GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE



RAPPORT

Diagnostic structurel

Dallage existant et structures béton

BÂTIMENTS N°13 et N°15 CAMP SAINTE MARTHE

MARSEILLE

4008 rue Jean Queillau

Références : 25/09945/MARSE/01				Diagnostic structurel & Mission géotechnique G5		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages Texte + Annexes	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
0	11/03/26	Première émission	28+15	Riccone WAMPA TENDA	Thomas GAIGNEUR	Thomas GAIGNEUR
A						
C						

Nb : l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

AGENCE MARSEILLE
CA Concorde – Lot n°14
11, Avenue de Rome – ZI les Estroublans
13 127 VITROLLES
Tél : 04.42.46.08.09
Mail : agence.paca@geotec.fr

Siège social
9 boulevard de l'Europe 21800 QUETIGNY
Tél : 03.80.48.93.20
SAS au capital de 952 200 € - Siret 778 196501 00028
Code NAF 7112B – Qualité OPQIBI
Membre SYNTEC, USG et UPDS - www.geotec.fr

SOMMAIRE

1. CADRE D'INTERVENTION 3

1.1 INTERVENANTS 3

1.2 MISSION 3

1.3 PROGRAMME DES RECONNAISSANCES 3

1.4 MOYENS MIS EN OEUVRE 5

2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS 7

2.1 REPERAGE DES SONDAGES STRUCTURELS 7

2.2 REPERAGE DES SONDAGES GEOTECHNIQUES 8

2.3 RESULTATS DES SONDAGES STRUCTURELS 9

2.4 RESULTATS DES SONDAGES GEOTECHNIQUES 11

2.5 ESSAIS DE LABORATOIRE 12

2.6 ETUDE DE PORTANCE DU DALLAGE EXISTANT 13

2.6.1 Documents utilisés 13

2.6.2 Calculs de vérification de capacité portante 13

2.6.3 Conclusion 16

2.7 ETUDE DES STRUCTURES DU BÂTIMENT N°13 17

2.7.1 Eléments étudiés 17

2.7.2 Rappel de la mission 18

2.7.3 Sondages et essais réalisés 18

2.7.4 Préconisations 20

CONDITIONS GENERALES 22

ENCHAINEMMENT DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE 25

TABLEAU 2 – CLASSIFICATION DES MISSIONS D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE 26

ANNEXES 28

1. CADRE D'INTERVENTION

1.1 INTERVENANTS

L'agence GEOTEC PACA a été missionnée pour réaliser :

- Une étude de portance des dallages existants du bâtiment n°15 dans le cadre d'un projet d'installation des racks de stockage mobiles, d'une part

- Un diagnostic des structures béton du bâtiment n°13 (poteau et mur extérieurs) présentant des désordres (fissuration, éclatements avec aciers apparents oxydés) interrogeant le Maître d'ouvrage sur leur solidité, d'autre part.

Les investigations sur site ont eu lieu sur la période 03/12/2025 au 03/01/2026.

Cette étude a été réalisée à la demande et pour le compte de SID/USID DE MARSEILLE représenté par Monsieur CALICAT Jessee.

1.2 MISSION

Conformément à la demande de Monsieur CALICAT Jessee (SID/USID DE MARSEILLE), l'objectif de la mission est défini selon les points suivants :

- **Bâtiment n°15**

    - De déterminer l'aptitude des dallages existants à encaisser ou non les charges induites par les racks de stockage mobiles à installer,

- **Structures béton du bâtiment n°13**

    - De réaliser une étude pathologique des structures béton touchés par des désordres (fissuration, éclatements béton avec aciers apparents oxydés)

1.3 PROGRAMME DE RECONNAISSANCES

Afin d'atteindre les objectifs de la mission, nous avons réalisé les prestations suivantes :

Pour le bâtiment n°15

- Examen visuel des zones à étudier pour permettre une implantation judicieuse des sondages/investigations à réaliser,
- Relevé des dimensions et des joints présents sur la dalle,
- Investigations à l'aide d'un radar de structure type Ferroscan PS300 pour déterminer une présence de ferraillage (dans la limite de 20cm de profondeur) et permettre d'implanter les sondages destructifs,

- Carottages traversants pour déterminer épaisseur et composition de la dalle béton (couches constitutives successives),

  Nombre de carottages réalisés : 6

- Sondages destructifs ponctuels pour mise à nu des ferraillages afin de permettre leur description (nature, diamètre, enrobage, espacement dans les deux directions, etc.),
- Reportage photographique des sondages,
- Essais en laboratoire sur les prélèvements carottés des bétons réalisés,
- Rebouchages des saignées créées au moyen d'un mortier de réparation fibré à prise rapide et à faible retrait,
- Evacuation des déchets engendrés par les sondages,

- Des sondages géologiques profonds de 8 m environ en diamètre 63mm autour des bâtiments n°14 et n°15 pour permettre la réalisation des profils pressiométriques,

- Détermination, par calculs, de l'aptitude du dallage à encaisser ou non les charges projetées sur la base de relevés, d'essais structure et d'investigations géotechniques réalisées.

Pour le bâtiment n°13

- Un examen visuel pour permettre un relevé exhaustif des désordres ;
- Un sondage destructif à la jonction poteau/mur pour déterminer le mode de liaison entre ces deux éléments ;
- Un test de carbonatation du béton (recherche des causes de corrosion des aciers ?) ;
- Rebouchages de la saignée créée au moyen d'un mortier de réparation fibré à prise rapide et à faible retrait ;
- Sur la base des résultats des essais, établissement d'un diagnostic pathologique et proposition des solutions de reprise.

1.4 MOYENS MIS EN ŒUVRE

Pour la réalisation de cette mission, les moyens matériels suivants ont été utilisés *(liste non-exhaustive)* :

- **Détection des armatures**

Le système Ferroscan de chez HILTI permet de façon non destructive de détecter les armatures sur 10cm de profondeur (remarque : dans le cas de plusieurs lits d'aciers superposés, seul le premier lit est détecté).

Les mesures sont réalisées sur une ligne et permettent de repérer les armatures perpendiculaires au sens de parcours de la mesure. Le résultat est donné sous forme de diagramme où l'on peut voir les enrobages des armatures et leurs espacements.





Aperçu sur opérateur lors d'une mesure

- **Sondages destructifs**

Des sondages destructifs au burineur de chez HILTI sont réalisés afin de reconnaitre la nature des éléments et afin de relever leurs dimensions.

Pour les éléments en béton armé ou précontraint, après détection de la position des armatures, ces sondages permettent de mettre à nu les aciers en des points représentatifs tout en n'affaiblissant pas la structure. On utilise ensuite un pied à coulisse pour mesurer précisément le diamètre des armatures. Ces sondages permettent également de déterminer la nature de l'acier (Haute Adhérence, Rond Lisse, Précontraint) et de juger son état de corrosion.



Aperçu sur opérateur lors d'un sondage



Instruments de mesure courants

- **Carottages**

Des carottages à la couronne diamant sous eau sont réalisés afin de déterminer la composition (nature et épaisseurs de couches constitutives) de l'élément investigué, et de réaliser sur l'échantillon prélevé des essais en laboratoire permettant de caractériser le béton.




Opérateur lors d'un carottage/essai de compression sur carotte béton laboratoire

- **Mesure de la profondeur de carbonatation du béton :**

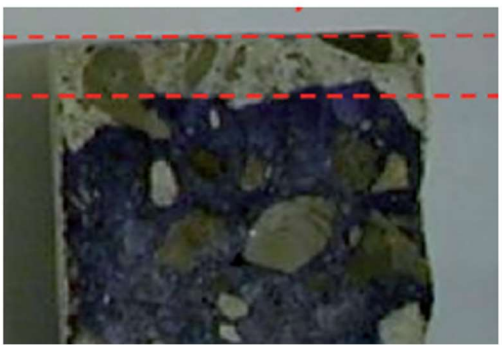
Rappel sur le mécanisme de la corrosion des armatures dans le béton :

> Oxygène + Humidité + Perte de la protection de l'armature (protection chimique liée à la passivation de l'acier par le pH basique du béton) par carbonatation du béton ou par action des chlorures => Différence de potentiel au sein de l'armature => Corrosion.
>
> Remarque : la carbonatation du béton est une réaction entre la pâte cimentaire du béton durci, l'eau et le gaz carbonique (CO_2) présent dans l'air, qui entraine une diminution du pH du béton et donc une dépassivation de l'acier (perte de la protection de l'armature).

La mesure de la profondeur de carbonatation est basée sur une estimation du pH du béton.

Méthodologie :

- Percer ou prélever un échantillon de béton sur une profondeur supérieure à l'enrobage de l'armature.
- Pulvériser un indicateur coloré (solution de thymolphtaléine) dans le béton.
- Mesurer le front de carbonatation du béton :
  Zone bleu pour un pH > 10 et zone incolore pour un pH < 9 (zone carbonaté).
- Comparer la valeur obtenue avec l'enrobage et l'état de l'armature.

