A.E.S.F

Analyse et Expertise de Sol France

Etudes de sol - Géologie - Assainissement autonome - Hydrogéologie - Eaux Pluviales
Environnement - Bureau d'études - Maîtrise d'œuvre – Expertise - Formation

ETUDE GEOTECHNIQUE POUR LA CONSTRUCTION D'UN ASCENCEUR ET D'UN LOCAL ORDURE



Maître d'ouvrage :

INSEE

Lieu d'intervention :

8 Rue Abel Boireau

33500 LIBOURNE

Références cadastrales :

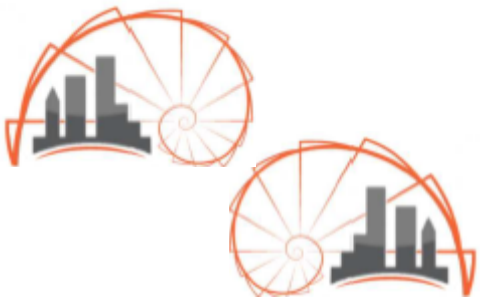
n°: 863
Section : CO

Date d'intervention : **16 septembre 2025** Date rapport : **23 septembre 2025** Date modification de rapport : -	Visa du chargé d'études : Thomas PREVOT
Référence dossier : **G25B-039**	Visa du responsable : Guillaume LERICHE

Agence RHONE ALPES : 10 chemin de la Navarre 69350 LA MULATIERE - Tél. : 04 26 01 72 49 – g.leriche@aesf-lyon.fr - www.aesf-lyon.fr
EURL au capital de 1000€ RCS de LYON - SIRET : 793 134 867 00019 - APE : 7112B - N° de TVA intracommunautaire : FR : 45 793 134 867 00019

Dans quel cas faut-il réaliser une étude ?

- **Dépôt de permis de construire :**
  - **Construction neuve**
  - **Agrandissement, extension**
  - **Réhabilitation**
- **Loi sur l'EAU – Gestion des eaux pluviales**
- **Assainissement**
- **Analyse de sols pollués**
- **Expertise Judicaire ou amiable / diagnostic technique après sinistre**



Pour les fondations

But : - Déterminer la **résistance du sol**, et la géologie du sol.

- Définir **le type et la profondeur des fondations**.
- Adapter le projet à tous les risques de **sinistres géologiques ou sismiques**.
- **Garantir la pérennité des ouvrages géotechniques de** votre projet.
- **Chiffrer au plus juste le coût des fondations.**

Pour les assainissements individuels

But : - Définir et dimensionner **votre filière d'assainissement** (volume de fosse, type de traitement des eaux usées, …).

- **Garantir le bon fonctionnement** de votre ouvrage, le **respect de l'environnement** et le **respect des règles de l'urbanisme**.

Cette **étude préalable est obligatoire** avant toute installation d'assainissement individuel.

Pour la gestion des eaux pluviales

But : - Dimensionner les dispositifs d'infiltration et/ou de rétention en fonction de la législation locale ou nationale en vigueur sur la commune du projet.

- Diminuer les risques d'inondation en aval de votre projet.

Cette **étude préalable est obligatoire** pour obtenir l'attestation PCMI14 de votre dossier de permis de construire.

Pour toute information complémentaire sur ces études ou les autres, vous pouvez contacter :

Votre interlocuteur : Guillaume Leriche
A.E.S.F.
Tél : 04 26 01 72 49
10 rue de la Navarre
69350 LA MULATIERE
Email : g.leriche@aesf-lyon.fr - Site www.aesf-lyon.fr

A.E.S.F

SOMMAIRE

1. CONTENU DE LA MISSION 4
2. DESCRIPTION DU PROJET 4
3. DESCRIPTION SOMMAIRE DU SITE D'ETUDE 4
4. RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES 5
5. CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE GEOTECHNIQUE 7
   - 5.1. Plan d'implantation des sondages : 7
   - 5.2. Système hydrographique en place : 8
   - 5.3. Résultat des sondages : 9
6. CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES SOLS EN PLACE 13
   - 6.1. Tableau récapitulatif des sondages au pénétromètre dynamique lourd par couche et par sondages : 13
   - 6.2. Tableau de synthèse générale des sondages au pénétromètre dynamique lourd : 13
7. CONCLUSIONS 14
   - 7.1. Fondations semi-profondes (puits reliés en têtes par des longrines) : 14
   - 7.2. Niveau bas : 14
8. DISPOSITIONS PARTICULIERES 15
   - 8.1. Prescriptions générales : 15
   - 8.2. Joint de dilatation : 15
   - 8.3. Terrassements : 16
   - 8.4. Soutènements : 16
   - 8.5. Protection contre l'eau : 16
   - 8.6. Végétation : 17
9. CONDITIONS D'UTILISATION DU PRESENT RAPPORT 18
10. EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500 19

1. CONTENU DE LA MISSION

Objet : La mission qui nous a été ainsi confiée par le maître d'ouvrage (ou son représentant légal) (au regard de la "Classification des Missions Géotechniques Types" de la norme NFP 94-500 jointe en annexe) correspond à une étude :
G2 AVP : étude géotechnique d'avant-projet

Mission(s) précédente(s) : Néant

But de la mission : ***A.E.S.F.*** a pour mission de :
- Déterminer les caractéristiques mécaniques du terrain,
- Définir le type de fondations à mettre en œuvre pour le projet décrit au §2.
- Prescrire la profondeur d'assise des fondations
- Transmettre une contrainte admissible pour le dimensionnement des fondations

Limite de la mission : Il n'est pas prévu de recherche de risques particuliers, notamment stabilité globale du terrain (éboulement, glissement, effondrement, cavité,…), inondabilité du site, …
Le cas échéant, une mission complémentaire pourra être effectuée.

NB : la mention TA (terrain actuel) que nous utilisons dans l'ensemble de notre rapport correspond au niveau du terrain que nous avons observé lors de notre intervention et ne préjuge en rien des éventuels terrassements à venir.

