

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION

MISSION G2 PHASE PRO

DOSSIER N° SA220004

ESID

CHATEAUBERNARD (16100)



ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION

MISSION G2 PHASE PRO

DOSSIER N° SA220004

ESID

CHATEAUBERNARD (16100)

N° Dossier	Agence : Angoulême	Date : 10/04/2025	NB de pages
SA220004	Version 1	Document initial	31
	<i>Chargé du dossier - visa</i>	<i>Contrôle interne - visa</i>	
	Romain JOSSAND	Benoit DELTRIEU	
Diffusion	Destinataires		
Rapport PDF	ESID.		

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>	7
4- Reconnaissance in situ.....	7
<i>SYNTHESE</i>	8
5- Synthèse géologique.....	8
6- Synthèse géomécanique	8
7- Synthèse hydrogéologique	8
8- Existants et avoisinants	9
9- Synthèse vis à vis du risque sismique.....	9
<i>RECOMMANDATIONS (G2 PRO)</i>	10
10- Adaptation du projet et principe de fondations	10
11- Justification des fondations du bâtiment cynotechnique	11
12- Justification des fondations des courettes.....	12
13- Remodelage du site - Terrassements généraux	14
14- Dispositions constructives et précautions particulières	15
15- Aléas géotechniques et conditions contractuelles	15
 <i>ANNEXES :</i>	
▪ Plan d'implantation des sondages	
▪ Résultats des sondages et essais	
▪ Résultats des reconnaissances des fondations	
▪ Conditions générales des missions géotechniques	
▪ Classification des missions géotechniques	

PRESENTATION

1- Définition de l'opération

Commande	: Devis N°SA220004-3 du 15/03/2022 accepté par l'ESID par bon de commande n° 1511211755 du 23/03/2022.
Lieu	: CHATEAUBERNARD (16100) - « BA 709 ».
Désignation	: Construction d'un chenil.
Maître d'ouvrage	: ESID - 9, rue de Cursol - CS 21152 - 33068 BORDEAUX CEDEX.

2- Mission

Selon le devis réf SA220004-3 du 15/03/2022, il s'agit d'une étude géotechnique de conception phase projet comprenant la réalisation de deux sondages pressiométriques avec trois essais descendus à 6 m de profondeur, de trois sondages géologiques descendus à 6 m de profondeur, de trois sondages au pénétromètre dynamique type B battus jusqu'à 6 m de profondeur ou au refus et d'une reconnaissance manuelle de fondations.

Six sondages géologiques à la pelle mécanique descendus à 1.00 m de profondeur ont été réalisés suite à la modification d'implantation des courettes.

3- Caractéristiques du projet

3.1- Localisation

Le projet se situe sur la commune de CHATEAUBERNARD (16100), sur le site de la BA 709 bordant l'avenue de Barbezieux et la rue de la Doue et de référence cadastrale section C parcelle 46.

D'après la carte géologique de Cognac au 1/50000, le terrain est situé à l'aplomb de formations calcaires marneuses du Santonien et d'aléa fort face au phénomène de retrait-gonflement des sols d'après le site internet www.georisques.gouv.fr.

D'après le site internet www.georisques.gouv.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 la construction d'un chenil comprenant un bâtiment cynotechnique en maçonnerie traditionnelle en R+0 d'une emprise au sol de 675 m² environ, de deux lignes de courettes maçonnées d'une emprise au sol de 285 m² environ chacune et d'aires de détente.

3.3- Documents communiqués

Document	Échelle	Origine / Référence	Date
Plan topographique	1/1000	ESID	Mai 2022
Plan de masse EDL	1/1000		Mars 2024
Plan de masse PRO	1/250		Novembre 2024
Plan du RDC	1/200		Décembre 2024
Plan de coupe	1/1000		Mars 2024
Plan des façades	-		Mars 2024

3.4- Sollicitations appliquées aux fondations et aux dallages

Les sollicitations vis-à-vis des E.L.S sont estimées à :

➤ Charge verticale sur appuis continus :	$\leq 35 \text{ kN/ml}$
➤ Surcharges d’exploitation sur dallage :	$\leq 10 \text{ kPa}$

3.5- Topographie - Occupation du site - Avoisinants

3.5.1- Topographie

Le terrain est globalement plat et horizontal.

3.5.2- Existants et avoisinants

Le chenil existant se situe sur le terrain. Il comprend un bâtiment administratif, des courettes maçonnées et des aires de détente voués à la démolition. Le terrain est arboré.

L'emprise des courettes projetées correspond à une prairie, traversée par un réseau électrique enterré.

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 calé à la cote 24.70 m d'après le plan topographique.

4- Reconnaissance in situ

Les programmes réalisés les 18/05/2022 et 13/01/2025 sont détaillés dans le tableau suivant :

Type de sondage	Réf.	Cote (m)	Profondeur (m)	Nb d'essais
<i>Sondage pressiométrique à la tarière Ø 63 mm</i>	<i>SP1</i>	<i>24.37</i>	<i>6.00</i>	<i>3</i>
	<i>SP2</i>	<i>24.51</i>	<i>6.00</i>	<i>3</i>
<i>Sondage au pénétromètre dynamique de type B</i>	<i>PD1</i>	<i>24.36</i>	<i>0.70</i>	-
	<i>PD2</i>	<i>24.52</i>	<i>0.60</i>	
	<i>PD3</i>	<i>24.93</i>	<i>0.70</i>	
<i>Sondage géologique à la tarière Ø 63 mm</i>	<i>SG1</i>	<i>24.35</i>	<i>6.00</i>	-
	<i>SG2</i>	<i>24.87</i>	<i>6.00</i>	
	<i>SG3</i>	<i>24.98</i>	<i>6.00</i>	
<i>Reconnaissance manuelle des fondations de l'existant</i>	<i>RF1</i>	<i>24.67</i>	<i>0.60</i>	-
<i>Sondage géologique à la pelle mécanique</i>	PM1	-	1.00	-
	PM2		1.00	
	PM3		1.20	
	PM4		1.20	
	PM5		1.15	
	PM6		1.00	

