

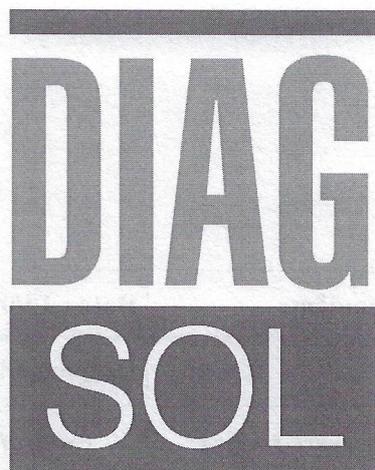
ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION

MISSION G2 PHASE AVP

DOSSIER N° SA140188

SARL DISTILLERIE THORIN

LIEU : MAINXE (16200)



ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION**MISSION G2 PHASE AVP****DOSSIER N° SA140188****SARL DISTILLERIE THORIN****LIEU : MAINXE (16200)**

N° Dossier	Agence : Angoulême	Date : 15/09/2014	NB de pages
SA140188	Version 1	Document initial	22
	<i>Chargé du dossier - visa</i>	<i>Contrôle interne - visa</i>	
	Romain JOSSAND	Jean-Pierre PASSAQUET	
Diffusion	Destinataires		
2 ex + 1 repro	SARL DISTILLERIE THORIN.		

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

PRESENTATION

1- Définition de l'opération

Commande	: Devis N°SA140188 du 04/09/2014 et retourné signé par M. THORIN, pour la SARL DISTILLERIE THORIN, par fax le 04/09/2014.
Lieu	: MAINXE (16200) - « Chez Boujut ».
Désignation	: Construction d'un chai de vieillissement.
Maître d'ouvrage	: SARL DISTILLERIE THORIN - Biard - 16130 SEGONZAC.
Maître d'œuvre	: SCP BOUTIN-BLONDEAU ARCHITECTES - 3, rue Alban Maurin - 16100 COGNAC.

2- Mission

Selon le devis réf SA140188 du 04/09/2014, il s'agit d'une étude géotechnique de conception phase avant-projet comprenant la réalisation de deux sondages pressiométriques avec trois essais et de deux sondages géologiques descendus à 7 m de profondeur.

3- Caractéristiques du projet

3.1- Localisation

Le projet se situe sur la commune de MAINXE (16200), au lieu-dit « Chez Boujut », sur un terrain au 20 rue des Forges et de référence cadastrale section C parcelle 922.

D'après la carte géologique de Cognac au 1/50000, le terrain est situé à l'aplomb de formations alluviales de la moyenne terrasse de la Charente, en recouvrement de calcaires du Santonien ou du Coniacien, et d'aléa nul face au phénomène de retrait-gonflement des sols d'après le site internet du BRGM www.argiles.fr.

3.2- Description du projet

Il s'agit de la construction en maçonnerie d'un chai de vieillissement, en R+0 et d'une emprise au sol de 307 m² environ.

3.3- Documents communiqués

Document	Échelle	Origine / Référence	Date
Plan de situation et cadastral	1/1500	SCP BOUTIN-BLONDEAU ARCHITECTES	30/06/2014
Plan du RDC et coupe	-		

3.4- Sollicitations appliquées aux fondations et aux dallages

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

➤ Charge verticale sur appuis isolés :	≤ 300 kN
➤ Charge verticale sur appuis continus :	≤ 100 kN/ml
➤ Surcharges d'exploitation sur dallage :	≤ 15 kPa

3.5- Topographie - Occupation du site - Avoisinants

3.5.1- Topographie

Le terrain est globalement plat et horizontal au droit du projet.

3.5.2- Existants et avoisinants

Le terrain correspond à une exploitation viticole. Des bâtiments d'habitation en R+1, des bâtiments agricoles en maçonnerie et/ou en charpente métallique et des cuves en inox s'y élèvent.

Un hangar en charpente métallique et maçonnerie s'élève dans l'emprise du projet. Il est voué à la démolition.

3.6- Terrassements prévus

Le projet prévoit la réalisation d'une plate-forme en déblai d'une profondeur de 1.60 m environ.