2. DESCRIPTION DU PROJET

Type de construction	Emprise au sol	Partie enterrée	Cadre du projet	Particularité du projet	Classe du bâtiment
Cage d'ascenseur	10 m² environ	Aucune	Construction existante - extension	Néant	Catégorie d'importance II
Local OM	5 m² environ	Aucune			

Plans remis pour établir notre étude :	
Plan de situation	X
Plan cadastral	
Plan topographique	X
Plan de masse	X
Plan intérieur des bâtiments	X
Plan en coupe	
Plan en élévation du projet	
Descentes de charges	

3. DESCRIPTION SOMMAIRE DU SITE D'ETUDE

Topographie du site	Pente	Remarques	A préciser
	Parcelle sensiblement plane	Néant	**Nous préciser également la nature et les cotes des terrassements (plan en coupe, cote plateforme, ...) afin de fixer définitivement nos prescriptions.**
Particularité du site	Néant		
Construction existante ou démolie	Néant.		
Mitoyens	Bâtiment mitoyen R+2 et avec sous-sol semi-enterré partiel objet de l'extension		
Condition d'intervention	Présence d'une dalle au droit de l'ascenseur, les sondages ont été décalés.		

4. RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES

a) Informations générales :

Lieu	**Rue Abel Boireau – LIBOURNE (33)**

Géologie	**Carte BRGM 1/50000ème**	**Formation géologique**
	Libourne	Formations fluviatiles. Pléistocène moyen. Moyennes terrasses (Riss). Sables, graviers et gros galets

Nappe	**Sensibilité**	**Fiabilité**
	Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave	Forte

b) Risques connus sur la commune :

Aléas sur la commune	Présence	Nom / risque / aléas
Retrait-gonflement des argiles	Oui	**Niveau moyen.**
Arrêtés liés aux aléas	Oui	Inondations et/ou Coulées de Boue : 15 Sécheresse : 4 Mouvement de Terrain : 1 Chocs Mécaniques liés à l'action des Vagues : 2 Tempête : 2 Grêle : 1
Mouvement de terrain	Oui	Erosion des berges
Cavité	Non	Néant
Radon	Oui	Potentiel de catégorie 1
PPRN	Non	Néant
PPRI	Oui	**PPRI du Libournais :** Inondation. **Hors zone inondable**
AZI	Non	Néant
TRI	Oui	Territoire à Risque Important d'Inondation de Libourne. Hors zonage de probabilité.

c) Risques Sismiques:

Sismicité (1/05/2011)	Risque sismique 2 (faible)
Classe de sol NF EN 1998-1 Eurocode 8 (31/10/2012)	B

Zonage sismique de la France d'après l'annexe des articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les Décret n° 2010-1254 et n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010.

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

L'arrêté du 22 octobre 2010 est « *relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite à risque normal* » et se base sur l'Eurocode 8. Les différents paramètres à prendre en compte sont décrits page suivante.

Il est important de noter que l'ensemble de ces paramètres ont été estimés à partir des observations de la présente étude. Afin de confirmer ces paramètres, il est nécessaire de réaliser des sondages géotechniques spécifiques (type SPT ou CPT) ou des sondages géophysiques (type Cross Hole) pour déterminer les vitesses moyennes des ondes de cisaillement (Vs30) jusqu'à une profondeur de 30m. Avec ces investigations, le but est de déterminer précisément la totalité de ces paramètres (selon les critères de l'Eurocode 8).

Cette vérification pourra être réalisée dans le cadre d'une mission complémentaire à la demande du maître d'ouvrage.

Le coefficient d'importance d'un bâtiment γI est défini selon le tableau suivant :

Catégorie d'importance du bâtiment	Coefficients d'importance γI
I	0,8
II	1
III	1,2
IV	1,4

La valeur des accélérations agr (en m/s²) est défini selon le tableau suivant :

Zones de sismicité	agr
1 (très faible)	0,4
2 (faible)	0,7
3 (modérée)	1,1
4 (moyenne)	1,6
5 (forte)	3

Les paramètres de sols S sont définis selon le tableau suivant :

Classe de sol	S (pour les zones de sismicité 1 à 4)	S (pour la zone de sismicité 5)
A	1	1
B	1,35	1,2
C	1,5	1,15
D	1,6	1,35
E	1,8	1,4

TB, TC et TD sont à prendre en compte pour l'évaluation des composantes horizontales du mouvement sismique, exprimés en secondes et sont donnés par le tableau suivant

Classes de sol	Pour les zones de sismicité 1 à 4			Pour la zone de sismicité 5		
	TB	TC	TD	TB	TC	TD
A	0,03	0,2	2,5	0,15	0,4	2
B	0,05	0,25	2,5	0,15	0,5	2
C	0,06	0,4	2	0,2	0,6	2
D	0,1	0,6	1,5	0,2	0,8	2
E	0,08	0,45	1,25	0,15	0,5	2

Les paramètres des spectres de réponse élastiques horizontaux à employer sont décrit dans le tableau suivant.

Zone de sismicité	Avg/Ag	TB	TC	TD
1 à 4	0,9	0,03	0,20	2,5
5	0,8	0,15	0,40	2

Dans le cadre de l'analyse de liquéfaction, la magnitude à retenir pour les études est donnée par :

Zone de sismicité	Magnitude conventionnelle
3 (modérée)	5,5
4 (moyenne)	6,0
5 (forte)	7,5

En zone de sismicité 1 et 2, l'analyse de liquéfaction n'est pas requise.

