

Demandeur:

CARSAT SUD-EST

35, rue George
13 386 MARSEILLE CEDEX 20

**35, rue George
Commune de MARSEILLE (13)**

Étude géotechnique G5 pour un projet de construction



16 janvier 2024

Un bureau d'études d'ingénierie géotechnique au service des bâtisseurs
Des outils performants et des conseils qui vont à l'essentiel

Nous menons nos expertises dans le souci permanent de vous fournir la connaissance la plus approfondie de votre terrain afin que vous puissiez prendre vos dispositions en toute connaissance de causes, avant travaux.

Nous faisons l'inventaire des risques naturels éventuels qui pourraient affecter votre terrain et nous évaluons les conséquences des travaux envisagés sur la sécurité des propriétés voisines. Nous répondons ainsi aux exigences des autorités municipales dans les zones où le plan d'occupation des sols est réglementé par un Plan de Prévention des Risques (P.P.R.). Une fois les risques identifiés par des observations de terrain, nous préconisons les solutions qui s'imposent pour que la sécurité des biens et des personnes soit assurée après construction. Nous formulons toutes les recommandations qui s'imposent afin que vos projets ne soient pas à l'origine du déclenchement d'évènements qui pourraient être préjudiciables à autrui (glissement de terrain, éboulement, modification du schéma de ruissellement des eaux pluviales).

L'analyse du sous-sol, qui va permettre de choisir et de dimensionner le type de fondations le plus adapté à votre projet, est effectuée en réalisant des reconnaissances in-situ sur votre terrain. Nous exécutons un nombre variable de sondages avec un pénétromètre hydraulique PAGANI TG 64-100, SOCOMAFOR 15 ou au pénétromètre dynamique portable DPM30 dans n'importe quelles situations d'accessibilité. Pour des bâtiments plus importants, pour des ouvrages d'art ou simplement pour détecter les anomalies profondes du sous-sol, nous pouvons exécuter tous les types de sondages avec enregistrement des paramètres de la foration, essais pressiométriques ou sondages carottés grâce à notre foreuse polyvalente EMCI E 4.50. Notre laboratoire de mécanique des sols nous permet de réaliser les principaux essais d'identification sur échantillons de sol ainsi que les essais mécaniques nécessaires au dimensionnement des voiries ou des plateformes support de dallage (essais PROCTOR, CBR ou essais à la plaque sur site).

Notre équipe d'ingénieurs et de techniciens spécialisés est à votre service pour effectuer tout type d'expertises sur bâtiments sujets à fissuration ou pour étudier toute solution de fondations spéciales, de la préconisation, au dimensionnement et jusqu'au suivi d'exécution. Notre bureau d'études est à votre disposition pour assurer toutes les missions géotechniques décrites dans la norme AFNOR NF P 94-500 de Novembre 2013 dans l'application de l'EUROCODE 7.

INTERVENTION DANS TOUTE LA RÉGION PACA



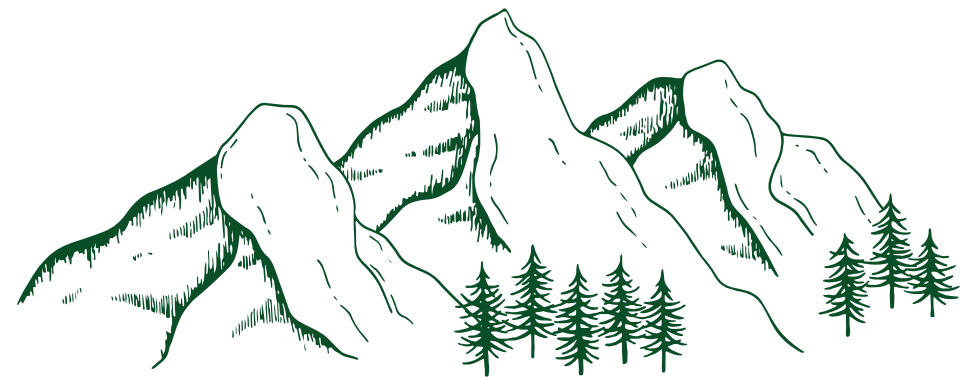
Géoterrria

Bureau d'études géotechniques

42 avenue Irène et Jean-Frédéric Joliot Curie
Z.I. Toulon Est - 83130 LA GARDE

Adresse postale : B.P. 540 - 83041 TOULON Cedex 9

Tél : 04 94 27 87 40 - Fax : 04 94 27 89 98
contact@geoterrria.com - www.geoterrria.fr



SOMMAIRE

1	Objet de l'étude	2
2	Présentation du projet	4
3	Situation géographique	4
3.1	Description du site	4
3.2	Topographie	4
4	Géologie – Hydrogéologie	5
4.1	Contexte géologique	5
4.2	Hydrogéologie	5
5	Situation du terrain par rapport aux risques naturels	8
6	Synthèse des risques géotechniques	10
7	Investigations	11
7.1	Personnel	11
7.2	Sondages pressiométriques	11
7.3	Reconnaissance des fondations	12
8	Contexte géotechnique	13
9	Etat existant	14
10	Recommandations	15
11	Utilisation du rapport de l'étude	16

ANNEXES

- Carte de situation géographique (GÉOPORTAIL).
- Vue aérienne (GÉOPORTAIL).
- Plan de masse État des Lieux avec situation des sondages.
- Coupes des sondages pressiométriques SP1 à SP3.
- Coupe du sondage de reconnaissance des fondations existantes RF1.
- Schéma d'enchaînement des missions géotechniques.
- Classification des missions géotechniques.

1 OBJET DE L'ÉTUDE

Le **CAISSE D'ASSURANCE RETRAITE ET DE LA SANTE AU TRAVAIL SUD-EST** a confié à la société d'ingénierie géologique **GÉOTERRIA** une mission d'étude géotechnique dans le cadre d'un projet de construction sur la commune de MARSEILLE (13).

Cette étude correspond à une mission géotechnique normalisée de type G5 (Norme Française NF-P-94 500 de novembre 2013) et elle présente les résultats de la campagne de sondages réalisée le 05 janvier 2024 afin d'en déduire les recommandations pour les fondations du projet.

Le terrain d'étude a déjà fait l'objet d'une étude géotechnique préalable, **mission G1**, référencée 7840-v3 en date du 22 février 2022 réalisée par GEOTERRIA.

Les investigations entreprises dans le cadre de ces missions comprennent :

Mission G1 :

- **3 sondages pressiométriques** SP1 à SP3 descendus entre **11,99 et 12,65 m** de profondeur.
- **3 sondages destructifs** RT1 à RT3 descendus entre **12,04 et 12,05 m** de profondeur.
- La fourniture et la mise en place de **piézomètres Ø 41/48 mm** dans les forages SP1, SP2 et SP3.
- **3 essais de perméabilité de type Lefranc** afin de mesurer les capacités d'infiltration de l'eau dans le sol.
- **3 identifications GTR** sur les échantillons prélevés comprenant une mesure de la teneur en eau, une analyse granulométrique et une mesure VBS.
- **1 analyse de l'agressivité de l'eau et des sols** vis-à-vis du béton (norme NF EN 206-CN).

Les sondages pressiométriques seront pris en compte dans la présente étude.

Mission G5 :

- **1 sondage de reconnaissance des fondations** RF1 du bâtiment « Chave » existant.