SYNTHESE

5- 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 :

➤ **Emprise bâtiment cynotechnique et aires de détente :**

1. Des *formations de couverture* (terre végétale, remblais, limons à cailloutis) sur une épaisseur variant de 0.20 m à 0.60 m au droit des sondages.
2. Des *calcaires marneux blancs* jusqu'à une profondeur supérieure à celle atteinte par les sondages.

➤ **Emprise courettes :**

1. Des *formations de couverture* (terre végétale argileuses et débris de construction) sur une épaisseur variant de 0.70 m à plus de 1.20 m au droit des sondages.
2. Des *calcaires marneux blancs* jusqu'à une profondeur supérieure à celle atteinte par les sondages PM1-PM2-PM5-PM6.

6- 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 _l *	qd	Es
2	Calcaire marneux	> 6.00	131 à 409	> 4.50	13 à 78	308

Avec : P_l* = 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)

7- Synthèse hydrogéologique

7.1- Piézométrie

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

7.2- 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.

D'après le site internet www.georisques.gouv.fr, le site du projet se situe dans une zone potentiellement sujette aux inondations de cave.

8- Existants et avoisinants

Les fondations du bâtiment administratif existant ont été observées :

- Fouille RF1 : fondations par semelles filantes en béton, présentant un débord de 5 cm et hautes de 15 cm, ancrées dans des calcaires marneux blancs ; encastrement de l'ordre de 0.50 m/TN.

Les coupes et photos de la fouille de reconnaissance sont situées en annexes.

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 3, aléa sismique modéré.

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

Caractéristiques sismiques :

Catégorie d'importance de bâtiment : IV.

Catégorie de sols : A.

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

Sol liquéfiable : néant.

RECOMMANDATIONS (G2 PRO)

10- Adaptation du projet et principe de fondations

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 chenil comprenant un bâtiment cynotechnique en maçonnerie traditionnelle en R+0 d'une emprise au sol de 675 m² environ, de deux lignes de courettes maçonnées d'une emprise au sol de 285 m² environ chacune et d'aires de détente.
- **Existant** : bâtiment administratif et courettes maçonnées voués à la démolition ; fondations par semelles filantes ancrées dans des calcaires marneux blancs et encastrées vers 0.50 m/TN.
- **Topographie** : terrain globalement plat et horizontal.
- **Géologie** : calcaires marneux blancs de caractéristiques mécaniques élevées, reconnus vers 0.20 m à 0.60 m/TN sous des recouvrements de terre végétale et limons à cailloutis au droit du bâtiment cynotechnique et des aires de détente, mais vers 0.70 m à plus de 1.20 m/TN sous des recouvrements de remblais argileux à débris de construction au droit des courettes.
- **Hydrogéologie** : aucune arrivée d'eau pendant les sondages.
- **Terrassements** : simple reprofilage du terrain ; déblais sans difficultés dans les recouvrements argileux mais nécessitant l'emploi d'engins puissants dans les calcaires marneux ; problème de traficabilité en cas d'intempéries.

- Fondations

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

- ⇒ **Bâtiment cynotechnique** : semelles superficielles ancrées dans les calcaires marneux blancs.
- ⇒ **Courettes** : radiers sur plates-formes reconstituées.

- Plancher bas

La réalisation d'un **dallage sur terre-plein** est envisageable **pour le bâtiment cynotechnique**, sous réserve de la purge totale des recouvrements jusqu'au toit des calcaires marneux blancs.

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.

11- Justification des fondations du bâtiment cynotechnique

11.1- Définition des fondations par semelles superficielles

La présence d'un horizon calcaire porteur à faible profondeur permettra la réalisation de fondations par semelles superficielles, elles pourront être de type isolé et/ou continu.

La profondeur sera adaptée au cas par cas pour respecter à la fois l'ancrage demandé dans la couche porteuse, à savoir **0,2 m** au minimum et la hauteur minimale d'encastrement qui ne devra pas être inférieure à la mise hors gel par rapport au sol fini après travaux.

11.2- Tableau récapitulatif de la profondeur de la couche porteuse

Profondeur du toit des calcaires marneux blancs									
Sondage	SP1	SP2	PD1	PD2	PD3	SG1	SG2	SG3	RF1
Profondeur (en m/TN)	0.20	0.50	0.30	0.40	0.60	0.20	0.50	0.50	0.50
Cote altimétrique (en m)	24.17	24.01	24.06	24.12	24.33	24.15	24.37	24.48	24.17

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

- Contrainte nette du terrain sous la fondation superficielle

La contrainte nette de rupture du sol sous la fondation superficielle a pour expression :

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

Avec :

- k_p : facteur de portance = 1.2
- p_{le}^* : pression limite nette équivalente = 4.50 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 superficielle

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)	≤ 821	≤ 500

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

En première approche, les tassements devraient rester faibles et admissibles, de l'ordre du mm pour des semelles filantes larges de 0.45 m et pour les charges considérées au paragraphe 3.4. Ceci nécessite une réalisation soignée conforme aux règles de l'Art et aux prescriptions de la présente étude.