Les paramètres sismiques à considérer pour le projet sont donc :

Classe d'importance du bâtiment	Zone de sismicité	Classe de sol	Coefficient d'importance γI	Accélération sismique de référence agr	Paramètres de sol S
II	**2**	**B**	**1**	**0,7**	**1,35**

Paramètres de spectre de réponse élastiques verticaux			Paramètres de spectre de réponse élastiques horizontaux				Magnitude conventionnelle
TB	**TC**	**TD**	**Avg/Ag**	**TB**	**TC**	**TD**	
0,05	**0,25**	**2,5**	**0,9**	**0,03**	**0,20**	**2,5**	**-**

5. CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE GEOTECHNIQUE

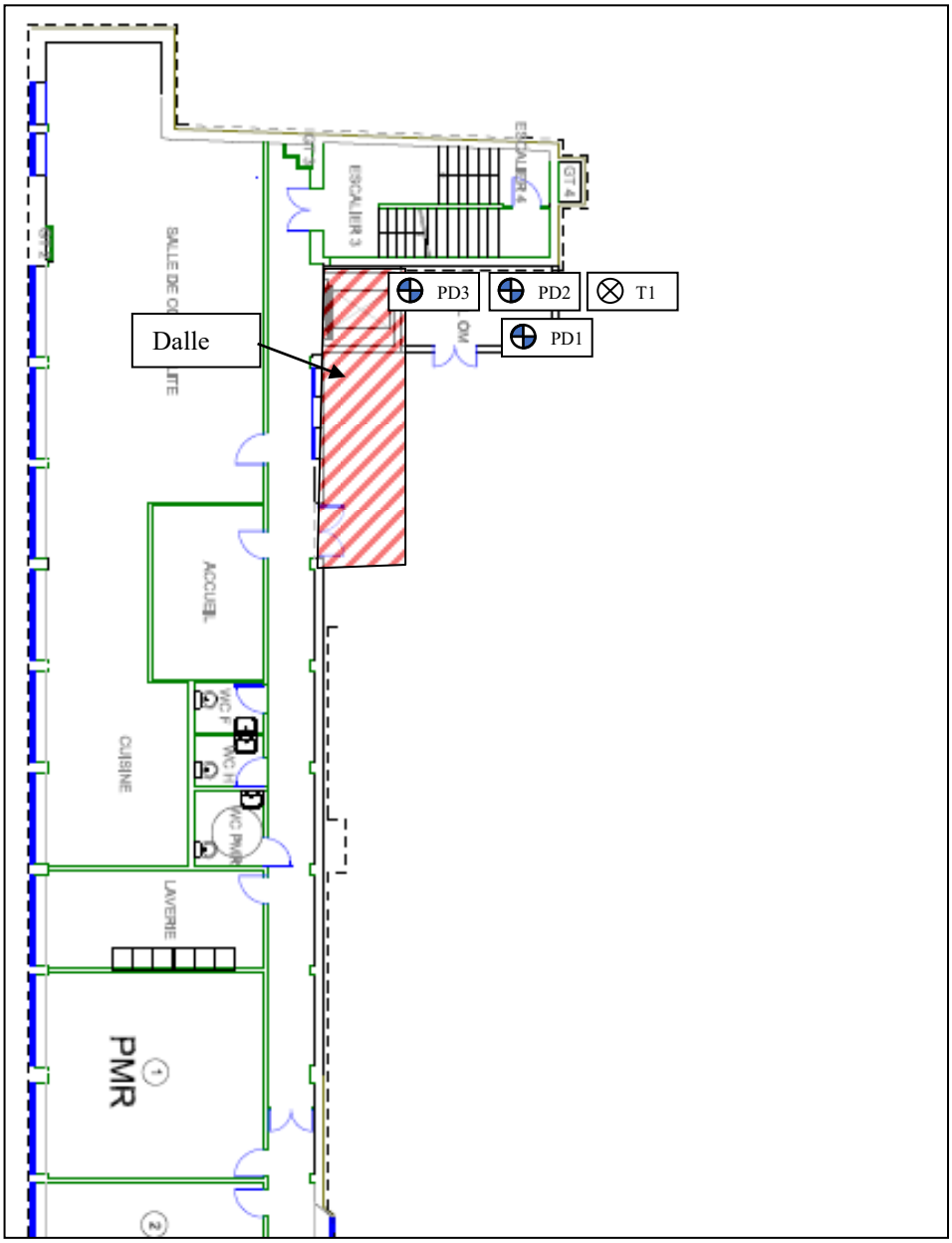
5.1. Plan d'implantation des sondages :



Nivellement

SONDAGE	COTE
PD1	12,29
PD2	12,27
PD3	12,25
T1	12,30

Sondages :	Qté :
Pénétromètre dynamique (PD)	3
Tarière manuelle (T)	1
Tractopelle (ST)	0
Destructif/Pressiomètre (SP)	0
Piézomètre (PZ)	0
Échelle 1/200ème	



5.2. Système hydrographique en place :

Eau	Présence	Profondeur par rapport au Terrain actuel (TA) (en m)
PD1	Non	X
PD2	Non	X
PD3	Non	X
T1	Non	X

Remarques : néant

5.3. Résultat des sondages :

SONDAGE TARIERE A MAIN

SONDAGE N° T1

Chantier	DOSSIER INSEE	**Date d'intervention**	16/09/2025
Lieu d'intervention	LIBOURNE (33)	**Dossier n°**	G25B-039
A.E.S.F		**Cote sondage/TA en m**	12,30
		Cote niveau fini/TA (m)	Non renseigné

Cote en m	Prof. en m	Lithologie	Commentaires
13,00	0		
	0,1		Terre végètale
	0,2		
12,50	0,3		
	0,4		
	0,5		Sable limoneux à cailloutis (Ø 5-50 mm)
	0,6		
12,00	0,7		
	0,8		
	0,9		
	1		
11,50	1,1		
	1,2		
	1,3		
11,00	1,4		
	1,5		
	1,6		
	1,7		
10,50	1,8		
	1,9		
	2		
	2,1		
10,00	2,2		
	2,3		
	2,4		
	2,5		
	2,6		
	2,7		
9,50	2,8		
	2,9		
	3		
	3,1		
	3,2		
9,00	3,3		
	3,4		
	3,5		
	3,6		
	3,7		
8,50	3,8		
	3,9		
	4		
	4,1		
	4,2		
8,00	4,3		

