



HYDROGÉOTECHNIQUE EST

INGENIERIE GEOTECHNIQUE, GEOLOGIQUE, HYDROGEOLOGIQUE ET
HYDROLOGIQUE APPLIQUEE AUX BATIMENTS, GENIE-CIVIL,
INFRASTRUCTURES ET A L'ENVIRONNEMENT. SONDAGES – ESSAIS DE
SOLS IN SITU ET EN LABORATOIRE

**TERRA DUE
LOTISSEMENT
SESSENHEIM (67)**

**RAPPORT D'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE
Mission G1 et G2AVP**

Dossier n°	Indice	Date	Rédigé par :	Vérifié par :	Observations
C.17.22063	0	7 juil. 2017	Rénald Rondeau	Rénald Rondeau	Première diffusion
C.17.22063	1	9 oct. 2020	Rénald Rondeau	Rénald Rondeau	Repérage des points de sondages sur le plan d'aménagement communiqué le 05/10/2020

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable

9 rue Ettore et Jean Bugatti - 67870 BISCHOFFSHEIM - Tél. 03.88.98.99.93 - Fax 03.88.98.85.69 - e-mail : alsace@hydrogeotechnique.com

SARL au capital de 60 980 Euros – Site : www.hydrogeotechnique.com - Qualifications OPQIBI : 1001 – 1002 – 1106 – 1201

SIEGE SOCIAL : Z.I. de la Charmotte – 90170 ANJOUTEY – R.C.S. BELFORT B 393 328 463 – SIRET 393 328 463 00012 - APE 71.12B

TVA FR 92 393 328 463 - TVA SUR ENCAISSEMENTS

SOMMAIRE

1.INTRODUCTION.....	4
1.1.MISSIONS.....	4
1.2.RÉFÉRENTIELS.....	6
2.PROGRAMME SPÉCIFIQUE D'INVESTIGATIONS MIS EN ŒUVRE.....	7
3.CONTEXTE SITOLOGIQUE, GÉOLOGIQUE, HYDROGÉOLOGIQUE, GÉOTECHNIQUE ET SISMIQUE.....	8
3.1.SITOLOGIE ET PROJET.....	8
3.2.IMPLANTATION DES SONDAGES	10
3.3.CONTEXTE GÉOLOGIQUE.....	12
3.4.CARACTÉRISTIQUES GÉOTECHNIQUES.....	14
3.4.1.LES ESSAIS PÉNÉTROMÉTRIQUES.....	14
3.4.2.LES ANALYSES DE SOLS EN LABORATOIRE :.....	16
3.5.CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE.....	18
3.6.SISMICITÉ.....	21
4.SYNTHESE	23
5.PRINCIPES GÉNÉRAUX DE CONSTRUCTION.....	24
(PREMIÈRE APPROCHE A CONFIRMER PAR DES SONDAGES	24
COMPLÉMENTAIRES).....	24
5.1.PRINCIPE ET NIVEAU D'ASSISE.....	24
5.2.TAUX DE TRAVAIL.....	25
5.3.SUJÉTIONS D'EXÉCUTION.....	25
6.RÉALISATION DES VOIRIES.....	27
7.RÉSEAUX.....	32
7.1. POSE DES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT.....	32



1. INTRODUCTION

1.1. MISSIONS

À la demande et pour le compte de la société **Terra Due**, la Direction Régionale ALSACE du Bureau d'Études **HYDROGÉOTECHNIQUE EST** a procédé à l'exécution des sondages, essais et études géotechniques préalables aux travaux de viabilisation d'un lotissement sur la commune de SESSENHEIM, rue Henri Loux.

Cette étude s'inscrit dans le cadre de la norme 94.500 des missions type d'ingénierie géotechnique de l'AFNOR-USG (Novembre 2013), qui suivent les étapes d'élaboration et de réalisation de tout projet, à savoir :

➤ ÉTAPE 1 : étude géotechnique préalable (G1)

- **ES : Phase étude de site,**
- **PGC : Phase principes généraux de construction,**

✓ ÉTAPE 2 : étude géotechnique de conception (G2)

- **AVP : Phase avant projet,**
- PRO : Phase projet,
- DCE / ACT

✓ ÉTAPE 3 : études géotechniques de réalisation

- Étude et suivi géotechnique d'exécution (G3)
 - 1) Phase étude,
 - 2) Phase suivi.
- Supervision géotechnique d'exécution (G4)
 - 3) Phase étude,
 - 4) Phase suivi.

✓ Étude d'éléments spécifiques géotechniques

- Diagnostic géotechnique (G5).



L'étude géotechnique conduite sur le terrain, ainsi que le présent rapport correspondent à une **mission G1-G2 AVP** de l'Union Syndicale Géotechnique. Vous trouverez en annexe la classification, le contenu, et le schéma d'enchaînement de ces missions.

Ce rapport a été rédigé, vérifié et approuvé par **Rénauld RONDEAU** - Ingénieur géologue – géotechnicien, DESS de Géologie Appliquée, DEA en Sciences de la Terre.

Le caractère de cette étude est strictement de type géotechnique. Les aspects liés à la recherche de pollution éventuelle ou à la caractérisation des ouvrages enterrés et des incidences des vestiges et fouilles archéologiques sont exclus.



1.2. RÉFÉRENTIELS

La campagne de sondages, ainsi que notre étude suivent les normes et documents français et plus particulièrement :

- Eurocodes 1 – NF-EN-1991-1 (mars 2003),
- Eurocodes 7 – NF-EN-1997-1 (juin 2005) et NF-EN-1997-2 (septembre 2007),
- Eurocodes 8 – NF-EN-1998-5 (septembre 2005),
- Arrêtés du 22 octobre 2010 et du 19 juillet 2011 relatifs à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »,
- NFP 94-261 – Calcul géotechnique – Fondations superficielles (juin 2013),
- Recommandations sur la conception, le calcul, l'exécution et le contrôle des colonnes ballastées sous bâtiments et sous ouvrages sensibles aux tassements (version 2 de 2011),
- DTU 13.3 – Conception, calcul et exécution des dallages (mars 2005),
- DTU 14.1 : Travaux de cuvelage (mai 2000),
- DTU 20.1 : ouvrages en maçonneries de petits éléments : parois et murs (octobre 1994),
- Guide technique pour les remblais et les couches de forme (septembre 1992),
- Normes relatives aux essais in situ et essais en laboratoire.



2. PROGRAMME SPÉCIFIQUE D'INVESTIGATIONS MIS EN ŒUVRE

Conformément au cahier des charges, nous avons mis en œuvre les investigations suivantes :

- **28 sondages de reconnaissance géologique à la pelle mécanique,**
notés PM1 à PM28,
descendus à 3m de profondeur ou au refus,
réalisés sous la conduite d'un géotechnicien, avec relevé des coupes lithologiques, observations sur les difficultés de terrassement (éboulement, compacité, refus...), observation du contexte hydrogéologique et prélèvement d'échantillons.

- **6 essais d'infiltration de type MATSUO,**
effectués dans certaines des fouilles énoncées précédemment,
permettant de déterminer le coefficient de perméabilité K des sols traversés.

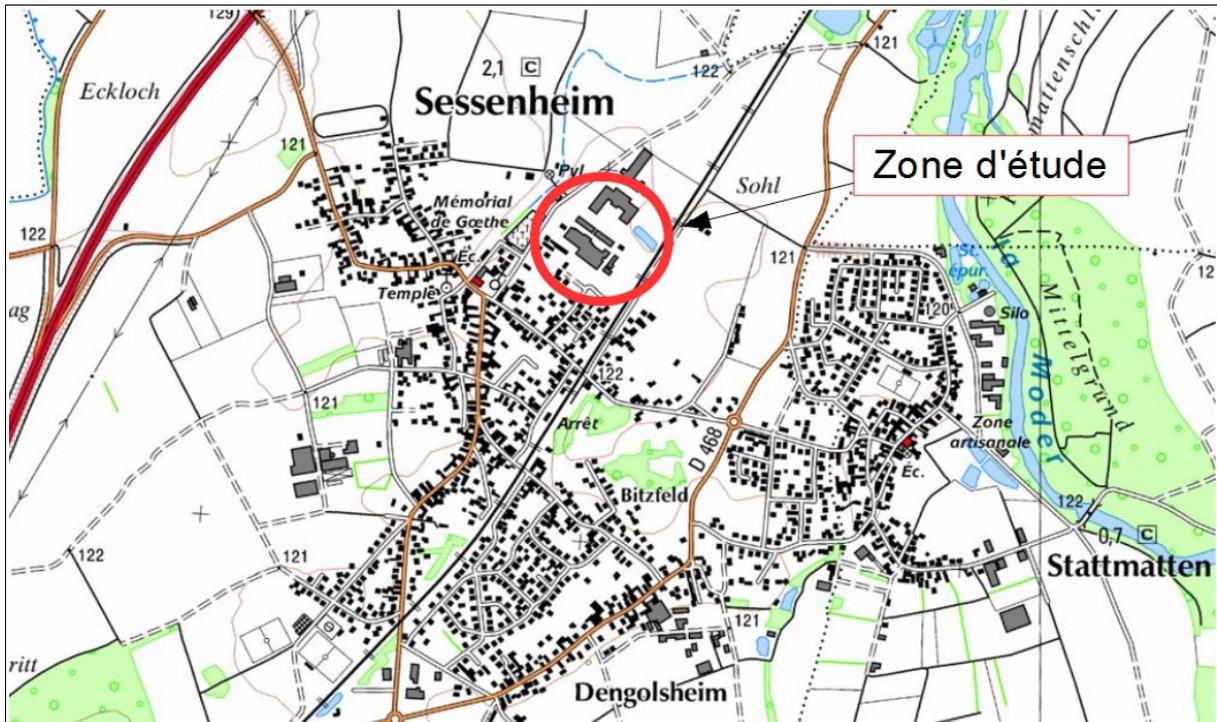
- **30 essais au pénétromètre dynamique,**
tous descendus au refus obtenu en général à moins de 3m,
suivant la norme NFP 94-110-1.
Un seul de ces essais a atteint 6m de profondeur.

- **En laboratoire,**
 - 5 teneurs en eau (NFP 94-050),
 - 5 essais au bleu de méthylène (NFP 94-068),
 - 10 analyses granulométriques (NFP 94-056),
 - 15 mesures de l'Indice Portant Immédiat (NFP 94-078).



3. CONTEXTE SITOLOGIQUE, GÉOLOGIQUE, HYDROGÉOLOGIQUE, GÉOTECHNIQUE ET SISMIQUE

3.1. SITOLOGIE ET PROJET



Le projet de lotissement se situe rue Henri Loux, au nord du bourg de Sessenheim. Il prévoit l'aménagement et la viabilisation de lots d'habitations sur deux tranches, sur une surface de 6,2 hectares, ainsi que la création de voiries avec pose de réseaux enterrés. Les voiries représenteraient une surface de l'ordre d'un hectare environ.

La création de deux bassins de stockage des eaux pluviales est également prévue dans les travaux d'aménagement.

L'emprise du projet s'étend sur un ancien site industriel de l'Entreprise FEMO Geissert (fabriquant de menuiseries extérieures en bois, PVC et aluminium) actuellement à l'abandon, sur lequel des bâtiments et infrastructures doivent encore faire l'objet de travaux de démolition pour la réalisation du lotissement.



Le site tel qu'il était avant sa fermeture en 1999 :



Lors de l'intervention sur site, les terrains étaient en friche comme le montrent la vue aérienne et les photos présentées ci-après :



3.2. IMPLANTATION DES SONDAGES

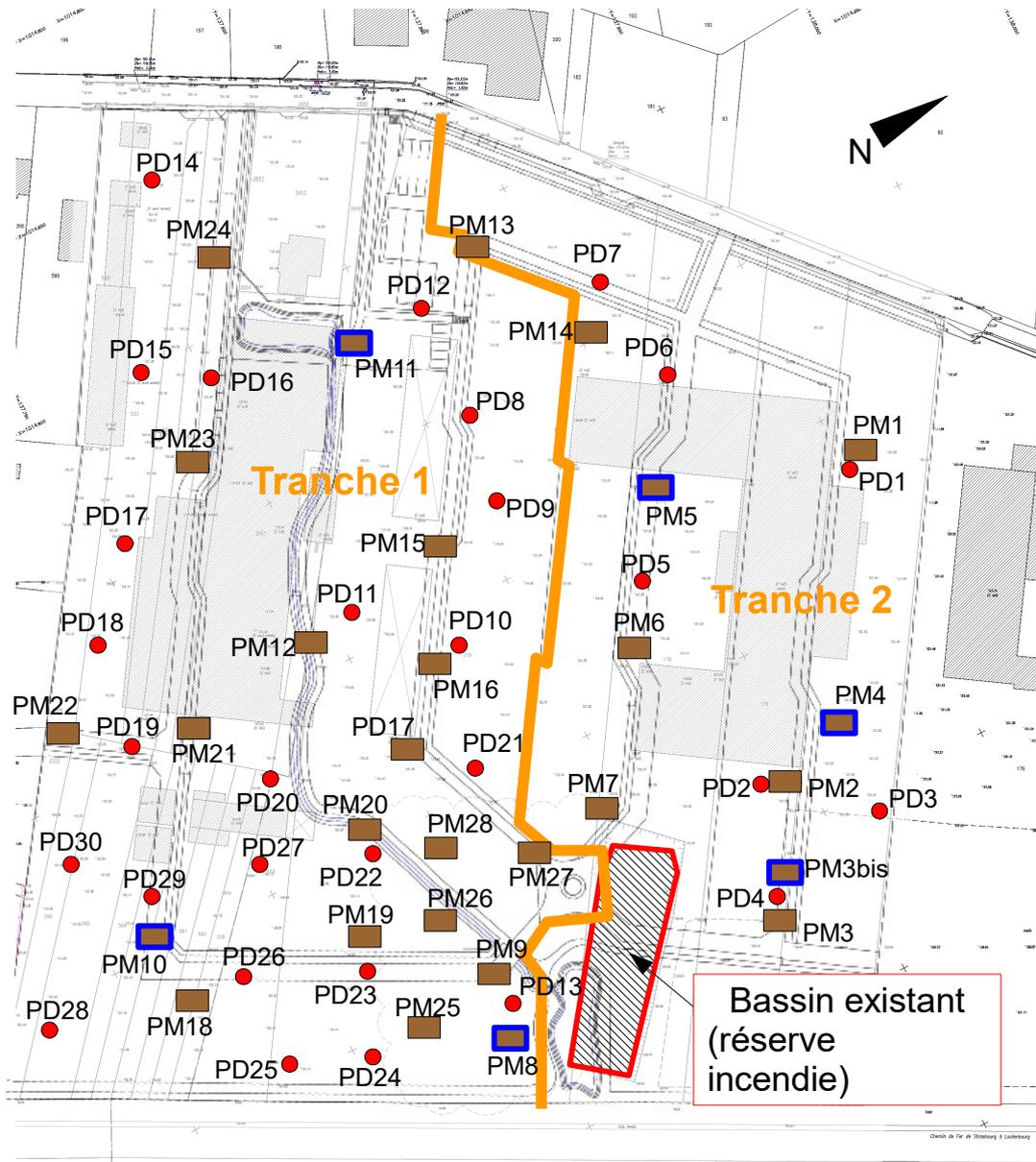
Les sondages pénétrométriques et à la pelle mécanique ont été implantés selon les contraintes et les caractéristiques du projet.

Le plan de principe des sondages est présenté page suivante.

- Les sondages à la pelle mécanique notés PMx ont été regroupés le long du tracé des futures voiries.
- Les sondages pénétrométriques notés PDx ont été positionnés principalement sur les voiries et les parcelles de la tranche n°1.

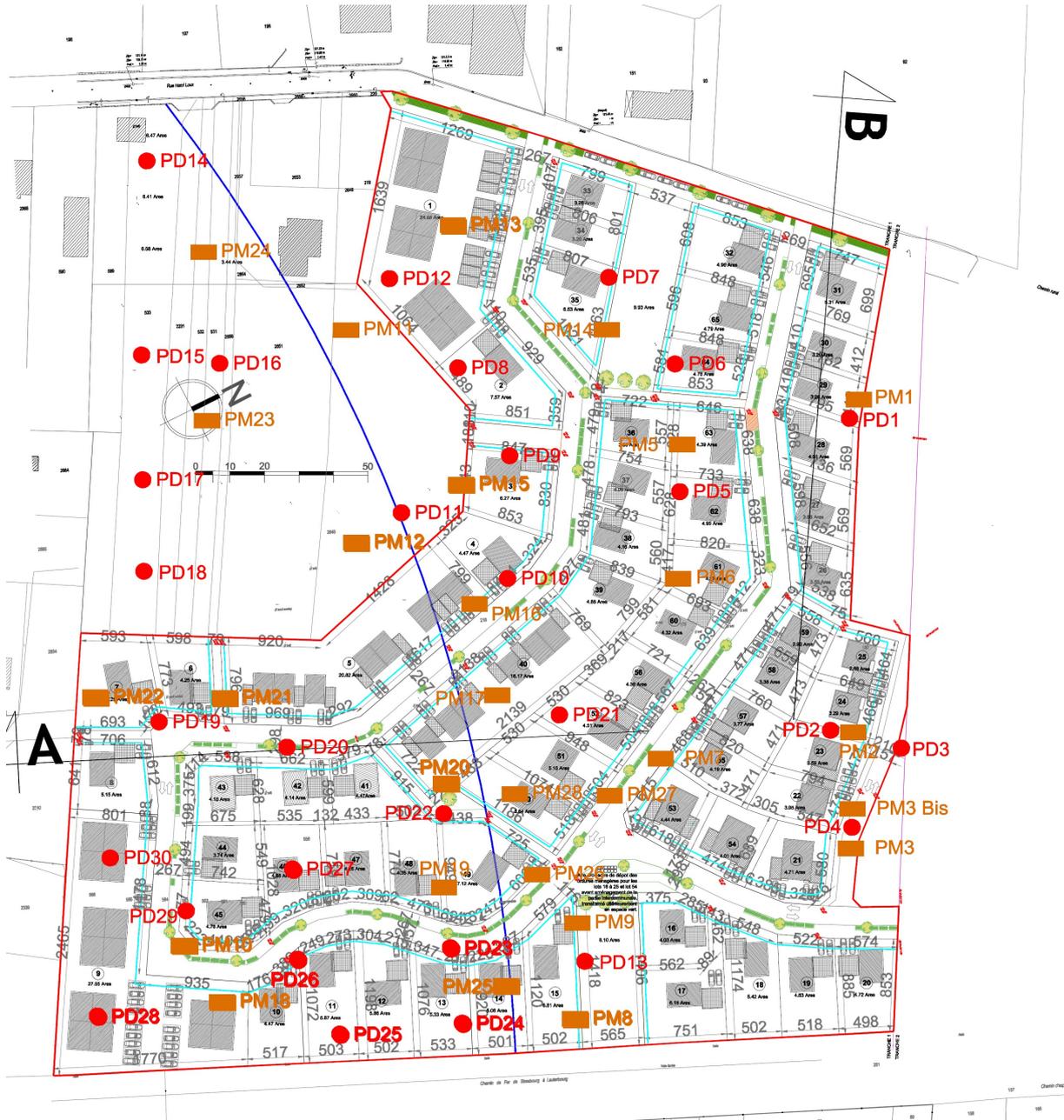
Des essais de perméabilité de type MATSUO ont été réalisés dans les sondages à la pelle PM3Bis, PM4, PM5, PM8, PM10 et PM11 marqués par un rectangle au contour bleu.





Repérage des points de sondages sur le plan d'aménagement communiqué le 05/10/2020 :





Cependant, quelques sondages présentent localement des singularités au regard de la majorité des fouilles réalisées :

- Au sud de l'ancien bassin de réserve incendie, on retrouve des épaisseurs de limons plus importantes qu'ailleurs sur le site, dépassant par exemple 2,50m au droit du sondage PM8. Les coupes des sondages réalisés immédiatement au sud de l'ancien bassin sont présentées ci-dessous :

Prof./TN (m)	PM8	PM9	PM25	PM26	PM27	PM28	Prof./TN (m)				
0,05	Limon à radicelles	Limon à radicelles et racines	Limon à racines et radicelles	Limon sableux	Limon sableux à radicelles	Limon sableux à radicelles	0,05				
0,1							0,1				
0,15			0,15								
0,2			0,2								
0,25			0,25								
0,3	Limon sableux à racines, radicelles et quelques graviers	Limon sableux	Limon	Graves sableuses	Limon sablo-silteux à racines	Graves limoneuses	0,3				
0,35							0,35				
0,4			0,4								
0,45			0,45								
0,5			0,5								
0,55			Limon sableux à racines, radicelles et quelques graviers			Limon sableux	Limon sablo-silteux	Graves sableuses	Limon sablo-silteux à racines	Graves limoneuses	0,55
0,6											0,6
0,65							0,65				
0,7							0,7				
0,75							0,75				
0,8	Limon sableux à racines, radicelles et quelques graviers	Limon sableux		Graves sableuses	Sables fins		Limon sablo-silteux à racines			Graves limoneuses	0,8
0,85											0,85
0,9				0,9							
0,95				0,95							
1				1							
1,05			Limon sableux à racines, radicelles et quelques graviers	Limon sableux		Graves sableuses		Sables fins	Limon sablo-silteux à racines	Graves limoneuses	1,05
1,1											1,1
1,15						1,15					
1,2						1,2					
1,25						1,25					
1,3	Limon sableux à racines, radicelles et quelques graviers	Limon sableux			Graves sableuses	Sables fins	Limon sablo-silteux à racines			Graves limoneuses	1,3
1,35											1,35
1,4					1,4						
1,45					1,45						
1,5					1,5						
1,55			Limon sableux à racines, radicelles et quelques graviers	Limon sableux	Graves sableuses			Sables fins	Limon sablo-silteux à racines	Graves limoneuses	1,55
1,6											1,6
1,65					1,65						
1,7					1,7						
1,75					1,75						
1,8	Limon sableux à racines, radicelles et quelques graviers	Limon sableux			Graves sableuses	Sables fins	Limon sablo-silteux à racines			Graves limoneuses	1,8
1,85											1,85
1,9					1,9						
1,95					1,95						
2					2						
2,05			Limon sableux à racines, radicelles et quelques graviers	Limon sableux	Graves sableuses			Sables fins	Limon sablo-silteux à racines	Graves limoneuses	2,05
2,1											2,1
2,15					2,15						
2,2					2,2						
2,25					2,25						
2,3	Limon sableux à racines, radicelles et quelques graviers	Limon sableux			Graves sableuses	Sables fins	Limon sablo-silteux à racines			Graves limoneuses	2,3
2,35											2,35
2,4					2,4						
2,45					2,45						
2,5					2,5						
2,55			Limon sableux à racines, radicelles et quelques graviers	Limon sableux	Graves sableuses			Sables fins	Limon sablo-silteux à racines	Graves limoneuses	2,55
2,6											2,6
2,65					2,65						
2,7					2,7						
2,75					2,75						
2,8	Limon sableux à racines, radicelles et quelques graviers	Limon sableux			Graves sableuses	Sables fins	Limon sablo-silteux à racines			Graves limoneuses	2,8
2,85											2,85
2,9					2,9						
2,95					2,95						
3					3						

- Dans le secteur nord-est du projet, immédiatement au nord du bassin, le sondage à la pelle PM3 a montré la présence de limons fortement sableux et de sables fins sans aucun gravier jusqu'à 3,00m de profondeur.



3.4. CARACTÉRISTIQUES GÉOTECHNIQUES

3.4.1. Les essais pénétrométriques

Les sondages pénétrométriques réalisés au droit du projet, ont permis de caractériser les sols sous la future voirie et sous les parcelles constructibles de la tranche n°1.

Les résultats des essais présentés en annexe et sous forme de synthèse page suivante permettent de noter les remarques ci-après :

- Les refus, souvent rencontrés à des profondeurs limitées inférieures à 1m par rapport au niveau du terrain actuel, doivent être liés à la présence des formations sablo-graveleuses dont le toit a en général été noté à faible profondeur au droit des sondages à la pelle répartis sur les zones construites du site.
- Au Nord et au Sud du bassin de réserve incendie, les sondages PD4 et PD13 ont pu être menés plus en profondeur. Pour des raisons de format, la présentation synthétique de la page suivante ne montre pas la totalité des résultats obtenus au droit de l'essai PD13, qui a pu être poursuivi jusqu'à 6m sous le niveau du terrain actuel. La coupe complète de cet essai est présentée en annexe, et montre une évolution de la compacité des sols en profondeur avec des valeurs de la résistance de pointe qd encore faibles à modestes jusqu'à 2,70m, puis moyennes à élevées au-delà.
- Le sondage PD4 a pu être descendu jusqu'à 2,60m de profondeur au travers des limons puis des sables fins reconnus en PM3. Le refus est probablement obtenu dans des niveaux plus graveleux.