Ces sondages doivent permettre de fournir :

- **Le contexte géologique et hydrogéologique du sous-sol.**
- **La résistance et les caractéristiques pressiométriques des horizons lithologiques du sous-sol.**
- **Les modalités de fondation de la construction existante (nature des sols d'assise, structure, profondeur, présence ou non de débords).**

L'interprétation de ces paramètres doit permettre de déterminer :

- **Les caractéristiques géomécaniques de l'assise des fondations du bâtiment existant.**

Cette mission ne comprend pas :

- **L'étude hydraulique de la parcelle.**
- **L'étude pollution de la parcelle.**
- **L'étude des VRD et des aménagements extérieurs.**
- **L'étude hydrogéologique du site (détermination des NPHE).**
- **Le diagnostic structurel du bâtiment existant.**

2 PRÉSENTATION DU PROJET

La Carsat du Sud-Est envisage un projet de construction d'un nouveau bâtiment tertiaire sur son emprise foncière actuelle afin d'héberger environ 1000 salariés, y compris des surfaces logistiques, restaurant d'entreprise, surfaces techniques et parc de stationnement sur la parcelle 820 C 207, après démolition éventuelle du bâtiment « Chave » et « Sakakini ».

La présente étude concerne uniquement le bâtiment « Chave » existant afin de caractériser son système de fondations, ce qui permettrait de pouvoir envisager ou non une surélévation possible de ce bâtiment.

3 SITUATION GÉOGRAPHIQUE

3.1 DESCRIPTION DU SITE

Le projet est situé dans le centre de la commune de MARSEILLE (13), 35 Rue George.

La parcelle concernée par le projet est inscrite au cadastre sous la référence 820 C 207 et présente une surface de 12 182 m².

Lors de notre intervention, le terrain d'étude était occupé par un ensemble immobilier tertiaire comprenant sept bâtiments de type RDC à R+13, de trois générations différentes :

- Le bâtiment « Verdun » de type R+13 sur deux niveaux de sous-sols.
- La « Galette Informatique » en simple RDC.
- Le bâtiment « George » de type R+5 sur un niveau de sous-sol.
- Le bâtiment « Sidi Brahim » comprenant un rez-de-chaussée bas et un rez-de-chaussée haut.
- Le bâtiment « Chave » de type R+4 sur un niveau de sous-sol.
- Le bâtiment « Sakakini » de type R+2 sans sous-sol.
- Le bâtiment « Doria » en simple RDC.

On trouvera en annexes un extrait de la carte IGN et une vue aérienne sur lesquels le projet est repéré.

3.2 TOPOGRAPHIE

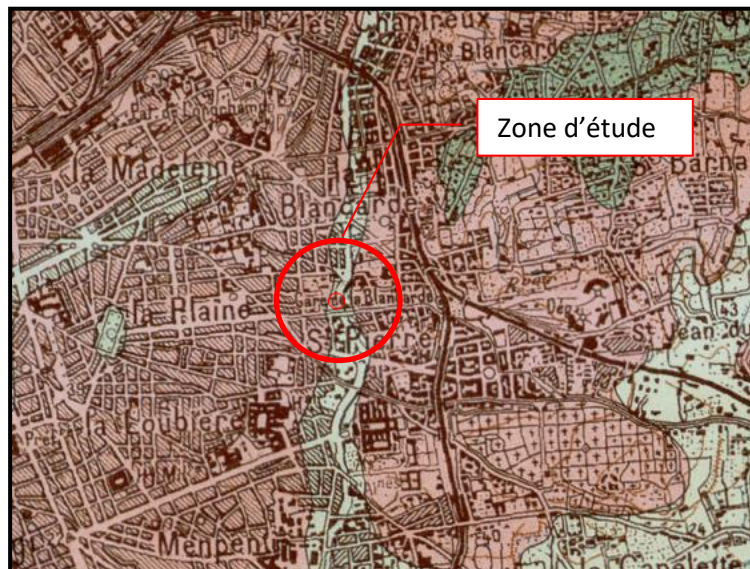
L'altitude des sondages a été relevée par projection sur le plan topographique.

Le site présente une pente orientée vers l'Ouest, son altitude variant des cotes 36.30 NGF à 33.50 NGF au droit des sondages réalisés.

4 GÉOLOGIE – HYDROGÉOLOGIE

4.1 CONTEXTE GÉOLOGIQUE

D'après la carte géologique au 1/50 000^{ème} (feuille de Aubagne - Marseille) et nos sondages, la géologie locale du sous-sol est représentée par des alluvions (notées **Fz**) surmontant les formations du Stampien (notées **g2**).



Fz	Alluvions récentes : graviers fluviatiles
g2	Conglomérats, grès, marnes et argiles (Stampien)

Figure 1 : Extrait de la carte géologique de Aubagne - Marseille au 1/50 000 – Source : Infoterre BRGM

4.2 HYDROGÉOLOGIE

Sur le plan hydrogéologique, lors de la campagne de reconnaissance initiale (du 19 au 22 octobre 2021), il n'a pas été observé de venue d'eau lors de la réalisation des forages.

Cependant, des niveaux d'eau stabilisés ont été détectés entre 5,30 et 7,60 m de profondeur dans l'ensemble des sondages en fin d'intervention.

Ces observations, ayant un caractère ponctuel et instantané, n'excluent pas la possibilité de circulations et de remontées d'eau plus importantes. Une mission spécifique hydrogéologique de type G5 pourra être réalisée par le Maître d'Ouvrage (hors mission GEOTERRIA).

Cette mission permettra de déterminer les niveaux caractéristiques NPHE au sens des Eurocodes.

En effet, compte tenu du contexte géologique et topographique, ces venues d'eau sont probablement liées :

- A des circulations de pente et à des accumulations d'eau susceptibles de se développer en période pluvieuse au sein des terrains de couverture, à la faveur de passages plus perméables.
- A une nappe régnant au sein des alluvions, en lien probable avec le niveau du *Jarret* et des cours d'eau alentours.
- A des circulations aléatoires au sein du substratum marno-calcaire à la faveur de l'altération et/ou de la fracturation.

Un tube piézométrique a été disposé dans les forages SP1, SP2 et SP3 en vue de relevés du niveau de l'eau dans le sol.

Les relevés observés sur la période de novembre 2021 à juin 2022 sont les suivants :

Sondages (NGF)	SP1+Pz (34.15 NGF)		SP2+Pz (33.85 NGF)		SP3+Pz (33.75 NGF)	
Date	Profondeur (m/TN)	Cote (NGF)	Profondeur (m/TN)	Cote (NGF)	Profondeur (m/TN)	Cote (NGF)
08/11/2021	-5,20	28.95	-5,00	28.85	-5,00	28.75
20/12/2021	-5,25	28.90	-4,80	29.05	-5,00	28.75
23/02/2021	-5,50	28.65	-4,90	28.95	-5,00	28.75
13/04/2022	-5,60	28.55	-5,00	28.85	Inaccessible	-
31/05/2022	-5,60	28.55	Inaccessible	-	-5,00	28.75
28/06/2022	-5,85	28.30	-5,05	28.80	-5,10	28.65

D'autre part, la parcelle étudiée :

- Est cartographiée dans une **zone potentiellement sujette** aux débordements de nappe (site GÉORISQUES).

