

## Agence PACA

Centre d'Activités Concorde

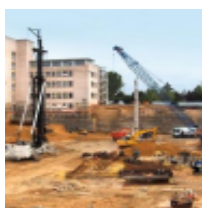
Lot 14 – 11, Avenue de Rome – ZI Les Estroublans

13127 VITROLLES

Tél : 04.42.46.08.09 - Fax : 04.42.46.08.10

Agence.paca@geotec.fr

1/30



### ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION Phase AVP

Mission G2 AVP  
**Réaménagement du cinéma l'Alhambra**

2018/03309/MARSE

13 016 - MARSEILLE  
Rue du Cinéma  
27 Juillet 2020



**ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION**  
**Phase AVP**

**Mission G2AVP**

**Réaménagement du cinéma l'Alhambra**

**2018/03309/MARSE**

**13 016 - MARSEILLE**

Référence : 2018/03309/MARSE				Mission G2 Phase AVP		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
			Texte + Annexes			
0	21/07/2020	Première émission	22 + 6	<b>A.JACQUIN</b>	<b>G.FLORIS</b>	<b>G.FLORIS</b>
A	27/07/2020	Ajout des essais en laboratoire	22 + 8	<b>A.JACQUIN</b>	<b>G.FLORIS</b>	<b>G.FLORIS</b>
B						
C						

## **SOMMAIRE**

<b><i>I - CADRE DE L'INTERVENTION.....</i></b>	<b><i>4</i></b>
I.1. INTERVENANTS.....	4
I.2. PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES.....	4
I.3. MISSIONS .....	6
<b><i>II - CONTENU DE LA RECONNAISSANCE COMPLÉMENTAIRE .....</i></b>	<b><i>7</i></b>
II.1. LE SITE .....	7
II.2. CONTENU DE LA RECONNAISSANCE .....	8
II.3. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES.....	9
<b><i>III - CADRE GEOLOGIQUE - RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE.....</i></b>	<b><i>10</i></b>
III.1. NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS .....	10
III.2. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES .....	11
III.3. HYDROGEOLOGIE .....	11
III.4. POLLUTION .....	12
<b><i>IV - ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES.....</i></b>	<b><i>13</i></b>
INTRODUCTION ET SYNTHÈSE DES RESULTATS.....	13
IV.1. FONDATION DES STRUCTURES (MICROPIEUX) – EC7 .....	13
IV.2. PLANCHER DES PROJETS .....	17
IV.3. Mise hors d'eau .....	17
<b><i>V - RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET.....</i></b>	<b><i>18</i></b>
<b><i>Conditions d'utilisation du présent document.....</i></b>	<b><i>19</i></b>
<b><i>Tableau 2 - Classification des missions d'ingénierie géotechnique.....</i></b>	<b><i>21</i></b>
<b><i>ANNEXES .....</i></b>	<b><i>22</i></b>

## I - CADRE DE L'INTERVENTION

### I.1. INTERVENANTS

A la demande et pour le compte de **la ville de MARSEILLE**, GEOTEC a réalisé la présente étude sur le site du cinéma l'Alhambra situé 2 rue du Cinéma sur la commune de MARSEILLE 16<sup>ème</sup>.

