



*Etude de sol, conseils, diagnostics, sondages, calculs géotechniques,
assistance de maîtrise d'œuvre, contrôles, expertises...*

Pour le compte de : **SGAMI Sud**
4 chemin de Bordeblanque
31776 Colomiers

Projet : Construction d'un centre de rétention administrative
Lieu : Béziers (34)

RAPPORT D'ETUDE MISSION GEOTECHNIQUE G2 AVP

<u>N° de dossier</u>	25-TH-242
Indice	1
Chargé d'affaire	Taha HABIBALLAH



TABLEAU DE SUIVI DE MODIFICATION

Date	14/10/2025			Date	14/10/2025		/
Page	Indice 1			Page	Indice 1		/
1	X			50	X		
2	X			51	X		
3	X			52	X		
4	X			53	X		
5	X			54	X		
6	X			55	X		
7	X			56	X		
8	X			57	X		
9	X			58	X		
10	X			59	X		
11	X			60	X		
12	X			61	X		
13	X			62	X		
14	X			63			
15	X			64			
16	X			65			
17	X			66			
18	X			67			
19	X			68			
20	X			69			
21	X			70			
22	X			71			
23	X			72			
24	X			73			
25	X			74			
26	X			75			
27	X			76			
28	X			77			
29	X			78			
30	X			79			
31	X			80			
32	X			81			
33	X			82			
34	X			83			
35	X			84			
36	X			85			
37	X			86			
38	X			87			
39	X			88			
40	X			89			
41	X			90			
42	X			91			
43	X			92			
44	X			93			
45	X			94			
46	X			95			
47	X			96			
48	X			97			
49	X			98			
50	X			99			

Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
Taha HABIBALLAH		Taha HABIBALLAH		62 pages	/

TABLE DES MATIERES

1. GENERALITES.....	5
2. PROJET	5
3. NATURE DE LA MISSION GEOTECHNIQUE	5
3.1. DEFINITION DE LA MISSION	5
3.2. BASE D'ETUDE	6
3.3. MOYENS MIS EN ŒUVRE.....	6
4. DONNEES GEOLOGIQUES, HYDROGEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES.....	7
4.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	7
4.2. CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE	7
4.3. CONTEXTE GEOLOGIQUE	8
4.4. HYDROGEOLOGIE	8
5. RISQUES NATURELS	9
5.1. PLANS DE PREVENTION.....	9
5.2. RISQUE SISMIQUE	10
5.3. RISQUE LIE AUX RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES	11
5.4. INONDATION ET RISQUE DE REMONTEE DE NAPPE.....	12
5.5. PROFONDEUR HORS GEL.....	12
6. RESULTATS DE RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES	13
6.1. RECONNAISSANCES GEOLOGIQUES.....	13
6.2. CARACTERISTIQUES MECANIQUES	14
6.3. IDENTIFICATION DES SOLS.....	14
6.4. CAVITES SOUTERRAINES.....	15
7. SYNTHESE GEOTECHNIQUE.....	17
8. PRECONISATION CONSTRUCTIVES.....	17
8.1. TERRASSEMENT	17
8.2. FONDATIONS	18
8.3. DALLAGE.....	20
8.4. STABILITE DE TALUS.....	21
8.5. SOUTÈNEMENT	21
8.6. DRAINAGE	21
8.7. VOIRIE.....	22
8.6.1 Définition du cas de la PST et de la classe de l'arase.....	22
8.6.2 Réalisation de la couche de forme.....	22
8.6.3 Critères de réception de la couche de forme	23
8.6.4 Structure de chaussées de véhicules légers et parking.....	23
9. CONCLUSION.....	24
ANNEXE 1	26
ANNEXE 2	32
ANNEXE 3	61

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

FIGURE 1 : EXTRAIT DE LA CARTE IGN AU 1/25 000.....	7
FIGURE 2 : ORTHOPHOTO (SOURCE GEOPORTAIL).....	7
FIGURE 3 : EXTRAIT DE LA CARTE GEOLOGIQUE DE BEZIERS AU 1/50 000 (BRGM).....	8
FIGURE 4 : EXTRAIT DE LA CARTE ALEA RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES (BRGM)	11
FIGURE 5 : EXTRAIT DE LA CARTE ZONES SENSIBLES AUX REMONTEES DE NAPPES (BRGM)	12

TABLEAUX

TABLEAU 1 : NIVEAU PIEZOMETRIQUES AU DROIT DES INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES.....	8
TABLEAU 2 : ZONE DE SISMICITE	10
TABLEAU 3 : CATEGORIE D'IMPORTANCE DE BATIMENTS.....	10
TABLEAU 4 : EXIGENCES SISMIQUES EN FONCTION DES ZONES ET CATEGORIES D'IMPORTANCE	11
TABLEAU 5 : RESULTATS DES ANALYSES D'IDENTIFICATION GTR.....	14
TABLEAU 6 : MODELE GEOTECHNIQUE RETENU	17
TABLEAU 7 : TASSEMENT DE SEMELLES FILANTES	19
TABLEAU 8 : TASSEMENT DE SEMELLES ISOLEES	19
TABLEAU 9 : CRITERES DE RECEPTION DE PLATEFORME	21
TABLEAU 10 : MATERIAUX UTILISABLE EN COUCHE DE FORME (NFP 11-213)	21

1. GENERALITES

Pour le compte de SGAMI Sud (4 chemin de Bordeblanque - 31776 - Colomiers), le bureau d'études I-TERRE (48 rue Claude Balbastre 34070 Montpellier) a réalisé une étude géotechnique de conception au stade de l'avant-projet (G2 AVP) dans le cadre de la construction d'un centre de rétention administrative au niveau de la commune de Béziers.

Notre intervention sur site s'est déroulée du 23 au 26/09/2025.

2. PROJET

Les parcelles concernées par cette étude sont référencées :

Commune : Béziers (34)
Section : AT
Numéro : 31, 135, 162 et 258

3. NATURE DE LA MISSION GEOTECHNIQUE

3.1. Définition de la mission

Conformément à la demande du client et selon notre devis numéro 25-TH-242 du 29/08/2025, notre mission porte sur les points suivants :

1) Phase préalable

- Recherche bibliographique sur la géologie du site (base de données du BRGM),
- Visite du site et diagnostic visuel par un géologue,
- Analyse des documents existants.

2) Mission G2 AVP

- Reconnaître à chaque point d'investigation la nature des divers faciès, en dresser la liste et en préciser la succession ;
- Déterminer les caractéristiques physiques et mécaniques de ces divers faciès ;
- Définir la profondeur d'une éventuelle nappe ;
- Définir la profondeur d'un éventuel substratum ;
- Définir le mode de fondation envisageable ;
- Donner les profondeurs d'ancrage des fondations et préciser la nature du sol support ;
- Donner les contraintes admissibles du sol ;
- Donner des préconisations pour la réalisation du dallage ;
- Donner des préconisations pour les terrassements ;
- Etude de stabilité de talus ;
- Analyse de risques (mouvement de sol, retrait-gonflement, inondations, cavités souterraines, séisme, ...) ;
- Préconisations générales d'ordre géotechnique.

Cette mission géotechnique est du type G2 AVP (cf. fiche explicative des missions géotechniques de la norme NF P 94-500 jointe en annexe).

La mission exclut :

- L'étude hydrogéologique du site,
Cette étude est strictement de type géotechnique et ne porte pas sur la caractérisation de pollution éventuelle ou sur celle de vestiges enterrés.

3.2. Base d'étude

Dans le cadre de cette étude, il nous a été transmis les documents suivants :

- Les plans de situation et de masse ;
- Un descriptif du projet ;

Textes de référence :

- NF P 94-261 pour les fondations superficielles ;
- NF P 94-282 pour les soutènements ;
- DTU 13.3 pour le dallage et radier ;
- Guide SETRA LCPC pour la caractérisation des matériaux ;
- Eurocodes 7 et 8.

Documents bibliographiques utilisés :

- Carte géologique au 1/50.000 (BRGM),
- Carte IGN au 1/50.000 de (IGN).

3.3. Moyens mis en œuvre

Conformément à notre proposition, l'identification du schéma géotechnique du site a été réalisée à partir :

- Des **observations visuelles** faites par un géologue ;
- **6 sondages pressiométriques**, notés SP1 à SP6 et effectué selon la norme NF P 94-110.
- De **15 essais au pénétromètre dynamique lourd de type B***, notés Pdy1 à Pdy15. Les essais sont effectués selon la norme NF P94-115. Ces sondages ont été effectués au moyen d'un PAGANI TG63.
 - (*) - poids du mouton : 63.5 kg,
 - hauteur de chute : 0.75 m,
 - section de la pointe : 22 cm².
- De **3 reconnaissances géologiques à la pelle mécanique**, notées SG1 à SG3 ;
- Des **analyses en laboratoire** :
 - 2 mesures de teneur en eau (norme NF P94-050) ;
 - 2 analyses granulométrique par tamisage (norme NF P 94-056) ;
 - 2 essais au bleu de méthylène – VBS (norme NF P 94-068).

4. DONNEES GEOLOGIQUES, HYDROGEOLOGIQUES ET GEOTECHNIQUES

4.1. Situation géographique

Le projet se situe au niveau de la commune de Béziers (Figure 1 et Figure 2).

Les coordonnées géographiques de la parcelle sont : 43.342251° 3.176592°

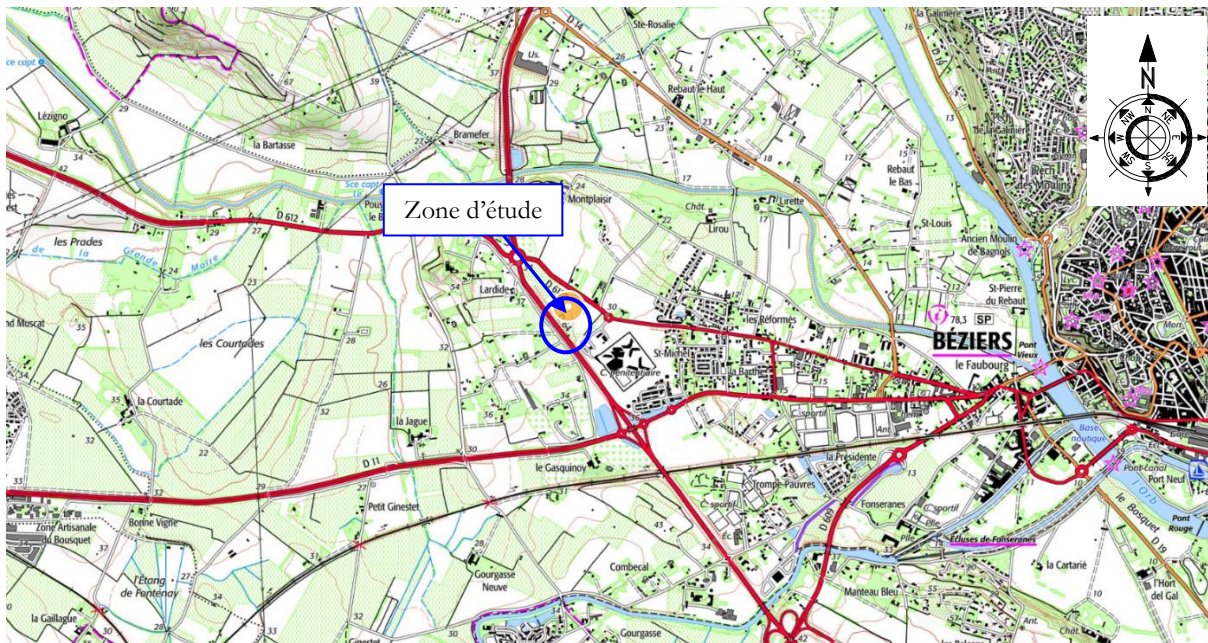


Figure 1 : Extrait de la carte IGN au 1/25 000



Figure 2 : Orthophoto (source Géoportail)

4.2. Contexte topographique

Le terrain présente une pente orientée vers le Nord-Est.

D'après la carte IGN, l'altitude de la parcelle est comprise entre 31 et 35 m NGF.

4.3. Contexte géologique

D'après la carte géologique de Béziers, le projet concerne la formation géologique Fxb (Figure 3).

Cette formation est caractérisée par Terrasses. Quaternaire moyen (Riss).

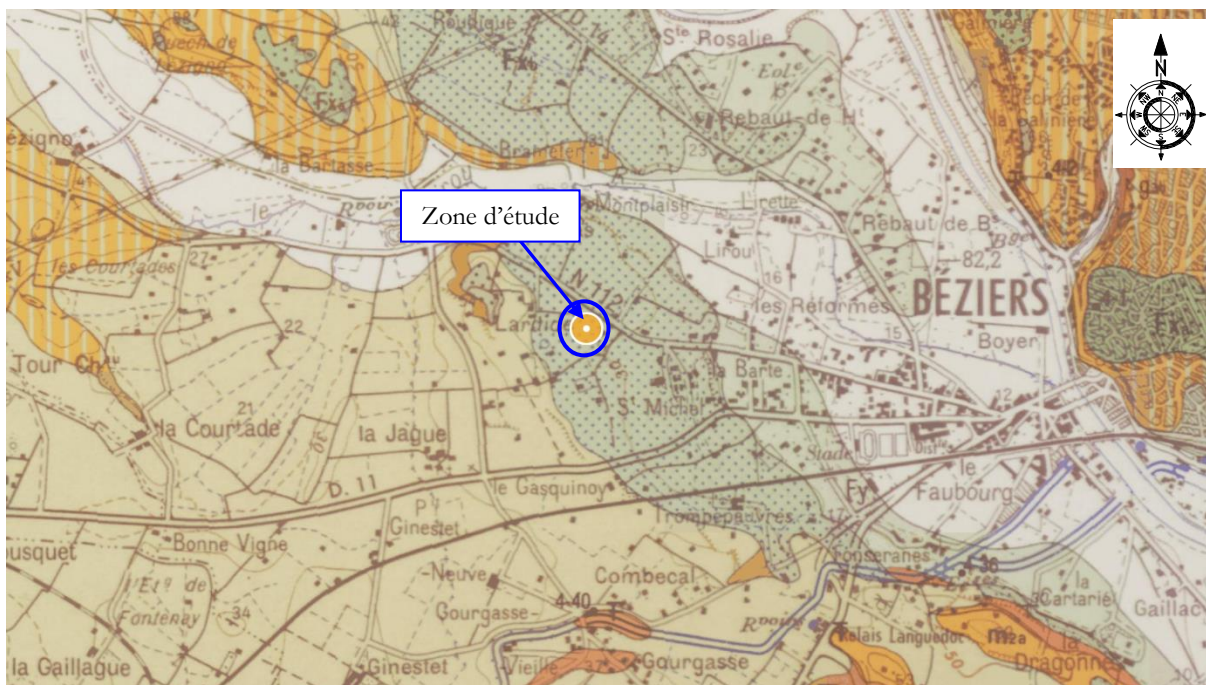


Figure 3 : Extrait de la carte géologique de Béziers au 1/50 000 (BRGM)

4.4. Hydrogéologie

Lors de notre visite de terrain, nous n'avons pas observé de circulation d'eau de surface sur le site du projet. En revanche, les sondages pressiométriques ont mis en évidence des venues d'eau souterraines aux profondeurs suivantes :

Essais	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6
Niveau d'eau (m/TN)	2.8	3.4	4.4	3.0	3.0	2.8

Tableau 1 : Niveau piézométriques au droit des investigations géotechniques

EGSA a réalisé deux forages pressiométriques notés Sp1 et Sp2 et deux forages destructifs notés Sd1 et Sd2 (rapport de mission G1-ES référencé 24-199-A1). Les niveaux d'eau observés sont entre 4 et 5 m de profondeur par rapport au TN. Les niveaux d'eau relevés sont donnés en annexe.

Les formations de surface sont constituées d'une couche de couverture surmontant un substratum marneux. Dans ce type de terrains, des circulations d'eau souterraine ne sont pas exclues, elles peuvent survenir dans les terrains de couverture sous forme de chenaux ou se produire au toit du substratum ou au sein de son réseau de discontinuité.

Lors d'épisode pluvieux moyens, les phénomènes d'infiltration des eaux semblent prépondérants par rapport au ruissellement. La tendance peut s'inverser à la faveur de pluies intenses.

5. RISQUES NATURELS

5.1. Plans de prévention

La commune de Béziers est soumise aux plans de prévention suivants :

- PPR de type Plan de Prévention des Risques Naturels nommé PPRN- Multi – Orb.

Elle fait également l'objet d'arrêtés de catastrophe naturelle pour certains de ces phénomènes :

Inondations et/ou Coulées de Boue : 25

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE0300415A	30/10/2002	31/10/2002	29/07/2003	02/08/2003
INTE1425669A	29/09/2014	30/09/2014	04/11/2014	07/11/2014
INTE1429330A	27/11/2014	30/11/2014	10/12/2014	11/12/2014
INTE1637220A	12/10/2016	14/10/2016	20/12/2016	27/01/2017
INTE1907677A	15/10/2018	15/10/2018	19/03/2019	07/04/2019
INTE1931207A	22/10/2019	23/10/2019	30/10/2019	31/10/2019
INTE8800057A	09/10/1987	10/10/1987	25/01/1988	20/02/1988
INTE8800057A	09/10/1987	10/10/1987	25/01/1988	20/02/1988
INTE8800057A	02/10/1987	05/10/1987	25/01/1988	20/02/1988
INTE8800057A	02/10/1987	05/10/1987	25/01/1988	20/02/1988
INTE8800076A	02/12/1987	05/12/1987	16/02/1988	23/02/1988
INTE9300038A	26/09/1992	30/09/1992	04/02/1993	27/02/1993
INTE9400127A	28/10/1993	03/11/1993	08/03/1994	24/03/1994
INTE9400580A	17/10/1994	28/10/1994	21/11/1994	25/11/1994
INTE9400580A	17/10/1994	28/10/1994	21/11/1994	25/11/1994
INTE9400580A	04/11/1994	06/11/1994	21/11/1994	25/11/1994
INTE9400580A	04/11/1994	06/11/1994	21/11/1994	25/11/1994
INTE9600054A	28/01/1996	30/01/1996	02/02/1996	03/02/1996
INTE9600054A	28/01/1996	30/01/1996	02/02/1996	03/02/1996
INTE9600054A	15/12/1995	18/12/1995	02/02/1996	03/02/1996
INTE9600054A	15/12/1995	18/12/1995	02/02/1996	03/02/1996
INTE9700188A	04/11/1996	08/11/1996	12/05/1997	25/05/1997
INTE9800027A	16/12/1997	19/12/1997	02/02/1998	18/02/1998
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982
NOR19870127	13/10/1986	17/10/1986	27/01/1987	14/02/1987

Mouvement de Terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE1319721A	25/04/2012	15/11/2012	29/07/2013	02/08/2013

Sécheresse : 5

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE1725579A	01/04/2016	31/12/2016	27/12/2017	16/02/2018
INTE1926068A	01/01/2018	31/03/2018	17/09/2019	26/10/2019
INTE2010312A	01/07/2019	30/09/2019	29/04/2020	12/06/2020
IOME2229185A	01/07/2021	31/12/2021	18/10/2022	29/10/2022
IOME2415881A	01/01/2023	31/12/2023	18/06/2024	02/07/2024

Tempête : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982

5.2. Risque sismique

Selon le décret n° 2010-1255 du 22/10/2010, la commune de Béziers est classée en zone de sismicité n°2 (faible). Afin d'intégrer le risque parasismique dans les projets de construction, on retient :

Zone de sismicité	Niveau d'aléa	a_{gr} (m/s ²)
Zone 1	Très faible	0.4
Zone 2	Faible	0.7
Zone 3	Modéré	1.1
Zone 4	Moyen	1.6
Zone 5	Fort	3

Tableau 2 : Zone de sismicité

Les bâtiments sont classés en quatre catégories d'importance croissante, de la catégorie I à faible enjeu à la catégorie IV qui regroupe les structures stratégiques.