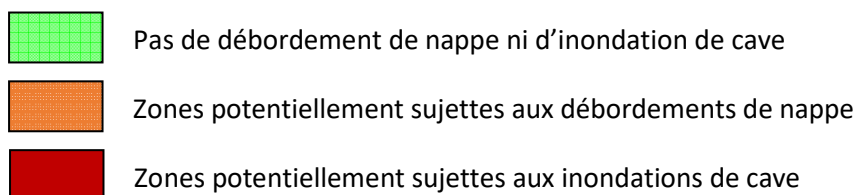


Figure 2 : Extrait de la carte vis-à-vis du risque de remontées de nappes – Source : Géorisques

- Dans une **zone concernée** par des Inondations Potentielles cours d'eau et submersion marine de plus d'un hectare.

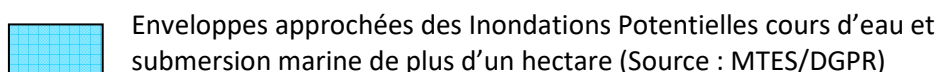


Figure 3 : Extrait de la carte du BRGM vis-à-vis du risque de remontée de nappes – Source : Inondationsnappes.fr

Cependant, ces cartes comportent de fortes incertitudes dues :

- A une accumulation d'informations manquantes, incomplètes ou imprécises.
- A l'ordre de grandeur des valeurs recherchées.
- A la complexité des milieux mis en jeu.
- A l'échelle d'utilisation (inférieure à 1/100 000ème).

De plus, la carte réalisée n'est pas valide pour les zones karstiques (manifestant un comportement particulier et relativement mal connu sur certains secteurs), les zones urbaines (dont les aménagements modifient les écoulements souterrains) et les secteurs après mine (subissant des modifications des écoulements souterrains dues aux pompes des eaux d'exhaure ou à l'arrêt des pompes).

5 SITUATION DU TERRAIN PAR RAPPORT AUX RISQUES NATURELS

D'après les cartes du BRGM, le terrain étudié :

- Est localisé dans une zone d'**aléa fort** vis-à-vis du risque de retrait-gonflement des argiles.

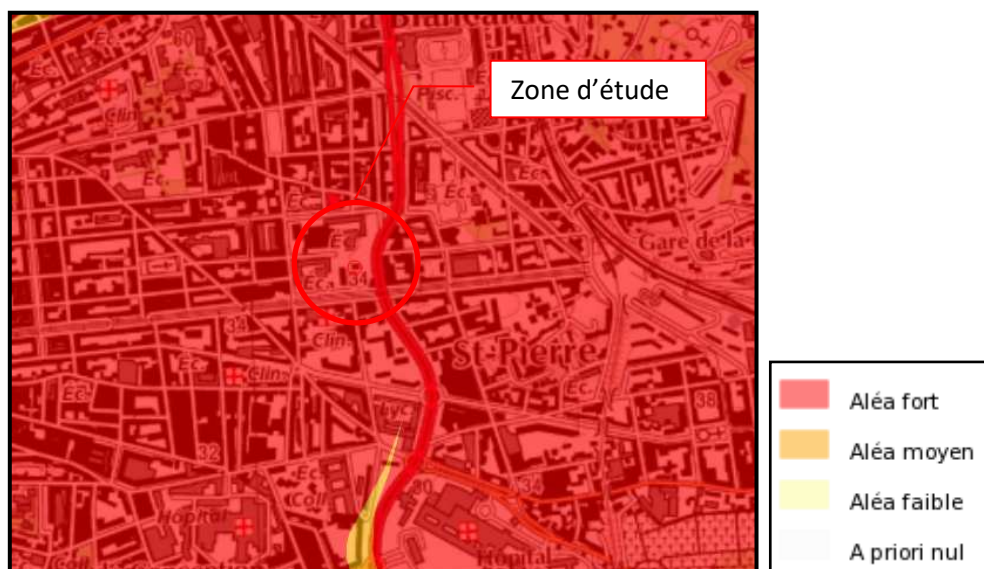


Figure 4 : Extrait de la carte du BRGM vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles – Source : Infoterre BRGM

- Situé dans une zone à **potentiel de catégorie 1** vis-à-vis du radon.

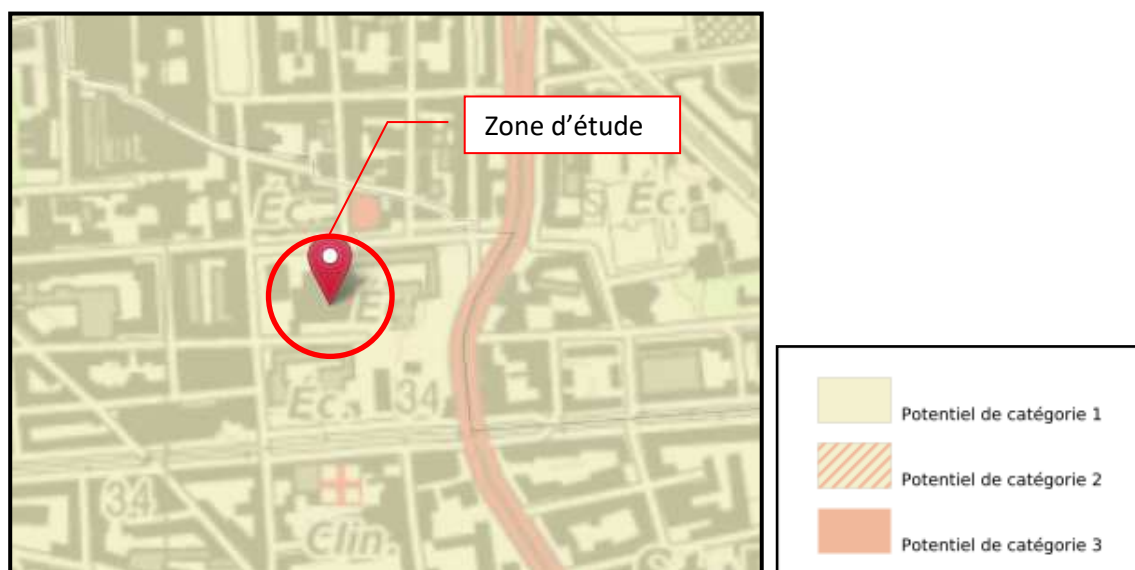


Figure 5 : Extrait de la carte vis-à-vis du risque radon – Source : Géorisques

Le risque radon n'étant pas un risque géotechnique, il ne sera pas étudié dans la présente étude.

- Est situé en **zone sismique 2 (aléa faible)**, d'après le nouveau zonage sismique (décret N°2010-1255 du 22 Octobre 2010).