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 le seuil du bâtiment existant calé arbitrairement à la cote 100.00 m.

4- Reconnaissance in situ

Le programme réalisé le 09/09/2014 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	99.92	7.00	3
	SP2	100.23	7.00	3
Sondage géologique à la tarière Ø 63 mm	SG3	100.36	7.00	-
	SG4	100.74	7.00	

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 :

1. Des *formations de couverture* (argiles marron, concassés) sur une épaisseur variant de 0.20 m à 0.60 m au droit des sondages.
2. Des *marnes tendres et humides* jusqu'à une profondeur variant de 0.75 m à 0.80 m suivant les sondages.
3. Des *marnes à calcaires marneux blanchâtres* jusqu'à une profondeur supérieure à celle atteinte par les sondages.

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 (MPa)	P ₁ * (MPa)	Es (MPa)
3	Marne à calcaire marneux	> 7.00	31 à 248	2.20 à 2.90	46

Avec : P₁* = Pression limite nette (MPa)
E = Module pressiométrique de Ménard (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.

Un niveau d'eau a été reconnu vers 18 m/TN dans le puits du terrain.

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 du BRGM www.inondationsnappes.fr, le site du projet se situe dans une zone de sensibilité très faible vis-à-vis du phénomène de remontée de nappe.

8- Existants et avoisinants

Les fondations du bâtiment existant dans l'emprise du projet n'ont pas été observées.

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 de sols : A.

Sol liquéfiable : néant.

RECOMMANDATIONS (G2 AVP)

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 en maçonnerie d'un chai de vieillissement, en R+0 et d'une emprise au sol de 307 m² environ.
- **Existant** : hangar dans l'emprise du projet ; fondations non reconnues.
- **Topographie** : terrain globalement plat et horizontal dans l'emprise du projet.
- **Géologie** : marnes à calcaires marneux blanchâtres de caractéristiques mécaniques moyennes à élevées, reconnus vers 0.75 m à 0.80 m/TN sous des recouvrements de remblais et de marnes altérées tendres et humides.
- **Hydrogéologie** : aucune arrivée d'eau pendant les sondages ; niveau d'eau vers 18 m/TN dans le puits du terrain ; risque de ruissellement gravitaire.
- **Terrassements** : réalisation d'une plate-forme en déblai d'une profondeur de 1.60 m environ ; déblais nécessitant l'emploi d'engins puissants, y compris BRH en fond de forme ; problème de traficabilité en cas d'intempéries.

- Fondations

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

⇒ **Semelles superficielles ancrées dans les marnes à calcaires marneux blanchâtres.**

- Plancher bas

La réalisation d'un **dallage sur terre-plein** est envisageable.

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 par semelles superficielles

11.1- Définition des fondations

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

La profondeur sera adaptée au cas par cas pour respecter à la fois l'ancrage demandé dans la couche porteuse, à savoir **0,3 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 marnes à calcaires marneux blanchâtres				
Sondage	SP1	SP2	SG3	SG4
Profondeur (en m/TN)	0.75	0.75	0.80	0.75
Cote altimétrique (en m)	99.17	99.48	99.56	99.99

11.3- États limites de résistance du sol (D.T.U. 13.12)

Les charges étant supposées verticales, la contrainte de rupture sous la base des fondations q'_u est donnée par la formule :

$$q'_u = k_p \cdot p_{le}^* + q'_0$$

Avec

- k_p : facteur de portance = 1.5
- p_{le}^* : pression limite nette équivalente = 2.20 MPa
- q'_0 : contrainte effective verticale hors semelle après travaux = négligée

D'où :

$$q'_u = 3300 \text{ kPa}$$

Les contraintes admissibles (ou contraintes de calcul) se déduisent de la formule :

$$q'_a = \frac{i_{\delta\beta}}{\gamma_q} (q'_u - q'_0) + q'_0$$

Avec :

- $i_{\delta\beta}$: coefficient réducteur fonction de la pente du terrain et de l'inclinaison de la charge ($i_{\delta\beta} = 1$ pour un sol horizontal et une charge verticale),
- γ_q : coefficient de sécurité = 2 sous E.L.U. et = 3 sous E.L.S.