Catégorie d'importance	Description
I	 Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.
II	 - Habitations individuelles. - Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5. - Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m. - Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, $h \leq 28$ m, max. 300 pers. - Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes. - Parcs de stationnement ouverts au public.
III	 - ERP de catégories 1, 2 et 3. - Habitations collectives et bureaux, $h > 28$ m. - Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes. - Établissements sanitaires et sociaux. - Centres de production collective d'énergie. - Établissements scolaires.
IV	 - Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public. - Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage d'eau potable, la distribution publique de l'énergie. - Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne. - Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise. - Centres météorologiques.

Tableau 3 : Catégorie d'importance de bâtiments

Le projet sera de catégorie d'importance IV.

Pour une sismicité faible et pour un projet de catégorie IV des dispositifs sont à prendre en compte. Il sera pris en compte un sol de classe sismique E.

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

Tableau 4 : Exigences sismiques en fonction des zones et catégories d'importance

5.3. Risque lié aux retrait-gonflement des argiles

Selon la base de données du BRGM, l'aléa du risque de retrait gonflement du site concerné par cette étude est moyen (Figure 4).

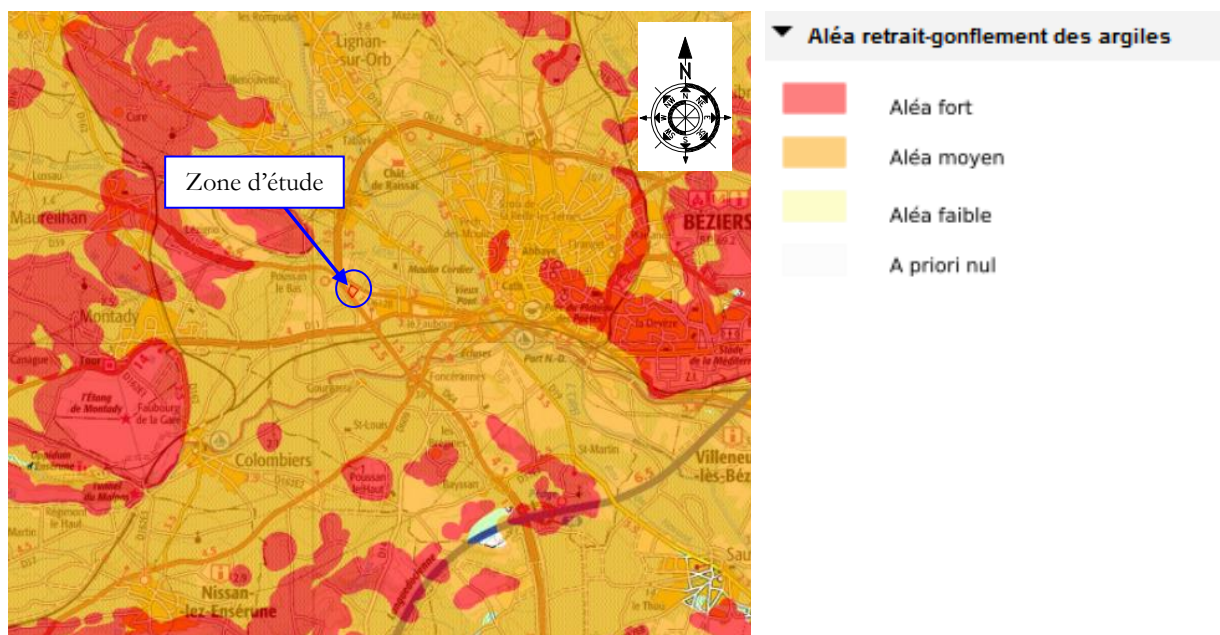


Figure 4 : Extrait de la carte aléa retrait-gonflement des argiles (BRGM)

5.4. Inondation et risque de remontée de nappe

D'après la base de données du BRGM, la zone d'étude n'est pas sujette aux inondations de cave et aux débordements de nappe (Figure 5).

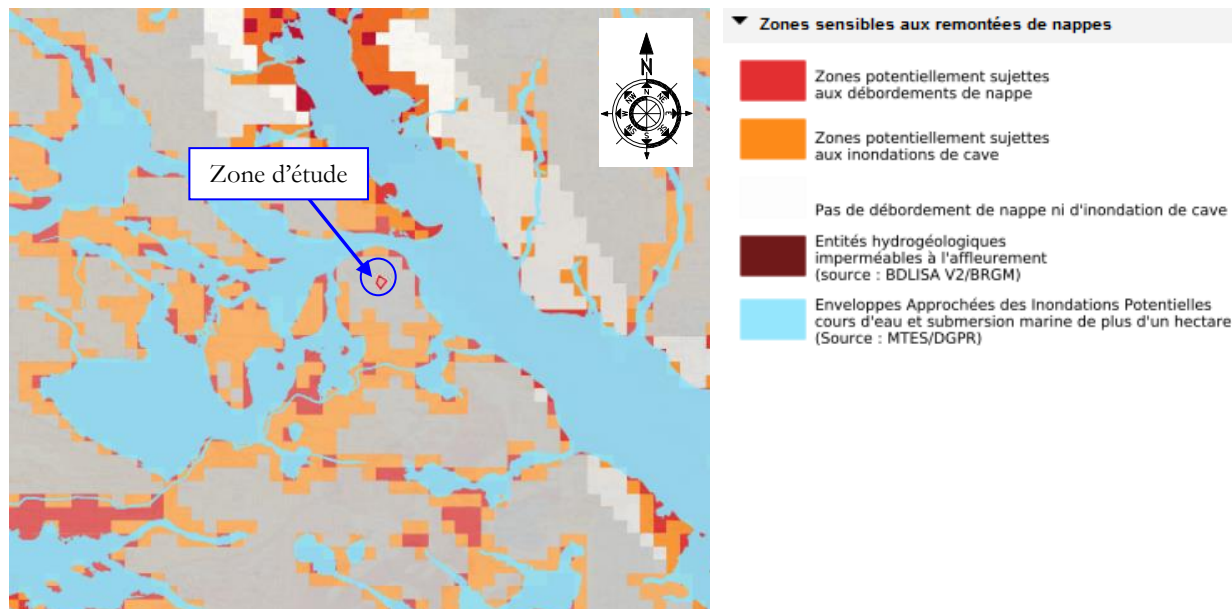


Figure 5 : Extrait de la carte Zones sensibles aux remontées de nappes (BRGM)

5.5. Profondeur hors gel

Il est impératif d'ancrer les fondations hors-gel : cette profondeur varie en fonction de la région à laquelle appartient la construction ainsi que de son altitude.

Le projet se situe à une altitude comprise entre 31 et 35 m NGF. L'altitude « Alt » retenue est 33 m NGF. Pour atteindre un niveau hors-gel, dans l'Hérault l'ancrage des fondations du projet doit être au minimum de :

$$D_{\min} = D_0 + (Alt - 150) / 4000 = 0.5 \text{ m.}$$

La côte hors gel pour les fondations est située à 0.5 m de profondeur (ancrage minimal).

6. RESULTATS DE RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES

On trouvera le plan d'implantation et les procès-verbaux des sondages réalisés en annexe.

Remarque : L'épaisseur des différentes formations peut varier entre les sondages et ceci d'autant plus lorsqu'il s'agit de terrains superficiels (remblais, éboulis, colluvions, etc.). Des hétérogénéités de faciès peuvent aussi apparaître.

6.1. Reconnaissances géologiques

La reconnaissance géologique, les essais au pénétromètre et les observations géologiques ont permis d'identifier les formations principales suivantes :

Formation 1 : Argile marron

Cette couche se présente sous la forme d'une argile de couleur marron renfermant des galets. Son épaisseur varie entre 2.8 et 5.5 m au niveau des sondages.



Photo 1 : Argile marron graveleuse de surface

Formation 2 : Sable

Cette formation est constituée de sable grossier de couleur beige renfermant des galets et des graves. Elle est identifiée jusqu'à 4.8 à 7.5 m de profondeur au niveau des sondages pressiométriques.

Formation 3 : Argile beige

Cette formation est rencontrée sous les sables, elle est constituée d'une mince couche d'argile de couleur beige avec des passages sableux.

Formation 4 : Substratum

Il s'agit d'une marne grise. Elle est identifiée à partir de -8.7 m/TN au niveau de SP1 et à partir de -4.8 m/TN au niveau de SP3.

6.2. Caractéristiques mécaniques

Les forages pressiométriques donnent les caractéristiques suivantes :

- **Moyennes à bonnes** au sein des argiles marron, avec :

Pression limite : $3.5 \text{ MPa} < \mathbf{pl}^* < 4.6 \text{ MPa}$
 Module de Ménard $48 \text{ MPa} < \mathbf{Em} < 76 \text{ MPa}$

On note la présence d'un passage de faibles caractéristiques mécaniques au droit de Pdy3, Pdy5 et Pdy6 avec des contraintes dynamiques en pointe de l'ordre de 2 MPa. Ce passage est sur une épaisseur de 1.5 à 2 m. Son toit se situe entre 2.3 et 3.2 m de profondeur.

- **Moyennes à bonnes** au sein des sables, avec :

Pression limite : $1.61 \text{ MPa} < \mathbf{pl}^* < 3.5 \text{ MPa}$
 Module de Ménard $34 \text{ MPa} < \mathbf{Em} < 52 \text{ MPa}$

- **Moyennes à bonnes** au sein des argiles beiges, avec :

Pression limite : $4.6 \text{ MPa} < \mathbf{pl}^* < 4.81 \text{ MPa}$
 Module de Ménard $152 \text{ MPa} < \mathbf{Em} < 185 \text{ MPa}$

- **Moyennes à bonnes** au sein du substratum, avec :

Pression limite : $4.6 \text{ MPa} < \mathbf{pl}^* < 4.81 \text{ MPa}$
 Module de Ménard $86 \text{ MPa} < \mathbf{Em} < 185.8 \text{ MPa}$

Les refus observés au droit des essais pénétrométriques sont dus aux blocs présents en profondeur.

6.3. Identification des sols

Deux échantillons E1 et E2 ont été prélevés (Tableau 5) pour effectuer des analyses identifications GTR (Guide Technique pour la Réalisation des remblais et couches de forme SETRA-LCPC 1991).

Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous :

ECHANTILLONS	Ech.1 (SG1)	Ech.2 (SG2)
Nature du prélèvement	Argile ça galets	Argile ça galets
Profondeur de prélèvement (m)	0.8	1.0
Teneur en eau W_n (%)	4.5	5.5
Passant à $80\% \mu\text{m}$ (%)	26.9	34.9
VBS (g/100g)	0.73	1.14
Classe GTR 92 (fraction 0/50)	B5	B5

Tableau 5 : Résultats des analyses d'identification GTR

D'après la norme NF P 11.300, les sols sont de classe B5.

6.4. Cavités souterraines

Aucune cavité souterraine n'est répertoriée dans la base de données du BRGM sur un rayon de 2 km. Nous avons remarqué une dépression avec un diamètre de d'ordre de 3 m. Afin de définir son origine, une fouille à la pelle mécanique notée SG1 est réalisée. Cette fouille est descendue jusqu'à la limite de flèche (3 mètres). Il a été rencontré un sol très décomprimé renfermant des déchets (plastique, verre, pneus, ferrailles) renfermés dans une matrice à tendance sableuse. Afin de délimiter la zone du sol décomprimé, il a été réalisé 4 tranchées afin d'encadrer la dépression des 4 côtés. Ces tranchées sont décalées de 1 m des bords de la dépression. Il a été rencontré un sol naturel compact. Il s'agit donc d'un fontis traversant les alluvions vers le substratum. Il existe depuis plus de 50 ans d'après les anciennes photos aériennes et semble être comblé en continue afin de ne pas perturber l'activité agricole du site (Photo 2 à 4)

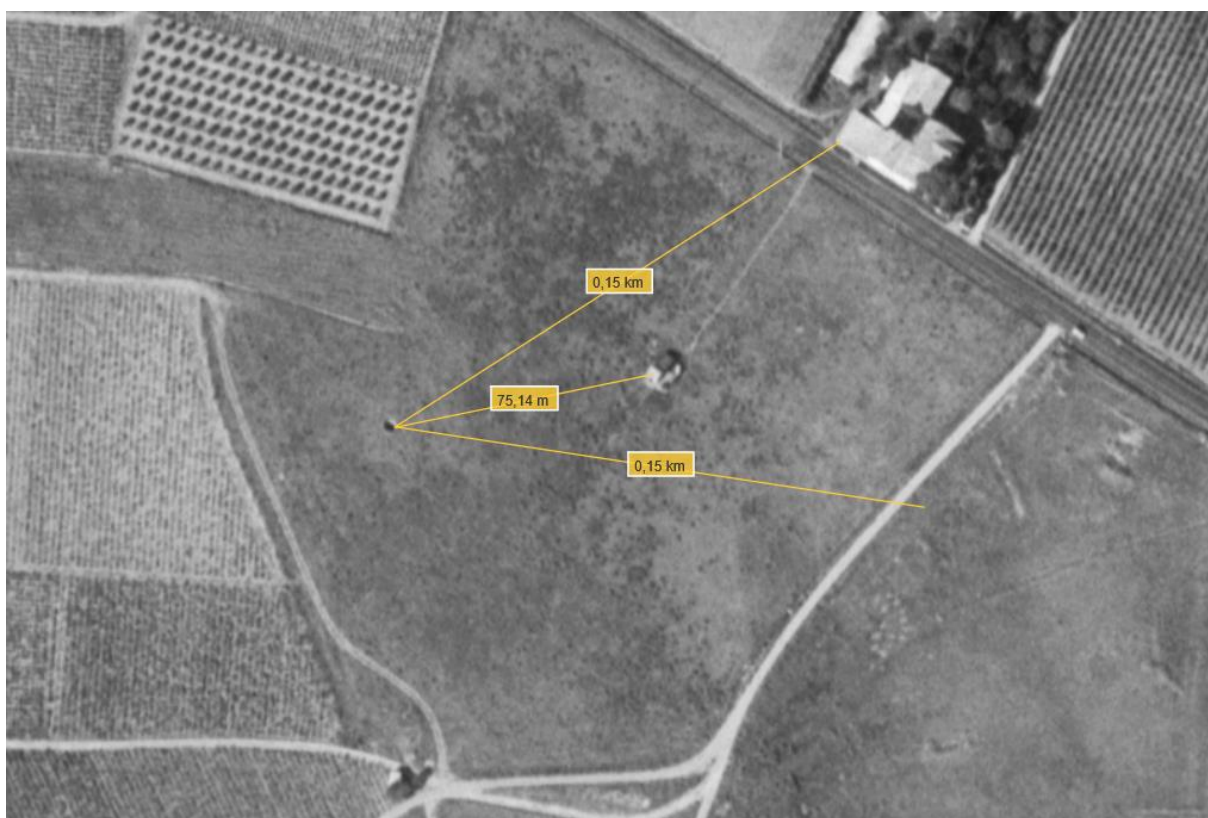


Photo 2 : 1965-1980



Photo 3 : 2000-2005



Photo 4 : actuellement

7. SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE

Les hypothèses géotechniques que nous retenons pour l'ensemble des interfaces sont rassemblées dans le Tableau 6.

	Toit de la couche (m/TN)	Caractéristiques mécaniques
Formation 1 : (Argile marron)	-0.0 m/TN en SP1 -0.0 m/TN en SP2 -0.0 m/TN en SP3 -0.0 m/TN en SP4 -0.0 m/TN en SP5 -0.0 m/TN en SP6	$Pl^* = 2.31 \text{ à } 4.33 \text{ MPa}$ $E_M = 18.8 \text{ à } 76.5 \text{ MPa}$
Formation 2 : (Sable)	Inexistante en SP1 -5.5 m/TN en SP2 -2.8 m/TN en SP3 -4.8 m/TN en SP4 -3.8 m/TN en SP5 -4.3 m/TN en SP6	$Pl^* = 1.61 \text{ à } 3.43 \text{ MPa}$ $E_M = 12.3 \text{ à } 52.2 \text{ MPa}$
Formation 3 : (Argile beige)	-7.5 m/TN en SP1 Inexistante en SP2 -4.5 m/TN en SP3 Inexistante en SP4 -4.8 m/TN en SP5 -6.5 m/TN en SP6	$Pl^* = 3.5 \text{ à } 4.78 \text{ MPa}$ $E_M = 40.7 \text{ à } 147.0 \text{ MPa}$
Formation 4 : (Marne)	-8.7 m/TN en SP1 -6.8 m/TN en SP2 -4.8 m/TN en SP3 -6.7 m/TN en SP4 -5.3 m/TN en SP5 -7.5 m/TN en SP6	$Pl^* = 4.79 \text{ à } 4.82 \text{ MPa}$ $E_M = 86 \text{ à } 185.8 \text{ MPa}$

Tableau 6 : Modèle géotechnique retenu

Compte tenu des résultats des essais, l'assise des fondations du projet sera dans la formation 1 (Argile marron).

8. PRECONISATION CONSTRUCTIVES

8.1. Terrassement

D'une manière générale, les fouilles seront exécutées conformément aux prescriptions du Cahier des Charges du DTU 12, chapitre 3 applicable aux travaux de terrassement pour le Bâtiment.

Les terrassements concerneront la mise en œuvre des plateformes du projet et des fouilles des fondations.

L'emploi d'une pelle hydraulique de forte puissance est à prévoir. L'usage d'un BRH n'est pas nécessaire.

Les terrains rencontrés sont sensibles à l'eau, leur portance peut varier pour de faibles variations de leur teneur en eau pour devenir quasiment nulle. De ce fait, les travaux de terrassement doivent être réalisés en période sèche sous peine de limiter la traficabilité de la plateforme.

Par ailleurs, les travaux de terrassement seront proscrits après et pendant de fortes précipitations.

En cas de saturation des terrains en fond de forme, il s'avérera probablement nécessaire de mettre en œuvre une couche de forme en matériaux d'apport insensibles à l'action de l'eau (de type GNT 20/100 ou lit de ballast) pour assurer la traficabilité des engins.

En absence de surcharge en crête et sous réserve de protéger les talus, on retient une pente de talus de :

- En phase provisoire (travaux) une pente de talus de 1H/1V jusqu'à 3 m de hauteur ;
- En phase définitive une pente de talus de 3H/2V jusqu'à 3 m de hauteur.

Au-delà de 3 m de hauteur, une étude spécifique doit être engagée. Celle-ci pourra être étudiée en phase d'étude géotechnique de conception (G2 AVP ou G2 PRO).

Les dispositions constructives de la section §8.2 doivent être scrupuleusement respectées.

8.2. Fondations

Compte tenu de la qualité des sols en place et de l'organisation générale de la structure du projet, il est proposé un principe de fondation de type semelles filantes et/ou isolées reposant dans la formation 1.