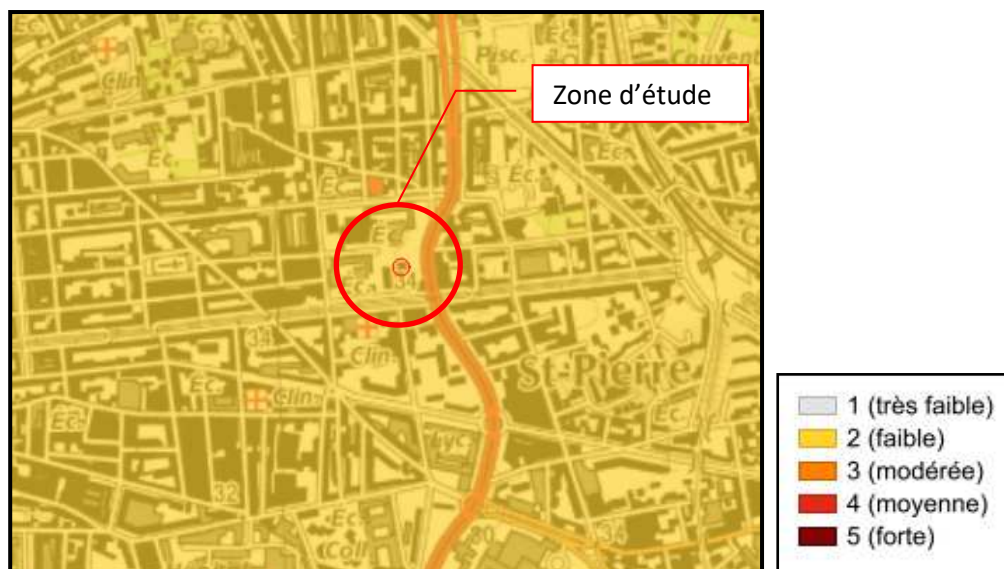


Figure 6 : Extrait de la carte vis-à-vis du risque sismique – Source : Géorisques

Selon l'**EUROCODE 8**, Les paramètres à prendre en compte sous condition de séisme sont :

- Accélération maximale de référence : $A_{GR} = 0,70 \text{ m/s}^2$.
- Catégorie d'importance de l'ouvrage (à valider par le Maître d'Ouvrage) : II.
- Coefficient d'importance de l'ouvrage γ_i : 1.
- Accélération nominale correspondante : $a_G = a_{GR} * \gamma_i = 0,70 \text{ m/s}^2$.
- Classe de sol : B.
- Coefficient de Sol : $S = 1,35$.

6 SYNTHÈSE DES RISQUES GÉOTECHNIQUES

La synthèse des différents risques géotechniques à prendre en compte pour le projet est présentée dans le tableau suivant :

Type de risque	Fort	Moyen	Faible	Très faible
Risque débordement de nappe et inondation de cave	Zone potentiellement sujette			
Risque inondations potentielles de cours d'eau et submersion marine	Zone concernée			
Risque radon	Zone concernée			
Risque sismique			X	
Risque lié au retrait gonflement des argiles	X			

Pour la réalisation du projet, nous rappelons qu'il conviendra de respecter :

- Les prescriptions faites dans le présent rapport.
- Les dispositions du Plan Local d'Urbanisme (P.L.U).
- Les préconisations énoncées dans le Plan de Prévention des Risques Naturels d'Inondations (P.P.R.I.) de la commune de Marseille.

7 INVESTIGATIONS

7.1 PERSONNEL

Quatre techniciens ont été mis à disposition sur ce chantier pour la réalisation des sondages et un ingénieur géotechnicien pour l'interprétation et l'exploitation des résultats.

7.2 SONDAGES PRESSIOMÉTRIQUES

Nous avons réalisé trois sondages pressiométriques (numérotés SP1 à SP3), implantés conformément aux plans en annexes.

Ces sondages ont été équipés en piézomètres.

Ces sondages ont été exécutés à la tarière hélicoïdale de 63 mm de diamètre.

La sondeuse utilisée est une EMCI 4.50 d'une puissance de 48 CV.

Les enregistrements de paramètres de forages et les observations effectuées lors de l'exécution de ces sondages ont permis de dresser les coupes lithologiques présentées en annexes.

L'essai pressiométrique MÉNARD, exécuté conformément à la norme NF EN ISO 22476-4 de mai 2015, consiste à dilater radialement une sonde cylindrique tri-cellulaire placée dans le terrain grâce au sondage.

On mesure et on enregistre pour chaque essai, réalisé tous les mètres, les pressions appliquées par la sonde et les variations volumiques de celle-ci afin de déterminer la relation entre la pression appliquée au terrain et l'expansion de la sonde.

On se reportera à la norme NF EN ISO 22476-4 pour le descriptif détaillé du mode opératoire de l'essai.

A partir de la loi pression/déformation, on peut déduire les caractéristiques pressiométriques suivantes :

- La pression de fluage nette P_f^* qui définit la limite entre le comportement pseudo-élastique et plastique du sol.
- La pression limite nette P_l^* qui caractérise la résistance de rupture du sol et qui varie en fonction de sa consistance.
- Le module pressiométrique E_m qui définit le comportement pseudo-élastique du sol et dont la valeur est inversement proportionnelle à la déformation du sol.

7.3 RECONNAISSANCE DES FONDATIONS

Nous avons procédé à l'ouverture d'un sondage de reconnaissance des fondations du bâtiment « Chave » existant.

Ce sondage a été réalisé à l'aide d'une pelle.

Les observations réalisées à partir de ce sondage, dont la coupe détaillée est présentée en annexe, sont les suivantes :

Sondage RF1 :

- Soubassement et fondation en béton.
- Assise à 2,2 m de profondeur par rapport à la surface du terrain actuel.
- Débord de 20 cm à partir de 2,0 m de profondeur.
- Sol d'assise constitué d'alluvions (limon graveleux).



Le principe de fondation observé n'est pas cohérent avec un système de fondations superficielles par semelles filantes ou massifs pour ce type de construction (bâtiment de type R+4 sur un niveau de sous-sol).

Dans ce contexte ,nous supposons un principe de fondation par radier général cuvelé, à confirmer par le bureau d'études structure.

8 CONTEXTE GEOTECHNIQUE

L'ensemble des sondages a mis en évidence les couches suivantes :

- Couche C1 :
Terrains de recouvrements (enrobé, remblais).
Pas de mesure de portance.
- Couche C2 :
Alluvions : limon argileux, limon argileux à cailloutis et blocs, sable graveleux, sable à blocs.
Portance faible à moyenne.
- Couche C3 :
Substratum marno-gréseux : marne gréseuse, marne.
Portance faible à moyenne.

Profondeur de la base de la couche	Sondages (NGF)	SP1+Pz (34.15)	SP2+Pz (33.85)	SP3+Pz (33.75)
	C1 – Remblais	-0,30 m	-0,40 m	-0,40 m
	C2 – Alluvions	-5,80 m	-5,60 m	-6,00 m
	C3 – Substratum marno-gréseux	-11,99 m (Arrêt)	-12,65 m (Arrêt)	-12,21 m (Arrêt)

Les valeurs caractéristiques de chaque couche de sol sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

Type de sol	P_l^* moyen (MPa)	E_m moyen (MPa)	α
C1 – Remblais	-	-	1/2
C2a – Limon argileux à cailloutis et blocs	0,88	12,68	1/2
C2b – Sable graveleux	2,95	39,10	1/3
C3 – Substratum marno-gréseux	3,93	52,83	1/2

Avec :

- α Coefficient rhéologique des sols pour le calcul de E_s pour dallage et des tassements.
- P_l^* Pression limite nette (moyenne géométrique moins 1/2-type).
- E_m Module pressiométrique (moyenne arithmétique moins 1/2 écart-type).

9 ETAT EXISTANT

La reconnaissance de fondation RF1 a mis en évidence une assise des fondations existantes constituée de béton ancrées dans les alluvions à 2,2 m de profondeur par rapport au niveau du terrain naturel.

Il faut noter que la profondeur de garde à la sécheresse est respectée au droit de la fondation RF1, le minimum requis étant de 1,2 à 1,5 m de profondeur par rapport au niveau du terrain extérieur fini dans ce type de contexte de sols sensibles.

