

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION

MISSIONS G1 PHASE PGC + G2 PHASE AVP

DOSSIER N° SA190267

SARL YOREHANE

LIEU : SAINTES (17100)



ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION

MISSIONS G1 PHASE PGC + G2 PHASE AVP

DOSSIER N° SA190267

SARL YOREHANE

LIEU : SAINTES (17100)

N° Dossier	Agence : Angoulême	Date : 31/10/2019	NB de pages
SA190267	Version 1	Document initial	28
	<i>Chargé du dossier - visa</i>	<i>Contrôle interne - visa</i>	
	Romain JOSSAND	Benoit DELTRIEU	
Diffusion	Destinataires		
2 ex + 1 repro	SARL YOREHANE.		

SOMMAIRE

<i>SOMMAIRE</i>	3
<i>PRESENTATION</i>	4
1- Définition de l'opération	4
2- Mission.....	4
3- Caractéristiques du projet.....	4
<i>RECONNAISSANCE DES SOLS</i>	6
4- Reconnaissance in situ.....	6
5- Essais en laboratoire	6
<i>SYNTHESE</i>	7
6- Synthèse géologique.....	7
7- Synthèse géomécanique	7
8- Synthèse hydrogéologique	7
9- Synthèse vis à vis du risque sismique.....	8
<i>RECOMMANDATIONS (G1 PGC)</i>	9
10- Adaptation du projet et principe de fondations du lotissement (hors lot 2-3)	9
<i>RECOMMANDATIONS (G2 AVP)</i>	11
11- Adaptation du projet et principe de fondations du pavillon ROUX-MICHOT	11
12- Justification des fondations par semelles semi-profondes.....	11
13- Dispositions constructives et précautions particulières	13
14- Aléas géotechniques et conditions contractuelles	13
 <i>ANNEXES :</i>	
▪ Plan d'implantation des sondages	
▪ Résultats des sondages et essais	
▪ Résultats des essais en laboratoire	
▪ Conditions générales des missions géotechniques	
▪ Classification des missions géotechniques	

PRESENTATION

1- Définition de l'opération

Commande	: Devis N°SA190267 du 04/10/2019 et retourné signé par la SARL YOREHANE par courriel le 11/10/2019.
Lieu	: SAINTES (17100) - « Maisons Neuves ».
Désignation	: Aménagement d'un lotissement et construction d'un pavillon.
Lotisseur	: SARL YOREHANE - 267, route de St Jean d'Angely - CS 41114 - 16710 ST YRIEIX s/ CHARENTE.

2- Mission

Selon le devis réf SA190267 du 04/10/2019, il s'agit d'une étude géotechnique préalable phase principe généraux de construction comprenant quatre sondages géologiques couplés à des pénétromètres dynamiques type B descendus à 6 m de profondeur ou au refus pour le lotissement (hors lot 2-3), ainsi qu'une étude géotechnique de conception phase avant-projet comprenant la réalisation d'un sondage pressiométrique avec trois essais et de deux sondages géologiques descendus à 6 m de profondeur pour le pavillon ROUX-MICHOT sur le lot 2-3.

3- Caractéristiques du projet

3.1- Localisation

Le projet se situe sur la commune de SAINTES (17100), au lieu-dit « Maisons Neuves », sur un terrain passage des Montgougnons et de référence cadastrale section ZM parcelles 59-262-263.

D'après la carte géologique de Saintes au 1/50000, le terrain est situé à l'aplomb de formations sablo-argileuses du complexe des Doucins, en recouvrement de calcaires du Santonien, et d'aléa fort face au phénomène de retrait-gonflement des sols d'après le site internet du BRGM www.argiles.fr.

D'après le site internet du BRGM www.cavites.fr, des cavités souterraines existent sur la commune. Aucune n'est répertoriée dans le secteur d'étude.

3.2- Description du projet

Il s'agit de l'aménagement d'un lotissement de sept lots et de la construction d'un pavillon individuel en maçonnerie traditionnelle pour M. MICHOT et Mme ROUX sur le lot 2-3.

3.3- Documents communiqués

Document	Échelle	Origine / Référence	Date
Plan de division du lotissement	1/1000	SARL YOREHANE	27/08/2019
Plan masse pavillon ROUX-MICHOT	1/200		15/10/2019

3.4- Sollicitations appliquées aux fondations et aux dallages

N'ayant pas été communiquées, les sollicitations vis-à-vis des E.L.S du pavillon ROUX-MICHOT sont estimées, sous toutes réserves, par DIAG-SOL SN à :

➤ Charge verticale sur appuis isolés :	$\leq 150 \text{ kN}$
➤ Charge verticale sur appuis continus :	$\leq 80 \text{ kN/ml}$
➤ Surcharges d'exploitation sur dallage :	$\leq 5 \text{ kPa}$

3.5- Topographie - Occupation du site - Avoisinants

3.5.1- Topographie

Le terrain est globalement plat et horizontal au droit des lots 1 à 4. Il présente ensuite une déclivité de l'ordre de 2 à 3 % en direction du Nord-Ouest au droit des lots 5 à 8.

3.5.2- Existants et avoisinants

Le terrain est nu de toute construction, il correspond à une pâture.

Des pavillons en R+0 à R+1 s'élèvent sur les parcelles alentours.

Quelques arbres de hautes tiges (thuyas, cyprès) s'élèvent au pourtour du terrain.

3.6- Terrassements prévus

Le projet ne prévoit pas de terrassement autre que le simple reprofilage du terrain.

RECONNAISSANCE DES SOLS

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan donné en annexe.

Les altitudes des têtes de sondages ont été relevées par nos soins en prenant comme référence un tampon AEP sur le passage des Montgougnons calé arbitrairement à la cote 100.00 m.