Les semelles doivent être ancrées d'au moins :

- 1.0 m par rapport au terrain TN ;

Contraintes admissibles

La pression limite retenue pour le calcul des fondations est de l'ordre de 2.3 MPa.

Pour les fondations superficielles décrites précédemment, on retient :

- $p_{le}^* = 2.3 \text{ MPa}$
- $k_p = 0.8$
- $q'_o = \text{négligeable}$
- $i\delta = 1$ (charges supposées verticales) / $i\beta = 1$ (charges éloignées de tout talus)

D'où les contraintes suivantes :

- Contrainte nette : $q_{net} = k_p \cdot p_{le}^* \cdot i\delta \cdot i\beta = 1.84 \text{ MPa}$
- Contrainte caractéristique : $q_{v;k} = q_{net} / 1.2 = 1.5 \text{ MPa}$
- Contraintes de calcul :
 - o Aux ELU : $q'_{ELU} - q'_o = q_{v;d} = q_{v;k} \cdot i\beta / 1.4 = 1.09 \text{ MPa}$
 - o Aux ELS : $q'_{ELS} - q'_o = q_{v;d} = q_{v;k} \cdot i\beta / 2.3 = 0.66 \text{ MPa}$

On retient une contrainte admissible à l'état limite de service de :

$$q_{ELS} = 3.0 \text{ bars}$$

$$q_{ELU} = 4.8 \text{ bars}$$

La contrainte admissible est volontairement baissée à afin de prendre en compte le couche de faibles caractéristiques observée au droit de Pdy3, Pdy5 et Pdy6. Cette couche est probablement présente au droit des autres essais au pénétromètre dynamique mais non relevée à cause des refus prématurés.

Estimation des tassements

Le tassement est estimé avec le logiciel Foxta pour des semelles isolées et filantes ancrées à 1 m de profondeur. Un taux travail de 100% est pris en compte. Le passage peu compact de la formation 1 observé au droit de Pdy3, Pdy5 et Pdy6 est pris en compte avec une pression limite estimée à 0.35 MPa et un Module de Ménard de 3 MPa. Les variations du tassement en fonction des largeurs des semelles sont données dans les tableaux suivants :

Largeur de la semelle (m)	Charge - taux 100% (kN/ml)	Tassement (mm)
0.5	150	3.62
0.6	180	4.42
0.8	240	6.39
1	300	7.8
1.2	360	7.83
1.4	420	7.87
1.6	480	9.02

Tableau 7 : Tassement de semelles filantes

Largeur de la semelle (m)	Charge - taux 100% (kN)	Tassement (mm)
0.5	75	2.16
0.6	108	2.62
0.8	192	3.82
1	300	4.73
1.2	432	4.77
1.4	588	4.81
1.6	768	5.51

Tableau 8 : Tassement de semelles isolées

Les tassements observés sont inférieurs au centimètre. La validation de ces tassements est à la charge du BET structure.

Nota :

Les semelles superficielles ne sont pas adaptées pour des ouvrages dans un rayon de 15 m de la fouille SG1 à cause de la présence d'un fontis (photos 2 à 4). Il est alors déconseillé d'implanter un ouvrage sur semelles superficielles dans cette zone. Des forages complémentaires sont en cours pour définir le volume du fontis en profondeur. Il sera réalisé 4 forages destructifs descendus à 15 m de profondeur avec enregistrement de paramètres de forage. Sur le rayon définis plus haut, il sera préconisé des fondations profondes avec un plancher bas sur vide sanitaire.

Pour des ouvrages non fondés (voirie, parking), la cavité sera traitée avec la réalisation d'un bouchon en gros béton. Après la purge de la cavité jusqu'à 3 m de profondeur, les bords seront talutés en redans de 2H pour 1V jusqu'à la surface. La fosse réalisée sera comblée en gros béton. Il est également possible de traiter la cavité en réalisant une dalle en béton armé avec un débord minimal de 2.5 m par rapport aux extrémités de la cavité. La dalle sera ferrillée en fonction de son chargement. On estime le diamètre de la cavité en surface à 3 m.

Dispositions

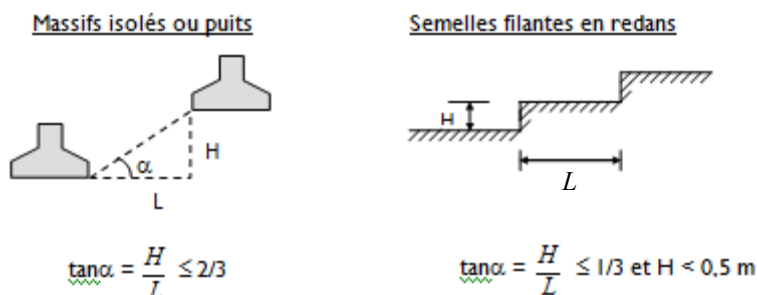
L'exécution des fondations devra être exécuté à sec et à l'abri des eaux de ruissellement.

L'homogénéité du fond de fouille sera soigneusement vérifiée et les éventuelles points faibles ou zones remaniées mis à jour seront purgés et remplacés par du gros béton.

Afin de respecter les minima constructifs et pour une bonne exécution des fondations, celles-ci présenteront une dimension minimale de 0.50 m pour les semelles filantes et 0.60 m pour les semelles isolées. Ces largeurs doivent être constantes sur toute la hauteur des fondations, dans le cadre d'une exécution soignée de celles-ci. Elles seront dimensionnées au regard des descentes de charges.

Le bétonnage des fondations devra être effectué immédiatement après le curage soigné des fonds de fouilles pour éviter l'altération du fond de fouille et la décompression des parois latérales.

Le cas échéant, les règles relatives aux fondations posées à des niveaux différents doivent être respectées :



8.3. Dallage

Il sera prévu un dallage classique sur terre-plein au niveau du plancher bas. Il sera à dimensionner suivant les recommandations la norme NF P 11-213.

Les critères de réception de la plateforme sont donnés ci-après.

Le mode opératoire suivant peut être réalisé :

- Purge de la couche végétale et des couches décomprimé, remaniées ou imbibées ;
- Compactage de la PFT puis réalisation d'essais de plaque (NF P94-117-1), un module minimal de 30 MPa pour un k inférieur ou égal à 2 doit être obtenu. Dans le cas où cet objectif n'est pas obtenu, une couche de renforcement doit être obtenue. Les modalités de ce renforcement doivent être définies après une visite de chantier en fonction des résultats obtenus ;
- Pose d'un géotextile anticontaminant (200 g/m²) ;
- Mise en œuvre d'une couche de forme sur une épaisseur de 30 cm avec un compactage soigné.

La couche de forme sera constituée de matériaux peu compressibles et insensibles à l'eau. Les sols de classes B11, B31, C1B1, C1B3, C2B1, C2B3, C1B4, C2B4 selon la classification GTR, peuvent être utilisés après élimination de la fraction des fines.

La mise en œuvre de la couche de forme sera réalisée moyennant les précautions suivantes :

- ❖ Terrassement jusqu'au fond de forme ;
- ❖ Purge des éventuelles poches inconsistantes et des sols détériorés par les engins de terrassements ;
- ❖ Compactage du fond de forme ;
- ❖ Compactage de la couche de forme à 95% de l'Optimum Proctor Modifié suivant les règles de l'art.

Des contrôles par essais de plaques doivent être effectués sur les plates formes, avec les critères de réception suivants mentionnés dans le Tableau 9.

Module de déformation EV2	$\geq 50 \text{ MPa}$
EV2/EV1	< 2
Module de WESTERGAARD	$\geq 50 \text{ MPa/m}$ (pour une plaque de diamètre égal à 75 cm)

Tableau 9 : Critères de réception de plateforme

Les matériaux pouvant être utilisés directement pour la réalisation de la couche de forme sont fournis dans le Tableau 10.

Appellation des sols selon la norme NF P 11-300	Symbole de classification selon le Guide technique pour la réalisation des remblais et des couches de formes (GTR 92)
Sols sableux et graveleux avec fines non argileuses et gros éléments	B11, B31
Sols comportant des fines non argileuses et des gros éléments	C1B1, C1B3, C2B1, C2B3, C2B1, C2B3, C1B4, C2B4 après élimination de la fraction fine 0/d
Sols insensibles à l'eau	D1, D2, D3 (sauf D32)
Craies	R11
Calcaires rocheux divers	R21, R22
Roches siliceuses	R41, R42
Roches magmatiques et métamorphiques	R61, R62

Tableau 10 : Matériaux utilisable en couche de forme (NFP 11-213)

8.4. Stabilité de talus

Sans objet. Les pentes talus mentionnées dans la section §8.1 doivent être respectées.

8.5. Soutènement

Sans objet.

8.6. Drainage

Au cours et après travaux, la gestion des eaux pluviales doit être correctement étudiée et mise en place. Pendant les travaux, toute eau stagnante au niveau de l'arase de terrassement devra être évacuée par gravité à l'aide de fossés et/ou d'un drain dimensionné à cet effet ou par pompage.

Si une venue d'eau est recoupée lors des travaux de terrassement, celle-ci devra être correctement drainée afin de ne pas perturber le chantier.

La gestion des eaux de ruissellement après travaux devra être efficace. Les eaux pluviales doivent être recueillies et renvoyée hermétiquement vers un système EP.

Pour les vides sanitaire/gallérie technique le niveau bas sera ceinturé par un voile. Un drainage amont est à faire, il sera constitué de concassés 20/40 mm ou de grain de riz enveloppé dans un géotextile anticontaminant. La base de ce système drainant sera équipée d'un drain routier sans contrepente et dirigé

vers une ou des fosses de relevage connectés au réseau EP. Dans le cas où le vide sanitaire/galerie technique est organisé par talutage, celui-ci ne doit pas avoir une profondeur supérieure à 2.5 m par rapport au TN. Une tranchée drainante périphérique sera mise en place. Elle sera descendue à 1.2 m par rapport au sol fini extérieur. La tranchée sera remblayée avec un concassé 20/40 mm ou de grain de riz enveloppé dans un géotextile anticontaminant. La base de la tranchée sera équipée d'un drain routier sans contrepente et dirigé vers une ou des fosses de relevage connectés au réseau EP. Le fond du vide sanitaire ou la galerie technique sera équipé d'une cunette de récupération d'eau connectée à une fosse de relevage.

8.7. Voirie

8.6.1 Définition du cas de la PST et de la classe de l'arase

La PST (Partie Supérieure des Terrassements) et la classe d'arase au niveau du projet envisagé sont les suivants :

Cas de PST	Classe d'arase
PST n° 3	AR1

8.6.2 Réalisation de la couche de forme

Les terrains en place sont difficilement réutilisables en couche de forme. Il est donc préférable de la réaliser avec des matériaux d'apport. D'après le guide technique SETRA – LCPC, un grand nombre de matériaux convient, mais pour limiter les possibilités, seuls 2 types de matériaux seront conseillés dans cette étude : les graves silteuses (B₃₁) et les graves alluvionnaires propres (D₂₁).

Leurs caractéristiques sont les suivantes :

Classe GTR	Nature des matériaux	Paramètres de nature (Classés par ordre d'importance)	Paramètres de comportement
B₃₁	Graves silteuses	D _{max} ≤ 50 mm Tamisat à 80 µm ≤ 12% Tamisat à 2 mm ≤ 70% 0.1 < VBS < 0.2 (ou ES > 25)	LA ≤ 45 et MDE ≤ 45
D₂₁	Graves alluvionnaires propres	D _{max} ≤ 50 mm Tamisat à 80 µm ≤ 12% Tamisat à 2 mm ≤ 70% VBS ≤ 0.1	LA ≤ 45 et MDE ≤ 45

D'autres matériaux peuvent être utilisés. Dans ce cas, il conviendra de se reporter aux prescriptions du guide technique SETRA – LCPC pour connaître leurs conditions d'utilisation en couche de forme.

Pour les 2 types de matériaux proposés, les conditions de mise en œuvre permettant d'obtenir une couche de forme de classe de portance PF2 :

PST de substitution	Matériaux utilisables	Conditions météo	Mise en œuvre des matériaux (Plateforme de classe PF2)
PST n°1	Graves silteuses B ₃₁	Sans impact	Utilisation du matériau en l'état 2 possibilités : 1. Couche de forme épaisse de 40 cm 2. Couche de forme épaisse de 30 cm avec mise en place d'un géotextile à l'interface PST – couche de forme
	Graves alluvionnaires propres D ₂₁	Sans impact	Utilisation du matériau en l'état 2 possibilités : 1. Couche de forme épaisse de 40 cm 2. Couche de forme épaisse de 30 cm avec mise en place d'un géotextile à l'interface PST – couche de forme

8.6.3 Critères de réception de la couche de forme

La qualité de réception du support de dallage est déterminée par un essai à la plaque. Il doit posséder comme propriété indispensable un module de déformation $K_w = 50 \text{ MPa/m}$ pour une plaque de diamètres égal à 75 cm.

Des contrôles par essais de plaques doivent être effectués sur les plateformes, avec les critères de réception suivants :

- ❖ Module de déformation EV2 : $\geq 50 \text{ MPa}$
- ❖ EV2/EV1 : < 2
- ❖ Module de WESTERGAARD : $\geq 50 \text{ MPa/m}$ (pour une plaque de diamètre égal à 75 cm).

8.6.4 Structure de chaussées de véhicules légers et parking

Nous ne disposons pas de données sur le trafic supporté par les futures voiries. Les calculs sont réalisés en prenant en compte un trafic de 25 poids lourds ou bus par jour. Ces données doivent être validées par le Maître d'Ouvrage.

Les paramètres suivants sont pris en compte :

Type de voie	Desserte
Classe de plate-forme	PF2
Famille de structure	Souples

Nous proposons un exemple de structure de chaussée :

Un exemple de structure de chaussée est donné dans le tableau suivant. Les épaisseurs des couches est calculée avec le logiciel Struct-Urb du Cerema.

Couche de roulement	BBME (6 cm d'épaisseur)
GNT B2C1	16 cm d'épaisseur

9. CONCLUSION

Au regard des observations sur site et des différents éléments récoltés, le contexte géotechnique est favorable au projet.

La zone étudiée est constituée d'argiles de couleur beige/marron et de sable beige renfermant des galets surmontant un substratum marneux.

La solution de fondations retenue est de type semelles filantes et/ou isolées reposant dans la formation 1 (Argile marron). L'ancrage minimum est donné dans la section §8.2 Fondations.

La contrainte admissible du sol à l'ELS est de 3 bars.

On note la présence d'un fontis au droit de SG1. Il est déconseillé de fonder un ouvrage sur fondations superficielles dans un rayon de 15 m de SG1.

Le dimensionnement final des fondations et des soutènements reste à la charge du BE structure en tenant compte des éléments ci-dessus.

Le maître d'œuvre devra vérifier en cours de chantier que les matériaux mis en œuvre satisfont bien les hypothèses prises en compte dans les calculs.

De même, les éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance (cavité de dissolution, épanchement, hétérogénéité, venue d'eau...) peuvent rendre caduque tout ou partie des conclusions du rapport.

Ces éléments nouveaux ainsi que tous les incidents importants survenus au cours des travaux (glissement de talus, éboulement de fouilles ; dégâts occasionnés ...) doivent être immédiatement signalés au bureau d'étude I-TERRE pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter les prescriptions initiales.

Il est recommandé au client de faire procéder, au moment des fouilles ou de réalisation de l'ouvrage, à une visite du chantier.

Cette visite aura pour objet de vérifier que la nature des sols et la profondeur de l'horizon de fondation sont conformes aux données de l'étude. Elle donne lieu à l'établissement d'un procès-verbal.

Les préconisations du présent rapport sont données sous réserve des conditions d'exploitation des rapports géotechniques en annexe.

Annexes

Conditions d'exploitations et classification géotechnique

Plan d'implantation des sondages

Procès-verbaux des sondages



Annexe 1

Conditions d'exploitation
&
Classification géotechnique NF P 94-500



Conditions d'exploitation :

RAPPORT

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission d'ingénierie géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission. Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés : un par le client et le second par I-TERRE. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre constructeur ou pour un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de I-TERRE.

RESPONSABILITES ET ASSURANCES

La responsabilité de I-TERRE est celle d'un prestataire de services assujetti à une obligation de moyens, l'étude reposant sur un nombre limité d'investigations qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inhérentes à toute science naturelle.

La responsabilité de I-TERRE ne saurait être engagée en cas de dommages causés à la végétation et aux cultures du fait de la réalisation des investigations et l'accès à leurs emplacements.

La responsabilité de I-TERRE est dégagée de plein droit en cas de force majeure, d'événements imprévisibles, notamment la rencontre de sols inattendus et la survenance de circonstances naturelles particulières, ainsi que toute cause non imputable à I-TERRE du fait du maître de l'ouvrage, de constructeurs ou de tiers modifiant les conditions d'exécution des travaux géotechniques, objet de la commande, ou les rendant impossibles.

En cas de circonstances imprévues, notamment la découverte de matières polluantes, I-TERRE peut refuser de poursuivre l'exécution de ses travaux sans que le CLIENT puisse prétendre au versement de pénalités ou indemnités. I-TERRE a souscrit des contrats d'assurance au titre de la garantie décennale des ouvrages de bâtiment et de Génie Civil. Ces contrats imposent une obligation de déclaration lorsque le coût total prévisionnel dépasse 10 000 000 € TTC pour les opérations de construction de bâtiments.

Le CLIENT a l'obligation d'informer I-TERRE du dépassement de ce seuil et accepte, le cas échéant, de fournir tout élément d'information nécessaire à la souscription d'un avenant d'extension de la garantie, ainsi que de prendre en charge l'éventuelle surprime demandée par l'assureur pour l'augmentation du seuil et/ou abandon de la règle proportionnelle.

Hormis le cas de la responsabilité découlant de la garantie légale régie par les articles 1792 et 2270 du code civil, la responsabilité de I-TERRE ne saurait être engagée au-delà de 100% du montant de la facture de la prestation jusqu'à 50 000€. Toute responsabilité de I-TERRE est prescrite à l'expiration d'un délai de cinq ans à compter de la date de la facture finale de la mission.

PROPRIETE INTELLECTUELLE

Jusqu'au paiement complet de la prestation, I-TERRE demeure propriétaire du rapport. Après remise du rapport, I-TERRE conserve le droit d'ajouter les résultats obtenus à sa base de données et d'utiliser ces informations.

SES CONDITIONS GENERALES DES MISSIONS GEOTECHNIQUES

Extrait de la norme NF P94-500

Cadre de la mission

Par référence à la norme NF P 94-500 sur les missions d'ingénierie géotechnique, il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions d'ingénierie géotechnique nécessaires à la conception puis à l'exécution de l'ouvrage soient engagées avec les moyens opportuns et confiées à des hommes de l'Art. L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique suit la succession des phases d'élaboration du projet, chacune de ces missions ne couvrant qu'un domaine spécifique de la conception ou de l'exécution.