Photographies



Photo n° : 1 — Vue in situ du sondage T1



Photo n° : 2 — Matériaux excavés du sondage T1

Observations :

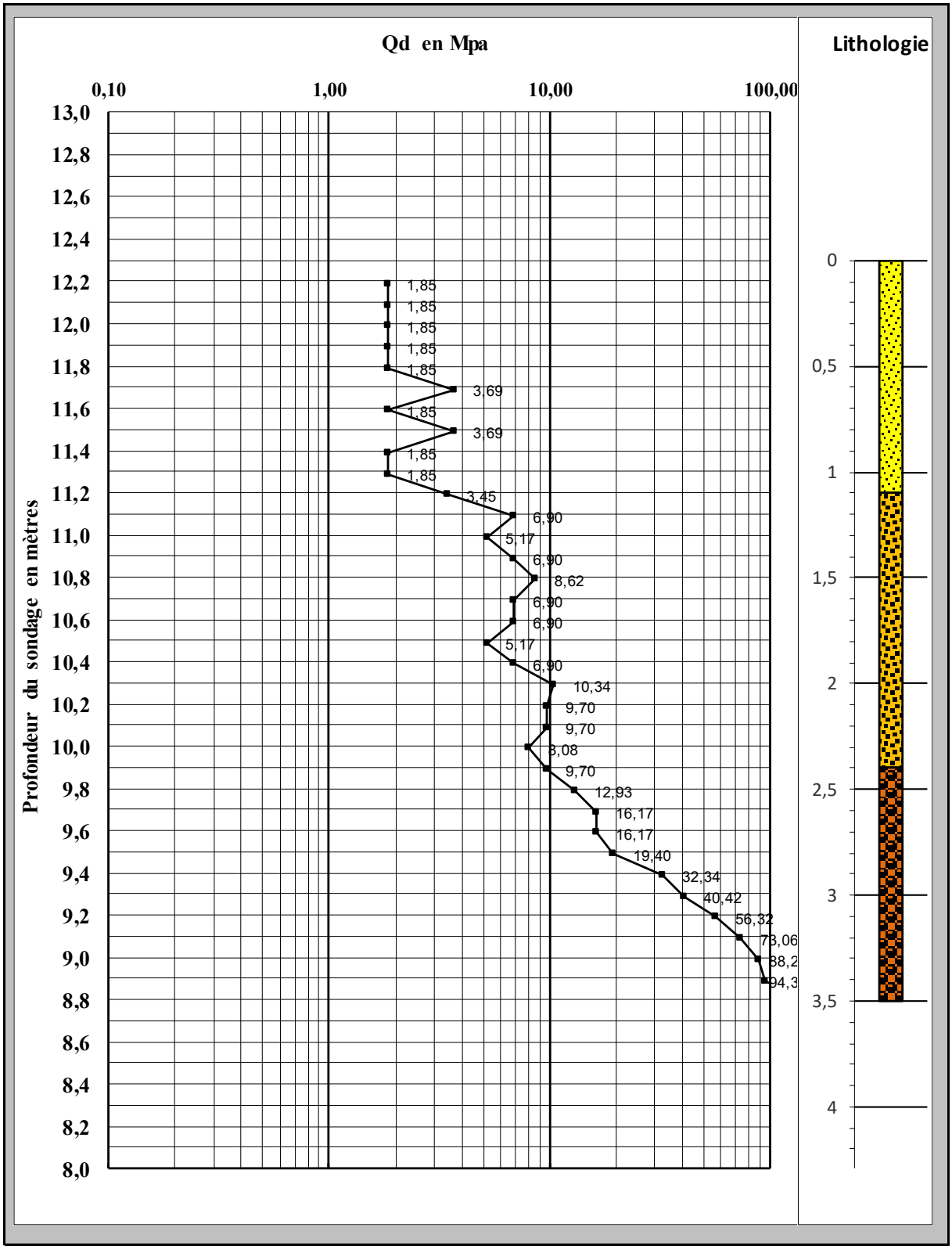
Refus sur : Pas de refus

Arrêt du sondage à : 0,8 m

SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD

SONDAGE N° PD1

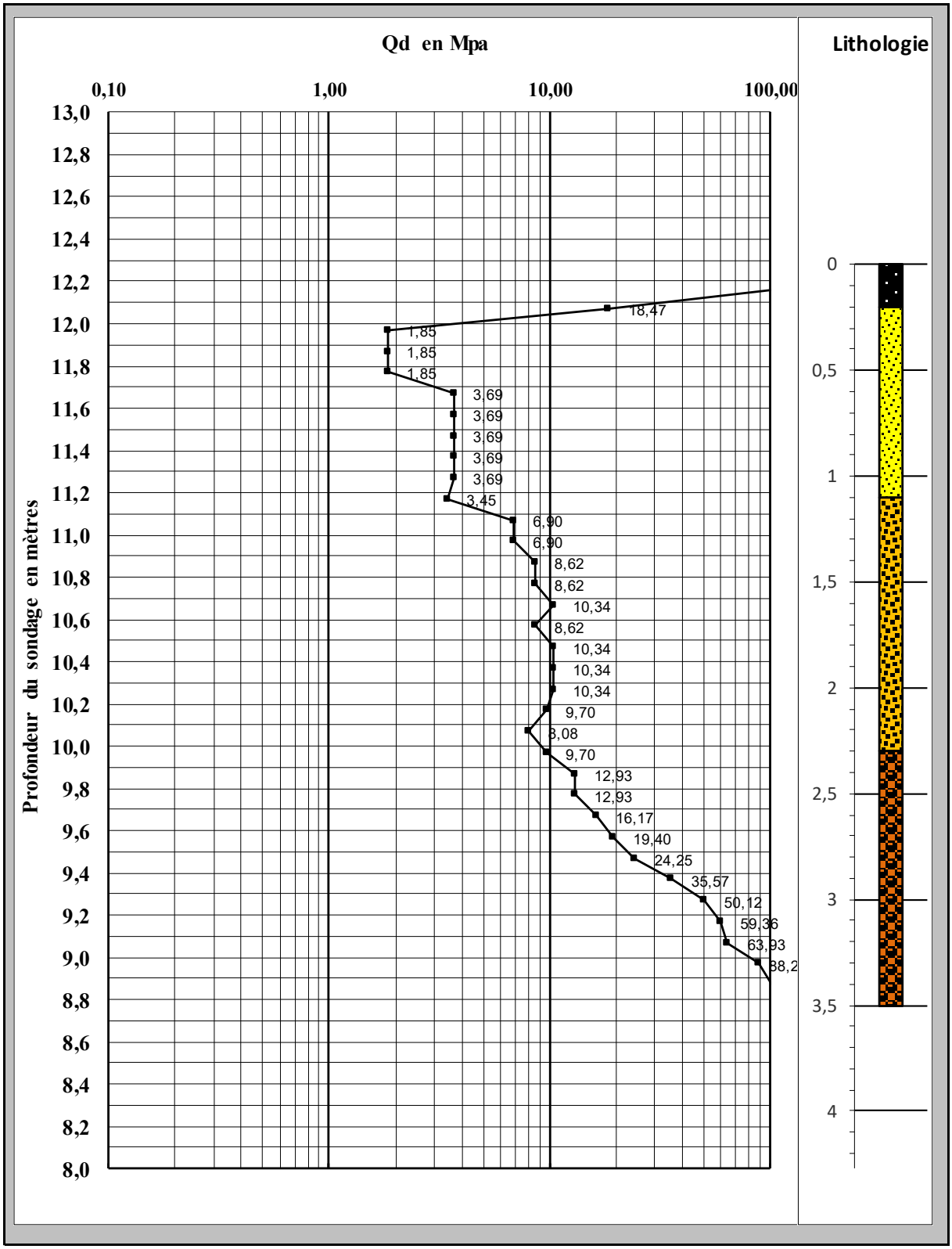
Chantier	DOSSIER INSEE	**Date d'intervention**	16/09/2025
Lieu d'intervention	LIBOURNE (33)	**Dossier n°**	G25B-039