4- Reconnaissance in situ

Le programme réalisé le 22/10/2019 est détaillé dans le tableau suivant :

Type de sondage	Réf.	Cote (m)	Profondeur (m)	Nb d'essais
Sondage pressiométrique à la tarière Ø 63 mm	SP1	100.23	6.00	3
Sondage géologique à la tarière Ø 63 mm	SG1	100.37	6.00	-
	SG2	100.19	6.00	
Sondage géologique à la tarière Ø 63 mm + Pénétrömètre dynamique de type B	SGPD1	99.98	6.00 / 3.10	-
	SGPD2	99.99	6.00 / 5.00	
	SGPD3	99.05	6.00 / 6.00	
	SGPD4	97.43	6.00 / 6.00	

5- Essais en laboratoire

Sur les échantillons prélevés, les essais de laboratoire suivants ont été réalisés :

Type d'essai	Nombre	Observations
Limite d'Atterberg	1	Norme NF P 94-051

Les résultats des essais sont reportés dans le tableau récapitulatif suivant :

Sondage	Nature du sol	Prof. (m)	Wn	Wp	Wl	Ip	Ic
SP1	Argile grise	1.00 à 1.50	36.42	34	98	64	0.96

Avec : Wn : Teneur en eau naturelle du sol (%) Ip : Indice de plasticité (%)
 Wp : Limite de plasticité (%) Ic : Indice de consistance (-)
 Wl : Limite de liquidité (%)

D'après la classification GTR (norme NF P 11-300), cette argile se classe en sol A4, sol à potentiel de retrait-gonflement très élevé. Le procès verbal des essais est situé en annexe.

SYNTHESE

6- Synthèse géologique

Les principaux résultats sont rassemblés dans le tableau récapitulatif ci-après. De leur analyse, de leur disposition dans l'espace, il a été déduit la structure géologique la plus probable du site décrite ci-dessous :

1. Des *formations de couverture* (terre végétale) sur une épaisseur de 0.20 m au droit des sondages.
2. Des *argiles bariolées grises, vertes, marron ou beiges* jusqu'à une profondeur variant de 1.80 m à 6.00 m suivant les sondages. Potentiel de retrait-gonflement très élevé.
3. Des *calcaires marneux blancs* jusqu'à une profondeur supérieure à celle atteinte par les sondages SP1, SG1, SG2, SGPD1 et SGPD2.

7- Synthèse géomécanique

Les caractéristiques retenues pour les calculs dans chacun des faciès sont données dans le tableau ci-après :

N°	Description	Profondeur de la base (m)	E	P ₁ *	qd	Es
2	Argile	1.80 à > 6.00	6.0 à 9.8	0.4 à 0.6	0.1 à 5.6	-
3	Calcaire marneux	> 6.00	85	3.8	4.3 à 55.1	-

Avec : P₁* = Pression limite nette (MPa)

E = Module pressiométrique de Ménard (MPa)

qd = Résistance de pointe (MPa)

Es = Module de déformation élastique pour le dimensionnement des dallages (MPa)

8- Synthèse hydrogéologique

8.1- Piézométrie

Il n'a pas été observé d'arrivée d'eau dans les sondages le jour de l'intervention.

8.2- Inondabilité

Des informations précises sont fournies dans les documents d'urbanisme et dépendent des travaux de protection réalisés. Ces informations sont susceptibles de varier dans le temps s'agissant des données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques.

9- Synthèse vis à vis du risque sismique

D'après le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français, la zone d'étude est classée en zone 2, aléa sismique faible.

Les normes sismiques à appliquer devront être conformes aux règles en vigueur.

Caractéristiques sismiques :

Catégorie d'importance de bâtiment : II.

Catégorie de sols : A.

Coefficient d'amplification topographique : $ST = 1$.

Sol liquéfiable : néant.

RECOMMANDATIONS (G1 PGC)

10- Adaptation du projet et principe de fondations du lotissement (hors lot 2-3)

De l'analyse des résultats des sondages et des essais, ainsi que de l'adaptation du projet au terrain, il ressort les points principaux ci-après :

- Projet : aménagement d'un lotissement de sept lots.
- Topographie : terrain globalement plat et horizontal au droit des lots 1 à 4 ; déclivité de l'ordre de 2 à 3 % en direction du Nord-Ouest au droit des lots 5 à 8.
- Géologie : argiles bariolées grises, vertes, marron ou beiges de potentiel de retrait-gonflement très élevé et de caractéristiques mécaniques faibles (médiocres jusqu'à 0.70 m à 1.10 m/TN) ; présence de calcaires marneux blancs de caractéristiques mécaniques moyennes à élevées reconnus entre 1.80 m à 4.50 m/TN au droit des sondages SP1, SG1, SG2, SGP1 et SGPD2.
- Hydrogéologie : aucune arrivée d'eau pendant les sondages ; risque de ruissellement gravitaire.
- Terrassements : simple reprofilage du terrain ; déblais sans difficultés particulières ; problème de traficabilité en cas d'intempéries.

- Fondations

Sous réserve d'une étude géotechnique de conception G2, il pourra être envisagé une solution de fondations par **semelles semi-profondes rigidifiées** ancrées dans les argiles bariolées et/ou dans les calcaires marneux pour de faibles descentes de charges.

De plus, des **dispositions particulières devront être prises pour remédier aux problèmes de retrait-gonflement des argiles**, notamment par l'augmentation de l'encastrement des fondations (1.50 m/TN avant et après travaux au minimum), l'imperméabilisation des sols autour des constructions, la récupération des eaux de ruissellement en amont des projets des lots 5 à 8 et la suppression des effets de la végétation proche (y compris celle des parcelles voisines par écrans antiracines en mitoyenneté).

- Plancher bas

Compte tenu du fort potentiel de retrait-gonflement des sols, il sera envisagé la réalisation de **planchers portés par les fondations**, sur vide sanitaire ou sur sol foisonné (sol naturel remanié mécaniquement et réhydraté pour augmenter son volume).

- Assise des voiries

L'obtention d'une plate-forme de classe PF2 nécessitera la mise en place d'une couche de forme de 0.40 m au minimum en matériau granulaire propre et insensible à l'eau de granulométrie 0/150 mm, après purge et comblement des sols détériorés par les engins de terrassement ou par les eaux de pluie.