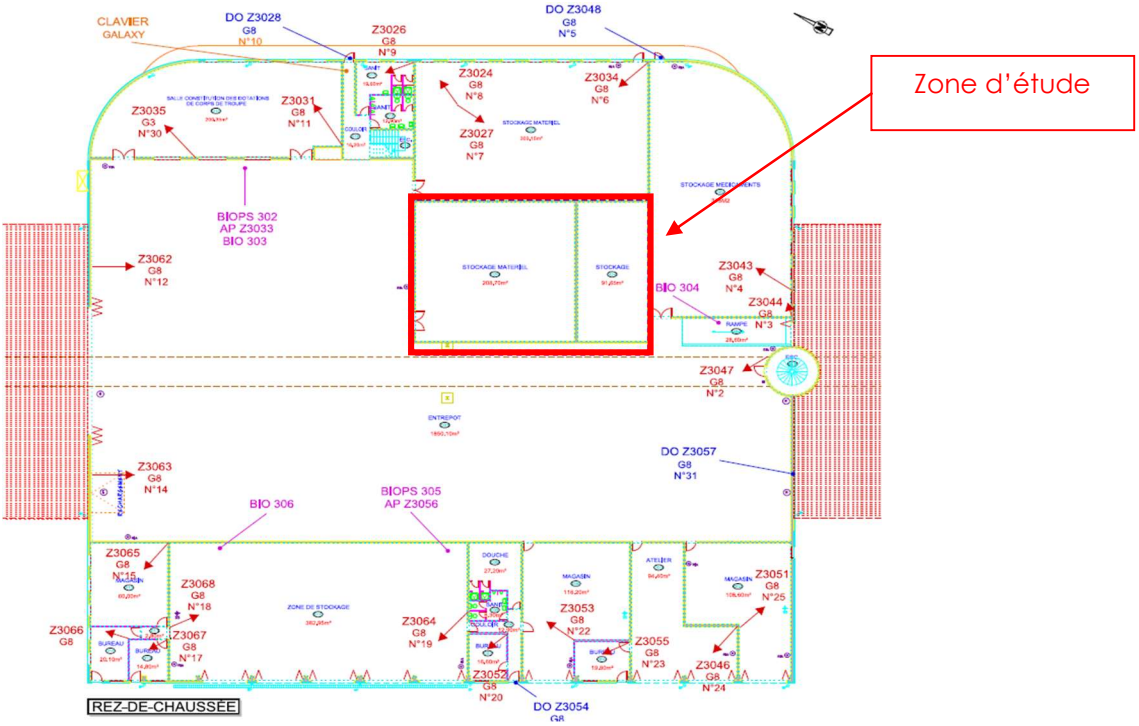



2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

2.1 REPERAGE DES SONDAGES STRUCTURELS

Le bâtiment abritant l'ouvrage étudié est de type industriel.

L'ouvrage étudié est la dalle basse d'une zone de stockage du matériel.



Les sondages structurels ont été réalisés selon le repérage suivant :



Avec :

- ▼ Sd : Sondage destructif au burineur pour décrire le ferraillage en place.
- ✖ Ci : Sondages carottés pour déterminer la composition de la dalle et prélèvements d'échantillons de béton pour des essais en laboratoire.

2.2 REPERAGE DES SONDAGES GEOTECHNIQUES

Les sondages géotechniques autour du bâtiment n°15 ont été réalisés selon le repérage suivant :



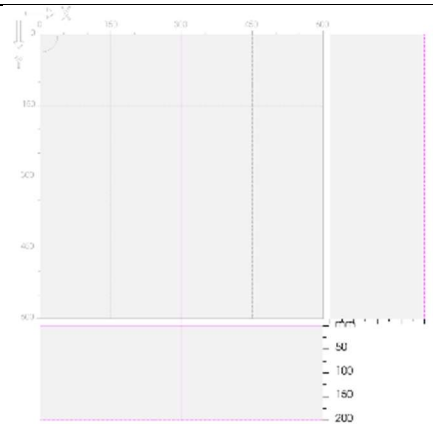
Avec :

SPi : Sondages pressiométriques
Pi : Sondages pénétrométriques

2.3 DESCRIPTION DES SONDAGES STRUCTURELS

Le tableau suivant présente les sondages carottés et le sondage destructif réalisés sur le dallage :

Sondages	Photographies des sondages et imagerie Radar	Description des sondages
Carottage – C1	 	De haut en bas : - 0-14cm : Béton non armé - Au-delà de 14cm : Sol d'assise
Carottage – C2	 	De haut en bas : - 0-13cm : Béton non armé - Au-delà de 13cm : Sol d'assise
Carottage – C3	 	De haut en bas : - 0-13,5cm : Béton non armé - Au-delà de 13,5cm : Sol d'assise
Carottage – C4	 	De haut en bas : - 0-12cm : Béton non armé - Au-delà de 12cm : Sol d'assise

Carottage – C5	 	De haut en bas : - 0-13cm : Béton non armé - Au-delà de 13cm : Sol d'assise
Carottage – C6	 	De haut en bas : - 0-12cm : Béton non armé - Au-delà de 12cm : Sol d'assise
Sondage destructif - Sd	 Relevé Ferroscan (pas d'armatures détectées)  Sondage destructif réalisé (pas d'armatures visualisées	**Dallage non armé**

2.4 RESULTATS DES SONDAGES GEOTECHNIQUES

Les sondages pressiométriques/pénétrométriques réalisés autour du bâtiment n°15 (SP4, SP5, SP6 ; P6, P7, P8, P9 et P10) permettent d'établir la coupe géologique suivante :

- **Formations Argile+/-marneuses jusqu'à 3 à 4m/TA**
- **Marnes au-delà jusqu'à la profondeur d'arrêt des sondages : 10m/TA**

Les modules d'élasticité Es du Sol, estimés à partir des caractéristiques pressiométriques/pénétrométriques, à prendre en compte pour le calcul selon DTU13.3 sont :

Couches	Module pressio MPa)	Module Es (MPa)
Formations Argile sableuse +/-marneuses	5 à 5,5	7,5 à 8
Marnes	20 à 40	20 à 40

Les profils pressiométriques/pénétrométriques sont présentés en **Annexe 1** du présent rapport.

2.5 ESSAIS DE COMPRESSION SUR CAROTTES BETON PRELEVEES

Les prélèvements carottés C1, C3, C5 ont été transmis au laboratoire pour des essais de caractérisation mécanique (résistance en compression).

Le tableau ci-dessous fournit une synthèse des résultats de ces essais :

Bâtiment	Echantillon	Résistance à la compression (MPa)
N°15	C1	15,30
	C3	16,30
	C5	19,00

Les procès-verbaux des essais sont présentés en **Annexe 2** du présent rapport.

2.6 ETUDE DE PORTANCE DES DALLAGES

L'objet de la présente étude consiste au calcul de vérification de la capacité portante d'un dallage existant en vue du projet d'installation d'un équipement de type rack mobile.

2.6.1 Documents utilisés

Les documents mis à disposition dans le cadre de cette étude sont les suivants :

[1] Données structure et géotechniques_Bât 15_Camp Ste Marthe_ *GEOTEC*

[2] DOSSIER TECHNIQUE BASE MOBILE CLIENT_*WDX*

[3] PLAN IMPLANTATION _*WDX*

[4] Racks mobiles Principe de pose des rails pour installation mobile_*SPADE Equipements*

2.6.2 Calculs de vérification de capacité portante

➢ **Hypothèses de calculs**

- Hypothèses générales

Les hypothèses générales prises en compte sont les suivantes :

- Le dallage est calculé suivant le DTU 13.3 Partie 1
- Le dallage est calculé en considérant un dallage non armé
- Le calcul est mené vis-à-vis des critères de contrainte (flexion)
- Le calcul est effectué sur un panneau de dalle isolé
- Le calcul est effectué en considérant que les charges sont appliquées en partie courante de panneau de dalle (et non au bord)

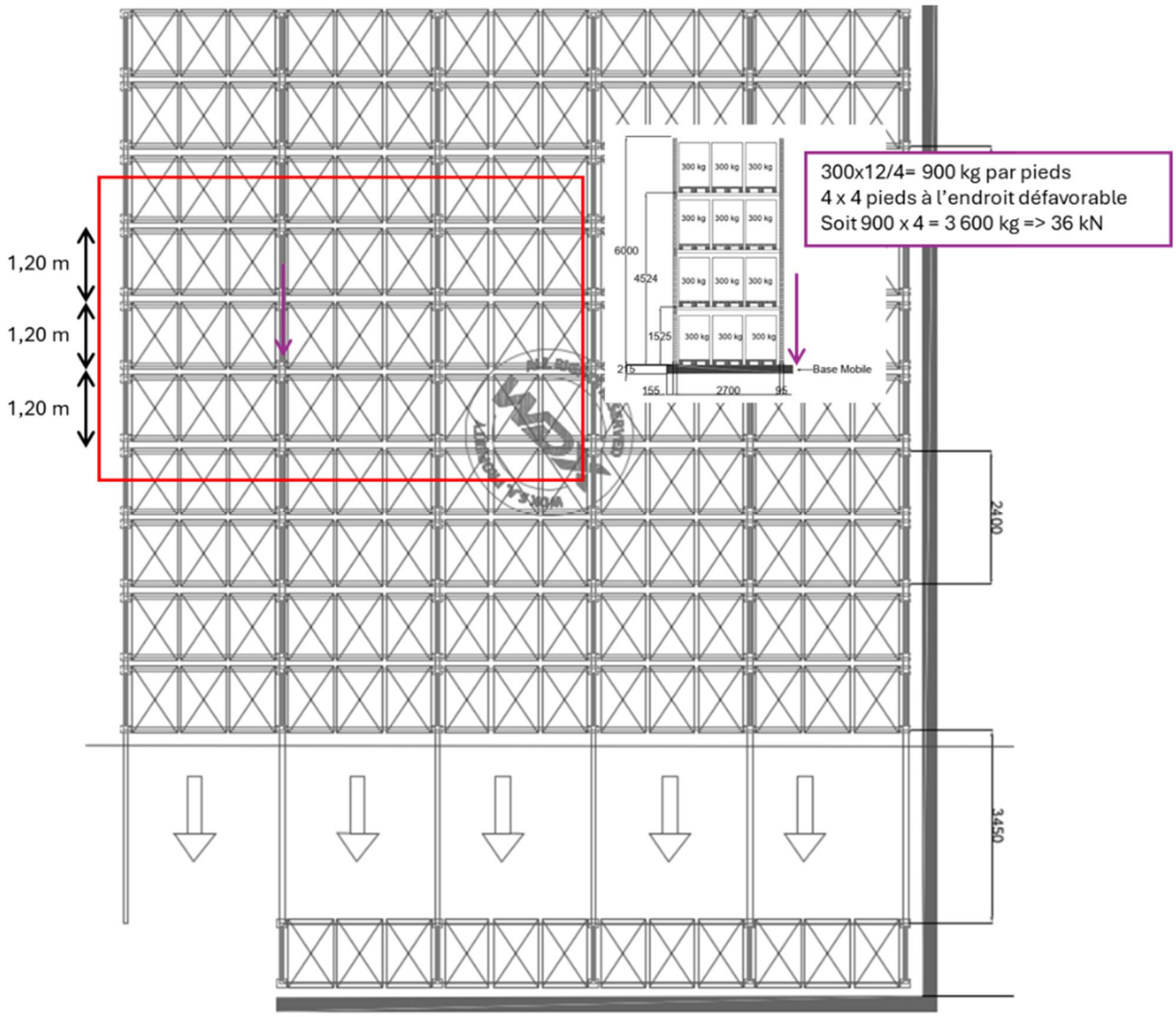
- Géométrie et caractéristiques

Echantillon	Epaisseur	Type	f_{ck}	Classe de résistance	$f_{ctk,0,05}$
	[cm]		*[MPa]*		*[MPa]*
C1	14	Non armé	15,3	C12/15	1,3
C3	13	Non armé	16,3	C12/15	1,3
C5	13,5	Non armé	19,0	C12/15	1,3