Sondages pénétrométriques - valeurs de la résistance de pointe équivalente qd en MPa

Prof/TN en m	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6	PD7	PD8	PD9	PD10	PD11	PD12	PD13	PD14	PD15	PD16	PD17	PD18	PD19	PD20	PD21	PD22	PD23	PD24	PD25	PD26	PD27	PD28	PD29	PD30	Prof/TN en m		
0,1	2,3	2,7	1,5	0,4	2,3	2,3	2,7	3,8	3,8	0,8	2,3	2,7	2,7	2,3	4,2	1,5	2,3	1,9	3,1	5,7	4,6	2,3	0,4	1,9	0,8	0,8	1,9	1,9	0,8	0,1			
0,2	33,8	8,8	5,7	0,4	8,4	6,5	4,6	22,9	21,4	3,8	16,9	11,3	3,5	9,9	19,5	5,7	21,4	17,2	14,5	33,8	22,6	6,9	2,7	7,3	3,1	3,5	3,8	5,0	10,2	5,7	0,2		
0,3		9,9	12,7	1,2	16,2	10,2	7,6			7,3	24,9		5,0	13,8		13,5					16,6	17,9	4,6	6,9	3,8	3,8	5,7	5,0	11,0	22,3	0,3		
0,4		9,9	17,2	1,9		22,3	8,8			7,6			10,2	6,9							9,5		3,8	3,8	3,5	2,7	8,4	9,1	6,1		0,4		
0,5		17,9		1,5			9,9			5,7			16,2	3,8							9,9		2,7	3,8	2,3	2,3	12,0	13,5	3,5		0,5		
0,6				1,5			11,0			3,5			16,9	6,9							15,5		3,5	3,5	2,7	6,5	20,4	14,5	2,3		0,6		
0,7				1,9			11,7			2,7			13,8	18,9									15,2	2,7	1,9	15,2		17,6	1,9		0,7		
0,8				1,9			14,5			1,9			13,1											1,9	1,9				1,9			0,8	
0,9				2,3			16,9			3,5			6,5											1,9	2,3				4,2			0,9	
1				1,8						6,1			4,0											1,4	2,9				14,1			1	
1,1				1,8						19,2			3,2											2,9	3,2							1,1	
1,2				2,2									2,5											10,1	3,6							1,2	
1,3				2,2									2,2											16,7	4,7							1,3	
1,4				3,2									2,2												7,8								1,4
1,5				5,0									1,8													19,5							1,5
1,6				5,0									1,8																				1,6
1,7				5,7									1,8																				1,7
1,8				5,4									1,8																				1,8
1,9				5,4									1,4																				1,9
2				6,0									1,4																				2
2,1				7,3									1,7																				2,1
2,2				9,1									1,7																				2,2
2,3				12,7									1,7																				2,3
2,4				13,8									1,0																				2,4
2,5				15,4									1,7																				2,5
2,6													1,4																				2,6
2,7													1,0																				2,7
2,8													0,7																				2,8
2,9													0,3																				2,9
3													1,3																				3

0<qd<1.2MPa	Compacité faible
1.2<qd<2.3MPa	Compacité modeste
2.3<qd<5.2MPa	Compacité moyenne
5.2<qd<20MPa	Compacité élevée
qd>20MPa	Compacité très élevée
	Refus

3.4.2. Les analyses de sols en laboratoire :

Les identifications GTR :

ESSAIS D'IDENTIFICATION			Classification	Teneur en eau	Teneur en eau	Valeur au bleu	Granulométrie par tamisage						
Sondages	Prof (m)	Nature	11-300	94-050	94-050	94-068	94-056						
			GTR	W% (0/10)	W% (0/20)	VBS	% de passant						
							Dmax (mm)	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	400 µm	80 µm
PM2	1,40	Grave à cailloutis et quelques cailloux, matrice sableuse beige	B3	3,2	3,6	0,12	42,2	100	89	30	25	22	3,9
PM3	1,80	Sables fins limoneux gris	A1m	14,6	14,6	0,63	0,4	100	100	100	100	100	42,9
PM5	1,20	Grave à cailloutis et cailloux, matrice sableuse brune	--	2,0	2,8	-	50,0	100	71	28	21	15	1,0
PM7	1,60	Grave à cailloutis et cailloux, matrice sableuse grise	--	2,1	2,6	-	49,0	100	80	36	31	26	1,9
PM8	1,50	Sables limoneux bruns, quelques cailloutis et rares cailloux	A1m	15,6	15,9	1,38	41,9	100	99	92	90	89	38,1
PM12	0,70	Sables limoneux bruns	A1th	14,3	14,3	1,26	25,7	100	99	94	93	92	46,8
PM14	1,20	Grave à cailloutis et quelques cailloux, matrice sableuse beige	--	3,2	3,7	-	50,0	100	89	24	20	18	4,7
PM15	1,10	Grave à cailloutis et rares cailloux, matrice sableuse marron-beige	--	2,8	3,0	-	50,0	100	95	29	9	6	1,3
PM16	0,60	Sables grossiers limoneux bruns, nombreux cailloutis	--	6,8	6,8	-	20,0	100	100	59	42	37	12,1
PM18	0,07	Limons sableux bruns	A1m	15,3	15,3	1,17	10,0	100	100	99	99	99	61,8

Les graves plus ou moins sableuses reconnues sur une grande partie du site, identifiées au droit du point PM2 correspondent à des terrains de classe **B3** au sens du GTR avec seulement 3,9% de passant à 80µm et une VBS comprise entre 0,1 et 0,2. Nous notons une très faible teneur en eau (entre 3 et 4%) correspondant à une teneur en eau de rétention, et un Dmax voisin de 40mm. Ces matériaux sont considérés comme insensibles à l'eau.

On rattache à cette classe de matériaux les échantillons analysés correspondant aux prélèvements des sondages PM5, 7, 14 et 15 du tableau ci-dessus.

Les sables fins, reconnus au nord du bassin actuel, et prélevés en PM3 à 1,80m de profondeur, correspondent à des sols de classe **A1**.



Pour la partie sud du bassin, les limons sableux rencontrés au droit du point PM8 à 1,50m de profondeur correspondent à des sols de classe **A1**.

Les horizons de limons sablo-silteux que reconnus généralement au dessus du toit des graves et prélevés au droit des sondages PM12 et PM18 à 0,70m de profondeur correspondent à des sols de classe **A1**.

En ce qui concerne les teneurs en eau de tous ces matériaux de classe **A1**, elles sont assez voisines et comprises entre 14,3 et 15,9%.

Les mesures de l'IPI (Indice Portant Immédiat) :

Sondages	Nature	Prof (m)	IDENTIFICATION			
			GTR	Compactage		
				94-078		
W(%) IPI	IPI %	ρ_d What t/m ³				
PM2	Grave à cailloutis et quelques cailloux, matrice sableuse beige	1,40	B3	3,3%	18,6	2,04
PM3	Limons bruns	0,20		19,4%	2,0	1,69
PM3	Sables fins limoneux marron-beige	1,00		16,5%	5,9	1,76
PM3	Sables fins limoneux gris	1,80	A1m	14,5%	19,9	1,64
PM5	Grave à cailloutis et cailloux, matrice sableuse brune	1,20		2,8%	24,2	2,03
PM7	Grave à cailloutis et cailloux, matrice sableuse grise	1,60		2,1%	28,9	2,06
PM8	Sables limoneux bruns, quelques cailloutis et rares cailloux	1,50	A1m	15,8%	8,7	1,78
PM9	Sables fins limoneux bruns	1,90		15,5%	7,1	1,76
PM11	Sables fins limoneux, marron-beige, quelques cailloutis	0,80		9,9%	17,1	1,79
PM12	Sables limoneux bruns	0,70	A1th	14,3%	2,8	1,84
PM14	Grave à cailloutis et quelques cailloux, matrice sableuse beige	1,20		3,6%	6,4	1,87
PM15	Sables fins marron-brun, cailloutis	0,65		12,7%	7,9	1,88
PM15	Grave à cailloutis et rares cailloux, matrice sableuse marron-beige	1,10		2,9%	12,0	1,79
PM16	Sables grossiers limoneux bruns, nombreux cailloutis	0,60		6,9%	31,9	1,92
PM18	Limons sableux bruns	0,70	A1m	15,3%	8,1	1,77

Les limons plus ou moins sableux reconnus dans les sondages PM3, PM12 et PM18 possèdent des IPI entre 2 et 8,1. Le plus élevé étant pour les limons silteux beiges, ayant ici une meilleure portance que les limons bruns légèrement sableux. Ce qui permet de définir un état hydrique th pour les sols de classe A1 reconnus en



PM12, et un état hydrique m pour les sols identifiés en PM18. Les densités sèches de ces matériaux sont comprises entre 1,7 et 1,9 t/m³.

Les sables plus ou moins limoneux prélevés entre 0,60m et 1,90m, possèdent des IPI très hétérogènes qui varient entre 5,9% et 31,9%.

Les densités sèches de ces matériaux sont comprises entre 1,76 et 1,92 t/m³.

Les graves plus ou moins sableuses possèdent des IPI élevés, compris entre 12,0 et 28,9%, excepté au droit du sondage PM14 en raison d'un artefact de mesure dans les graves (la valeur de 6,4% n'est pas jugée représentative de ces matériaux). Les densités sèches sont comprises entre 1,79 et 2,06 t/m³.

Les sables fins gris sans aucun gravier (D_{max}=0,4mm) reconnus uniquement en PM3, possèdent un IPI élevé de 19,9%. Cela permet de définir un état hydrique m pour ces matériaux de classe A1, pour une densité sèche égale à 1,64 t/m³.

Les PV d'analyses sont présentés en annexe.

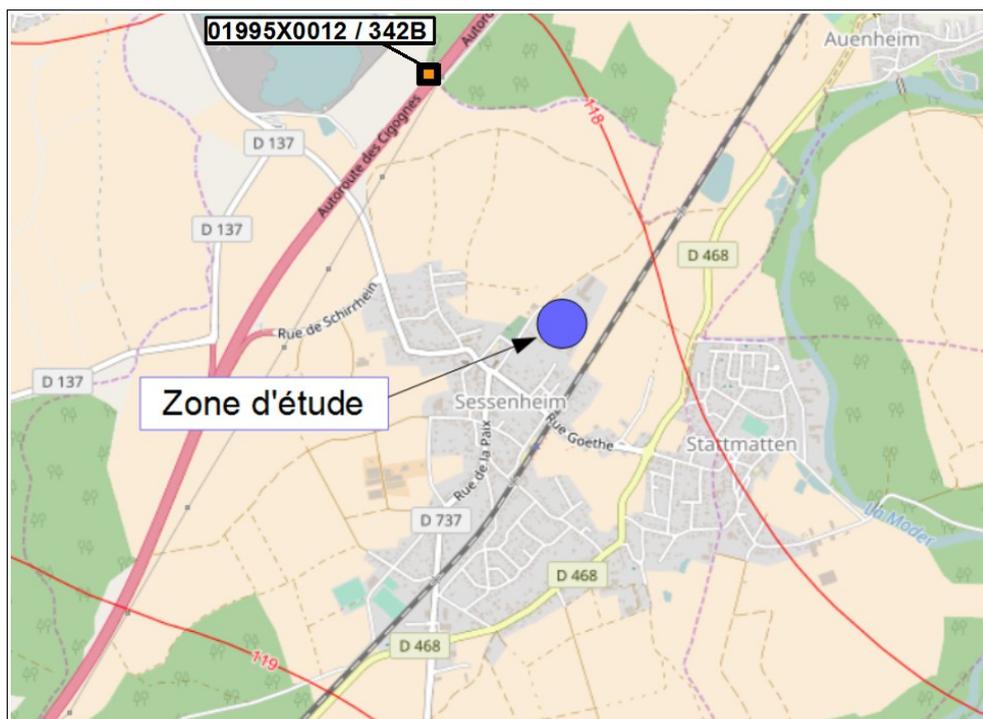
3.5. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

Lors de la réalisation des sondages à la pelle mécanique, nous n'avons noté aucune arrivée d'eau.

D'après la carte synthétique de l'APRONA (Association pour la Protection de la Nappe d'Alsace) présentée page suivante, le toit de la nappe rhénane se situe entre les isopièzes 118,00 et 119,00m NGF en situation moyenne dans notre zone d'étude.

On rappelle que le niveau du terrain est calé entre 121 et 122m NGF d'après les plans IGN.





Par ailleurs, la station de mesure de l'APRONA référencée au nord de Sessenheim sous le N° **01995X0012 / 342B** indique un niveau maximum du toit de la nappe à la cote NGF 119,37m avec un battement de l'ordre de 2,00 m sur la période 1964-2017.

	Cote de la nappe (m IGN69)		Température (°C)	
Nombre de mesures	9704		1572	
Date première mesure	06/10/1964		20/02/2013	
Date dernière mesure	10/06/2017		10/06/2017	
	Date	Mesure	Date	Mesure
Minimum	24/09/1991	117,37	13/03/2013	6,70
Moyenne	-	118,04	-	11,96
Maximum	19/05/1970	119,37	12/08/2013	16,10

On retiendra un battement de nappe supérieur à 1,30m entre le niveau moyen et les plus hautes eaux connues sur la période de suivi.



Perméabilité des sols :

Des mesures de perméabilité des sols ont été réalisées par essais de type MATSUO pour vérifier les possibilités d'infiltration des eaux pluviales. Ces essais, au nombre de 6, ont été menés dans les fouilles à la pelle PM3bis, PM4, PM5, PM8, PM10 et PM11.

Sondage	Profondeur de la fouille (m/TN)	Nature du sol en fond de fouille	K en m/s	K en mm/h
PM3BIS	1,94	Sables fins gris	6,16E-05	222
PM4	1,90	Grave sableuse	1,00E-03	3600
PM5	1,70	Grave sableuse	1,00E-03	3600
PM8	2,04	Limons sableux	1,34E-05	48
PM10	2,80	Graves sableuses	1,00E-03	3600
PM11	2,20	Graves sableuses	1,00E-03	3600

Les cases en jaune indiquent des valeurs estimées à partir de la Loi de Darcy, les fouilles n'ayant pas pu être remplies en raison des fortes perméabilités des graves.

On retient :

- Les graves sableuses possèdent une perméabilité très élevée de l'ordre de 10^{-3} m/s.
- Les sables fins présentent une bonne perméabilité de l'ordre de $6,2 \times 10^{-5}$ m/s.
- Les limons sableux offrent une perméabilité moyenne de l'ordre de $1,3 \times 10^{-5}$ m/s.

L'infiltration des eaux de pluie pourra être conduite de préférence dans les graves sableuses de perméabilité très élevée, avec des dispositifs ancrés dans ces formations.

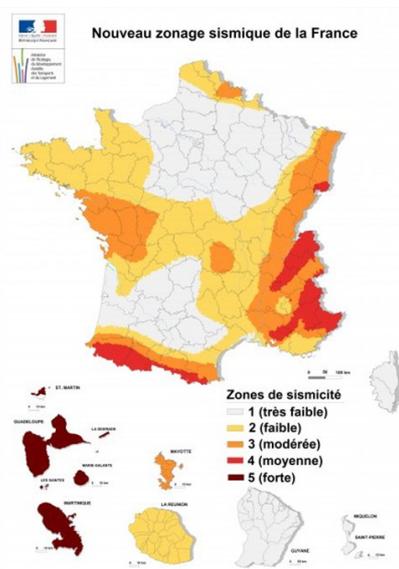


3.6. SISMICITÉ

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les décrets [no 2010-1254 du 22 octobre 2010](#) et [no 2010-1255 du 22 octobre 2010](#), ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010) :

- une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible),
- quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Ici, le site (<http://macommune.prim.net>) classe la zone étudiée en **zone 3**.



Les règles de construction parasismique doivent être appliquées au moyen d'un coefficient d'importance g_1 attribué à chacune des catégories d'importance du bâtiment.



Les valeurs de ces coefficients sont données par le tableau suivant :

CATEGORIE D'IMPORTANCE	COÉFFICIENT D'IMPORTANCE g_1
I	0,8
II	1
III	1.2
IV	1.4

Le mouvement dû au séisme est représenté par un spectre de réponse élastique en accélération. Il est caractérisé au niveau d'un sol rocheux (**sol de classe A**) par la valeur d'accélération a_{gr} . Les valeurs des accélérations a_{gr} sont données dans le tableau suivant :

ZONES DE SISMICITÉ	a_{gr} (en m/s^2)
2 (faible)	0,7
3 (modérée)	1,1
4 (moyenne)	1,3
5 (forte)	1,6

Dans le cadre de cette étude $a_{gr} = 1,1 m/s^2$.



4. SYNTHÈSE

De l'ensemble de l'étude, nous retiendrons les éléments suivants :

- **Du point de vue géologique et géotechnique**, la présence dans les zones de bâtiments, d'anciennes voiries et d'espaces de stockage, de graves plus ou moins sableuses de classe B3 recouvertes localement par des horizons de remblais plus ou moins limoneux. On retient également qu'en périphérie de l'actuel bassin de réserve incendie ont été rencontré des limons sableux, ainsi que des sables fins, de classe A1, sur des épaisseurs dépassant localement plusieurs mètres.
Les limons et sables fins possèdent des compacités localement modestes à faibles. Les graves sableuses possèdent des compacité en principe élevées.
- **Du point de vue hydrogéologique**, le niveau moyen du toit de la nappe est attendu entre 118 et 119m NGF en situation normale, avec des niveaux de plus hautes eaux connues pouvant calés plus de 1,30m au-dessus du niveau moyen.
- **Du point de vue sismique**, selon les nouvelles réglementations qui sont entrées en vigueur le 1^{er} mai 2011, la commune de **Sessenheim** se situe en **zone de sismicité 3 (modérée)**. La classe de sol n'a pas été déterminée à ce stade de l'étude.
- **Le projet prévoit** la création d'un lotissement avec un réseau de voiries principales et deux bassins de stockage des eaux de pluies.

En première approche, on pourra retenir la possibilité de fonder les bâtiments sur des semelles ou massifs descendus dans les graves sableuses, avec des exceptions à prévoir dans les zones où la présence de limons est plus importante et ne permet pas la réalisation de fondations superficielles.



5. PRINCIPES GÉNÉRAUX DE CONSTRUCTION (PREMIÈRE APPROCHE A CONFIRMER PAR DES SONDAGES COMPLÉMENTAIRES)

Les éléments fournis ci-après sont donnés à titre indicatif dans le cadre d'une mission géotechnique de niveau G1, et doivent être confirmés selon l'enchaînement normal des missions géotechniques de la norme NFP 94-500 lorsque les projets sont en phase d'étude.

La mission réalisée ici porte uniquement sur les parcelles localisées dans la tranche n°1 du projet.

5.1. PRINCIPE ET NIVEAU D'ASSISE

Pour la réalisation de fondations, on recherchera un ancrage dans les sables et graviers compacts rencontrés au-delà des épaisseurs de remblais, limons et sables fins.

Ceci permet de tabler sur des systèmes de fondations superficielles dans la zone du site actuel comportant les bâtiments, les anciennes voiries et les espaces de stockage, si toutefois les travaux de démolition n'entraînent pas de remaniement des sols en profondeur, auquel cas des adaptations ou des rattrapages de niveaux d'assise seraient à prévoir.

Dans la zone située au sud du bassin incendie actuel, au niveau de l'ancien verger qui ne comporte pas d'infrastructure ni de bâtiment, les terrains ne présentent pas a priori une qualité suffisante pour permettre la réalisation de semelles ou massifs. On suspecte ici un ancien terrassement comblé (étang, gravière?), ce qui expliquerait les épaisseurs de limons importantes reconnues au droit des sondages à la pelle PM8 et PM9 en particulier, à moins qu'il ne s'agisse d'un ancien bris mort comblé par des limons. Dans ce secteur, les fondations pourraient correspondre à des puits descendus dans les sables et graviers, ponctuellement au-delà de 4,00m de profondeur d'après les résultats du sondage au pénétromètre dynamique PD13.



On retiendra également des solutions de fondations semi-profondes de type puits ou spéciales de type micropieux descendues dans les graves sableuses pour les projets et structures fondées dans l'emprise de l'ancien bassin de réserve incendie qui devrait faire l'objet d'un comblement.

5.2. TAUX DE TRAVAIL

Pour des semelles filantes ou des appuis isolés (massifs ou puits) ancrés a minima de 0,50m dans les sables et graviers compacts constituant l'horizon cible pour les fondations, on devrait pouvoir tabler sur un taux de travail minimum de 0,20 MPa aux ELS, à confirmer par une étude à la parcelle..

5.3. SUJÉTIONS D'EXÉCUTION

Elles sont liées :

- aux terrassements en situation météorologique favorable, par temps sec et hors période de pluie,
- aux travaux de démolition et aux remaniements associés des terrains en surface,
- à l'abattage des arbres et à leur dessouchage,
- à l'évacuation des déblais ou à leur mise en dépôt provisoire,
- à la bonne réalisation des fouilles de fondation, avec blindage à l'avancement dans les graves sableuses en raison des risques de hors profils et de surconsommation de béton,
- au bon ancrage des fondations dans les sables et graviers compacts,



- à la confirmation du mode de fondation, du taux de travail et des contraintes par la réalisation d'études spécifiques à la parcelle en raison des hétérogénéités liés aux remaniements anciens et aux travaux de démolition,
- aux fluctuations de lithologie et de compacité qui pourraient conduire à des adaptations en phase chantier,
- à la présence d'une nappe soumise à fluctuations, et donc au coulage du béton au tube plongeur pour les fondations dont le niveau d'assise serait descendu dans la nappe,
- au bon ancrage des fondations dans les sables et graviers compacts.

Pour les fondations semi-profondes ou spéciales, les contraintes et les hypothèses de calcul devront également être précisées par des investigations complémentaires à la parcelle.



6. RÉALISATION DES VOIRIES

Pour la réalisation des voiries, d'importants travaux préparatoires devront intégrer :

- 1) La démolition de l'ensemble du site industriel et des zones d'enrobées existantes, avec évacuation des déblais vers des filières adaptées,
- 2) Le décapage des remblais de surface et des horizons sablo-limoneux sur des épaisseurs plus ou moins importantes pouvant aller jusqu'à 0,50m.
- 3) Le réglage des arases en fonction du profil en long, permettant d'ajuster la cote finie de la chaussée en fonction du projet et des dénivelés existants.

La mise en œuvre d'une couche de forme sera adaptée aux conditions de portance de la plate-forme support, et en fonction des cas mise en œuvre sur géotextile en raison de la présence de limons sableux humides.

La couche de forme a trois fonctions :

- une fonction drainante en partie inférieure pour éviter de créer un effet piscine à la base,
- une fonction globale d'homogénéisation de la portance et de préservation de l'arase au gel,
- une fonction de fin réglage en partie supérieure, par sa granulométrie plus fine (0/20 ou 0/31.5mm).

Dans ce cadre, est visée une plateforme de type PF2 caractérisée par un module $EV2 \geq 50$ MPa et un rapport $EV2/EV1 \leq 2,1$ (EV1 et EV2 étant les modules de 1^{ère} et 2^{ème} chargement à l'essai de plaque suivant le mode opératoire LCPC).

Le chantier de terrassement permettant la mise en œuvre de la couche de forme se fera par une météo favorable : hors séquence de pluie, de neige et de gel.



Il est important de prévoir les travaux en période sèche et chaude, et plutôt en période d'étiage de la nappe afin de mieux maîtriser les aléas de chantiers .

Les matériaux de couche de forme habituellement suggérés sont :

en partie basale une grave 0/60 mm respectant les critères suivants :

- $D \leq 60 \text{ mm}$
- Propres avec VBS < 0,1
- $\%80\mu\text{m} < 5 \%$
- $D_{10} \geq 1 \text{ mm}$

fermés par une couche de réglage en matériaux bien gradués correspondant aux critères suivants :

- $D \leq 31.5 \text{ mm}$
- Propres avec VBS < 0,1
- $\%80\mu\text{m} < 5 \%$

Ces matériaux, compactés à q_3 , ont respectivement un module EV_2 intrinsèque de :

- 150 MPa pour le 0/60 mm
- 200 MPa pour le 0/31,5 mm.

Les voiries sont prévues à l'usage de véhicules légers. Elles correspondent à des voies de desserte.

On s'attend, au moment des terrassements, à l'obtention d'une plate-forme de type PST1 AR1 dans les limons et sables fins présentant des états hydriques h à th , voire localement une PST5 AR2 dans les graves plus ou moins sableuses, avec des conditions de portance satisfaisantes.

Avec les travaux de démolitions et les importants remaniements à venir, il est probable que les sols supports sous voirie devraient in fine présenter des singularités de portance. On s'attend donc à des substitutions locales à réaliser avant mise en œuvre de la couche de forme.



Dans la zone Sud et Est non construite actuellement (prairies et verger), les épaisseurs de décapage cibleront les limons supérieurs et ne permettront pas de retrouver en tout point les sables ou les graves sableuses du complexe alluvionnaire, en particulier autour de l'actuel bassin où l'on a rencontré de fortes épaisseurs de limons peu compacts. Dans ce secteur, on s'attend à des surépaisseurs probables de couche de forme devant permettre de traiter les portances limitées des matériaux, surtout si les conditions hydriques sont mauvaises.

En cas de fortes précipitations de nature à détremper les matériaux les plus limoneux, la circulation d'engin peut entraîner des dégradations irréversibles des conditions de portances, nécessitant la réalisation de purges complémentaires pour retrouver une arase saine garantissant la mise en œuvre de la couche de forme dans de bonnes conditions.

Aussi, en cas de dégradation des conditions météorologiques, si les surfaces mises à nu correspondaient à des limons ou sables fins plus ou moins limoneux, le chantier serait arrêté jusqu'au ressuyage complet des matériaux. Ce cas de figure ne se limite pas aux prairies et vergers situés dans les zones Sud et Est du site, car les sondages à la pelle ont bien identifié des horizons limoneux ou sablo-limoneux répartis sur l'ensemble des emprises du projet sous les remblais actuels. Ces horizons présentaient, au moment des investigations, des Indices de Portance Immédiats localement limités et indiquant des état hydriques th.

D'un point de vue strictement mécanique (sans prendre en compte la mise hors gel des structures), et en référence aux valeurs :

- de l'Indice Portant Immédiat (IPI) mesuré en laboratoire,
- de la résistance de pointe équivalente qd obtenues en MPa par essais pénétrométriques,

on peut tabler sur la réalisation d'une couche de forme d'une épaisseur de l'ordre de 0,50m comportant :

- Une couche de base en graves d'apport 0/60mm ou équivalent,
- Une couche de réglage de 0,20m en 0/31.5mm ou équivalent en partie sommitale.



Il peut être intéressant, au démarrage du chantier et après décapage de tout ou partie des horizons supérieurs, de prévoir la réalisation d'essais de portance à la plaque afin de vérifier les adaptations à prévoir sur les épaisseurs de couche de forme.