Il est recommandé de faire contrôler la qualité de son compactage à l'aide d'essais à la plaque, les critères de réception à atteindre sont :

- Module spécifique $EV2 \geq 50$ Mpa avec $EV2/EV1 \leq 2.2$.

La chaussée pourra alors être composée de la façon suivante, depuis la couche de forme à sa base :

- Couche de fondation / base : 20 cm de GNT 0/31.5 mm ou 14 cm de GNT 0/31.5 mm + 6 cm de GB dans les zones de manœuvre PL.
- Couche de surface / roulement : 5 cm d'enrobé ou de béton bitumineux.

RECOMMANDATIONS (G2 AVP)

11- Adaptation du projet et principe de fondations du pavillon ROUX-MICHOT

De l'analyse des résultats des sondages et des essais, ainsi que de l'adaptation du projet au terrain, il ressort les points principaux ci-après :

- **Projet** : construction d'un pavillon individuel en maçonnerie traditionnelle sur le lot 2-3.
- **Topographie** : terrain globalement plat et horizontal.
- **Géologie** : argiles bariolées grises, vertes, marron ou beiges de potentiel de retrait-gonflement très élevé et de caractéristiques mécaniques faibles (médiocres jusqu'à 0.70 m à 1.10 m/TN), en recouvrement de calcaires marneux blancs de caractéristiques mécaniques moyennes à élevées au-delà de 1.80 m à 4.50 m/TN.
- **Hydrogéologie** : aucune arrivée d'eau pendant les sondages.
- **Terrassements** : simple reprofilage du terrain ; déblais sans difficultés particulières ; problème de traficabilité en cas d'intempéries.

- Fondations

Compte tenu des éléments précédents, la solution de fondations la mieux adaptée au projet est :

- ⇒ **Semelles semi-profondes rigidifiées ancrées dans les argiles bariolées** avec prise de **dispositions particulières** contre les effets du **retrait-gonflement des sols**.

- Plancher bas

Compte tenu du potentiel de retrait-gonflement des sols, il sera envisagé la réalisation d'un **plancher porté par les fondations**, sur vide sanitaire ou sur sol foisonné (sol naturel remanié mécaniquement et réhydraté pour augmenter son volume).

Par ailleurs, une attention particulière doit être apportée au paragraphe «**Dispositions constructives et précautions particulières**» situé plus loin : le non-respect de l'une d'entre elles peut rendre caduque le résultat escompté.

12- Justification des fondations par semelles semi-profondes

12.1- Définition des fondations

La présence d'un horizon porteur à plus ou moins faible profondeur permettra la réalisation de fondations par semelles semi-profondes continues rigidifiées.

La profondeur d'encastrement des fondations sera d'au minimum 1.50 m par rapport au sol fini avant et après travaux, afin de se prémunir des caractéristiques mécaniques médiocres des argiles superficielles et de leur potentiel de retrait-gonflement.

12.2- États limites de résistance du sol (Eurocode 7 - norme NF P 94-261)

- Contrainte nette du terrain sous la fondation semi-profonde

La contrainte nette de rupture du sol sous la fondation semi-profonde a pour expression :

$$q_{\text{net}} = k_p \cdot p_{\text{lc}}^* \cdot i\delta \cdot i\beta$$

Avec :

- k_p : facteur de portance = 1
- p_{lc}^* : pression limite nette équivalente = 0.52 MPa
- $i\delta$: coefficient de réduction lié à l'inclinaison du chargement = 1 pour charge verticale
- $i\beta$: coefficient de réduction lié à la proximité d'un talus = 1 pour terrain plat

- Contrainte caractéristique du terrain sous la fondation semi-profonde

La contrainte caractéristique verticale $q_{v;k}$ est déduite de q_{net} par l'application d'un coefficient de modèle égal à 1,2 :

$$q_{v;k} = q_{\text{net}} / 1,2$$

- Contrainte de calcul

Avec :

- q_d : contrainte sous fondation relative aux charges de structure, poids du béton de fondations compris
- q_0 : contrainte verticale effective dans le sol au niveau de la base de la fondation en faisant abstraction de celle-ci

La contrainte de calcul $q_{v;d}$ nécessite de satisfaire les relations suivantes :

Aux Etats Limites Ultimes : $q_d - q_0 \leq q_{v;k} / 1,4 = q_{v;d}$

Aux Etats Limites de Service : $q_d - q_0 \leq q_{v;k} / 2,3 = q_{v;d}$

Etat limite	E.L.U	E.L.S
Contrainte de calcul $q_{v;d}$ (kPa)	≤ 164	≤ 100

12.3- Etat limite de service vis-à-vis des déformations (tassements)

En première approche, les tassements devraient rester faibles et admissibles (inférieurs au ½ cm). Ceci nécessite une réalisation soignée conforme aux règles de l'Art et aux prescriptions de la présente étude.

12.4- Dispositions particulières contre les effets du retrait-gonflement des sols

Des dispositions spécifiques devront être prises contre les effets du retrait-gonflement des argiles afin de stabiliser leur état hydrique autour de la construction :

- Mise en place d'un dispositif d'une largeur minimale de 2 m s'opposant à l'évaporation sur toute la périphérie de la construction (géomembrane sous terre végétale, trottoir béton, enrobé...).
- Rejet des EP et EU dans un exutoire à une distance minimale de 5 m de la construction et mise en place de joints souples assurant l'étanchéité des canalisations d'évacuation.

- Arrachage et/ou interdiction de planter des arbres ou arbustes avides d'eau à une distance inférieure à leur hauteur à maturité de la construction, sauf mise en place d'écran antiracines (tranchée comblée de béton notamment, y compris en limite de propriété) d'une profondeur minimale de 2 m et à une distance minimale de 2 m de la construction.

13- Dispositions constructives et précautions particulières

13.1- Structure

Le niveau bas du projet est à rigidifier le plus possible (notamment semelles, soubassements, chaînages) pour limiter l'effet des tassements différentiels.

13.2- Fondations

L'interprétation géologique présentée dans ce rapport correspond à la structure la plus probable du sous-sol, exacte au droit des points d'investigation visuelle : des variations de cote, en principe faibles, et de conditions d'exécution peuvent être rencontrées sur le chantier.