### I.2. PROJET, DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHESES

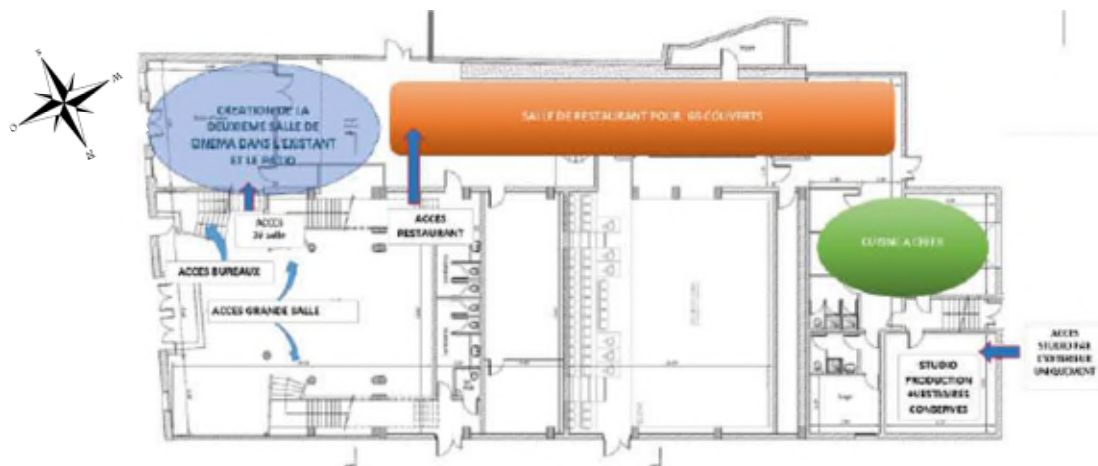
Les documents suivants ont été mis à la disposition de GEOTEC :

- Pré-programme Phase 2 de décembre 2016.

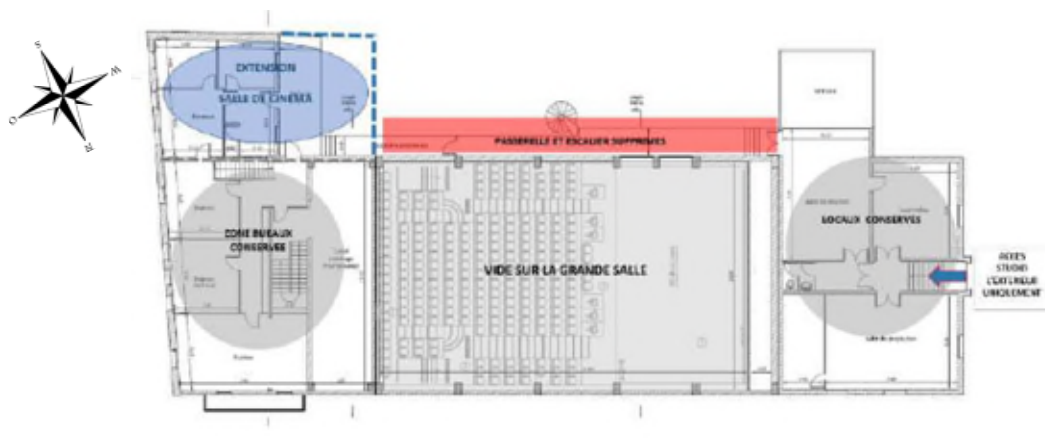
Le projet prévoit le réaménagement du cinéma l'Alhambra existant. Il est prévu la construction d'une nouvelle salle de projection et l'aménagement d'un restaurant au sein du bâtiment existant.

Au stade actuel des études, 2 scénarii sont envisagés :

**Le scénario 1** vise à la construction de la nouvelle salle en façade Ouest, directement accessible depuis le hall d'entrée. Elle se situerait en lieu et place de la salle d'exposition existante et en partie sur le jardin d'hiver. L'implantation de la salle de cinéma nécessite de déposer le plancher entre le RDC et le R+1.