En fonction des valeurs de module EV2 obtenues sur les sols supports et afin de viser un module EV2 de 50 MPa en partie sommitale de la couche de forme, on peut envisager en première approche les épaisseurs de couche de forme suivantes :

Module EV2 du sol support (MPa)	Épaisseur minimale de la CDF (m)
2	1,20
3	1,05
4	0,95
6	0,80
8	0,70
10	0,65
12	0,60
14	0,50

Dans les cas où les horizons supports de la couche de forme présenteraient de mauvaises caractéristiques géotechniques, et si les épaisseurs locales de limons peu portants sont importantes, on privilégiera un reclassement de l'arase en matériaux 0/150mm sur 0,30m d'épaisseur par exemple, de manière à pouvoir réduire l'épaisseur de la couche de forme. Si les épaisseurs de limons peuvent être purgées jusqu'à retrouver les alluvions compactes, alors on épaissiera simplement la couche de forme sans apport de matériaux bloquants.

On prévoira la mise en œuvre d'un géotextile à l'interface entre les sols supports limoneux ou sablo-limoneux et la base de la couche de forme. Le géotextile n'est pas indispensable lorsque les arases sont calées dans les graves sableuses réputées insensibles à l'eau.

Le tout sera compacté avec un objectif de densification q_3 au sens du GTR, pour obtenir en surface un module EV2 de chargement à la plaque au moins égal à 50 MPa.



Solutions pour le dimensionnement de la chaussée :

En considérant que les zones de voiries peuvent être assimilées à des voies de desserte, pour une structure souple et une plate-forme gélive de classe PF2 avec un module EV2 de réception par contrôle à la plaque au moins égal à 50 MPa, nous proposons les épaisseurs de chaussée ci-après.

Cas n°1 :

Avec la prise en compte d'un trafic maximum de 1 PI par jour et par sens, on peut tabler sur une structure comportant

- 4cm d'enrobés
- 15cm de GNT

On rappelle que l'épaisseur de couche de forme minimum pour la mise hors gel de cette structure est égale à 0.70m pour un hiver rigoureux non exceptionnel, avec un indice de gel de référence pris sur Strasbourg.

Cas n°2 :

Avec la prise en compte d'un trafic maximum de 10 PI par jour et par sens, on peut tabler sur une structure comportant

- 6cm d'enrobés
- 15cm de GNT

Pour cette variante, l'épaisseur de couche de forme minimum pour la mise hors gel de la structure est égale à 0.65m.

Dans les cas n°1 et 2, la mise hors gel de la structure de chaussée n'est donc pas assurée par la couche de forme prescrite précédemment, avec des épaisseurs de l'ordre de 0,50m moyens.

Le non respect des épaisseurs minimum de couche de forme pour la mise hors gel constitue une solution dite « dégradée » qui ne permet plus la mise hors gel de la structure dans les conditions des hypothèses de calculs ci-avant pour un hiver rigoureux non exceptionnel.



7. RÉSEAUX

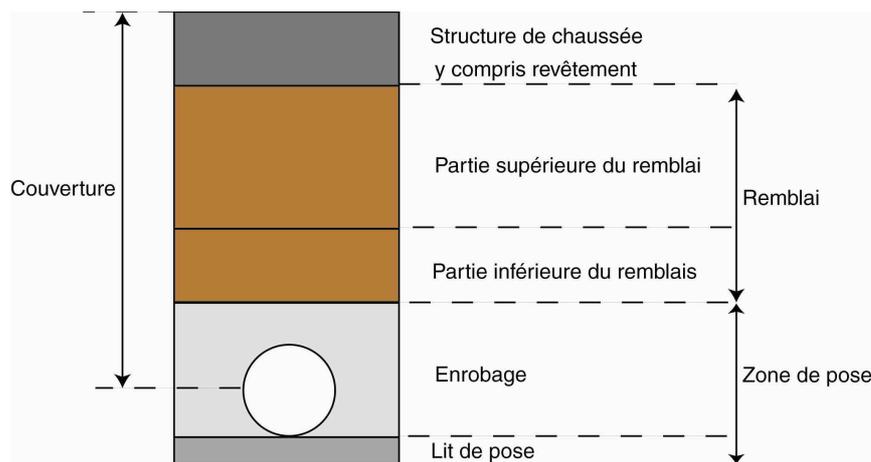
La pose des réseaux serait exécutée, selon leur profondeur de mise en place, dans les graves sableuses ou les horizons de limons et sables limoneux, dont le terrassement ne nécessite pas d'engin spécialement puissant. Pour les réseaux les moins enterrés, le plan de pose pourra également être intégré à la couche de forme granulaire.

Les ouvertures de fouilles à la pelle hydraulique ont montré de mauvaises tenues de parois dès lors que l'on atteint les graves sableuses.

On prévoira un blindage plutôt qu'un talutage au large, dès lors que l'on atteindra les terrains graveleux bouillants, ou bien que la profondeur des fouilles sera supérieure à 1,20m.

7.1. POSE DES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT

On rappelle ci-après la coupe type d'une tranchée :



7.2. REMBLAYAGE

Rappel des différents objectifs de densification :

On distingue, par ordre d'exigence croissante, les objectifs de densification suivants :

Objectif q4 :

- Parties inférieures de remblais
- Parties supérieures de remblai non sollicitées par des charges lourdes
- Zone d'enrobage
- $\gamma_{dm} = 95\% \gamma_{dOPN}$
- $\gamma_{dfc} = 92\% \gamma_{dOPN}$

Objectif q3 :

- Parties supérieures de remblais sollicitées par le trafic
- Couche sous surface dans le cas de charges lourdes
- $\gamma_{dm} = 98.5\% \gamma_{dOPN}$
- $\gamma_{dfc} = 96\% \gamma_{dOPN}$

Objectif q2 :

- Couches d'assise de chaussée
- $\gamma_{dm} = 97\% \gamma_{dOPM}$
- $\gamma_{dfc} = 95\% \gamma_{dOPM}$

NB :

γ_{dm} = masse volumique moyenne du sol sec

γ_{dfc} = masse volumique en fond de couche du sol sec

γ_{dOPN} = masse volumique à l'Optimum Proctor Normal

γ_{dOPM} = masse volumique à l'Optimum Proctor Modifié



7.2.1 Rappel des cas types (Norme NFP 98-331)

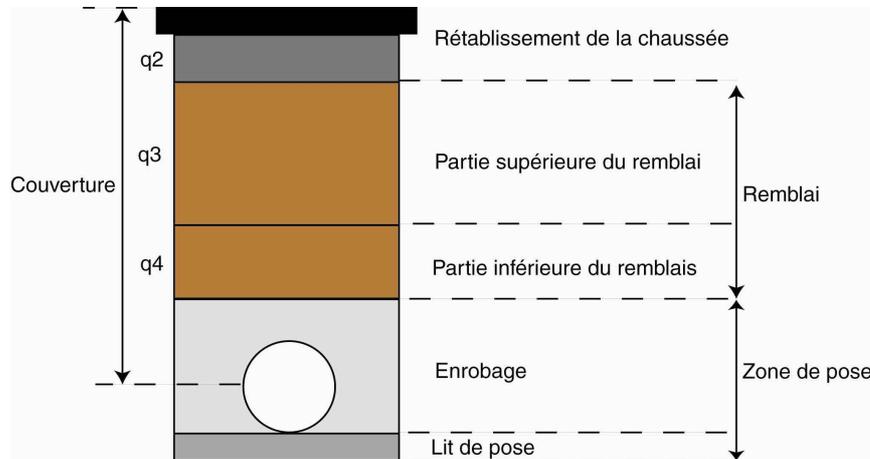
Quatre cas types sont recensés et détaillés ci-après, dans chaque paragraphe spécifique :

- Sous chaussée (cas type 1) selon la profondeur de la tranchée, les objectifs de densification sont q2 et q3, ou q2, q3 et q4. Il en est de même pour les trottoirs ou accotements supportant des charges lourdes.
- Sous trottoir (cas type 2) ne supportant pas de charges lourdes, les objectifs de densification sont q3 et q4.
- Sous accotement (cas type 3), les objectifs de densification sont fonction de la position de la tranchée par rapport à la rive de chaussée et du risque d'avoir à supporter ou non des charges lourdes.
- Sous espaces verts (cas type 4), au-dessous de la terre végétale, l'objectif de densification est q4.

Le matériel de compactage est adapté à la nature des matériaux utilisés pour le remblai, aux qualités de compactage exigées et aux contraintes d'environnement.



Objectifs de densification exigés sous chaussées, trottoirs et zones supportant des charges lourdes :



La partie supérieure du remblai en matériaux de niveau d'objectif q_3 a une épaisseur variable selon l'importance du trafic tel qu'indiqué dans le tableau 2.

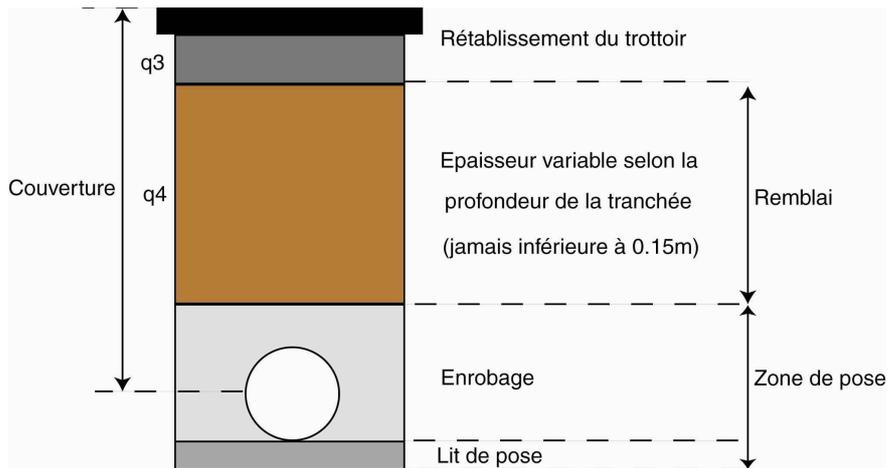
Dans le cas où l'épaisseur de matériau de niveau d'objectif q_4 ne dépasse pas 0.15m, le remblai est obligatoirement réalisé avec le même matériau que celui de la partie supérieure du remblai.

Objectifs de densification exigés sous trottoirs ne supportant pas de charges lourdes :

Revêtement :

Sur trottoir non revêtu, la surface est constituée au minimum de 0.15m d'une grave compactée avec un objectif de densification de niveau q_3 .

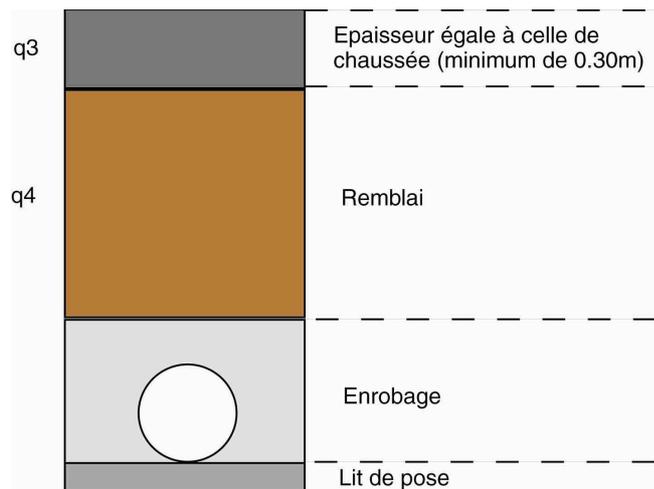
Sur un trottoir revêtu, la surface est reconstituée à l'identique.

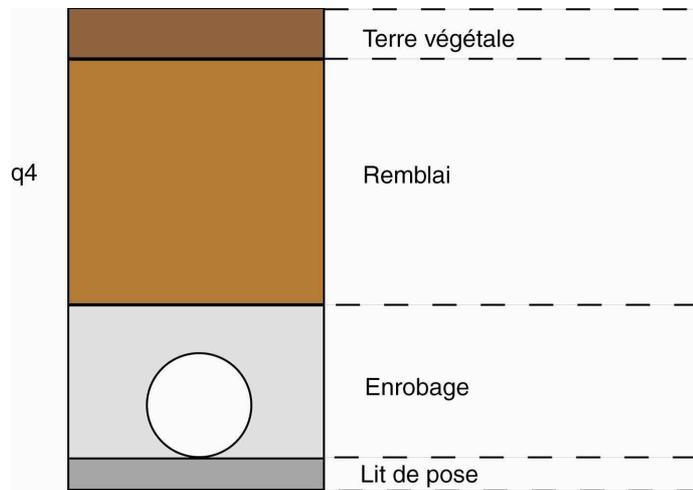


Objectifs de densification exigés sous accotements :

Si l'accotement est susceptible de supporter des charges lourdes, l'objectif de densification est identique à celui de la tranchée sous chaussée.

S'il n'est pas susceptible de supporter des charges lourdes, l'objectif de densification est q_3 en partie supérieure du remblai sur une épaisseur égale à celle de la chaussée avec un minimum de 0.30m. En partie inférieure du remblai l'objectif est q_4 .



Objectifs de densification exigés sous espaces verts :

Le matériel de compactage est adapté à la nature des matériaux utilisés pour le remblai, aux qualités de compactage exigées et aux contraintes d'environnement.

**Rappel des matériaux utilisables en q4 (Guide technique LCPC – SETRA)
partie inférieure de remblai**

Tableau 1 :

Appellation selon NF P 11-300 Sols	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Sols fins	A _{1h} ; A _{1m} ; A _{1s} ; A _{2h} ; A _{2m}	
Sols sableux et graveleux avec fines	B ₁ ; B _{2h} ; B _{2m} ; B _{2s} ; B ₃ ; B _{4h} ; B _{4m} ; B _{4s} ; B _{5h} ; B _{5m} ; B _{5s} ; B _{6h} ; B _{6m}	
Sols comportant des fines et des gros éléments	C _{1A1h} ; C _{1A1m} ; C _{1A2h} ; C _{1A2m} ; C _{2A1h} ; C _{2A1m} ; C _{2A2h} ; C _{2A2m} ; C _{1B2h} ; C _{1B2m} ; C _{1B4h} ; C _{1B4m} ; C _{1B5h} ; C _{1B5m} ; C _{1B6h} ; C _{1B6m} ; C _{2B2h} ; C _{2B2m} ; C _{2B4h} ; C _{2B4m} ; C _{2B5h} ; C _{2B5m} ; C _{2B6h} ; C _{2B6m}	
Sols comportant des fines (non argileuses) et des gros éléments	C _{1B1} ; C _{1B3} ; C _{2B1} ; C _{2B3}	
Sols insensibles à l'eau	D ₁ ; D ₂ ; D ₃	
Appellation selon NF P 11-300 Matériaux rocheux	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Craies	R ₁₁ ; R _{12h} ; R _{12m} ; R _{13h} ; R _{13m}	
Calcaires rocheux divers	R ₂₁ ; R ₂₂ ; R ₂₃	R ₂₂ et R ₂₃ assimilés à C _{2B4}
Roches siliceuses	R ₄₁ ; R ₄₂ ; R ₄₃	R ₄₂ assimilé à C _{2B4} R ₄₃ assimilé à C _{1B1}
Roches magmatiques et métamorphiques	R ₆₁ ; R ₆₂ et R ₆₃	R ₆₂ et R ₆₃ assimilés à C _{2B4}
Appellation selon NF P 11-300 Sous-produits Industriels	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Cendres volantes et cendres de foyers silico-alumineuses de centrales thermiques	F _{2h} ; F _{2m} ; F _{2s}	F ₂ assimilé à A ₁
Schistes houillers	F ₃₁ ; F ₃₂	F ₃₁ et F ₃₂ assimilés à D ₃
Schistes des mines de potasse	F ₄₁	F ₄₁ assimilé à B ₅
Mâchefers d'incinération des ordures ménagères	F ₆₁ ; F ₆₂	F ₆₁ et F ₆₂ assimilés à B ₄
Matériaux de démolition	F ₇₁	F ₇₁ assimilé à C _{2B4}
Laitiers de haut-fourneau	F ₈	Fonction du type d'obtention
Matériaux d'apport élaborés	Difficulté de compactage	
Matériaux élaborés	DC1 ; DC2 ; DC3	



Rappel des matériaux utilisables en q3 (Guide technique LCPC – SETRA)

Tableaux 2 :

		Zone industrielle, portuaire, gares routières (2) nb de PL ptac > 35 kN (1)	Trafic interurbain ou traversée d'agglomérations (2) nb de PL ptac > 35 kN (1)	Trafic urbain ou périurbain (2) nb de PL ptac > 35 kN (1)	Classe de matériaux utilisables* (normes NF P11-300) matériaux élaborés*	Epaisseur de matériaux en q3 (partie supérieure de remblai)
MJA par Sens	Fort trafic	> 75	> 190	> 375	B ₁ , B ₃ , C ₁ B ₁ , C ₂ B ₁ , C ₁ B ₃ , C ₂ B ₃ , D ₁ , D ₂ , D ₃ , DC ₁ , DC ₂ , DC ₃	> = 0.60 m ou > = 0.40 m (**)
	Trafic moyen	25 à 75	60 à 190	125 à 375	R ₁₁ , R ₂₁ , R ₂₂ , R ₄₁ , R ₄₂ , R ₆₁ , R ₆₂ , F ₃₁ , F ₆₁ , F ₆₂ , F ₇₁ , F ₈ , C ₁ B ₄ , et C ₂ B ₄	> = 0.45 m ou > = 0.30 m (**)
	Faible trafic	< 25	< 60	< 125	après élimination de la fraction fine O/d	> = 0.30 m

(1) trafic déterminé selon la norme p 98 - 082. Le passage d'un trafic PL de 35 kN de PTAC à un trafic de 50 Kn de CU se fait par application d'un coefficient défini dans la norme NF P98-082 (3).

(2) Le coefficient d'agressivité appliqué dans le tableau ci-dessus qui permet de passer d'une colonne à l'autre est différent de celui de la norme P 98-082. Il signifie qu'un poids lourd de la 3^{ème} colonne (trafic urbain ou périurbain) est sensiblement deux fois moins agressif qu'un poids lourd de la 2^{ème} colonne (trafic interurbain) et 5 fois moins agressif qu'un poids lourd de la 1^{ère} colonne (trafic de zone industrielle).

(*) D max. des grains compatible avec l'exécution (cf. tableaux de Compactage)

(**) La valeur la plus facile est admise si les matériaux de la partie inférieure de remblai sont de même nature que ceux de la partie supérieure.

A priori, le contexte ici correspond uniquement à celui d'un trafic faible.

7.2.1.1 Remarques sur les remblais d'enrobage et le lit de pose:

Au sens de la norme NFP 98-331, le remblai d'enrobage et le lit de pose sont considérés de la même manière que les parties inférieures de remblai ou les parties supérieures de remblais non sollicitées par des charges lourdes. Ainsi, l'objectif de densification préconisé est q4, ce qui est d'ailleurs repris de manière générale dans le guide de remblayage des tranchées (SETRA-LCPC).

Cependant, comme le fait remarquer le GTR, les valeurs demandées pour chaque objectif (ici q3 ou q4) sont à considérer comme des repères mais ne doivent pas être considérées comme prescriptions de compactage en raison de la non pertinence de



la référence Proctor pour de nombreux matériaux et de la difficulté d'assurer un contrôle véritable et précis.

Il reste préférable de baser le compactage de la zone d'enrobage sur un objectif q3 qui permettra de minimiser les effets de flaches à moyen terme, en particulier lorsque les caractéristiques mécaniques et les états hydriques des sols supports sont défavorables, ce qui ne devrait être le cas que localement sur le site, avec la présence de limons sableux de classe A1 pouvant localement présenter un état hydrique th induisant de mauvaises portances.

La lecture des coupes de sondages dans le détail permet de vérifier les zones où les limons sont prédominant en partie supérieure des terrains, et l'on retient principalement le secteur entourant l'actuel bassin de réserve incendie.

La réutilisation des matériaux sera conditionnée par les modalités de réemploi définies par le GTR et par le guide SETRA-LCPC de mai 1994 pour le Remblayage des tranchées et réfection des chaussées.

Les matériaux utilisés en lit de pose et en remblai d'enrobage doivent correspondre à des matériaux propres et bien gradués de préférence. Ces matériaux ne devront pas contenir d'éléments de grande taille susceptibles de poinçonner les conduites. En cas d'impossibilité de réutiliser les matériaux du site pour des questions de conditions de mise en œuvre impossibles, ce qui sera a priori le cas ici, on choisira plutôt un matériau d'apport de type 0/31.5mm ou 0/20mm.

7.2.1.2 Conditions de réalisation des tranchées :

Les sondages à la pelle mécanique ont montré une tenue des terrains très mauvaise dans les graves à alternance plus ou moins sableuses, et des affouillements très importants lors de la réalisation de fouilles dépassant les 2,00m de profondeur.

On retiendra donc l'utilisation de blindages même pour de faibles profondeurs, et en particulier si des venues d'eau sont constatées. L'évolution des personnels de chantier en fond de tranchée impose par défaut la mise en place de blindages pour



les poses profondes. On ne pourra retenir des talutages au large avec des pentes provisoires à 3B/2H que pour des fouilles de profondeur limitées. L'évolution des engins et le stockage de matériaux en crête de tranchée peuvent également poser des problèmes de stabilité, ce qui implique de prendre les mesures sécuritaires adaptées avec des stockages de matériaux et matériels éloignés des bords de fouilles.

Les terrassements seront réalisés à la pelle mécanique avec stockage sur place des matériaux réutilisables et évacuation immédiate des déblais impropres en dépôt. Le compactage sera soumis aux exigences du GTR selon le type de matériau.

En cas de rencontre de poches molles en fond de fouille, dans les secteurs où la mise en place des réseaux se feraient au sein des limons et sables limoneux de classe A1 peu compacts, une substitution des matériaux impropres par une grave concassée d'apport pourra s'avérer nécessaire à la réalisation du lit de pose. Cette grave serait compactée à la plaque vibrante selon les prescriptions du guide de remblayage des tranchées du LCPC - SETRA.



8. LES BASSINS

8.1. LE BASSIN EXISTANT :

Le comblement du bassin existant devra intégrer le démontage de la structure étanche après l'élimination de la végétation et la purge préalable de l'eau résiduelle. La dépression à combler fait plusieurs mètres de profondeur et nécessitera la réalisation de rampes pour le trafic des engins qui devront apporter le matériau de remblai dans le fond pour le montage des matériaux par couches compactées selon les préconisations du Guide des Terrassements Routiers.

Il est impératif de prévoir la réalisation de redans dans les talus au moment du montage du remblai de comblement, afin de limiter les effets des tassements différentiels au droit des contours de l'ancienne fosse. En pratique, les matériaux amenés par couches devront être réglés au buteur, dont la lame devra retailer les matériaux des talus existants pour les mélanger aux matériaux d'apport au fur et à mesure de la montée des remblais.

De la qualité des matériaux d'apport et de leur bonne mise en œuvre dépend le comportement à moyen terme des structures qui recouvriront la zone une fois le bassin comblé, en particulier les voiries et les zones de parking.

On ne préconisera pas la réalisation de fondations positionnées dans les remblais de comblement du bassin, en raison des forts risques d'évolution si les remblais ne sont pas réalisés avec une grave d'apport insensible à l'eau compactée dans les règles de l'art dans le cadre d'une mise en œuvre respectant une qualité de couche de forme sur toute hauteur.

On retient que la zone de comblement du bassin existant demeure un secteur sensible aux évolutions ultérieures des surfaces aménagées.



8.2. LES BASSINS DE RÉTENTION ET D'INFILTRATION :

La réalisation des bassins de rétention et d'infiltration ne devrait pas nécessiter l'utilisation d'engins de forte puissance, les terrassements étant menés principalement dans les graves sableuses pour celui situé à l'Ouest, et dans les limons pour celui situé à l'Est.

On s'attend à des tenue de talus pouvant poser des problèmes, aussi les pentes seraient réglées à 2 de base pour 1 de hauteur.

La profondeur des terrassements n'est pas définie pour le moment, mais on recherchera un fond de bassin calé dans les graves sableuses perméables afin d'optimiser les possibilités d'infiltration des eaux.

Pour le bassin situé à cheval sur celui existant à combler, la présence de limons sur de fortes épaisseurs pourrait conduire à la création d'un ou plusieurs puits de graviers permettant la mise en communication du fond avec le complexe alluvionnaire sablo-graveleux perméable dont le toit est situé sous la base des limons.

On retient également que les zones d'infiltration du nouveau bassin ne devront pas être mitoyennes des remblais de comblement du bassin existant si ces remblais sont constitués de matériaux sensibles à l'eau en-dessous de la cote de fond du bassin neuf, les migrations d'eau pouvant affecter la qualité des remblais et dégrader les surfaces et les infrastructures au sol par effet de tassement consécutifs à des chutes de portance.