Les fondations seront armées et leurs dimensions justifiées par un BET Structure.

Les fondations doivent être coulées dans le plus bref délai après ouverture des fouilles et dans les meilleures conditions climatiques possibles.

Les hétérogénéités découvertes à l'ouverture des fouilles (remblais, débris végétaux, etc.) seront éliminées avec intercalation de béton maigre ou pontées par les fondations.

Les points durs (affleurements rocheux notamment) seront, selon le cas, éliminés ou décaissés avec intercalation d'un matelas de sable d'au moins 20 cm d'épaisseur.

Après le coulage des fondations, les fouilles seront remblayées avec les matériaux argileux du terrain naturel et non avec des matériaux perméables (remblai sableux ou rocheux notamment).

14- Aléas géotechniques et conditions contractuelles

Les reconnaissances de sol procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéité locale) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge du géotechnicien.

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager DIAG-SOL SN.

Des modifications dans l'implantation, la conception ou l'importance des constructions ainsi que dans les hypothèses prises en compte et en particulier dans les indications de la partie «Présentation» du présent rapport peuvent conduire à des remises en cause des prescriptions. Une nouvelle mission devra alors être confiée à DIAG-SOL SN afin de réadapter ces conclusions ou de valider par écrit le nouveau projet.

De même des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances de sol (exemple dissolution, cavité, hétérogénéité localisée, venues d'eau etc.) peuvent rendre caduques certaines des recommandations figurant dans le rapport.

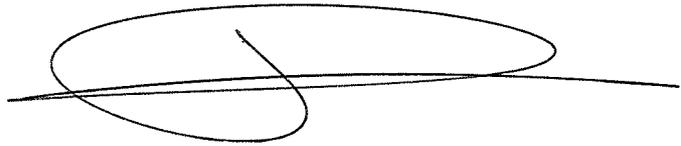
Au moment de l'ouverture des fouilles, il est conseillé de faire procéder à une visite de chantier par un géotechnicien de DIAG-SOL SN.

Cette visite donne lieu à avis écrit portant sur la vérification de la nature des sols et du niveau d'assise des fondations. Elle doit faire l'objet d'une commande préalable.

DIAG-SOL SN se tient à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

L'ingénieur chargé du dossier

Romain JOSSAND

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized loop followed by a horizontal line extending to the right.

ANNEXES

Plan d'implantation des sondages

Résultats des sondages et essais in situ

Résultats des essais en laboratoire

Conditions générales des missions géotechniques

Classification des missions géotechniques

Département de la Charente-Maritime

Commune de SAINTES

Lotissement "Maisons Neuves"

Lieu-dit : " Les Maisons Neuves "

Cadastre : Section ZM n°59, 262 et 263 (avant division)

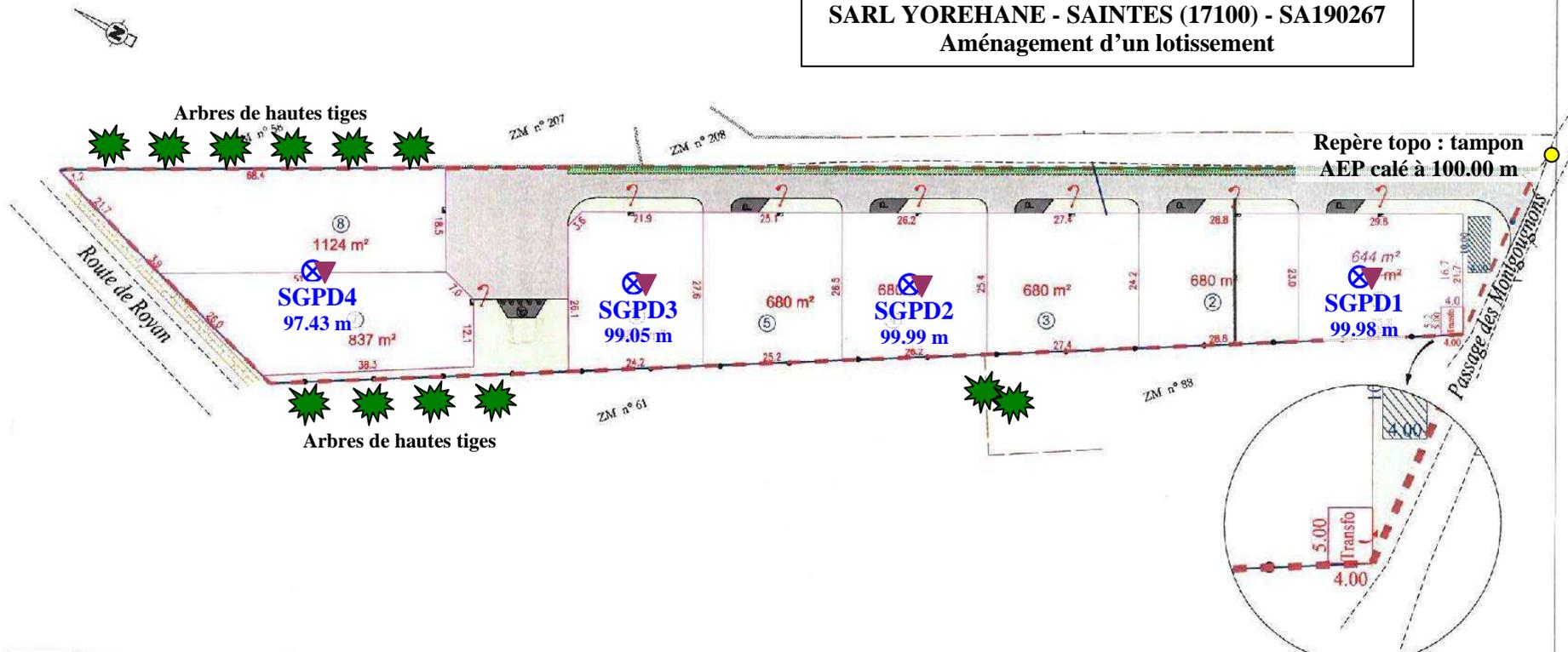
Echelle : 1/1000



GÉOMÈTRE-EXPERT
CONSEILLER VALORISER GARANTIR

Proposition 1 position Transformateur Elec.

**PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES
SARL YOREHANE - SAINTES (17100) - SA190267
Aménagement d'un lotissement**



SYNERGÉO

Thierry GILLOOTS - Stéphane MARCHYLLIE - Erick MECHAIN - Géomètres-Experts
Sandrine BAULAND - Urbaniste - Nicolas ROGER - Géomètre-Expert salarié
76 Cours Lemercier - 17100 SAINTES
Tel : 05 46 93 11 49 - Fax : 05 46 93 35 21
email : saintes@syner-geo.fr

Dossier : A18129
Réf : TL/A18129-PA.dwg
date : 27/08/2019



Echelle graphique :



Format d'édition : A4



PROCES VERBAL D'ESSAI

SONDAGE PENETROMETRIQUE TYPE B

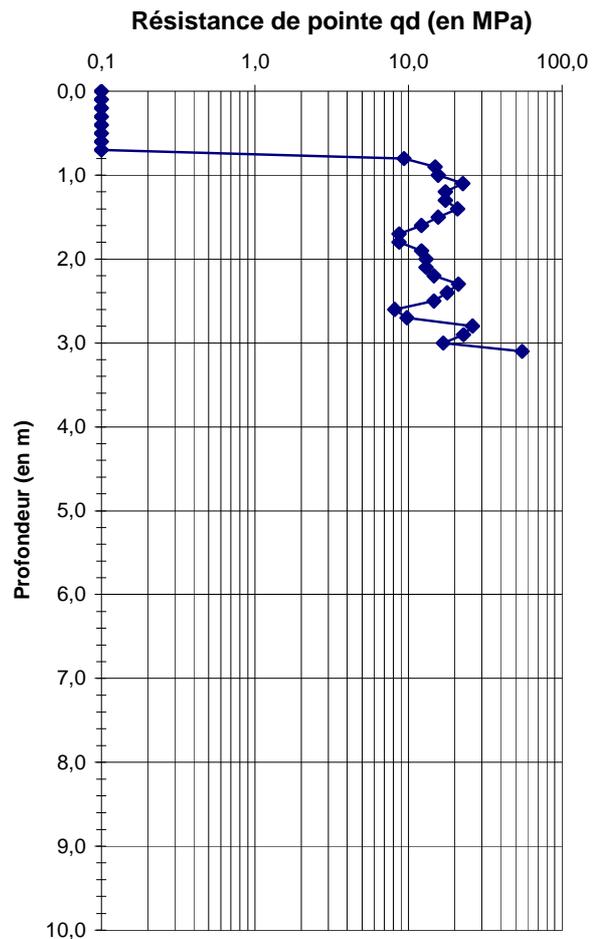
DIAG-SOL SN

180 avenue de la République
16340 L'ISLE D'ESPAGNAC
Tel : 05.45.92.68.60
Fax : 05.45.92.73.10

conformément à la norme NF P 94-115

Client : SARL YOREHANE Chantier : SAINTES N° Dossier : SA190267 Date d'essai : 22/10/2019		N° Sondage : SGPD1 Sondeuse : ECOFORE CE 302 G + PC 64-75 Z tête de sondage : 99,98 m			
FORATION : Ø - Outillage - Profondeur		Niveau d'eau (m)		Tubage	
Tarière de 63 mm jusqu'à 6,00 m Mouton de 63,5 kg jeté de 0,75 m - Pointe 20 cm ²		Début	Fin	Profondeur	Ø
		-	-	-	-

Prof (m)	COUPE	DESCRIPTION
0,75		TV (0,20 m) et argile gris-vert
1		Calcaire marneux blanc
2		
3		
4		
5		
6		fin du sondage





PROCES VERBAL D'ESSAI

SONDAGE PENETROMETRIQUE TYPE B

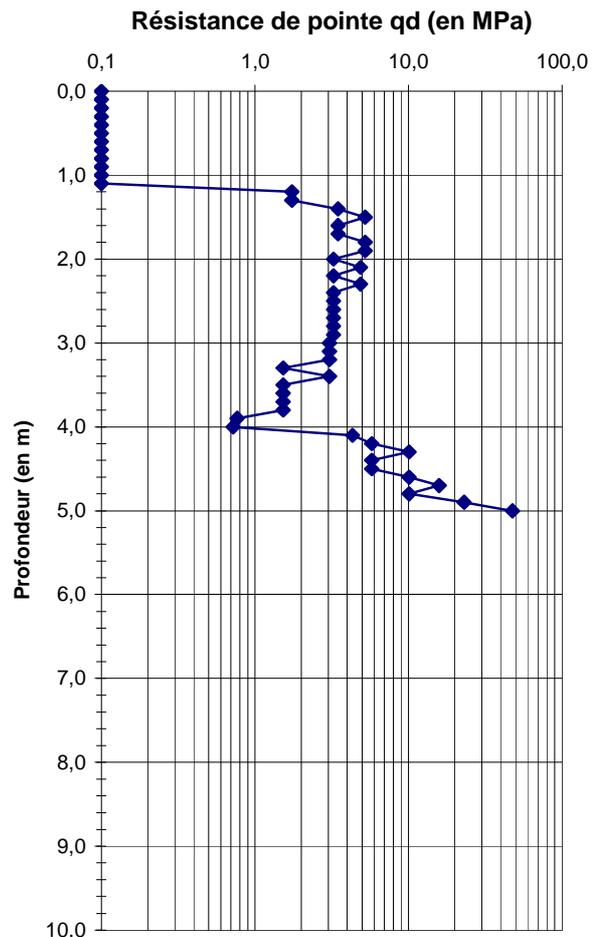
DIAG-SOL SN

180 avenue de la République
16340 L'ISLE D'ESPAGNAC
Tel : 05.45.92.68.60
Fax : 05.45.92.73.10

conformément à la norme NF P 94-115

Client : SARL YOREHANE Chantier : SAINTES N° Dossier : SA190267 Date d'essai : 22/10/2019		N° Sondage : SGPD2 Sondeuse : ECOFORE CE 302 G + PC 64-75 Z tête de sondage : 99,99 m			
FORATION : Ø - Outillage - Profondeur		Niveau d'eau (m)		Tubage	
Tarière de 63 mm jusqu'à 6,00 m Mouton de 63,5 kg jeté de 0,75 m - Pointe 20 cm ²		Début	Fin	Profondeur	Ø
		-	-	-	-