-Récapitulatif pour des charges verticales sur appuis continus :

Descente de charge	Fondation	Dimensions (en m)	Encastrement (en m/sol fini)	Sol d'assise	Tassement (en mm)
35 kN/ml	Semelle filante	0.45	≥ 0.60 à 0.80	Calcaire marneux	≤ 1

12- Justification des fondations des courettes

12.1- Définition des fondations par radiers

Une solution de fondations par radiers permettra d'homogénéiser l'assise des courettes.

Les radiers reposeront sur des plates-formes reconstituées d'une épaisseur de 0.45 m au minimum. Ils seront accompagnés de la mise en place de bûches périphériques descendues à la cote hors gel par rapport au sol fini après travaux.

12.2- Traitement de l'assise des radiers

L'assise des radiers nécessitera la purge de la terre végétale et des sols détériorés par les engins de terrassement ou par les eaux de pluie.

Nature et caractéristiques des différentes couches :

- Radier : cf. BET.
- Forme : épaisseur 0.15 m minimum en matériau granulaire de type concassé secondaire de roches dures de granulométrie 0/31.5 mm maxi.
- Remblai de substitution : épaisseur 0.30 m minimum en concassé rocheux de granulométrie 0/150 mm maxi.

Compactage :

- Compactage des différentes couches par passes croisées d'un compacteur vibrant.
- Nivellement et fermeture de la plateforme par compactage primaire.

Contrôle de la qualité du compactage :

Il est recommandé de faire contrôler la qualité du compactage à l'aide d'essais à la plaque répartis comme suit en tête du hérisson sous radier :

- Module de Westergaard : $K_w \geq 50 \text{ Mpa/m}$.
- Module spécifique $EV2 \geq 50 \text{ Mpa}$ avec $EV2/EV1 \leq 2$.

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

- Contrainte nette du terrain sous la fondation superficielle

La contrainte nette de rupture du sol sous la fondation superficielle a pour expression :

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

Avec :

- k_p : facteur de portance = 0.8
- p_{le}^* : pression limite nette équivalente = 4.50 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 superficielle

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)	≤ 82	≤ 50

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

➤ Tassement :

En première approche, les tassements sont évalués à l'aide de la formule suivante :

$$W = \frac{\text{Somme } (\alpha_i \cdot h_i \cdot \sigma_i)}{E_{mi}}$$

avec

- h_i : hauteur de la couche compressible
- E_{mi} : module pressiométrique Ménard de la couche i
- α_i : coefficient rhéologique de la couche i
- σ_i : contrainte appliquée par le radier sur la couche i

On retient dans le cas présent :

$$\sigma = 50 \text{ kPa}$$

géométrie du radier

longueur 63 m

largeur : 4,5 m

surface : 283,5 m²

Couche	Nature	Base couche (m)	hi (m)	Emi (MPa)	α_i	σ_i	Wi (m)	prof. moyenne	géométrie fictive			rapport de réduction
									longueur	largeur	surface	
1	radier	0,20	-	0	0,00	48,8		0,1	63,1	4,6	290,26	0,98
2	remblai	0,65	0,45	25	0,50	45,4	0,0004	0,43	63,43	4,925	312,37	0,91
3	argile	1,50	0,85	5	0,67	39,7	0,0045	1,075	64,075	5,575	357,22	0,79
4	calcaire	3,00	1,50	250	0,50	32,2	0,0001	2,25	65,25	6,75	440,44	0,64

$$W = 0,0050 \text{ m}$$

$$= 0,50 \text{ cm}$$

➤ Coefficient de réaction vertical du sol kv :

Il s'exprime par la formule générale :

$$K_v = \sigma_{\text{sol}} / \text{Tassement total à long terme } W$$

avec kv : coefficient de réaction vertical du sol en kN/m³
 σ_{sol} : contrainte effective moyenne appliquée en kN/m²
W : tassement en mètre

$$kv = 9950 \text{ kN/m}^3$$

13- Remodelage du site - Terrassements généraux

Les indications ci-dessous seront adaptées aux conditions rencontrées sur le chantier : intempéries, matériel utilisé, provenance et qualité des matériaux, phasage, planning et précautions lors des terrassements. Ces conditions d'exécution sont prépondérantes pour obtenir le résultat attendu.

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

13.1- Terrassabilité des matériaux

Les sols superficiels sont sensibles aux variations de teneur en eau et donc aux intempéries. Des précipitations même peu importantes produiront une diminution très nette de la portance entraînant des problèmes de traficabilité et nécessitant la mise en place de couches de blocage.

La réalisation des déblais ne présentera pas de difficultés particulières dans les recouvrements argileux mais nécessitera l'emploi d'engins de terrassement puissants dans les calcaires marneux, voire de procédés spéciaux (BRH notamment) selon la profondeur d'excavation.

13.2- Traitement de l'assise des dallages

La solution dallage sur terre plein n'est réalisable que si l'on peut s'assurer de l'homogénéité et des bonnes caractéristiques des sols d'assises, qui ne doivent comprendre ni point dur, ni poche lâche ni matériau compressible ou évolutif.

Cette solution ne peut être envisagée qu'à condition de respecter la purge totale des recouvrements jusqu'au toit des calcaires marneux blancs, des éventuelles poches médiocres (remblais, passages argileux, débris végétaux) et des sols détériorés par les engins de terrassement ou par les eaux de pluie.

