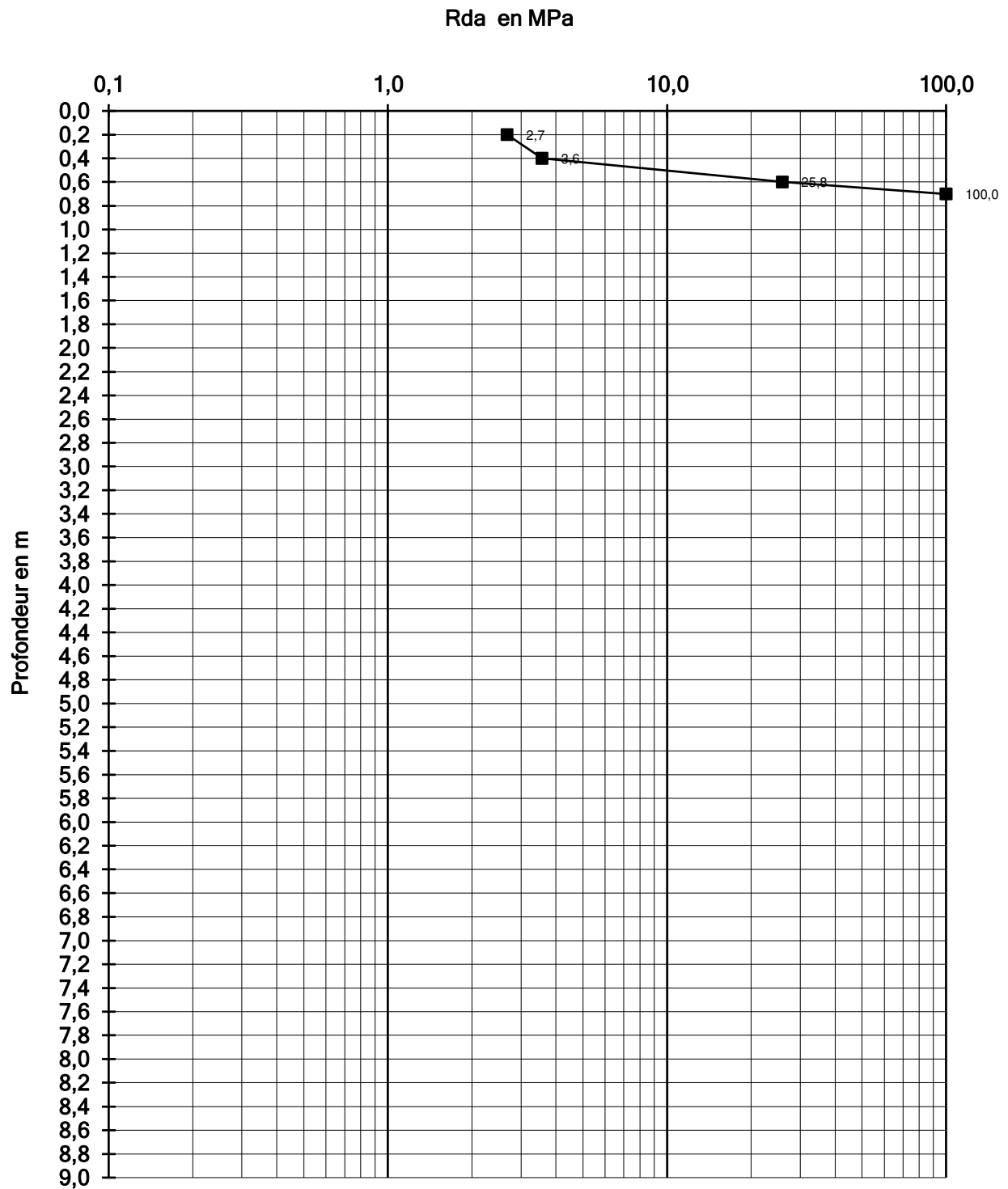
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD52 (+121,75)



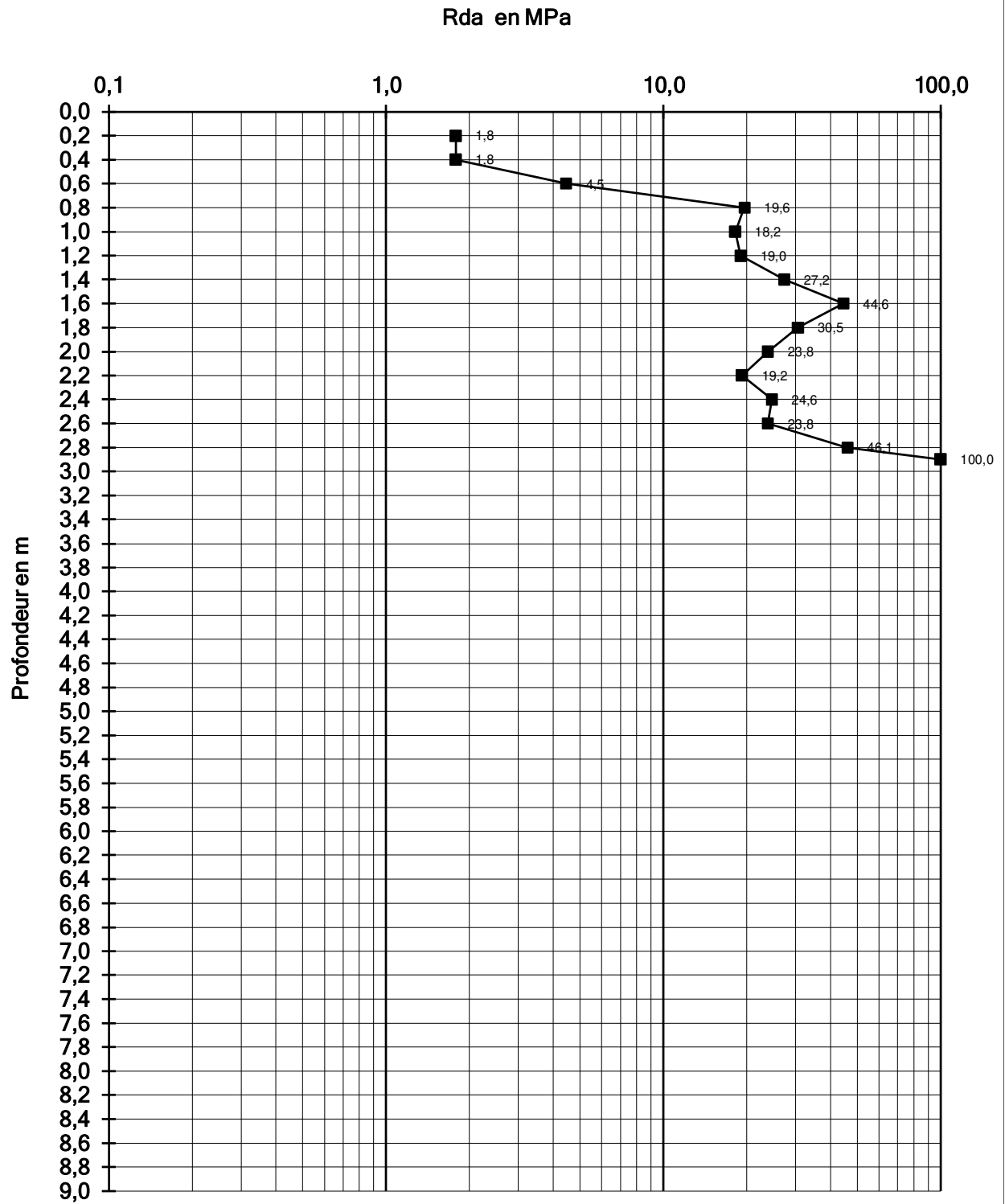
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD53
(+121,30)



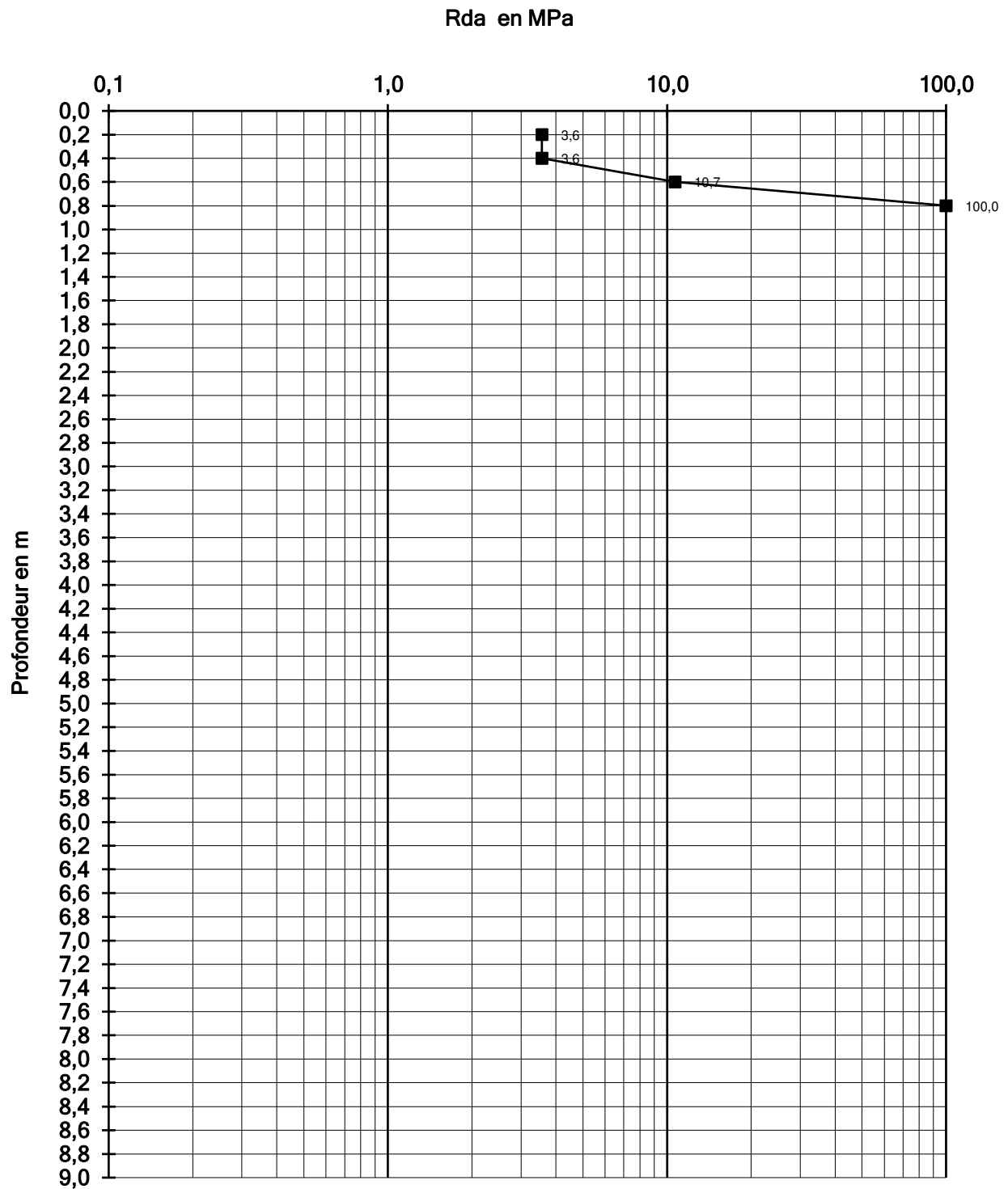
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD54
(+123,10)



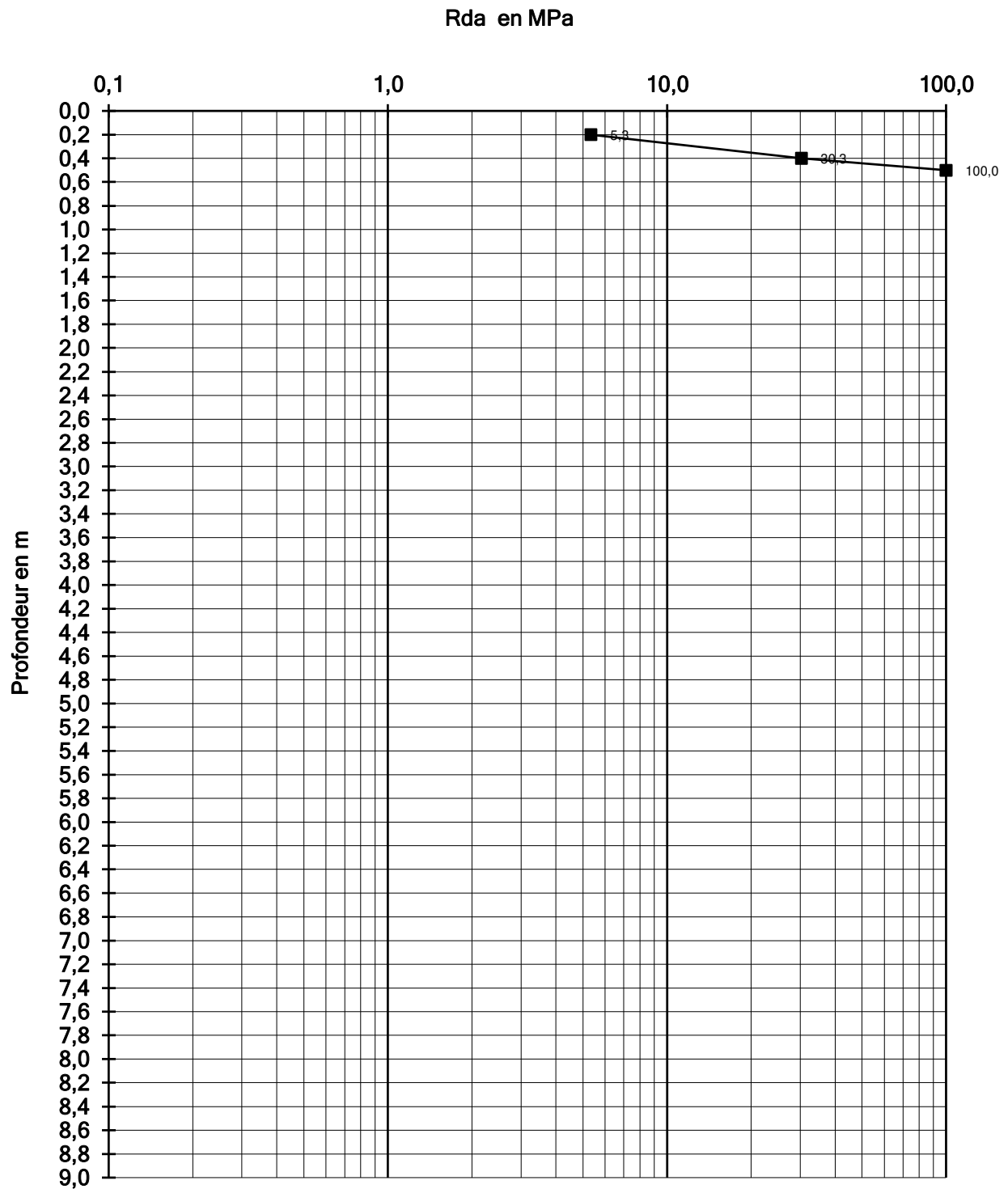
SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD55 (+124,40)



SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD56
(+122,25)



SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE - PD57
(+121,30)



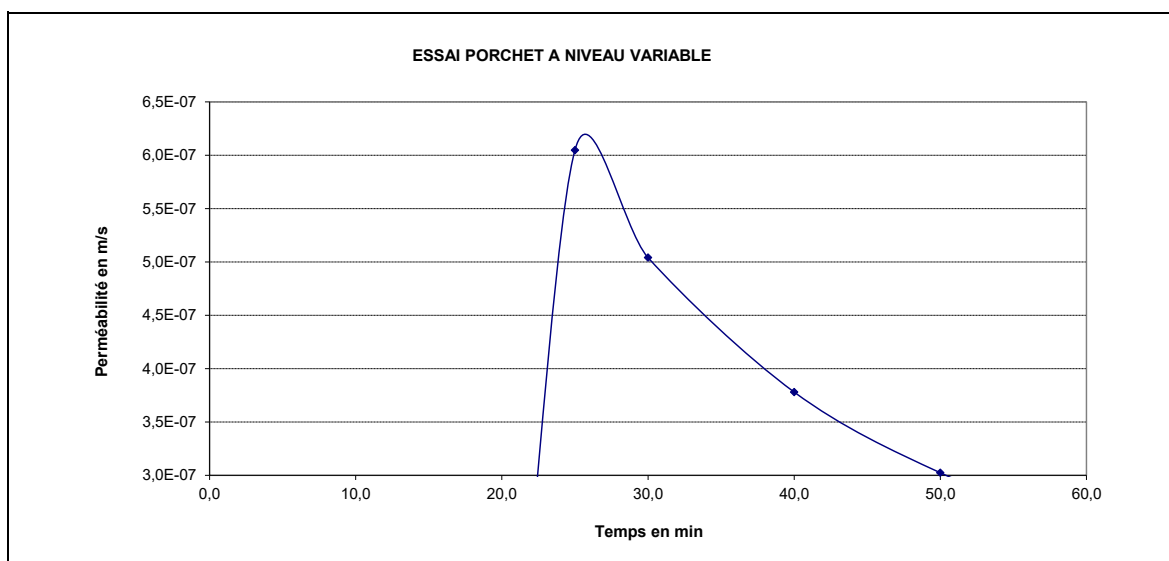
ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE

SUIVI DE LA DESCENTE				
Temps (min)	Profondeur de l'eau par rapport au TN	Hauteur d'eau au sein du sondage (m)	Coefficient de perméabilité	
			(m/min)	(m/s)
0,0	0,02	1,98		
1,0	0,02	1,98	0,00E+00	0,00E+00
2,0	0,02	1,98	0,00E+00	0,00E+00
3,0	0,02	1,98	0,00E+00	0,00E+00
4,0	0,02	1,98	0,00E+00	0,00E+00
5,0	0,02	1,98	0,00E+00	0,00E+00
10,0	0,02	1,98	0,00E+00	0,00E+00
15,0	0,02	1,98	0,00E+00	0,00E+00
20,0	0,02	1,98	0,00E+00	0,00E+00
25,0	0,10	1,90	3,63E-05	6,05E-07
30,0	0,10	1,90	3,02E-05	5,04E-07
40,0	0,10	1,90	2,27E-05	3,78E-07
50,0	0,10	1,90	1,81E-05	3,02E-07
60,0	0,10	1,90	1,51E-05	2,52E-07

CARACTERISTIQUES DU SONDAGE ET DE L'ESSAI		
Profondeur (m)	Diamètre (m)	Durée de l'essai
2,0	0,089	60 min

Profondeur (m)	Nature du sol / faciès des terrains
0 à 2,0 m	Argile sableuse limoneuse marron

PERMEABILITE MOYENNE ESTIMEE	
K (mm/h)	1,12
K (m/s)	3,11E-07



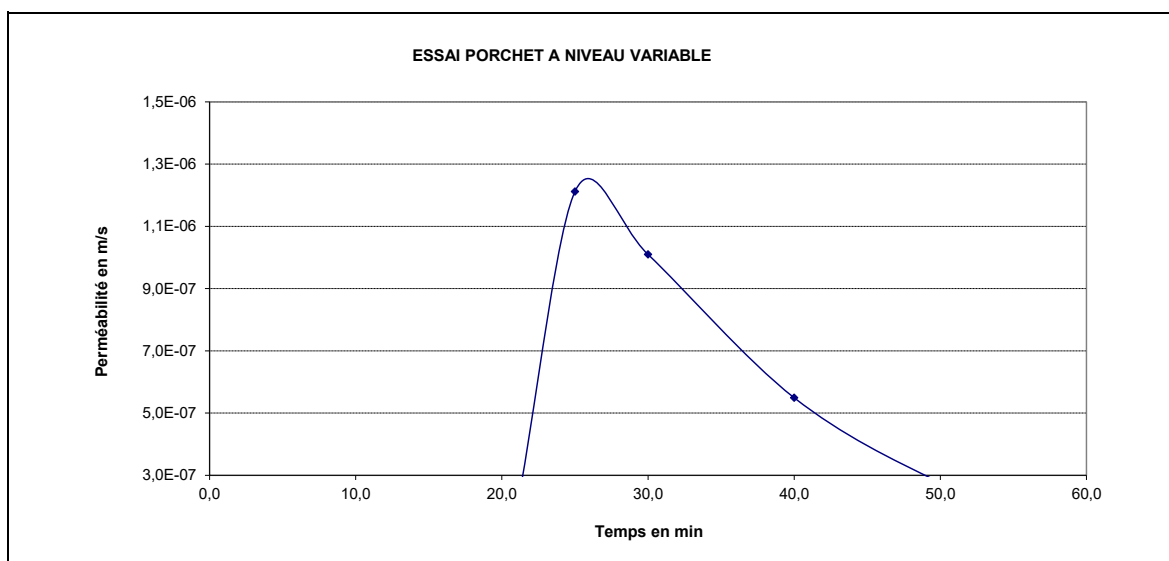
ESSAI PORCHET A NIVEAU VARIABLE

SUIVI DE LA DESCENTE				
Temps (min)	Profondeur de l'eau par rapport au TN	Hauteur d'eau au sein du sondage (m)	Coefficient de perméabilité	
			(m/min)	(m/s)
0,0	0,11	1,89		
1,0	0,11	1,89	0,00E+00	0,00E+00
2,0	0,11	1,89	0,00E+00	0,00E+00
3,0	0,11	1,89	0,00E+00	0,00E+00
4,0	0,11	1,89	0,00E+00	0,00E+00
5,0	0,11	1,89	0,00E+00	0,00E+00
10,0	0,11	1,89	0,00E+00	0,00E+00
15,0	0,11	1,89	0,00E+00	0,00E+00
20,0	0,11	1,89	0,00E+00	0,00E+00
25,0	0,26	1,74	7,27E-05	1,21E-06
30,0	0,26	1,74	6,06E-05	1,01E-06
40,0	0,22	1,78	3,30E-05	5,49E-07
50,0	0,18	1,82	1,66E-05	2,77E-07
60,0	0,14	1,86	5,86E-06	9,77E-08

CARACTERISTIQUES DU SONDAGE ET DE L'ESSAI		
Profondeur (m)	Diamètre (m)	Durée de l'essai
2,0	0,089	60 min

Profondeur (m)	Nature du sol / faciès des terrains
0 à 2,0 m	Limon argileux sableux marron foncé

PERMEABILITE MOYENNE ESTIMEE	
K (mm/h)	1,11
K (m/s)	3,08E-07





1530 route d'Argent
38 510 MORESTEL

Tél. : 06 37 70 08 35 - Email : labo69@gracchus.fr



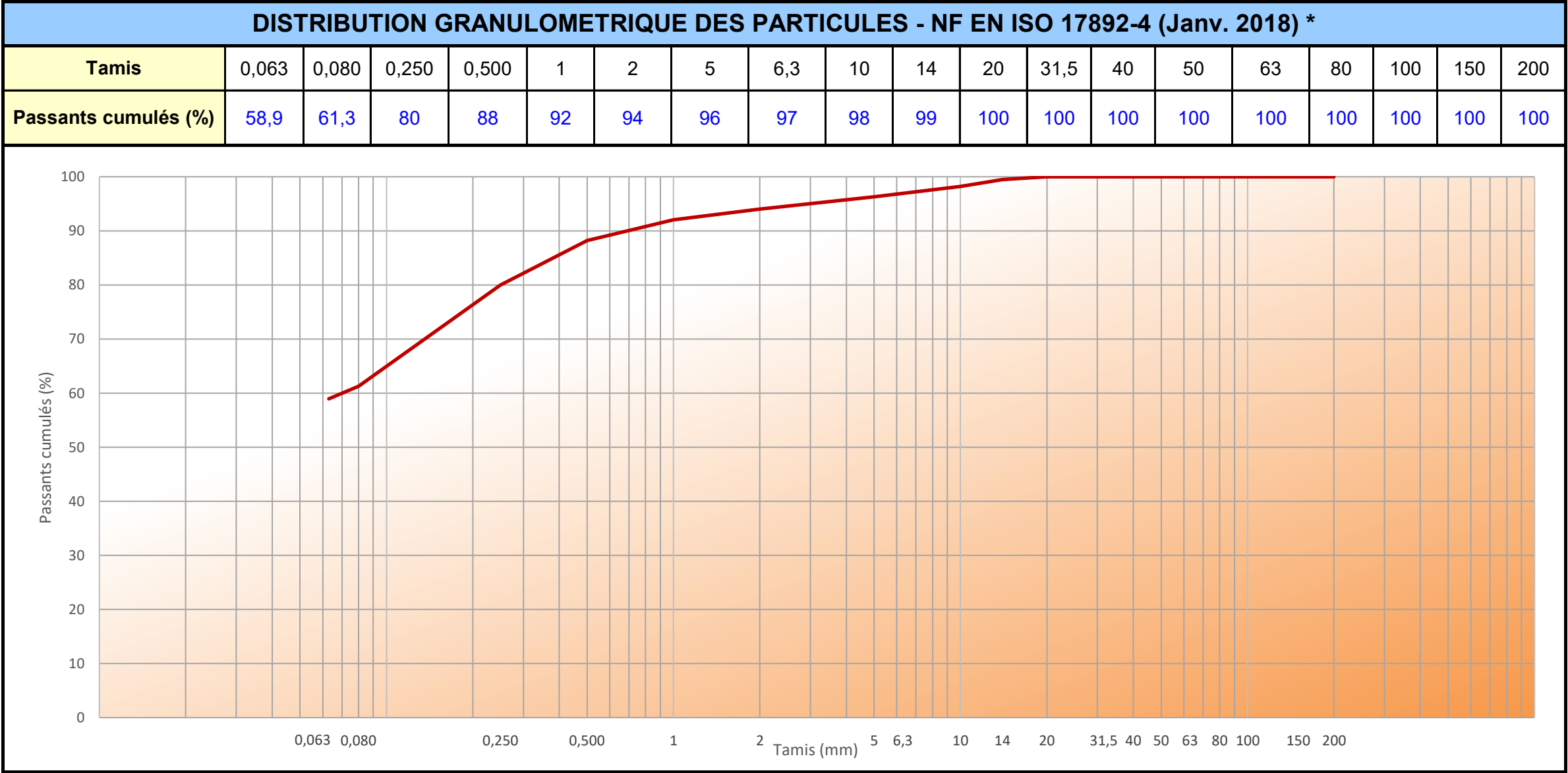
CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISÉS POUR LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME

NF EN 16907-2 & NF P 11-300 : GTR 2023 et GTR 2000 pour information

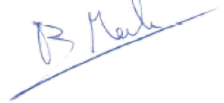
Rapport d'essais

CHANTIER :	Impasse des Jujubiers - Aubagne	DATE :	25/03/2026
DESTINATAIRE :	DJAFER-CHERIF A. - ATLAS GEOTECHNIQUE	N° DE DOSSIER :	L20260046

IDENTIFICATION DE L'ECHANTILLON			
N° ECHANTILLON :	L0080-26	PRELEVE PAR :	Le client
DATE DE RECEPTION :	17/03/2026	NATURE DU MATERIAU :	Sol fin
DATE DES ESSAIS :	25-mars	SONDAGE / PROFONDEUR :	ST1+ST4+ST5 - de 0m à -2,0m



PARAMETRES	ESSAI	NORME	VERSION	ABREVIATION	UNITE	RESULTAT
CLASSIFICATION GTR 2023	Valeur au bleu rapportée à la fraction 0/50	NF EN 17542-3	Juin 2022	V _{BS}	g	1,74
	Eléments < 2 mm - Fraction 0/63	NF EN ISO 17892-4	Janv. 2018	/	%	94,0
	Eléments < 0.063 mm - Fraction 0/63			/	%	58,9
	Fraction 0,063 / 2 mm - Fraction 0/63			/	%	35,1
	Fraction 2 / 63 mm - Fraction 0/63			/	%	6,0
	Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 14688-2	Fév. 2018	C _U	/	
ETAT HYDRIQUE	Teneur en eau de la fraction 0/D	NF EN ISO 17892-1	Déc. 2014	W	%	17,6
	Teneur en eau de la fraction 0/20	NF EN ISO 17892-1	Déc. 2014	W	%	
	Indice de portance immédiat	NF P 94-078	Mai 1997	IPI	%	
COMPORTEMENT	Essai Los Angeles	NF EN 1097-2	Avr. 2020	LA	/	
	Essai d'usure Micro Deval en présence d'eau	NF EN 1097-1	Déc. 2023	MDE	/	
	Couleur					
	Autre essai :					
	Autre essai :					
CLASSEMENT GTR 2023			F1			
CLASSIFICATION GTR 2000	Eléments < 2 mm - Fraction 0/50	NF EN ISO 17892-4	Janv. 2018	/	%	94,0
	Eléments < 0.080 mm - Fraction 0/50			/	%	61,3
CLASSEMENT GTR 2000			A1			

COMMENTAIRES	VISAS DU LABORATOIRE	
	Le technicien, MERLE B. 	Le responsable, BRAU N. 



1530 route d'Argent
38 510 MORESTEL

Tél. : 06 37 70 08 35 - Email : labo69@gracchus.fr



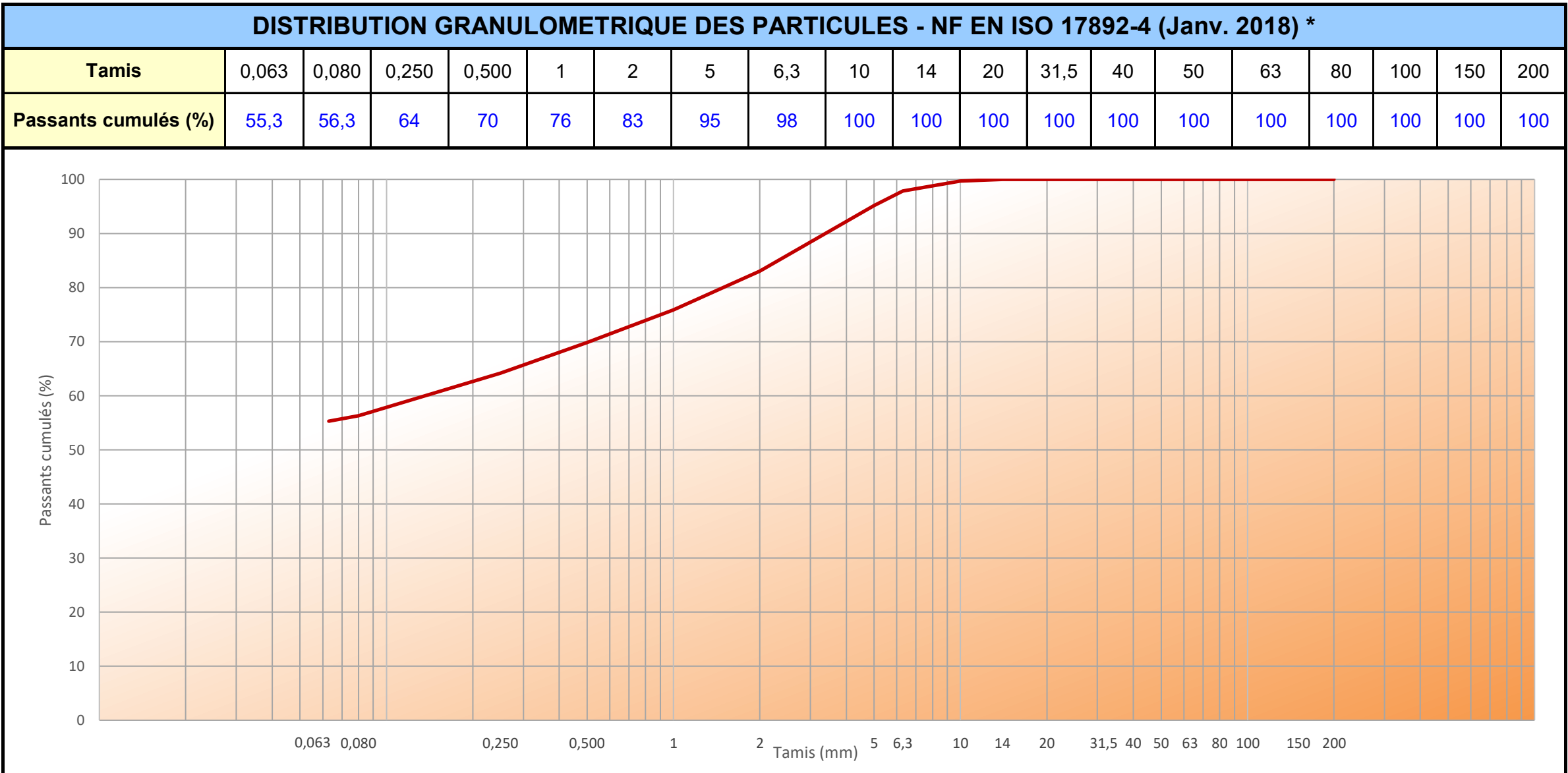
CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISÉS POUR LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME

NF EN 16907-2 & NF P 11-300 : GTR 2023 et GTR 2000 pour information

Rapport d'essais

CHANTIER :	Impasse des Jujubiers - Aubagne	DATE :	24/03/2026
DESTINATAIRE :	DJAFER-CHERIF A. - ATLAS GEOTECHNIQUE	N° DE DOSSIER :	L20260046

IDENTIFICATION DE L'ECHANTILLON			
N° ECHANTILLON :	L0081-26	PRELEVE PAR :	Le client
DATE DE RECEPTION :	17/03/2026	NATURE DU MATERIAU :	Sol fin
DATE DES ESSAIS :	23-mars	SONDAGE / PROFONDEUR :	SP2+SP3+SP8 - de 0m à -5,5m



* : Réalisé avec dérogations DAN N°7B et 7E.