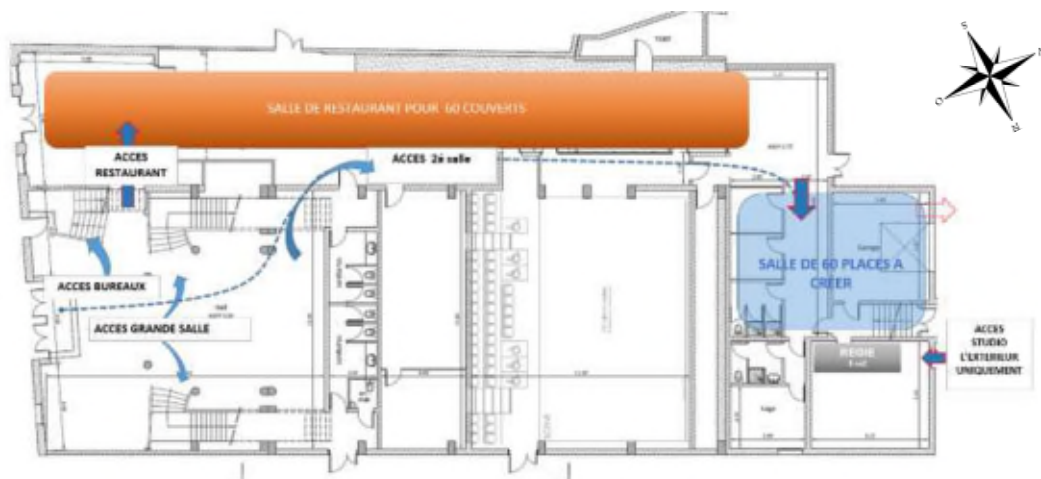
*Schéma du projet scénario 1 – plan du RdC*



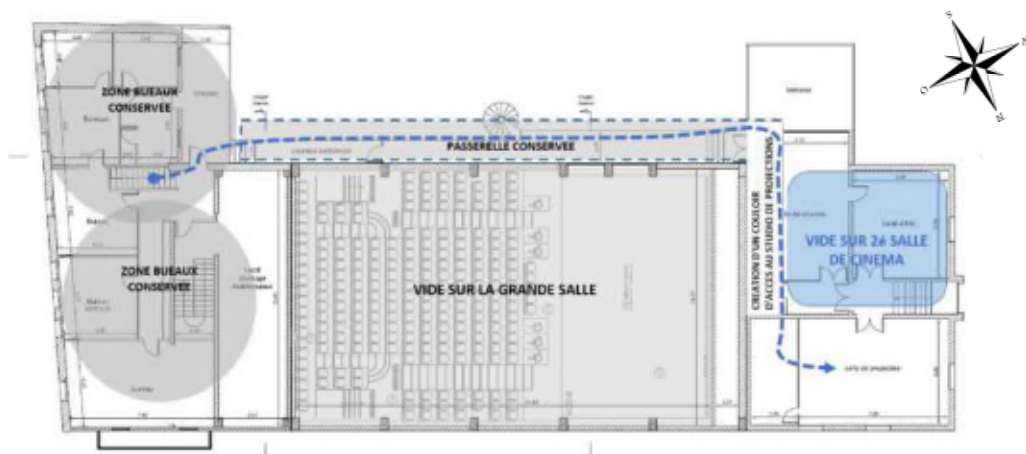
*Schéma du projet scénario 1 – plan du R+1*

La salle de cinéma sera installée dans une « boîte » en béton armée à l'intérieur des murs existants. La déconstruction du plancher du R+1 nécessitera vraisemblablement la mise en œuvre d'un chaînage au niveau des existants pour stabiliser les murs et la toiture après déconstruction du plancher.

**Le scénario 2** prévoit l'aménagement de la nouvelle salle dans la partie arrière du cinéma existant (extension des années 1980) en partie Est du bâtiment. Elle se situerait en lieu et place d'un garage atelier. L'implantation de la salle de cinéma nécessite de déposer le plancher entre le RDC et le R+1.



*Schéma du projet scénario 2 – plan du RdC*



*Schéma du projet scénario 2 – plan du R+1*

Cette solution a l'avantage de ne pas nécessiter une intervention importante sur la structure du bâtiment historique. La hauteur du RDC n'étant cependant pas suffisante, il s'agit de déconstruire sur la partie concernée par la salle, la partie de plancher correspondante ainsi que l'escalier qui permet aujourd'hui d'accéder à l'étage depuis la cour de service.

Dans le cadre du projet, quel que soit le scénario retenu, il est prévu la déconstruction de la verrière existante sur le jardin d'hiver et l'aménagement d'une toiture terrasse basse.