Dans ces conditions, la contrainte admissible du sol peut être estimée pour un ancrage dans les alluvions de l'ordre de :

$$q_{ELS} = 0,20 \text{ MPa}$$

Les différentes contraintes disponibles au niveau de l'assise des fondations devront être comparées aux contraintes effectivement apportées, en fonction des charges actuelles et futures.

Ces dernières données sont à préciser par le Bureau d'Etudes Structures pour vérifier si la contrainte effectivement apportée par le bâtiment dépasse la contrainte admissible du sol ou reste acceptable, et pour apprécier le risque de reprise des tassements en cas de rechargement des fondations existantes.

Dans le cas d'un dépassement de contrainte supérieur à ces valeurs, il conviendra :

- Soit de créer une structure indépendante fondée :
 - Soit, par semelles isolées ou puits ancrés dans les alluvions.
 - Soit, par micropieux ancrés dans le substratum marno-gréseux.

La solution à retenir devra être étudiée dans le cadre d'une étude spécifique en fonction des charges apportées par le projet.

- Soit d'envisager une reprise en sous-œuvre ou un approfondissement/élargissement des fondations existantes.

Les conditions de réalisation de cette reprise en sous-œuvre devront être précisées après définition des charges dans le cadre d'une mission spécifique.

Dans tous les cas, un diagnostic de la structure existante doit être réalisé par un bureau d'études spécialisé, avec la définition des déformées admissibles.

Les travaux devront être réalisés avec précautions afin de ne pas déchausser et déstabiliser les murs et leur sol d'assise.

10 RECOMMANDATIONS

GEOTERRIA reste à la disposition des intervenants pour tout complément d'information relatif aux conclusions de la présente étude, dans le respect des critères mentionnés dans les conditions générales jointes en annexes.

En fonction des solutions retenues conjointement entre les différents intervenants (bureau d'études structures, bureau de contrôle, maîtrise d'Œuvre et bureau d'études géotechniques), le rapport G2 PRO développera le dimensionnement et la méthodologie associés.

Nous recommandons également la réalisation d'une mission G4 afin de garantir la bonne exécution des travaux.

11 UTILISATION DU RAPPORT DE L'ÉTUDE

1. Le présent rapport et ses annexes constituent un ensemble indissociable ; la mauvaise utilisation qui pourrait en être faite lors d'une communication ou à l'issue d'une reproduction partielle sans l'accord écrit de la **SASU GÉOTERRIA** ne saurait en aucun cas engager la responsabilité de celle-ci.
2. Les modifications de conception et d'implantation par rapport aux données de la présente étude seront susceptibles de conduire à modifier les conclusions et prescriptions du rapport et doivent être portées à la connaissance de la **SASU GÉOTERRIA**.
3. Des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance (par exemple : venues d'eaux importantes, vides de grande taille, hétérogénéité localisée, etc.) peuvent rendre caduques tout ou partie des conclusions du rapport.
4. Ces éléments nouveaux ainsi que tout incident important survenant en cours des travaux (éboulement de fouille, glissement de talus, dégâts occasionnés aux constructions périphériques, etc.) doivent être signalés à la **SASU GÉOTERRIA** pour lui permettre éventuellement de reconsidérer et d'adapter les solutions initialement préconisées.
5. La **SASU GÉOTERRIA** ne saurait être rendue responsable des modifications apportées à son étude que dans la mesure où elle aurait donné, par écrit, son accord sur lesdites modifications.

Nous précisons que cette étude géotechnique bénéficie d'une responsabilité civile et d'une responsabilité décennale par notre police souscrite auprès de la SMA BTP sous réserve de l'application des recommandations faites et en fonction des plans qui nous ont été transmis et annexés au présent rapport.

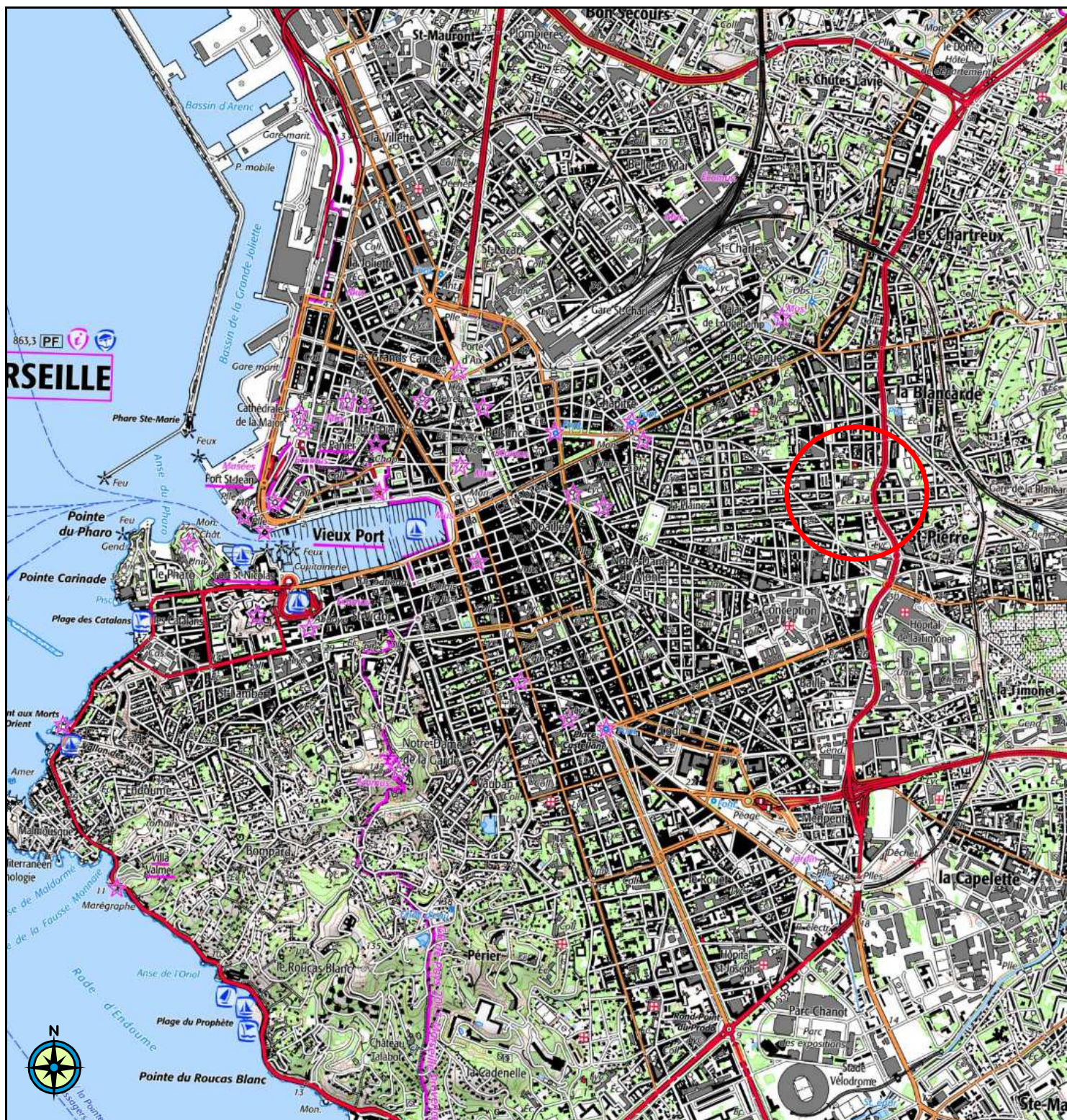
Fait à La Garde, le 16 janvier 2024

Sarah TEXIER
Ingénieur Géologue-Géotechnicien

Samuel TURLE
Directeur

GÉOTERRIA
Géotechnique et Assainissement
B.P 540 - 83041 TOULON Cedex 9
Tél. 04 94 27 87 40 - Fax 04 94 27 89 98
S.A.R.L. au capital de 10 000 €
RCS Toulon - 5420 506 547 APE 7420