Etat limite	E.L.U	E.L.S
Contrainte admissible q'_a (kPa)	≤ 600	≤ 400

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 1/2 cm). Ceci nécessite une réalisation soignée conforme aux règles de l'Art et aux prescriptions de la présente étude.

12- 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 prévoit la réalisation d'une plate-forme en déblai d'une profondeur de 1.60 m environ.

12.1- 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.

Le projet comporte des déblais dans des matériaux très résistants (anciennes fondations, calcaires marneux en fond de forme) nécessitant l'emploi d'engins de terrassement puissants et de procédés spéciaux (BRH notamment).

12.2- Drainage en phase chantier

Des dispositions spécifiques devront être prises pour assurer à tout moment la mise au sec de la plate-forme, notamment par épuisement périphérique ou réseau drainant et pompage en dehors de la fouille.

12.3- Talus provisoires

Les talus provisoires de la fouille pourront être dressés avec une pente de 1 de base /2 de hauteur, à adapter lors des terrassements si cela s'avère nécessaire.

12.4- Traitement du plancher bas

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 toutes les conditions suivantes :

- Purge des remblais et structures enterrées, des éventuelles poches médiocres et des sols détériorés par les engins de terrassement ou par les eaux de pluie ;
- Remblaiement soigné et contrôlé des zones purgées ;
- Recompactage de la plate-forme ainsi obtenue.

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 0.30 m minimum en matériau granulaire de type concassé secondaire de roches dures de granulométrie 0/31.5 mm maxi, *ou simple couche de réglage si le fond de forme correspond aux critères de réception ci-après.*

Compactage :

- Le compactage des différentes couches sera conduit 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 dallage :

- Module de Westergaard : $K_w \geq 70 \text{ Mpa/m}$.
- Module spécifique $EV2 \geq 70 \text{ Mpa}$ avec $EV2/EV1 \leq 2$.

Des structures variantes pourront être proposées, dans le respect de la *norme NF P 11-213*, et sous réserve que les matériaux soient soignés insensibles à l'eau et qu'on ait apporté la preuve que les critères de réception définis ci-dessus puissent être obtenus.

DIAG-SOL est en mesure d'effectuer les planches d'essais et les contrôles de compactage, en contrôle interne d'Entreprise, ou en contrôle extérieur pour le compte du Maître d'Ouvrage.

13- Dispositions constructives et précautions particulières

13.1- Mitoyennetés

La réalisation du projet actuel implique l'exécution de déblais au voisinage immédiat de constructions existantes dont les fondations et la structure sont mal connues. Toutes les précautions devront être prises pour leur éviter tout dommage.

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 (anciennes fondations, remblais, passage argileux, etc.) seront éliminées avec intercalation de béton maigre ou pontées par les fondations.

13.3- Protection des ouvrages vis-à-vis de la présence d'eau

Une protection des murs enterrés contre l'humidité est à prévoir : par exemple système drainant périphérique réalisé selon les règles de l'art (*cf. D.T.U. 20.1*) et raccordé à une évacuation adaptée (gravitaire ou pompe de relevage).

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.

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 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.

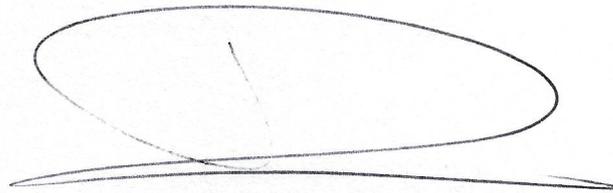
Au moment de l'ouverture des fouilles, il est conseillé de faire procéder à une visite de chantier par un géotechnicien de DIAG SOL.

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 du dallage. Elle doit faire l'objet d'une commande préalable.