- Géotechnique

- Support homogène (hypothèse à confirmer)
- Module de déformation du sol : E_s = 20 MPa

- Chargement(s)



➢ **Vérification de la capacité portante (contrainte-flexion)**

- Sollicitations :

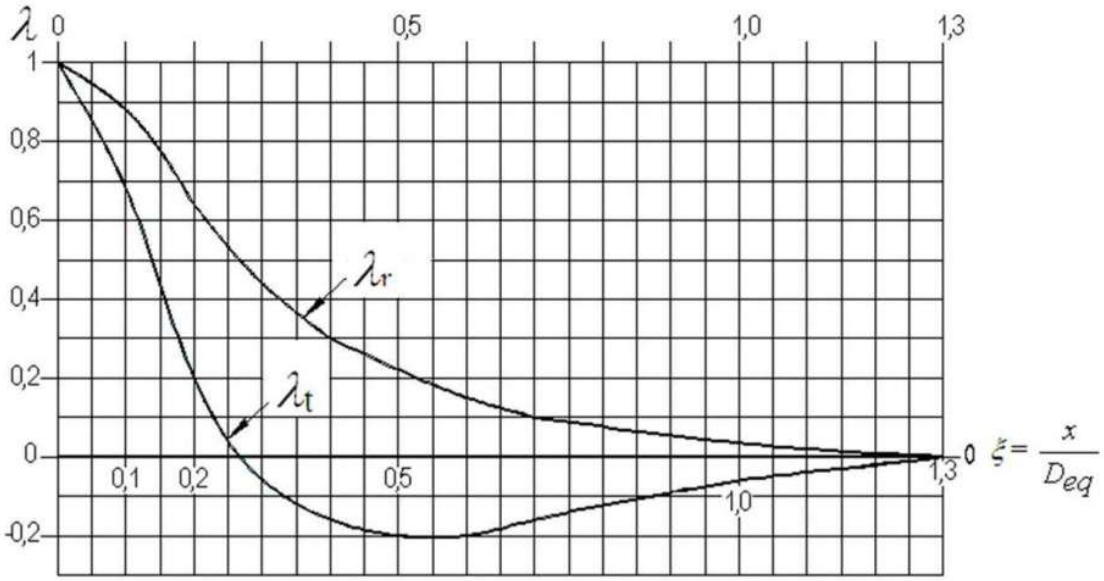


Fig.6.14

- Paramètres de calculs :

		C1	C2	C3
E_s	*[MPa]*	20,0	20,0	20,0
E_{cm}	*[MPa]*	27000	27000	27000
h	*[m]*	0,14	0,13	0,135
D_{eq}	*[m]*	3,05	2,83	2,94
x	*[m]*	1,2	1,2	1,2
x/Deq	*[]*	0,39	0,42	0,41

- Paramètres de calculs :

	$N_{Ed,1}$	C_t	$N_{Ed,1} * C_t$	λ_{r1}	$M_{r,1}$	D_{eq}	λ_{r2}	$M_{r,2}$	λ_{r3}	$M_{r,3}$	M_r	h	$\sigma_{r,1}$	f_{ctd}	τ	Vérification
	[kN]	*[]*	*[kN]*	*[]*	*[kN.m/ml]*	*[m]*	*[]*	*[kN.m/ml]*	*[]*	*[kN.m/ml]*	*[kN.m/ml]*	*[m]*	*[MPa]*	*[MPa]*	*[]*	*[]*
C1	36,0	1,2	43,2	1,00	5,40	3,05	0,30	1,62	0,30	1,62	8,64	0,14	2,64	1,60	165%	Pas ok
C3	36,0	1,2	43,2	1,00	5,40	2,83	0,30	1,62	0,30	1,62	8,64	0,13	3,07	1,60	192%	Pas ok
C5	36,0	1,2	43,2	1,00	5,40	2,94	0,30	1,62	0,30	1,62	8,64	0,135	2,84	1,60	178%	Pas ok

- Analyse :

Le dallage n'est pas à apte à supporter la charge verticale apporté par l'équipement.

2.6.3 Conclusion

Sous réserve de validation des hypothèses adoptées ci-avant et d'homogénéité structurelle, **le dallage n'est pas apte, en l'état, à supporter les charges apportées par l'équipement.**

Il conviendra donc de créer des socles de fondation adéquats (indépendants du dallage).

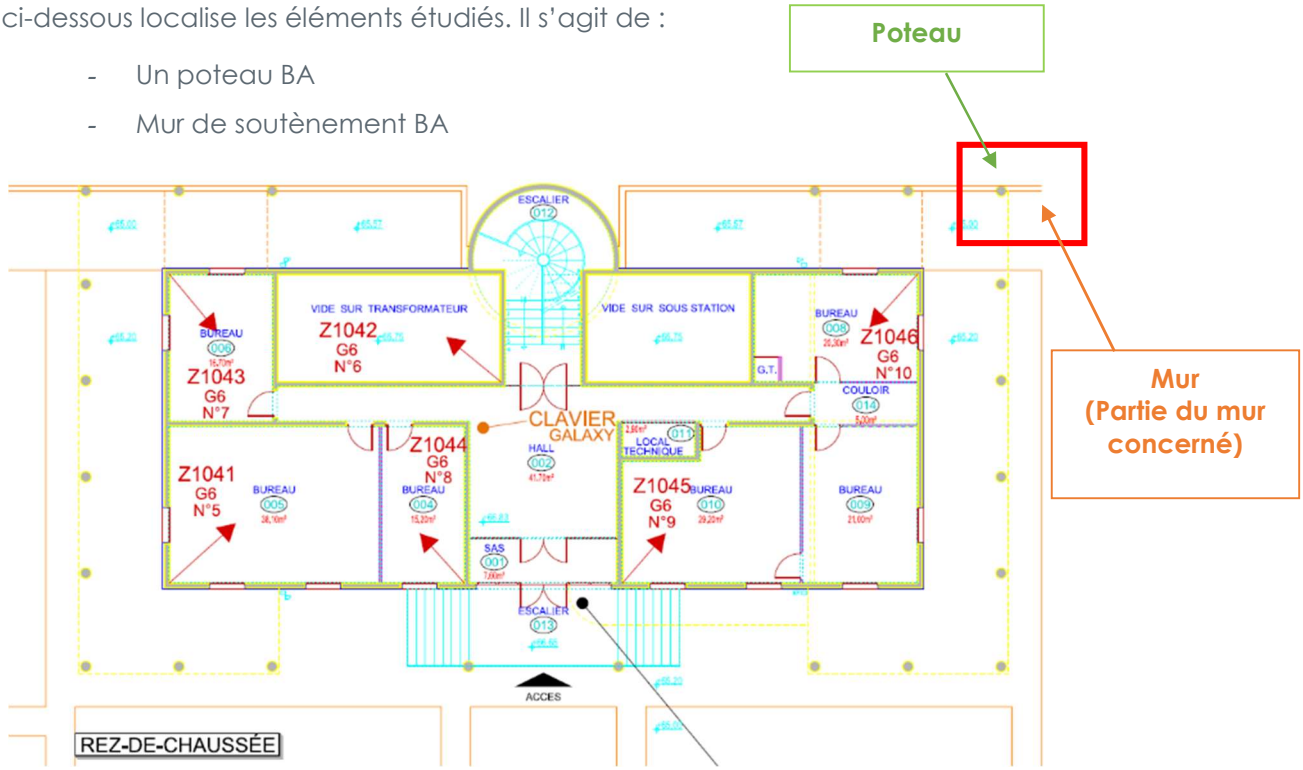
2.7 BÂTIMENT N°13

2.7.1 Eléments étudiés

➢ **Localisation**

Le plan ci-dessous localise les éléments étudiés. Il s'agit de :

- Un poteau BA
- Mur de soutènement BA



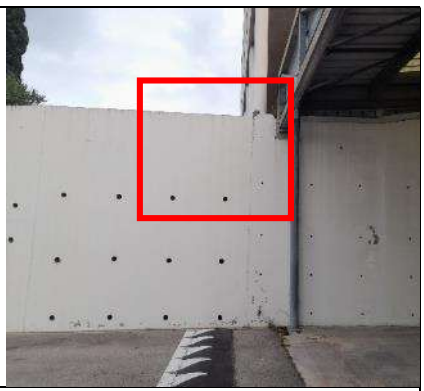
➢ **Photographies**

Les photographies ci-dessous (prises lors de notre intervention, càd après sondages destructifs) permettent de visualiser les éléments étudiés par l'étude :



Coté amont (côté des terres soutenues) :
Vue sur poteau et mur de soutènement étudiés