ANNEXES



Géoterra
Bureau d'Études géotechniques

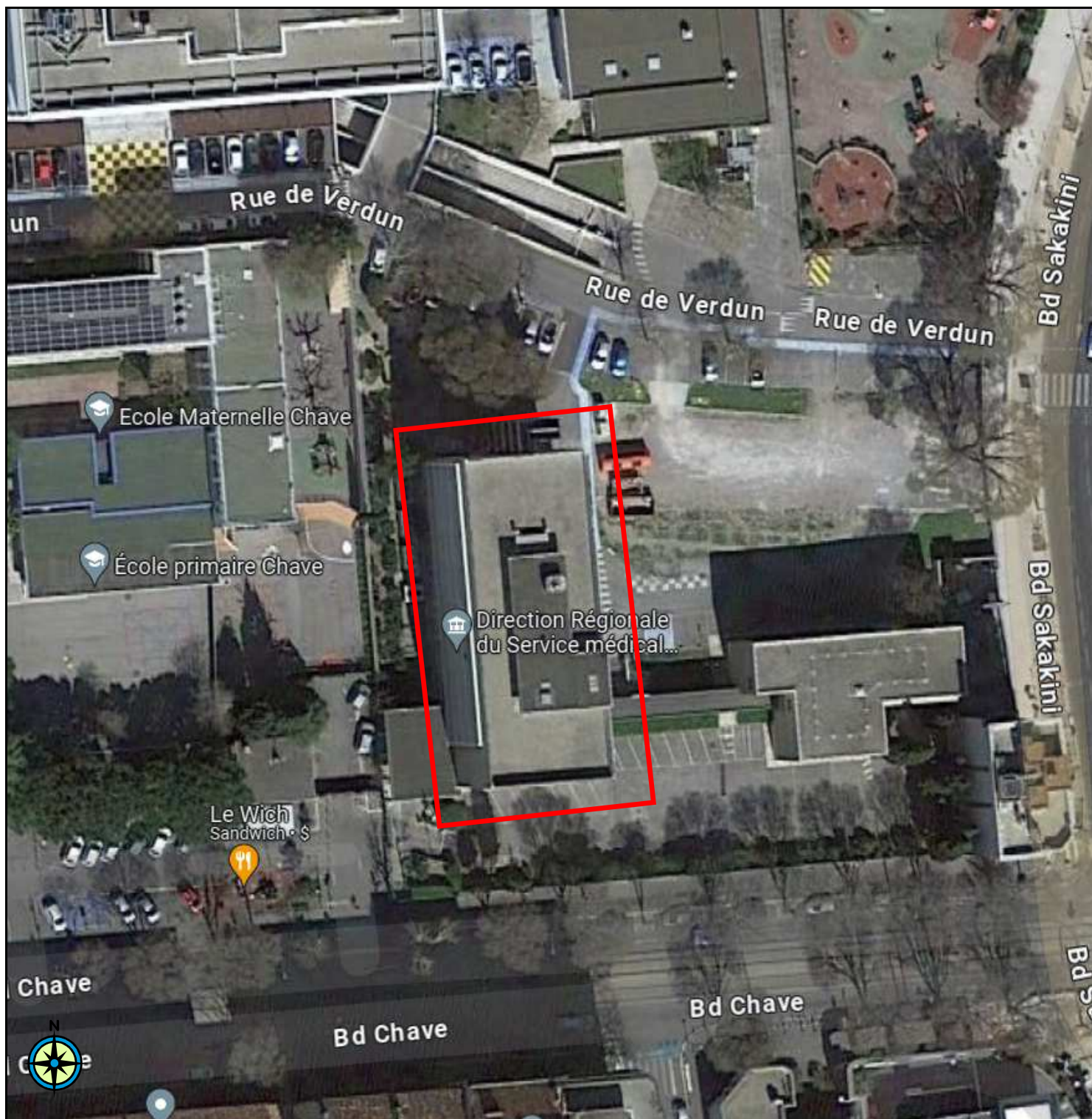
CARSAT SUD-EST
Projet de construction
35, rue George
MARSEILLE (13)