Compte tenu des projets envisagés il n'est à priori pas prévu de rechargement important des existants.

En l'absence d'éléments précis, les charges à l'ELS transmises par la structure sont supposées être limitées à :

- 150 à 500 kN / poteau ( $\approx 15$  à  $50$  t) ;
- 50 à 200 kN / ml pour les murs porteurs ( $\approx 5$  à  $20$  t/ml) ;
- $2,5$  kN / m<sup>2</sup> pour les dallages ( $\approx 0,25$  t/m<sup>2</sup>).

Ces charges devront être calculées avec précision par le BET Structures ou l'entreprise, et transmises à GEOTEC si elles diffèrent de celles prises par hypothèse.

Remarque : toutes les abréviations utilisées dans ce rapport sont conformes à la norme XP 94-010 hormis les suivantes :

- PHEC : plus hautes eaux connues,
- Rd : résistance dynamique apparente (formule des Hollandais),
- RdC : rez de chaussée,
- TA : terrain actuel.

### I.3. MISSIONS

Conformément à son offre Réf. 18/03309/MARSE indA du 17 Février 2020, GEOTEC a reçu une mission de conception géotechnique, phase avant-projet (G2 AVP).

Des investigations géotechniques ont été réalisées par GEOTEC dans le cadre de la présente mission d'étude géotechnique de conception phase avant-projet G2 AVP selon les termes de la norme NF P 94-500 révisée en novembre 2013, relative aux missions géotechniques (extraits joints).

Il est rappelé que la phase avant-projet de la mission d'étude géotechnique de conception G2 doit être complétée par les phases projet (PRO) et DCE/ACT puis par des missions G3 (étude et suivi de conception réalisée par le géotechnicien de l'entreprise) et G4 (géotechnique d'exécution) afin de limiter les aléas géotechniques qui peuvent apparaître en cours ou après réception des ouvrages. GEOTEC reste à la disposition des intervenants, et notamment de l'équipe de maîtrise d'œuvre, pour l'exécution des missions complémentaires de conception G2 et G4, la mission G3 étant réalisée par les entreprises de travaux.

L'exploitation et l'utilisation de ce rapport doivent respecter les « Conditions générales » données en fin de rapport.

\*

\*      \*



## II - CONTENU DE LA RECONNAISSANCE COMPLÉMENTAIRE

### II.1. LE SITE

#### II.1.1. Abords immédiats

Le site d'étude se trouve sur la commune de Marseille dans le 16<sup>ème</sup> arrondissement. Il s'agit des locaux du cinéma l'Alhambra existant.

Le cinéma existant se situe au cœur du quartier St Henri à proximité de la place Raphel.

Le terrain aux alentours immédiat du site d'étude est relativement plat (place Raphel). Notons cependant que le quartier St Henri se situe dans un secteur à la topographie variable. La carte IGN indique des cotes variant de 33 à 73 NGF.



*Vue aérienne du site*



*Photo du site le 24 février 2020 et 11 avril 2018 – vue de l'angle Sud-est et intérieur du jardin d'hiver*

Le cinéma l'Alhambra a été construit en 1928. D'importants travaux de rénovation avec création de la verrière sur le jardin d'hiver notamment ont été réalisés en 1987.

La partie historique de l'ensemble se compose aujourd'hui de 3 ensembles bâtis :

- En façade principale un corps de bâtiment comprenant au RDC le hall et les bureaux à l'étage,
- Le volume de la salle principale haut de 9,95m à la gouttière et 13m au faîtage ; elle a été rénovée en 2011,
- La façade arrière située à l'ouest qui n'est plus visible aujourd'hui en raison de la présence d'une extension des années 1980 qui été construite pour créer des salles de studios et un garage.

L'arrière du cinéma est aujourd'hui clôturé par un mur maçonné qui donne sur un parking public.

Le site d'étude est entièrement occupé par le bâtiment du cinéma.