En particulier :

- les missions d'étude géotechnique préalables (G1), d'étude géotechnique de conception en phase d'avant-projet (G2 AVP), d'étude géotechnique de conception en phase de projet (G2 PRO), d'étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), de supervision géotechnique d'exécution (G4) sont réalisées dans l'ordre successif ;
- exceptionnellement, une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante après accord explicite, le client confiant obligatoirement le complément de la mission à un autre prestataire spécialisé en ingénierie géotechnique ;
- l'exécution d'investigations géotechniques engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et sur l'exactitude des résultats qu'elle fournit ;

- toute mission d'ingénierie géotechnique n'engage notre société sur son devoir de conseil que dans le cadre strict, d'une part, des objectifs explicitement définis dans notre proposition technique sur la base de laquelle la commande et ses avenants éventuels ont été établis, d'autre part, du projet du client décrit par les documents graphiques ou plans cités dans le rapport ;
- toute mission d'étude géotechnique préliminaire de site, d'étude géotechnique d'avant-projet ou de diagnostic géotechnique exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques. De convention expresse, la responsabilité de notre société ne peut être engagée que dans l'hypothèse où la mission suivante d'étude géotechnique de projet lui est confiée ;
- une mission d'étude géotechnique de conception en phase de projet G2 PRO engage notre société en tant qu'assistant technique à la maîtrise d'œuvre dans les limites du contrat fixant l'étendue de la mission et la (ou les) partie(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

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

Recommandations

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

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

SA CLASSIFICATION ET ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

(Extrait de la norme NFP94-500)

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. C'est pourquoi, au même titre que les autres ingénieries, l'ingénierie géotechnique est une composante de la maîtrise d'œuvre indispensable à l'étude puis à la réalisation de tout projet.

Le modèle géologique et le contexte géotechnique général d'un site, définis lors d'une mission géotechnique préliminaire, ne peuvent servir qu'à identifier des risques potentiels liés aux aléas géologiques du site. L'étude de leurs conséquences et de leur réduction éventuelle ne peut être faite que lors d'une mission géotechnique au stade de la mise au point du projet : en effet, les contraintes géotechniques de site sont conditionnées par la nature de l'ouvrage et variables dans le temps, puisque les formations géologiques se comportent différemment en fonction des sollicitations auxquelles elles sont soumises (géométrie de l'ouvrage, intensité et durée des efforts, cycles climatiques, procédés de construction, phasage des travaux notamment).

L'ingénierie géotechnique doit donc être associée aux autres ingénieries, à toutes les étapes successives d'étude et de réalisation d'un projet, et ainsi contribuer à une gestion efficace des risques géologiques afin de fiabiliser le délai d'exécution, le coût réel et la qualité des ouvrages géotechniques que comporte le projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions types d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2.

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

Tableau 2 : Classification des missions types d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique doit suivre les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géologiques. Chaque mission s'appuie sur des investigations géotechniques spécifiques.

Il appartient au maître d'ouvrage ou à son mandataire de veiller à la réalisation successive de toutes ces missions par une ingénierie géotechnique.

Mission G1 - Etudes géotechniques préalables

Cette mission est nécessaire pour initier un projet à construire sur ou dans le sol, mais elle n'est pas suffisante pour définir et dimensionner les ouvrages géotechniques du projet. Pour cela, la mission suivante d'Étude géotechnique de conception G2 doit être réalisée. L'étude géotechnique préalable comporte 2 phases :

Mission G1 ES – Etude de Site

Cette phase, réalisée en amont des études préliminaires, d'esquisse ou d'APS, permet de décrire un modèle géologique préliminaire et les spécificités géotechniques du site ainsi que d'établir une première identification des risques géotechniques majeurs.

Cette phase de la mission constitue le point de départ des différentes études géotechniques successives qui seront réalisées pour la conception des ouvrages géotechniques du projet. Cette phase comporte une enquête documentaire visant à établir les connaissances géologiques et géotechniques disponibles sur le site, ainsi qu'une visite du site et des alentours (existants et avoisinants).

Mission G1 PGC – Principes Généraux de Construction

L'objectif de cette phase est de donner des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'étude préliminaire ou d'esquisse ou d'APS de l'ouvrage (première approche de la zone d'influence géotechnique ZIG, contraintes pour la création d'éventuels sous-sols, horizons porteurs potentiels, modes de fondations possibles, améliorations de sols possibles) ainsi que certains principes généraux de construction envisageables. Elle n'intègre pas d'ébauche dimensionnelle. Elle se base sur des données géotechniques pertinentes issues de la réalisation de prestations d'investigations géotechniques. La conception des ouvrages géotechniques du projet, qui commence dès le début de l'AVP ou APD, fait appel à l'étape 2 suivante d'étude géotechnique de conception (G2).

Mission G2 - Etude géotechnique de conception

L'objectif de cette mission est de concevoir les ouvrages géotechniques, en tenant compte des recommandations énoncées lors de l'étude géotechnique préalable (G1) et en réduisant au mieux l'impact potentiel des risques géotechniques identifiés et jugés importants. Elle comporte trois phases, dont la synchronisation avec celles de la conception générale de l'ouvrage doit être assurée :

Mission G2 AVP - En Phase AVant Projet

La phase Avant-projet, qui contribue à la mise au point de l'AVP ou de l'APD de l'ouvrage pour la part des ouvrages géotechniques. Elle s'appuie sur la définition, la réalisation et/ou le suivi d'un programme d'investigations géotechniques. Elle définit les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables pour les ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et des voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants). Elle fournit une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et une première approche des quantités.

Mission G2 PRO - En Phase PROjet

Elle définit les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet. Elle fournit des notes de calcul de dimensionnement niveau projet des ouvrages géotechniques, les valeurs seuils et précise si l'application de la méthode observationnelle est conseillée pour une meilleure gestion des risques géotechniques résiduels. Elle permet une approche des quantités / délais / coûts d'exécution de ces ouvrages. Si besoin, des investigations complémentaires sont réalisées.

Mission G2 DCE/ACT – En Phase DCE / ACT

La phase DCE/ACT, contribue d'une part à l'établissement du Dossier de Consultation des Entreprises, d'autre part à l'Assistance pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour réaliser les ouvrages géotechniques. Elle assiste le maître d'ouvrage ou la maîtrise d'œuvre pour la sélection des entreprises, puis elle analyse les offres techniques.

Mission G3 - Etude et suivi géotechnique d'exécution

L'étape de réalisation des ouvrages géotechniques concerne tout ou partie de la réalisation du projet global. Les missions d'études géotechniques de réalisation à faire à cette étape sont entreprises après l'étude géotechnique de conception (G2 DCE/ACT) figurant dans le contrat de travaux. Il doit être réalisé deux missions distinctes et simultanées :

L'étude et suivi géotechniques d'exécution (G3), mission confiée à l'entrepreneur qui réalise le ou les ouvrages géotechniques sauf disposition contractuelle contraire ;

La supervision géotechnique d'exécution (G4), mission à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière.

En phase Etude

Son objectif est d'étudier dans le détail les ouvrages géotechniques :

En définissant un programme d'investigations géotechniques spécifiques si nécessaire ;

En établissant la note d'hypothèses géotechniques et le dimensionnement des ouvrages sur la base des données fournies par l'Étude Géotechnique de Conception (G2 DCE/ACT) ;

En établissant les méthodes et les conditions d'exécution, le phasage, les spécifications et les plans d'exécution ;

Cette étude d'exécution doit être réalisée en amont des travaux correspondants et fait l'objet d'un visa de la maîtrise d'œuvre après avis de l'ingénierie géotechnique en charge de la mission G4.

En phase Suivi

Son objectif est de vérifier que les ouvrages géotechniques sont exécutés dans le respect des règles de l'art et de contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. La phase Suivi doit vérifier la conformité du contexte géotechnique réellement rencontré avec celui pris en compte dans la phase Étude. Elle doit contribuer à l'élaboration du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

Mission G4 - Supervision géotechnique d'exécution

L'objectif de cette mission est la vérification de conformité de l'étude et du suivi géotechniques d'exécution avec les règles de l'art. Elle est à la charge du Maître d'Ouvrage, cette mission se décompose en deux phases interactives :

En phase de Supervision de l'étude d'exécution

Cette phase permet de vérifier que les documents établis par l'entreprise respectent les dispositions du projet géotechnique et sont conformes aux objectifs du projet. Elle consiste à donner des avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les adaptations ou les optimisations potentielles des ouvrages géotechniques proposées par l'entreprise et sur le programme d'auscultation et les valeurs seuils associées :

En phase de Supervision du suivi d'exécution

Cette phase a pour objectif de donner un avis, suite à des interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique observé, sur le comportement de l'ouvrage et des avoisinants, sur les adaptations ou optimisations que l'entreprise serait amenée à proposer et sur le dossier géotechnique de fin de travaux à intégrer au dossier de suivi des ouvrages exécutés (DOE).

Mission G5 - Diagnostic géotechnique

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, cette mission ponctuelle consiste à étudier un ou plusieurs éléments géotechniques dans le cadre d'un diagnostic. Cette mission ne concerne strictement que l'ouvrage ou la partie d'ouvrage géotechnique spécifiée sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant. Cette mission peut inclure la définition d'un programme d'investigations spécifique et sa réalisation.

Des études géotechniques de projet et/ou d'exécution, de suivi et supervision, doivent être réalisées ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique, si ce diagnostic conduit à modifier ou réaliser des travaux.

Annexe 2

Plan d'implantation des sondages & Procès-verbaux d'essais

Plan d'implantation des sondages



Procès-verbaux d'essais

	Contrat 25-TH-242 Béziers Date début : 23/09/2025 Cote NGF : NC Profondeur : 0,00 - 10,00 m Date fin : 23/09/2025 Machine : 50 Angle : NC
---	---

1/60

Forage : SP2

EXGTE 3.23/GTE

Profondeur	Niveau d'eau	Outil	Description lithologique	PI* et Pf* (MPa) PI* ○ Pf* □	Em (MPa)	E/PI*	
0			Argile marron renfermant des galets				
1					1,35 □ 3,95 ○	61,0 □	15,4
2					1,86 □ 4,03 ○	58,4 □	14,5
3					1,35 □ 3,60 ○	52,6 □	14,6
4							
5			Sable beige grossier renfermant des galets				
6					1,36 □ 3,87 ○	49,6 □	12,8
7			Marne grise				
8					3,83 □ 4,80 ○	125,0 □	26,0
9					3,34 □ 4,81 ○	176,4 □	36,7
10							

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	Béziers			Contrat 25-TH-242
	Date début : 23/09/2025 Date fin : 23/09/2025	Cote NGF : NC Machine : 50 Angle : NC	Profondeur : 0,00 - 10,00 m	

1/60

Forage : SP3

EXGTE 3.23/GTE

Profondeur	Niveau d'eau	Outil	Description lithologique	PI* et PF* (MPa) PI* ○ PF* □	Em (MPa)	E/PI*
0						
1			Argile marron renfermant des galets	1,41	2,31	28,8
2				1,41	2,37	18,8
2,8 m			Sable graveleux beige	0,86	1,61	12,3
3						
4,5 m	4,4 m		Argile beige avec des passage sableux	3,34	4,81	173,2
4,8 m						
5			Marnes grises	3,83	4,81	153,9
6						
7						
8						
9				4,33	4,82	170,2
10,0 m						

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	Contrat 25-TH-242 Béziers Date début : 23/09/2025 Cote NGF : NC Profondeur : 0,00 - 10,00 m Date fin : 23/09/2025 Machine : 50 Angle : NC
---	---

1/60

Forage : SP4

EXGTE 3.23/GTE

Profondeur	Niveau d'eau	Outil	Description lithologique	PI* et Pf* (MPa) PI* ○ Pf* □	Em (MPa)	E/PI*
0						
1			Argile marron renfermant des galets	1,24 □ 3,35 ○	39,2 □	11,7
2				1,84 □ 4,05 ○	62,0 □	15,3
3	3,0 m			1,44 □ 2,73 ○	29,3 □	10,7
4						
4,8 m			Sable beige grossier renfermant des galets	1,62 □ 3,43 ○	52,2 □	15,2
5						
6						
6,7 m			Marne grise	3,81 □ 4,79 ○	133,8 □	28,0
7						
8				3,81 □ 4,79 ○	161,0 □	33,6
9						
10,0 m						

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	Béziers		
	Date début : 23/09/2025 Date fin : 23/09/2025	Cote NGF : NC Machine : 50 Angle : NC	Contrat 25-TH-242 Profondeur : 0,00 - 10,00 m

1/60

Forage : SP5

EXGTE 3.23/GTE

Profondeur	Niveau d'eau	Outil	Description lithologique	PI* et PF* (MPa) PI* ○ PF* □	Em (MPa)	E/PI*
0						
1			Argile marron renfermant des galets	1,35 □ - 2,93 ○	46,5	15,9
2				1,25 □ - 3,07 ○	41,0	13,4
3	3,0 m			1,24 □ - 2,90 ○	43,0	14,8
3,8 m						
4			Sable beige renfermant des graves			
4,8 m						
5			Argile beige avec des passages sableux	1,32 □ - 3,50 ○	40,7	11,6
5,3 m						
6			Marnes grises			
7						
8				3,81 □ - 4,79 ○	129,7	27,1
9				2,82 □ - 4,79 ○	156,3	32,6
10,0 m						

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

	Béziers		
	Date début : 23/09/2025 Date fin : 23/09/2025	Cote NGF : NC Machine : 50 Angle : NC	Contrat 25-TH-242 Profondeur : 0,00 - 10,00 m

1/60

Forage : SP6

EXGTE 3.23/GTE

Profondeur	Niveau d'eau	Outil	Description lithologique	PI* et Pf* (MPa) PI* ○ Pf* □	Em (MPa)	E/PI*	
0							
1			Argile marron renfermant des galets	1,63	3,42	50,5	14,8
2				1,85	3,97	55,2	13,9
3	2,8 m			1,36	3,41	58,2	17,1
4,3 m							
5			Sable grossier renfermant des graves	0,85	1,74	32,4	18,6
6,5 m							
7			Argile beige avec des passages sableux				
7,5 m							
8			Marne grise	3,82	4,80	172,6	36,0
9				3,82	4,80	185,8	38,7
10,0 m							

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD

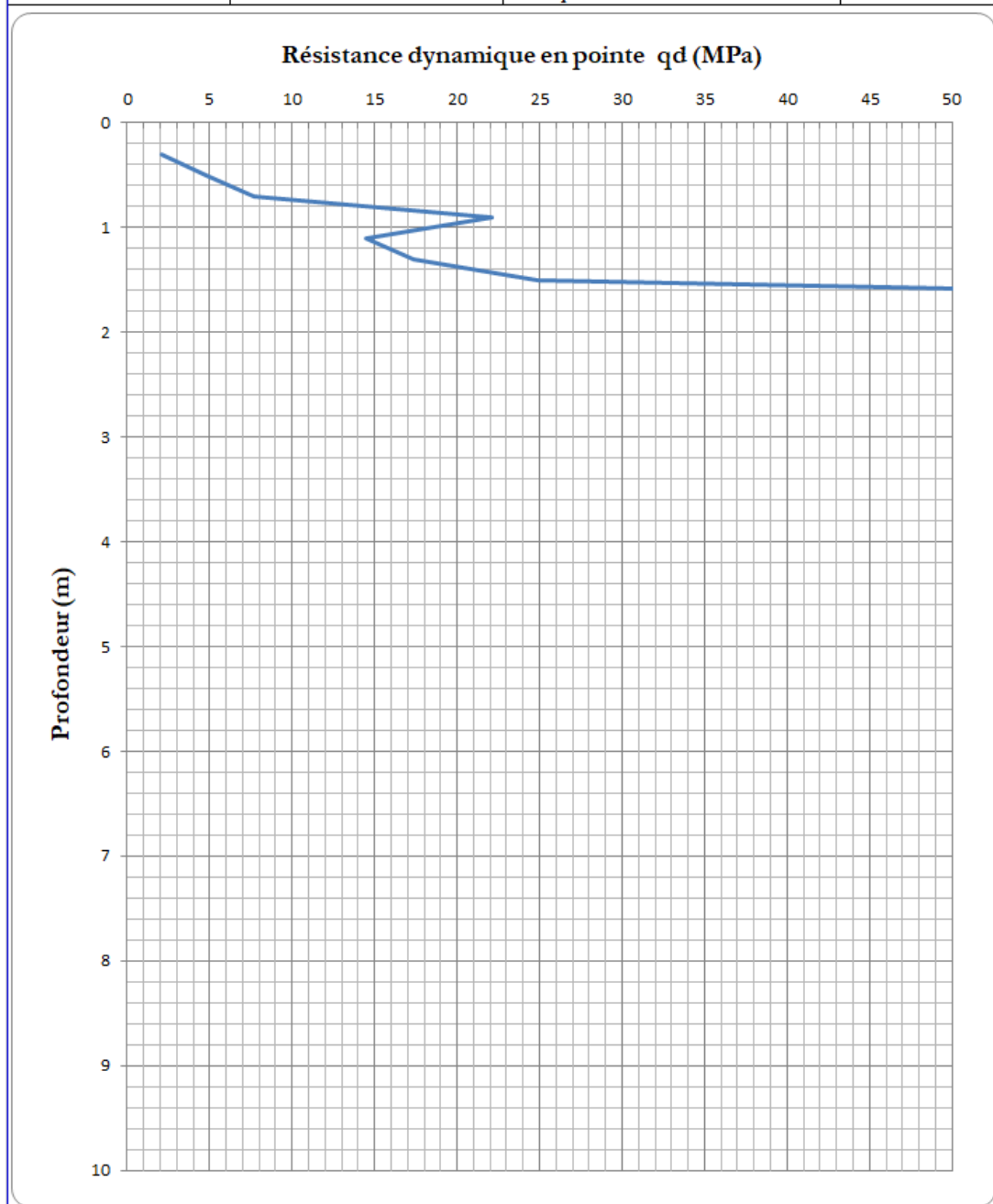
Norme NF P 94-115



Dossier	25-TH-242	Date de l'essai	23/09/2025
Client	SGAMI Sud	Essai réalisé par	SA
Commune du projet	Béziers	Date de saisie du PV	06/10/2025
Site	-	PV établi par	NZ
Projet	Construction d'un centre de rétention administrative	Mission	G1 PGC

Pdy 1

Matériel	TG63 - 100	Profondeur maximale de l'essai	1,7
Poids du mouton	63,5 kg	Niveau d'eau	non
Hauteur de chute (m)	0,75	Tiges humides	non
Section de la pointe	22cm ²	Refus/Arrêt	Refus
Pointe fixe	X	Pointe perdue	



ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD

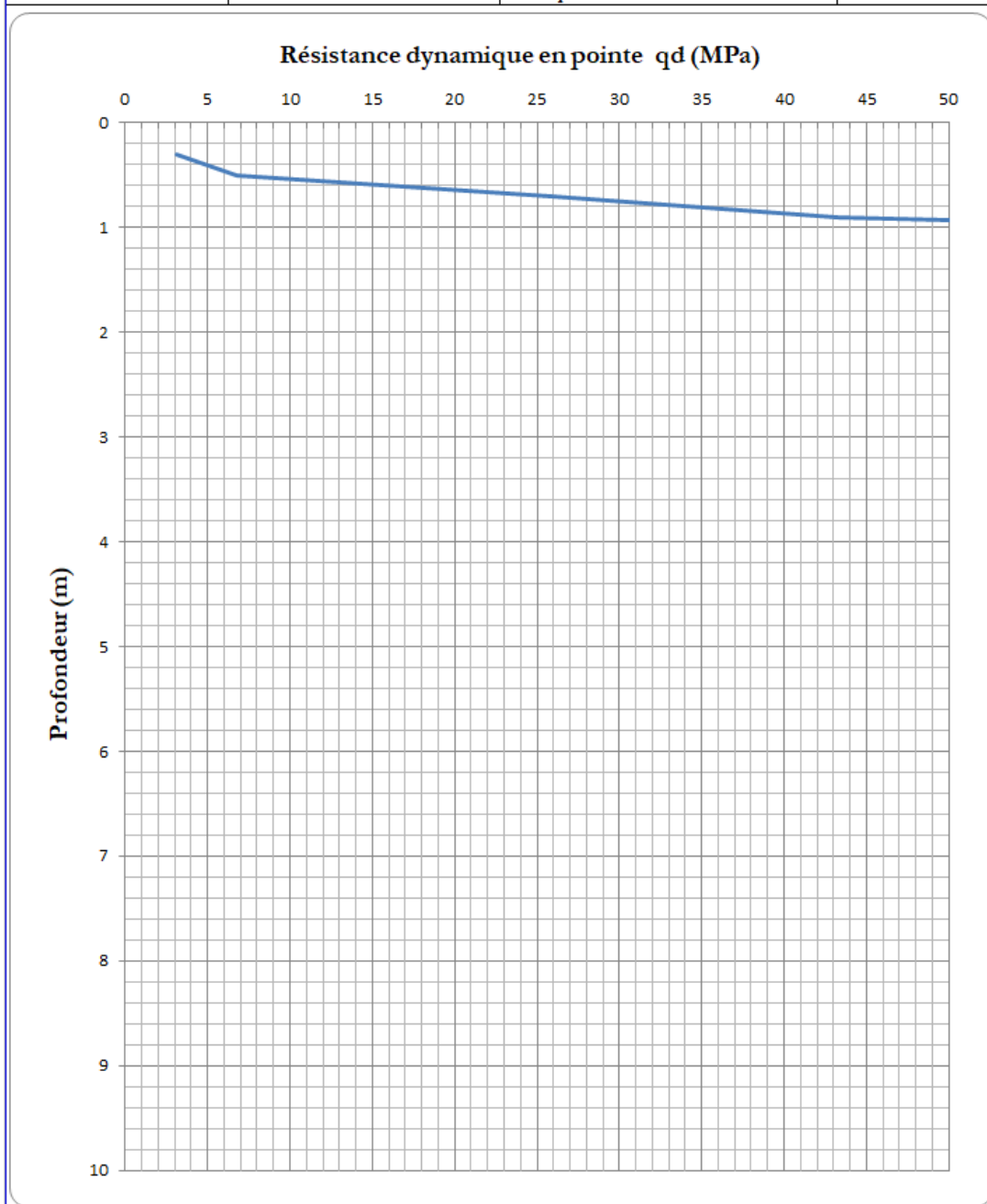
Norme NF P 94-115



Dossier	25-TH-242	Date de l'essai	23/09/2025
Client	SGAMI Sud	Essai réalisé par	SA
Commune du projet	Béziers	Date de saisie du PV	06/10/2025
Site	-	PV établi par	NZ
Projet	Construction d'un centre de rétention administrative	Mission	G1 PGC

Pdy 2

Matériel	TG63 - 100	Profondeur maximale de l'essai	1,1
Poids du mouton	63,5 kg	Niveau d'eau	non
Hauteur de chute (m)	0,75	Tiges humides	non
Section de la pointe	22cm ²	Refus/Arrêt	Refus
Pointe fixe	X	Pointe perdue	



ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD

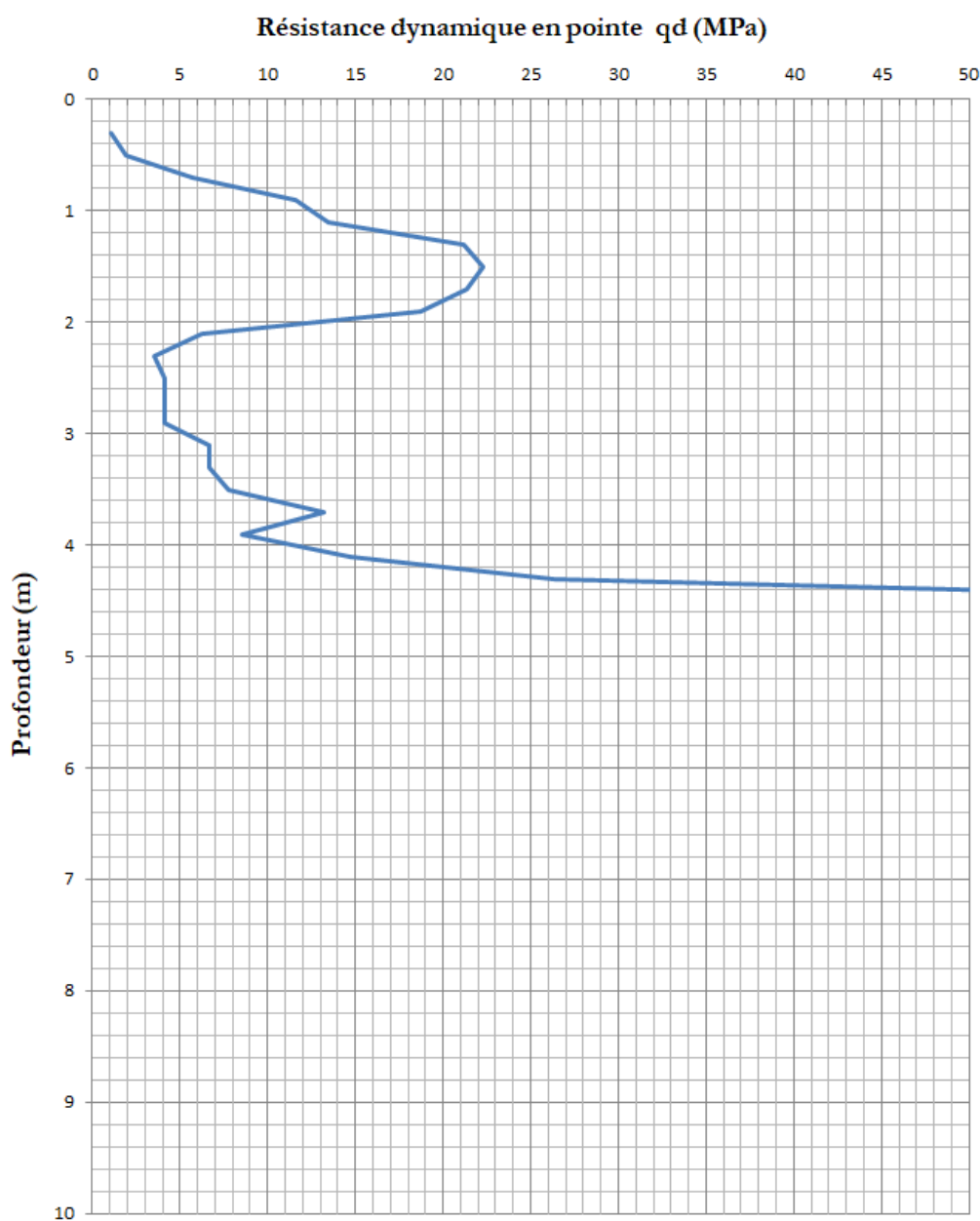
Norme NF P 94-115



Dossier	25-TH-242	Date de l'essai	23/09/2025
Client	SGAMI Sud	Essai réalisé par	SA
Commune du projet	Béziers	Date de saisie du PV	06/10/2025
Site	-	PV établi par	NZ
Projet	Construction d'un centre de rétention administrative	Mission	G1 PGC

Pdy 3

Matériel	TG63 - 100	Profondeur maximale de l'essai	4,5
Poids du mouton	63,5 kg	Niveau d'eau	non
Hauteur de chute (m)	0,75	Tiges mouillées/humides	non
Section de la pointe	22cm ²	Refus/Arrêt	Refus
Pointe fixe	X	Pointe perdue	



ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD

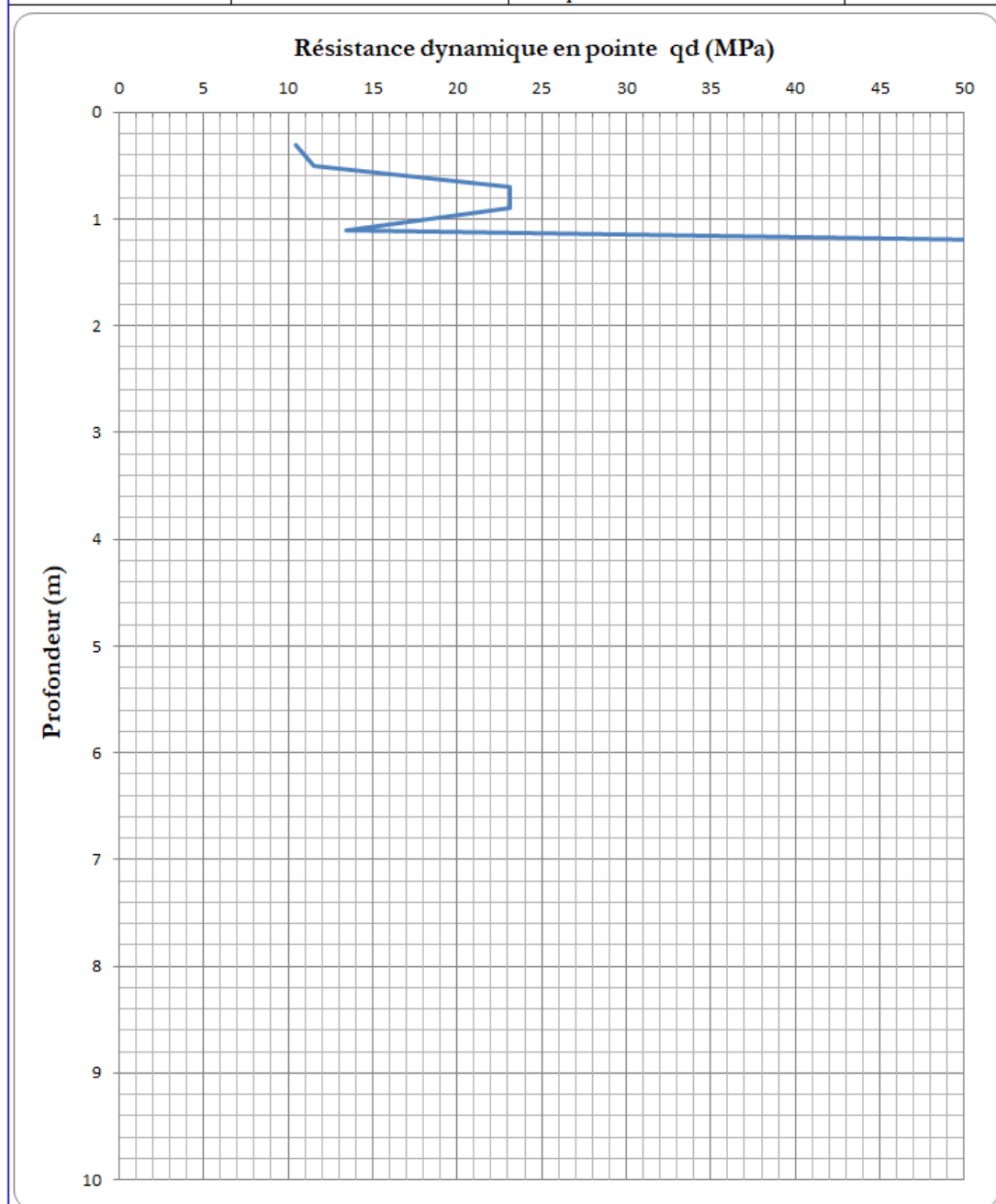
Norme NF P 94-115



Dossier	25-TH-242	Date de l'essai	23/09/2025
Client	SGAMI Sud	Essai réalisé par	SA
Commune du projet	Béziers	Date de saisie du PV	06/10/2025
Site	-	PV établi par	NZ
Projet	Construction d'un centre de rétention administrative	Mission	G1 PGC

Pdy 4

Matériel	TG63 - 100	Profondeur maximale de l'essai	1,3
Poids du mouton	63.5 kg	Niveau d'eau	non
Hauteur de chute (m)	0,75	Tiges mouillées/humides	non
Section de la pointe	22cm ²	Refus/Arrêt	Refus
Pointe fixe	X	Pointe perdue	



ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD

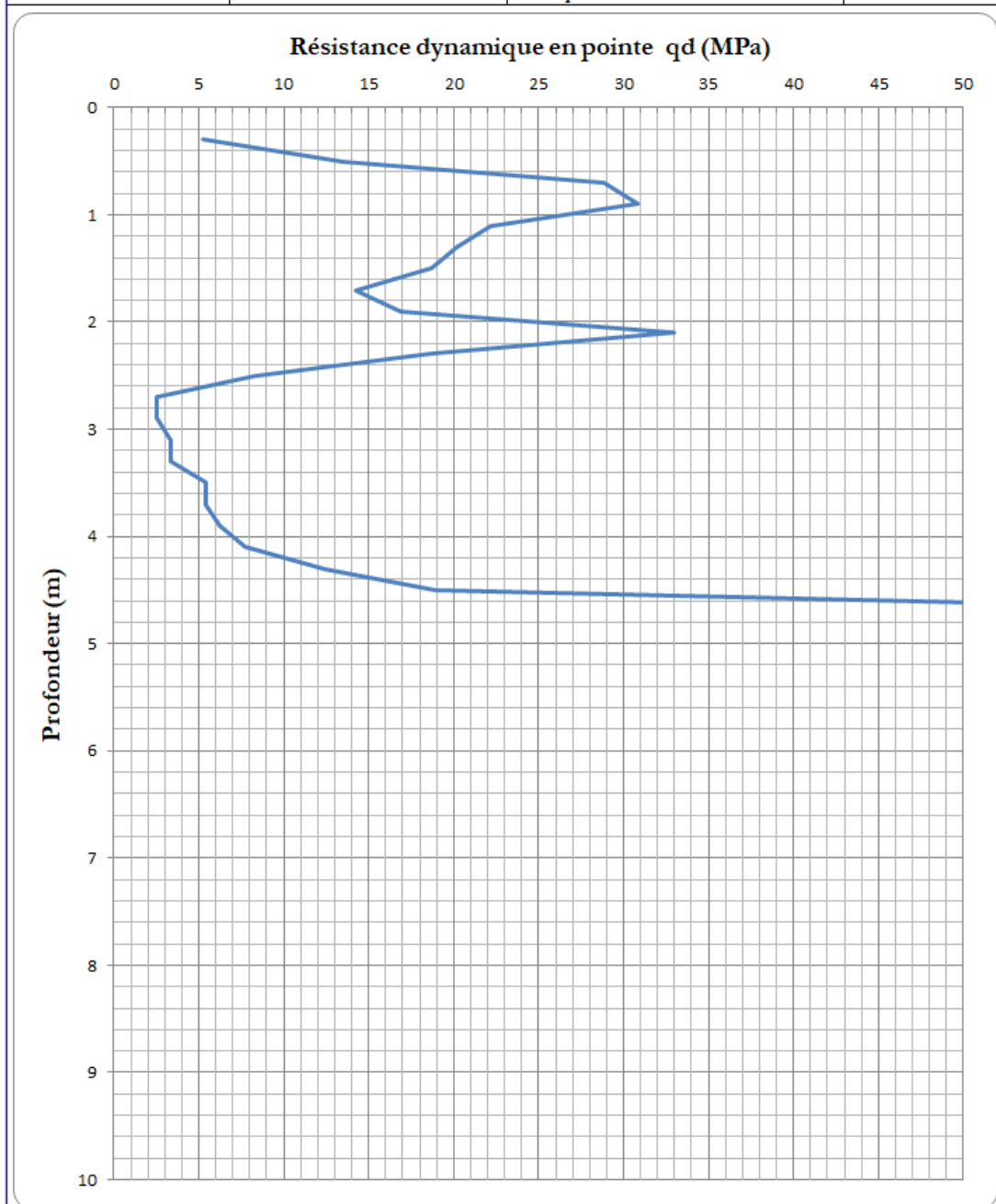
Norme NF P 94-115



Dossier	25-TH-242	Date de l'essai	23/09/2025
Client	SGAMI Sud	Essai réalisé par	SA
Commune du projet	Béziers	Date de saisie du PV	06/10/2025
Site	-	PV établi par	NZ
Projet	Construction d'un centre de rétention administrative	Mission	G1 PGC

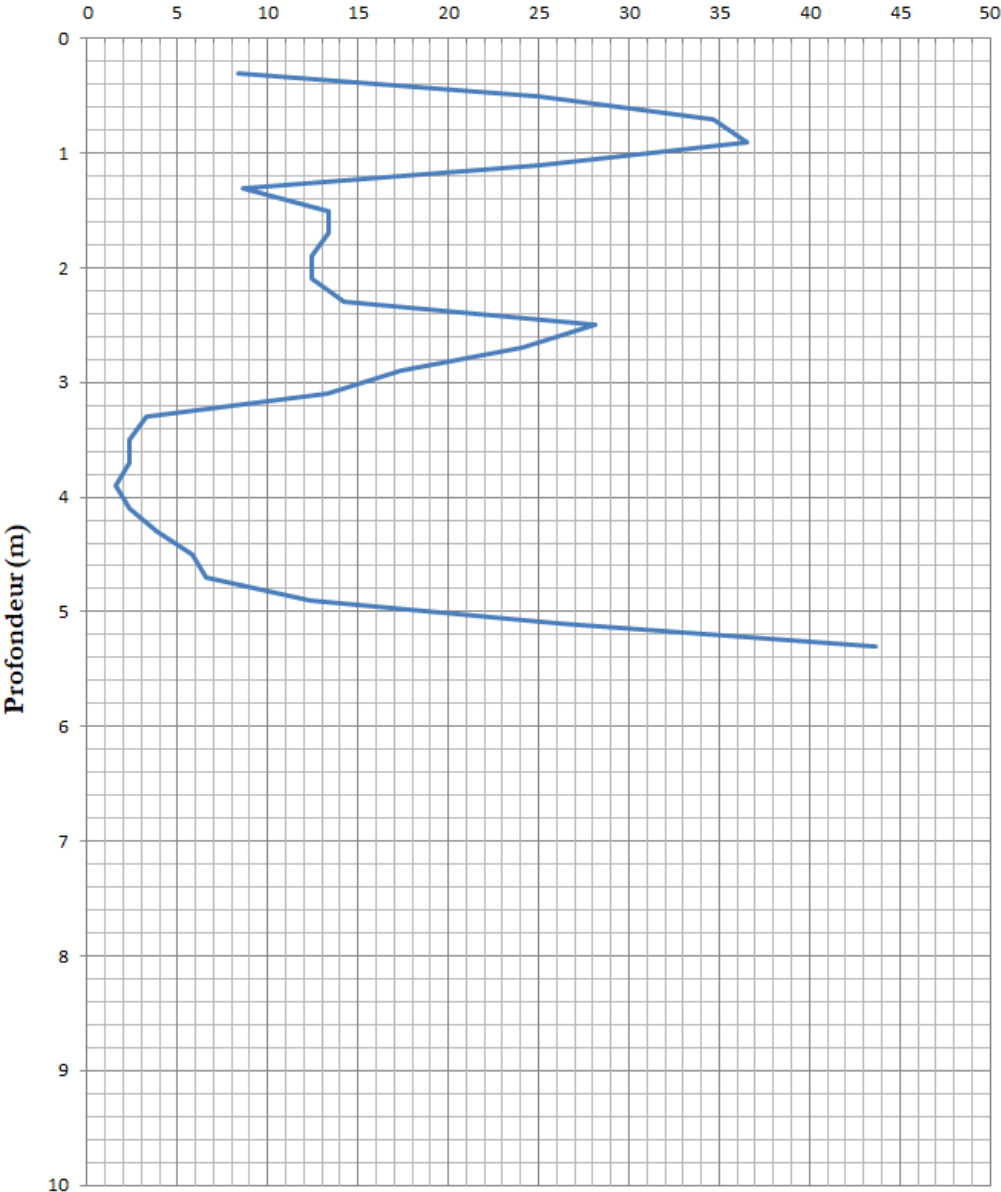
Pdy 5

Matériel	TG63 - 100	Profondeur maximale de l'essai	4,7
Poids du mouton	63,5 kg	Niveau d'eau	non
Hauteur de chute (m)	0,75	Tiges mouillées/humides	non
Section de la pointe	22cm ²	Refus/Arrêt	Refus
Pointe fixe	X	Pointe perdue	



ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD				
Norme NF P 94-115				
Dossier	25-TH-242	Date de l'essai	23/09/2025	
Client	SGAMI Sud	Essai réalisé par	SA	
Commune du projet	Béziers	Date de saisie du PV	06/10/2025	
Site	-	PV établi par	NZ	
Projet	Construction d'un centre de rétention administrative		Mission	G1 PGC
Pdy 6				
Matériel	TG63 - 100	Profondeur maximale de l'essai	5,3	
Poids du mouton	63,5 kg	Niveau d'eau	non	
Hauteur de chute	0,75	Tiges mouillées	non	
Section de la pointe	22cm ²	Refus/Arrêt	Refus	
Pointe fixe	X	Pointe perdue		

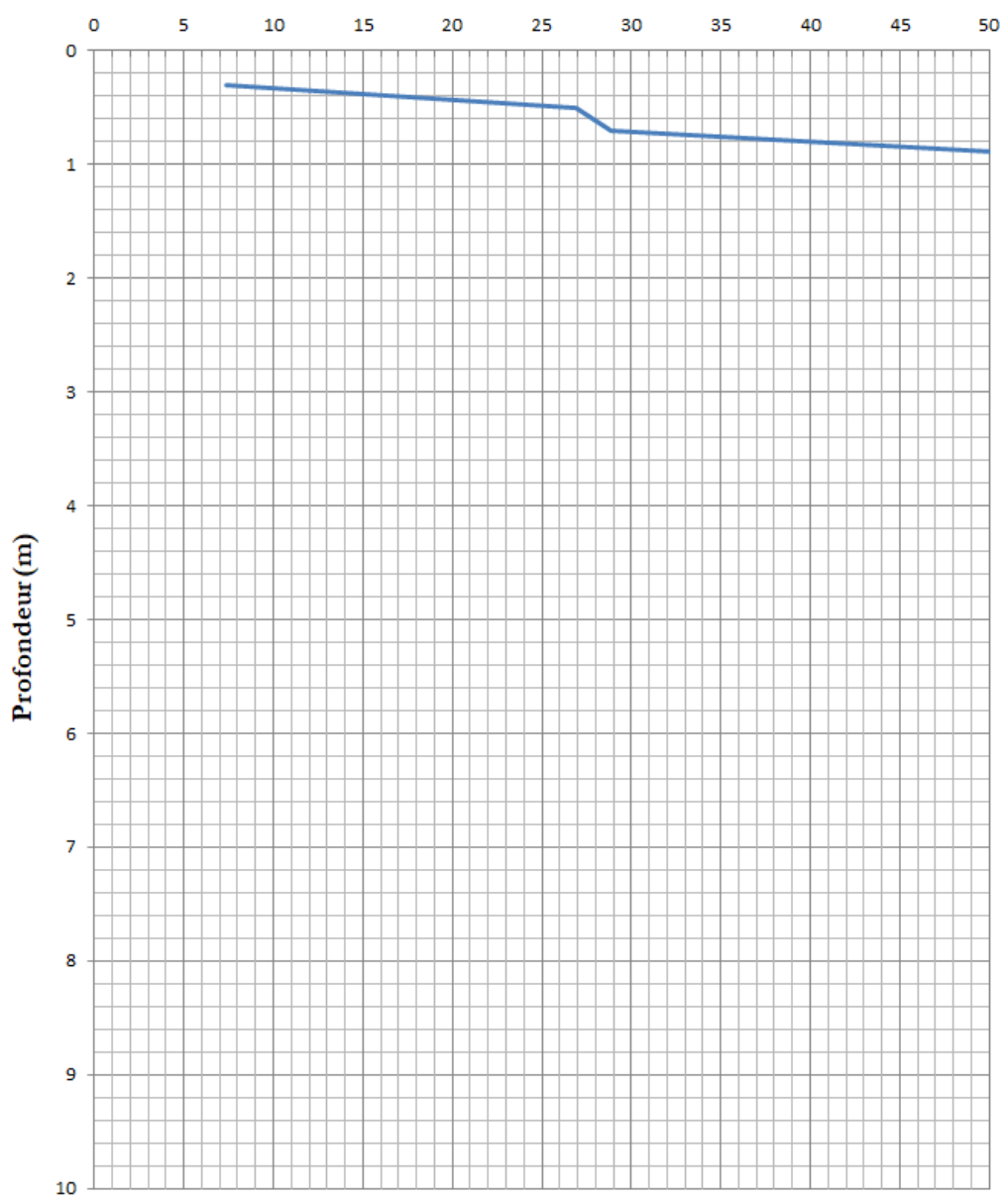
Résistance dynamique en pointe qd (MPa)



S.A.S. I-TERRE - 48 rue Claude Balbastre - 34070 Montpellier - tel/fax : 04 99 66 34 71
 e-mail : etudes@i-terre.com - site web : www.i-terre.com

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD			
Norme NF P 94-115			
Dossier	25-TH-242	Date de l'essai	16/01/2021
Client	SGAMI Sud	Essai réalisé par	SA
Commune du projet	Béziers	Date de saisie du PV	16/01/2021
Site	-	PV établi par	N.Z
Projet	Construction d'un centre de rétention administrative		Mission : G1 PGC
Pdy 7			
Matériel	TG63 - 100	Profondeur maximale de l'essai	1,3
Poids du mouton	63,5 kg	Niveau d'eau	non
Hauteur de chute (m)	0,75	Tiges mouillées/humides	non
Section de la pointe	22cm ²	Refus/Arrêt	Refus
Pointe fixe	X	Pointe perdue	

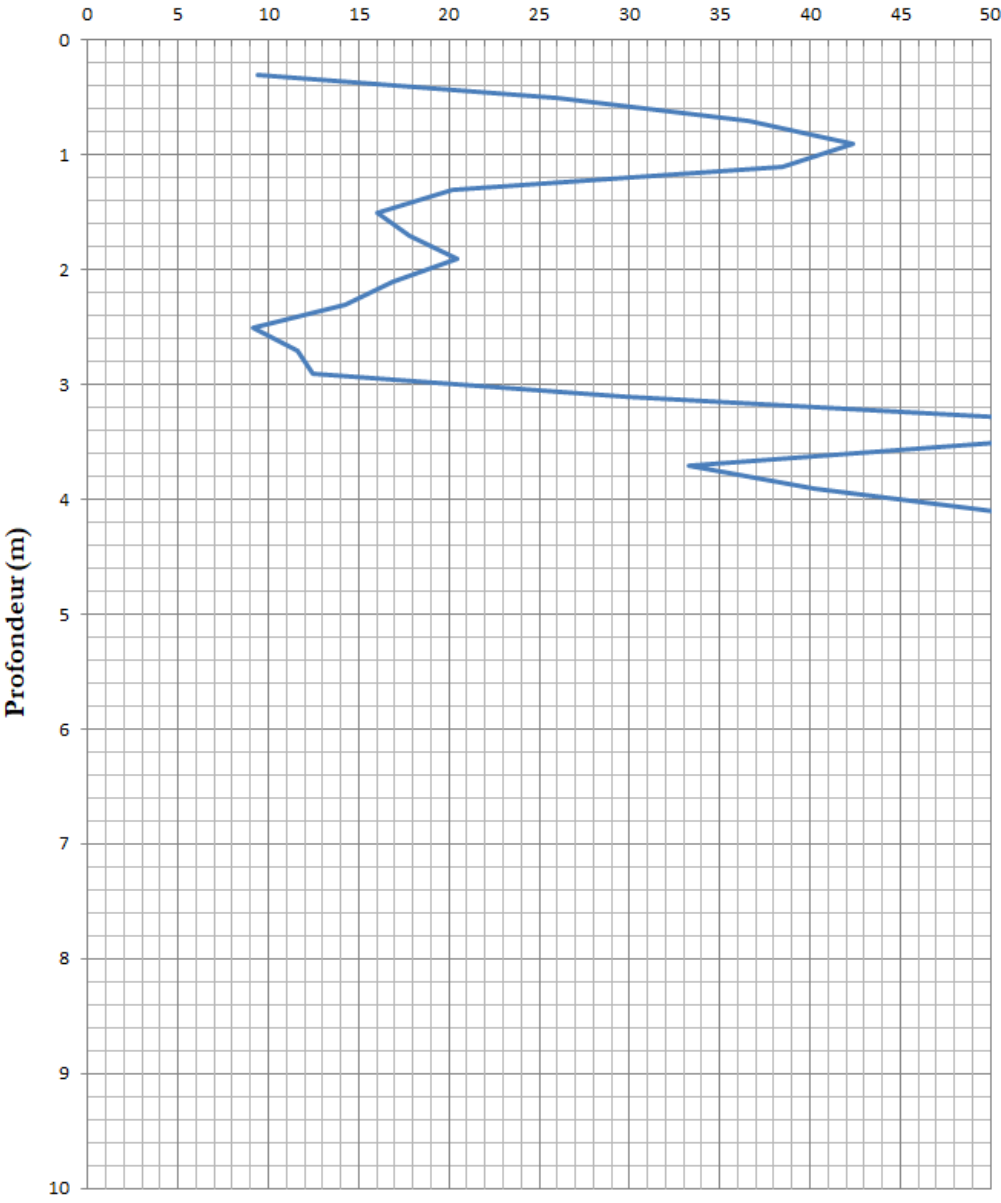
Résistance dynamique en pointe qd (MPa)



S.A.S. I-TERRE – 48 rue Claude Balbastre - 34070 Montpellier - tel/fax : 04 99 66 34 71
 e-mail : etudes@i-terre.com - site web : www.i-terre.com

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD				
Norme NF P 94-115				
Dossier	25-TH-242	Date de l'essai	16/01/2021	
Client	SGAMI Sud	Essai réalisé par	R.A.	
Commune du projet	Béziers	Date de saisie du PV	16/01/2021	
Site	-	PV établi par	N.Z.	
Projet	Construction d'un centre de rétention administrative		Mission	G1 PGC
Pdy 8				
Matériel	TG63 - 100	Profondeur maximale de l'essai	4,3	
Poids du mouton	63,5 kg	Niveau d'eau	non	
Hauteur de chute (m)	0,75	Tiges mouillées/humides	non	
Section de la pointe	22cm ²	Refus/Arrêt	Refus	
Pointe fixe	X	Pointe perdue		

Résistance dynamique en pointe qd (MPa)

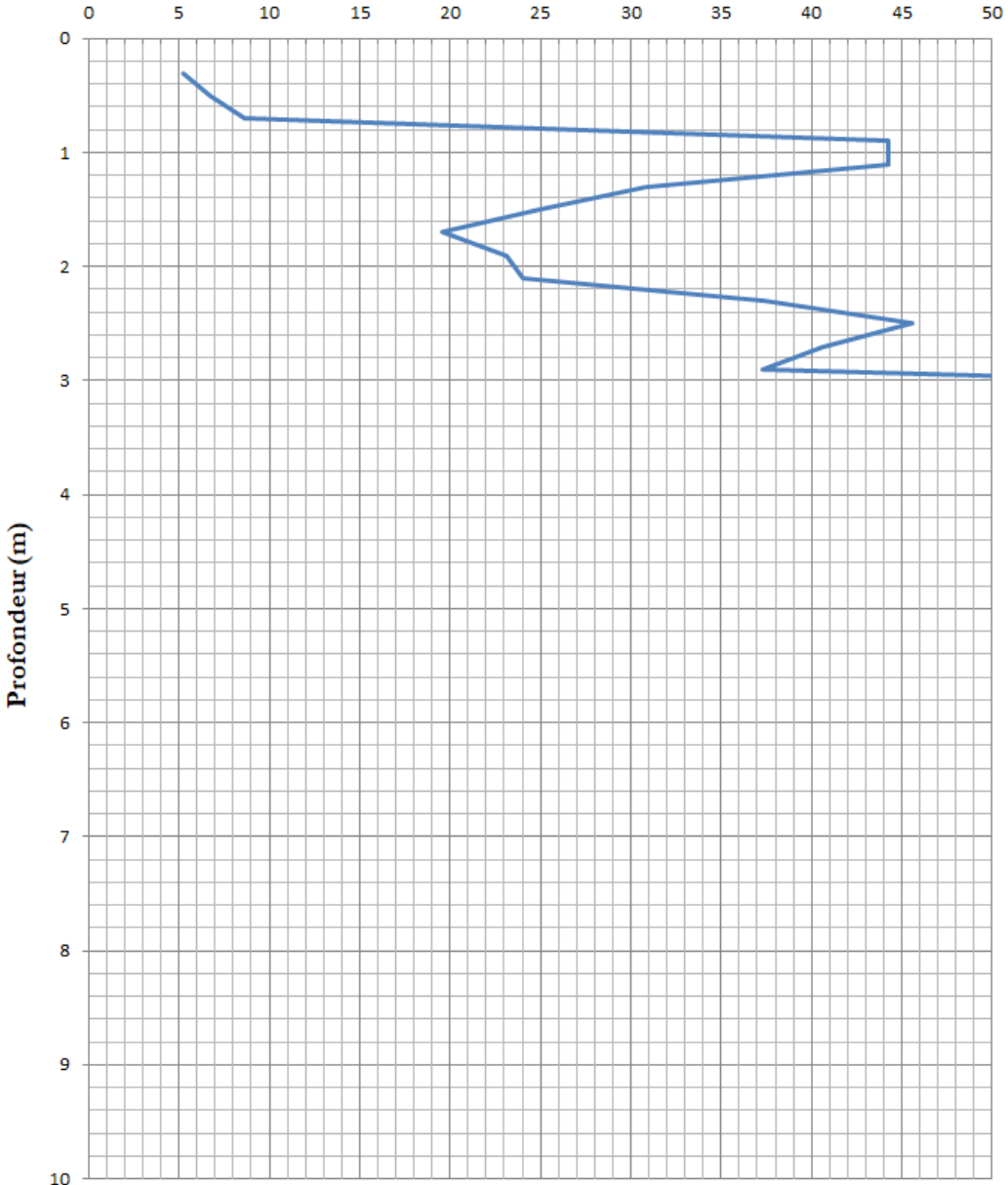


Profondeur (m)

S.A.S. I-TERRE – 48 rue Claude Balbastre - 34070 Montpellier - tel/fax : 04 99 66 34 71
e-mail : etudes@i-terre.com - site web : www.i-terre.com

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD				
Norme NF P 94-115				
Dossier	25-TH-242	Date de l'essai	23/09/2025	
Client	SGAMI Sud	Essai réalisé par	SA	
Commune du projet	Béziers	Date de saisie du PV	06/10/2025	
Site	-	PV établi par	NZ	
Projet	Construction d'un centre de rétention administrative		Mission	G1 PGC
Pdy 9				
Matériel	TG63 - 100	Profondeur maximale de l'essai	3,1	
Poids du mouton	63,5 kg	Niveau d'eau	non	
Hauteur de chute (m)	0,75	Tiges mouillées/humides	non	
Section de la pointe	22cm ²	Refus/Arrêt	Refus	
Pointe fixe	X	Pointe perdue		

Résistance dynamique en pointe qd (MPa)

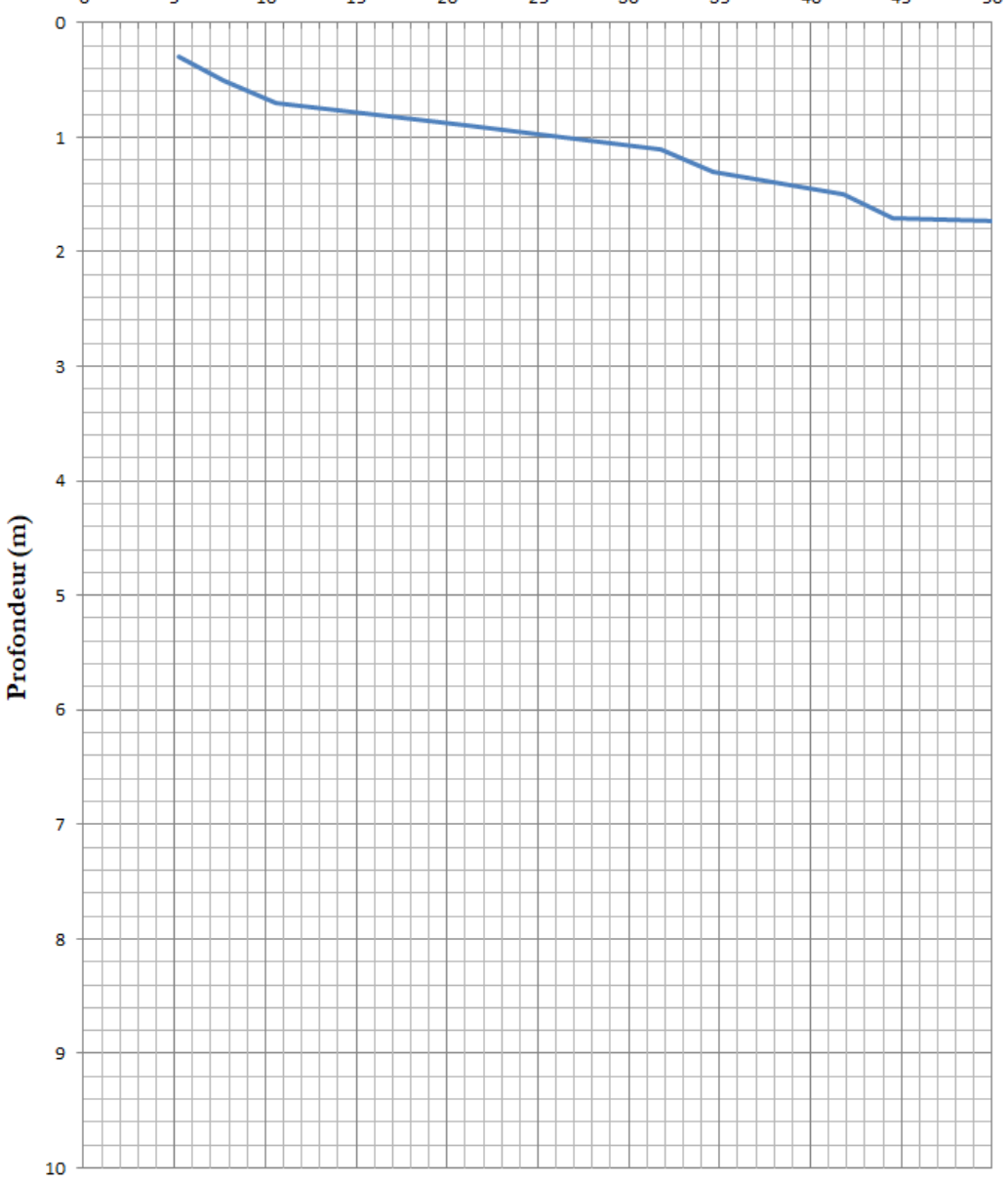


Profondeur (m)