Coté aval :
Vue poteau et mur de soutènement étudiés

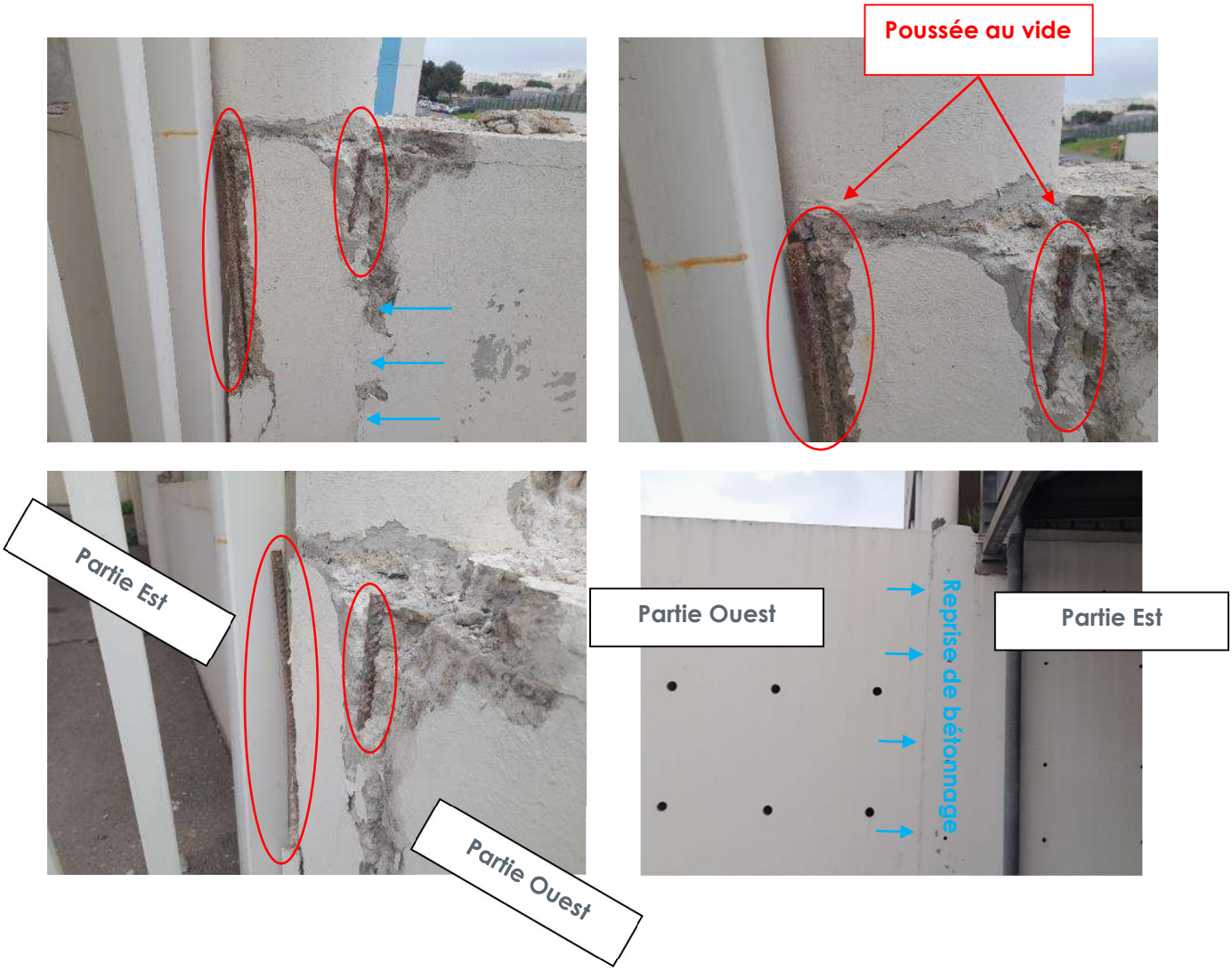
2.7.2 Rappel de la mission

Comme indique en §1.2 (page 3 du présent rapport), la mission consiste en une étude pathologique des éléments structurels en béton touchés par des désordres au niveau de leur liaison : fissuration, éclats béton avec aciers apparents oxydés.

2.7.3 Sondages et essais réalisés

- **Sondage destructif**

Afin de comprendre le principe constructif au niveau de la jonction poteau/mur, des piochages au burineur électroportatif ont été réalisés dans la zone et ont permis d'observer ce qui suit :



- La section du poteau (prismatique et d'épaisseur égale à celle du mur en partie inférieure) change à partir de la tête mur et devient circulaire ; au niveau de ce changement de sections, on observe un défaut de liaison des armatures filantes entre les deux parties du poteau (deux armatures au niveau des attentes n'ont pas été correctement liaisonnées à la cage d'aciers lors de la mise en œuvre de la partie circulaire du poteau).
  Selon notre analyse, ce défaut reste un défaut de mise en œuvre et n'a pas d'incidence sur la tenue mécanique de l'élément (poteau).
  La poussée au vide de ces armatures est l'une de causes de la fissuration et des éclatements de béton constatés.

- Dans la zone du sondage, il n'a pas été visualisé de liaison mécanique entre le poteau et le mur. Après examen, le poteau dans sa partie inférieure (avec cette section prismatique/rectangulaire) fait également office de raidisseur pour la moitié Est du mur soutènement et ne doit pas avoir été coulé en même temps que la moitié Ouest du mur, qui a nourri la volonté de la présenté étude. Cela s'observe sur la reprise de bétonnage entre ces deux parties du mur depuis le côté aval.

  Les mouvements relatifs entre le poteau dans sa partie inférieure et la partie du mur sont également responsables de la fissuration observée côté amont du mur.

➢ **Essais de carbonatation**

Des mesures de carbonatation ont été réalisées sur le béton pour comprendre le phénomène de corrosion des aciers observés :

	
Photo avant essai de carbonatation (mise à nu des armatures) : - Enrobage des filants HA10 =1,5cm - Enrobage cadres HA6 < 1cm - Corrosion des aciers sans perte de matière	Photo après essai de carbonatation : - Profondeur de carbonatation mesurée > 2,5cm

- La profondeur de carbonatation (> 2,5cm par rapport au flanc du poteau) est supérieure à l'enrobage des aciers (enrobage des filants = 1,5cm). Les aciers sont donc enrobés dans un béton carbonaté. En effet, la corrosion des aciers est due à la carbonatation du béton.

- Les éclats béton observés sont la conséquence des aciers corrodés (les aciers avec des diamètres augmentés par les produits de corrosion poussent sur la matrice béton qui développe des efforts internes de traction pour aboutir aux éclatements)

2.7.4 Préconisations

Les causes des désordres ayant été identifiées (poussée au vide des aciers dans la zone de changement de la section du poteau + reprise de bétonnage entre les parties du mur de soutènement pour la fissuration et la carbonatation du béton pour la corrosion des aciers, et donc les éclats béton), nous proposons de réaliser les travaux suivants :

- **Revoir la liaison des attentes sur la cage d'aciers du poteau ou éliminer ces attentes** ;
- **Traitement des aciers corrodés (carbonatation)** :
    - Dégagement de l'acier sur toute sa périphérie jusqu'à ce qu'une zone saine apparaisse.
    - Elimination des produits de corrosion (oxydes non adhérents) sur toute la périphérie de l'acier.
    - Engravement d'armatures dans le cas où la section résiduelle de l'acier est jugée insuffisante.
    - Pour se prémunir du phénomène d'anode induite au droit des épaufrures à traiter (phénomène décrit ci-après), mise en place d'une anode sacrificielle sur chaque point de réparation, pour réalisation d'un traitement galvanique.
      Attention, ne pas mettre de passivant, car il est prouvé que ce film va limiter voir bloquer les échanges au niveau de l'acier et par conséquent l'effet bénéfique de l'anode.

      Cette préconisation constitue une disposition constructive visant à pérenniser les réparations, et elle ne peut être considérée comme une prestation de protection cathodique au sens de la norme NF EN ISO 12696. Toutefois, le dimensionnement et la mise en œuvre des anodes doivent être encadrés par du personnel certifié Cefracor protection cathodique niveau 4 secteur béton (norme NF EN 15257).

    - Reconstitution de l'enrobage de l'acier à l'aide d'un mortier de réparation hydraulique à faible retrait (R3 ou R4).
    - Application d'un LHM (liant hydraulique modifié) ou d'un revêtement d'imperméabilisation I3.
      Ce sont des produits imperméables à l'eau mais pas à la vapeur d'eau, et qui évitent la pénétration d'agents agressifs (CO_2, Cl^-).

Phénomène d'anode induite :

Suite au traitement précité des épaufrures, il est probable qu'une épaufrure va réapparaitre entre la zone ancienne (béton initial) et la zone réparée (mortier neuf avec un pH plus fort que le béton initial) car il y a une différence de potentiel (notamment si les zones à proximité sont dépassivées (béton carbonatés et/ou chlorés) et présentent une corrosion latente).

C'est le phénomène d'anode induite (sites cathodiques et anodiques).

A noter que la réparation va accélérer le phénomène sur les zones actives (par exemple : zone en phase d'amorce de la corrosion non décelable visuellement) car on augmente la surface passive et de ce fait le courant de corrosion.

CONDITIONS GENERALES

1. **Avertissement, préambule**
Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du cocontractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.
Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite.
Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. **Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)**
Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.
Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaitre l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.
Conformément à l'art L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. **Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission**
Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.
La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.
Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.
Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.
Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. **Plans et documents contractuels**
Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. **Limites d'engagement sur les délais**
Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dégagée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.
Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. **Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures**
Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.
Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.
Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnisations correspondantes sont à la charge du Client.