Prof (m)	COUPE	DESCRIPTION
0,75		TV (0,20 m), argile marron-beige
1		Argile grise
2		
3		
4		Calcaire marneux blanc
5		
6		fin du sondage





PROCES VERBAL D'ESSAI

SONDAGE PENETROMETRIQUE TYPE B

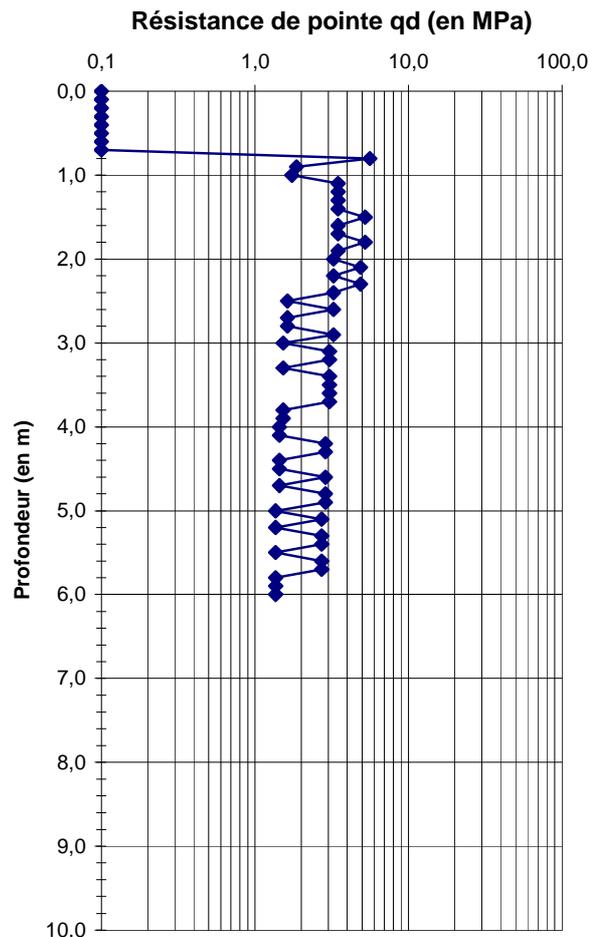
DIAG-SOL SN

180 avenue de la République
16340 L'ISLE D'ESPAGNAC
Tel : 05.45.92.68.60
Fax : 05.45.92.73.10

conformément à la norme NF P 94-115

Client : SARL YOREHANE Chantier : SAINTES N° Dossier : SA190267 Date d'essai : 22/10/2019		N° Sondage : SGPD3 Sondeuse : ECOFORE CE 302 G + PC 64-75 Z tête de sondage : 99,05 m			
FORATION : Ø - Outillage - Profondeur		Niveau d'eau (m)		Tubage	
Tarière de 63 mm jusqu'à 6,00 m Mouton de 63,5 kg jeté de 0,75 m - Pointe 20 cm ²		Début	Fin	Profondeur	Ø
		-	-	-	-

Prof (m)	COUPE	DESCRIPTION
0,75		TV (0,20 m), argile marron-beige
1		
2		Argile grise
3		
4		Argile verdâtre
5		
5,5		Marne jaunâtre
6		fin du sondage