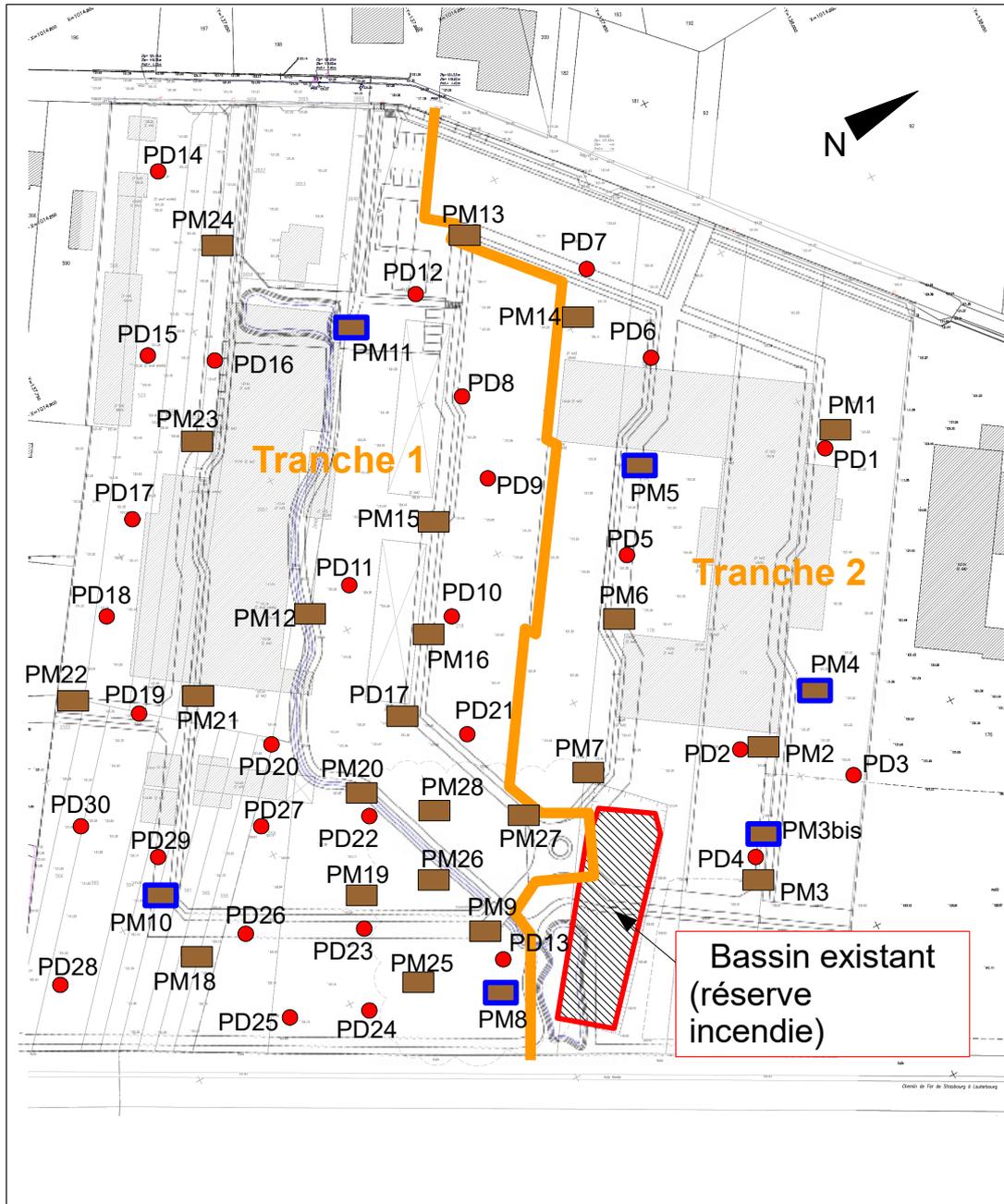
Nous restons à la disposition de la société **TERRA DUE** et tous les intervenants pour tous renseignements complémentaires.

Dressé par Rénauld RONDEAU



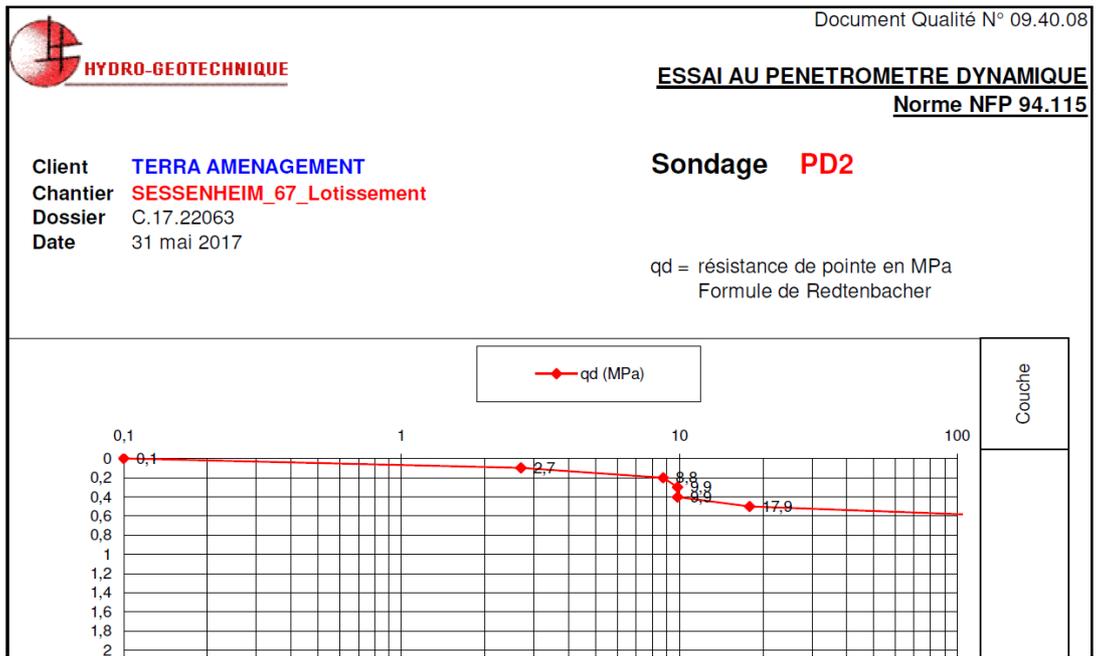
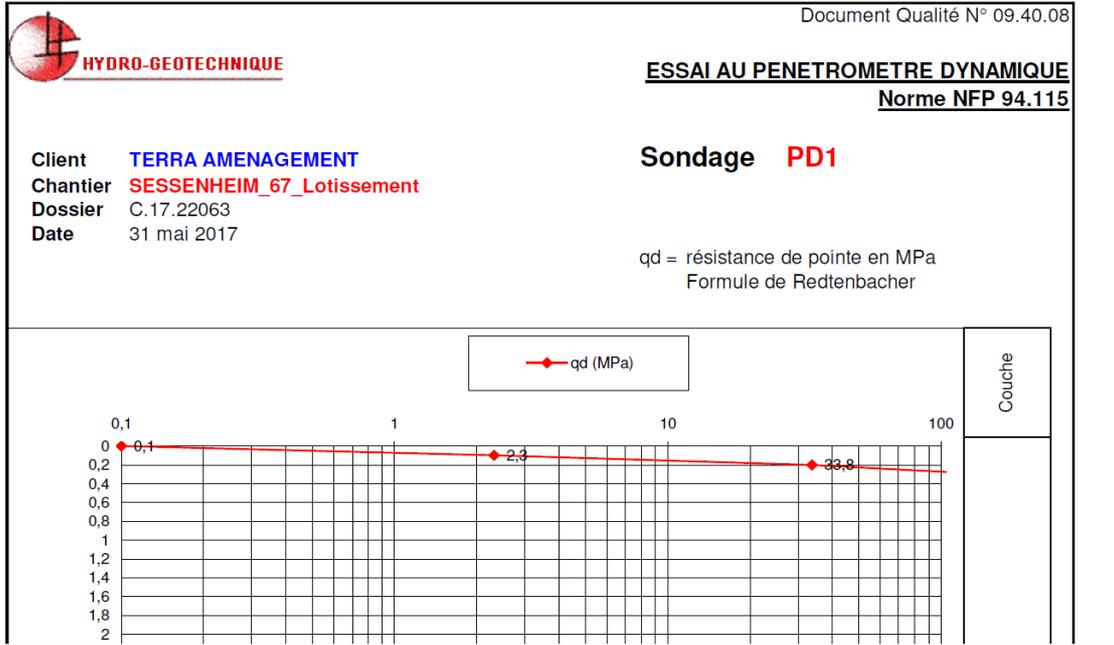
ANNEXE 1
Plan d'implantation des sondages

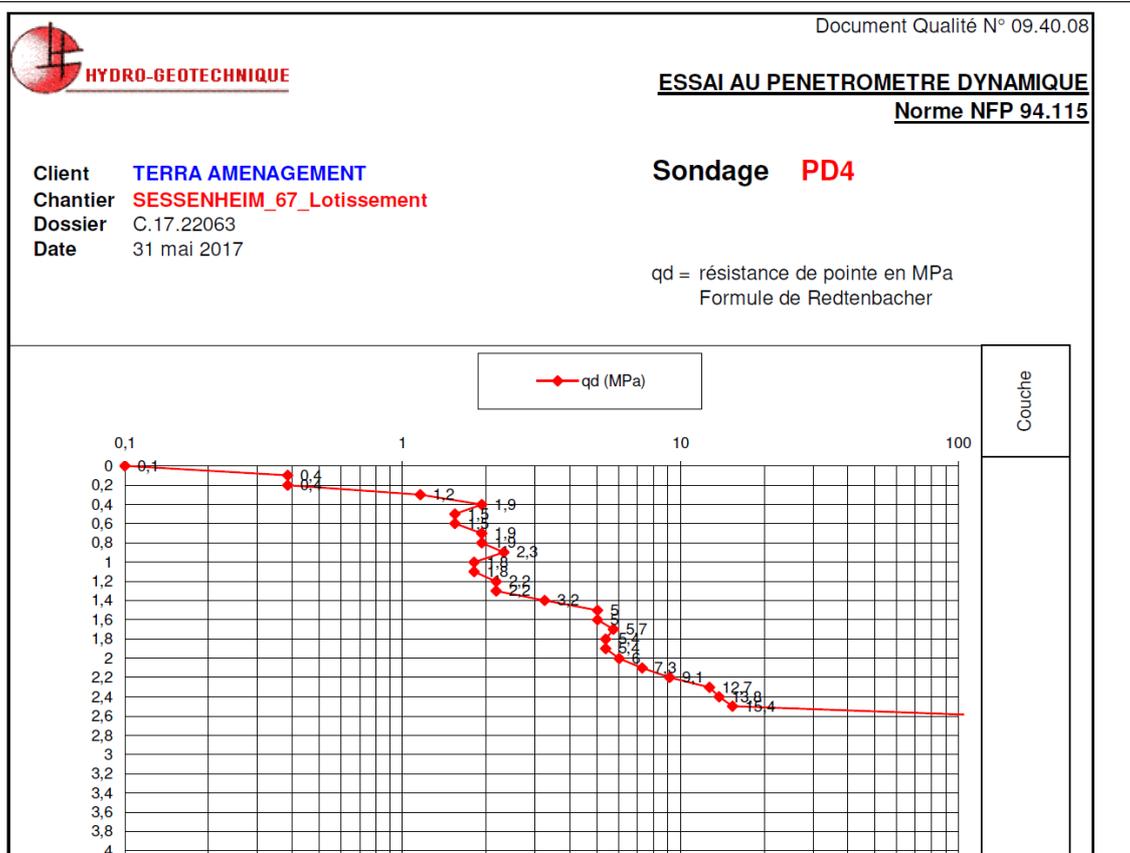
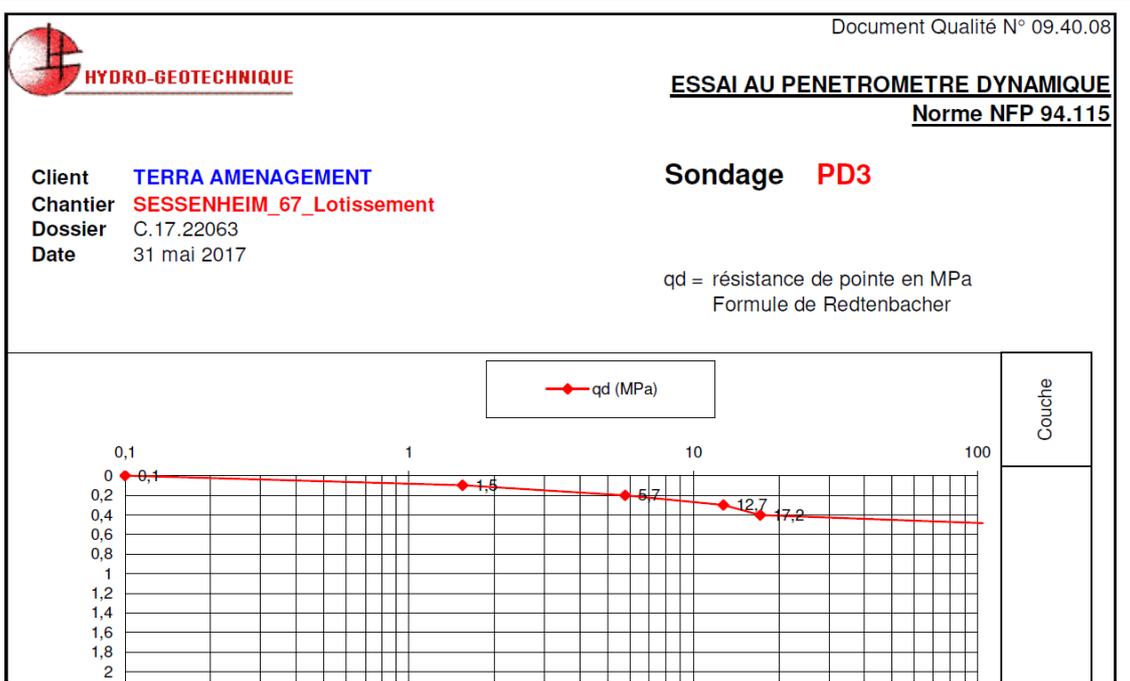




ANNEXE 2
Profils pénétrométriques









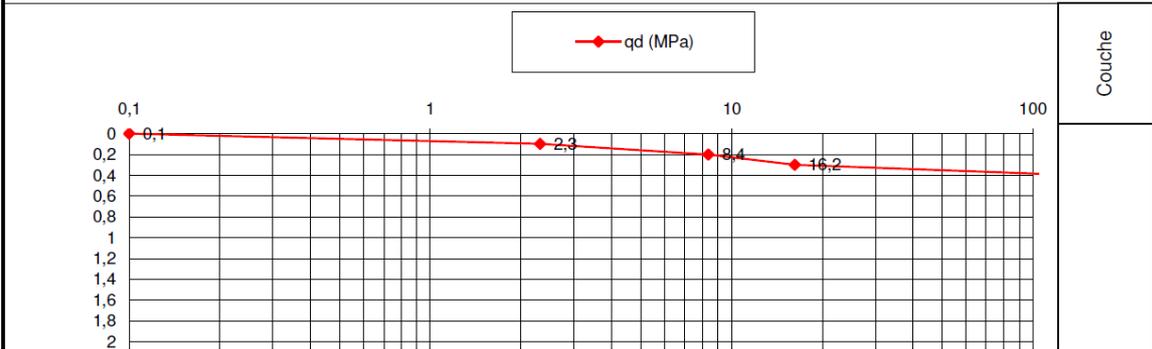
Document Qualité N° 09.40.08

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE
Norme NFP 94.115

Client **TERRA AMENAGEMENT**
 Chantier **SESSENHEIM_67_Lotissement**
 Dossier C.17.22063
 Date 31 mai 2017

Sondage **PD5**

qd = résistance de pointe en MPa
 Formule de Redtenbacher



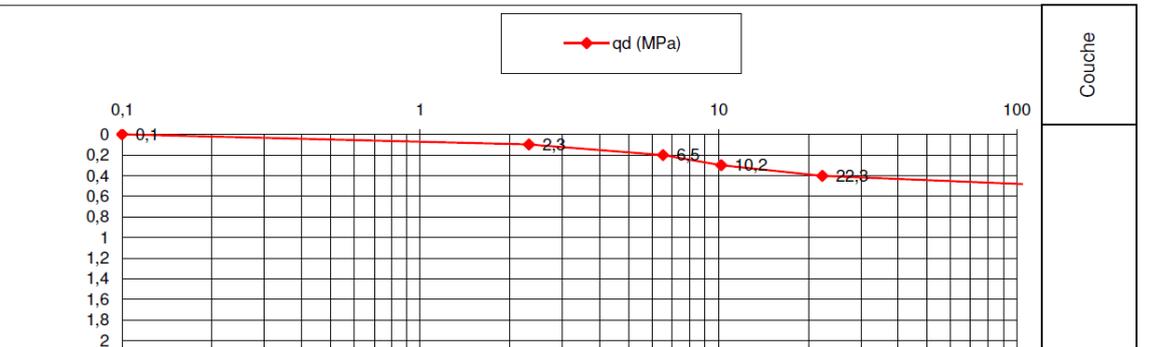
Document Qualité N° 09.40.08

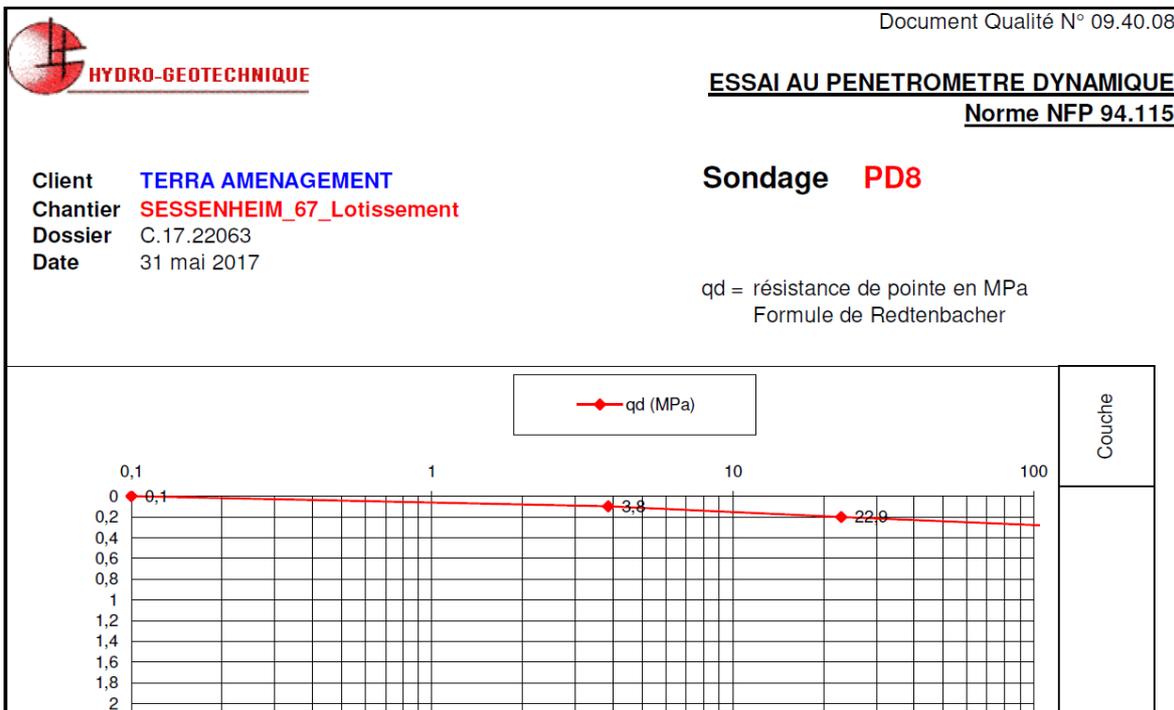
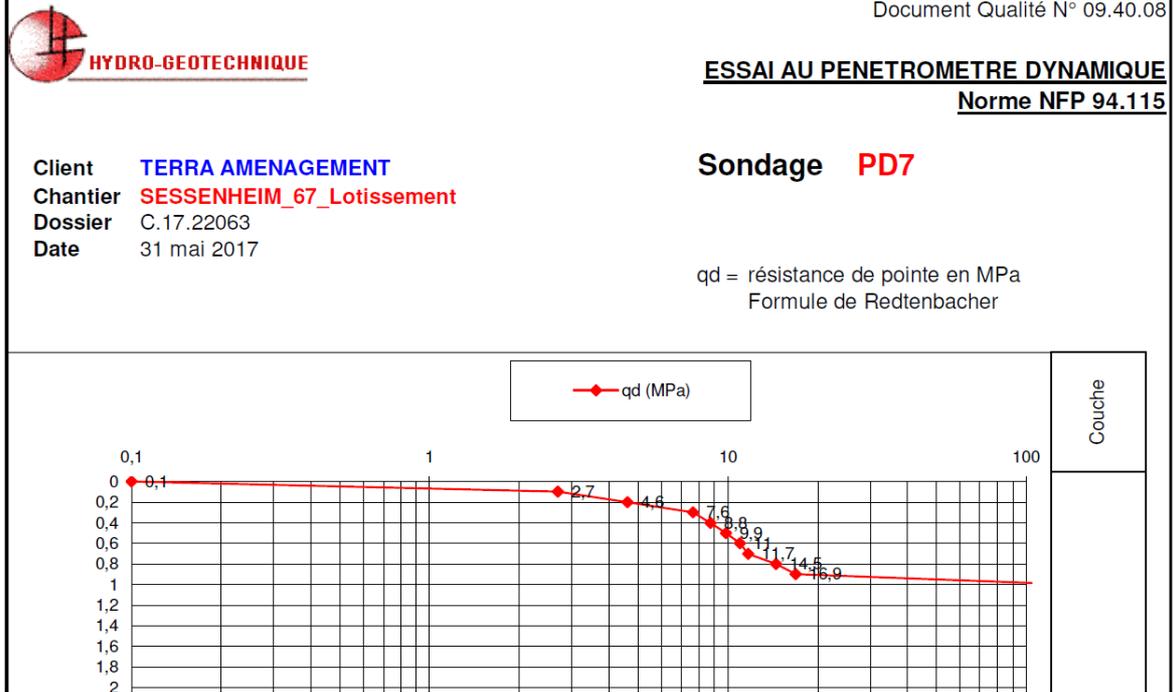
ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE
Norme NFP 94.115

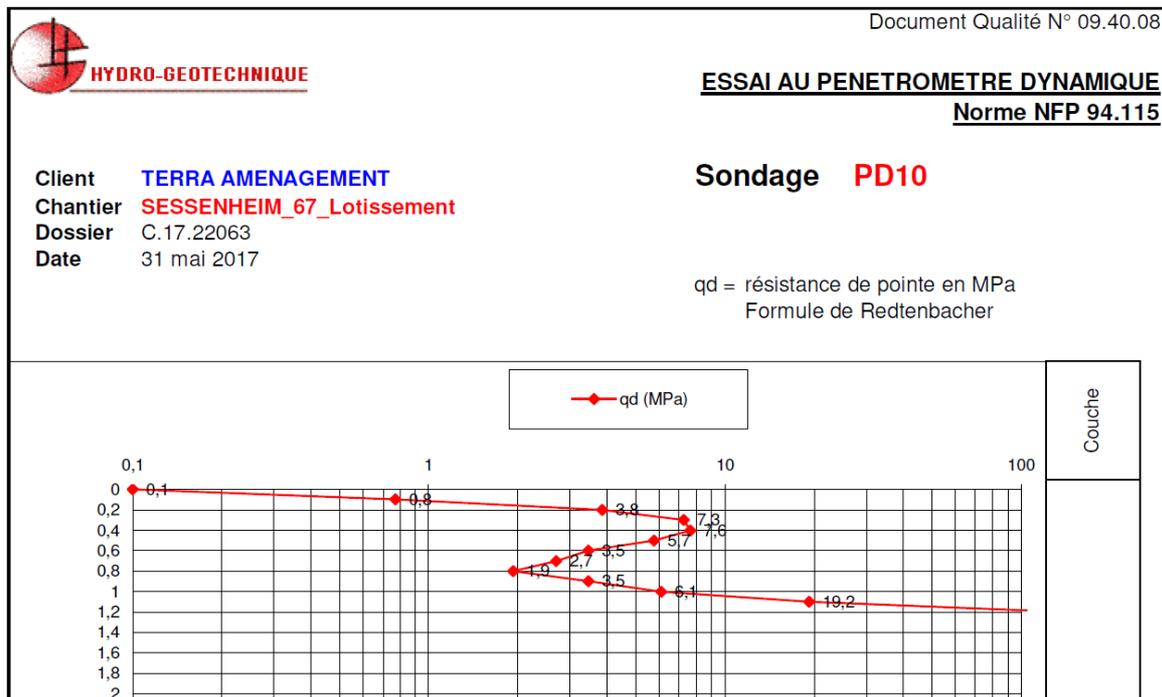
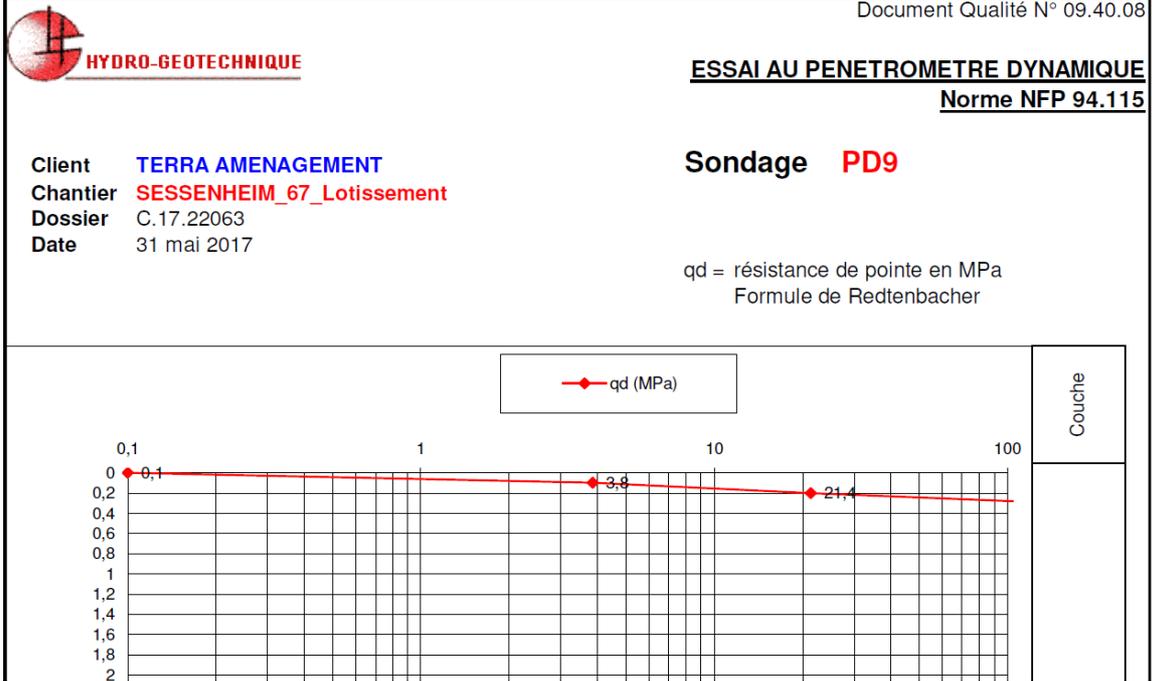
Client **TERRA AMENAGEMENT**
 Chantier **SESSENHEIM_67_Lotissement**
 Dossier C.17.22063
 Date 31 mai 2017