7. **Implantation, nivellement des sondages**
Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. **Hydrogéologie**
Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. **Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux**
Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.
L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.
L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. **Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client**
A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. **Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes**
Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. **Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation**
La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. **Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport**
Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.
Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. **Conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie**
Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.
Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.
Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.
Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.
En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.
Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle sur-cotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maitre d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au-delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

(Extraits de la norme NF P 94-500 du 30 novembre 2013 – Chapitre 4.2)

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 à 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 d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchainement 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 : **Etude géotechnique préalable (G1)**		Etude géotechnique préalable (G1) **Phase Etude de Site (ES)**		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Etude préliminaire, Esquisse, APS	Etudes 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	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : **Etude géotechnique de conception (G2)**	APD/AVP	Etude 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	Etudes géotechniques de conception (G2) **Phase Projet (PRO)**		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	DCE/ACT	Etude 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 : Etudes géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Etude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Etude (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*)	Etude 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	Etude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Etude	**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
A 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.

ETAPE 1 : ETUDE GÉOTECHNIQUE PREALABLE (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).

ETAPE 2 : ETUDE 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, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GÉOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)
ETUDE 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 géotechnique seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3)

ANNEXES

Annexe 1 :
Profils pressiométriques

Annexe 2 :
Procès-verbaux des essais sur carottes béton

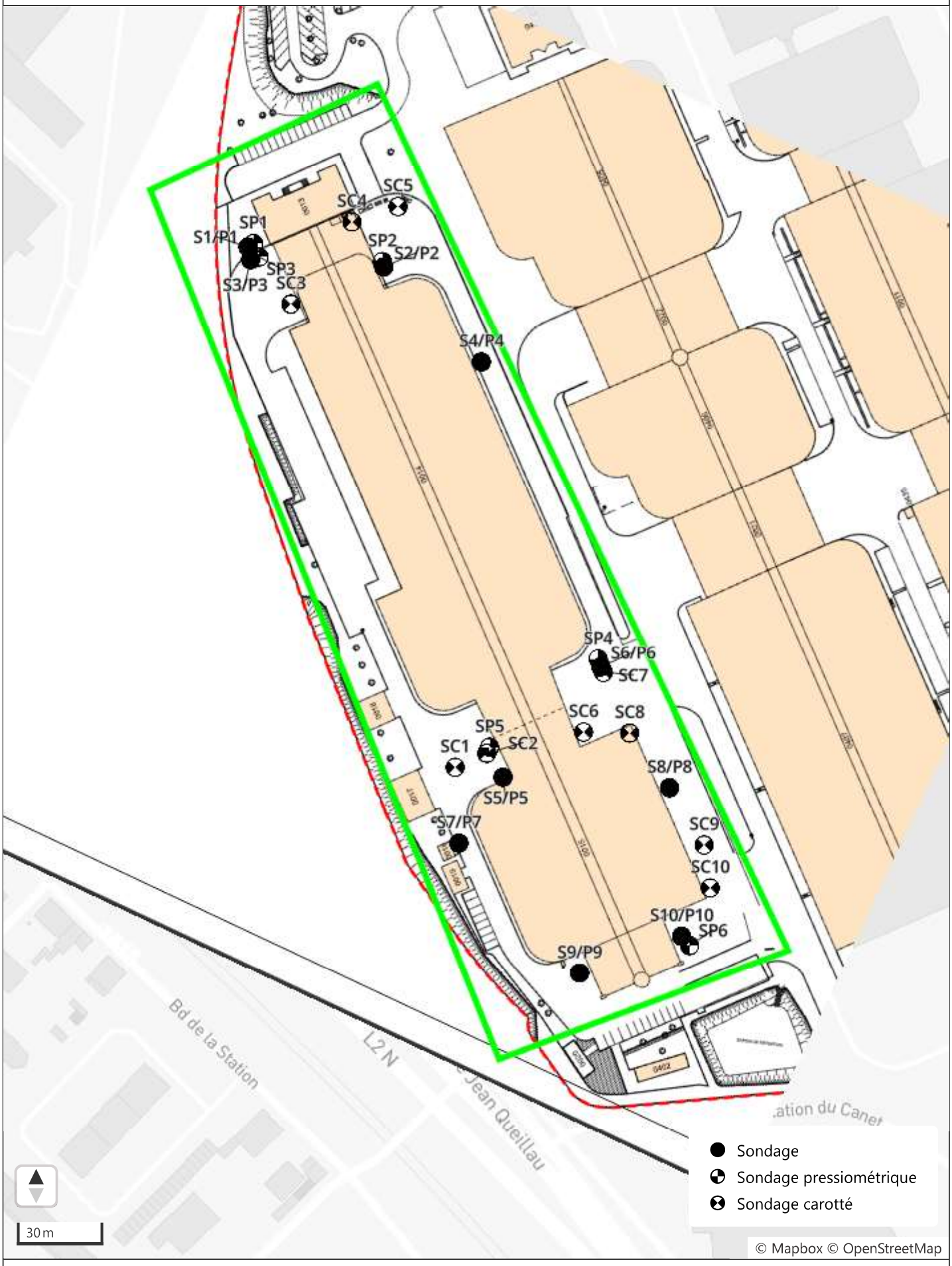
Annexe 1
Profils pressiométriques

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site MARSEILLE - RESTRUCTURATION DES BÂTIMENTS 13 14 15

Affaire 250994501

PLAN D'IMPLANTATION



GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site MARSEILLE - RESTRUCTURATION DES BÂTIMENTS 13 14 15
Affaire 250994501

Sondage S6/P6

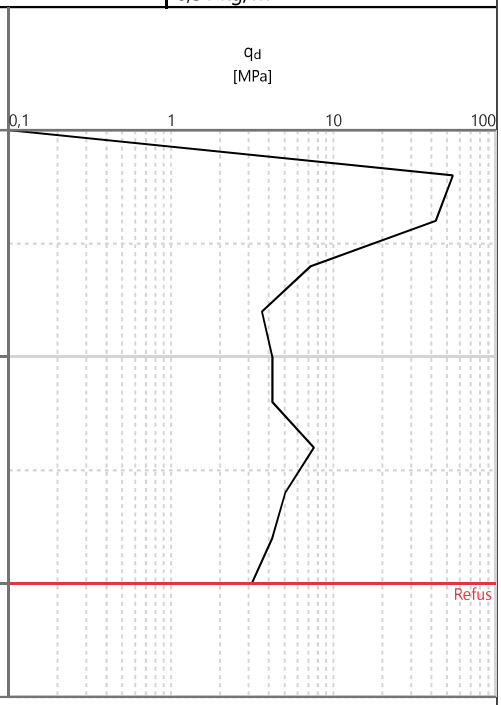
Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
5,3871	43,3333	WGS 84		Plurimétrique
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
+60,74 m	2,5 m	-	NGF	Centimètre

Données	Type	Début	Fin
P6_GTP_EXGTE.txt	Pénétromètre dynamique	29/01/2026	29/01/2026

Type de pénétromètre	Facteur de correction
GTP [GEOTEC]	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,43 cm^2	63,7 kg	10,65 kg	6,31 kg/m

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Niveau d'eau	Prof.
60,74	0						0
	1		Marne marron-beige	TAR 63	Néant	Voir commentaire	1
	2						2
58,24			2,5 m	2,5 m	2,5 m		



29/01/2026 - Néant

Commentaires Refus de la tarière sur marne

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site MARSEILLE - RESTRUCTURATION DES BÂTIMENTS 13 14 15
Affaire 250994501

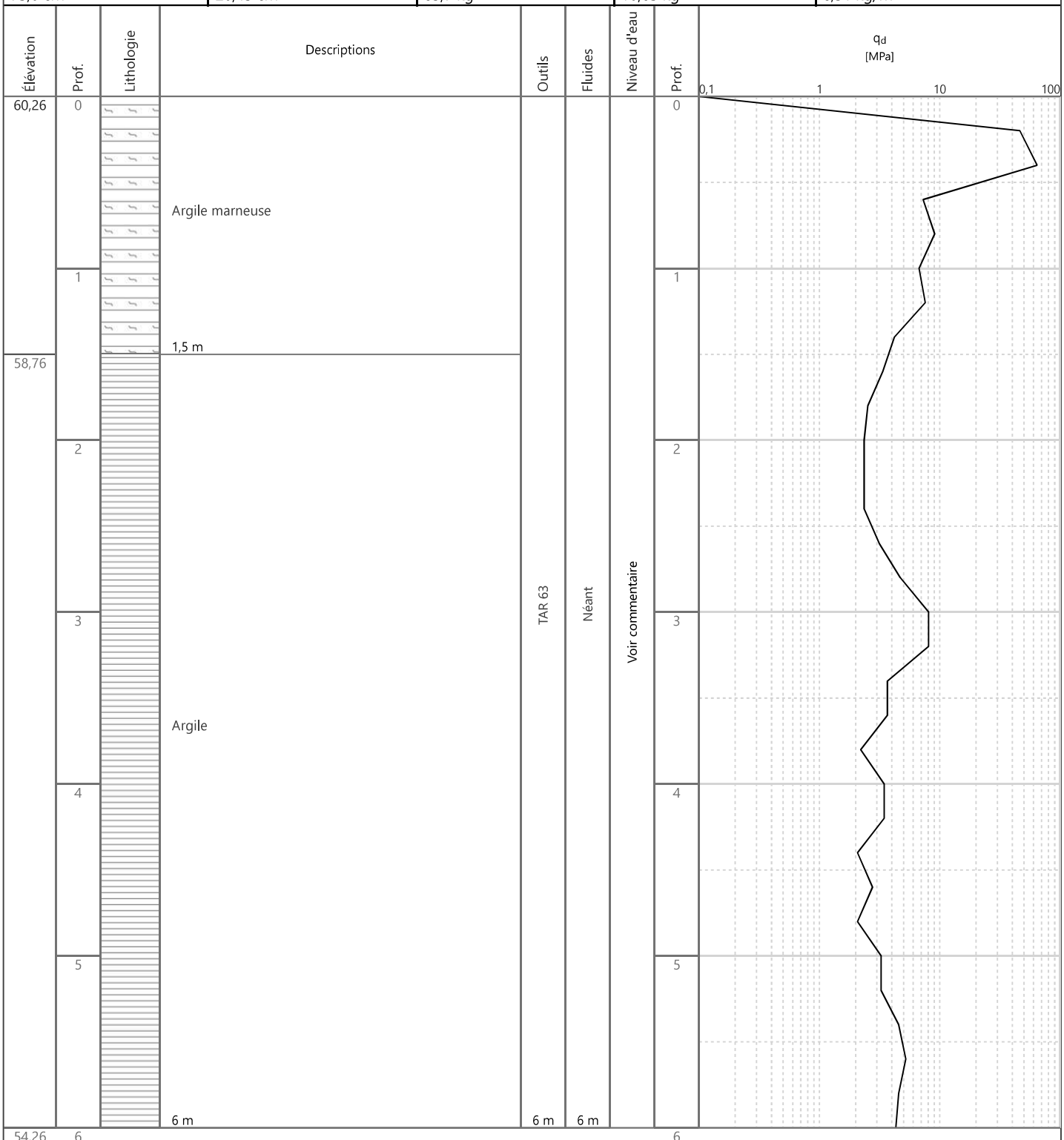
Sondage S7/P7

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
5,3865	43,3328	WGS 84		Plurimétrique
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
+60,26 m	6,0 m	-	NGF	Centimètre