PROCES VERBAL D'ESSAI

SONDAGE PENETROMETRIQUE TYPE B

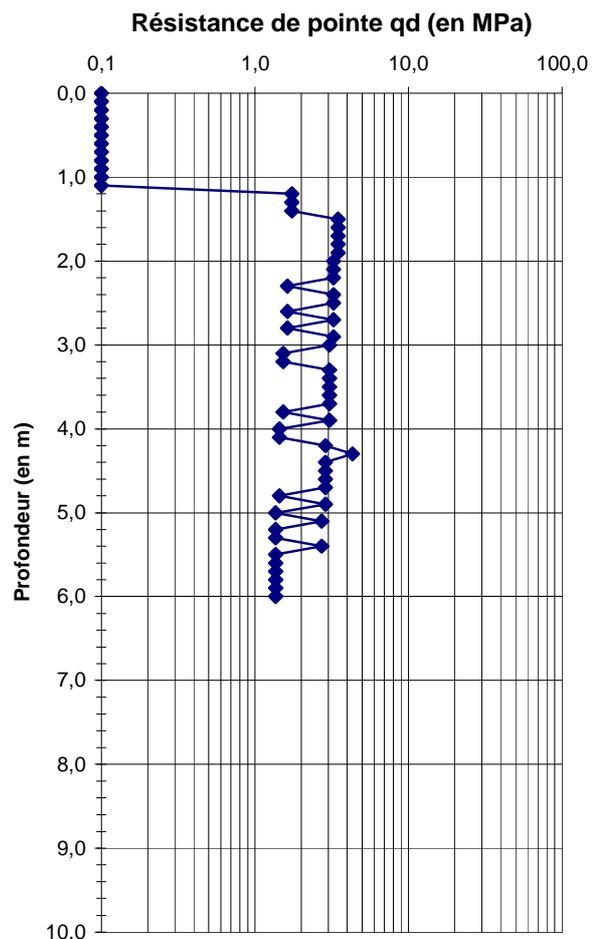
DIAG-SOL SN

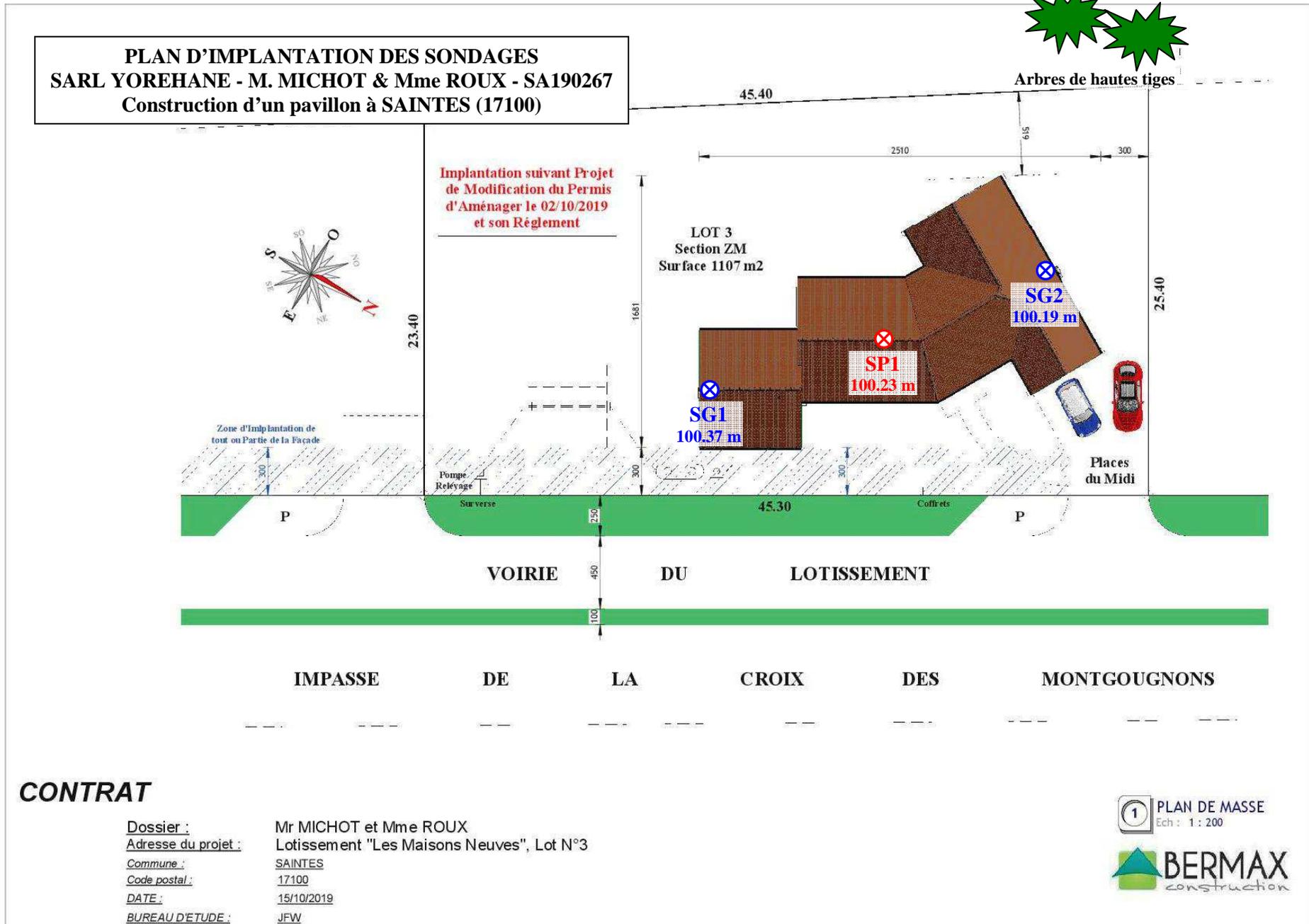
180 avenue de la République
16340 L'ISLE D'ESPAGNAC
Tel : 05.45.92.68.60
Fax : 05.45.92.73.10

conformément à la norme NF P 94-115

Client : SARL YOREHANE Chantier : SAINTES N° Dossier : SA190267 Date d'essai : 22/10/2019		N° Sondage : SGPD4 Sondeuse : ECOFORE CE 302 G + PC 64-75 Z tête de sondage : 97,43 m			
FORATION : Ø - Outillage - Profondeur		Niveau d'eau (m)		Tubage	
Tarière de 63 mm jusqu'à 6,00 m		Début	Fin	Profondeur	Ø
Mouton de 63,5 kg jeté de 0,75 m - Pointe 20 cm ²		-	-	-	-

Prof (m)	COUPE	DESCRIPTION
0,20		TV (0,20 m)
1		Argile marron-beige
2		
3		
4		Argile verdâtre à beige
5		
5,5		
6		Marne blanchâtre
		fin du sondage







PROCES VERBAL D'ESSAI

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

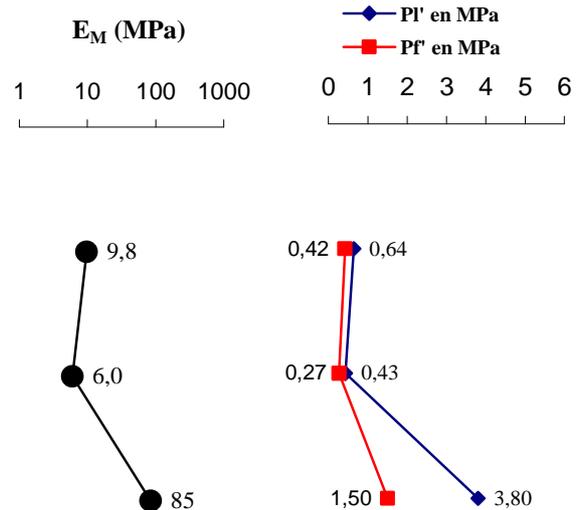
DIAG-SOL SN

180 avenue de la République
16340 L'ISLE D'ESPAGNAC
Tel : 05.45.92.68.60
Fax : 05.45.92.73.10

conformément à la norme NF P 94-110

Client : SARL YOREHANE		N° Sondage : SP1			
Chantier : SAINTES		Sondeuse : ECOFORE CE 302 G			
N° Dossier : SA190267		Z tête de forage : 100,23 m			
Date d'essai : 22/10/2019					
FORATION : Ø - Outillage - Profondeur		Niveau d'eau (m)		Tubage	
Tarière de 63 mm jusqu'à 6,00 m		Début	Fin	Profondeur	Ø
		-	-	-	-