PARAMETRES	ESSAI	NORME	VERSION	ABREVIATION	UNITE	RESULTAT
CLASSIFICATION GTR 2023	Valeur au bleu rapportée à la fraction 0/50	NF EN 17542-3	Juin 2022	V _{BS}	g	1,09
	Eléments < 2 mm - Fraction 0/63	NF EN ISO 17892-4	Janv. 2018	/	%	83,0
	Eléments < 0.063 mm - Fraction 0/63			/	%	55,3
	Fraction 0,063 / 2 mm - Fraction 0/63			/	%	27,8
	Fraction 2 / 63 mm - Fraction 0/63			/	%	17,0
	Coefficient d'uniformité	NF EN ISO 14688-2	Fév. 2018	C _U	/	
ETAT HYDRIQUE	Teneur en eau de la fraction 0/D	NF EN ISO 17892-1	Déc. 2014	W	%	11,1
	Teneur en eau de la fraction 0/20	NF EN ISO 17892-1	Déc. 2014	W	%	
	Indice de portance immédiat	NF P 94-078	Mai 1997	IPI	%	
COMPORTEMENT	Essai Los Angeles	NF EN 1097-2	Avr. 2020	LA	/	
	Essai d'usure Micro Deval en présence d'eau	NF EN 1097-1	Déc. 2023	MDE	/	
	Couleur					
	Autre essai :					
	Autre essai :					
CLASSEMENT GTR 2023			F1			
CLASSIFICATION GTR 2000	Eléments < 2 mm - Fraction 0/50	NF EN ISO 17892-4	Janv. 2018	/	%	83,0
	Eléments < 0.080 mm - Fraction 0/50			/	%	56,3
CLASSEMENT GTR 2000			A1			

COMMENTAIRES	VISAS DU LABORATOIRE	
	Le technicien, MERLE B. 	Le responsable, BRAU N. 

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

RAPPORT D'ANALYSE 1682238 - 752339 L260016 AUBAGNE EAU SP8

Date: 19.03.2026

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Nom d'échantillon	Date de prélèvement
752339	SP8 EAU	sans objet

Analyses Physico-chimiques

Paramètres	Unité	752339 SP8 EAU
Conductivité électrique à 20 °C (Laboratoire)	µS/cm	697
Conductivité à 25°C (Lab)	µS/cm	778
Température	°C	20,2
pH (Lab.)		7,5
Sulfures solubles ^{*)}	mg/l	<0,1 ¹⁾
Titre alcalimétrique complet (pH 4,3)	mmol/l	5,4
Chlorures (Cl)	mg/l	19
Sulfates (SO4)	mg/l	160

Métaux

Paramètres	Unité	752339 SP8 EAU
Calcium (Ca)	mg/l	150
Magnésium (Mg)	mg/l	14

Agressivité chimique sur béton

Paramètres	Unité	752339 SP8 EAU
Grade d'agressivité sur béton ^{*)}		sans agressivité chimique

Autres analyses

Paramètres	Unité	752339 SP8 EAU
Dureté (non issu des carbonates) ^{*)}	°dH	9,1
Dureté (non issu des carbonates) ^{*)}	mg/l CaO	91
Dureté Carbonatée ^{*)}	mg/l CaO	150
Dureté totale ^{*)}	mg/l CaO	240
Indice permanganate (mg O2/L)	mg/l	0,4
Dureté totale ^{*)}	°dH	24,2
Dureté totale ^{*)}	mmol/l	4,32
Couleur		4
Oxydabilité au KMnO4	mg/l	1,7
Turbidité ^{*)}	NTU	8,3
TAC après dissolution de marbre ^{*)}	mmol/l	5,2
Ammonium (NH4)	mg/l	<0,020 ¹⁾
Nitrates ²⁾	mg/l	<0,50 ¹⁾
Dureté Carbonatée ^{*)}	°dH	15,0
Odeur (Lab) ^{*)}		sans odeur
acide carbonique agressif ^{*)}	mg/l	<1,0 ¹⁾

Les incertitudes de mesure spécifiques aux paramètres et les informations sur la méthode de détermination sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

RAPPORT D'ANALYSE 1682232 L260016 AUBAGNE

Date: 24.03.2026

Information sur l'échantillon

Numéro d'échantillon	Date de prélèvement	Nom d'échantillon
752324	sans objet	SP3 0 - 4,1 m
752325	sans objet	SP7 0-5,2 m

Prétraitement des échantillons

Paramètres	Unité	752324 SP3 0 - 4,1 m	752325 SP7 0-5,2 m
Matière sèche	%	89,4 ¹⁾	87,2 ¹⁾
Prétraitement de l'échantillon		++ ^{1),2)}	++ ^{1),2)}

Analyses Physico-chimiques

Paramètres	Unité	752324 SP3 0 - 4,1 m	752325 SP7 0-5,2 m
Sulfures solubles ^{*)}	mg/kg MS	<0,20 ³⁾	<0,20 ³⁾
Acidité selon Baumann-Gully ^{*)}	ml/kg MS	<1,00 ³⁾	11,2
Chlorures ^{*)}	mg/kg MS	<20 ³⁾	<20 ³⁾
Sulfates - extraction acide (SO ₄) ^{*)}	mg/kg MS	<1000 ³⁾	<1000 ³⁾

Agressivité chimique sur béton

Paramètres	Unité	752324 SP3 0 - 4,1 m	752325 SP7 0-5,2 m
Grade d'agressivité sur béton ^{*)}		<XA1	<XA1

Les incertitudes de mesure spécifiques aux paramètres et les informations sur la méthode de détermination sont disponibles sur demande, si les résultats communiqués sont supérieurs à la limite de quantification spécifique au paramètre. Les critères de performance minimaux des méthodes appliquées sont généralement basés selon la Directive 2009/90/CE de la Commission Européenne en ce qui concerne l'incertitude de mesure.

¹⁾ Tous les résultats obtenus à partir de l'analyse de la matière solide sont basés sur la matière sèche (MS), à l'exception des paramètres marqués du signe ¹⁾ qui sont basés sur l'échantillon brut (EB).

²⁾ "++" Signifie que le traitement requis a été effectué en laboratoire.

³⁾ Explication : "<" ou "n.d." indiquent que la concentration de l'analyte est inférieure à la limite de quantification (LQ).

Date de prise en charge: 17.03.2026

Fin des analyses: 24.03.2026

Les résultats portent exclusivement sur les échantillons analysés. Si le laboratoire n'est pas responsable de l'échantillonnage, les résultats correspondent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable des informations fournies par le client. Les informations du client, le cas échéant, présentées dans le présent rapport d'analyse ne sont pas soumises à l'accréditation du laboratoire et peuvent affecter la validité des résultats d'essai. La reproduction d'extraits de ce rapport sans notre autorisation écrite n'est pas autorisée.

En cas de déclaration de conformité, l'approche discrète est utilisée comme règle de décision. Cela signifie que l'incertitude de mesure n'est pas prise en compte pour l'établissement de la déclaration de conformité à une spécification ou à une norme.

AL-West B.V. (AGROLAB GROUP), Serviceteam France 1, Carine De Brito, Tél : +33 356870243

Email: serviceteam1.france@agrolab.fr

Liste des méthodes

Conforme à NEN-EN 16179

Prétraitement de l'échantillon

DIN 4030 ^{*)}	Sulfures solubles ^{*)}
EN 16502 ^{*)}	Acidité selon Baumann-Gully ^{*)}
EN 196-2 ^{*)}	Sulfates - extraction acide (SO ₄) ^{*)}
EN 206+A2/CN ^{*)}	Chlorures ^{*)} • Grade d'agressivité sur béton ^{*)}

Les paramètres réalisés par AL-West BV sont accrédités selon la norme EN ISO/IEC 17025:2017. Seuls les paramètres non accrédités et/ou externalisés sont marqués du symbole *).

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : BAT1 (Fondation n°1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation carrée

Côté B (m) : 1,60

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -0,40

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

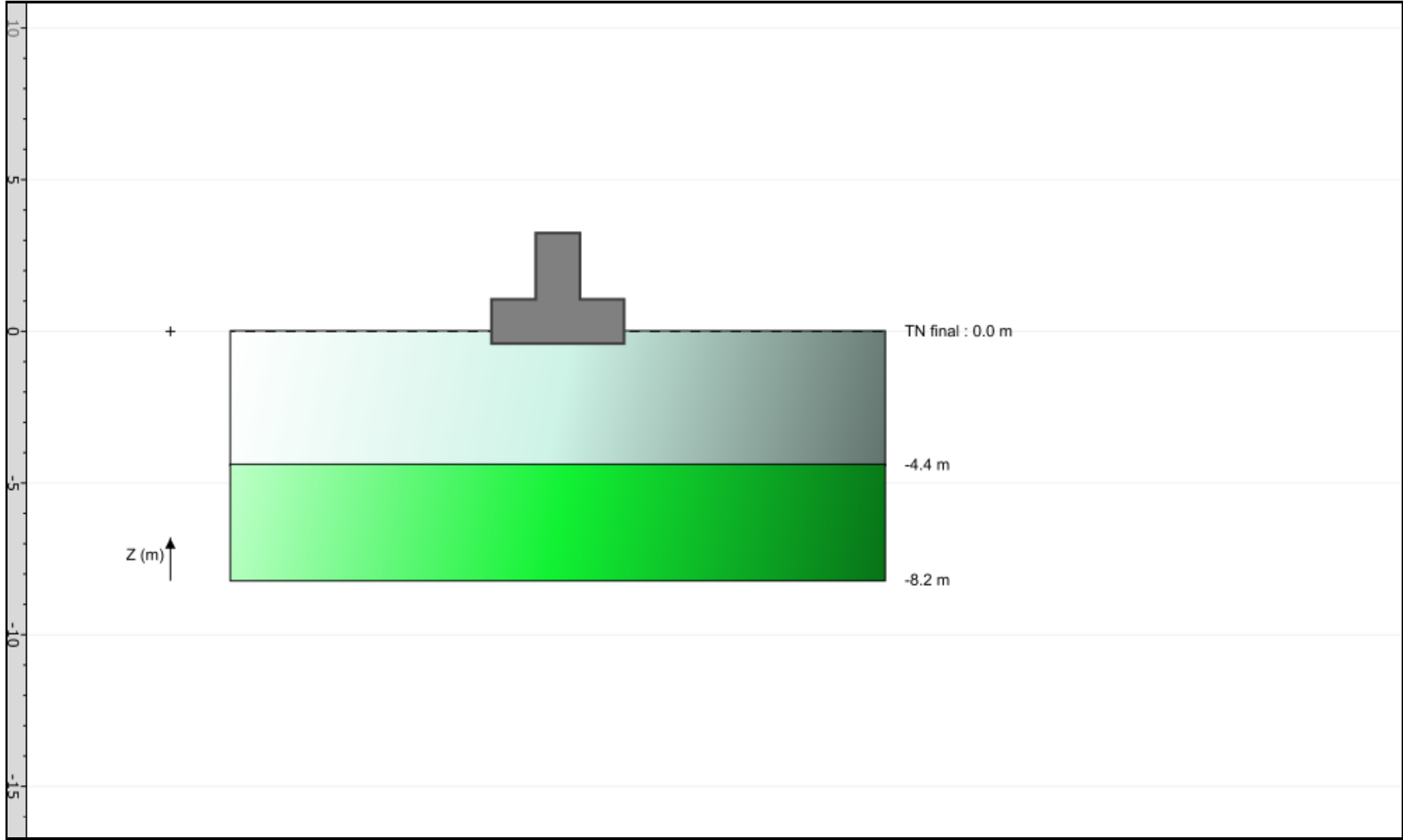
Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-4,40	1440,00	31500,00	0,66
2	Couche 2		-8,20	3230,00	55000,00	0,50

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	1000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	1000,00	0,00	20,48	1,00	1588,20	-	Ok	Ok	-	0,42

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : BAT1 (Fondation n°1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 2,30

Largeur B (m) : 2,20

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -0,40

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-4,40	1440,00	31500,00	0,66
2	Couche 2		-8,20	3230,00	55000,00	0,50

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	2000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

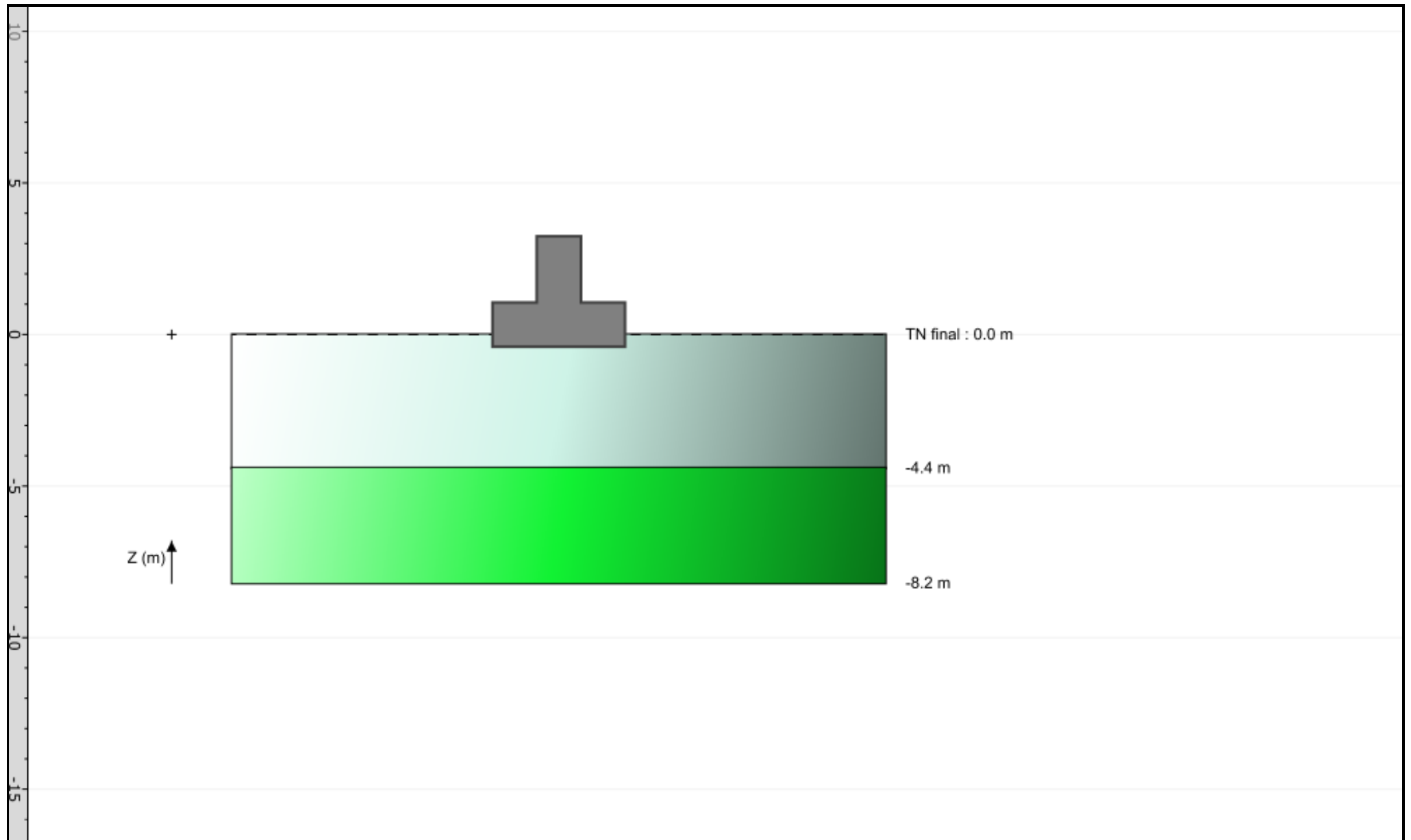


FoXta v4
v4.1.13

Imprimé le : 13/03/2026 - 16:54:54
Calcul réalisé par : ATLAS GEOTECHNIQUE

Projet : AUBAGNE
Module : Fondsup (Fondation 1/1)
Titre du calcul : BAT1

Onglet "Paramètres généraux"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	2000,00	0,00	40,48	1,00	3031,90	-	Ok	Ok	-	0,52