Données	Type	Début	Fin
P7_GTP_EXGTE.txt	Pénétromètre dynamique	29/01/2026	29/01/2026

Type de pénétromètre	Facteur de correction
GTP [GEOTEC]	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,43 cm^2	63,7 kg	10,65 kg	6,31 kg/m



29/01/2026 - Néant

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site MARSEILLE - RESTRUCTURATION DES BÂTIMENTS 13 14 15
Affaire 250994501

Sondage S8/P8

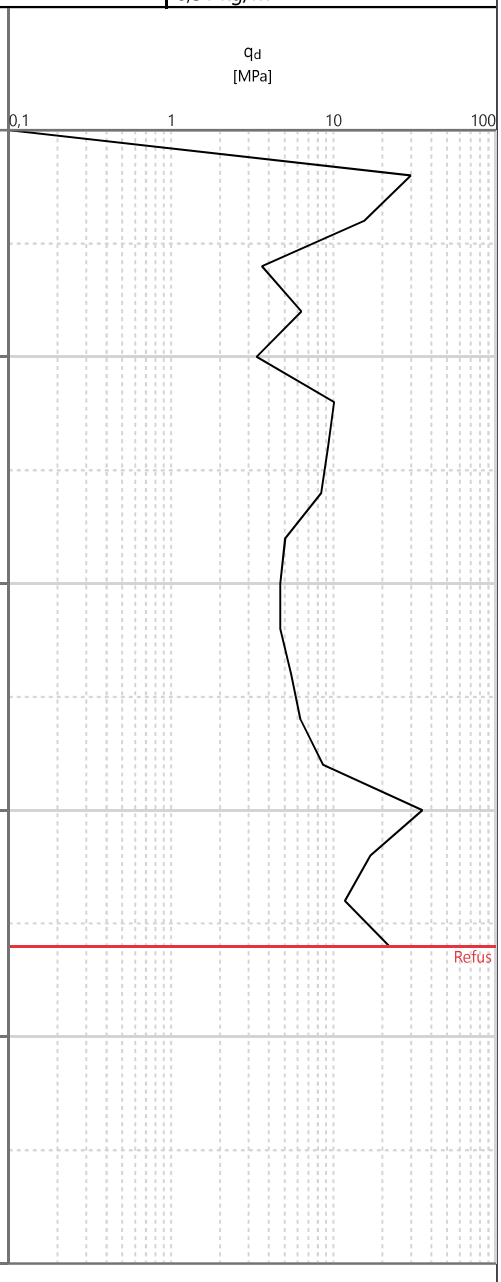
Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
5,3874	43,3329	WGS 84		Plurimétrique
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
+60,3 m	5,0 m	-	NGF	Centimètre

Données	Type	Début	Fin
P8_GTP_EXGTE.txt	Pénétromètre dynamique	29/01/2026	29/01/2026

Type de pénétromètre	Facteur de correction
GTP [GEOTEC]	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,43 cm^2	63,7 kg	10,65 kg	6,31 kg/m

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Niveau d'eau
60,3	0		Argile marneuse marron	TAR 63	Néant	Voir commentaire
	1					
	2					
	3					
	4		*4,50 - 5,00m: Cutings blancs limoneux*			
55,3	5			5 m	5 m	



29/01/2026 - Néant

Commentaires Refus de la tarière sur marne

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site MARSEILLE - RESTRUCTURATION DES BÂTIMENTS 13 14 15
Affaire 250994501

Sondage S9/P9

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
5,387	43,3324	WGS 84		Plurimétrique
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
+59,88 m	6,0 m	-	NGF	Centimètre

Données	Type	Début	Fin
P9_GTP_EXGTE.txt	Pénétromètre dynamique	28/01/2026	28/01/2026

Type de pénétromètre	Facteur de correction
GTP [GEOTEC]	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,43 cm^2	63,7 kg	10,65 kg	6,31 kg/m

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Niveau d'eau
59,88	0					
	1					
	2		Argile marron	TAR 63	Néant	Voir commentaire
	3					
	4					
	5					
			6 m	6 m	6 m	
53,88	6					



28/01/2026 - Néant

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site MARSEILLE - RESTRUCTURATION DES BÂTIMENTS 13 14 15
Affaire 250994501

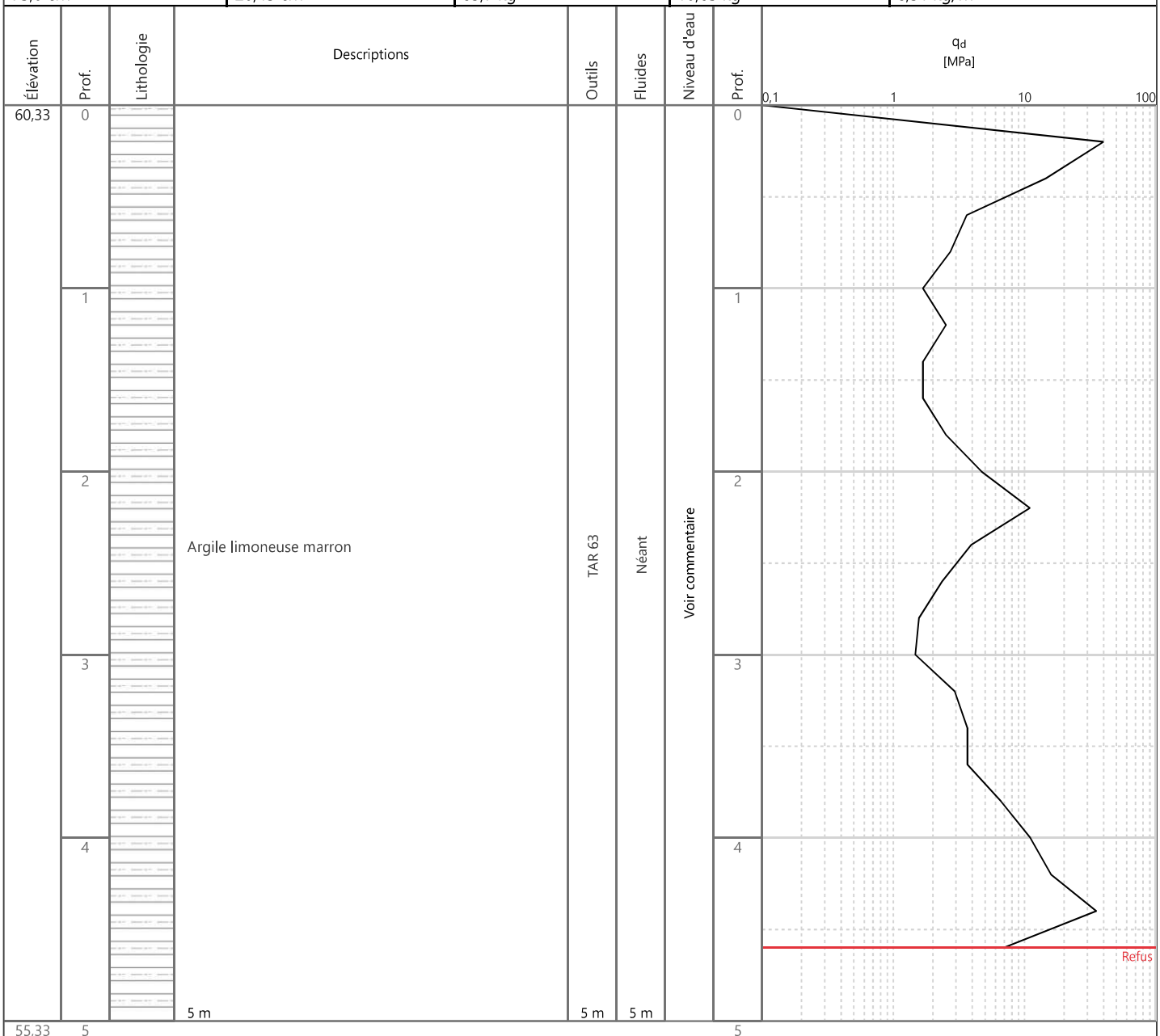
Sondage S10/P10

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
5,3875	43,3325	WGS 84		Plurimétrique
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
+60,33 m	5,0 m	-	NGF	Centimètre

Données	Type	Début	Fin
P10_GTP_EXGTE.txt	Pénétromètre dynamique	28/01/2026	28/01/2026

Type de pénétromètre	Facteur de correction
GTP [GEOTEC]	1,0

Hauteur de chute	Surface de pointe	Masse frappante	Masse accessoire	Masse de la tige
75,0 cm	20,43 cm^2	63,7 kg	10,65 kg	6,31 kg/m