Les dallages devront être conformes à la norme NF P 11-213 « *Dallages* » et nous conseillons la structure suivante.

Nature et caractéristiques des différentes couches :

- Dallage : cf. BET.
- Forme : épaisseur 0.20 m minimum en matériau granulaire de type concassé secondaire de roches dures de granulométrie 0/31.5 mm maxi.

Compactage :

- Compactage des différentes couches par passes croisées d'un compacteur vibrant.
- Nivellement et fermeture de la plateforme par compactage primaire.

Contrôle de la qualité du compactage :

Il est recommandé de faire contrôler la qualité du compactage à l'aide d'essais à la plaque. Les critères de réception des essais à atteindre sont :

- Module de Westergaard : $K_w \geq 50 \text{ Mpa/m}$.
- Module spécifique EV2 $\geq 50 \text{ Mpa}$ avec $EV2/EV1 \leq 2$.

14- Dispositions constructives et précautions particulières

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 (maçonneries, remblais, passages argileux, débris végétaux, etc.) seront éliminées avec intercalation de béton maigre ou pontées par les fondations.

15- 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.

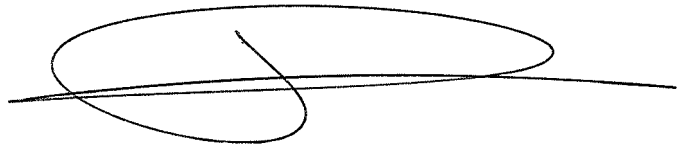
Au moment de l'ouverture des fouilles, il est conseillé de faire procéder à une visite de chantier par un géotechnicien de DIAG-SOL SN.

Cette visite donne lieu à avis écrit portant sur la vérification de la nature des sols, du niveau d'assise des fondations superficielles et du fond de forme des dallages et des radiers. 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