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

L'ingénieur chargé du dossier

Romain JOSSAND



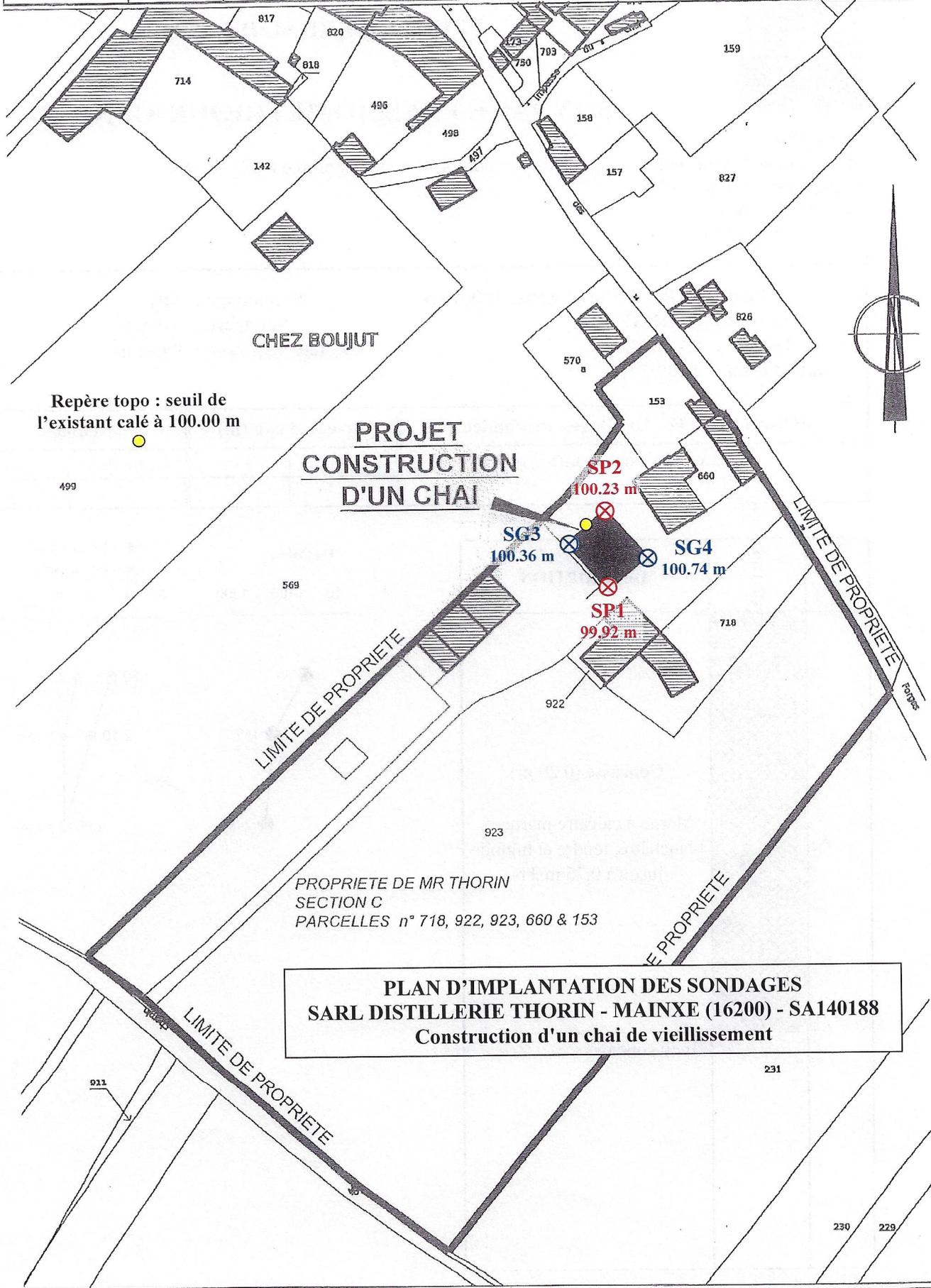
ANNEXES

Plan d'implantation des sondages

Résultats des sondages et essais in situ

Conditions générales des missions géotechniques

Classification des missions géotechniques





PROCES VERBAL D'ESSAI

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

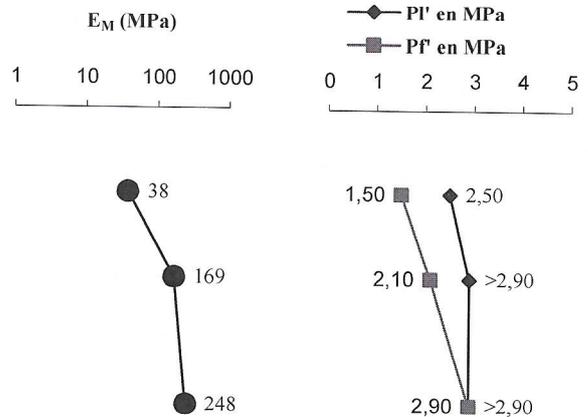
DIAG-SOL

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 DISTILLERIE THORIN Chantier : MAINXE N° Dossier : SA140188 Date d'essai : 09/09/2014		N° Sondage : SP1 Sondeuse : SILEA Z tête de forage : 99,92 m			
FORATION : Ø - Outillage - Profondeur		Niveau d'eau (m)		Tubage	
Tarière de 63 mm jusqu'à 7 m		Début	Fin	Profondeur	Ø
		-	-	-	-

Prof (m)	COUPE	DESCRIPTION
1		Concassé (0,20 m) Marne à calcaire marneux blanchâtre, tendre et humide jusqu'à 0,75 m/TN
2		
3		
4		
5		
6		
7		
		fin du sondage





PROCES VERBAL D'ESSAI