### II.1.2. Historique du secteur

(Source : [dossiersinventaire.maregionsud.fr](http://dossiersinventaire.maregionsud.fr))

Le quartier de St Henri est réputé avoir été le lieu d'exploitation de carrières d'argile permettant la fabrication de tuile.

*L'histoire des tuileries de l'Estaque s'inscrit dans le contexte plus large des tuileries du bassin de Séon, dont le secteur de l'Estaque est la partie septentrionale.*

*En 1805, vingt-et-une tuileries-briqueteries, employant en tout quarante-cinq ouvriers, existaient dans le bassin de Séon (l'Estaque, Saint-Henri, Saint-André). Le cadastre de 1819 mentionne vingt-sept tuileries, appartenant en 1827 à une douzaine de propriétaires, parmi lesquelles apparaissent les noms de Fenouil, Icard, Sacoman, Tamisier, Fareine. Ces petites tuileries artisanales sont toutes en piémont de colline, souvent en bord de mer, dans les quartiers de l'Estaque, de la Fontaine-des-Tuiles, de la tour Saumaty (quartier Saumaty) et des Guérites (quartier de l'Estaque-Gare). Sans doute sont-elles situées au plus près des poches d'argile qu'elles exploitent et n'ont-elles qu'une activité saisonnière.*

*Dans la seconde moitié du 19<sup>e</sup> siècle, des tuileries du début 19<sup>e</sup> siècle disparaissent, d'autres plus importantes sont construites et la façade maritime de l'Estaque se hérisse d'embarcadère de tuileries. Ces tuileries se concentrent sur des parties des quartiers de la Fontaine-des-Tuiles, de l'Estaque-Gare et surtout dans le quartier Saumaty.*

## II.2. CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

Conformément à notre offre, la campagne de reconnaissance a consisté en l'exécution de :

- **2 sondages pressiométriques** (SP1 et SP2), réalisés en tarière 63mm jusqu'à 10m/TA, permettant la réalisation de 2 profils pressiométriques.
- **1 sondage carotté** (SC1), réalisé à l'échantillonneur 114LS jusque 4,00 m / TA. Il a permis de préciser la lithologie des terrains superficiels.
- Une série d'analyses en laboratoire a consisté en la réalisation de **1 analyse GTR**.



Une campagne de vérification d'absence de réseaux au droit de nos points de sondage a été menée préalablement à nos forages.

### **II.3. IMPLANTATION ET NIVELLEMENT DES SONDAGES**

La position des sondages et essais figure sur le schéma d'implantation en annexe.

L'implantation a été réalisée au mieux des conditions d'accès, en fonction des réseaux existant et au mieux de la précision des plans remis pour la campagne de reconnaissance.

Les profondeurs sont comptées par rapport au Terrain Actuel (TA).

\*

\*

\*

### III - CADRE GEOLOGIQUE - RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE

D'après la carte géologique du secteur éditée au 1/50000<sup>ème</sup> par le BRGM et connaissance de la zone d'étude, nous devons nous attendre à rencontrer des grès, conglomérats, marnes et argiles du Bassin de Marseille – Oligocène Supérieur.

Compte tenu de l'historique du site nous devrions nous attendre à rencontrer des remblais sur des profondeurs importantes.

#### III.1. NATURE ET CARACTERISTIQUES DES SOLS

La campagne de reconnaissance a mis en évidence les formations suivantes :

- **Des remblais argilo-sableux brun à graviers et débris de brique**, identifiés au droit de tous les sondages, jusqu'à la profondeur d'arrêt du sondage carotté (4m) et jusque vers 4,50 m / TA au droit des sondages pressiométriques.

Ses caractéristiques mécaniques sont très faibles avec :

$$\begin{array}{rcccl} 0,33 & \leq & p_l^* & \leq & 0,66 \text{ MPa} \\ 2,02 & \leq & E_M & \leq & 9,96 \text{ MPa} \end{array}$$

L'analyse GTR réalisée sur des échantillons prélevés en SP1 entre 0 et 4,50 m / TA a permis d'assimiler ces remblais à un sol de classe **A1**. Ces terrains changent brutalement de consistance pour de faible variation de teneur en eau.