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : BAT1 (Fondation n°1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 2,80

Largeur B (m) : 2,70

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -0,40

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-4,40	1440,00	31500,00	0,66
2	Couche 2		-8,20	3230,00	55000,00	0,50

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	3000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

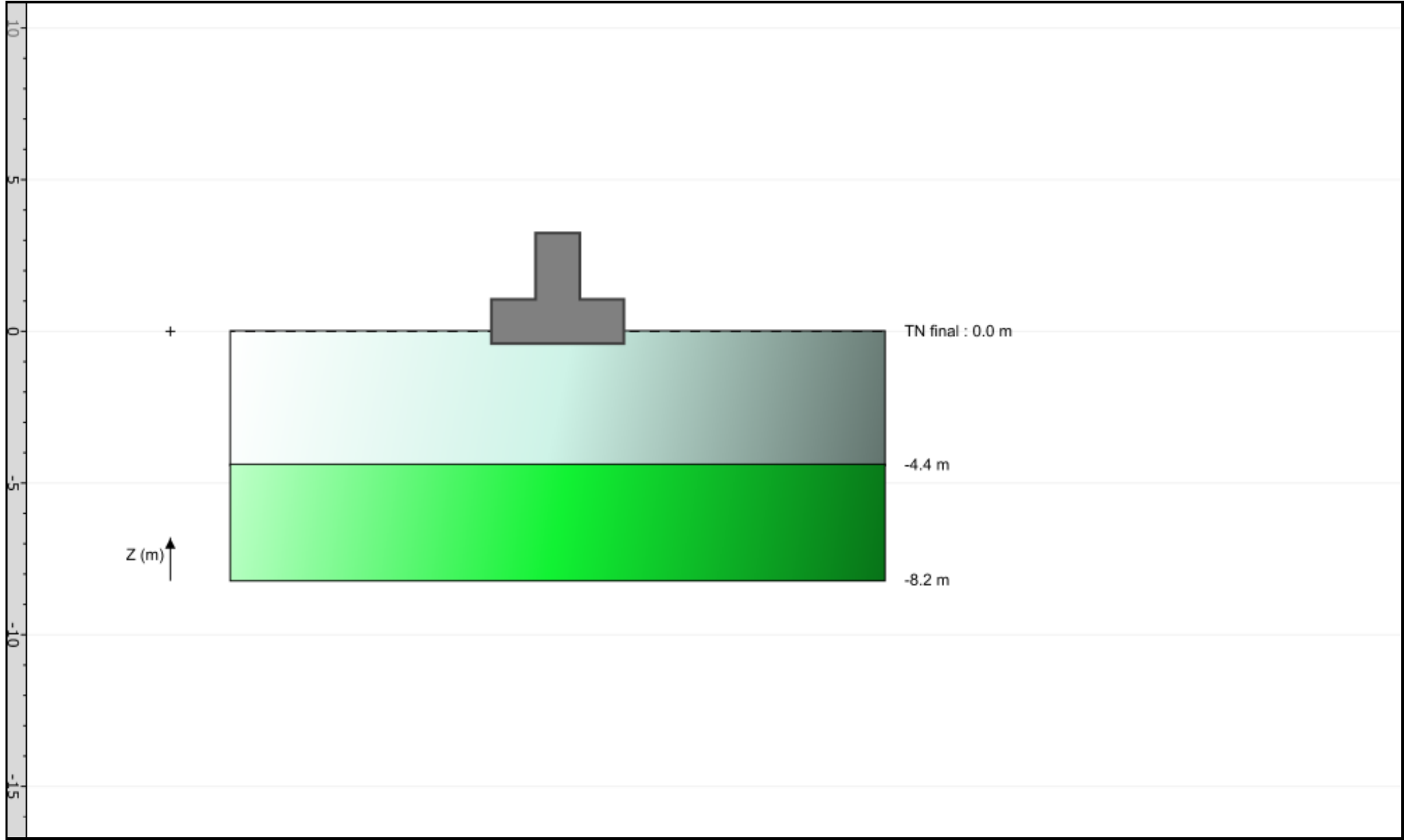


FoXta v4
v4.1.13

Imprimé le : 13/03/2026 - 16:55:33
Calcul réalisé par : ATLAS GEOTECHNIQUE

Projet : AUBAGNE
Module : Fondsup (Fondation 1/1)
Titre du calcul : BAT1

Onglet "Paramètres généraux"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	3000,00	0,00	60,48	1,00	4487,00	-	Ok	Ok	-	0,60

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : BAT1 (Fondation n°1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation filante

Largeur B (m) : 1,00

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -0,40

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

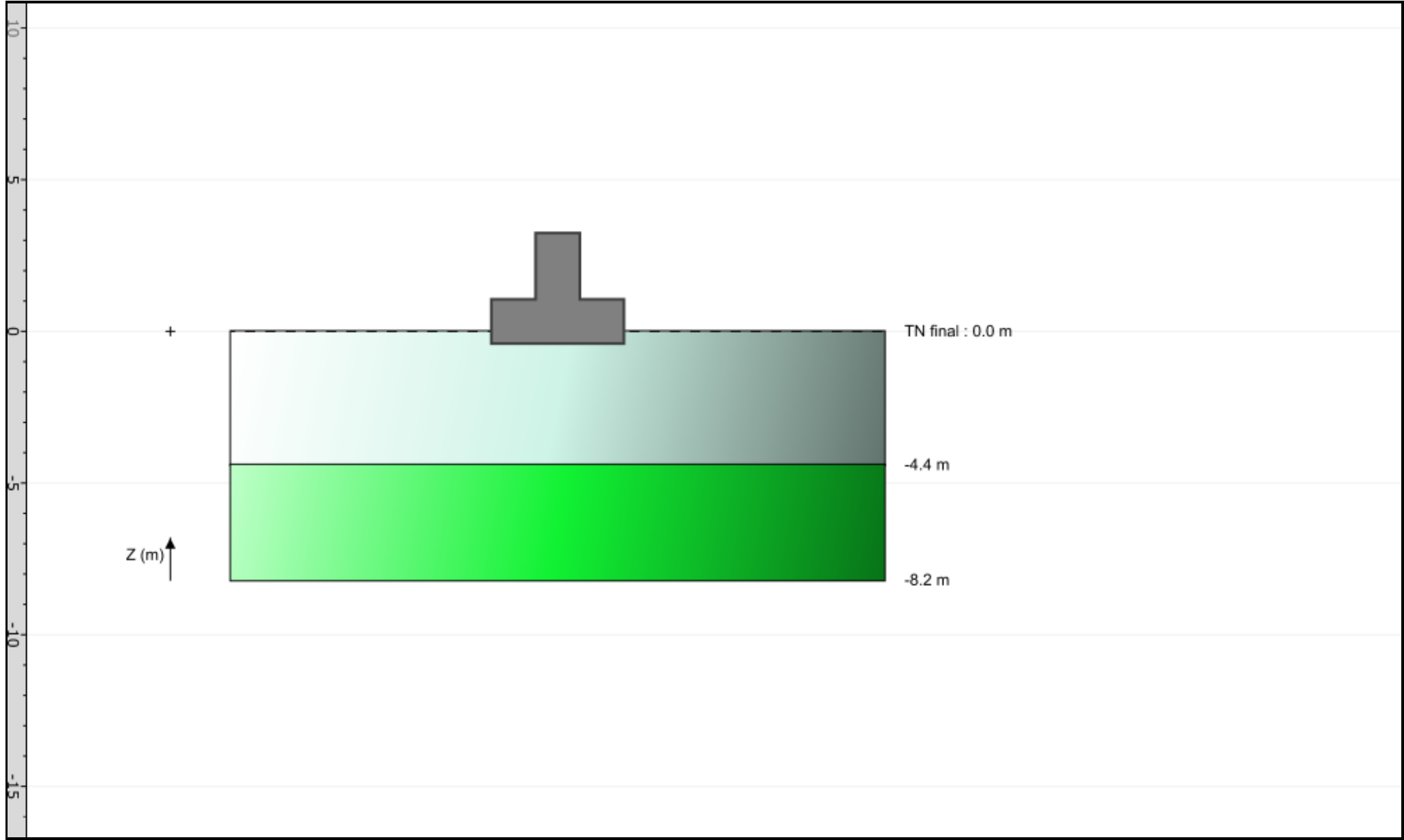
Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-4,40	1440,00	31500,00	0,66
2	Couche 2		-8,20	3230,00	55000,00	0,50

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	MB,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	400,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	400,00	0,00	8,00	1,00	613,68	-	Ok	Ok	-	0,50

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : BAT2 (Fondation n°2)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation carrée

Côté B (m) : 1,60

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -0,40

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

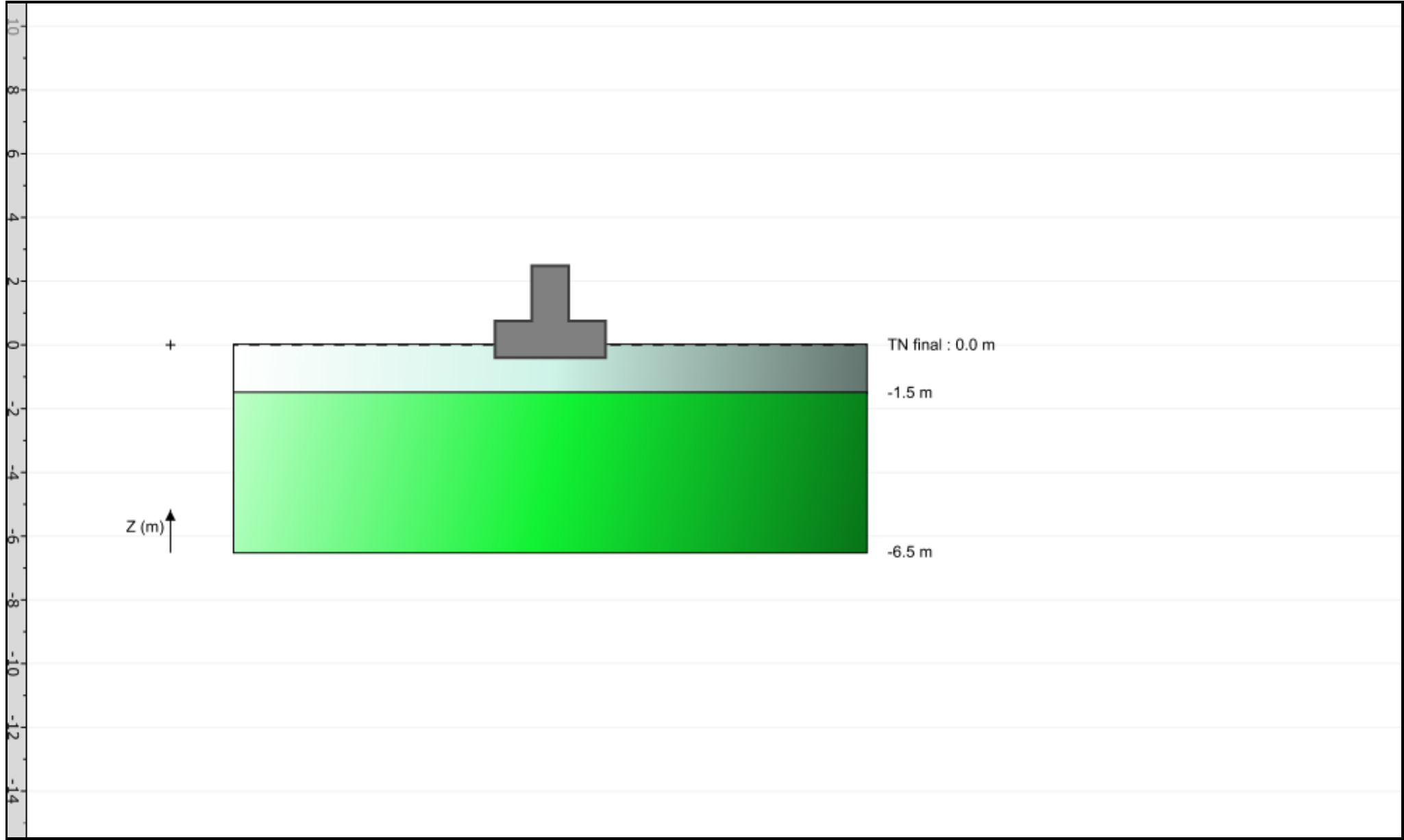
Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-1,50	1200,00	18900,00	0,66
2	Couche 2		-6,50	2780,00	30700,00	0,50

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	1000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	1000,00	0,00	20,48	1,00	1993,20	-	Ok	Ok	-	0,57

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : BAT2 (Fondation n°2)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 2,30

Largeur B (m) : 2,20

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -0,40

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-1,50	1200,00	18900,00	0,66
2	Couche 2		-6,50	2780,00	30700,00	0,50

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	2000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

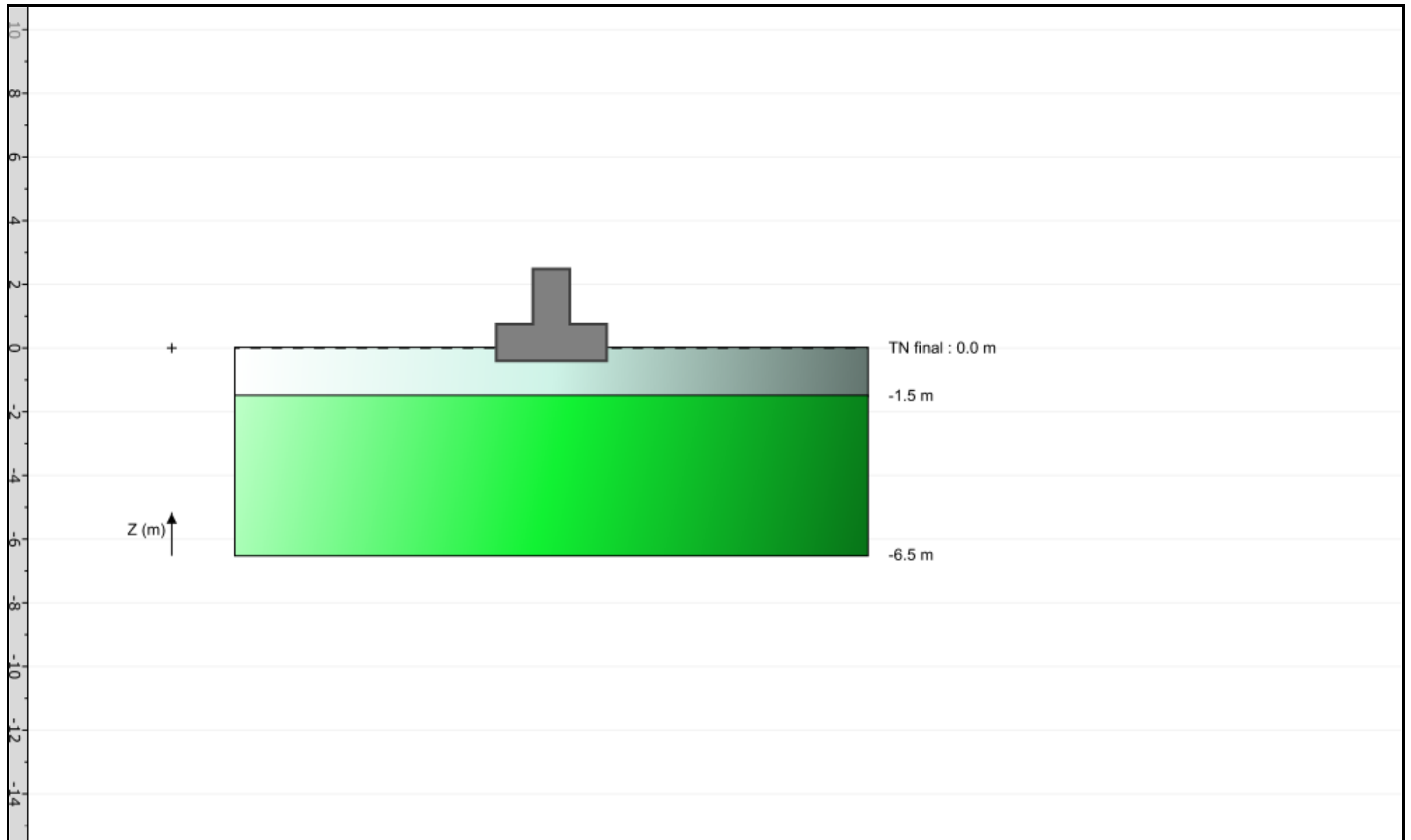


FoXta v4
v4.1.13

Imprimé le : 13/03/2026 - 16:58:32
Calcul réalisé par : ATLAS GEOTECHNIQUE

Projet : AUBAGNE
Module : Fondsup (Fondation 2/2)
Titre du calcul : BAT2

Onglet "Paramètres généraux"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	2000,00	0,00	40,48	1,00	4217,60	-	Ok	Ok	-	0,71