28/01/2026 - Néant

Commentaires Refus de la tarière

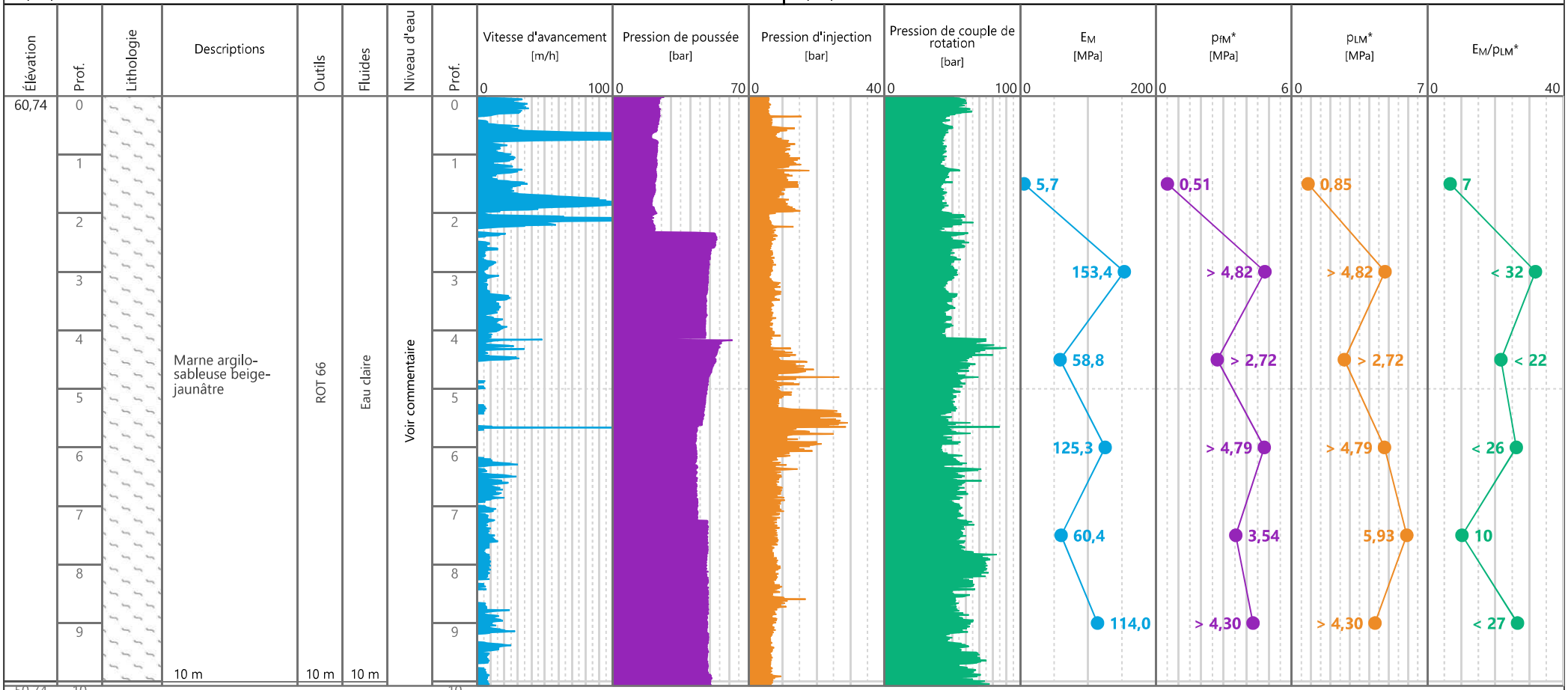
GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site MARSEILLE - RESTRUCTURATION DES BÂTIMENTS 13 14 15
Affaire 250994501

Sondage SP4

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
5,3871	43,3334	WGS 84		Plurimétrique
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
+60,74 m	10,0 m	-	NGF	Centimètre

Début	Fin
22/01/2026	22/01/2026



26/01/2026 - Néant

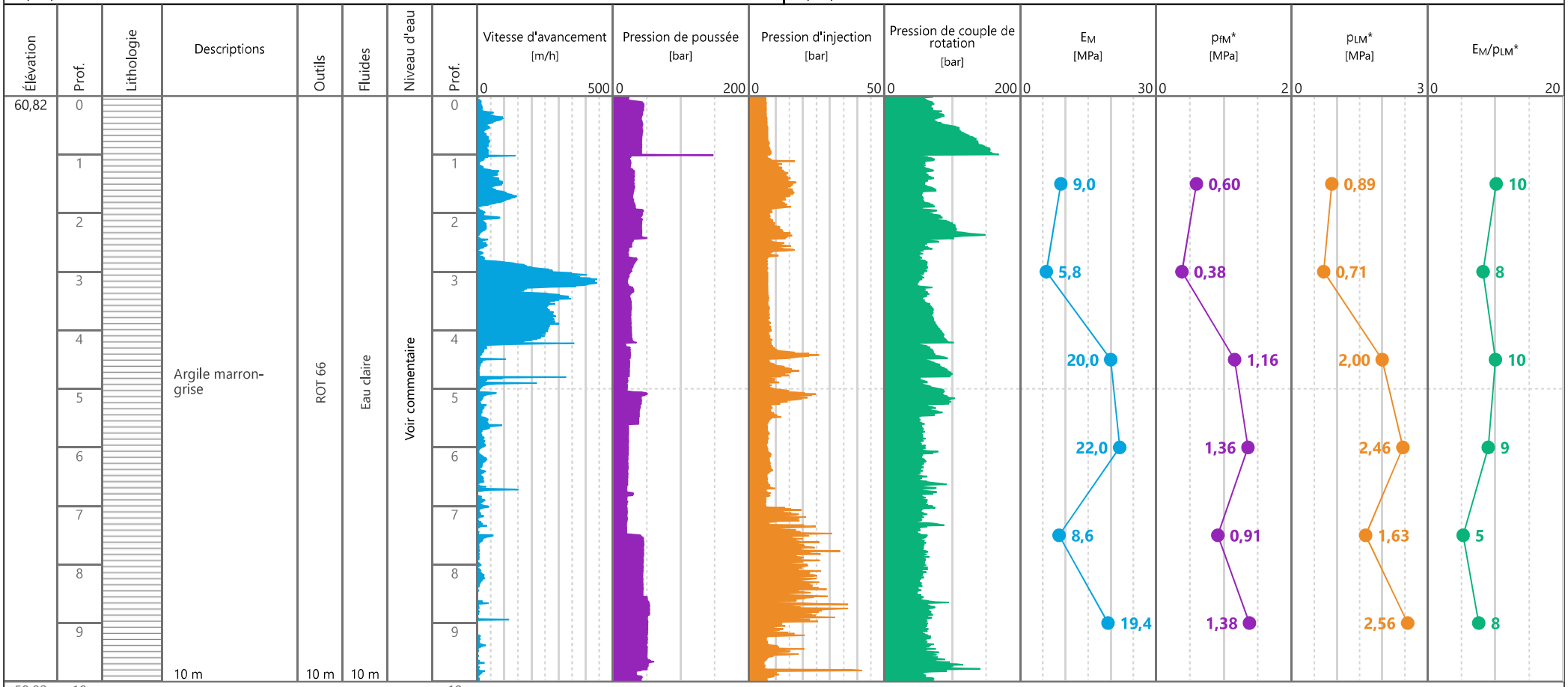
GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site MARSEILLE - RESTRUCTURATION DES BÂTIMENTS 13 14 15
Affaire 250994501

Sondage SP5

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
5,3866	43,3331	WGS 84		Plurimétrique
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
+60,82 m	10,0 m	-	NGF	Centimètre

Début	Fin
19/01/2026	19/01/2026



20/01/2026 - Néant

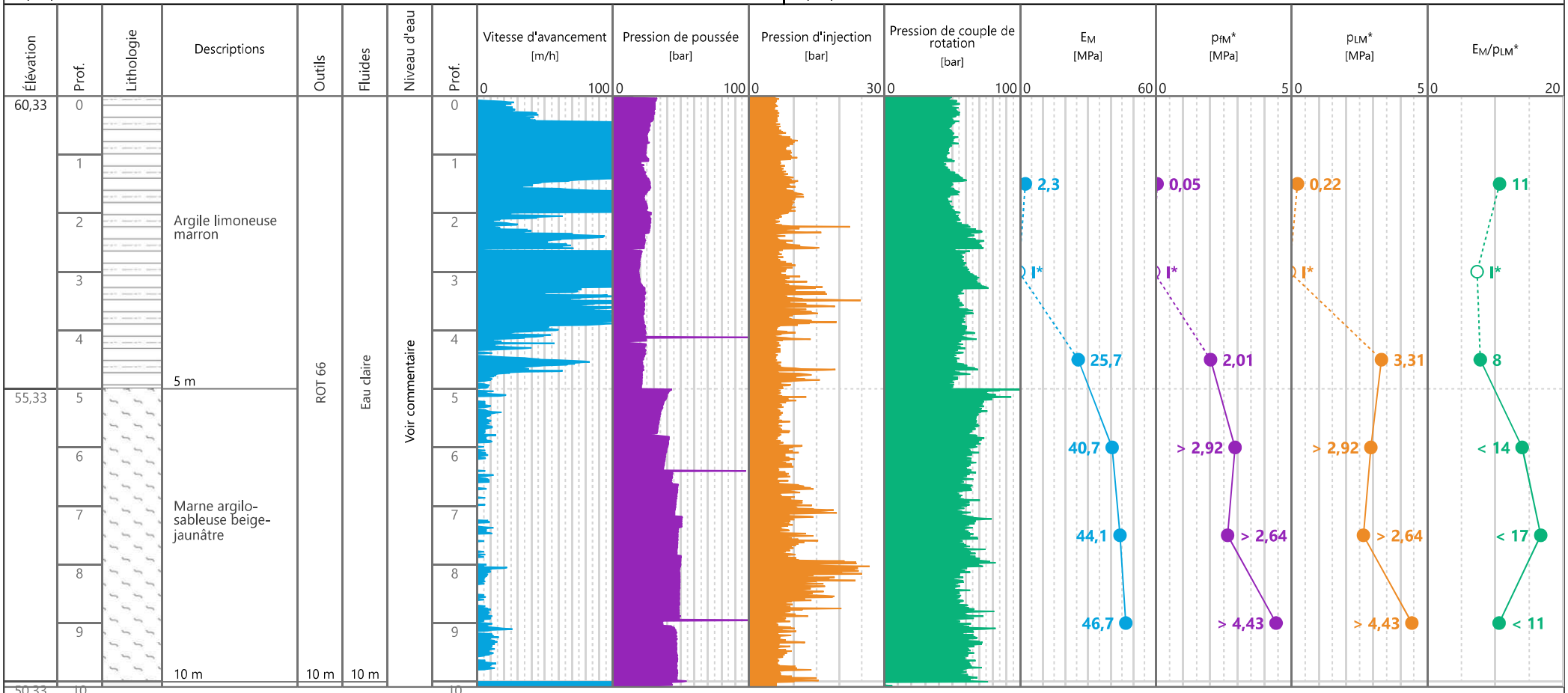
GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Site MARSEILLE - RESTRUCTURATION DES BÂTIMENTS 13 14 15
Affaire 250994501