S.A.S. I-TERRE – 48 rue Claude Balbastre - 34070 Montpellier - tel/fax : 04 99 66 34 71
e-mail : etudes@i-terre.com - site web : www.i-terre.com

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD				
Norme NF P 94-115				
Dossier	25-TH-242	Date de l'essai	23/09/2025	
Client	Madame, Monsieur SGAMI Sud	Essai réalisé par	SA	
Commune du projet	Béziers	Date de saisie du PV	06/10/2025	
Site	-	PV établi par	NZ	
Projet	Construction d'un centre de rétention administrative		Mission	G1 PGC
Pdy 10				
Matériel	TG63 - 100	Profondeur maximale de l'essai	1,9	
Poids du mouton	63,5 kg	Niveau d'eau	non	
Hauteur de chute (m)	0,75	Tiges mouillées/humides	non	
Section de la pointe	22cm ²	Refus/Arrêt	Refus	
Pointe fixe	X	Pointe perdue		

Résistance dynamique en pointe qd (MPa)



Profondeur (m)

S.A.S. I-TERRE – 48 rue Claude Balbastre - 34070 Montpellier - tel/fax : 04 99 66 34 71
 e-mail : etudes@i-terre.com - site web : www.i-terre.com

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD

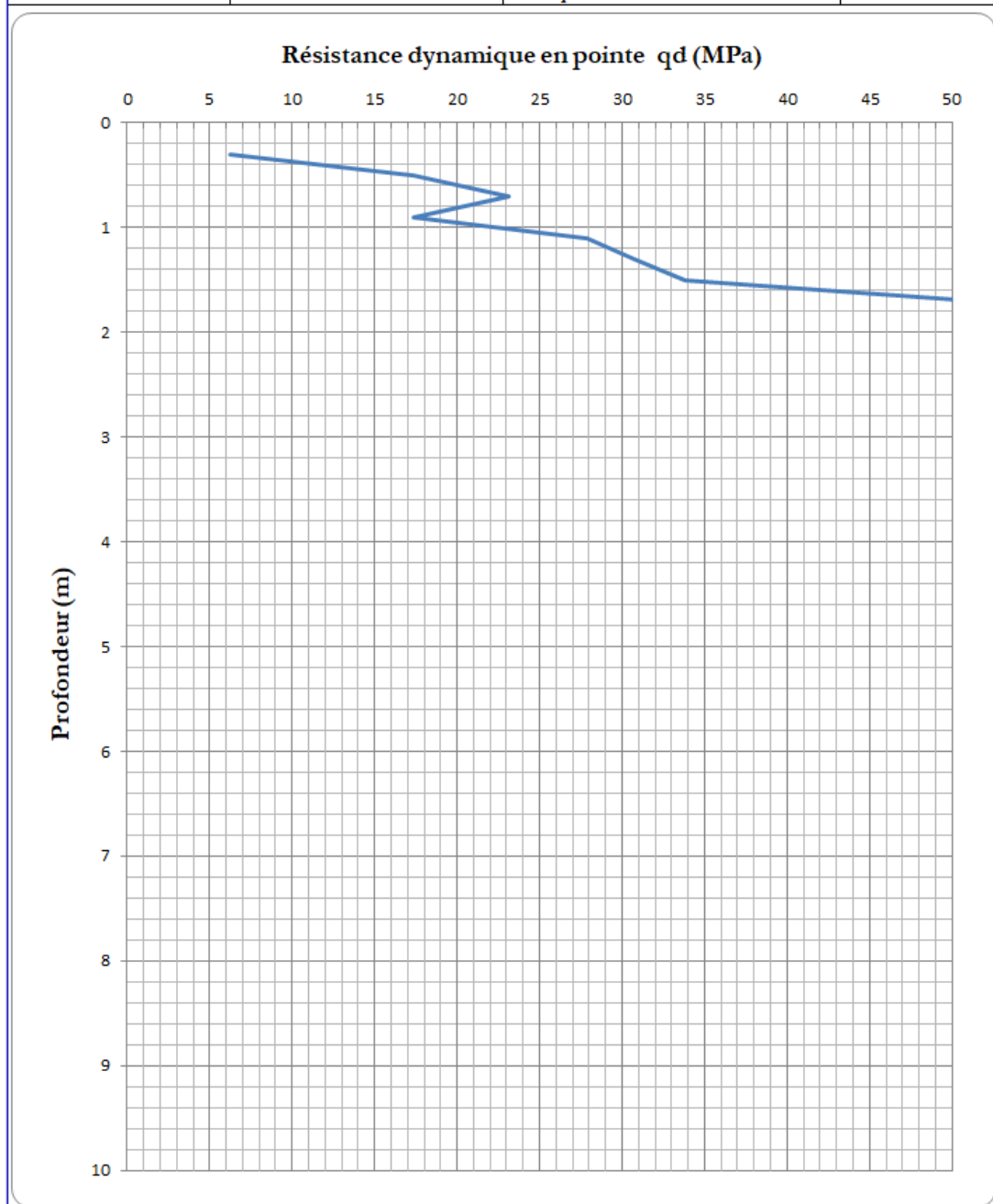
Norme NF P 94-115



Dossier	25-TH-242	Date de l'essai	23/09/2025
Client	SGAMI Sud	Essai réalisé par	SA
Commune du projet	Béziers	Date de saisie du PV	06/10/2025
Site	-	PV établi par	NZ
Projet	Construction d'un centre de rétention administrative	Mission	G1 PGC

Pdy 11

Matériel	TG63 - 100	Profondeur maximale de l'essai	2,1
Poids du mouton	63,5 kg	Niveau d'eau	non
Hauteur de chute (m)	0,75	Tiges humides	non
Section de la pointe	22cm ²	Refus/Arrêt	Refus
Pointe fixe	X	Pointe perdue	



ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD

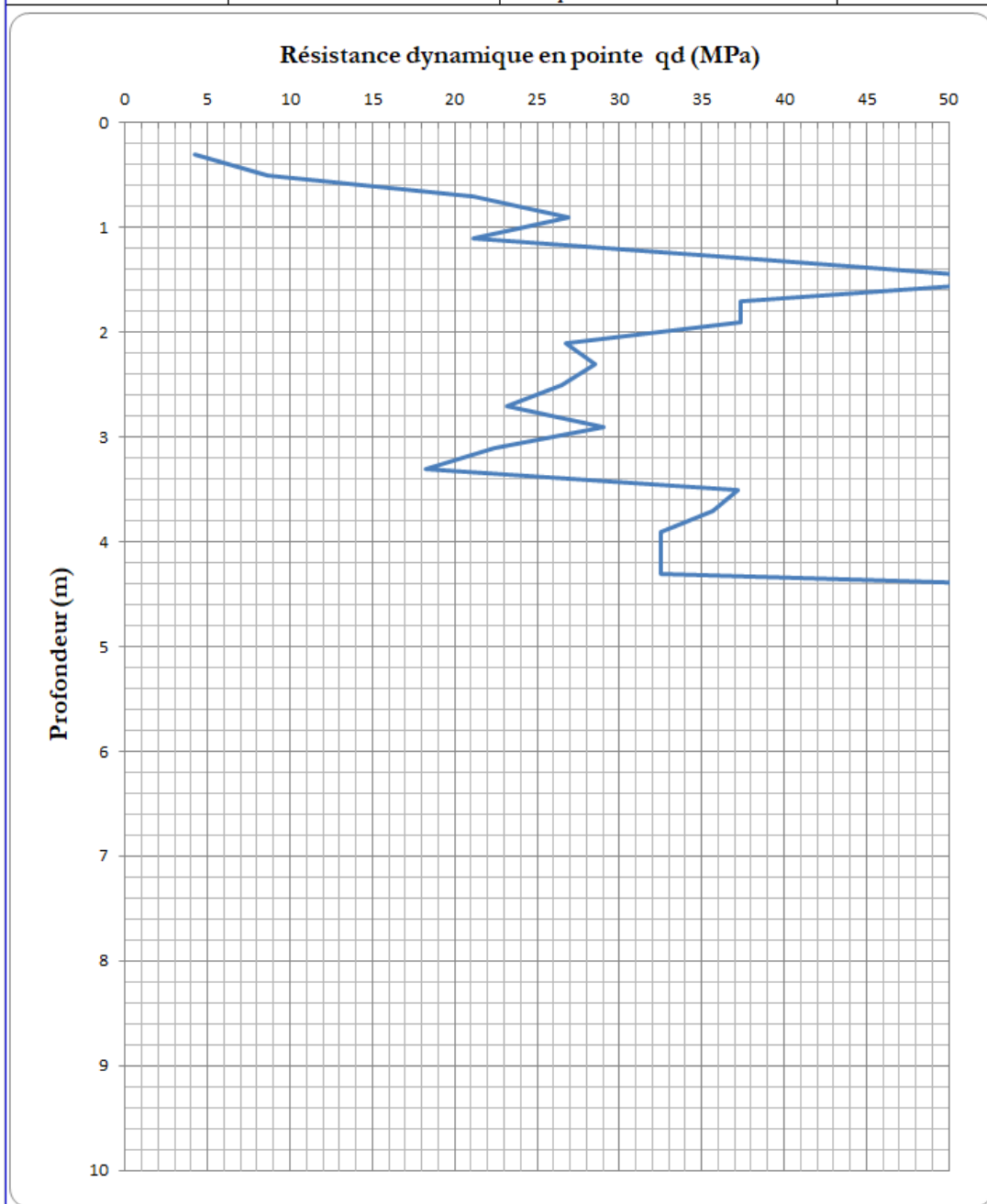
Norme NF P 94-115



Dossier	25-TH-242	Date de l'essai	23/09/2025
Client	SGAMI Sud	Essai réalisé par	SA
Commune du projet	Béziers	Date de saisie du PV	06/10/2025
Site	-	PV établi par	NZ
Projet	Construction d'un centre de rétention administrative	Mission	G1 PGC

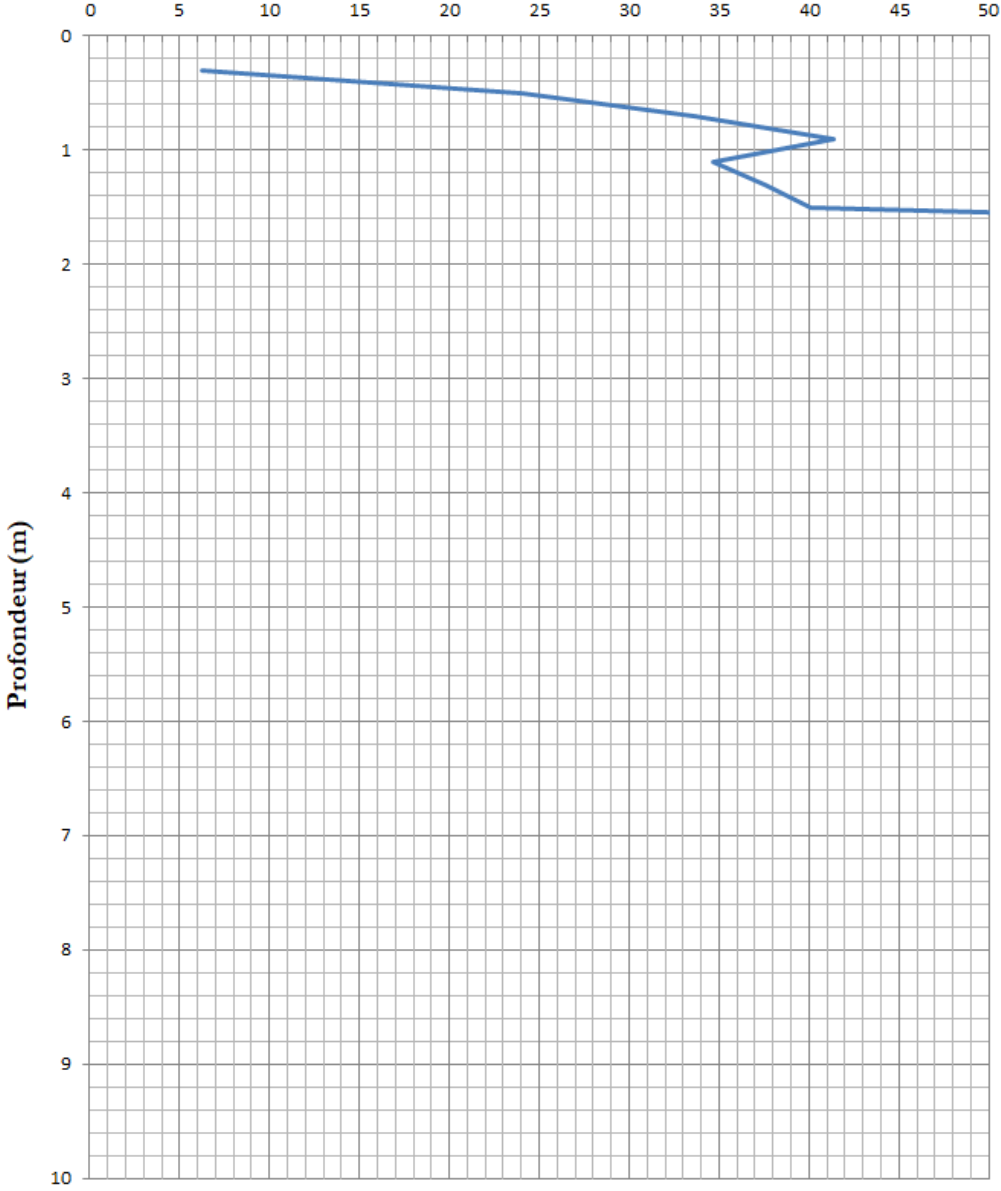
Pdy 12

Matériel	TG63 - 100	Profondeur maximale de l'essai	4,5
Poids du mouton	63,5 kg	Niveau d'eau	non
Hauteur de chute (m)	0,75	Tiges humides	non
Section de la pointe	22cm ²	Refus/Arrêt	Refus
Pointe fixe	X	Pointe perdue	



ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD				
Norme NF P 94-115				
Dossier	25-TH-242	Date de l'essai	23/09/2025	
Client	SGAMI Sud	Essai réalisé par	SA	
Commune du projet	Béziers	Date de saisie du PV	06/10/2025	
Site	-	PV établi par	NZ	
Projet	Construction d'un centre de rétention administrative		Mission	G1 PGC
Pdy 13				
Matériel	TG63 - 100	Profondeur maximale de l'essai	1,7	
Poids du mouton	63,5 kg	Niveau d'eau	non	
Hauteur de chute (m)	0,75	Tiges mouillées/humides	non	
Section de la pointe	22cm ²	Refus/Arrêt	Refus	
Pointe fixe	X	Pointe perdue		

Résistance dynamique en pointe qd (MPa)



Profondeur (m)	Résistance dynamique qd (MPa)
0	8
0.5	10
1.0	35
1.5	15
1.7	15

S.A.S. I-TERRE – 48 rue Claude Balbastre - 34070 Montpellier - tel/fax : 04 99 66 34 71

e-mail : etudes@i-terre.com - site web : www.i-terre.com

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD

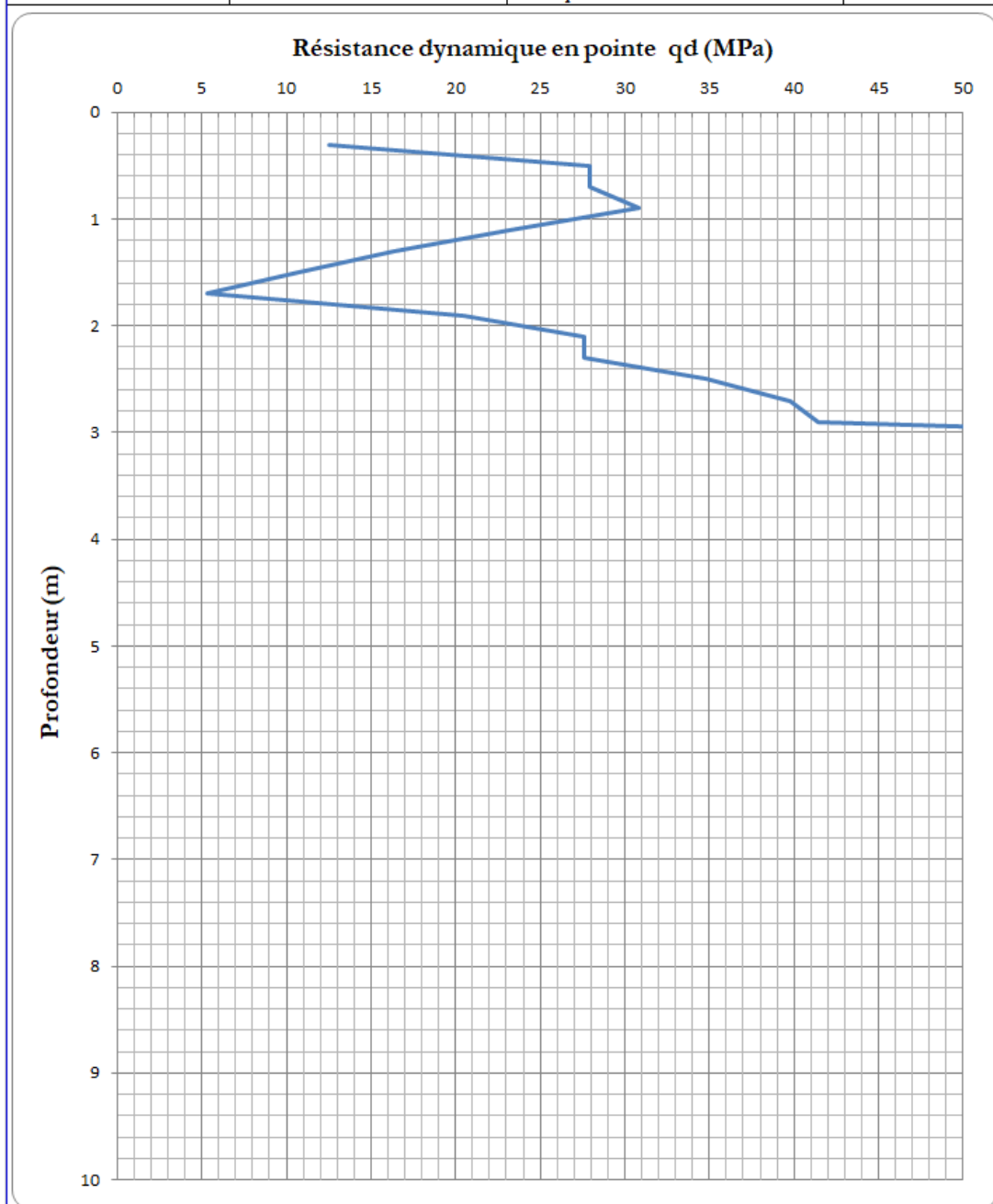
Norme NF P 94-115



Dossier	25-TH-242	Date de l'essai	23/09/2025
Client	SGAMI Sud	Essai réalisé par	SA
Commune du projet	Béziers	Date de saisie du PV	06/10/2025
Site	-	PV établi par	NZ
Projet	Construction d'un centre de rétention administrative	Mission	G1 PGC