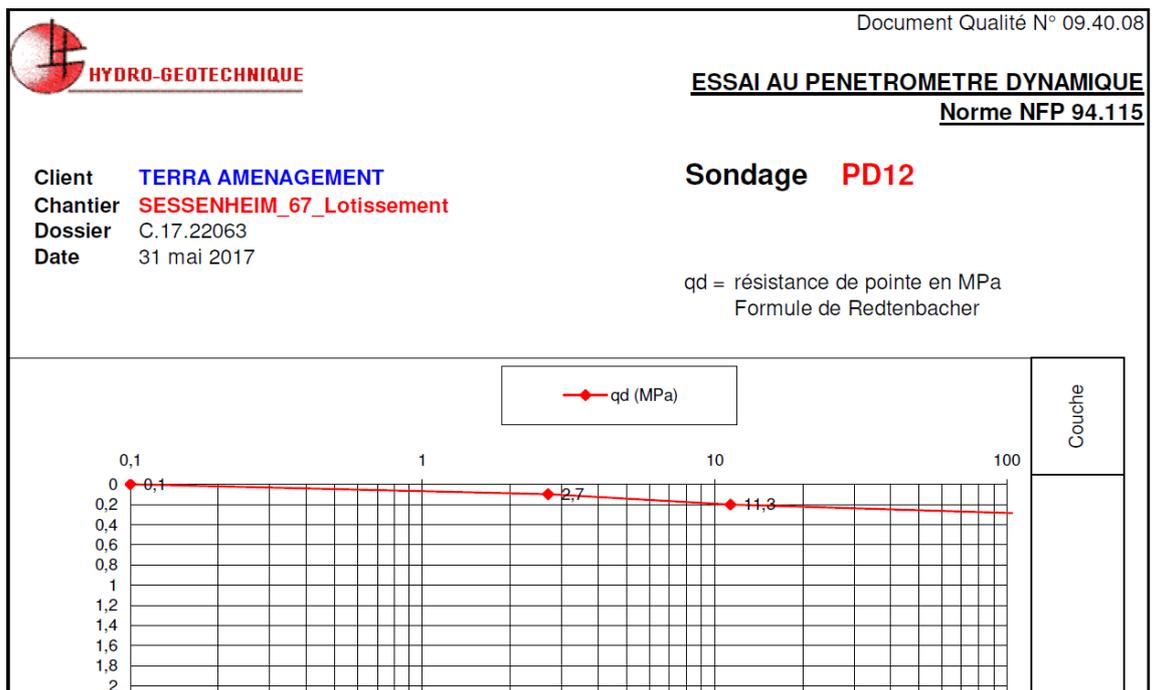
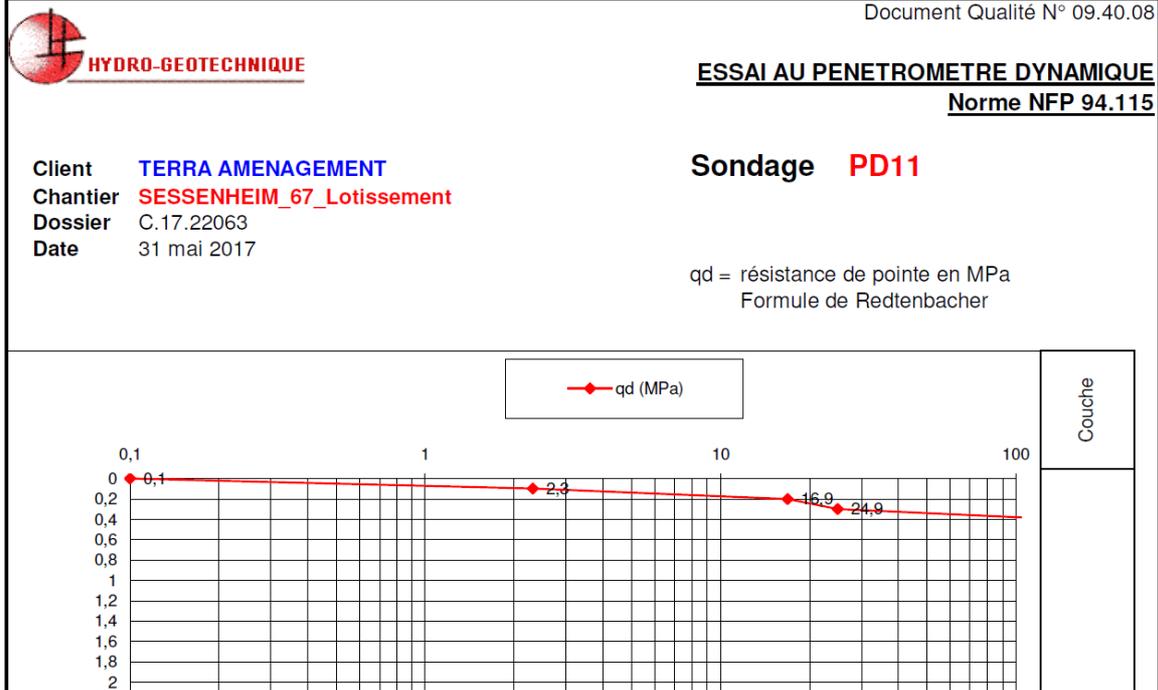
Sondage **PD6**

qd = résistance de pointe en MPa
 Formule de Redtenbacher











HYDRO-GEOTECHNIQUE

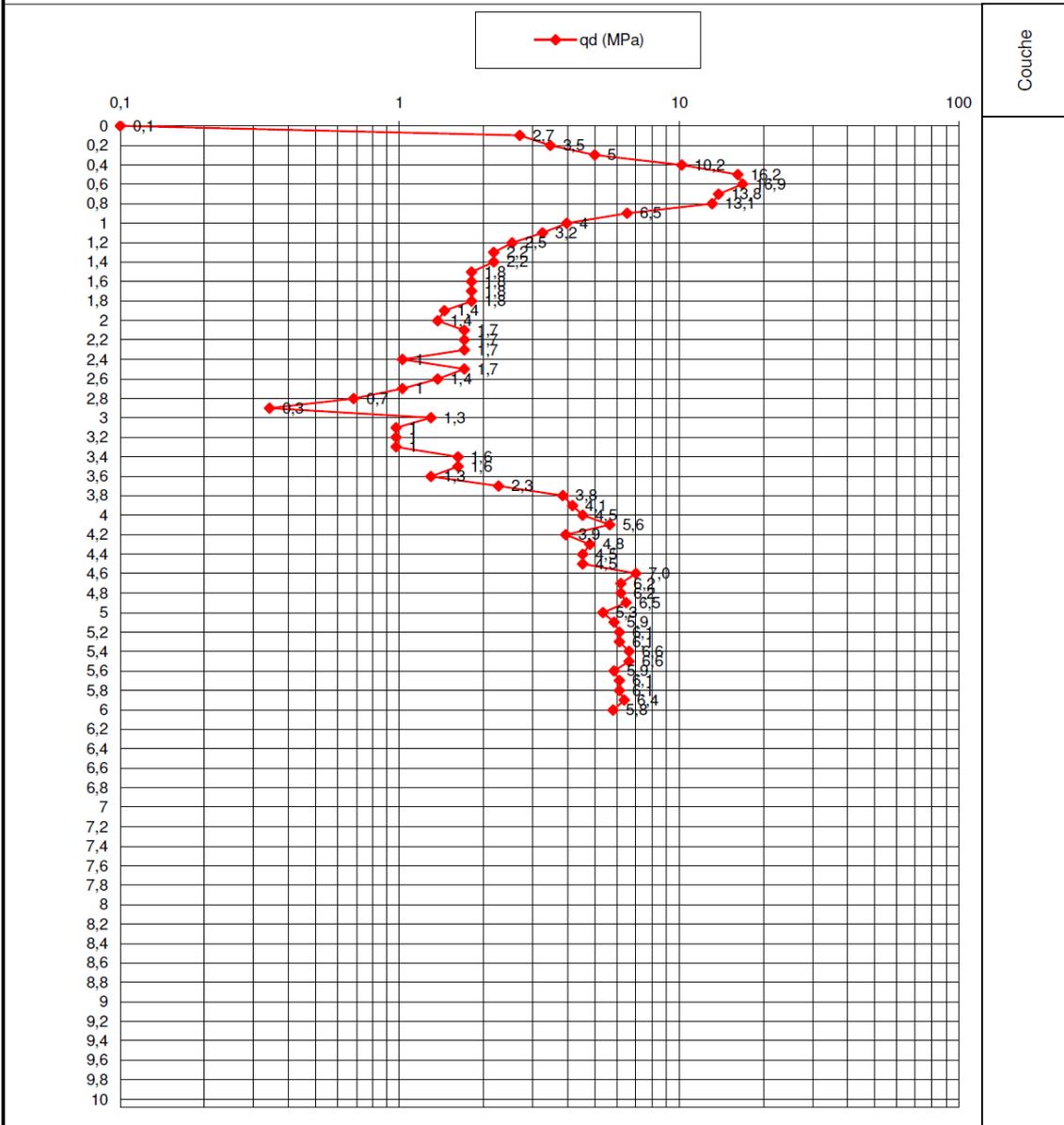
Document Qualité N° 09.40.08

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE
Norme NFP 94.115

Client **TERRA AMENAGEMENT**
 Chantier **SESSENHEIM_67_Lotissement**
 Dossier C.17.22063
 Date 31 mai 2017

Sondage **PD13**

qd = résistance de pointe en MPa
 Formule de Redtenbacher



Eau : pas notoire lors de la foration





HYDRO-GEOTECHNIQUE

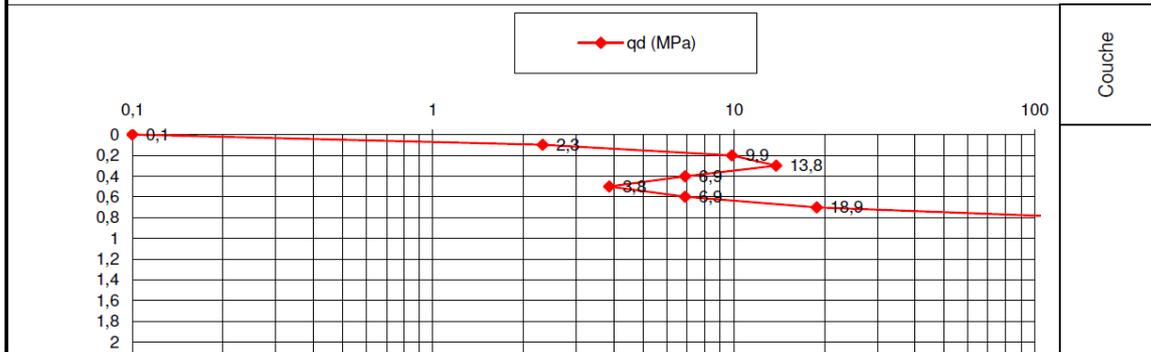
Document Qualité N° 09.40.08

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE
Norme NFP 94.115

Client **TERRA AMENAGEMENT**
Chantier **SESSENHEIM_67_Lotissement**
Dossier C.17.22063
Date 31 mai 2017

Sondage PD14

qd = résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher



HYDRO-GEOTECHNIQUE

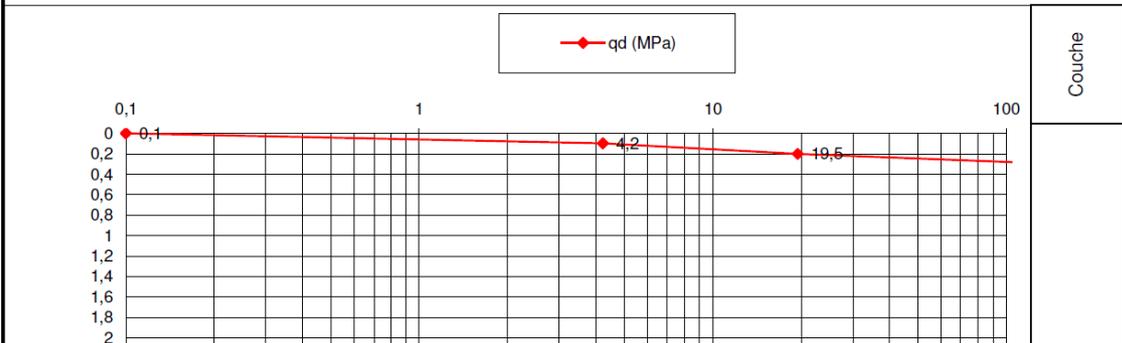
Document Qualité N° 09.40.08

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE
Norme NFP 94.115

Client **TERRA AMENAGEMENT**
Chantier **SESSENHEIM_67_Lotissement**
Dossier C.17.22063
Date 31 mai 2017

Sondage PD15

qd = résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher





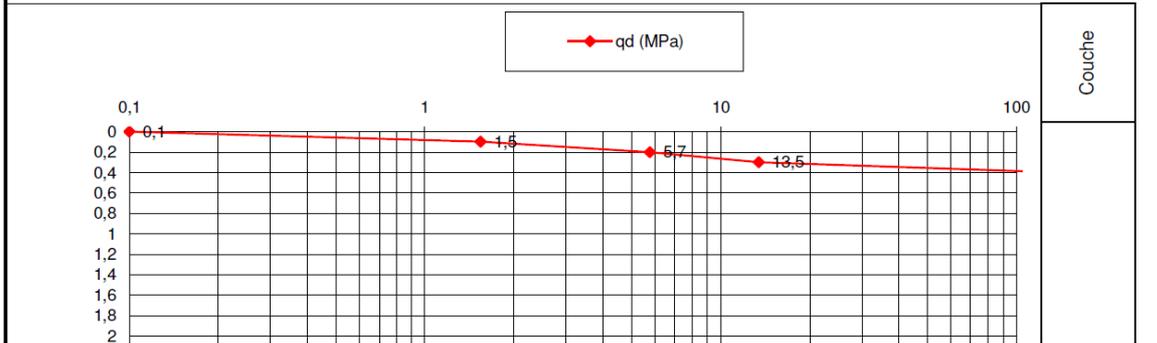
Document Qualité N° 09.40.08

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE
Norme NFP 94.115

Client **TERRA AMENAGEMENT**
 Chantier **SESSENHEIM_67_Lotissement**
 Dossier C.17.22063
 Date 31 mai 2017

Sondage PD16

qd = résistance de pointe en MPa
 Formule de Redtenbacher



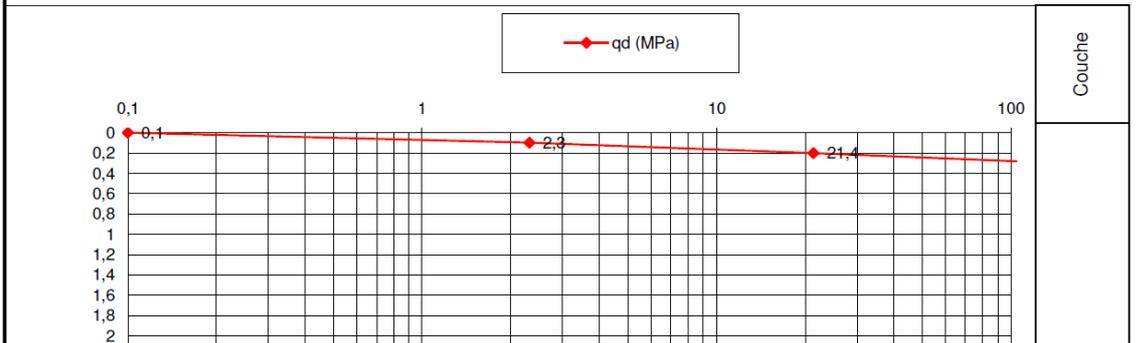
Document Qualité N° 09.40.08

ESSAI AU PENETROMETRE DYNAMIQUE
Norme NFP 94.115

Client **TERRA AMENAGEMENT**
 Chantier **SESSENHEIM_67_Lotissement**
 Dossier C.17.22063
 Date 31 mai 2017

Sondage PD17

qd = résistance de pointe en MPa
 Formule de Redtenbacher





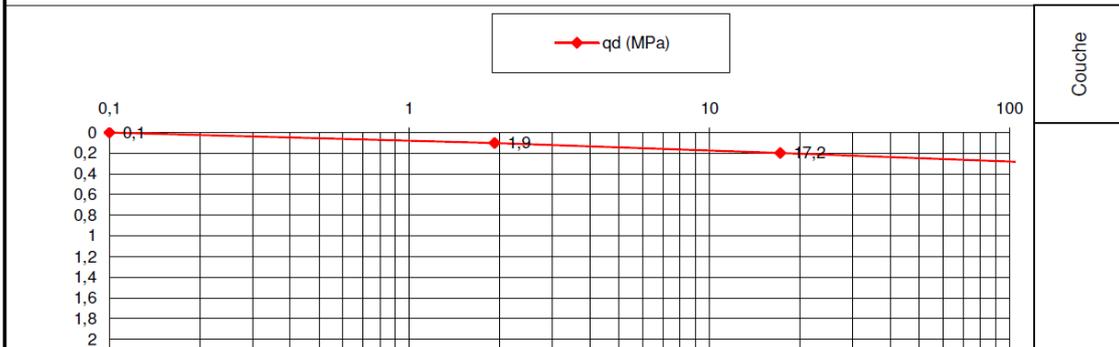
Document Qualité N° 09.40.08

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE
Norme NFP 94.110

Client **TERRA AMENAGEMENT**
Chantier **SESSENHEIM_67_Lotissement**
Dossier C.17.22063
Date 1 juin 2017

Sondage PD18

qd = résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher



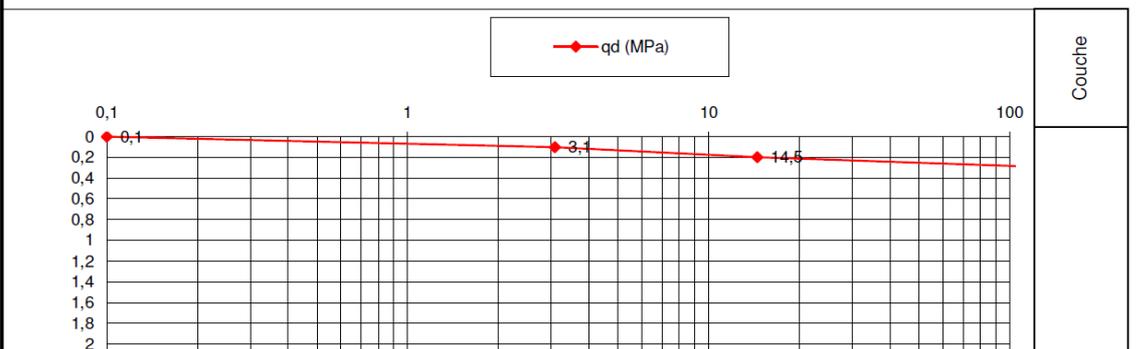
Document Qualité N° 09.40.08

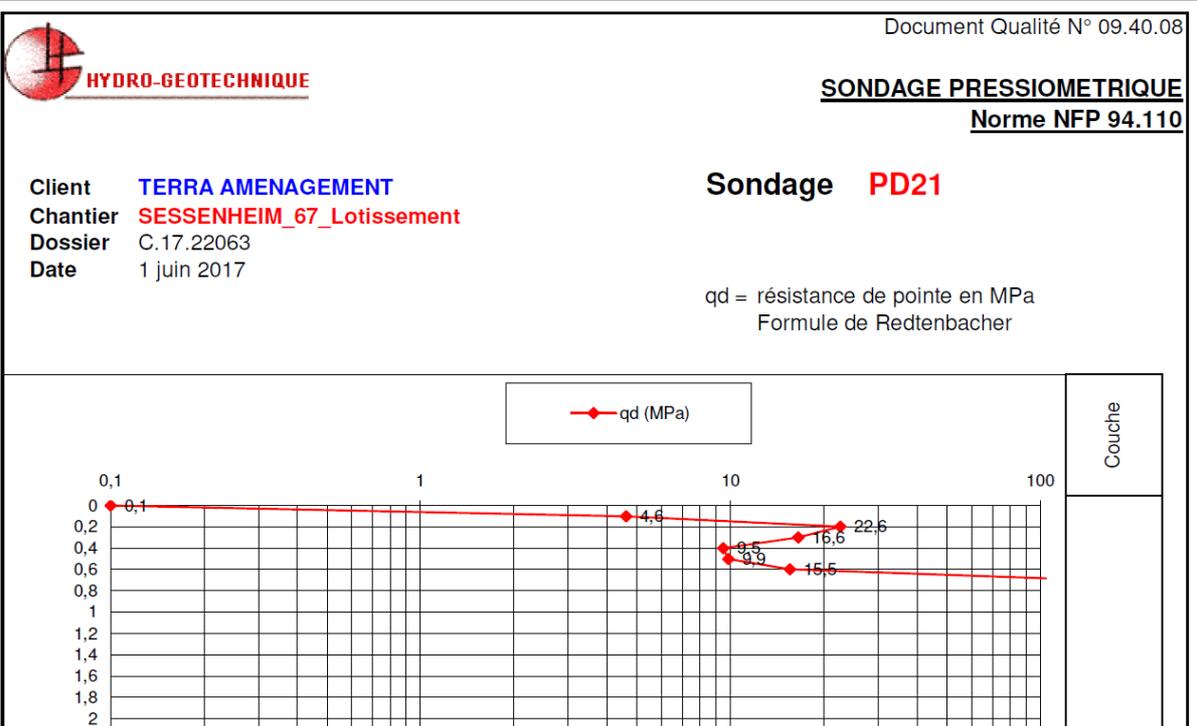
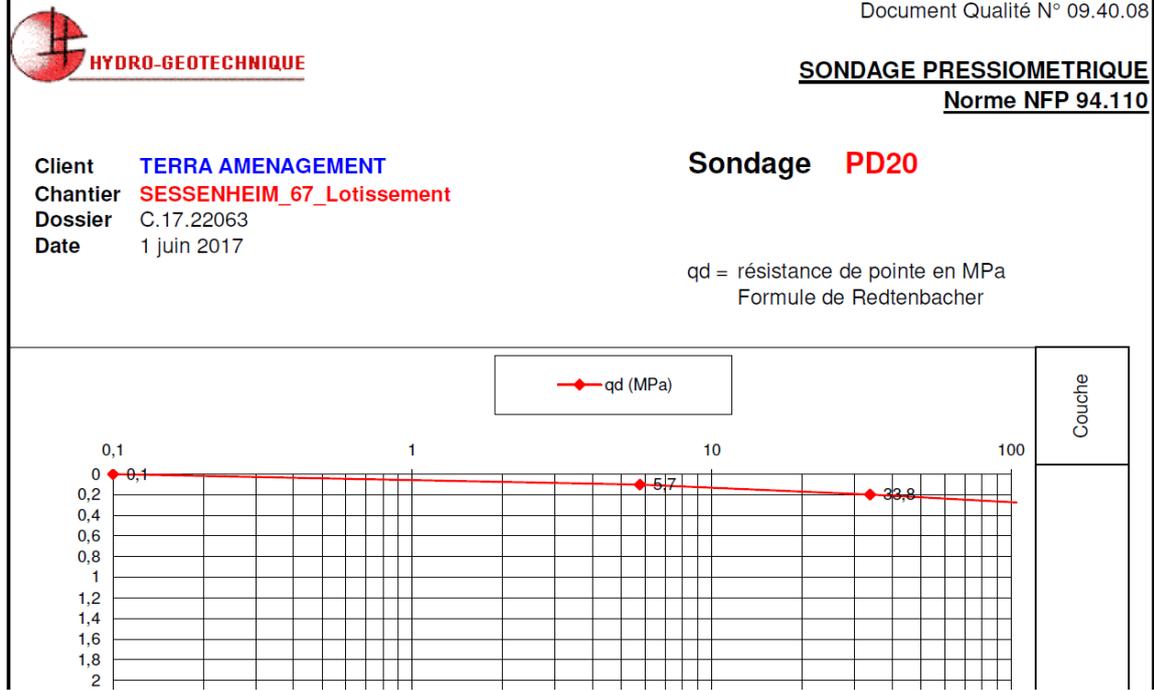
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE
Norme NFP 94.110

Client **TERRA AMENAGEMENT**
Chantier **SESSENHEIM_67_Lotissement**
Dossier C.17.22063
Date 1 juin 2017

Sondage PD19

qd = résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher







HYDRO-GEOTECHNIQUE

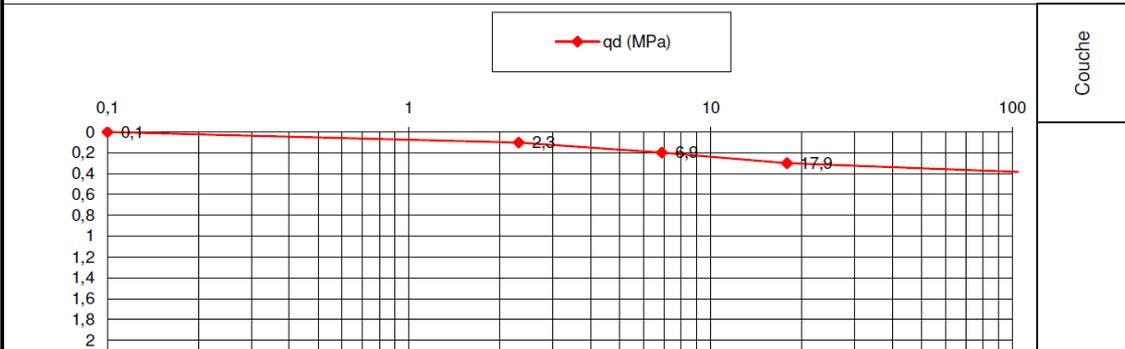
Document Qualité N° 09.40.08

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE
Norme NFP 94.110

Client **TERRA AMENAGEMENT**
Chantier **SESSENHEIM_67_Lotissement**
Dossier C.17.22063
Date 1 juin 2017