Prof (m)	COUPE	DESCRIPTION
1		TV (0,20 m) Argile gris-vert molle
2		Argile grise
2,5		Argile marneuse gris-beige
3		Argile marneuse gris-beige
3,8		Calcaire marneux blanc
4		Calcaire marneux blanc
5		Calcaire marneux blanc
6		Calcaire marneux blanc
		fin du sondage



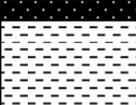
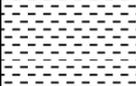
**SONDAGE GEOLOGIQUE**

Client : SARL YOREHANE		N° Sondage : SG1			
Chantier : SAINTES		Sondeuse : ECOFORE CE 302 G			
N° Dossier : SA190267		Z tête de forage : 100,37 m			
Date d'essai : 22/10/2019					
FORATION : Ø - Outillage - Profondeur		Niveau d'eau (m)		Tubage	
Tarière de 63 mm jusqu'à 6,00 m		Début	Fin	Profondeur	Ø
		-	-	-	-

Prof (m)	COUPE	DESCRIPTION
1		TV (0,20 m) Argile gris-vert
1,5		Argile beige bariolée
2		Argile grise à verte
3		Argile grise à verte
3,5		Argile grise à verte
4		Argile marron
4,5		Argile marron
5		Calcaire marneux blanc-beige
6		Calcaire marneux blanc-beige
		fin du sondage

SONDAGE GEOLOGIQUE

Client : SARL YOREHANE		N° Sondage : SG2			
Chantier : SAINTES		Sondeuse : ECOFORE CE 302 G			
N° Dossier : SA190267		Z tête de forage : 100,19 m			
Date d'essai : 22/10/2019					
FORATION : Ø - Outillage - Profondeur		Niveau d'eau (m)		Tubage	
Tarière de 63 mm jusqu'à 6,00 m		Début	Fin	Profondeur	Ø
		-	-	-	-

Prof (m)	COUPE	DESCRIPTION
1		TV (0,20 m) Argile marron, grise à verte
1,8		Argile grise
2		Calcaire marneux blanc-beige
3		
4		
5		
6		fin du sondage



PROCES VERBAL D'ESSAI

DETERMINATION DES LIMITES D'ATTERBERG

DIAG-SOL SN

180 avenue de la République
16340 L'ISLE D'ESPAGNAC
Tel : 05.45.92.68.60
Fax : 05.45.92.73.10

conformément à la norme NF P 94-051

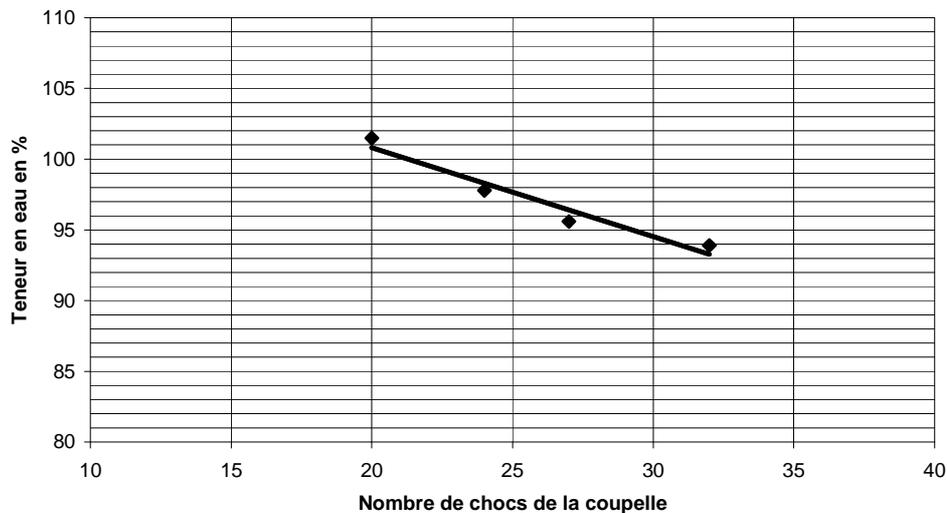
Client : SARL YOREHANE
Chantier : SAINTES
N° Dossier : SA190267
N° Sondage : SP1

Matériau : Argile grise
Profondeur : 1,00 à 1,50 m
Date de prélèvement : 22/10/2019
Date d'essai : 29/10/2019

Teneur en eau naturelle $W_{nat} = 36,42\%$

LIMITE DE LIQUIDITE

WL = 98%



LIMITE DE PLASTICITE AU ROULEAU

WP = 34%

Indice de plasticité $I_p = 64\%$
Indice de consistance $I_c = 0,96$

à L'Isle d'Espagnac, le 31/10/2019

Romain JOSSAND

Le présent rapport d'essai comporte une page unique. Il ne concerne que les objets soumis aux essais. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable à des fins commerciales ou publicitaires qu'en reproduction intégrale.

Conditions générales des missions géotechniques

(Extrait de la norme NF P 94-500 révisée de novembre 2013)

Classification et enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions contribue à la maîtrise des risques géotechniques en vue de fiabiliser la qualité, le délai d'exécution et le coût réel des ouvrages géotechniques.

Tout ouvrage est en interaction avec son environnement géotechnique. Le maître d'ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la maîtrise d'œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception puis de réalisation de l'ouvrage.

Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives de la maîtrise d'œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés dans les tableaux 1 et 2. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du maître de l'ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3 ; la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Toute mission d'ingénierie géotechnique doit s'appuyer sur des données géotechniques pertinentes issues de la réalisation de prestations d'investigations géotechniques

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

Tableau 1 - Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

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

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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

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

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

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

— Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).

— Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

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).