- **Un passage graveleux ou gréseux**, identifié au droit des sondages destructifs jusque vers 6 m / TA.

Ses caractéristiques mécaniques sont bonnes avec :

$$\begin{array}{rcccl} 2,15 & \leq & p_l^* & \leq & 3,44 \text{ MPa (2 essais)} \\ 16,50 & \leq & E_M & \leq & 32,10 \text{ MPa (2 essais)} \end{array}$$

- **Une argile graveleuse marron grisâtre**, identifiée au droit des sondages destructifs jusqu'à leur profondeur d'arrêt 10,00 m / TA.

Ses caractéristiques mécaniques sont faibles avec :

$$\begin{array}{rcccl} 0,41 & \leq & p_l^* & \leq & 0,65 \text{ MPa} \\ 2,22 & \leq & E_M & \leq & 4,62 \text{ MPa} \end{array}$$

**Remarque importante : les sondages pressiométriques ont été réalisés par méthode semi-destructive. La coupe des terrains au-delà le 4m de profondeur a été estimée à partir des remontées de cuttings. Seul un sondage carotté profond permettrait de définir précisément la coupe géologique et la nature des sols. Les incertitudes suivantes subsistent :**

- **Nature du passage graveleux ou gréseux : remblais ou terrain en place ?**
- **Nature des terrains sous-jacents.**

**Les investigations se sont arrêtées sans avoir pu reconnaître un horizon de compacité notable.**

### **III.2. RISQUES NATURELS ET ANTHROPIQUES**

Selon le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant sur la nouvelle délimitation des zones de sismicité, la commune de MARSEILLE 16° est inscrite en zone de sismicité 2 (faible).

D'après le site de renseignement [www.georisques.gouv.fr](http://www.georisques.gouv.fr), les risques suivants sont présents sur la commune :

- Feu de forêt,
- Inondation,
- Inondation par submersion marine,
- Mouvement de terrain – Affaissement et effondrements liés aux cavités souterraines (hors mines),
- Mouvement de terrain – Eboulement, chutes de pierres et de blocs,
- Mouvement de terrain – Glissement de terrain,
- Mouvement de terrain – Recul du trait de côte et de falaises,
- Mouvement de terrain – Tassements différentiels,
- Mouvement de terrain miniers,
- Risque industriel
- Transport de marchandises dangereuses.

La commune de MARSEILLE 16° a fait l'objet d'arrêtés de catastrophe naturelle (CATNAT) dont 5 relatifs à des éboulements, glissement et affaissement de terrain, 24 relatifs à des inondations et coulées de boue, 1 relatifs à des mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse, 11 relatifs à des mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols et 1 relatif à une tempête.

La zone d'étude est placée en **aléa fort** vis-à-vis des phénomènes de retrait gonflement des argiles.

Des remblais sont présents sur la zone d'étude. Leur épaisseur, extension et nature peuvent être différentes de celles reconnues au droit des sondages réalisés. Les remblais peuvent contenir des vestiges de matériaux de construction (réseaux, dalles béton, pavés...) et/ou des obstacles de grandes dimensions. **L'épaisseur des remblais n'a pas été clairement identifiée au droit de nos sondages.**

### **III.3. HYDROGEOLOGIE**

Lors de notre campagne de reconnaissance de juin 2020, nous avons observé des arrivées d'eau dans le sondage SP1 uniquement, vers 3,75 m / TA en fin de forage.

Il s'agit ici de relevés ponctuels réalisés en fin de forage. Il ne s'agit en aucun cas d'un niveau stabilisé. Seul un piézomètre permettrait de mesurer un niveau d'eau stabilisé et de suivre ses fluctuations dans le temps.

Ces relevés ayant un caractère ponctuel et instantané, ils ne permettent pas de préciser l'amplitude des variations du niveau d'eau qui peut remonter fortement en période pluvieuse.