ANNEXES

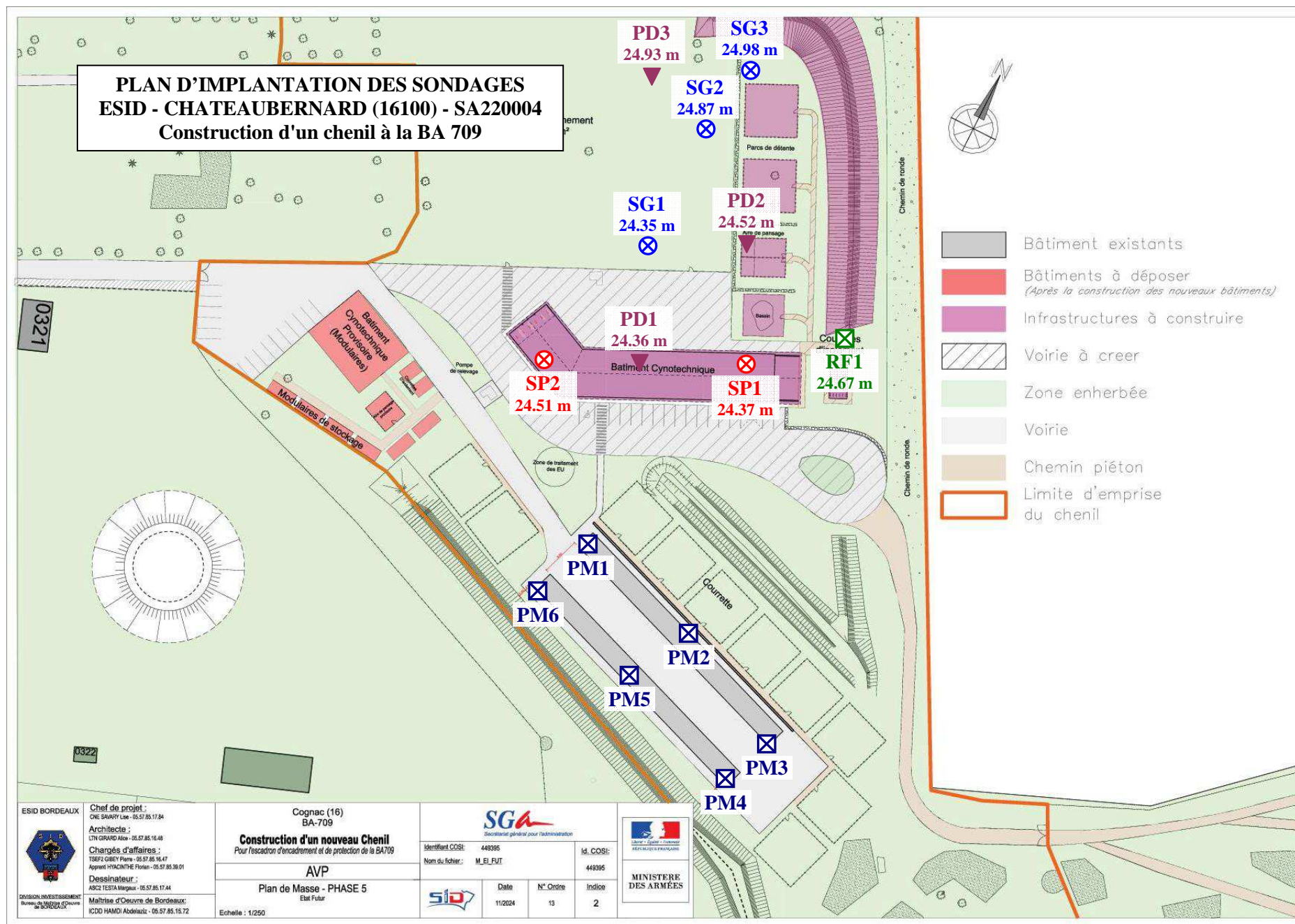
Plan d'implantation des sondages

Résultats des sondages et essais in situ

Résultats des reconnaissances des fondations

Conditions générales des missions géotechniques

Classification des missions géotechniques





PROCES VERBAL D'ESSAI

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

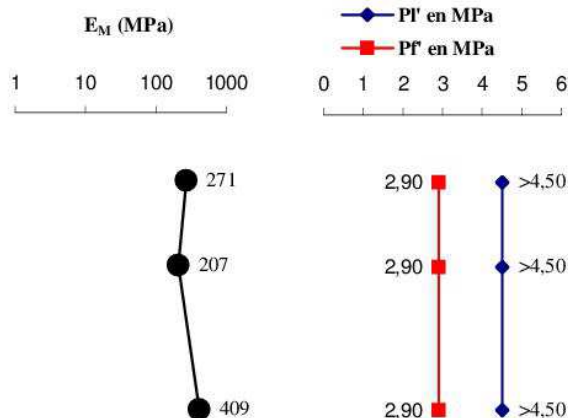
DIAG-SOL SN

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 : ESID Chantier : CHATEAUBERNARD N° Dossier : SA220004 Date d'essai : 18/05/2022		N° Sondage : SP1 Sondeuse : ECOFORE CE 302 G Z tête de forage : 24,37 m	
FORATION : Ø - Outillage - Profondeur		Niveau d'eau (m)	
Tarière de 63 mm jusqu'à 6,00 m		Début	Fin
		-	-
		Tubage	
		Profondeur	Ø
		-	-

Prof (m)	COUPE	DESCRIPTION
1		TV (0,20 m)
2		Calcaire marneux blanc
3		
4		
5		
6		fin du sondage





PROCES VERBAL D'ESSAI

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

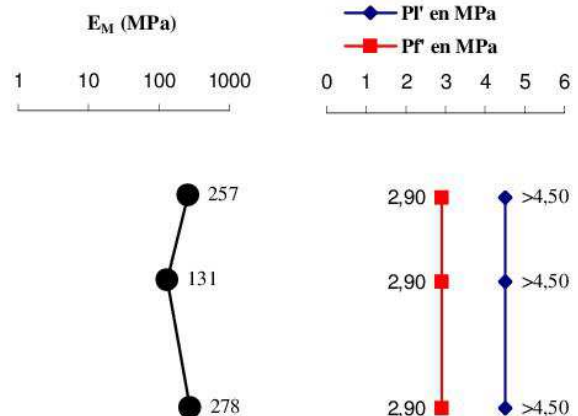
DIAG-SOL SN

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 : ESID Chantier : CHATEAUBERNARD N° Dossier : SA220004 Date d'essai : 18/05/2022		N° Sondage : SP2 Sondeuse : ECOFORE CE 302 G Z tête de forage : 24,51 m	
FORATION : Ø - Outillage - Profondeur		Niveau d'eau (m)	
Tarière de 63 mm jusqu'à 6,00 m		Début	Fin
		-	-
		Tubage	
		Profondeur	Ø
		-	-

Prof (m)	COUPE	DESCRIPTION
0,5		TV (0,20 m) et limon
1		Calcaire marneux blanc
2		
3		
4		
5		
6		fin du sondage