A.E.S.F		**Cote sondage/TA en m**	12,29
	APAFOR 100 - mouton 64kg	**Cote niveau fini/TA (m)**	Non renseigné



SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD

SONDAGE N° PD2

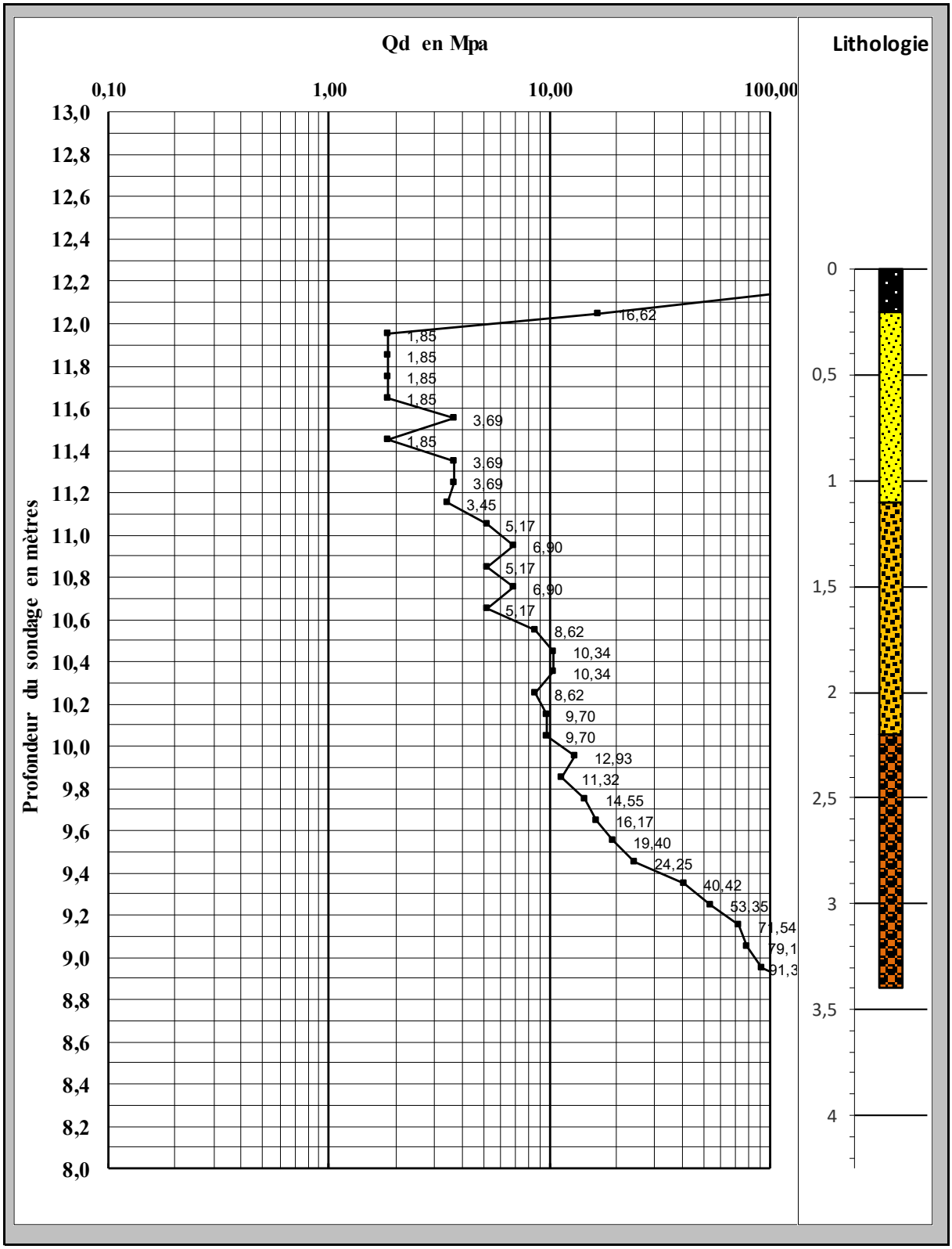
Chantier	DOSSIER INSEE	**Date d'intervention**	16/09/2025
Lieu d'intervention	LIBOURNE (33)	**Dossier n°**	G25B-039
A.E.S.F		**Cote sondage/TA en m**	12,27
	APAFOR 100 - mouton 64kg	**Cote niveau fini/TA (m)**	Non renseigné