Des circulations d'eau superficielles peuvent également se produire en période pluvieuse.

Il appartient aux Responsables du Projet de se faire communiquer par les Services Compétents (DREAL...) le niveau des plus hautes eaux au droit du site afin de vérifier si le terrain étudié est ou non inondable, et d'adapter le projet en conséquence (protections, calage du niveau RdC...).

### **III.4. POLLUTION**

Lors de notre intervention, nous n'avons détecté aucun indice évident de pollution dans les sondages réalisés (c'est-à-dire sous une forme détectable visuellement ou olfactivement).

Il n'est toutefois pas impossible que le terrain soit imprégné de substances polluantes. Cependant, la recherche de polluant n'est pas l'objet d'une mission géotechnique en général ni de notre mission en particulier.

\*

\*      \*

## IV - ETUDE DES OUVRAGES GEOTECHNIQUES

### INTRODUCTION ET SYNTHESE DES RESULTATS

Les sondages géotechniques ont mis en évidence la présence de remblais sur des épaisseurs importantes (4,50 m d'épaisseur minimum) présentant des caractéristiques mécaniques très faibles. Un passage mécaniquement compact se situe vers 5 m / TA, il pourrait s'agir d'un passage graveleux ou gréseux (la nature de ce passage n'est pas clairement identifiée). Les argiles sous-jacentes semblant correspondre aux terrains en place présentent des caractéristiques mécaniques faibles.

Finalement, nous n'avons pas connaissance du mode de fondation des bâtiments existants. Rappelons que le bâtiment principal date des années 1930.

Compte tenu de ces résultats, compte tenu de la ZIG du site d'étude et compte tenu du projet, toute solution de fondation superficielle doit être écartée.

Le principe de fondation consistera à reporter les charges des structure) par l'intermédiaire de **micropieux type III (classe 8 – catégorie 19)** ancrés dans les argiles graveleuses.

### IV.1. FONDATION DES STRUCTURES (MICROPIEUX) – EC7

#### IV.1.1. Choix de la méthode de calcul

Nous utiliserons ci-après la procédure « modèle de terrain » qui consiste à déduire d'un modèle géotechnique du site les valeurs caractéristiques de la résistance de pointe et du frottement axial unitaire dans les différentes couches de sol.

Selon la norme NFP 94-262 (Eurocodes 7 – Fondations profondes), il convient de vérifier que la valeur de calcul à l'ELS de la charge axiale  $F_d$  transmise par un pieu soit inférieure à la valeur de calcul de la charge de fluage de compression  $R$  tel que :

$$F_d \leq R_{c;cr;d}$$

Selon les termes de la NFP94-262, les charges admissibles en compression sont données par les formules :

$$R_{c;cr;d} = \Gamma_1.R_s + \Gamma_2.R_b$$

Avec  $R_b$  : résistance limite de pointe, avec  $R_b = A \cdot k_p \cdot p_{le}^*$   
 $R_s$  : résistance limite en frottement latéral, avec  $R_s = \pi D \sum h_i \cdot q_{si}$

Où :  $A$  est la section du pieu et  $D$  son diamètre  
 $k_p$  le facteur de portance,  $p_{le}$  la pression limite nette équivalente,  
 $q_{si}$  le frottement latéral limite dans la couche  $i$  d'épaisseur  $h_i$ .

Les coefficients de sécurité globaux ( $\Gamma_1$  et  $\Gamma_2$ ) retenus en compression sont les suivants pour la méthode pressiométrique.

	ELS qp	ELS caract	ELU fond	ELU accid
Latéral ( $\Gamma_1$ )	0,289	0,354	0,413	0,455
Pointe ( $\Gamma_2$ )	-	-	-	-

Les coefficients de sécurité globaux retenus en traction sont les suivants pour la méthode pressiométrique.