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : BAT2 (Fondation n°2)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 2,80

Largeur B (m) : 2,70

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -0,40

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

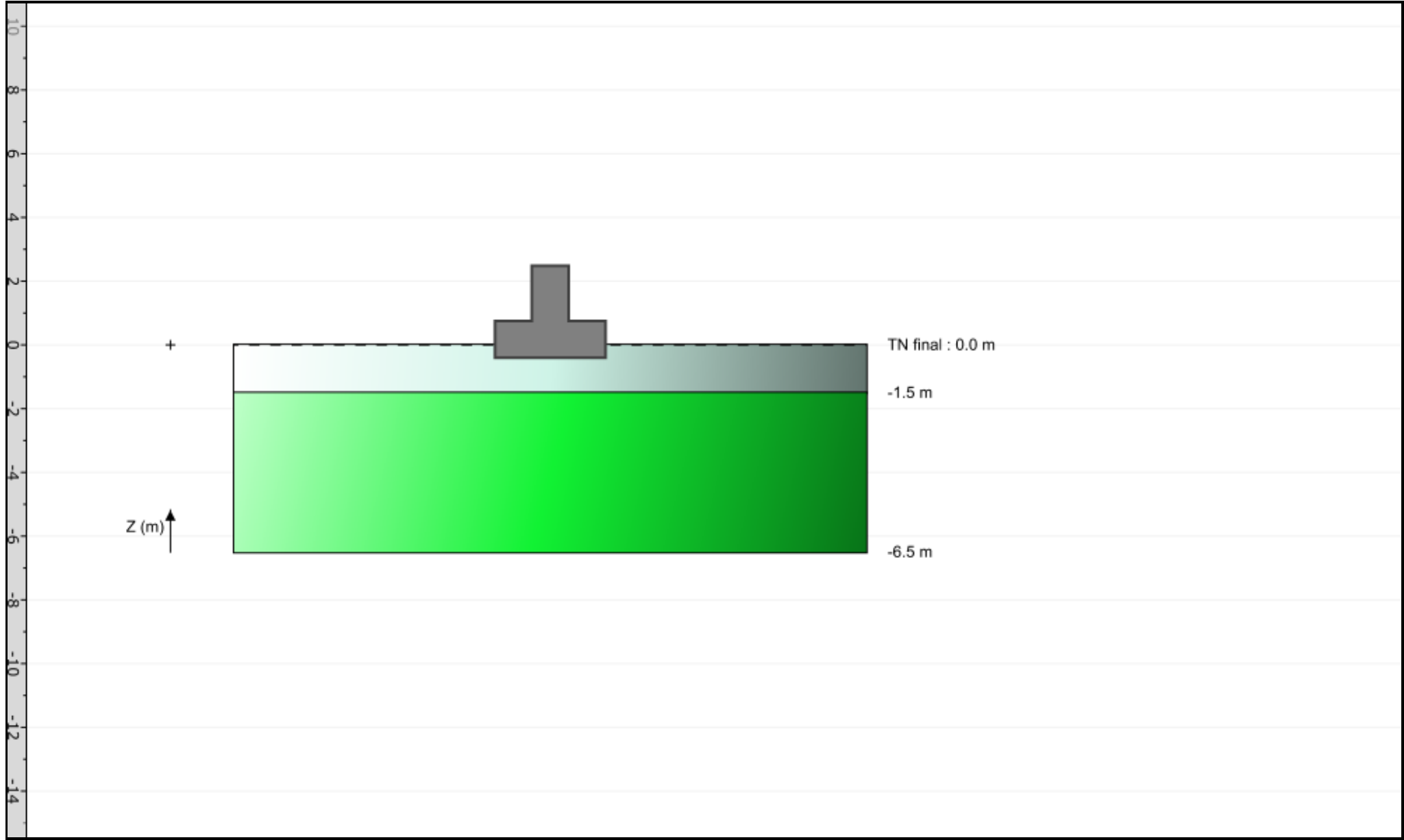
Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-1,50	1200,00	18900,00	0,66
2	Couche 2		-6,50	2780,00	30700,00	0,50

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	3000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	3000,00	0,00	60,48	1,00	6524,30	-	Ok	Ok	-	0,79

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : BAT2 (Fondation n°2)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation filante

Largeur B (m) : 1,00

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -0,40

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

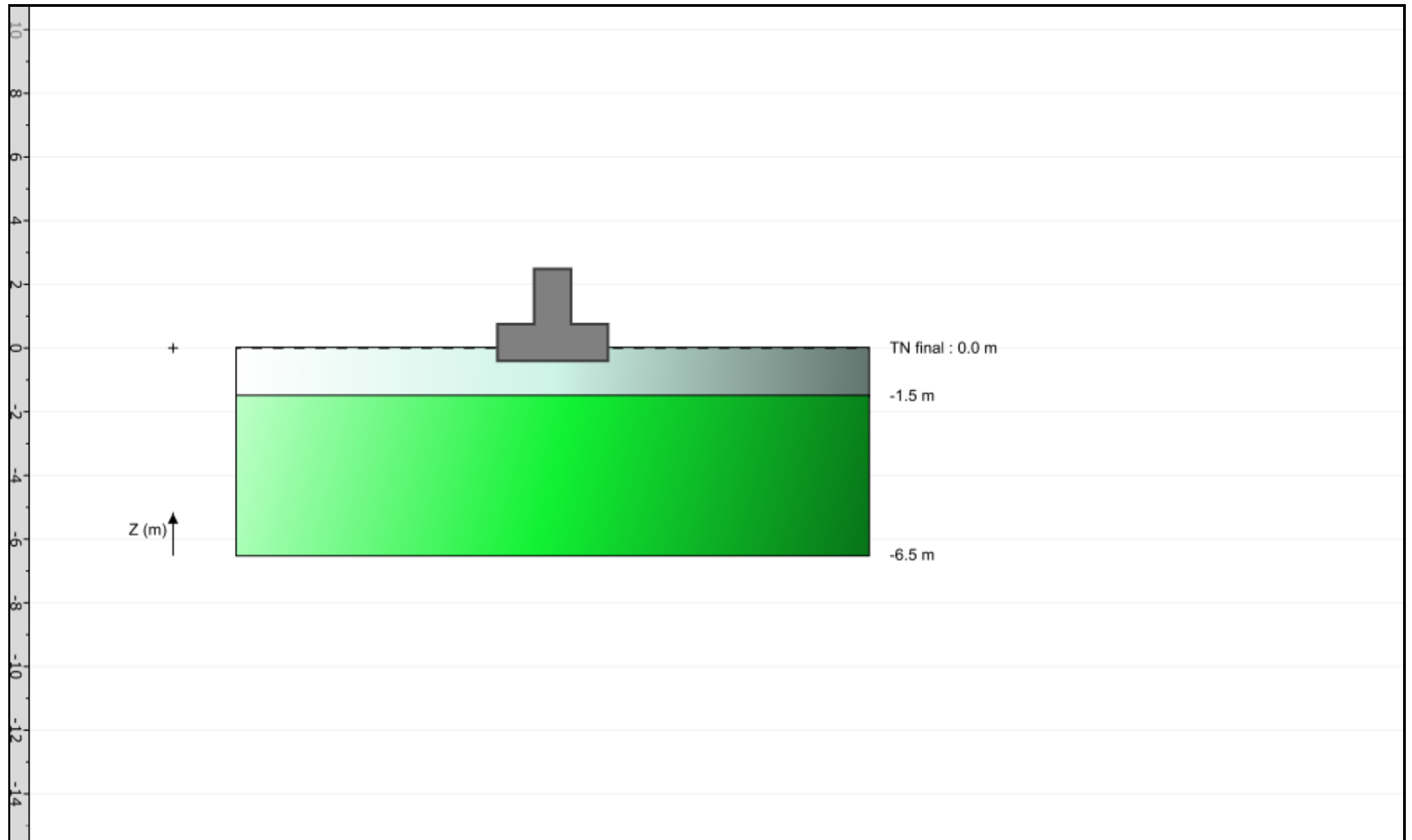
Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-1,50	1200,00	18900,00	0,66
2	Couche 2		-6,50	2780,00	30700,00	0,50

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	MB,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	400,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	400,00	0,00	8,00	1,00	625,16	-	Ok	Ok	-	0,69



FoXta v4
v4.1.13

Imprimé le : 13/03/2026 - 16:59:52
Calcul réalisé par : ATLAS GEOTECHNIQUE

Projet : AUBAGNE
Module : Fondsup (Fondation 2/2)
Titre du calcul : BAT2

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : BAT3 (Fondation n°3)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 1,90

Largeur B (m) : 1,80

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,20

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-4,90	950,00	42900,00	0,66
2	Couche 2		-9,70	2300,00	100000,00	0,50

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	1000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

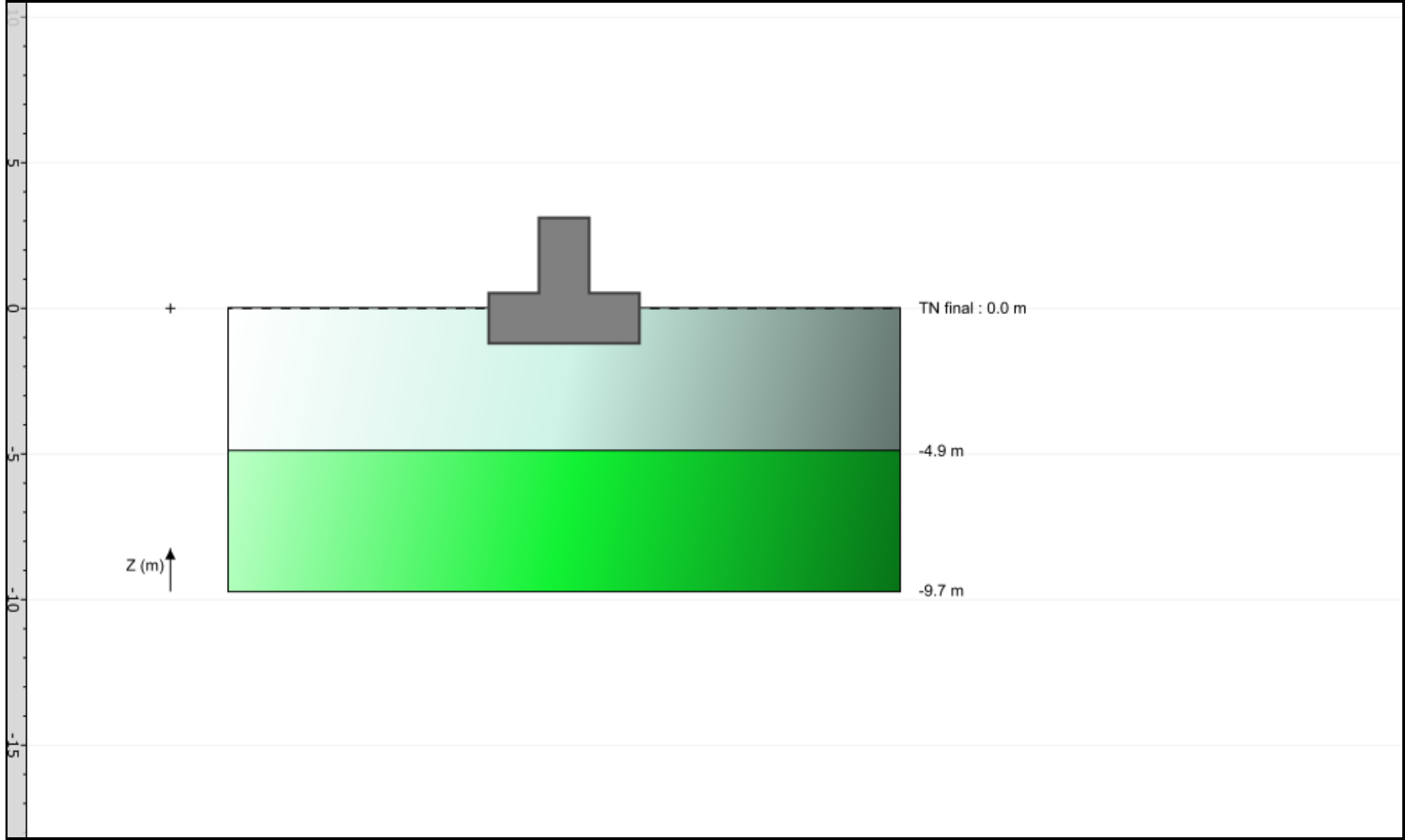


FoXta v4
v4.1.13

Imprimé le : 13/03/2026 - 17:02:22
Calcul réalisé par : ATLAS GEOTECHNIQUE

Projet : AUBAGNE
Module : Fondsup (Fondation 3/3)
Titre du calcul : BAT3

Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	1000,00	0,00	82,08	1,00	1558,00	-	Ok	Ok	-	0,22

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : BAT3 (Fondation n°3)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation carrée

Côté B (m) : 2,60

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,20

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

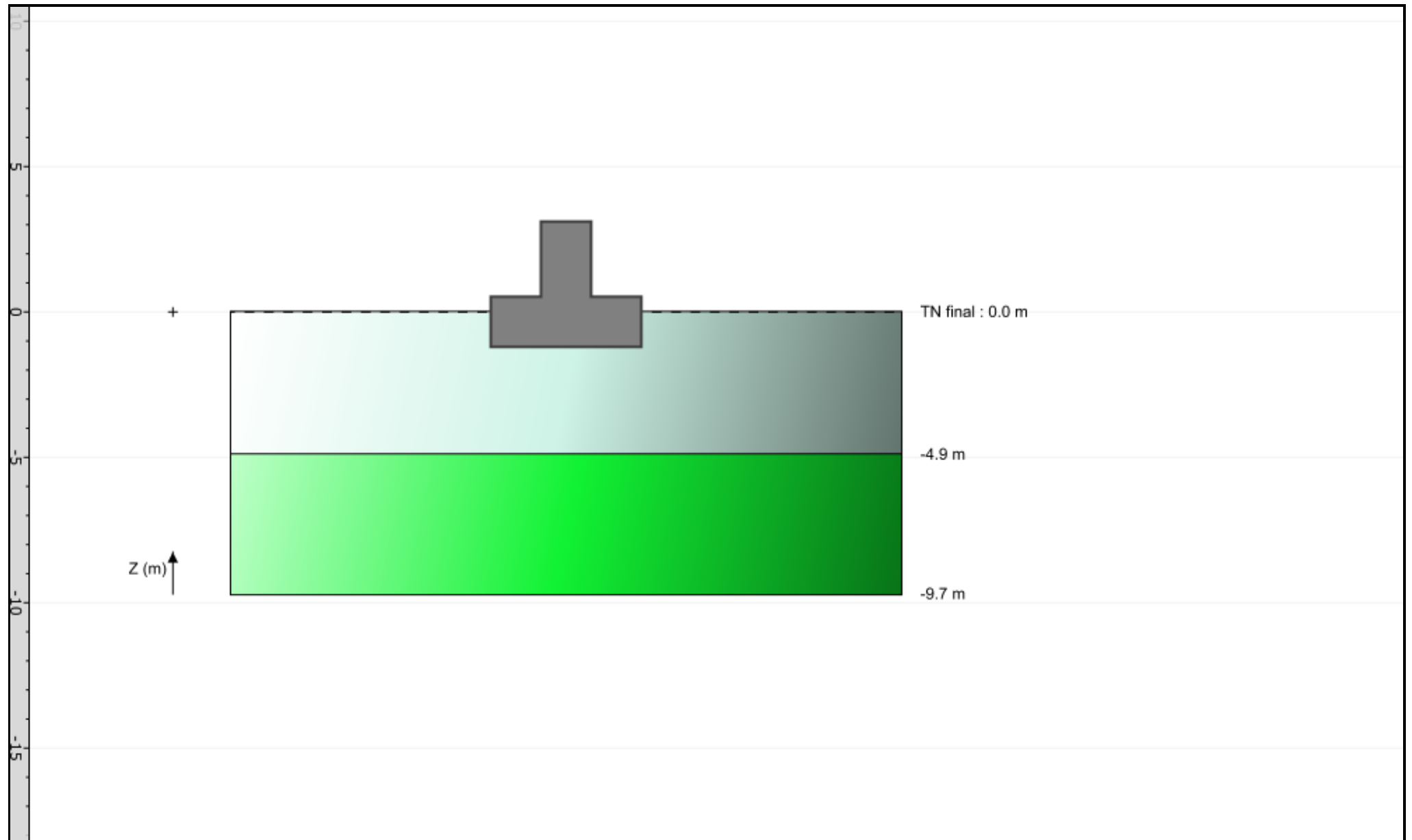
Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-4,90	950,00	42900,00	0,66
2	Couche 2		-9,70	2300,00	100000,00	0,50