Sondage PD22

qd = résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher



HYDRO-GEOTECHNIQUE

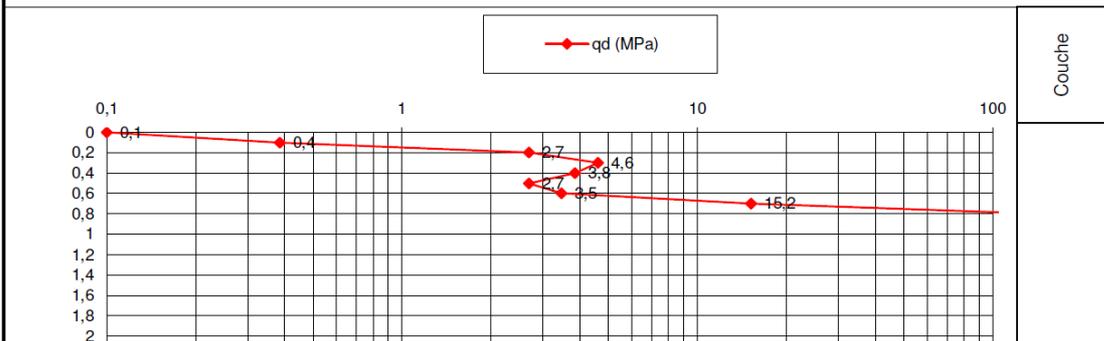
Document Qualité N° 09.40.08

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE
Norme NFP 94.110

Client **TERRA AMENAGEMENT**
Chantier **SESSENHEIM_67_Lotissement**
Dossier C.17.22063
Date 1 juin 2017

Sondage PD23

qd = résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher





HYDRO-GEOTECHNIQUE

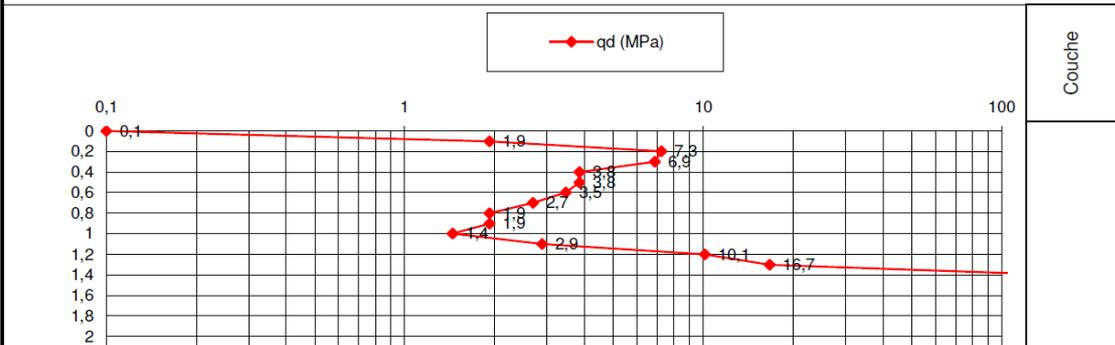
Document Qualité N° 09.40.08

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE
Norme NFP 94.110

Client **TERRA AMENAGEMENT**
Chantier **SESSENHEIM_67_Lotissement**
Dossier C.17.22063
Date 1 juin 2017

Sondage PD24

qd = résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher



HYDRO-GEOTECHNIQUE

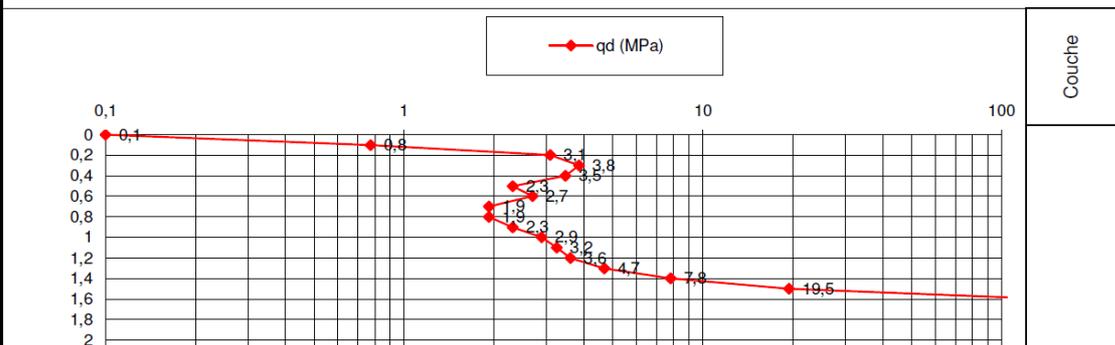
Document Qualité N° 09.40.08

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE
Norme NFP 94.110

Client **TERRA AMENAGEMENT**
Chantier **SESSENHEIM_67_Lotissement**
Dossier C.17.22063
Date 1 juin 2017

Sondage PD25

qd = résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher





HYDRO-GEOTECHNIQUE

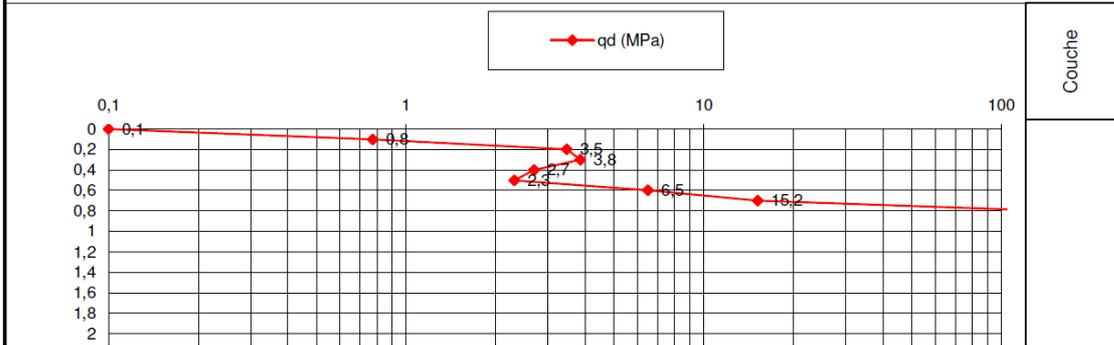
Document Qualité N° 09.40.08

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE
Norme NFP 94.110

Client **TERRA AMENAGEMENT**
Chantier **SESSENHEIM_67_Lotissement**
Dossier C.17.22063
Date 1 juin 2017

Sondage PD26

qd = résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher



HYDRO-GEOTECHNIQUE

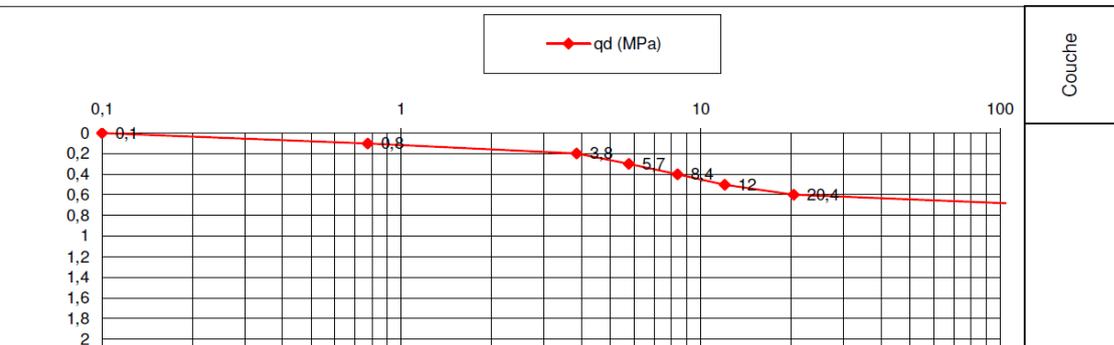
Document Qualité N° 09.40.08

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE
Norme NFP 94.110

Client **TERRA AMENAGEMENT**
Chantier **SESSENHEIM_67_Lotissement**
Dossier C.17.22063
Date 1 juin 2017

Sondage PD27

qd = résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher





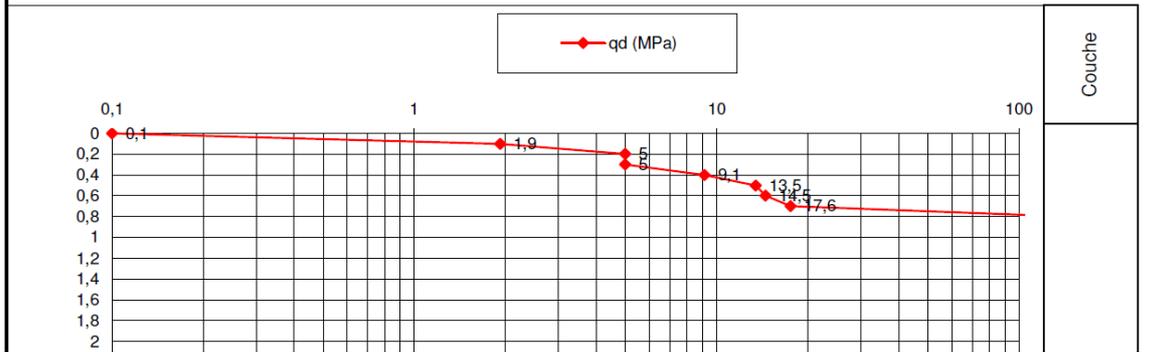
Document Qualité N° 09.40.08

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE
Norme NFP 94.110

Client **TERRA AMENAGEMENT**
Chantier **SESSENHEIM_67_Lotissement**
Dossier C.17.22063
Date 1 juin 2017

Sondage PD28

qd = résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher



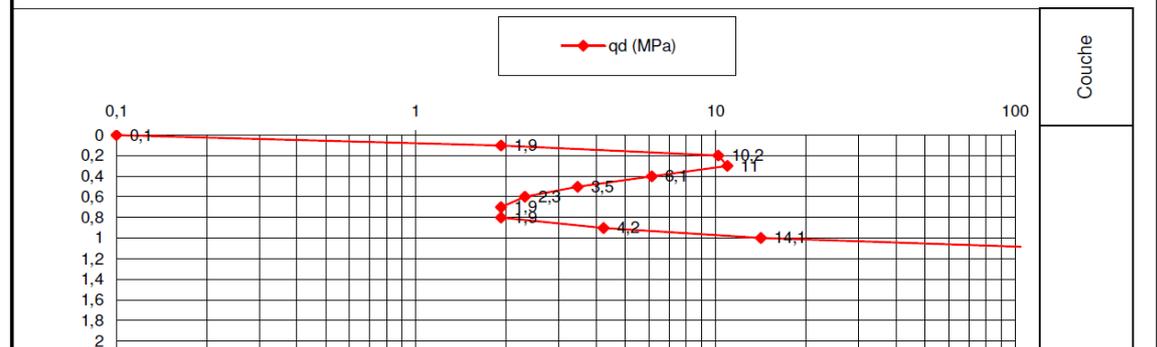
Document Qualité N° 09.40.08

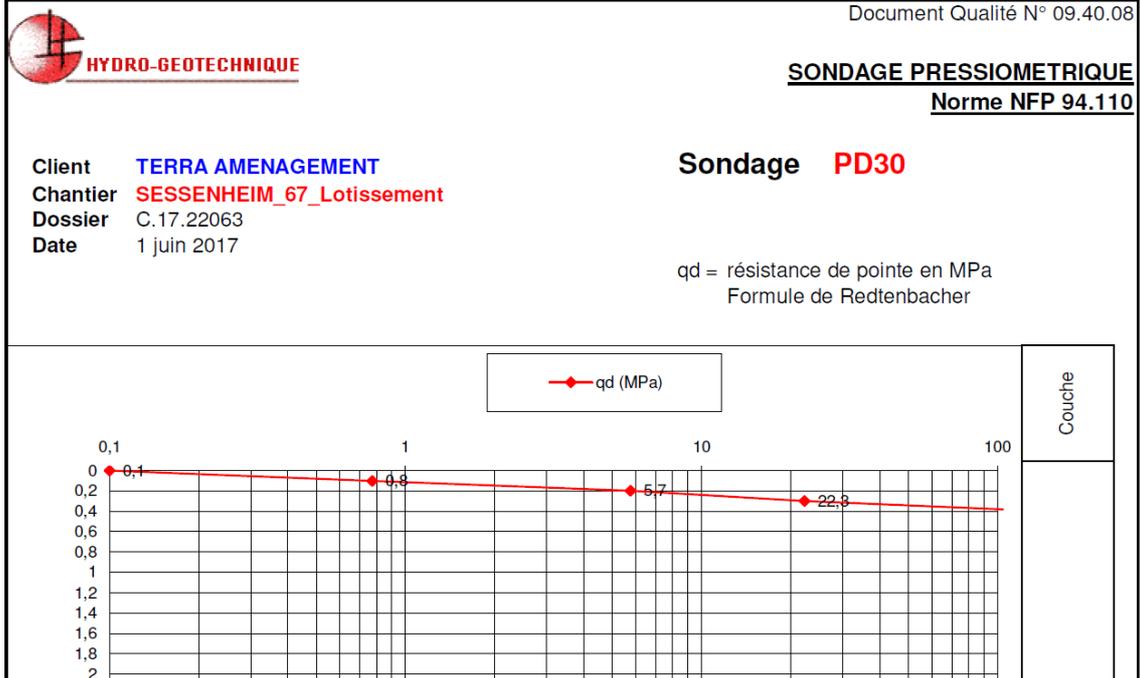
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE
Norme NFP 94.110

Client **TERRA AMENAGEMENT**
Chantier **SESSENHEIM_67_Lotissement**
Dossier C.17.22063
Date 1 juin 2017

Sondage PD29

qd = résistance de pointe en MPa
Formule de Redtenbacher





ANNEXE 3

Sondage de reconnaissance à la pelle mécanique



 <p>HYDRO-GEOTECHNIQUE LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</p>	N° dossier C.17.22063	
	SESSENHEIM_67_Lotissement	
	Date début : 31/05/2017	Machine : Pelle mécanique
	Profondeur : 0,00 - 2,90 m	

1/50

Sondage de reconnaissance : PM1

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	Remblais de sables et graviers sur limons bruns à radicelles 0,20 m	
1	Sables et graviers à quelques racines 0,65 m	
1	Sables limoneux beiges 1,50 m	
2	Graves sableuses 2,90 m	Mauvaise tenue des parois

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



 HYDRO-GEOTECHNIQUE <small>LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</small>	SESSENHEIM_67_Lotissement			N° dossier C.17.22063
	Date début : 31/05/2017	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 2,80 m	

1/50

Sondage de reconnaissance : PM2

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	Remblais de limons sableux à cailloutis et radicelles	
	0,20 m	
	0,55 m	
1	Passée de limons sableux noir-brun à graviers	
	1,05 m	
2	Graves à passées plus ou moins sableuses	Mauvaise tenue des parois
	2,80 m	

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



 <p>HYDRO-GEOTECHNIQUE LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</p>	N° dossier C.17.22063	
	SESSENHEIM_67_Lotissement	
Date début : 31/05/2017	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 3,00 m

1/50

Sondage de reconnaissance : PM3

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	0,30 m Limens bruns à radicelles	
1	1,10 m Limens sableux beiges	
2	Sables fins gris clairs et humides	Mauvaise tenue des parois
3	3,00 m	

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



 HYDRO-GEOTECHNIQUE <small>LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</small>	SESSENHEIM_67_Lotissement			N°dossier C.17.22063
	Date début : 31/05/2017	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 1,90 m	

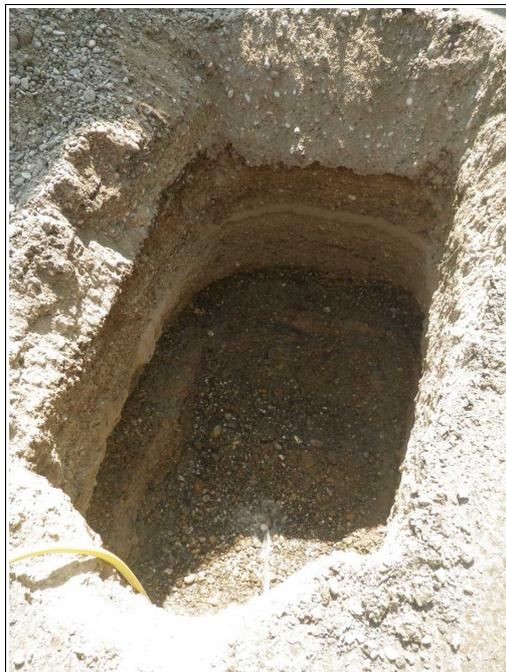
1/50

Sondage de reconnaissance : PM4

EXGTE B3.20.7/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	Remblais de sables et graviers	
0.20 m	Limons sableux bruns à cailloutis	
0.40 m		
1	Graves à passées de sables fins et galets(Dmax=80mm)	Mauvaise tenue des parois
1.90 m		

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



 HYDRO-GEOTECHNIQUE <small>LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</small>	N°dossier C.17.22063	
	SESSENHEIM_67_Lotissement	
	Date début : 31/05/2017	Machine : Pelle mécanique
	Profondeur : 0,00 - 1,70 m	

1/50

Sondage de reconnaissance : PM5

EXGTE B3.20.7/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	0,20 m Limens sableux à radicelles et cailloutis	
1	1,70 m Graves sableuses à galets (Dmax=80mm) et à passées plus ou moins sableuses	Mauvaise tenue des parois

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



 HYDRO-GEOTECHNIQUE <small>LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</small>	N° dossier C.17.22063	
	SESSENHEIM_67_Lotissement	
	Date début : 31/05/2017	Machine : Pelle mécanique
	Profondeur : 0,00 - 2,20 m	

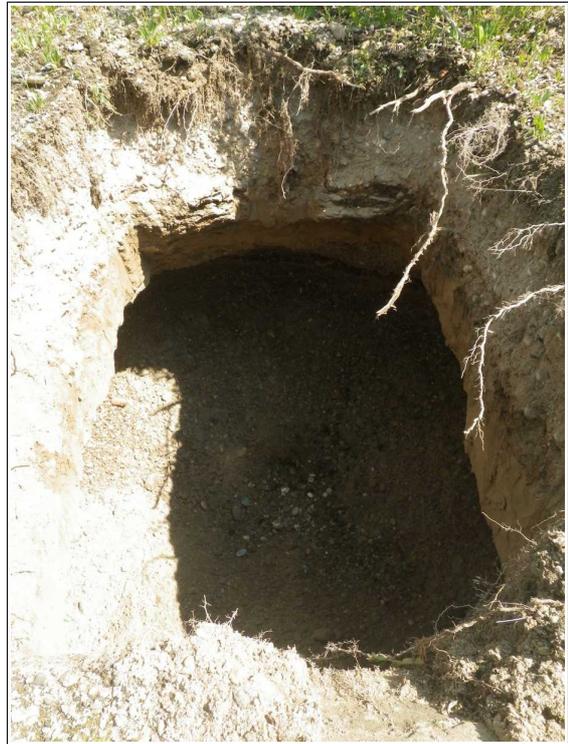
1/50

Sondage de reconnaissance : PM6

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	0,15 m Limon sableux	
	Sables et graviers	
	0,55 m Lentille de sable fins gris	
1	1,00 m	Mauvaise tenue des parois
2	2,20 m Graves à passées plus ou moins sableuses et à galets	

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



 <p>HYDRO-GEOTECHNIQUE LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</p>	SESSENHEIM_67_Lotissement		N°dossier C.17.22063
	Date début : 31/05/2017	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 2,70 m

1/50

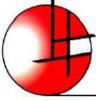
Sondage de reconnaissance : PM7

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	Limons sableux bruns à radicelles	
0,20 m	Remblais de limons sableux à cailloutis et quelques débris de brique rouge	Présence d'un vestige de fondation à 0.20m de profondeur (dalle béton sur semelle)
0,45 m		
1	Sables et graviers plus ou moins graveleux	Mauvaise tenue des parois
2		
2,70 m		

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



 HYDRO-GEOTECHNIQUE <small>LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</small>	N°dossier C.17.22063	
	SESSENHEIM_67_Lotissement	
	Date début : 31/05/2017	Machine : Pelle mécanique
	Profondeur : 0,00 - 2,50 m	

1/50

Sondage de reconnaissance : PM8

EXGTE 63.20.7/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	0,20 m Limos bruns foncés à radicelles	
1	Limos sableux marron à racines, radicelles et quelques graviers	
2		
2,50 m		

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



 HYDRO-GEOTECHNIQUE <small>LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</small>	SESSENHEIM_67_Lotissement		N°dossier C.17.22063
	Date début : 31/05/2017	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 2,60 m

1/50

Sondage de reconnaissance : PM9

EXGTE B3.20.7/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	0,30 m Limos brun-foncé à radicelles	
1	Limos sableux brun-marron	
2	2,15 m Sables limoneux à graviers	
	2,60 m	

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



 HYDRO-GEOTECHNIQUE <small>LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</small>	N°dossier C.17.22063	
	SESSENHEIM_67_Lotissement	
Date début : 01/06/2017	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 2,80 m

1/50

Sondage de reconnaissance : PM10

EXGTE B3.20.7/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	0.40 m Limos bruns à radicelles	
1	Sables et graviers à passées plus ou moins graveleuses et à galets (Dmax=70mm)	Mauvaise tenue des parois
2		
2.80 m		

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



 HYDRO-GEOTECHNIQUE <small>LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</small>	N°dossier C.17.22063	
	SESSENHEIM_67_Lotissement	
	Date début : 01/06/2017	Machine : Pelle mécanique
	Profondeur : 0,00 - 2,20 m	

1/50

Sondage de reconnaissance : PM11

EXGTE B3.20.7/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	0,10 m Limons bruns à radicelles et gravillons	
	0,30 m Remblais de graves	
1	1,20 m Limons sableux marron	Tube PVC orange Ø110mm à 0,90m
2	2,20 m Sables et graviers à galets (Dmax=60mm)	

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



 HYDRO-GEOTECHNIQUE <small>LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</small>	N°dossier C.17.22063	
	SESSENHEIM_67_Lotissement	
	Date début : 01/06/2017	Machine : Pelle mécanique
	Profondeur : 0,00 - 2,20 m	

1/50

Sondage de reconnaissance : PM12

EXGTE 03.20.7/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	0,35 m Sables et graviers à radicelles	Présence de remblais de galets purs (Dmax=60mm) dans un coin de la fouille entre 0.10 et 0.80m (ancien dispositif d'infiltration?)
1	1,10 m Limos marron	
2	2,20 m Graves à passées plus ou moins sableuses	Mauvaise tenue des parois
		Arrêt pour cause d'affouillement

Logiciel JEAN LUTZ SA - www.jeanlutzsa.fr



 <p>HYDRO-GEOTECHNIQUE LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAL, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</p>	SESSENHEIM_67_Lotissement		N° dossier C.17.22063
	Date début : 01/06/2017	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 2,80 m

1/50

Sondage de reconnaissance : PM13

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	Limons bruns à radicelles	
0,15 m	Limons sableux bruns à cailloutis, galets et quelques racines	
0,60 m		
1		
2	Graves sableuses à galets	
2,80 m		

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



 <p>HYDRO-GEOTECHNIQUE LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</p>	SESSENHEIM_67_Lotissement			N°dossier C.17.22063
	Date début : 01/06/2017	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 3,00 m	

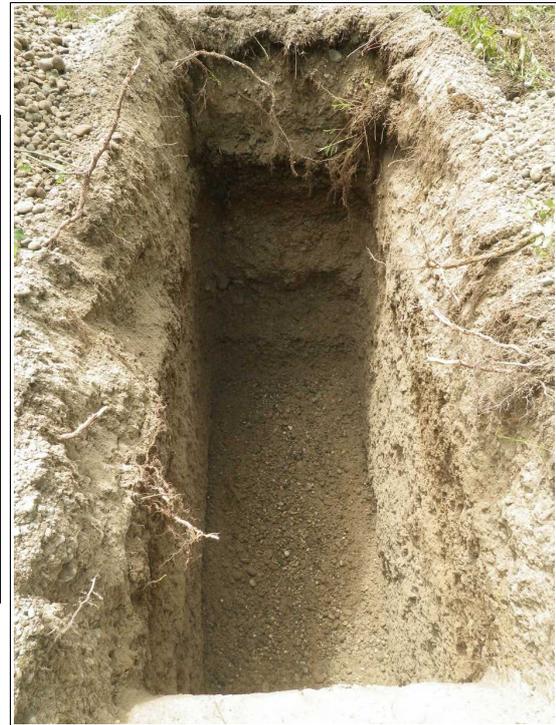
1/50

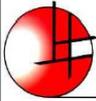
Sondage de reconnaissance : PM14

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	Gravillons sableux à racinelles et racines	
0,10 m	Remblais de sables et graviers	
0,60 m	Limons sableux à cailloutis et racines	
1	1,00 m	
2	Graves sableuses à quelques racinelles et à galets (Dmax=70mm)	
3	3,00 m	

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



 <p>HYDRO-GEOTECHNIQUE LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</p>	SESSENHEIM_67_Lotissement		N° dossier C.17.22063
	Date début : 01/06/2017	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 3,00 m

1/50

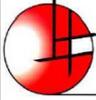
Sondage de reconnaissance : PM15

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur		Lithologie	Remarques
0	0,30 m	Limons sableux bruns à gravillons	
	0,75 m	Limons sableux brun-marron	
1	1,15 m	Gravillons fins légèrement sableux	Mauvaise tenue des parois
2		Graves à passées plus ou moins sableuses	
3	3,00 m		

Logiciel JEAN LUTZ SA - www.jeantuzsa.fr



 HYDRO-GEOTECHNIQUE <small>LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</small>	SESSENHEIM_67_Lotissement		N°dossier C.17.22063
	Date début : 01/06/2017	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 2,50 m