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE MENARD

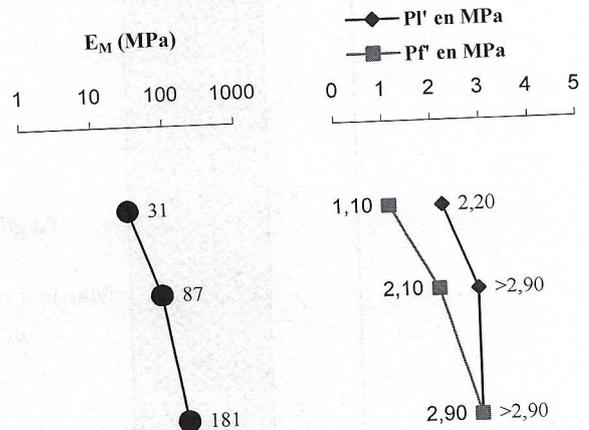
DIAG-SOL

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 DISTILLERIE THORIN Chantier : MAINXE N° Dossier : SA140188 Date d'essai : 09/09/2014		N° Sondage : SP2 Sondeuse : SILEA Z tête de forage : 100,23 m		
FORATION : Ø - Outillage - Profondeur	Niveau d'eau (m)		Tubage	
	Début	Fin	Profondeur	Ø
Tarière de 63 mm jusqu'à 7 m	-	-	-	-

Prof (m)	COUPE	DESCRIPTION
1	[Pattern]	Argile marron et concassé (0,20 m)
2	[Pattern]	
3	[Pattern]	Marne à calcaire marneux blanchâtre, tendre et humide jusqu'à 0,75 m/TN
4	[Pattern]	
5	[Pattern]	
6	[Pattern]	
7	[Pattern]	fin du sondage





DIAG-SOL

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 : SARL DISTILLERIE THORIN Chantier : MAINXE N° Dossier : SA140188 Date d'essai : 09/09/2014		N° Sondage : SG3 Sondeuse : SILEA Z tête de forage : 100,36 m	
FORATION : Ø - Outillage - Profondeur Tarière de 63 mm jusqu'à 7 m	Niveau d'eau (m)		Tubage
	Début	Fin	Profondeur
	-	-	Ø