SONDAGE AU PENETROMETRE DYNAMIQUE LOURD

SONDAGE N° PD3

Chantier	DOSSIER INSEE	**Date d'intervention**	16/09/2025
Lieu d'intervention	LIBOURNE (33)	**Dossier n°**	G25B-039
A.E.S.F		**Cote sondage/TA en m**	12,25
	APAFOR 100 - mouton 64kg	**Cote niveau fini/TA (m)**	Non renseigné



6. CARACTERISTIQUES MECANIQUES DES SOLS EN PLACE

6.1. Tableau récapitulatif des sondages au pénétromètre dynamique lourd par couche et par sondages :

Les sondages ont permis la reconnaissance de quatre couches distinctes dont les caractéristiques mécaniques sont les suivantes :

Lithologie	Couche	Sondage	Base de la couche (en m NGF)	Epaisseur de la couche en m	Rd minimum en Mpa	Rd maximum en Mpa	Qualité mécanique minimale	Qualité mécanique maximale
	Enrobé	PD1	Couche non rencontrée en PD1					
		PD2	12,07	0,20	18,47	129,26	Forte	Forte
		PD3	12,05	0,20	16,62	120,03	Forte	Forte
	Sable limoneux à cailloutis	PD1	11,19	1,10	1,85	3,69	Médiocre	Faible
		PD2	11,17	0,90	1,85	3,69	Médiocre	Faible
		PD3	11,15	0,90	1,85	3,69	Médiocre	Faible
	Sables graveleux	PD1	9,89	1,30	5,17	10,34	Moyenne	Forte
		PD2	9,97	1,20	6,90	10,34	Moyenne	Forte
		PD3	10,05	1,10	5,17	10,34	Moyenne	Forte
	Graves sableuses	PD1	8,79	1,10	12,93	152,20	Forte	Forte
		PD2	8,77	1,20	12,93	152,20	Forte	Forte
		PD3	8,85	1,20	11,32	152,20	Forte	Forte

6.2. Tableau de synthèse générale des sondages au pénétromètre dynamique lourd :

Le tableau de synthèse ci-dessous permet de déterminer la (ou les) couche(s) d'ancrage potentielle en fonction de la contrainte Qels :

Couche	Rd minimum en MPa	Rd maximum en MPa	Qualité mécanique minimale	Qualité mécanique maximale	Qels en Mpa admissible	Qelu en Mpa admissible
Enrobé	16,62	129,26	Forte	Forte	0,791	1,187
Sable limoneux à cailloutis	1,85	3,69	Médiocre	Faible	0,088	0,132
Sables graveleux	5,17	10,34	Moyenne	Forte	0,25	0,37
Graves sableuses	11,32	152,20	Forte	Forte	0,54	0,81

7. CONCLUSIONS

Dans le cas présent, il est possible d'envisager le ou les types de fondation suivants :

7.1. Fondations semi-profondes (puits reliés en têtes par des longrines) :

Nous conseillons de reporter les charges du projet à l'aide :

Type de fondation : Semelles filantes ou isolées (puits reliés en têtes par des longrines),

Formation d'ancrage : Sables graveleux, avec un ancrage d'au moins 30 cm au sein de ce faciès.

Profondeur d'assise : (TA : terrain actuel)

PD1	1,40m/TA (Terrain Actuel)	Ancrage compris
PD2	1,40m/TA (Terrain Actuel)	Ancrage compris
PD3	1,40m/TA (Terrain Actuel)	Ancrage compris

Contrainte de calcul : qELS = 0,25 MPa
qELU = 0,37 MPa

Soubassement : Rigidifié par chainages verticaux

Hors front de dessiccation à respecter : -1,20m par rapport à la plate forme extérieure finie

Profondeur hors gel à respecter : -0,50m par rapport à la plate forme extérieure finie

Mission complémentaire à envisager : Nous conseillons un contrôle par nos soins de la qualité des fonds de fouille avant coulage du béton (mission G4).

Les descentes de charges et la contrainte de calcul fournie précédemment déterminent la largeur des fondations. En l'absence de descentes de charges, nous conseillons de faire réaliser une étude de structure par un cabinet spécialisé (« ingénieur béton ») pour dimensionner les fondations.

Règles parasismiques à appliquer : 3/2 (H/V) entre deux fondations adjacentes dont les niveaux seront décalés et, entre une fondation et un pied de talus. Cette préconisation vaut également vis-à-vis du bâtiment mitoyen.

7.2. Niveau bas :

Le niveau bas du projet s'il est prévu sur vide sanitaire sera conçu sous la forme d'un plancher porté.

Afin de vérifier la faisabilité du niveau bas sur terre plein, il est nécessaire de nous transmettre une côte de niveau fini.

8. DISPOSITIONS PARTICULIERES

8.1. Prescriptions générales :

L'horizon servant d'assise des fondations ne doit pas être remanié.

Les terrains d'assise des fondations peuvent être sensibles aux variations hydriques (phénomène de retrait gonflement), c'est pourquoi nous conseillons la réalisation d'une analyse laboratoire d'échantillons de sol qui permettra d'apprécier cette contrainte (mission complémentaire).