1/50

Sondage de reconnaissance : PM16

EXGTE B3.20.7/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	0,25 m Limos sableux bruns à galets et racines	
	0,50 m Limos sableux marron	
1	0,80 m Grave limoneuse marron-ocre	
2	2,50 m Sables et graviers à galets et à passées plus ou moins graveleuses	Mauvaise tenue des parois

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



 HYDRO-GEOTECHNIQUE <small>LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</small>	N°dossier C.17.22063	
	SESSENHEIM_67_Lotissement	
	Date début : 01/06/2017	Machine : Pelle mécanique
	Profondeur : 0,00 - 3,00 m	

1/50

Sondage de reconnaissance : PM17

EXGTE B3.20.7/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	0,10 m Limons sableux à gravillons et radicelles	
	0,30 m Remblais de graves sableuses à galets	
	0,50 m Limons marron à radicelles	
1	1,10 m Graves limoneuses marron-ocre à beige, avec radicelles	
2	Sables et graviers gris à passées plus graveleuses	Mauvaise tenue des parois
3	3,00 m	

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



 HYDRO-GEOTECHNIQUE <small>LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAL, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</small>	SESSENHEIM_67_Lotissement		N°dossier C.17.22063
	Date début : 01/06/2017	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 2,80 m

1/50

Sondage de reconnaissance : PM18

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	0,40 m Limens sableux à radicelles	
1	0,80 m Limens sablo-silteux beiges	
2	2,80 m Graves plus ou moins sableuses à galets (Dmax=70mm)	Mauvaise tenue des parois

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



 <p>HYDRO-GEOTECHNIQUE LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</p>	SESSENHEIM_67_Lotissement		N° dossier C.17.22063
	Date début : 01/06/2017	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 2,90 m

1/50

Sondage de reconnaissance : PM19

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	0,25 m Limos sableux bruns à radicelles	
1	0,80 m Limos sablo-silteux beiges	
2	2,90 m Graves plus ou moins sableuses	

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



 <p>HYDRO-GEOTECHNIQUE LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</p>	SESSENHEIM_67_Lotissement		N°dossier C.17.22063
	Date début : 02/06/2017	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 2,80 m

1/50

Sondage de reconnaissance : PM20

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	0,10 m Limons bruns à radicelles	
	0,45 m Grave sableuse	
1	1,10 m Limons graveleux	
2	2,80 m Sables et graviers à passées plus ou moins graveleuses	Mauvaise tenue des parois

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



 HYDRO-GEOTECHNIQUE <small>LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</small>	N°dossier C.17.22063	
	SESSENHEIM_67_Lotissement	
Date début : 02/06/2017	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 2,70 m

1/50

Sondage de reconnaissance : PM21

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	Graviers sableux à radicules	
0,30 m	Limons marron	
0,60 m		
1	Sables et graviers à quelques galets	Mauvaise tenue des parois
2		
2,70 m		

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



 <p>HYDRO-GEOTECHNIQUE LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</p>	<p>SESSENHEIM_67_Lotissement</p>		<p>N° dossier C.17.22063</p>
	<p>Date début : 02/06/2017</p>	<p>Machine : Pelle mécanique</p>	<p>Profondeur : 0,00 - 2,70 m</p>

1/50

Sondage de reconnaissance : PM22

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	0,35 m Graves sableuses à radicelles et galets	
	0,70 m Limons sableux marron	
1	Sables et graviers à passées plus moins graveleuses et galets	Mauvaise tenue des parois
2		
	2,70 m	

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



 <p>HYDRO-GEOTECHNIQUE LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</p>	SESSENHEIM_67_Lotissement		N°dossier C.17.22063
	Date début : 02/06/2017	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 2,70 m

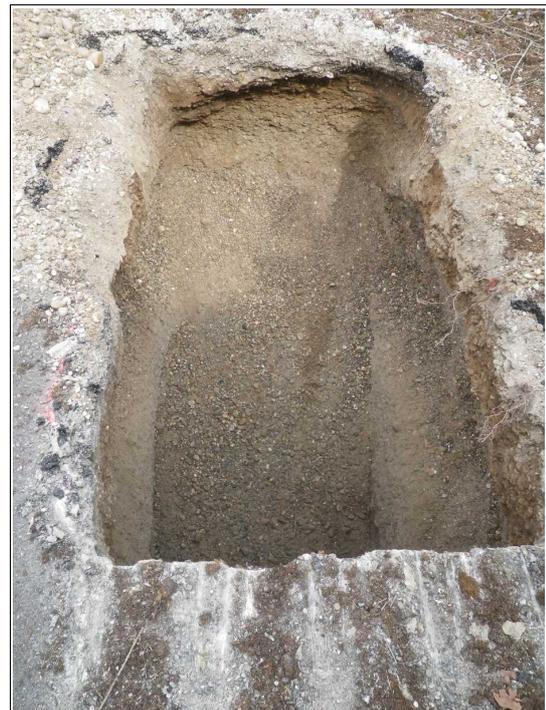
1/50

Sondage de reconnaissance : PM23

EXGTE B3.20.7/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	Enrobé	
	Couche de forme de grave sableuse beige	
	Limos marron-ocre graveleux	
1	Sables et gravies à passées plus ou moins sableuses et galets	Mauvaise tenue des parois
2		
2.70 m		

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



 HYDRO-GEOTECHNIQUE <small>LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</small>	N° dossier C.17.22063	
	SESSENHEIM_67_Lotissement	
	Date début : 02/06/2017	Machine : Pelle mécanique
	Profondeur : 0,00 - 2,70 m	

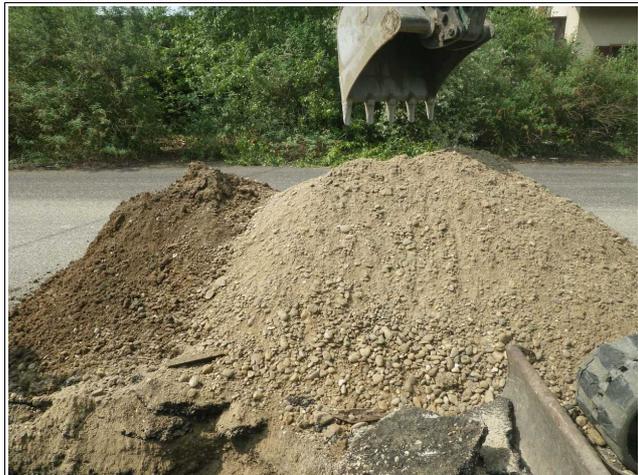
1/50

Sondage de reconnaissance : PM24

EXGTE B3.20.7/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	Enrobé	
0,06 m	Couche de forme graveleuse beige	
0,15 m	Remblais limono-sableux avec débris de brique et de menuiseries en bois	
0,75 m	Grave limoneuse	
1,10 m		
2	Sables et graviers à galets (Dmax=60mm)	
2,70 m		

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



 HYDRO-GEOTECHNIQUE <small>LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</small>	N°dossier C.17.22063	
	SESSENHEIM_67_Lotissement	
Date début : 02/06/2017	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 1,80 m

1/50

Sondage de reconnaissance : PM25

EXGTE B3.20.7/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	0,20 m Limons brun-foncé à racines et radicelles	
	0,70 m Limons marron	
1	1,20 m Limons sablo-silteux beiges	
	1,80 m Sables et graviers	

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



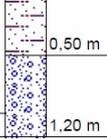
 HYDRO-GEOTECHNIQUE <small>LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAU, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</small>	SESSENHEIM_67_Lotissement		N°dossier C.17.22063
	Date début : 02/06/2017	Machine : Pelle mécanique	Profondeur : 0,00 - 1,20 m

1/50

Sondage de reconnaissance : PM26

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	Limons sableux à radicelles	
1	Sables et graviers	



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



 HYDRO-GEOTECHNIQUE <small>LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAL, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</small>	N° dossier C.17.22063	
	SESSENHEIM_67_Lotissement	
	Date début : 02/06/2017	Machine : Pelle mécanique
	Profondeur : 0,00 - 2,40 m	

1/50

Sondage de reconnaissance : PM27

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	0,50 m Limens sableux à radicelles	
1	1,10 m Limens sablo-silteux marron-beige à racines	
	1,70 m Sables fins gris	
2	2,40 m Graves sableuses	Mauvaise tenue des parois

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



 HYDRO-GEOTECHNIQUE <small>LABORATOIRES REGIONAUX DE RECONNAISSANCE ET D'INGENIERIE DE L'EAL, DES SOLS, DES FONDATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT</small>	N° dossier C.17.22063	
	SESSENHEIM_67_Lotissement	
	Date début : 02/06/2017	Machine : Pelle mécanique
	Profondeur : 0,00 - 1,20 m	

1/50

Sondage de reconnaissance : PM28

EXGTE 3.20/GTE

Profondeur	Lithologie	Remarques
0	0,45 m Limens sableux bruns à radicelles	
	0,70 m Graves limoneuses	
1	1,20 m Sables et graviers	

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



C.17.22063-ind1

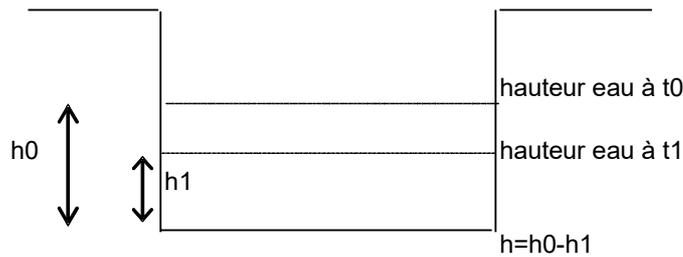
ESSAI D'EAU TYPE MATSUO

Chantier : SESSENHEIM_67_LOTISSEMENT
Date : 31/05/17
Sondage : PM3Bis

Largeur L (mm) : 1100
Longueur l (mm) : 1300
hauteur d'eau(mm) : 240

|| dimensions de la fouille

Prof. de l'essai : 1,94m



L(mm)	l(mm)	h(mm)	t0(s)	t1(s)	Q	S	K(mm/h)
1100	1300	40	0	300	190667	2390000	287
1100	1300	30	300	600	143000	2246000	229
1100	1300	20	600	900	95333	2150000	160
1100	1300	30	900	1200	143000	2006000	257
1100	1300	25	1200	1800	59583	1886000	114
1100	1300	95	1800	3000	113208	1430000	285

Q : débit infiltré
 S : surface d'infiltration
 K : coefficient de perméabilité

Kmoyen en (mm/h) :	222
Kmoyen (en m/s) :	6,16E-05



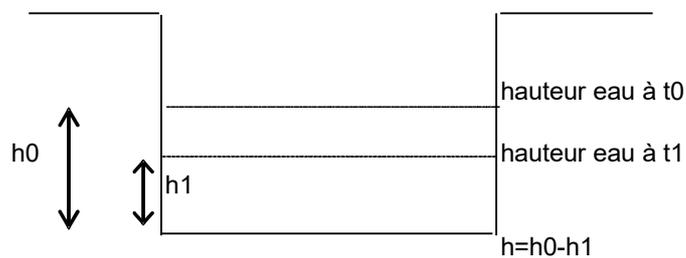
ESSAI D'EAU TYPE MATSUO

Chantier : **SESENHEIM_67_LOTISSEMENT**
 Date : 31/05/17
 Sondage : **PM8**

Largeur L (mm) : 1100
 Longueur l (mm) : 1600
 hauteur d'eau(mm) : 170

} dimensions de la fouille

Prof. de l'essai : 2,04m



L(mm)	l(mm)	h(mm)	t0(s)	t1(s)	Q	S	K(mm/h)
1100	1600	20	0	600	58667	2570000	82
1100	1600	10	600	900	58667	2516000	84
1100	1600	5	900	1200	29333	2489000	42
1100	1600	5	1200	1800	14667	2462000	21
1100	1600	10	1800	2700	19556	2408000	29
1100	1600	10	2700	3600	19556	2354000	30

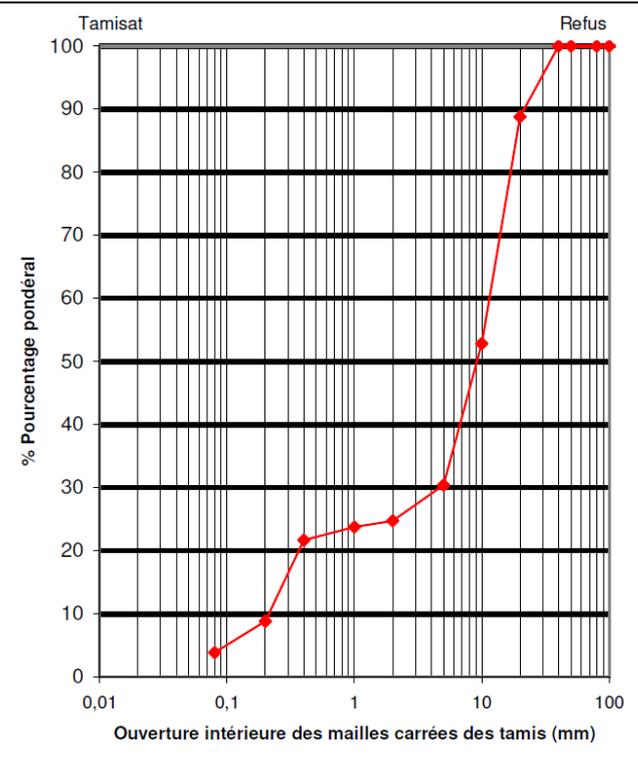
Q : débit infiltré
 S : surface d'infiltration
 K : coefficient de perméabilité

Kmoyen en (mm/h) :	48
Kmoyen (en m/s) :	1,34E-05



ANNEXE 4
Résultats des essais en laboratoire



 RESULTATS IDENTIFICATION ET CLASSEMENT DE SOL (Norme P11-300)																															
Sondage:	PM2																														
Profondeur:	1,40																														
Nature:	Grave à cailloutis et quelques cailloux, matrice sableuse beige																														
Réaction à l'acide :	-																														
	T° étuvage (°C) : 105																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ouverture tamis (mm)</th> <th>% Tamisat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>200</td><td>100</td></tr> <tr><td>150</td><td>100</td></tr> <tr><td>100</td><td>100</td></tr> <tr><td>80</td><td>100</td></tr> <tr><td>50</td><td>100</td></tr> <tr><td>40</td><td>100</td></tr> <tr><td>20</td><td>89</td></tr> <tr><td>10</td><td>53</td></tr> <tr><td>5</td><td>30</td></tr> <tr><td>2</td><td>25</td></tr> <tr><td>1</td><td>24</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>22</td></tr> <tr><td>0,2</td><td>9</td></tr> <tr><td>0,08</td><td>3,9</td></tr> </tbody> </table>	Ouverture tamis (mm)	% Tamisat	200	100	150	100	100	100	80	100	50	100	40	100	20	89	10	53	5	30	2	25	1	24	0,4	22	0,2	9	0,08	3,9	
Ouverture tamis (mm)	% Tamisat																														
200	100																														
150	100																														
100	100																														
80	100																														
50	100																														
40	100																														
20	89																														
10	53																														
5	30																														
2	25																														
1	24																														
0,4	22																														
0,2	9																														
0,08	3,9																														
D max (mm):	42,2																														
% Passant à 0,08 mm:	3,9																														
% Passant à 0,08 mm (0/50)	3,9																														
% Passant à 2µm:	-																														
D10 (mm):	0,2																														
D30 (mm):	5																														
D50 (mm):	9																														
D60 (mm):	11,5																														
Coefficient courbure (Cc):	10,9																														
Coefficient uniformité (Cu):	57,5																														
% Passant 5 mm (fraction 0/50)	30,4																														
Valeur au bleu	VBS	0,12	Classe	B																											
Limite de liquidité	WL (%)	-																													
Indice de plasticité	Ip	-	Sous-classe	3																											
Matière organique	MO (%)	-																													
Equivalent de sable	ES	-																													
Limite de retrait	WR (%)	-																													
Indice portant immédiat	IPI	18,6	Etat hydrique																												
Teneur en eau optimum	Wopn (0/20) %	-																													
Teneur en eau naturelle	Wn (0/D) %	3,2																													
Teneur en eau naturelle	Wn (0/20) %	3,6																													
Densité sèche	ρd (T/m3)	-																													
Classement selon la NF P 11-300:			B3																												

RESULTATS IDENTIFICATION ET CLASSEMENT DE SOL (Norme P11-300)

Hydrogéotechnique

Sondage:	PM3
Profondeur:	1,80
Nature:	Sables fins limoneux gris
Réaction à l'acide :	-
T° étuvage (°C) :	105

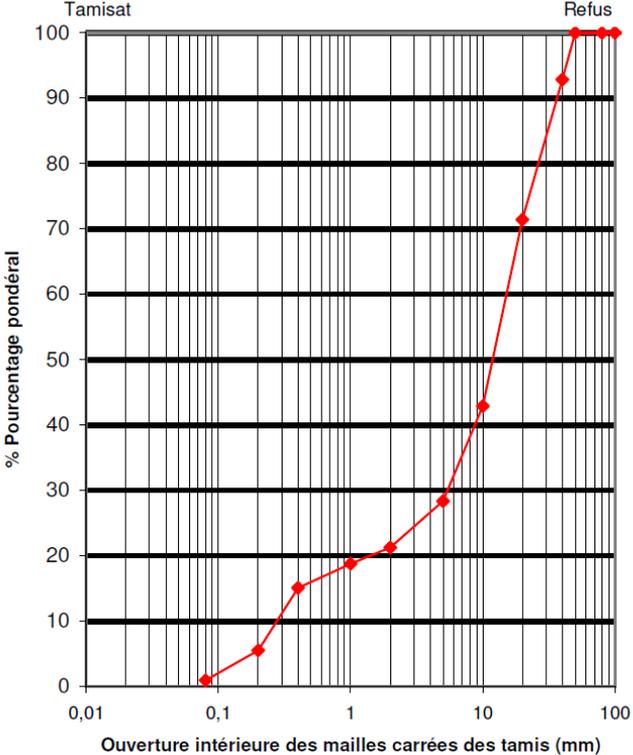
Ouverture tamis (mm)	% Tamisat
200	100
150	100
100	100
80	100
50	100
40	100
20	100
10	100
5	100
2	100
1	100
0,4	100
0,2	99
0,08	42,9

D max (mm):	0,4
% Passant à 0,08 mm:	42,9
% Passant 0,08 mm (0/50)	42,9
% Passant à 2µm:	-
D10 (mm):	-
D30 (mm):	-
D50 (mm):	-
D60 (mm):	-
Coefficient courbure (Cc):	-
Coefficient uniformité (Cu):	-
% Passant 5 mm (fraction 0/50)	100,0

Valeur au bleu	VBS	0,63	
Limite de liquidité	WL (%)	-	Classe A
Indice de plasticité	Ip	-	
Matière organique	MO (%)	-	
Equivalent de sable	ES	-	Sous-classe I
Limite de retrait	WR (%)	-	

Indice portant immédiat	IPI	19,9	
Teneur en eau optimum	Wopn (0/20) %	-	Etat hydrique m
Teneur en eau naturelle	Wn (0/D) %	14,6	
Teneur en eau naturelle	Wn (0/20) %	14,6	
Densité sèche	ρd (T/m3)	-	

Classement selon la NF P 11-300:	A1m
----------------------------------	-----

		RESULTATS IDENTIFICATION ET CLASSEMENT DE SOL (Norme P11-300)																															
Sondage:		PM5																															
Profondeur:		1,20																															
Nature:		Grave à cailloutis et cailloux, matrice sableuse brune																															
Réaction à l'acide :		-	T° étuvage (°C) : 105																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ouverture tamis (mm)</th> <th>% Tamisat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>200</td><td>100</td></tr> <tr><td>150</td><td>100</td></tr> <tr><td>100</td><td>100</td></tr> <tr><td>80</td><td>100</td></tr> <tr><td>50</td><td>100</td></tr> <tr><td>40</td><td>93</td></tr> <tr><td>20</td><td>71</td></tr> <tr><td>10</td><td>43</td></tr> <tr><td>5</td><td>28</td></tr> <tr><td>2</td><td>21</td></tr> <tr><td>1</td><td>19</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>15</td></tr> <tr><td>0,2</td><td>6</td></tr> <tr><td>0,08</td><td>1,0</td></tr> </tbody> </table>	Ouverture tamis (mm)	% Tamisat	200	100	150	100	100	100	80	100	50	100	40	93	20	71	10	43	5	28	2	21	1	19	0,4	15	0,2	6	0,08	1,0			
Ouverture tamis (mm)	% Tamisat																																
200	100																																
150	100																																
100	100																																
80	100																																
50	100																																
40	93																																
20	71																																
10	43																																
5	28																																
2	21																																
1	19																																
0,4	15																																
0,2	6																																
0,08	1,0																																
D max (mm):	50																																
% Passant à 0,08 mm:	1,0																																
% Passant 0,08 mm (0/50)	1,0																																
% Passant à 2µm:	-																																
D10 (mm):	0,29																																
D30 (mm):	5,3																																
D50 (mm):	12																																
D60 (mm):	15,0																																
Coefficient courbure (Cc):	6,5																																
Coefficient uniformité (Cu):	51,7																																
% Passant 5 mm (fraction 0/50)	28,4																																
Valeur au bleu	VBS	-	Classe																														
Limite de liquidité	WL (%)	-	-																														
Indice de plasticité	Ip	-																															
Matière organique	MO (%)	-																															
Equivalent de sable	ES	-	Sous-classe																														
Limite de retrait	WR (%)	-	-																														
Indice portant immédiat	IPI	24,2																															
Teneur en eau optimum	Wopn (0/20) %	-	Etat hydrique																														
Teneur en eau naturelle	Wn (0/D) %	2,0																															
Teneur en eau naturelle	Wn (0/20) %	2,8																															
Densité sèche	ρd (T/m3)	-																															
Classement selon la NF P 11-300:			--																														

RESULTATS IDENTIFICATION ET CLASSEMENT DE SOL (Norme P11-300)

Sondage: PM7

Profondeur: 1,60

Nature: Grave à cailloutis et cailloux, matrice sableuse grise

Réaction à l'acide : -

T° étuvage (°C) : 105

Ouverture tamis (mm)	% Tamisat
200	100
150	100
100	100
80	100
50	100
40	100
20	80
10	57
5	36
2	31
1	30
0,4	26
0,2	7
0,08	1,9

Ouverture intérieure des mailles carrées des tamis (mm)

D max (mm):	49
% Passant à 0,08 mm:	1,9
% Passant 0,08 mm (0/50)	1,9
% Passant à 2µm:	-
D10 (mm):	0,22
D30 (mm):	1,1
D50 (mm):	8
D60 (mm):	10,5
Coefficient courbure (Cc):	0,5
Coefficient uniformité (Cu):	47,7
% Passant 5 mm (fraction 0/50)	35,7

Valeur au bleu	VBS	-
Limite de liquidité	WL (%)	-
Indice de plasticité	Ip	-
Matière organique	MO (%)	-
Equivalent de sable	ES	-
Limite de retrait	WR (%)	-