PROCES VERBAL D'ESSAI

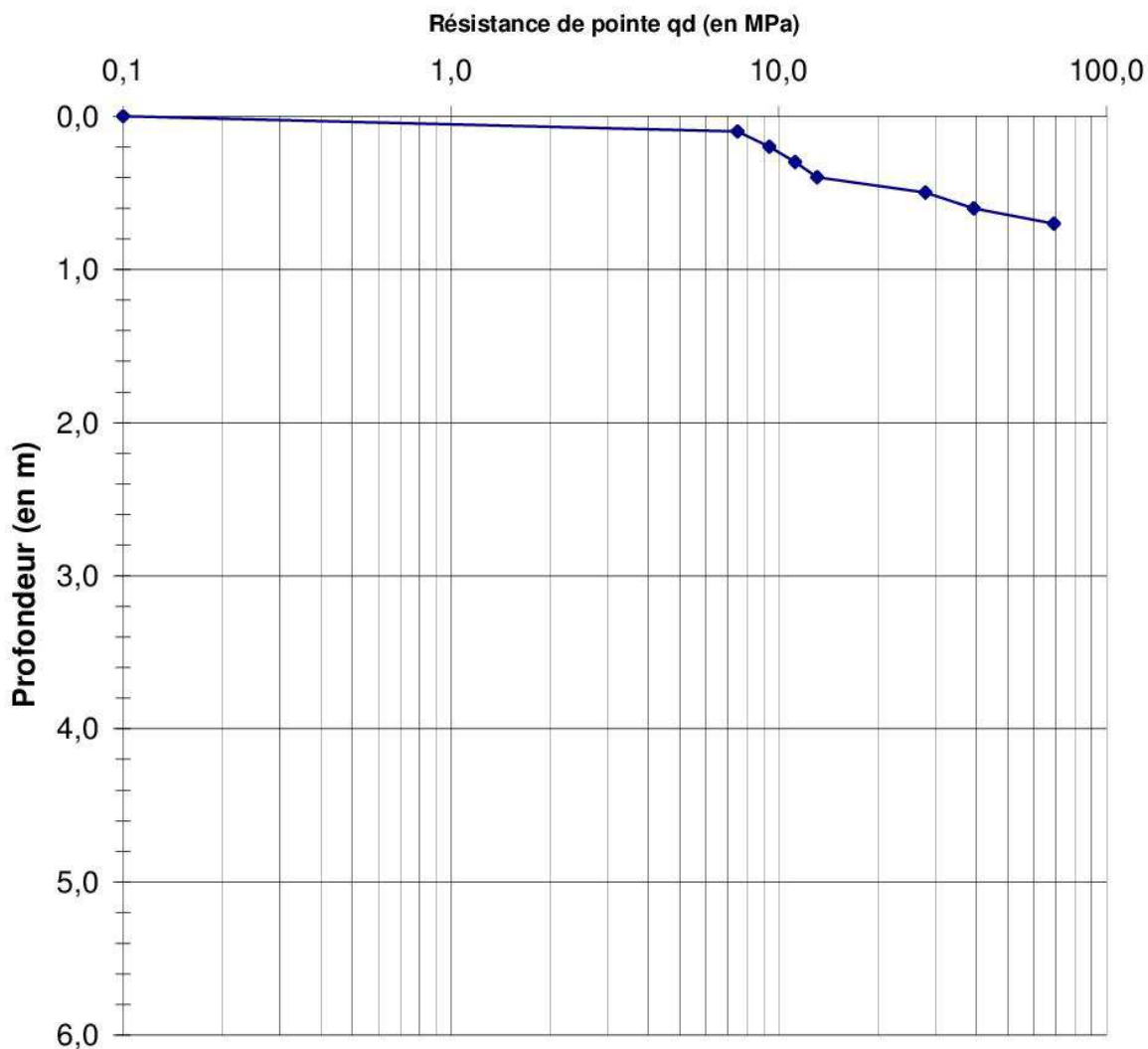
SONDAGE PENETROMETRIQUE TYPE B

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 : ESID		N° Sondage : PD1	
Chantier : CHATEAUBERNARD		Sondeuse : PC 64-75	
N° Dossier : SA220004		Z tête de sondage : 24,36 m	
Date d'essai : 18/05/2022			
FORATION : Ø - Outillage - Profondeur		Niveau d'eau (m)	
		Tubage	
Mouton de 63,5 kg jeté de 0,75 m - Pointe 20 cm²		Début	Fin
Battage du train de tige jusqu'à 0,70 m (refus)		Profondeur	Ø
		-	-