SITUATION GEOGRAPHIQUE

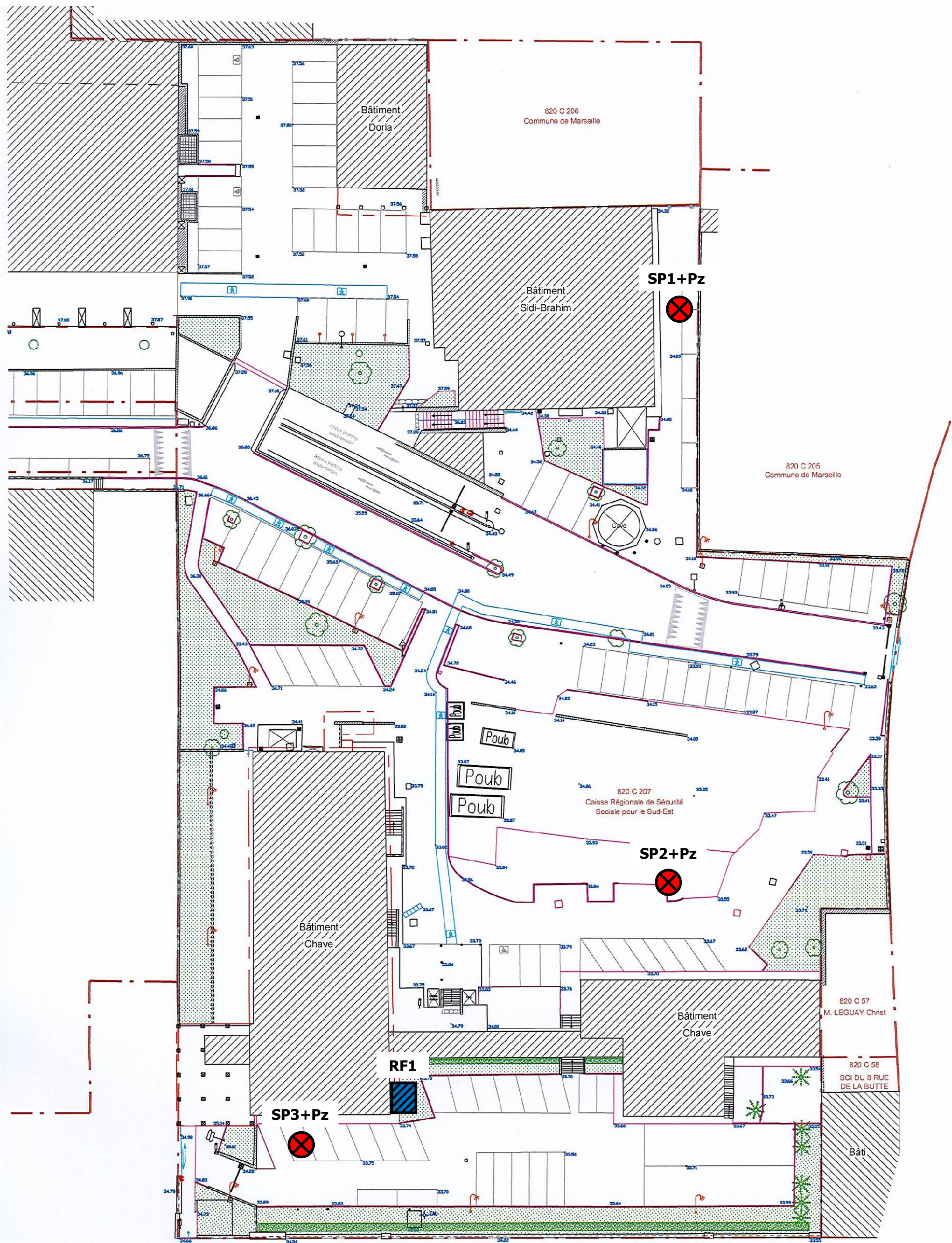
Dossier N : 7840

Date : 16/01/2024

-



	CARSAT SUD-EST Projet de construction 35, rue George MARSEILLE (13)		
	PLAN DE SITUATION		
	Dossier N : 7840	Date : 16/01/2024	-



Boulevard Sakakini



Géoterra
Bureau d'Études géotechniques

CARSAT SUD-EST Projet de construction 35, rue George MARSEILLE (13)		
PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES		
N° : 7840	Date : 16/01/2024	-



Géoterra

Bureau d'Études géotechniques

MARSEILLE (13)

Type: Destructif

Sondage : SP1+Pz

Date début : 19/10/2021

Date fin : 19/10/2021

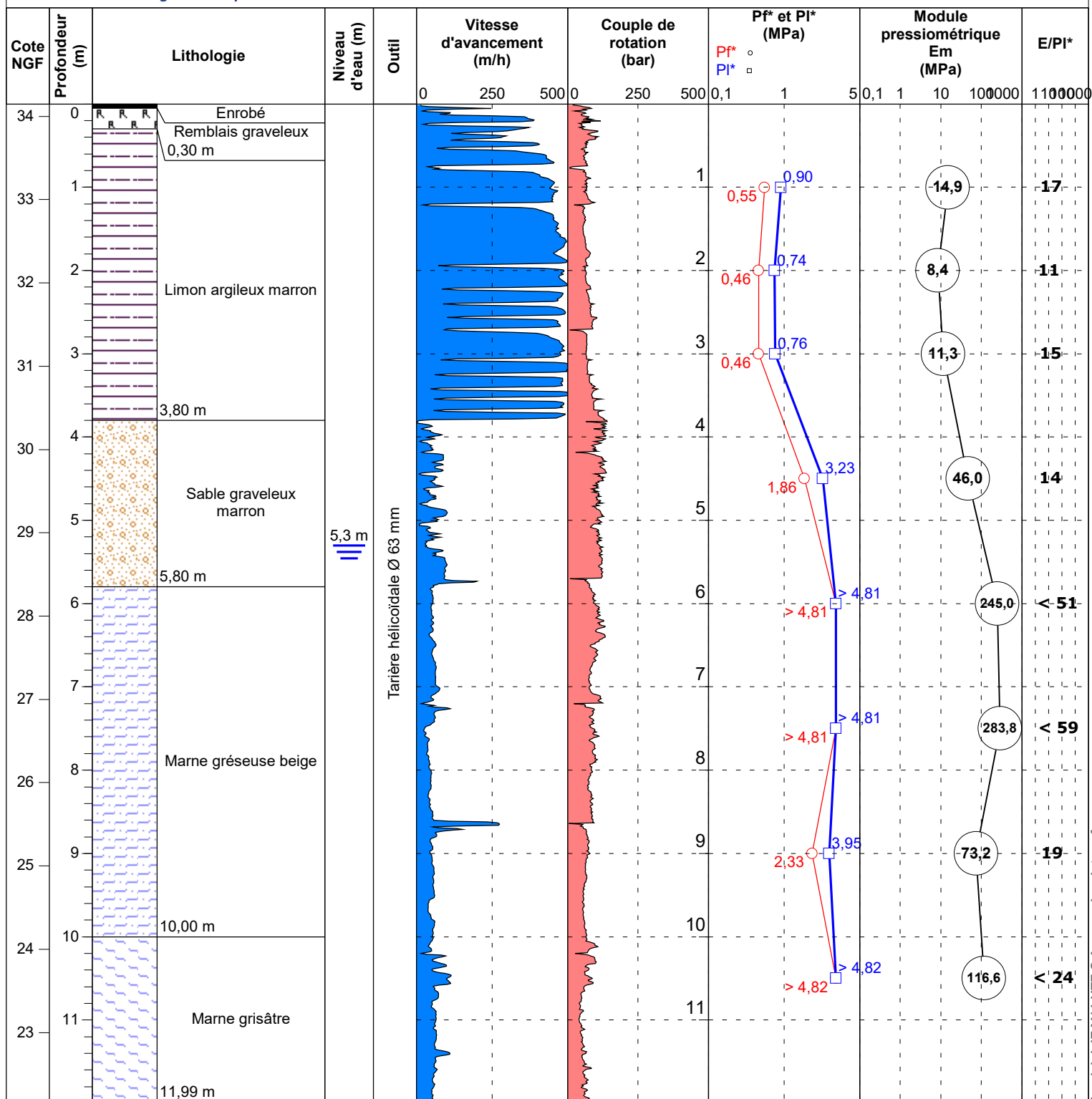
Numéro de dossier : 7840

Profondeur : 11,99 m

Cote NGF : 34.15 NGF m

Machine : EMCI E 4.50

Remarques : Pas de venue d'eau pendant le forage



EXGTE 3.21.1/LB2EPF580FR



Géoterra

Bureau d'Études géotechniques

MARSEILLE (13)