Pdy 14

Matériel	TG63 - 100	Profondeur maximale de l'essai	3,1
Poids du mouton	63,5 kg	Niveau d'eau	non
Hauteur de chute (m)	0,75	Tiges mouillées/humides	non
Section de la pointe	22cm ²	Refus/Arrêt	Refus
Pointe fixe	X	Pointe perdue	



ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD

Norme NF P 94-115



Dossier	25-TH-242	Date de l'essai	23/09/2025
Client	SGAMI Sud	Essai réalisé par	SA
Commune du projet	Béziers	Date de saisie du PV	06/10/2025
Site	-	PV établi par	NZ
Projet	Construction d'un centre de rétention administrative	Mission	G1 PGC

Pdy 15

Matériel	TG63 - 100	Profondeur maximale de l'essai	2,5
Poids du mouton	63.5 kg	Niveau d'eau	non
Hauteur de chute (m)	0,75	Tiges mouillées/humides	non
Section de la pointe	22cm ²	Refus/Arrêt	Refus
Pointe fixe	X	Pointe perdue	

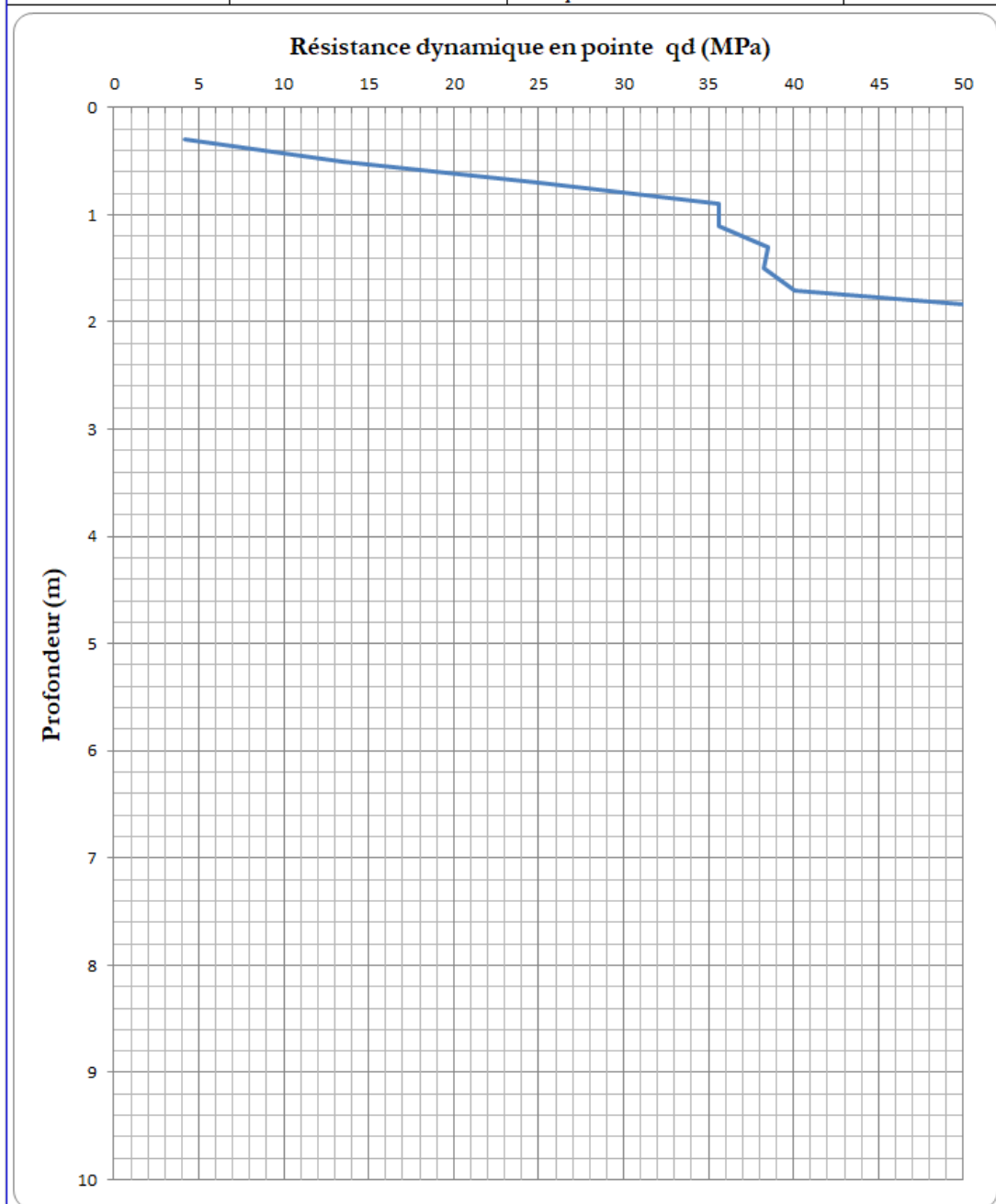


		TABLEAU RECAPITULATIF DES RECONNAISSANCES A LA PELLE MECANIQUE	
Dossier	25-TH-242	Date de la fouille	23/09/2025
Site	-	Profondeur maximale de la fouille	3,0 m
Commune	Béziers	Venue d'eau / Niveau d'eau	Sec
Fouille établi par	NZ	Tenue des parois	Bonne
PV établi par	TH	Refus / Arrêt	Refus
Client	SGAMI Sud		
Projet	Construction d'un centre de rétention administrative		
SG1			
 			
Description des terrains			
Remblai Limon sableux marron renfermant du (plastique, verre, pneus)			
0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3,0 m			
Refus.			
Observation :			
S.A.S. I-TERRE – 48 rue Claude Balbastre - 34070 Montpellier - tel/fax : 04 99 66 34 71 e-mail : info@i-terre.com - site web : www.i-terre.com			

		TABLEAU RECAPITULATIF DES RECONNAISSANCES A LA PELLE MECANIQUE	
Dossier	25-TH-242	Date de la fouille	23/09/2025
Site	-	Profondeur maximale de la fouille	1,5 m
Commune	Béziers	Venue d'eau / Niveau d'eau	Sec
Fouille établi par	NZ	Tenue des parois	Bonne
PV établi par	TH	Refus / Arrêt	Refus
Client	SGAMI Sud		
Projet	Construction d'un centre de rétention administrative		
SG2			
			
	Description des terrains		
	0,3 m	Terre végétale	
		Limon argileux marron/rogeâtre à galets Dmax = 150 mm.	
	1,5 m	Refus.	
Observation :			
S.A.S. I-TERRE – 48 rue Claude Balbastre - 34070 Montpellier - tel/fax : 04 99 66 34 71 e-mail : info@i-terre.com - site web : www.i-terre.com			

		TABLEAU RECAPITULATIF DES RECONNAISSANCES A LA PELLE MECANIQUE	
Dossier	25-TH-242	Date de la fouille	23/09/2025
Site	-	Profondeur maximale de la fouille	0,8 m
Commune	Béziers	Venue d'eau / Niveau d'eau	Sec
Fouille établi par	NZ	Tenue des parois	Bonne
PV établi par	TH	Refus / Arrêt	Refus
Client	SGAMI Sud		
Projet	Construction d'un centre de rétention administrative		
SG3			
			
	Description des terrains		
	0,3 m	Terre végétale	
		Limon argileux marron/rogeâtre à galets Dmax = 150 mm.	
	0,8 m	Refus.	
Observation :			
S.A.S. I-TERRE – 48 rue Claude Balbastre - 34070 Montpellier - tel/fax : 04 99 66 34 71 e-mail : info@i-terre.com - site web : www.i-terre.com			

ESSAIS D'IDENTIFICATION DE SOL

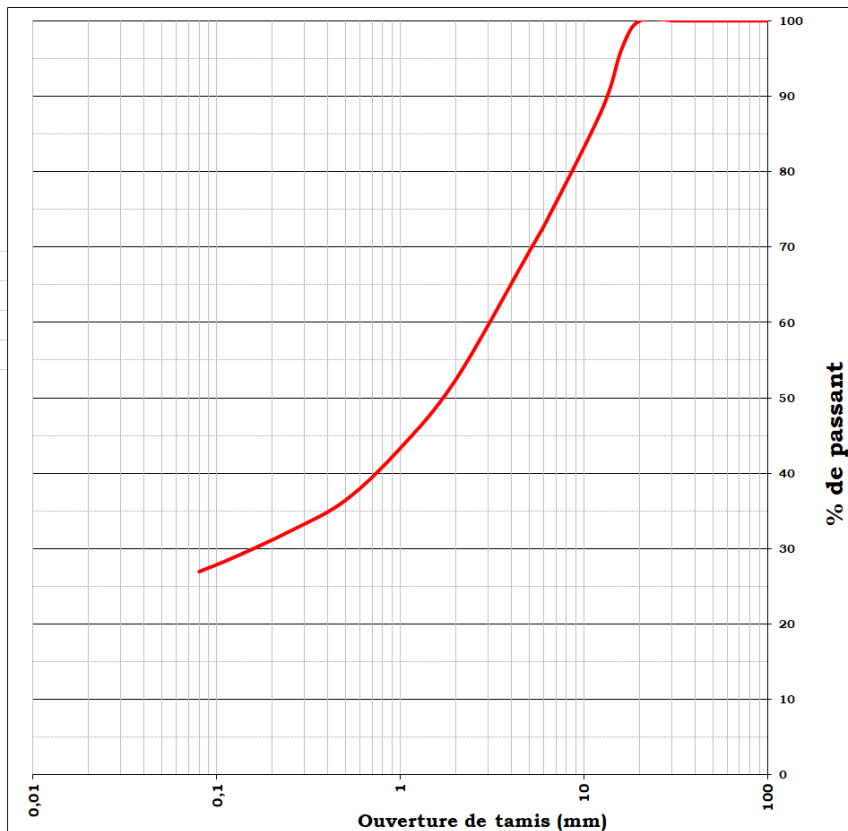


Projet	Construction d'un centre de rétention administrative		Mission	G1 PGC
Dossier	25-TH-242	Date de l'essai	30/09/2025	
Client	SGAMI Sud	Essai réalisé par	SA	
Commune du projet	Béziers	Date de saisie du PV	06/10/2025	
Site		PV établi par	NZ	
Sondage	SG1	Profondeur du prélèvement	-	
Référence de l'échantillon	E1	Nature du matériau	-	

ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056)		Essai au bleu de méthylène (NF P 94-068)			
Teneur en eau naturelle (NF P 94-050)		Teneur en eau naturelle (NF P 94-050)		Masse échantillon (g)	30,6
Mtare + Mh (g)	116,3	Mtare + Mh (g)	128,5	VOLUME de bleu (ml)	30
Mtare + Ms (g)	111,6	Mtare + Ms (g)	120,4	Masse de bleu (g)	0,3
MTare (g)	6,5	M Tare (g)	5,9	VB	1,05
W%	4,5	W%	7,1	VBS	0,73

Echantillon		
Mtare (g)		10,9
Mtare + Mh (g)		692,6
Mh		681,7
Ms		652,5
W%		4,5
D max (mm):		31,5
Tam (mm)	Refus cumulé (g)	% passant cumulé
100		100,00
80		100,00
63		100,00
45		100,00
31,5		100,00
20		100,00
16	23,8	96,35
12,5	76,3	88,31
6,3	171,6	73,70
5	199,9	69,36
2	310,3	52,45
1	369,6	43,36
0,5	415,1	36,39
0,25	441,8	32,29
0,125	464,2	28,86
0,08	476,9	26,91

— Courbe granulométrique du matériau d'étude



D10 =	mm	D30 =	mm	D60 =	mm	Cu =		CC =	
-------	----	-------	----	-------	----	------	--	------	--

Teneur en eau naturelle	4,5 %
Passant à 80 µm	26,9 %
VBS	0,73
Classe matériau GTR	B5

Observations:

Nom et visa :

M. Taha HABIBALLAH



S.A.S. I-TERRE – 48 rue Claude Balbastre - 34070 Montpellier - tel/fax : 04 99 66 34 71
e-mail : etudes@i-terre.com - site web : www.i-terre.com

ESSAIS D'IDENTIFICATION DE SOL

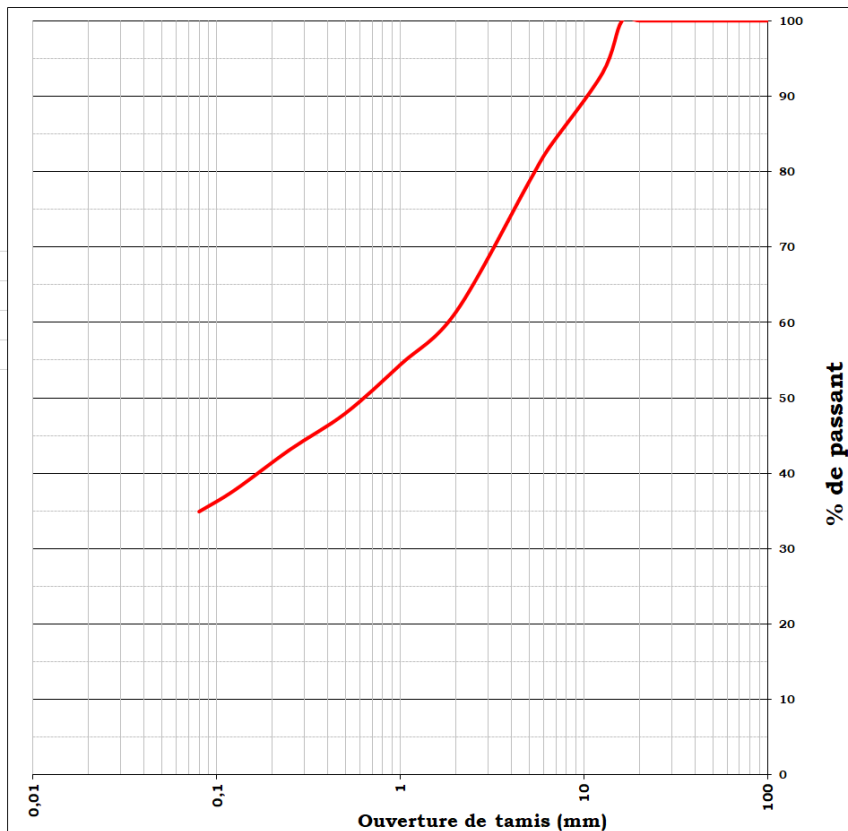


Projet	Construction d'un centre de rétention administrative		Mission	G1 PGC
Dossier	25-TH-242	Date de l'essai	30/09/2025	
Client	SGAMI Sud	Essai réalisé par	SA	
Commune du projet	Béziers	Date de saisie du PV	06/10/2025	
Site		PV établi par	NZ	
Sondage	SG2	Profondeur du prélèvement	-	
Référence de l'échantillon	E2	Nature du matériau	-	

ANALYSE GRANULOMETRIQUE (NF P 94-056)		Essai au bleu de méthylène (NF P 94-068)			
Teneur en eau naturelle (NF P 94-050)		Teneur en eau naturelle (NF P 94-050)		Masse échantillon (g)	37
Mtare + Mh (g)	179,7	Mtare + Mh (g)	146,3	VOLUME de bleu (ml)	50
Mtare + Ms (g)	170,6	Mtare + Ms (g)	137,3	Masse de bleu (g)	0,5
MTare (g)	5,9	M Tare (g)	5,9	VB	1,44
W%	5,5	W%	6,8	VBS	1,14

Echantillon		
Mtare (g)		10,9
Mtare + Mh (g)		729,2
Mh		718,3
Ms		680,7
W%		5,5
D max (mm):		31,5
Tam (mm)	Refus cumulé (g)	% passant cumulé
100		100,00
80		100,00
63		100,00
45		100,00
31,5		100,00
20		100,00
16		100,00
12,5	47,6	93,01
6,3	116,7	82,86
5	145,4	78,64
2	262,9	61,38
1	310,3	54,41
0,5	354,5	47,92
0,25	387,2	43,12
0,125	423,8	37,74
0,08	443,3	34,87

— Courbe granulométrique du matériau d'étude



D10 =	mm	D30 =	mm	D60 =	mm	Cu =		CC =	
-------	----	-------	----	-------	----	------	--	------	--

Teneur en eau naturelle	5,5 %
Passant à 80 µm	34,9 %
VBS	1,14
Classe matériau GTR	B5

Observations:

Nom et visa :

M. Taha HABIBALLAH



S.A.S. I-TERRE – 48 rue Claude Balbastre - 34070 Montpellier - tel/fax : 04 99 66 34 71
e-mail : etudes@i-terre.com - site web : www.i-terre.com

Annexe 3

Niveaux piézométriques

			Sp1	Sp2	Sd1	Sd2
Caractéristiques du sondage	Altitude du terrain	NGF	31.5	34.7	33.5	34.5
	Date de foration	jj/mm ~~aaaa~~	21/05 2024	22/05 2024	21/05 2024	22/05 2024
	Profondeur du piézomètre	m/TA	-7.1	-6.0	-4.1	-7.1
Après foration		m/TA NGF	<u>sec</u>			
Niveau d'eau relevé le 07/06/2024		m/TA NGF	-4.3 27.2	<u>sec</u>	-4.25 30.25	
Niveau d'eau relevé le 23/07/2024		m/TA NGF	-4.6 26.9		-4.55 29.95	
Niveau d'eau relevé le 22/08/2024		m/TA NGF	-4.8 26.7		-4.65 29.85	
Niveau d'eau relevé le 11/09/2024		m/TA NGF	-4.9 26.6		-4.6 29.9	
Niveau d'eau relevé le 24/10/2024		m/TA NGF	-5.1 26.4		-4.7 29.8	
Niveau d'eau relevé le 19/11/2024		m/TA NGF	-4.95 26.55		-3.85 30.65	
Niveau d'eau relevé le 11/12/2024		m/TA NGF	-4.9 26.6		-4.3 30.2	
Niveau d'eau relevé le 23/12/2024		m/TA NGF	-4.95 26.55		-4.35 30.15	
Niveau d'eau relevé le 28/01/2025		m/TA NGF	-4.9 26.6		-4.25 30.25	
Niveau d'eau relevé le 27/02/2025		m/TA NGF	-4.9 26.6		-4.2 30.3	

			Sp1	Sp2	Sd1	Sd2
Caractéristiques du sondage	Altitude du terrain	NGF	31.5	34.7	33.5	34.5
	Date de foration	jj/mm ~~aaaa~~	21/05 2024	22/05 2024	21/05 2024	22/05 2024
	Profondeur du piézomètre	m/TA	-7.1	-6.0	-4.1	-7.1
Après foration		m/TA NGF	sec			
Niveau d'eau relevé le 07/06/2024		m/TA NGF	-4.3 27.2	sec	-4.25 30.25	
Niveau d'eau relevé le 23/07/2024		m/TA NGF	-4.6 26.9		-4.55 29.95	
Niveau d'eau relevé le 22/08/2024		m/TA NGF	-4.8 26.7		-4.65 29.85	
Niveau d'eau relevé le 11/09/2024		m/TA NGF	-4.9 26.6		-4.6 29.9	
Niveau d'eau relevé le 24/10/2024		m/TA NGF	-5.1 26.4		-4.7 29.8	