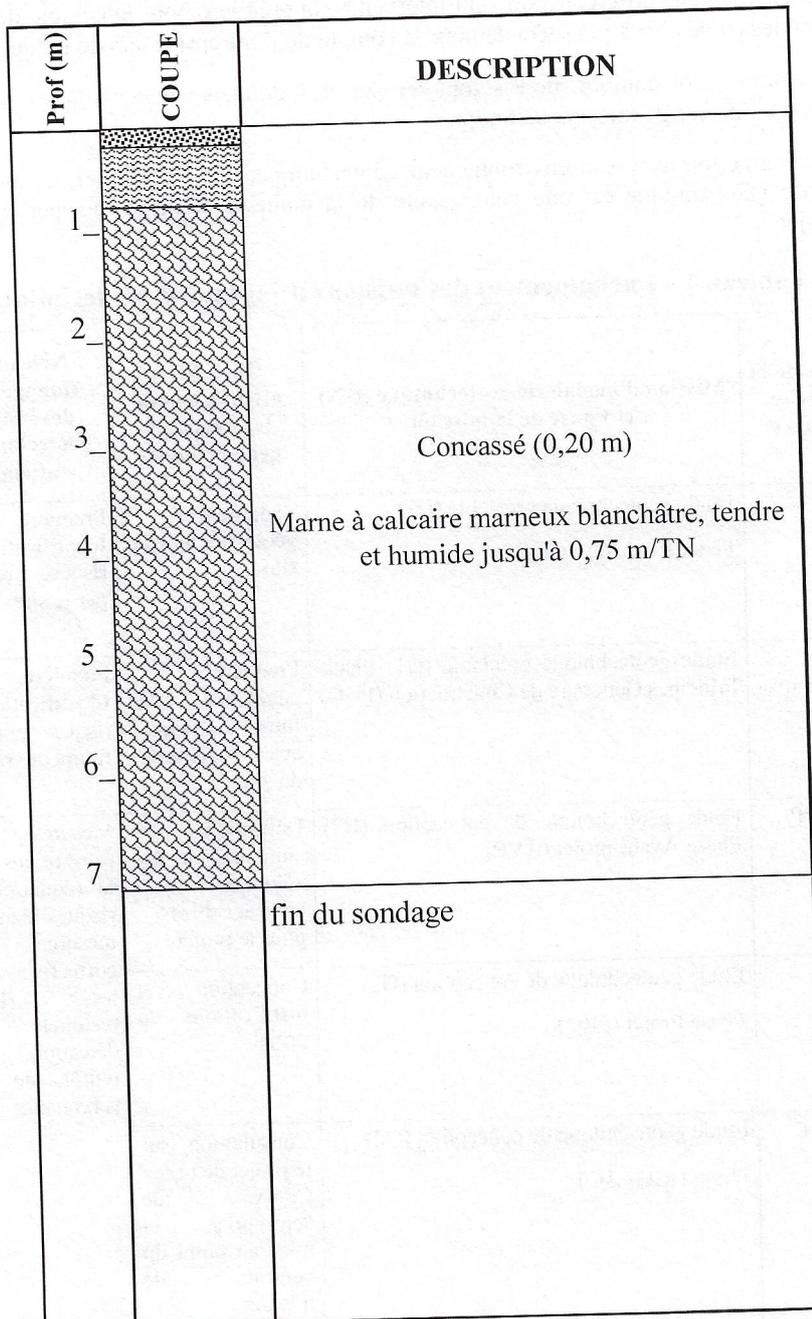
Prof (m)	COUPE	DESCRIPTION
1		Argile marron et concassé (0,60 m) Marne à calcaire marneux blanchâtre, tendre et humide jusqu'à 0,80 m/TN
2		
3		
4		
5		
6		
7		
		fin du sondage



DIAG-SOL
 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 : SARL DISTILLERIE THORIN		N° Sondage : SG4		
Chantier : MAINXE		Sondeuse : SILEA		
N° Dossier : SA140188		Z tête de forage : 100,74 m		
Date d'essai : 09/09/2014				
FORATION : Ø - Outillage - Profondeur	Niveau d'eau (m)		Tubage	
	Début	Fin	Profondeur	Ø
Tarière de 63 mm jusqu'à 7 m	-	-	-	-



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)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/ VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi Géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique

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

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

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

Phase Étude de Site (ES)

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

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

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

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

— Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

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

Phase Avant-projet (AVP)

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

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

Phase Projet (PRO)

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

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

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

Phase DCE / ACT

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

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

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

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, 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).