PROCES VERBAL D'ESSAI

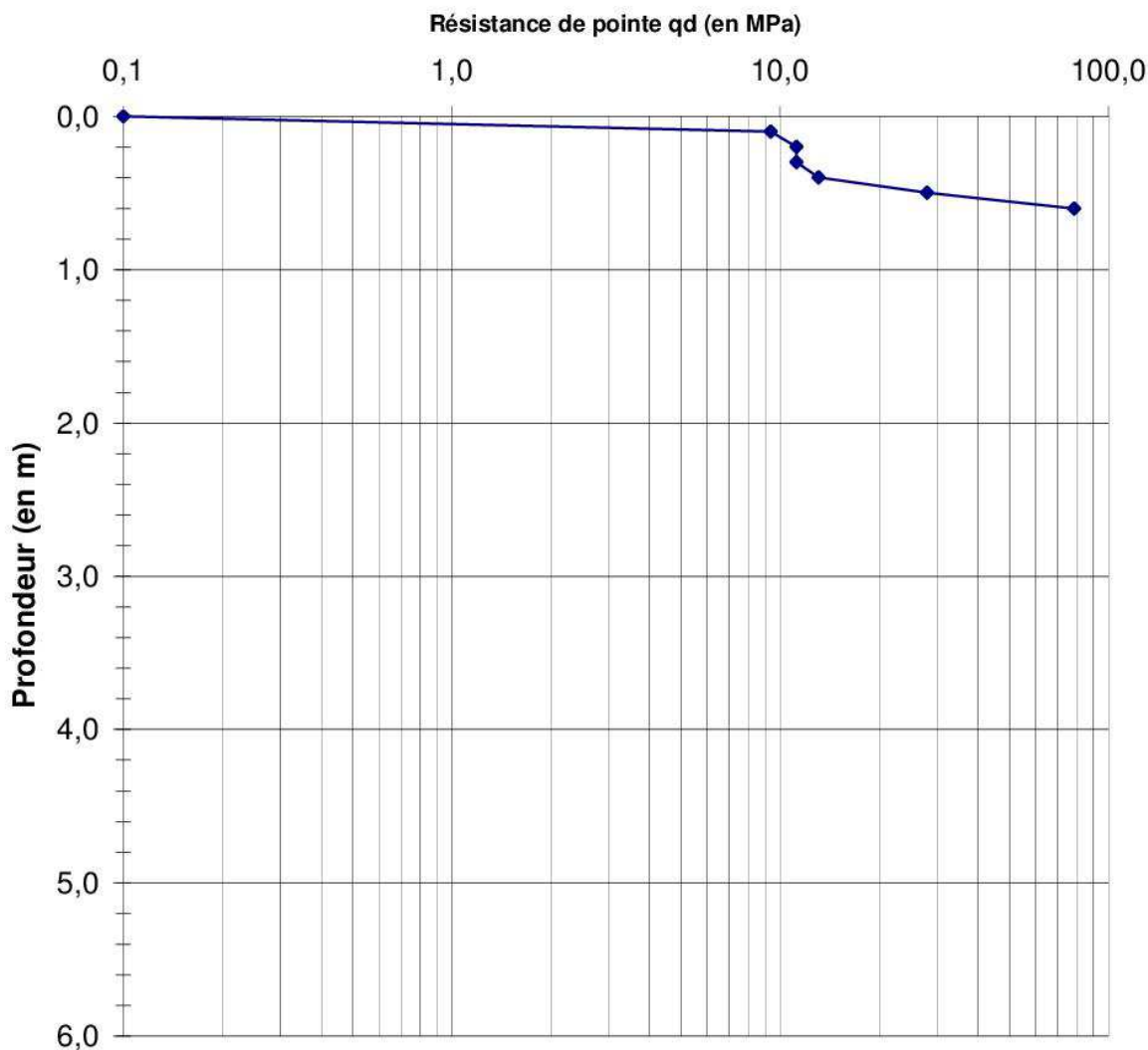
SONDAGE PENETROMETRIQUE TYPE B

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 : ESID		N° Sondage : PD2	
Chantier : CHATEAUBERNARD		Sondeuse : PC 64-75	
N° Dossier : SA220004		Z tête de sondage : 24,52 m	
Date d'essai : 18/05/2022			
FORATION : Ø - Outillage - Profondeur		Niveau d'eau (m)	
		Tubage	
Mouton de 63,5 kg jeté de 0,75 m - Pointe 20 cm²		Début	Fin
Battage du train de tige jusqu'à 0,60 m (refus)		Profondeur	Ø
		-	-





PROCES VERBAL D'ESSAI

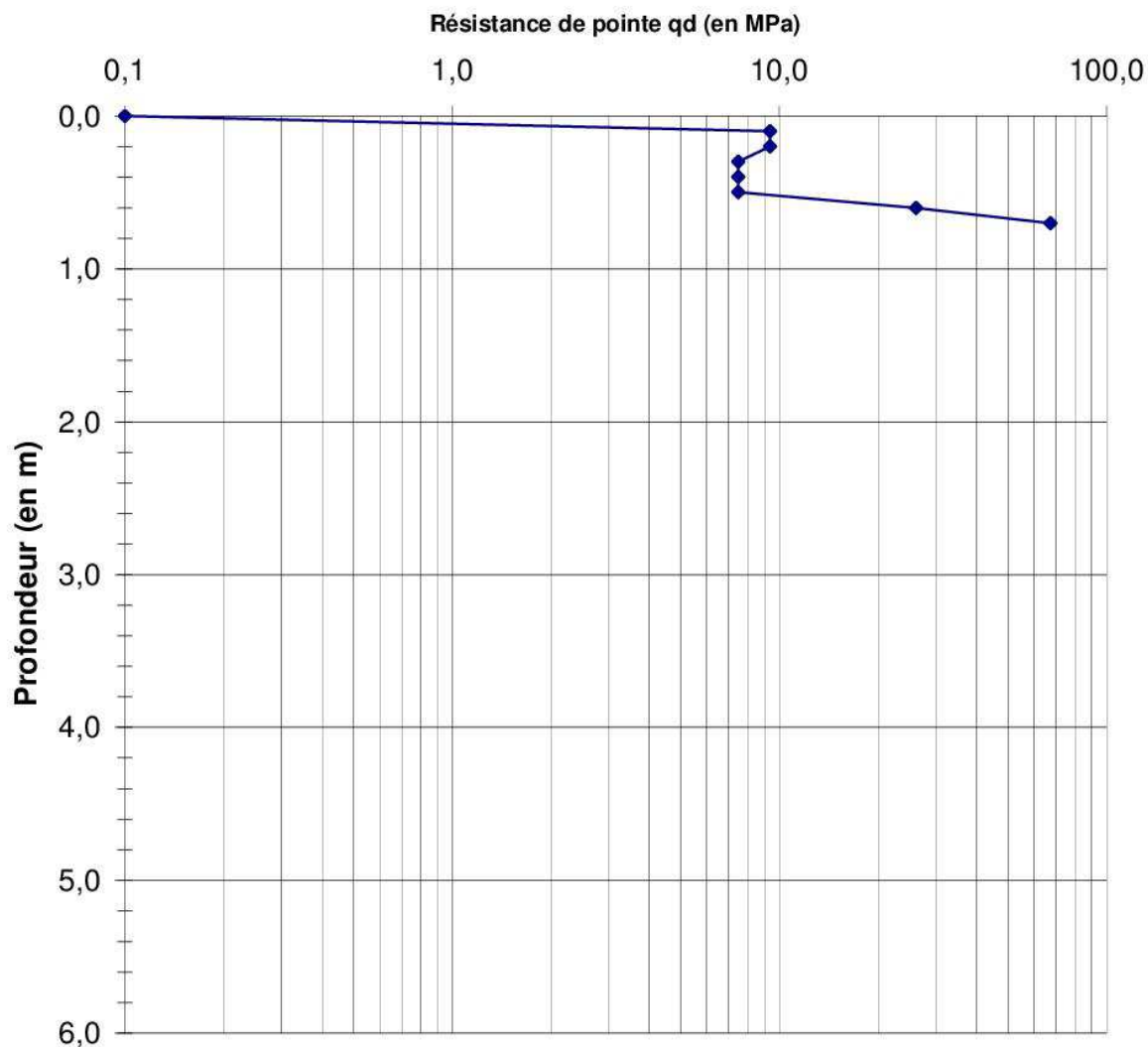
SONDAGE PENETROMETRIQUE TYPE B

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 : ESID		N° Sondage : PD3	
Chantier : CHATEAUBERNARD		Sondeuse : PC 64-75	
N° Dossier : SA220004		Z tête de sondage : 24,93 m	
Date d'essai : 18/05/2022			
FORATION : Ø - Outillage - Profondeur		Niveau d'eau (m)	
		Tubage	
Mouton de 63,5 kg jeté de 0,75 m - Pointe 20 cm²		Début	Fin
Battage du train de tige jusqu'à 0,70 m (refus)		Profondeur	Ø
		-	-