Dans tous les cas, il est nécessaire de garantir la mise hors front de dessiccation ou mise hors gel des fondations pour garantir l'absence de retrait-gonflement des argiles ou de gel des fondations. En cas de fondations peu profondes, ceci peut être réalisé par la mise en place d'une épaisseur de remblai sain sur le pourtour de la construction permettant d'atteindre cette mise hors front de dessiccation et/ou hors gel par rapport à la plateforme extérieure finie.

Les poches argileuses, sableuses ou limoneuses faiblement compactes ou remaniées, ainsi que les blocs instables qui seraient rencontrés au niveau de l'assise des fondations seront purgés et remplacés par un gros béton.
L'assise des fondations pouvant être plus ou moins profonde selon les sondages, il est alors nécessaire de réaliser des redans bien verticaux.

Dans tous les cas, les profondeurs d'assise des fondations sont données à titre indicatif au droit des sondages et par rapport au terrain actuel. Il conviendra de les corriger par rapport au niveau ± 0,00 du projet. Des approfondissements pourront s'avérer nécessaires localement en raison de l'épaisseur variable des terrains de recouvrement et de l'hétérogénéité des caractéristiques mécaniques des terrains d'assise.

Le mode de fondation de l'ouvrage devra tenir compte de l'importance et de la géométrie des charges apportées (y compris de celles induites par la construction existante mitoyenne) et de la nécessité de mobiliser un horizon portant, homogène et de compacité correcte.
On veillera par ailleurs à ne pas perturber l'équilibre de la construction mitoyenne existante, tant en phase travaux qu'au stade définitif.
On devra s'assurer au préalable de la nature et du niveau d'assise des fondations de la construction existante.

Avant tous travaux, en cas de présence de réseaux enterrés, il conviendra de s'assurer de la neutralisation et du dévoiement de ces réseaux.
Les fonds de fouille devront être plans et horizontaux, et seront protégés, dès exécution et réception, par un béton de propreté.

Les murs semi-enterrés éventuels devront être dimensionnés afin de pouvoir reprendre les charges auxquelles ils seront soumis (poussée des terres, descentes de charge de l'ouvrage, zones de stationnement, etc.).

8.2. Joint de dilatation :

Les variations de température ambiante peuvent engendrer des déformations non négligeables au niveau de la structure. Il faut donc laisser la possibilité à la structure "d'amortir" ces déformations, à l'aide de joints de dilatation (fractionnement des murs par des joints de dilatation et de retrait nécessaires dans les maçonneries de grande surface). Leur espacement est dicté par les règles du DTU 20.1.
Par ailleurs, il est recommandé pour des parties différemment chargées (exemples : garage, R+1, RDC, terrasse…), de les désolidariser par un joint de dilatation notamment lorsque le risque de retrait gonflement des argiles est moyen à fort.
Il sera impératif de mettre en œuvre un joint de dilatation entre la partie existante et la partie à créer.

8.3. Terrassements :

Les terrassements généraux pourront être réalisés au moyen d'engins mécaniques courants.

Une attention particulière sera portée à la stabilité de l'existant dont on veillera à ne pas perturber l'équilibre, tant en phase travaux qu'au stade définitif.

Dans ce cas d'extension, une attention particulière sera nécessaire vis-à-vis des vibrations engendrées, susceptibles de provoquer des désordres au niveau de l'ouvrage mitoyen existant conservé.

8.4. Soutènements :

Néant

8.5. Protection contre l'eau :

La protection de l'ouvrage contre toutes les eaux permet de limiter la variation du taux d'hygrométrie annuel à proximité immédiate des fondations.

En phase travaux :

Nous attirons l'attention sur le fait que les terrains rencontrés renferment une proportion importante d'éléments fins (argile, limons), sensibles à l'eau et à la circulation des engins. Les terrassements devront être exécutés à sec, avec, si nécessaire, réalisation d'un système de drainage de type rigoles périphériques. Les fonds de forme seront protégés, dès exécution, par un matériau insensible à l'eau.
En fonction de la période de réalisation des travaux et de l'état des fonds de forme, la mise en place d'un géotextile anticontaminant et/ou d'un blocage pourra s'avérer nécessaire, en raison de la sensibilité des terrains à l'eau et à la circulation des engins. Le matériel et le mode de compactage devront être adaptés en conséquence.

En cas de venue d'eau lors des terrassements, il faudra créer un aménagement spécifique pour évacuer cette eau. Pour cela, une pompe avec un débit supérieur au volume d'arrivée des eaux devra être installée. L'eau pourra être évacuée en direction d'un exutoire (fossé pluvial…) ou d'une tranchée ou d'un puits spécifiquement creusé à plus de 10 mètres de distance des fondations.
En cas de venue d'eau dans les fouilles, lors des terrassements, nous conseillons l'utilisation d'un béton de type « prise mer ».

Au stade définitif :

Les abords de la construction seront munis d'un système de protection des sols (gouttières, trottoir périphérique étanche, ou tout autre dispositif adapté) contre les eaux de ruissellement et d'infiltration, disposant d'un exutoire gravitaire permanent et suffisant ou d'une pompe de relevage, si l'exutoire l'impose.
Nous recommandons notamment la pose d'un système de drainage périphérique adapté et permanent. On prévoira également une imperméabilisation des murs concernés. (goudron, protectdrains, arase étanche…).

De plus, les éventuelles dalles sur terre plein, les parties enterrées et semi-enterrées du projet seront impérativement protégées au stade définitif des eaux d'infiltration par la pose d'un système de drainage périphérique adapté et permanent, et complété par un tapis drainant sous l'ouvrage si nécessaire (si venue d'eau). Ce drainage sera doté d'un exutoire suffisant, permanent (pompe de relevage si nécessaire) et implanté de manière à ne pas engendrer de

désordres sur les ouvrages alentours. On prévoira également une imperméabilisation des murs concernés.