Type: Destructif

Sondage : SP2+Pz

Date début : 20/10/2021

Date fin : 20/10/2021

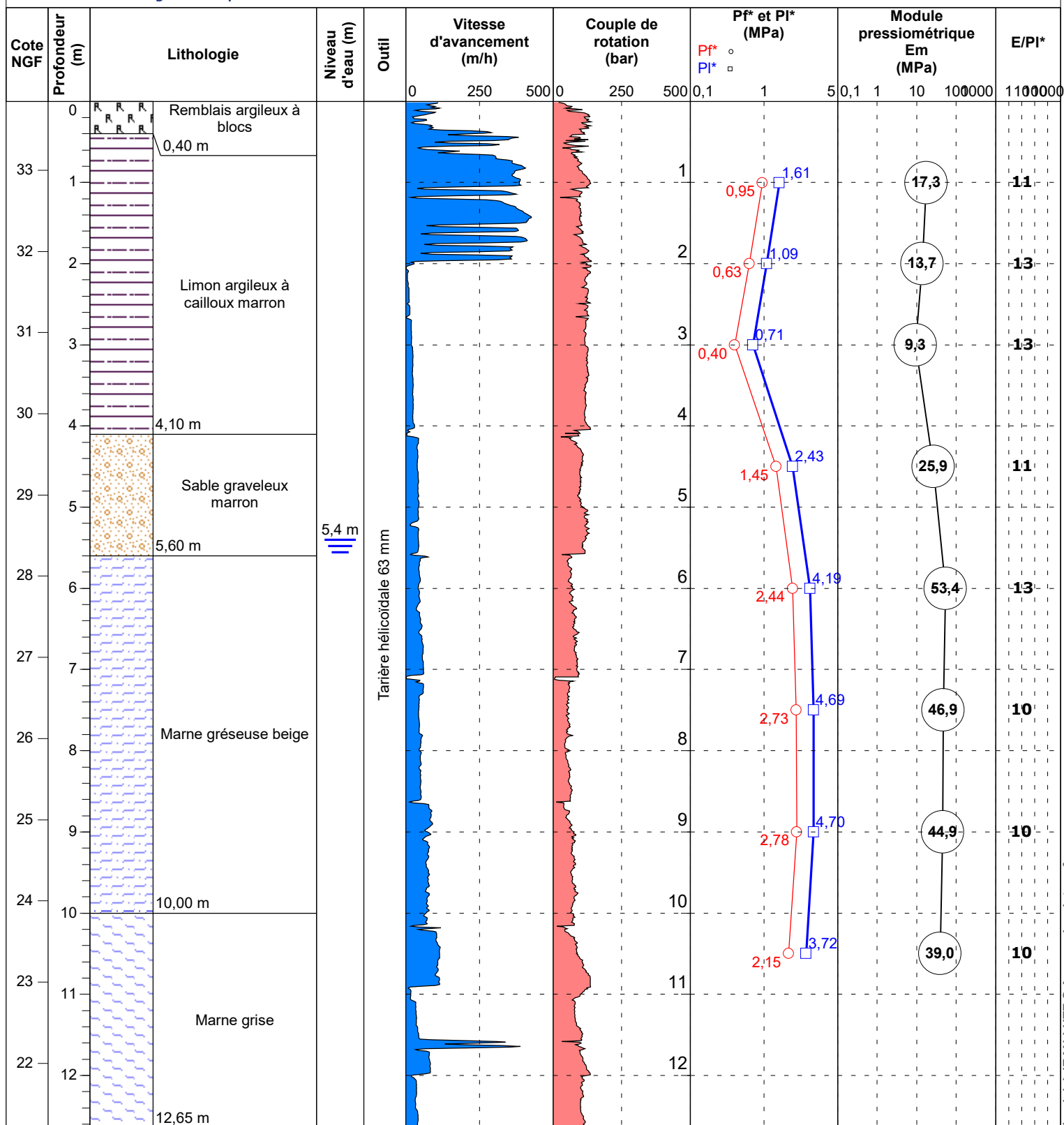
Numéro de dossier : **7840**

Profondeur : **12,65 m**

Cote NGF : **33.85 NGF m**

Machine : **EMCI E 4.50**

Remarques : **Pas de venue d'eau pendant le forage**



EXGTE 3.21.1/LB2EPF580FR



Géoterra

Bureau d'Études géotechniques

MARSEILLE (13)

Type: Destructif

Sondage : SP3+Pz

Date début : 21/10/2021

Date fin : 21/10/2021

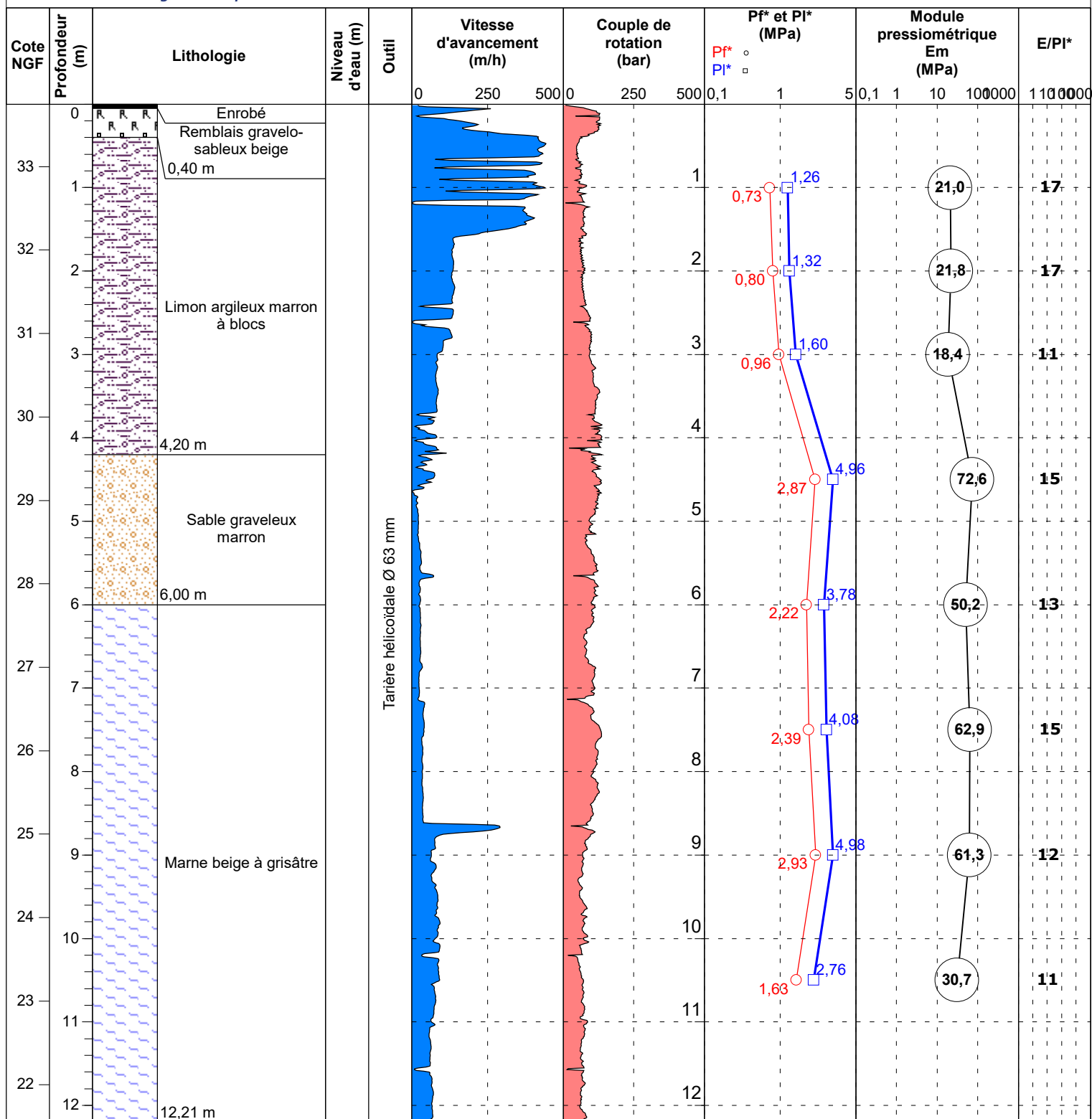
Numéro de dossier : 7840

Profondeur : 12,21 m

Cote NGF : 33.75 NGF

Machine : EMCI E 4.50

Remarques : Pas de venue d'eau pendant le forage



Mur

Niveau du TN

0,10 m

Dalle béton

0,50 m

Graves hétérogènes
(remblais)

1,70 m

1,70 m

Limon graveleux

Gros béton

0,30 m

Semelle ou dalle
béton

0,20 m

0,20 m

0,60 m

Limon argileux

Limon argileux

4.2.4 - Tableaux synthétiques

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	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	avec détection au plus tôt de leur survenance	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.

Tableau 2 – Classification des missions d'ingénierie géotechnique**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).