**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

SONDAGE GEOLOGIQUE

Client : ESID		N° Sondage : SG1	
Chantier : CHATEAUBERNARD		Sondeuse : ECOFORE CE 302 G	
N° Dossier : SA220004		Z tête de forage : 24,35 m	
Date d'essai : 18/05/2022			
FORATION : Ø - Outillage - Profondeur		Niveau d'eau (m)	
Tarière de 63 mm jusqu'à 6,00 m		Début	Fin
		-	-
		Tubage	
		Profondeur	Ø
		-	-

Prof (m)	COUPE	DESCRIPTION
1		TV (0,20 m)
2		Calcaire marneux blanc
3		
4		
5		
6		
		fin du sondage

**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

SONDAGE GEOLOGIQUE

Client : ESID		N° Sondage : SG2	
Chantier : CHATEAUBERNARD		Sondeuse : ECOFORE CE 302 G	
N° Dossier : SA220004		Z tête de forage : 24,87 m	
Date d'essai : 18/05/2022			
FORATION : Ø - Outillage - Profondeur		Niveau d'eau (m)	
Tarière de 63 mm jusqu'à 6,00 m		Début	Fin
		-	-
		Tubage	
		Profondeur	Ø
		-	-

Prof (m)	COUPE	DESCRIPTION
0,5		TV (0,20 m) et limon marron à cailloutis
1		Calcaire marneux blanc
2		
3		
4		
5		
6		
		fin du sondage

**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

SONDAGE GEOLOGIQUE

Client : ESID		N° Sondage : SG3	
Chantier : CHATEAUBERNARD		Sondeuse : ECOFORE CE 302 G	
N° Dossier : SA220004		Z tête de forage : 24,98 m	
Date d'essai : 18/05/2022			
FORATION : Ø - Outillage - Profondeur		Niveau d'eau (m)	
Tarière de 63 mm jusqu'à 6,00 m		Début	Fin
		-	-
		Tubage	
		Profondeur	Ø
		-	-

Prof (m)	COUPE	DESCRIPTION
0,5		TV (0,20 m) et limon marron à cailloutis
1		Calcaire marneux blanc
2		
3		
4		
5		
6		fin du sondage

Résultats des sondages géologiques à la pelle mécanique

Sondage	Profondeur	Coupe géologique
PM1	De 0 à 0.70 m	: Terre végétale argileuse noire et débris de construction
	De 0.70 à 1.00 m	: Calcaire marneux blanc
PM2	De 0 à 0.75 m	: Terre végétale argileuse noire et débris de construction
	De 0.75 à 1.00 m	: Calcaire marneux blanc
PM3	De 0 à 1.20 m	: Terre végétale argileuse noire et débris de construction
PM4	De 0 à 1.20 m	: Terre végétale argileuse noire et débris de construction
PM5	De 0 à 1.00 m	: Terre végétale argileuse noire et débris de construction
	De 1.00 à 1.15 m	: Calcaire marneux blanc
PM6	De 0 à 0.80 m	: Terre végétale argileuse noire et débris de construction
	De 0.80 à 1.00 m	: Calcaire marneux blanc

Résultats des reconnaissances des fondations

Fouille RF1 - Bureau existant - Cote 24.67 m

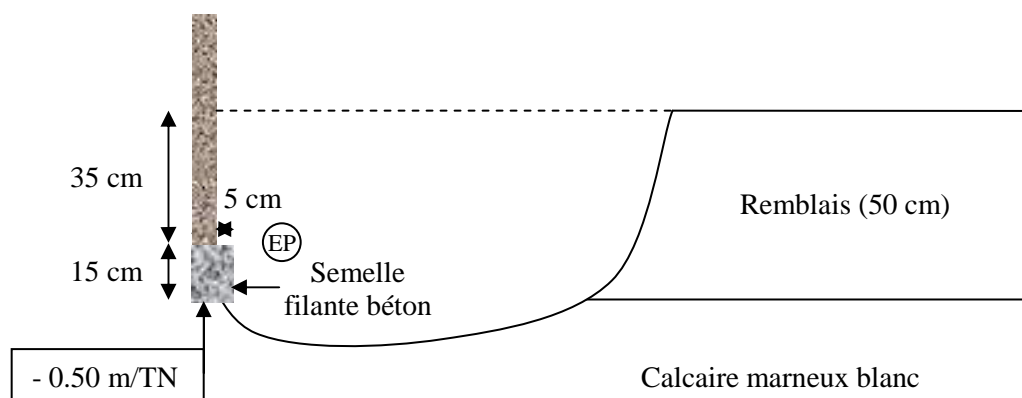


Figure 1 : Schéma de la reconnaissance des fondations de l'existant (RF1) (échelle : 1/20).



Photo 1 : Photo de la reconnaissance des fondations de l'existant (RF1).

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).