8.6. Végétation :

Toute végétation de haute tige et/ou hydrophile (bambous, peupliers, saule, figuier,…) devra être éloignée des constructions d'une distance au moins égale à 1,5 fois leur taille à l'âge adulte pour limiter au maximum les désordres éventuels liés au développement racinaire.
Il peut également être envisagé la mise en place d'un écran anti-racinaire (film antiracinaire pour des petits végétaux, barrière béton ou autre système adapté pour des arbres de haute futaie) d'une profondeur suffisante entre les plantations et la construction.

9. CONDITIONS D'UTILISATION DU PRESENT RAPPORT

Un **avis géotechnique favorable** peut donc être donné quant à la construction du projet, sous réserve du strict respect des préconisations émises dans le présent rapport.
Dans le cas où des sondages complémentaires sont demandés (cf. § mode de fondations), nos préconisations ne pourront être définitives qu'à l'issue des résultats de ces sondages.

▪ *Dans le cadre d'une mission complémentaire (G4 partielle), nous demandons de faire réaliser une visite de fond de fouille par nos soins pour vérifier les variations possibles du terrain d'assise entre les points de sondage afin d'adapter le niveau d'assise des fondations en conséquence.*
▪ *Si des éléments nouveaux (n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance comme par exemple des failles, des remblais anciens ou récents, des cavernes de dissolution, des karsts, des hétérogénéités localisées, des venues d'eau, des pollutions, etc.) sont mis en évidence lors de reconnaissances complémentaires ou lors de l'exécution des fouilles ou des fondations, ceux-ci sont de nature à rendre caduc nos prescriptions énoncées dans le présent document.*
▪ *Tous les éléments nouveaux observés sur le site ainsi que tout incident important survenant au cours des travaux (éboulements des fouilles, dégâts occasionnés aux constructions avoisinantes ou mitoyennes, glissements de talus, effondrements de rocs, etc.) doivent immédiatement nous être signalés afin de reconsidérer ou d'adapter les prescriptions initiales dans le cadre d'une mission complémentaire.*
▪ *Nous tenons donc impérativement à être informés de toute hétérogénéité (aléa géologique local, venues d'eau ponctuelles, etc.) observée lors de la réalisation des terrassements, afin d'adapter, si nécessaire l'exécution des ouvrages géotechniques.*
▪ *Les prescriptions énoncées dans le présent rapport ne sont valables qu'au droit de nos sondages. En effet, des variations latérales de la position du faciès d'assise sont toujours possibles. Aussi, nous demandons à la Maîtrise d'œuvre en charge du projet de nous confier une mission géotechnique complémentaire qui nous permettra de valider les faciès d'assise des fondations ou les profondeurs d'ancrage des micropieux (s'ils sont proposés) avant leur réalisation (mission de type G4 partielle).*
▪ *Nous restons également à la disposition du Maître d'Ouvrage pour la réalisation des sondages complémentaires s'ils sont demandés (Cf. Chap. Modes de fondations et/ou niveaux bas) et des missions de type G2 et G4 qui seront nécessaires à la bonne réalisation du projet.*
▪ *Dans tous les cas, un ingénieur béton (ingénieur structure) devra intervenir pour dimensionner l'ossature métallique du projet.*
▪ *Les modifications de conception du projet et d'implantation par rapport aux données du présent rapport d'étude seront susceptibles de conduire à la modification des conclusions et des prescriptions inscrites dans celui-ci et doivent être portées à la connaissance de A.E.S.F.*
▪ *A.E.S.F. ne serait être rendu responsable des modifications apportées à cette étude uniquement dans le cas où il aurait fourni par écrit, son accord sur les dites modifications.*
▪ *En cas de non-paiement en totalité de la présente étude, toute utilisation de ce document pour quelle fin que ce soit sera considérée comme abusive et dégagera intégralement la responsabilité de A.E.S.F.*
▪ *Le présent rapport d'étude forme un tout et les pages qui le constituent ne peuvent être séparées. Par conséquent, en cas d'utilisation ou de déclaration d'une partie seulement de ce rapport, par qui que ce soit, dégagera toute responsabilité de A.E.S.F.*
▪ *A.E.S.F. ne peut en aucun cas être tenu à une obligation de résultats car les prestations d'études et de conseil sont réputées incertaines par nature. A.E.S.F. n'est par conséquent tenu qu'à une obligation de moyens.*
▪ *Dans le cas où le présent rapport est établi sur la base de documents (plans, ...) non définitifs et non précis des ouvrages projetés, et si A.E.S.F. a été amené à émettre une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'ouvrage ou à son Maître d'œuvre, de communiquer par écrit, sous huitaine après réception du présent rapport, ses observations éventuelles à A.E.S.F., sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à A.E.S.F. d'avoir établi son étude pour le projet décrit dans le présent rapport.*
▪ *De même, l'intervention de A.E.S.F. est ponctuelle dans le temps et dans l'espace, ce qui signifie que nous ne pouvons avoir connaissance de l'ensemble des aménagements futurs des terrains après notre rapport d'étude. Or, certains aménagements (talus, restanques, déblais, remblais, piscine…) peuvent avoir des conséquences désastreuses sur la stabilité des ouvrages. Dans ces conditions, en l'absence d'éléments précis, au stade de notre rapport, nous ne pouvons être tenus pour responsables d'éventuels sinistres liés à des aménagements dont nous n'aurions pas eu connaissance au moment d'établir notre rapport.*
▪ *Ce document est la propriété de A.E.S.F., toute reproduction partielle ou totale de celui-ci est formellement interdite sauf accord écrit de notre part.*
▪ *La validité de notre rapport est de deux ans. Toutefois selon l'évolution de la réglementation cette durée peut être réduite.*
▪ *Les plans, dessins, schémas, ... sont la propriété intellectuelle de A.E.S.F. Toute copie, tentative de copie, ou imitation de ceux-ci exposera le contrevenant à des poursuites.*

10. EXTRAIT DE LA NORME NF P 94-500

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 plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 — Classification des missions 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.