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	2000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Onglet "Paramètres généraux"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	2000,00	0,00	162,24	1,00	3083,40	-	Ok	Ok	-	0,28

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : BAT3 (Fondation n°3)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation carrée

Côté B (m) : 3,20

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,20

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

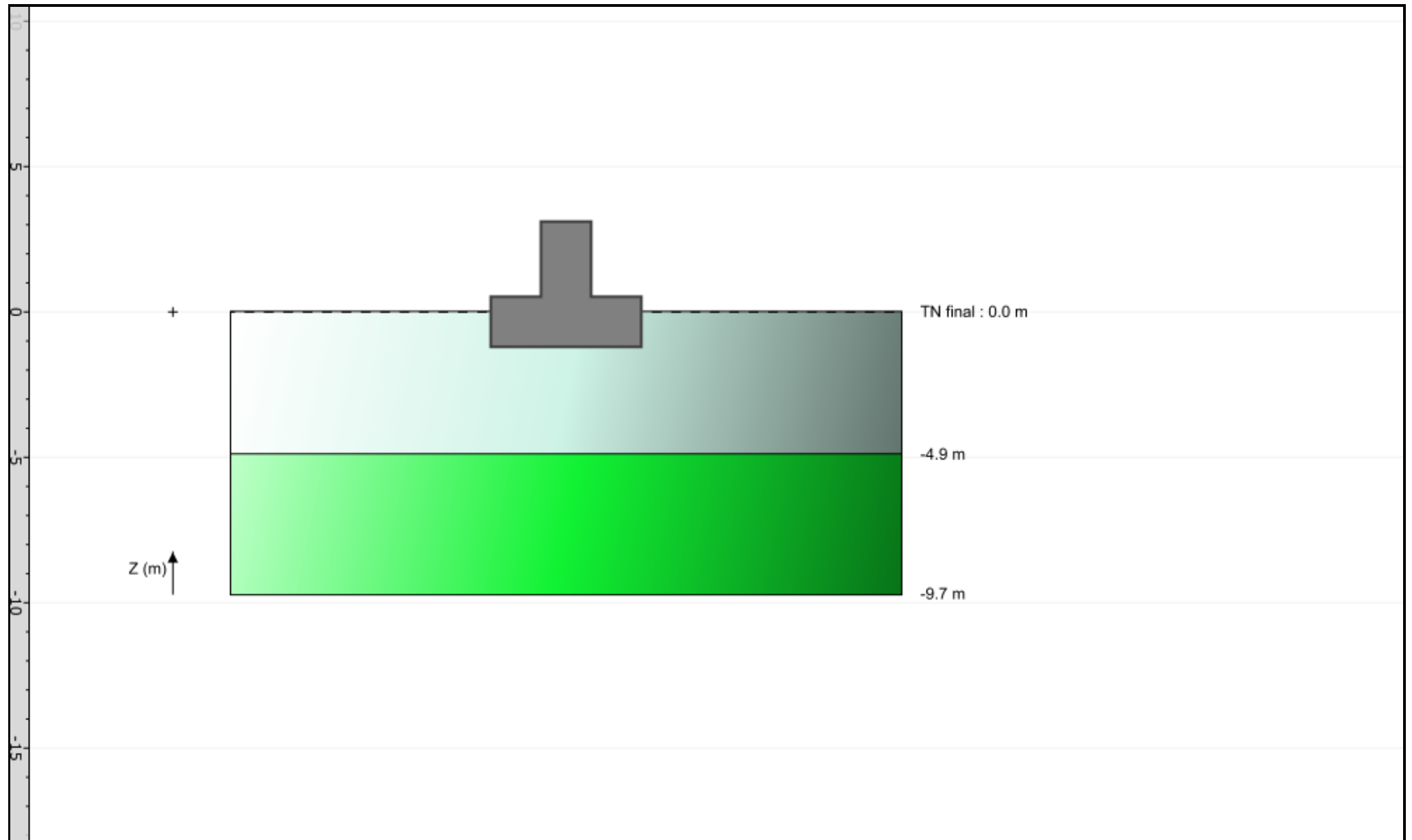
Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-4,90	950,00	42900,00	0,66
2	Couche 2		-9,70	2300,00	100000,00	0,50

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	3000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	3000,00	0,00	245,76	1,00	5247,00	-	Ok	Ok	-	0,32

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : BAT3 (Fondation n°3)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation filante

Largeur B (m) : 1,20

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,20

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

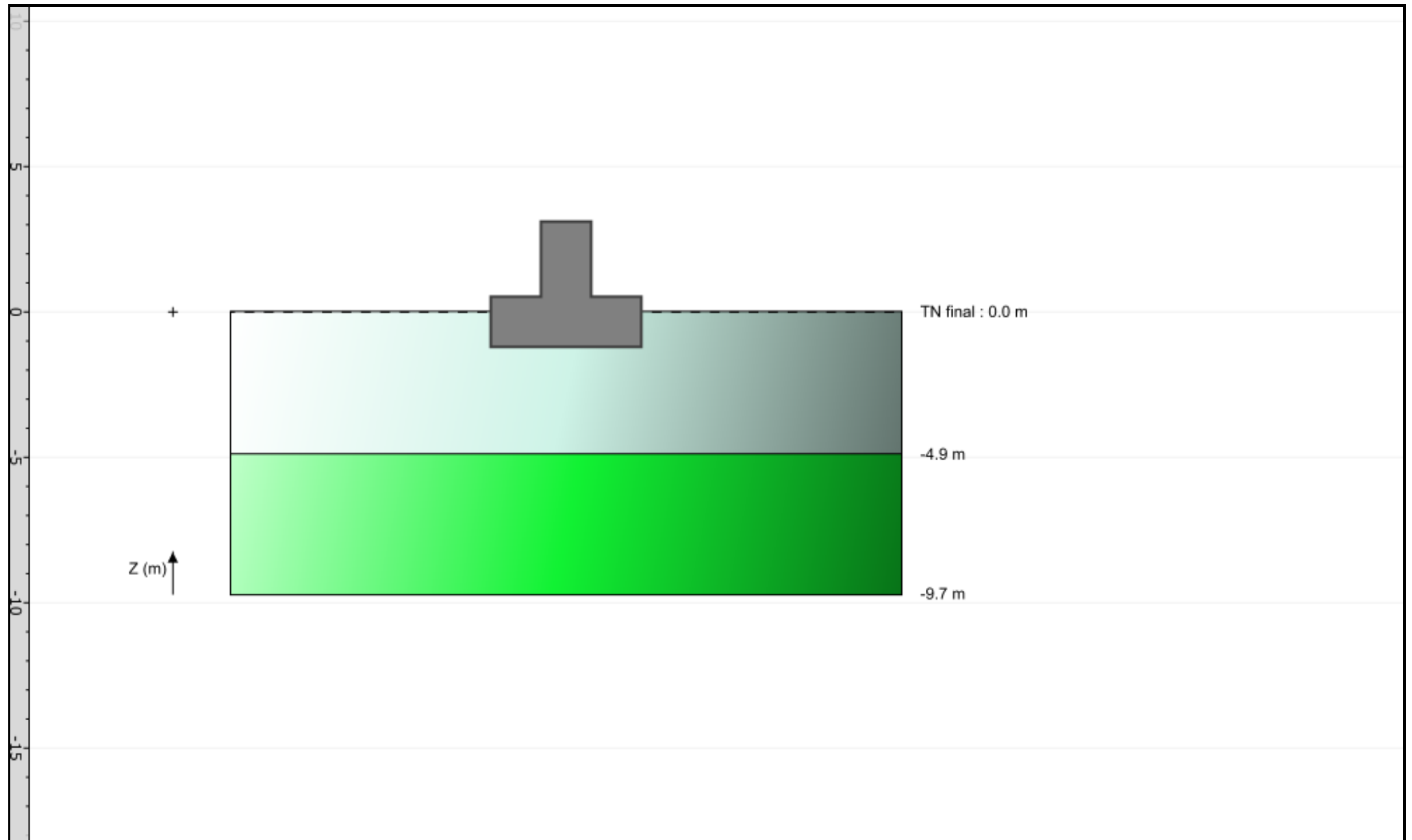
Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-4,90	950,00	42900,00	0,66
2	Couche 2		-9,70	2300,00	100000,00	0,50

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	MB,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	400,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	400,00	0,00	28,80	1,00	538,04	-	Ok	Ok	-	0,31

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : BAT4 (Fondation n°4)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 1,90

Largeur B (m) : 1,80

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,20

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-3,90	860,00	40000,00	0,66
2	Couche 2		-9,20	1290,00	34100,00	0,50

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	1000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

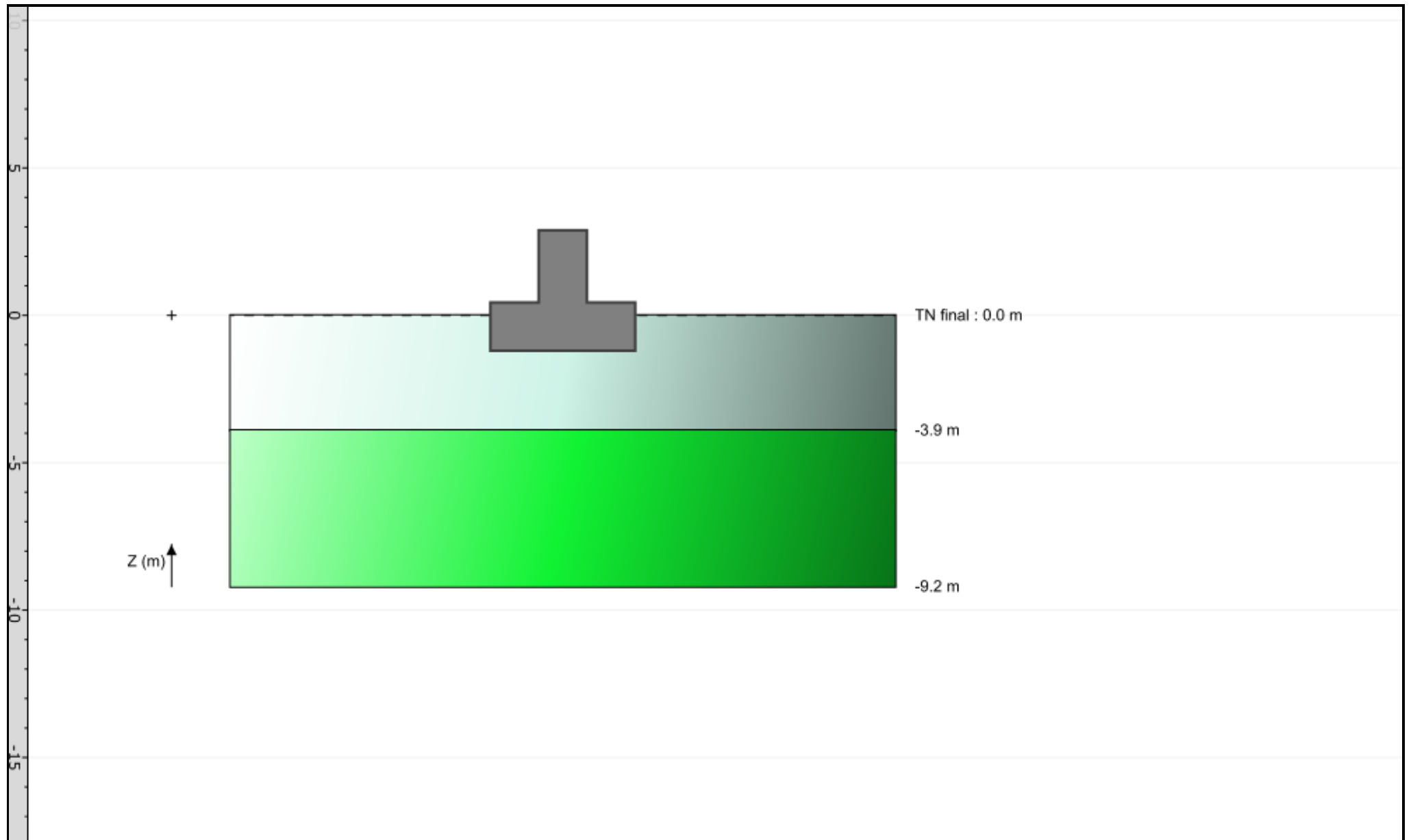


FoXta v4
v4.1.13

Imprimé le : 13/03/2026 - 17:06:10
Calcul réalisé par : ATLAS GEOTECHNIQUE

Projet : AUBAGNE
Module : Fondsup (Fondation 4/4)
Titre du calcul : BAT4

Onglet "Paramètres généraux"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	1000,00	0,00	82,08	1,00	1410,40	-	Ok	Ok	-	0,27

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : BAT4 (Fondation n°4)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation carrée

Côté B (m) : 2,60

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,20

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-3,90	860,00	40000,00	0,66
2	Couche 2		-9,20	1290,00	34100,00	0,50

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	2000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

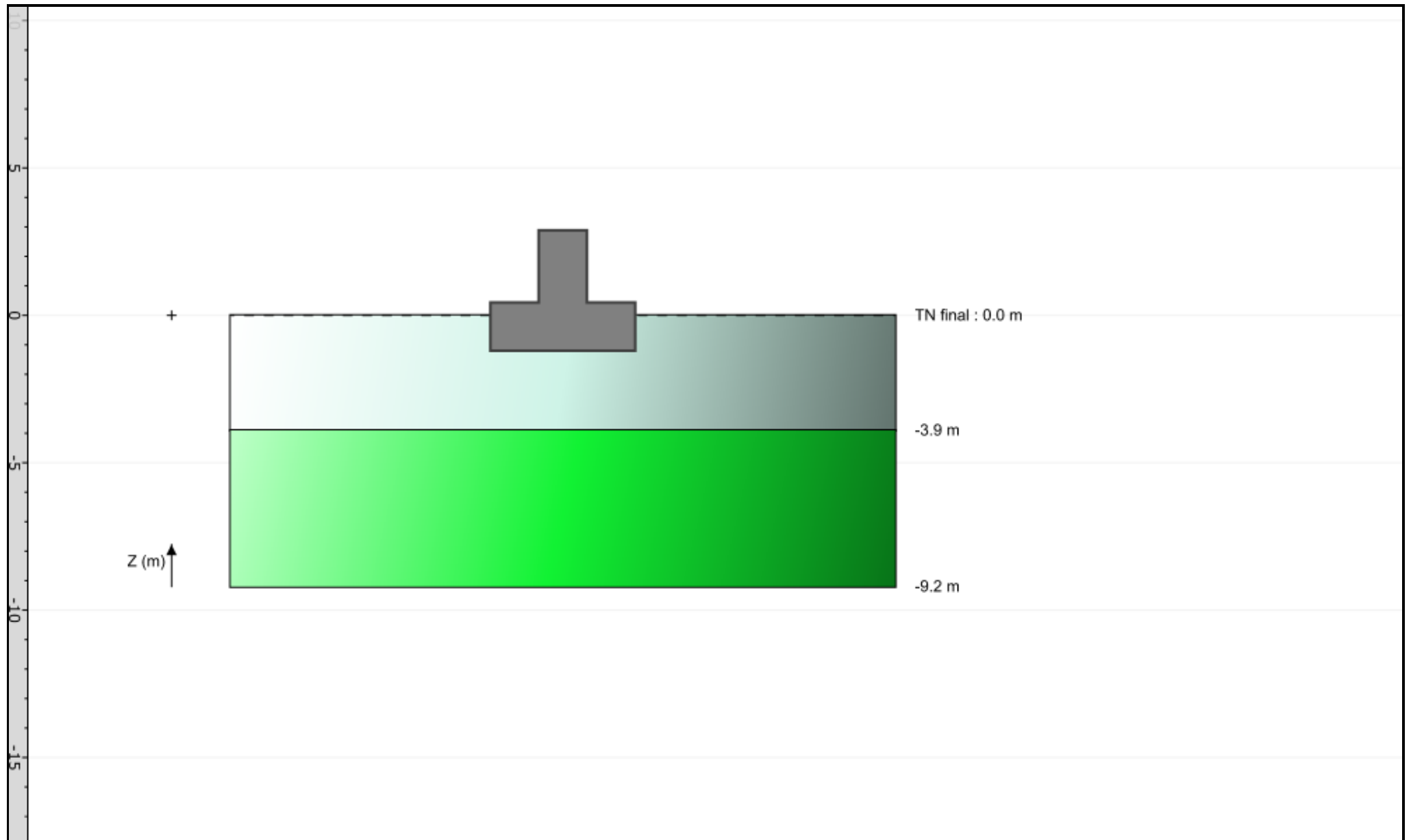


FoXta v4
v4.1.13

Imprimé le : 13/03/2026 - 17:06:48
Calcul réalisé par : ATLAS GEOTECHNIQUE

Projet : AUBAGNE
Module : Fondsup (Fondation 4/4)
Titre du calcul : BAT4

Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	2000,00	0,00	162,24	1,00	2994,90	-	Ok	Ok	-	0,35