Sondage SP6

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés
5,3875	43,3325	WGS 84		Plurimétrique
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**
+60,33 m	10,0 m	-	NGF	Centimètre

Début	Fin
26/01/2026	26/01/2026



27/01/2026 - Néant

*I = Essai inexploitable

Annexe 2

Procès-verbaux des essais sur carottes béton

DETERMINATION DE LA RÉSISTANCE A LA COMPRESSION UNIAXIALE NF EN 12390-3

INFORMATIONS DE BASE

N° DOSSIER	AF-20635	CHANTIER	Marseille
CLIENT	Geotec	OUVRAGE	Camps Ste Marthe

INFORMATIONS SUR L'ÉCHANTILLON

Mode de prélèvement	Carottages	Sondage n° :	C1
Date de prélèvement		Profondeur :	
Mode de conservation	Bac thermostatique	Date d'essai :	16/12/2025
N° d'identification	C1	Description :	Béton
Date de réception	10/12/2025		

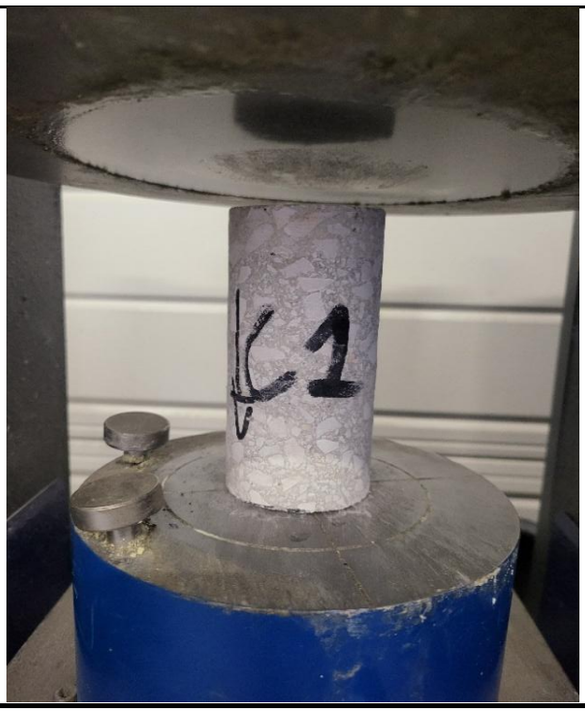
INFORMATIONS SUR L'ÉPROUVETTE

Bat 15

Sondage :	C1	Dmax (mm)	/	Lithologie :	/

Diamètre (mm)	Hauteur (mm)	Elancement H/D	Masse (kg)	Masse volumique apparente (kg/m3)	Effort max (kN)	Rc (MPa)	Temps (min)	w (%)
55	110	2,0	0,588	2250,00	36,26	**15,30**		/

ESSAI D'ÉCRASEMENT





OBERVATIONS

Le technicien d'essai

Z. CHAMSI

Le responsable technique

C.Besson

DETERMINATION DE LA RÉSISTANCE A LA COMPRESSION UNIAXIALE NF EN 12390-3

INFORMATIONS DE BASE

N° DOSSIER	AF-20635	CHANTIER	Marseille
CLIENT	Geotec	OUVRAGE	Camps Ste Marthe

INFORMATIONS SUR L'ÉCHANTILLON

Mode de prélèvement	Carottages	Sondage n° :	C3
Date de prélèvement		Profondeur :	
Mode de conservation	Bac thermostatique	Date d'essai :	16/12/2025
N° d'identification	C3	Description :	Béton
Date de réception	10/12/2025		

INFORMATIONS SUR L'ÉPROUVETTE

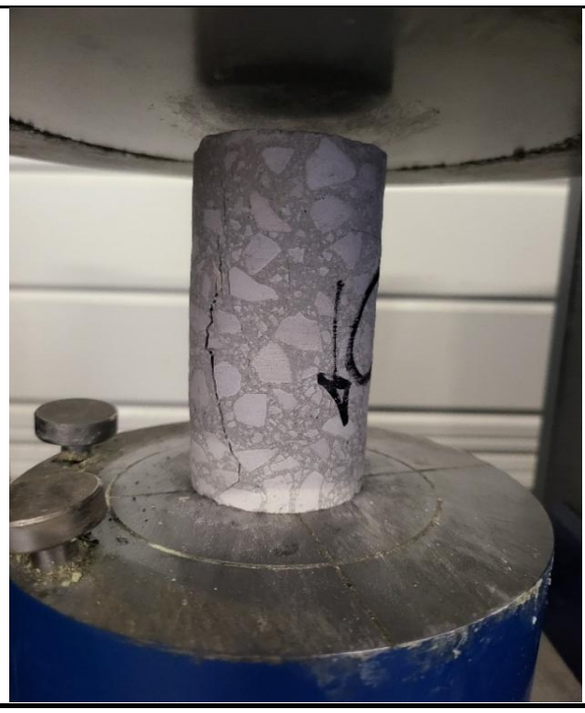
Bat 15

Sondage :	C3	Dmax (mm)	/	Lithologie :	/

Diamètre (mm)	Hauteur (mm)	Elancement H/D	Masse (kg)	Masse volumique apparente (kg/m3)	Effort max (kN)	Rc (MPa)	Temps (min)	w (%)
55	110	2,0	0,56	2139,00	38,69	**16,30**		/

ESSAI D'ÉCRASEMENT





OBERVATIONS

Le technicien d'essai

Z. CHAMSI

Le responsable technique

C.Besson

DETERMINATION DE LA RÉSISTANCE A LA COMPRESSION UNIAXIALE NF EN 12390-3

INFORMATIONS DE BASE

N° DOSSIER	AF-20635	CHANTIER	Marseille
CLIENT	Geotec	OUVRAGE	Camps Ste Marthe

INFORMATIONS SUR L'ÉCHANTILLON

Mode de prélèvement	Carottages	Sondage n° :	C5
Date de prélèvement		Profondeur :	
Mode de conservation	Bac thermostatique	Date d'essai :	16/12/2025
N° d'identification	C5	Description :	Béton
Date de réception	10/12/2025		

INFORMATIONS SUR L'ÉPROUVETTE

Bat 15

Sondage :	C5	Dmax (mm)	/	Lithologie :	/

Diamètre (mm)	Hauteur (mm)	Elancement H/D	Masse (kg)	Masse volumique apparente (kg/m3)	Effort max (kN)	Rc (MPa)	Temps (min)	w (%)
55	110	2,0	0,566	2166,00	45,18	**19,00**		/

ESSAI D'ÉCRASEMENT





OBERVATIONS

Le technicien d'essai

Z. CHAMSI

Le responsable technique

C.Besson

GROUPE

GÉOTEC

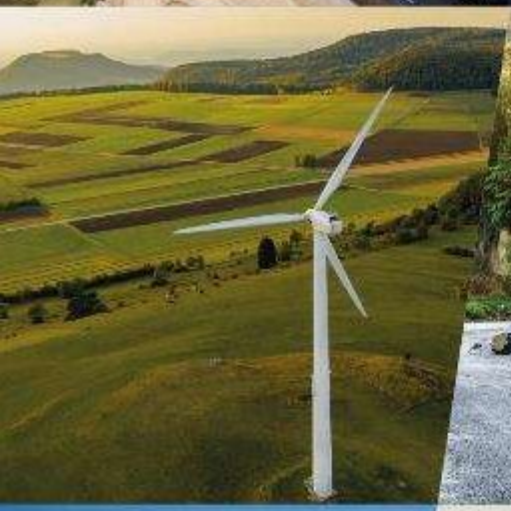
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

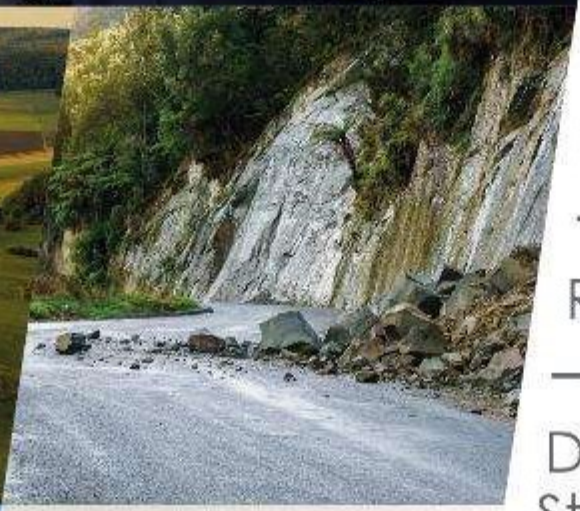
NOS SAVOIR-FAIRE

AU SERVICE DE VOS PROJETS













Géotechnique

—

Maritime

—

Environnement

—

Risques Naturels

—

Diagnostic
Structure

—

Géothermie