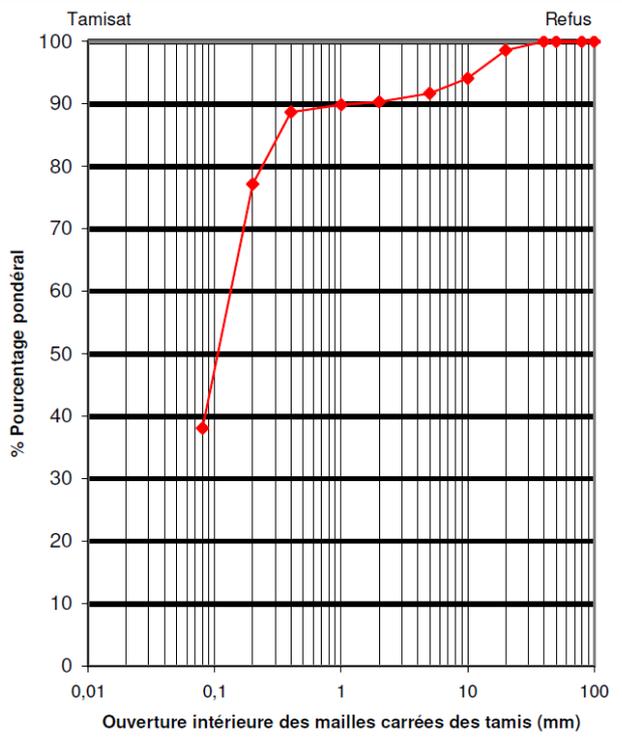
Classe
-

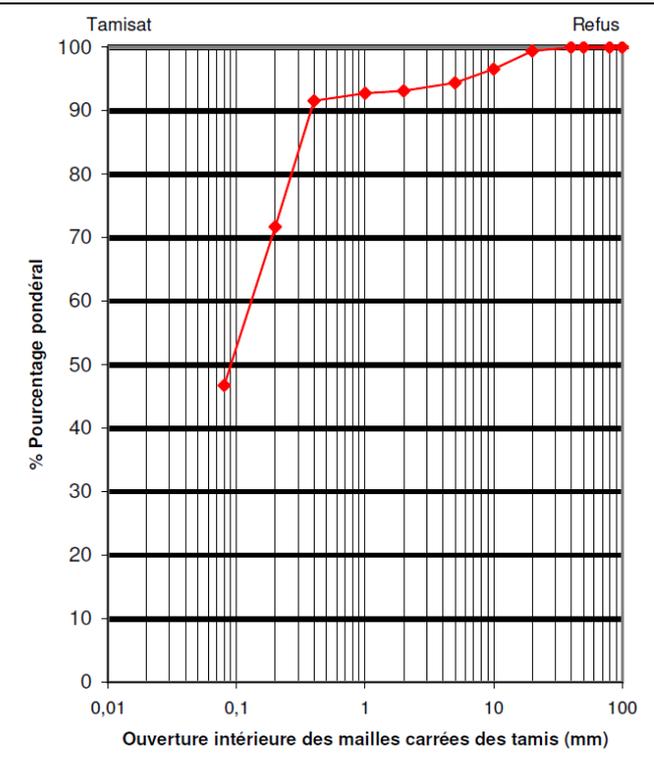
Sous-classe
-

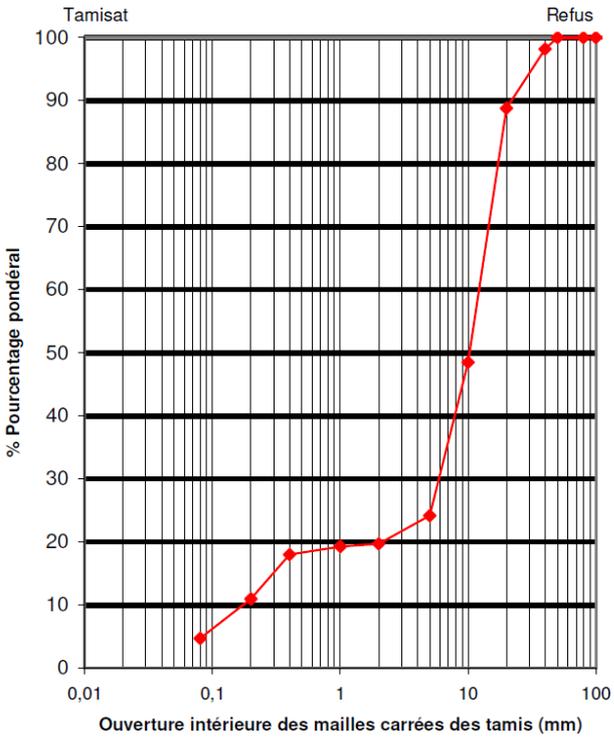
Etat hydrique
-

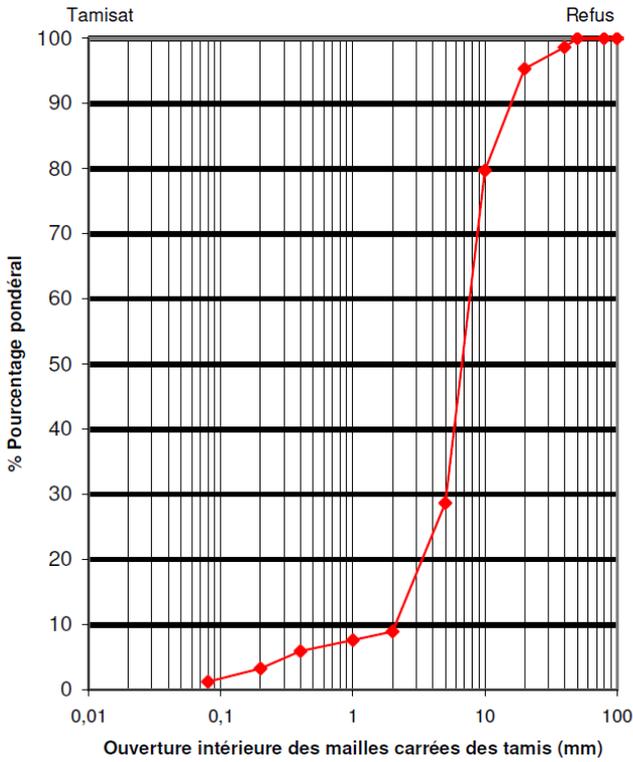
Indice portant immédiat	IPI	28,9
Teneur en eau optimum	W _{opn} (0/20) %	-
Teneur en eau naturelle	W _n (0/D) %	2,1
Teneur en eau naturelle	W _n (0/20) %	2,6
Densité sèche	ρ _d (T/m ³)	-

Classement selon la NF P 11-300: --

 RESULTATS IDENTIFICATION ET CLASSEMENT DE SOL (Norme P11-300)																															
Sondage:	PM8																														
Profondeur:	1,50																														
Nature:	Sables limoneux bruns, quelques cailloutis et rares cailloux																														
Réaction à l'acide :	-																														
T° étuvage (°C) : 105																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ouverture tamis (mm)</th> <th>% Tamisat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>200</td><td>100</td></tr> <tr><td>150</td><td>100</td></tr> <tr><td>100</td><td>100</td></tr> <tr><td>80</td><td>100</td></tr> <tr><td>50</td><td>100</td></tr> <tr><td>40</td><td>100</td></tr> <tr><td>20</td><td>99</td></tr> <tr><td>10</td><td>94</td></tr> <tr><td>5</td><td>92</td></tr> <tr><td>2</td><td>90</td></tr> <tr><td>1</td><td>90</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>89</td></tr> <tr><td>0,2</td><td>77</td></tr> <tr><td>0,08</td><td>38,1</td></tr> </tbody> </table>	Ouverture tamis (mm)	% Tamisat	200	100	150	100	100	100	80	100	50	100	40	100	20	99	10	94	5	92	2	90	1	90	0,4	89	0,2	77	0,08	38,1	
Ouverture tamis (mm)	% Tamisat																														
200	100																														
150	100																														
100	100																														
80	100																														
50	100																														
40	100																														
20	99																														
10	94																														
5	92																														
2	90																														
1	90																														
0,4	89																														
0,2	77																														
0,08	38,1																														
D max (mm):	41,9																														
% Passant à 0,08 mm:	38,1																														
% Passant 0,08 mm (0/50)	38,1																														
% Passant à 2µm:	-																														
D10 (mm):	-																														
D30 (mm):	-																														
D50 (mm):	-																														
D60 (mm):	-																														
Coefficient courbure (Cc):	-																														
Coefficient uniformité (Cu):	-																														
% Passant 5 mm (fraction 0/50)	91,7																														
Valeur au bleu	VBS	1,38	Classe	A																											
Limite de liquidité	WL (%)	-																													
Indice de plasticité	Ip	-	Sous-classe	I																											
Matière organique	MO (%)	-																													
Equivalent de sable	ES	-																													
Limite de retrait	WR (%)	-																													
Indice portant immédiat	IPI	8,7	Etat hydrique	m																											
Teneur en eau optimum	Wopn (0/20) %	-																													
Teneur en eau naturelle	Wn (0/D) %	15,6																													
Teneur en eau naturelle	Wn (0/20) %	15,9																													
Densité sèche	ρd (T/m3)	-																													
Classement selon la NF P 11-300:			AIm																												

 RESULTATS IDENTIFICATION ET CLASSEMENT DE SOL (Norme P11-300)																															
Sondage:	PM12																														
Profondeur:	0,70																														
Nature:	Sables limoneux bruns																														
Réaction à l'acide :	-																														
T° étuvage (°C) : 105																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ouverture tamis (mm)</th> <th>% Tamisat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>200</td><td>100</td></tr> <tr><td>150</td><td>100</td></tr> <tr><td>100</td><td>100</td></tr> <tr><td>80</td><td>100</td></tr> <tr><td>50</td><td>100</td></tr> <tr><td>40</td><td>100</td></tr> <tr><td>20</td><td>99</td></tr> <tr><td>10</td><td>97</td></tr> <tr><td>5</td><td>94</td></tr> <tr><td>2</td><td>93</td></tr> <tr><td>1</td><td>93</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>92</td></tr> <tr><td>0,2</td><td>72</td></tr> <tr><td>0,08</td><td>46,8</td></tr> </tbody> </table>	Ouverture tamis (mm)	% Tamisat	200	100	150	100	100	100	80	100	50	100	40	100	20	99	10	97	5	94	2	93	1	93	0,4	92	0,2	72	0,08	46,8	
Ouverture tamis (mm)	% Tamisat																														
200	100																														
150	100																														
100	100																														
80	100																														
50	100																														
40	100																														
20	99																														
10	97																														
5	94																														
2	93																														
1	93																														
0,4	92																														
0,2	72																														
0,08	46,8																														
D max (mm):	25,7																														
% Passant à 0,08 mm:	46,8																														
% Passant 0,08 mm (0/50)	46,8																														
% Passant à 2µm:	-																														
D10 (mm):	-																														
D30 (mm):	-																														
D50 (mm):	-																														
D60 (mm):	-																														
Coefficient courbure (Cc):	-																														
Coefficient uniformité (Cu):	-																														
% Passant 5 mm (fraction 0/50)	94,4																														
Valeur au bleu	VBS	1,26																													
Limite de liquidité	WL (%)	-																													
Indice de plasticité	Ip	-																													
Matière organique	MO (%)	-																													
Equivalent de sable	ES	-																													
Limite de retrait	WR (%)	-																													
Indice portant immédiat	IPI	2,8																													
Teneur en eau optimum	W _{opn} (0/20) %	-																													
Teneur en eau naturelle	W _n (0/D) %	14,3																													
Teneur en eau naturelle	W _n (0/20) %	14,3																													
Densité sèche	ρ _d (T/m ³)	-																													
<table border="1"> <tr><td>Classe</td></tr> <tr><td style="color: red;">A</td></tr> </table>		Classe	A																												
Classe																															
A																															
<table border="1"> <tr><td>Sous-classe</td></tr> <tr><td style="color: red;">I</td></tr> </table>		Sous-classe	I																												
Sous-classe																															
I																															
<table border="1"> <tr><td>Etat hydrique</td></tr> <tr><td style="color: red;">th</td></tr> </table>		Etat hydrique	th																												
Etat hydrique																															
th																															
<table border="1"> <tr> <td>Classement selon la NF P 11-300:</td> <td style="color: red; font-weight: bold;">A1th</td> </tr> </table>		Classement selon la NF P 11-300:	A1th																												
Classement selon la NF P 11-300:	A1th																														

 RESULTATS IDENTIFICATION ET CLASSEMENT DE SOL (Norme P11-300)																															
Sondage:	PM14																														
Profondeur:	1,20																														
Nature:	Grave à cailloutis et quelques cailloux, matrice sableuse beige																														
Réaction à l'acide :	-																														
T° étuvage (°C) : 105																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ouverture tamis (mm)</th> <th>% Tamisat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>200</td><td>100</td></tr> <tr><td>150</td><td>100</td></tr> <tr><td>100</td><td>100</td></tr> <tr><td>80</td><td>100</td></tr> <tr><td>50</td><td>100</td></tr> <tr><td>40</td><td>98</td></tr> <tr><td>20</td><td>89</td></tr> <tr><td>10</td><td>49</td></tr> <tr><td>5</td><td>24</td></tr> <tr><td>2</td><td>20</td></tr> <tr><td>1</td><td>19</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>18</td></tr> <tr><td>0,2</td><td>11</td></tr> <tr><td>0,08</td><td>4,7</td></tr> </tbody> </table>	Ouverture tamis (mm)	% Tamisat	200	100	150	100	100	100	80	100	50	100	40	98	20	89	10	49	5	24	2	20	1	19	0,4	18	0,2	11	0,08	4,7	
Ouverture tamis (mm)	% Tamisat																														
200	100																														
150	100																														
100	100																														
80	100																														
50	100																														
40	98																														
20	89																														
10	49																														
5	24																														
2	20																														
1	19																														
0,4	18																														
0,2	11																														
0,08	4,7																														
<table border="1"> <tbody> <tr><td>D max (mm):</td><td>50</td></tr> <tr><td>% Passant à 0,08 mm:</td><td>4,7</td></tr> <tr><td>% Passant 0,08 mm (0/50)</td><td>4,7</td></tr> <tr><td>% Passant à 2µm:</td><td>-</td></tr> <tr><td>D10 (mm):</td><td>0,18</td></tr> <tr><td>D30 (mm):</td><td>6</td></tr> <tr><td>D50 (mm):</td><td>10,5</td></tr> <tr><td>D60 (mm):</td><td>13,0</td></tr> <tr><td>Coefficient courbure (Cc):</td><td>15,4</td></tr> <tr><td>Coefficient uniformité (Cu):</td><td>72,2</td></tr> <tr><td>% Passant 5 mm (fraction 0/50)</td><td>24,2</td></tr> </tbody> </table>	D max (mm):	50	% Passant à 0,08 mm:	4,7	% Passant 0,08 mm (0/50)	4,7	% Passant à 2µm:	-	D10 (mm):	0,18	D30 (mm):	6	D50 (mm):	10,5	D60 (mm):	13,0	Coefficient courbure (Cc):	15,4	Coefficient uniformité (Cu):	72,2	% Passant 5 mm (fraction 0/50)	24,2									
D max (mm):	50																														
% Passant à 0,08 mm:	4,7																														
% Passant 0,08 mm (0/50)	4,7																														
% Passant à 2µm:	-																														
D10 (mm):	0,18																														
D30 (mm):	6																														
D50 (mm):	10,5																														
D60 (mm):	13,0																														
Coefficient courbure (Cc):	15,4																														
Coefficient uniformité (Cu):	72,2																														
% Passant 5 mm (fraction 0/50)	24,2																														
<table border="1"> <tbody> <tr><td>Valeur au bleu</td><td>VBS</td><td>-</td></tr> <tr><td>Limite de liquidité</td><td>WL (%)</td><td>-</td></tr> <tr><td>Indice de plasticité</td><td>Ip</td><td>-</td></tr> <tr><td>Matière organique</td><td>MO (%)</td><td>-</td></tr> <tr><td>Equivalent de sable</td><td>ES</td><td>-</td></tr> <tr><td>Limite de retrait</td><td>WR (%)</td><td>-</td></tr> </tbody> </table>	Valeur au bleu	VBS	-	Limite de liquidité	WL (%)	-	Indice de plasticité	Ip	-	Matière organique	MO (%)	-	Equivalent de sable	ES	-	Limite de retrait	WR (%)	-	<table border="1"> <tr><td>Classe</td></tr> <tr><td>-</td></tr> <tr><td>Sous-classe</td></tr> <tr><td>-</td></tr> </table>	Classe	-	Sous-classe	-								
Valeur au bleu	VBS	-																													
Limite de liquidité	WL (%)	-																													
Indice de plasticité	Ip	-																													
Matière organique	MO (%)	-																													
Equivalent de sable	ES	-																													
Limite de retrait	WR (%)	-																													
Classe																															
-																															
Sous-classe																															
-																															
<table border="1"> <tbody> <tr><td>Indice portant immédiat</td><td>IPI</td><td>6,4</td></tr> <tr><td>Teneur en eau optimum</td><td>W_{opn} (0/20) %</td><td>-</td></tr> <tr><td>Teneur en eau naturelle</td><td>W_n (0/D) %</td><td>3,2</td></tr> <tr><td>Teneur en eau naturelle</td><td>W_n (0/20) %</td><td>3,7</td></tr> <tr><td>Densité sèche</td><td>ρ_d (T/m³)</td><td>-</td></tr> </tbody> </table>	Indice portant immédiat	IPI	6,4	Teneur en eau optimum	W _{opn} (0/20) %	-	Teneur en eau naturelle	W _n (0/D) %	3,2	Teneur en eau naturelle	W _n (0/20) %	3,7	Densité sèche	ρ _d (T/m ³)	-	<table border="1"> <tr><td>Etat hydrique</td></tr> </table>	Etat hydrique														
Indice portant immédiat	IPI	6,4																													
Teneur en eau optimum	W _{opn} (0/20) %	-																													
Teneur en eau naturelle	W _n (0/D) %	3,2																													
Teneur en eau naturelle	W _n (0/20) %	3,7																													
Densité sèche	ρ _d (T/m ³)	-																													
Etat hydrique																															
Classement selon la NF P 11-300:		--																													

 RESULTATS IDENTIFICATION ET CLASSEMENT DE SOL (Norme P11-300)																															
Sondage:	PM15																														
Profondeur:	1,10																														
Nature:	Grave à cailloutis et rares cailloux, matrice sableuse marron-beige																														
Réaction à l'acide :	-																														
	T° étuvage (°C) : 105																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ouverture tamis (mm)</th> <th>% Tamisat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>200</td><td>100</td></tr> <tr><td>150</td><td>100</td></tr> <tr><td>100</td><td>100</td></tr> <tr><td>80</td><td>100</td></tr> <tr><td>50</td><td>100</td></tr> <tr><td>40</td><td>99</td></tr> <tr><td>20</td><td>95</td></tr> <tr><td>10</td><td>80</td></tr> <tr><td>5</td><td>29</td></tr> <tr><td>2</td><td>9</td></tr> <tr><td>1</td><td>8</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>6</td></tr> <tr><td>0,2</td><td>3</td></tr> <tr><td>0,08</td><td>1,3</td></tr> </tbody> </table>	Ouverture tamis (mm)	% Tamisat	200	100	150	100	100	100	80	100	50	100	40	99	20	95	10	80	5	29	2	9	1	8	0,4	6	0,2	3	0,08	1,3	
Ouverture tamis (mm)	% Tamisat																														
200	100																														
150	100																														
100	100																														
80	100																														
50	100																														
40	99																														
20	95																														
10	80																														
5	29																														
2	9																														
1	8																														
0,4	6																														
0,2	3																														
0,08	1,3																														
D max (mm):	50																														
% Passant à 0,08 mm:	1,3																														
% Passant 0,08 mm (0/50)	1,3																														
% Passant à 2µm:	-																														
D10 (mm):	2,05																														
D30 (mm):	5,05																														
D50 (mm):	6,9																														
D60 (mm):	7,9																														
Coefficient courbure (Cc):	1,6																														
Coefficient uniformité (Cu):	3,9																														
% Passant 5 mm (fraction 0/50)	28,7																														
Valeur au bleu	VBS	-	Classe																												
Limite de liquidité	WL (%)	-	-																												
Indice de plasticité	Ip	-	Sous-classe																												
Matière organique	MO (%)	-	-																												
Equivalent de sable	ES	-	-																												
Limite de retrait	WR (%)	-	-																												
Indice portant immédiat	IPI	12,0	Etat hydrique																												
Teneur en eau optimum	Wopn (0/20) %	-	-																												
Teneur en eau naturelle	Wn (0/D) %	2,8	-																												
Teneur en eau naturelle	Wn (0/20) %	3,0	-																												
Densité sèche	ρd (T/m3)	-	-																												
Classement selon la NF P 11-300:		--																													

RESULTATS IDENTIFICATION ET CLASSEMENT DE SOL (Norme P11-300)

Sondage: PM16

Profondeur: 0,60

Nature: Sables grossiers limoneux bruns, nombreux cailloutis

Réaction à l'acide : -
T° étuvage (°C) : 105

Ouverture tamis (mm)	% Tamisat
200	100
150	100
100	100
80	100
50	100
40	100
20	100
10	92
5	59
2	42
1	39
0,4	37
0,2	21
0,08	12,1

D max (mm):	20
% Passant à 0,08 mm:	12,1
% Passant 0,08 mm (0/50)	12,1
% Passant à 2µm:	-
D10 (mm):	-
D30 (mm):	-
D50 (mm):	-
D60 (mm):	-
Coefficient courbure (Cc):	-
Coefficient uniformité (Cu):	-
% Passant 5 mm (fraction 0/50)	59,4

Valeur au bleu	VBS	-
Limite de liquidité	WL (%)	-
Indice de plasticité	Ip	-
Matière organique	MO (%)	-
Equivalent de sable	ES	-
Limite de retrait	WR (%)	-

Indice portant immédiat	IPI	31,9
Teneur en eau optimum	Wopn (0/20) %	-
Teneur en eau naturelle	Wn (0/D) %	6,8
Teneur en eau naturelle	Wn (0/20) %	6,8
Densité sèche	ρd (T/m3)	-

Classe

-

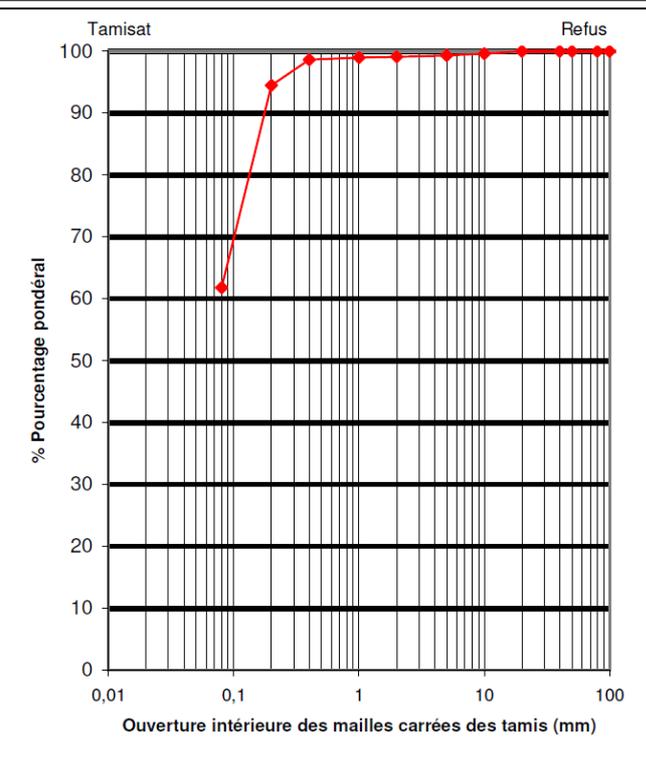
Sous-classe

-

Etat hydrique

Classement selon la NF P 11-300:

--

 RESULTATS IDENTIFICATION ET CLASSEMENT DE SOL (Norme P11-300)																															
Sondage:	PM18																														
Profondeur:	0,07																														
Nature:	Limons sableux bruns																														
Réaction à l'acide :	-																														
T° étuvage (°C) : 105																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ouverture tamis (mm)</th> <th>% Tamisat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>200</td><td>100</td></tr> <tr><td>150</td><td>100</td></tr> <tr><td>100</td><td>100</td></tr> <tr><td>80</td><td>100</td></tr> <tr><td>50</td><td>100</td></tr> <tr><td>40</td><td>100</td></tr> <tr><td>20</td><td>100</td></tr> <tr><td>10</td><td>100</td></tr> <tr><td>5</td><td>99</td></tr> <tr><td>2</td><td>99</td></tr> <tr><td>1</td><td>99</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>99</td></tr> <tr><td>0,2</td><td>95</td></tr> <tr><td>0,08</td><td>61,8</td></tr> </tbody> </table>	Ouverture tamis (mm)	% Tamisat	200	100	150	100	100	100	80	100	50	100	40	100	20	100	10	100	5	99	2	99	1	99	0,4	99	0,2	95	0,08	61,8	
Ouverture tamis (mm)	% Tamisat																														
200	100																														
150	100																														
100	100																														
80	100																														
50	100																														
40	100																														
20	100																														
10	100																														
5	99																														
2	99																														
1	99																														
0,4	99																														
0,2	95																														
0,08	61,8																														
D max (mm):	10																														
% Passant à 0,08 mm:	61,8																														
% Passant 0,08 mm (0/50)	61,8																														
% Passant à 2µm:	-																														
D10 (mm):	-																														
D30 (mm):	-																														
D50 (mm):	-																														
D60 (mm):	-																														
Coefficient courbure (Cc):	-																														
Coefficient uniformité (Cu):	-																														
% Passant 5 mm (fraction 0/50)	99,3																														
Valeur au bleu	VBS	1,17	Classe																												
Limite de liquidité	WL (%)	-	A																												
Indice de plasticité	Ip	-																													
Matière organique	MO (%)	-	Sous-classe																												
Equivalent de sable	ES	-	I																												
Limite de retrait	WR (%)	-																													
Indice portant immédiat	IPI	8,1																													
Teneur en eau optimum	Wopn (0/20) %	-	Etat hydrique																												
Teneur en eau naturelle	Wn (0/D) %	15,3	m																												
Teneur en eau naturelle	Wn (0/20) %	15,3																													
Densité sèche	ρd (T/m3)	-																													
Classement selon la NF P 11-300:			A1m																												

ANNEXE 5
Missions géotechniques



CLASSIFICATION DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

(extraite de la norme NFP 94-500 - Novembre 2013)

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).



SCHÉMA D'ENCHAÎNEMENT DES MISSIONS GÉOTECHNIQUES

(extrait de la norme NFP 94-500 - Novembre 2013)

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 : Etude 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 : Etude 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



UNION SYNDICALE GÉOTECHNIQUE
CONDITIONS GÉNÉRALES DES MISSIONS GÉOTECHNIQUES
(version du 27.06.2000, mise à jour Hydrogéotechnique décembre 2006)

1. CADRE DE LA MISSION

Par référence à la CLASSIFICATION DES MISSIONS GEOTECHNIQUES TYPES (Norme NFP 94-500), il appartient au maître d'ouvrage et à son maître d'œuvre de veiller à ce que toutes les missions géotechniques 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 géotechniques 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 G1, G2, G3, G4 sont réalisées dans l'ordre successif,
- une mission confiée à notre société peut ne contenir qu'une partie des prestations décrites dans la mission type correspondante,
- une Prestations d'investigations géotechniques engage notre société uniquement sur la conformité des travaux exécutés à ceux contractuellement commandés et l'exactitude des résultats qu'elle fournit,
- une mission type G1 à G5 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,
- une mission type G1 ou G5 exclut tout engagement de notre société sur les quantités, coûts et délais d'exécution des futurs ouvrages géotechniques,
- une mission type G2 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) parties(s) d'ouvrage(s) concerné(s).

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



2. RECOMMANDATIONS

Il est précisé que l'étude géotechnique repose sur une reconnaissance 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 au géotechnicien chargé du suivi ou de la supervision géotechnique d'exécution (missions G3 et G4) afin qu'il en analyse les conséquences sur les conditions d'exécution, voire la conception de l'ouvrage géotechnique.

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

3. RAPPORT DE LA MISSION

Le rapport géotechnique constitue le compte-rendu de la mission géotechnique définie par la commande au titre de laquelle il a été établi et dont les références sont rappelées en tête. A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du rapport géotechnique fixe la fin de la mission.

Un rapport géotechnique et toutes ses annexes identifiées constituent un ensemble indissociable. Les deux exemplaires de référence en sont les deux originaux conservés ; un par le client et le second par notre société. Dans ce cadre, toute autre interprétation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la responsabilité de notre société. En particulier l'utilisation même partielle de ces résultats et conclusions par un autre maître d'ouvrage ou par un autre ouvrage que celui objet de la mission confiée ne pourra en aucun cas engager la responsabilité de notre société et pourra entraîner des poursuites judiciaires.

XXXXXXXXXX