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : BAT4 (Fondation n°4)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation carrée

Côté B (m) : 3,20

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,20

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

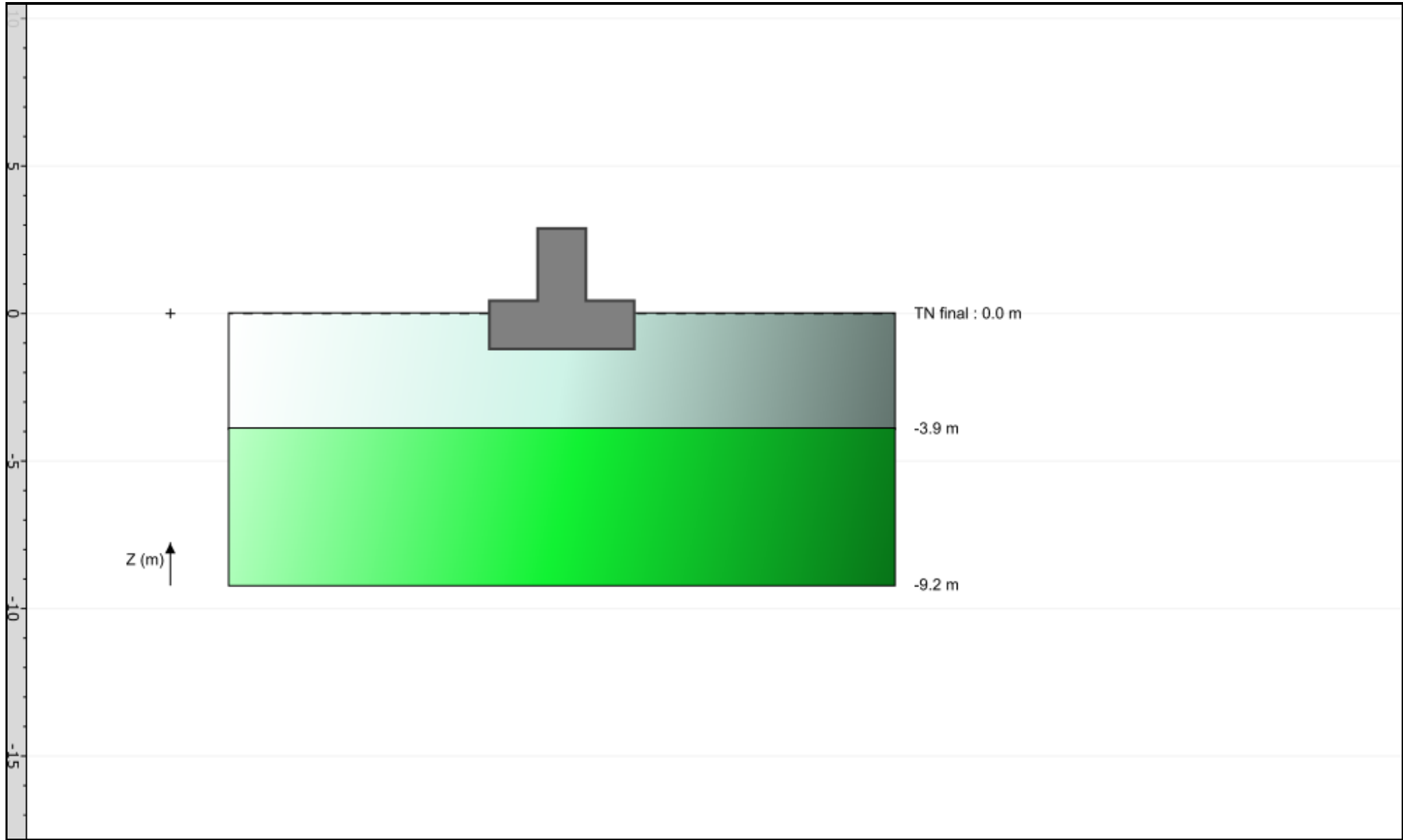
Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-3,90	860,00	40000,00	0,66
2	Couche 2		-9,20	1290,00	34100,00	0,50

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	3000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Onglet "Paramètres généraux"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	3000,00	0,00	245,76	1,00	4644,50	-	Ok	Ok	-	0,41

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : BAT4 (Fondation n°4)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation filante

Largeur B (m) : 1,20

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,20

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

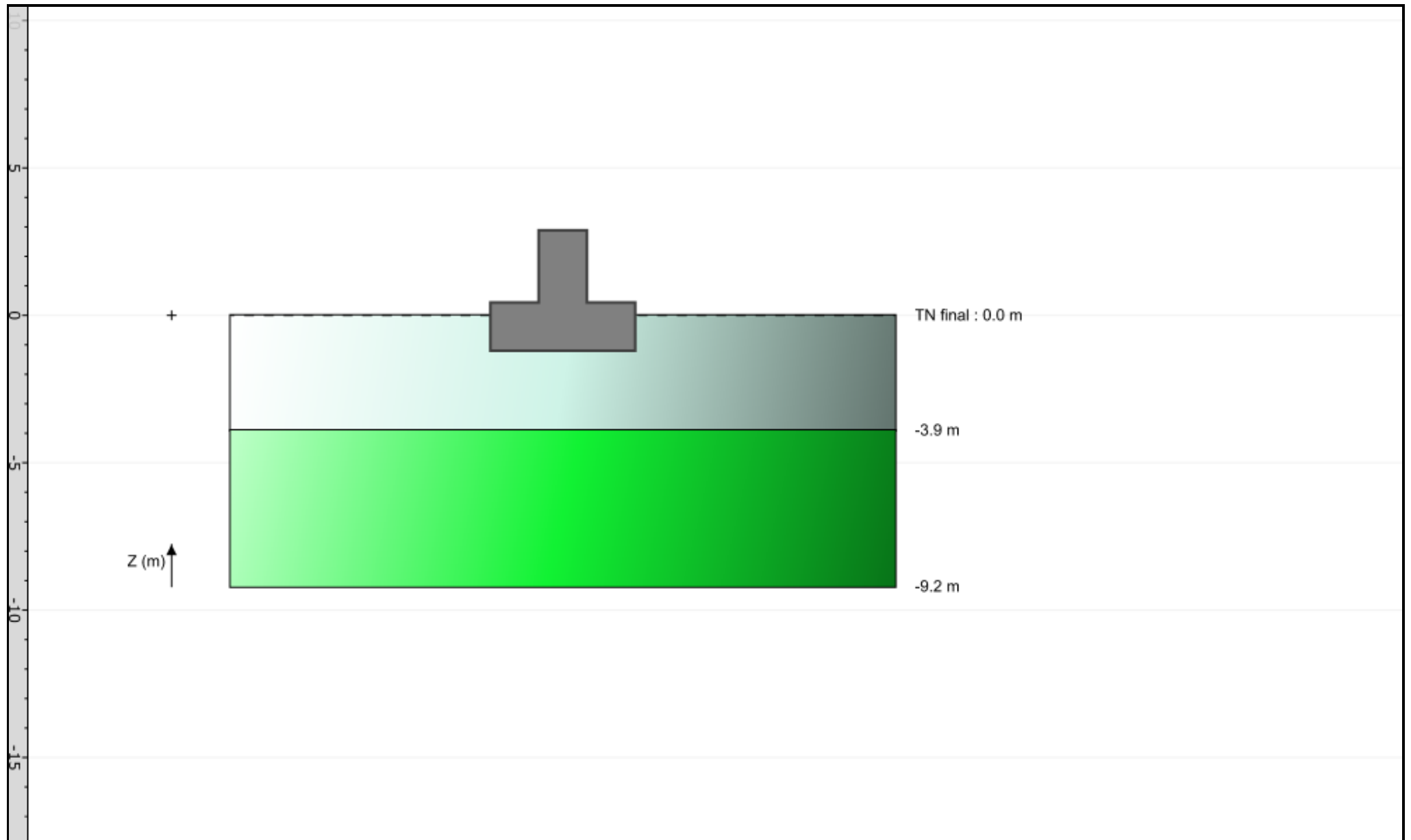
Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-3,90	860,00	40000,00	0,66
2	Couche 2		-9,20	1290,00	34100,00	0,50

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	MB,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	400,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Onglet "Paramètres généraux"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	400,00	0,00	28,80	1,00	487,07	-	Ok	Ok	-	0,36

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : MI (Fondation n°5)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 2,30

Largeur B (m) : 2,20

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,20

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-4,70	500,00	25500,00	0,66
2	Couche 2		-6,80	5000,00	39500,00	0,50

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	1000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

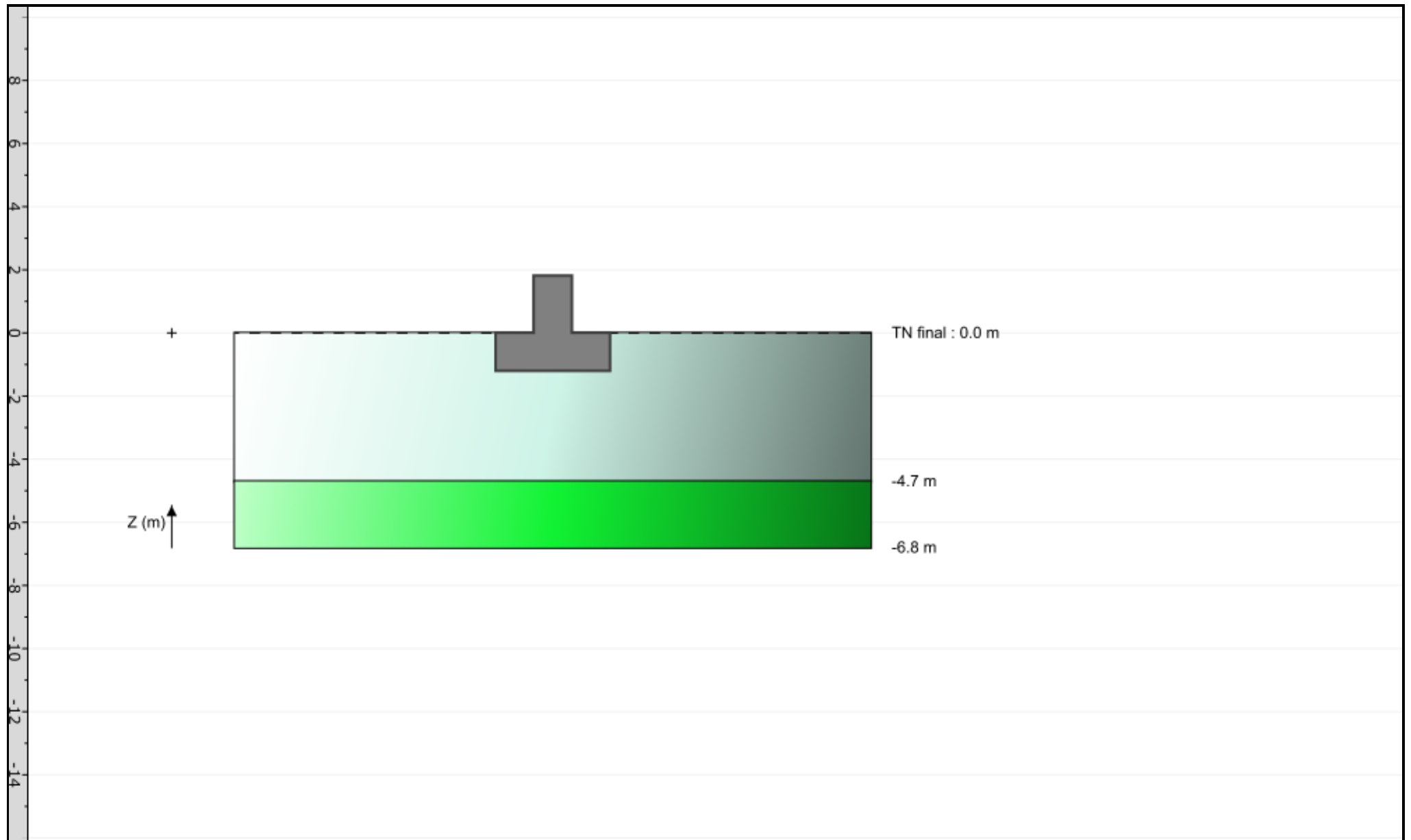


FoXta v4
v4.1.13

Imprimé le : 13/03/2026 - 17:13:36
Calcul réalisé par : ATLAS GEOTECHNIQUE

Projet : AUBAGNE
Module : Fondsup (Fondation 5/6)
Titre du calcul : MI

Onglet "Paramètres généraux"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	1000,00	0,00	121,44	1,00	1186,10	-	Ok	Ok	-	0,30

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : MI (Fondation n°5)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation carrée

Côté B (m) : 3,20

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,20

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

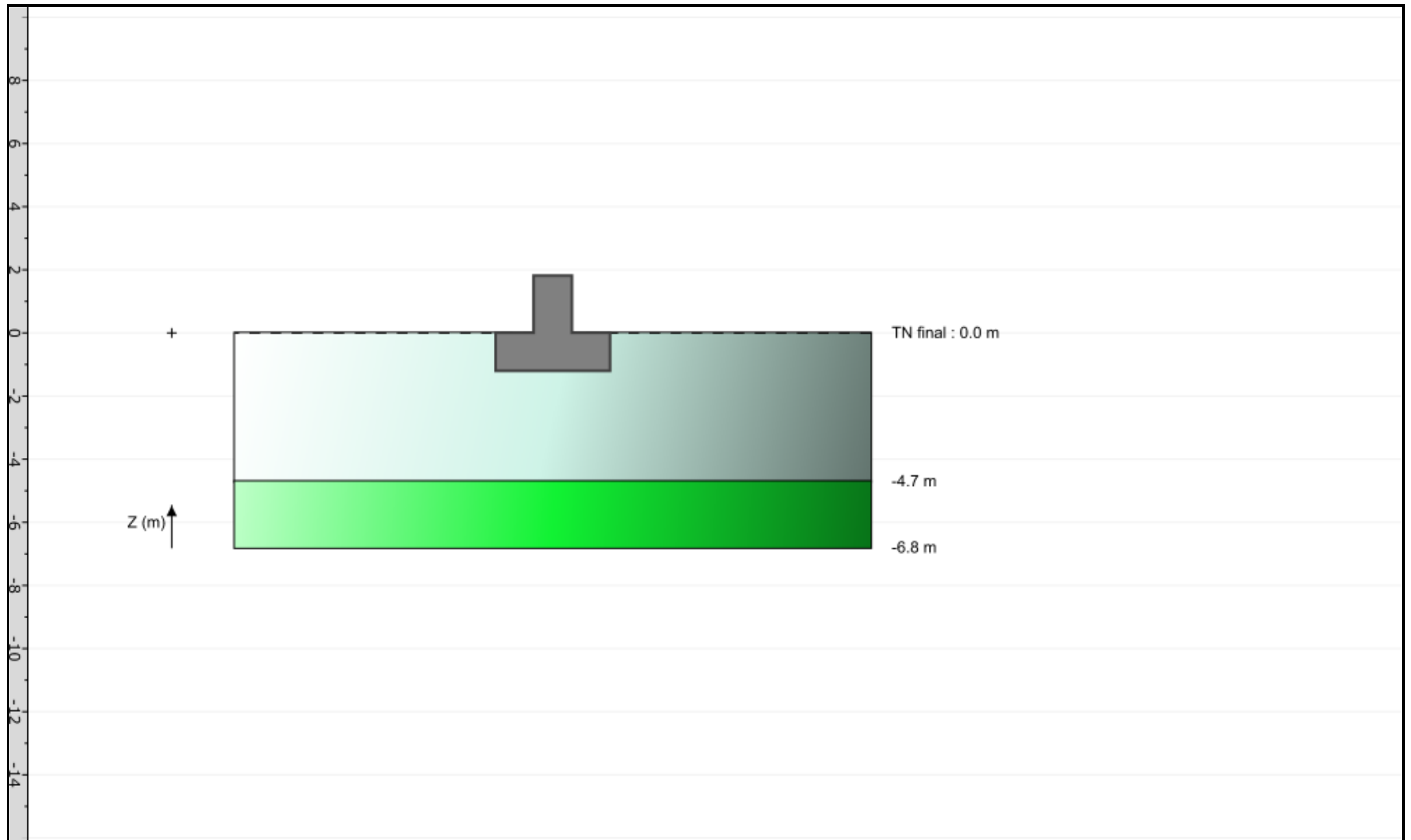
Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-4,70	500,00	25500,00	0,66
2	Couche 2		-6,80	5000,00	39500,00	0,50

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	2000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	2000,00	0,00	245,76	1,00	4023,00	-	Ok	Ok	-	0,38

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : MI (Fondation n°5)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation filante

Largeur B (m) : 1,00

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,20

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

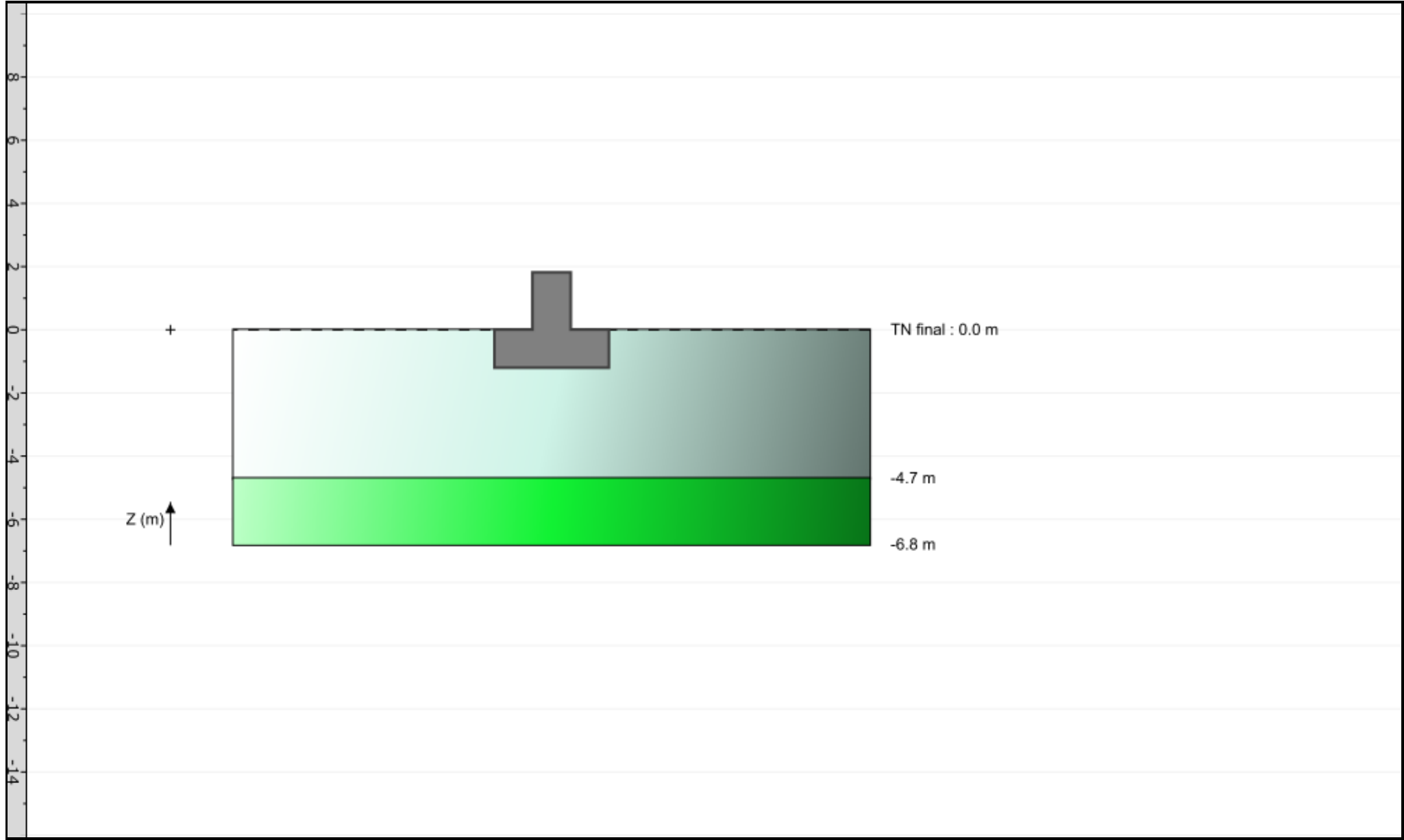
Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-4,70	500,00	25500,00	0,66
2	Couche 2		-6,80	5000,00	39500,00	0,50

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	MB,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	400,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	400,00	0,00	24,00	1,00	240,46	-	Non valide	Ok	-	0,60

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : VILLAS (Fondation n°5)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 2,30

Largeur B (m) : 2,20

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,20

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-5,10	1800,00	41000,00	0,66

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	1000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

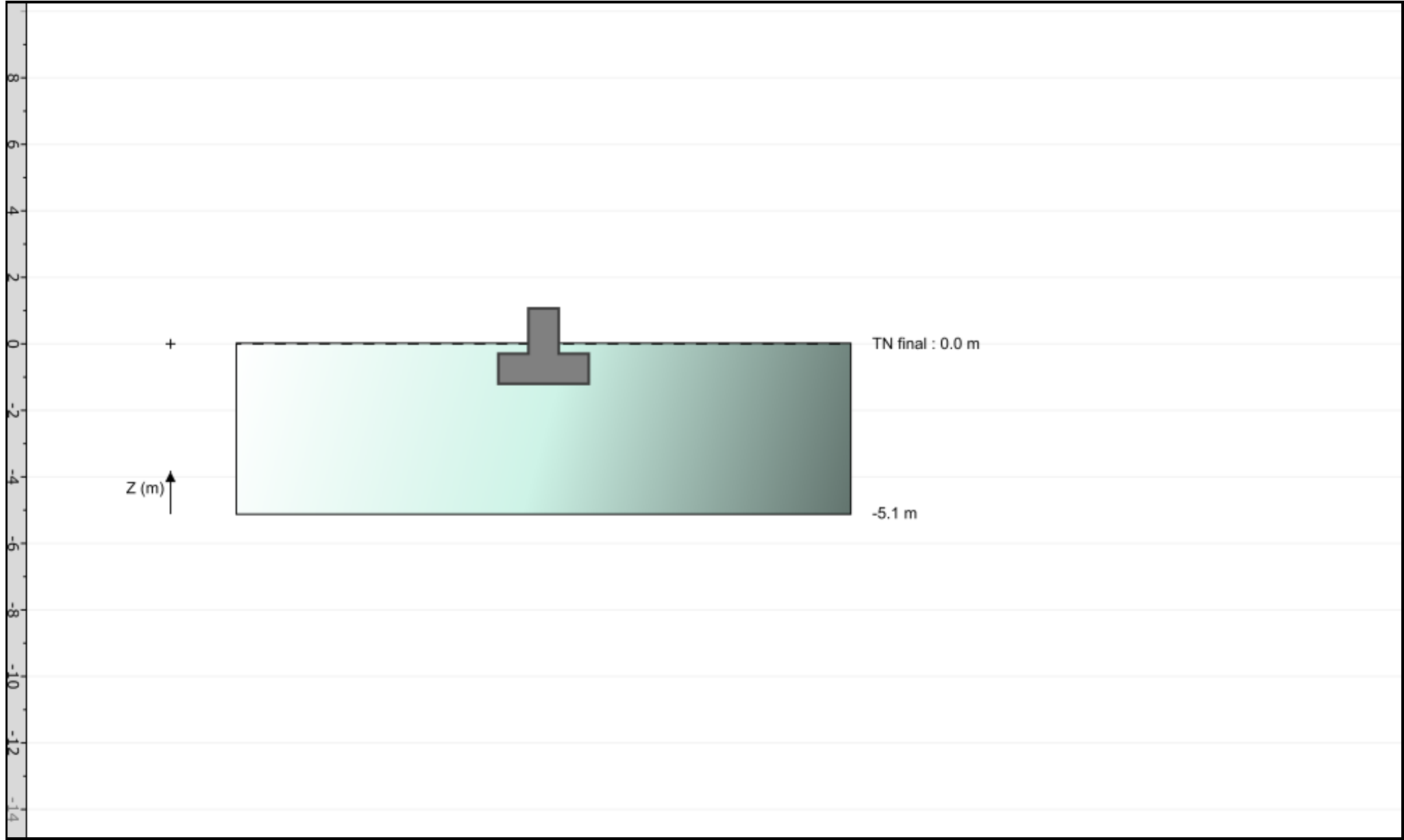


FoXta v4
v4.1.13

Imprimé le : 13/03/2026 - 17:10:02
Calcul réalisé par : ATLAS GEOTECHNIQUE

Projet : AUBAGNE
Module : Fondsup (Fondation 5/5)
Titre du calcul : VILLAS

Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	1000,00	0,00	121,44	1,00	4269,80	-	Ok	Ok	-	0,22

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : VILLAS (Fondation n°5)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation carrée

Côté B (m) : 3,20

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,20

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

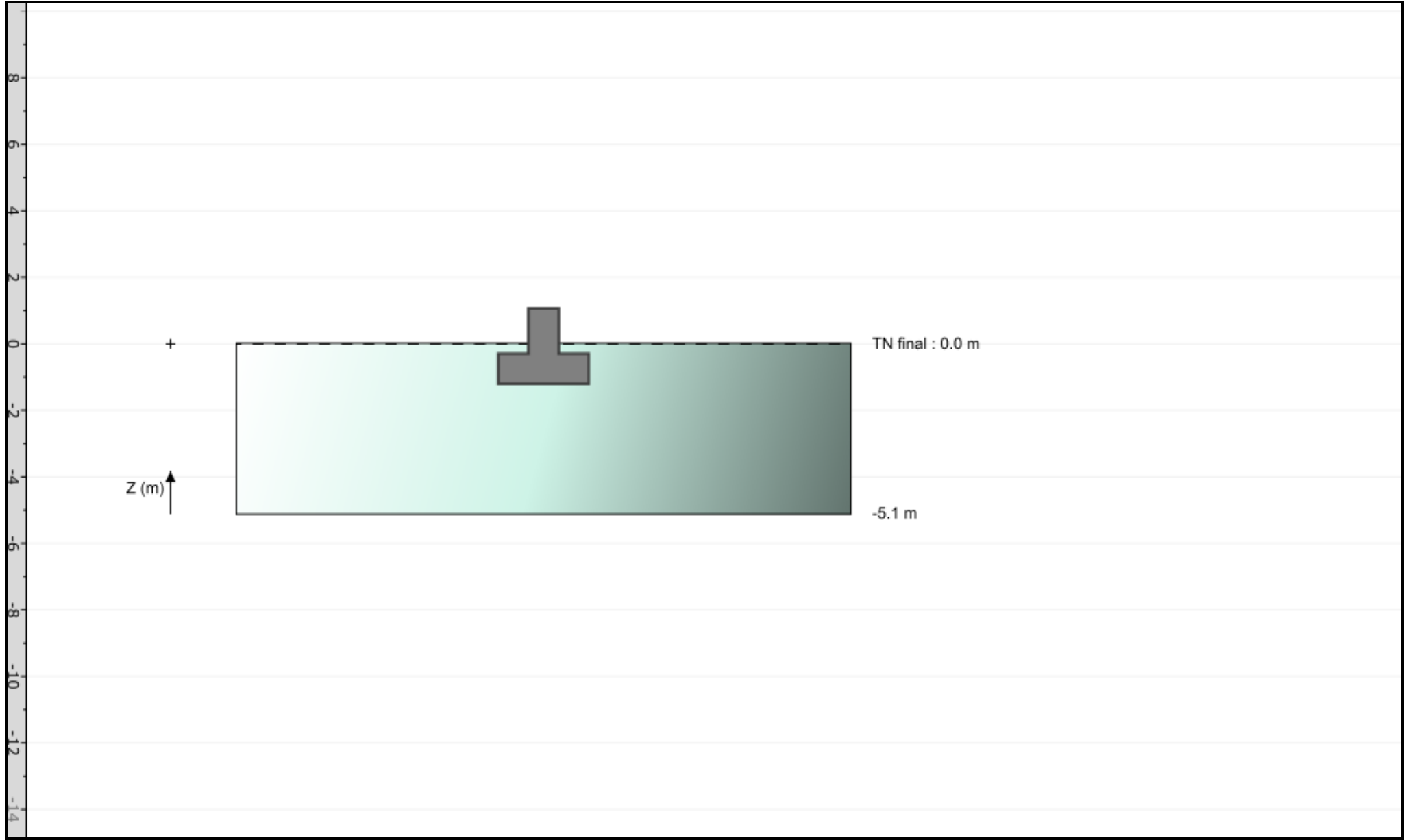
Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-5,10	1800,00	41000,00	0,66

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	2000,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Onglet "Paramètres généraux"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	2000,00	0,00	245,76	1,00	8303,80	-	Ok	Ok	-	0,29

Données

Titre du projet : AUBAGNE

Numéro d'affaire : L260016

Commentaires : N/A

Titre du calcul : VILLAS (Fondation n°5)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation filante

Largeur B (m) : 1,00

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,20

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

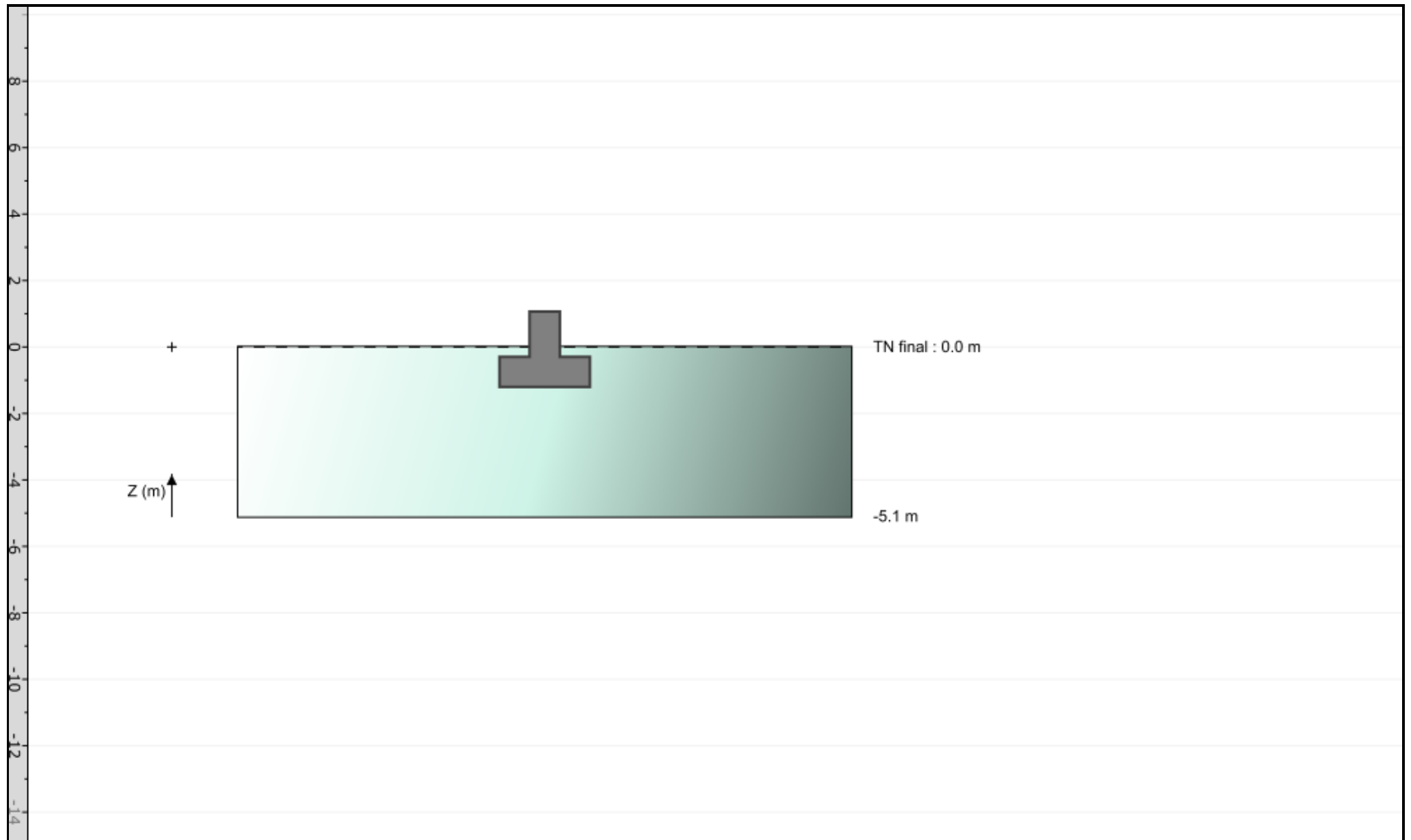
Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Couche 1		-5,10	1800,00	41000,00	0,66

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	MB,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	400,0	0,0	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes

Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	400,00	0,00	24,00	1,00	865,66	-	Ok	Ok	-	0,43

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet	correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

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).