	ELS qp	ELS caract	ELU fond	ELU accid
Latéral ( $\Gamma_1$ )	0,212	0,289	0,395	0,433
Pointe ( $\Gamma_2$ )	-	-	-	-

#### IV.1.2. Exemple de predimensionnement de pieu – au droit de sp1

Pour un micropieu de type III  $\phi 250$  mm (catégorie 19), on retiendra pour le prédimensionnement les paramètres géotechniques suivants :

Type de sol	Epaisseur au droit de SP1 (m)	$p_i^*$ retenue au droit de SP1 (MPa)	Courbe $f_{sol}$	$q_s$ retenu (kPa)
Remblais	4,50	-	-	0
Passage graveleux	1,5	2,10	Q5	240
Argileux à graviers	> 4,00	0,40	Q1	80

**Remarque :** Ces valeurs sont données à titre d'exemple au droit du sondage SP1.

Lors de la phase Projet de la mission G2, le dimensionnement sera détaillé/précisé en réalisant des zonages en fonction des caractéristiques mécaniques de tous les sondages réalisés au droit du bâtiment.

Le prédimensionnement ci-après est réalisé :

- aux ELS quasi-permanent,
- avec la méthode pressiométrique au droit du sondage SP1,
- selon le « modèle de terrain »,
- pour des efforts verticaux de compression,
- en considérant une neutralisation de 0,8 m sous la tête de pieu.

**Remarque :** Le dimensionnement des pieux devra également prendre en compte notamment le frottement négatif, les efforts horizontaux, les moments, les efforts de traction et les contraintes de sismicité.



On obtient au droit de SP1, pour un pieu  $\phi$  250 mm ancré de 3 diamètres dans les argiles :

Sondage de référence	Diamètre du pieu	Longueur du pieu	Charge $R_{c;cr;d}$ (kN)		Contrainte dans le béton ELS qp
	(mm)	(m)	ELS qp	ELU fond	MPa
SP1	250	9 m	171	244	3,7

#### IV.1.3. Frottement négatif

Compte tenu de la présence de remblais sur une épaisseur importante, un frottement négatif est à prendre en compte lors du dimensionnement des fondations en G2PRO, le calcul du frottement négatif sur les pieux sera mené à partir de la NFP94-262 annexe H.

#### IV.1.4. Tassements

Les tassements devront être calculés dans le cadre de la mission G2PRO.

Le plan de fondation des ouvrages devra être établi de manière à minimiser et lisser les descentes de charges au droit des micropieux.

Les tassements admissibles par les structures existantes devront être définies dans le cadre de la mission G2PRO.

#### IV.1.5. Sujétions d'exécution

Les micropieux seront réalisés selon les Règles de l'Art par une entreprise spécialisée et qualifiée en fondations profondes, conformément à l'EC7 et à la NF EN 14199.

Le forage des micropieux fera l'objet d'un enregistrement continu papier et informatique les injections (forages et injections) feront l'objet d'un enregistrement continu papier et informatique.

Le type de micropieux et la technique de mise en œuvre devront prendre en compte :

- la présence de remblais,
- la compacité du sol vers 4,50 à 6,00 m / TA,
- l'agressivité des terrains,
- la boulangerie des terrains,
- la perméabilité des terrains et la présence éventuelle d'eau
- les avoisinants,
- le substratum sous-jacent (non reconnu par les sondages).

#### IV.1.6. Contrôles (micropieux)

Les essais de contrôle seront conformes à la norme NF EN 14199, à savoir au minimum :

- Micropieux soumis à la traction : 2 essais de chargement statique pour les 50 premiers micropieux puis un essai par groupe de 50 micropieux supplémentaires ;
- Micropieux soumis à la compression : 2 essais de chargement statique pour les 100 premiers micropieux puis un essai par groupe de 100 micropieux supplémentaires ;

Le forage et les injections des micropieux feront l'objet d'un enregistrement continu papier et informatique.

#### IV.1.7. Précautions vis-à-vis des existants

Le projet prévoit le réaménagement interne des existants. Rappelons que le bâtiment existant date de 1928.

De nouvelles fondations à proximité des fondations existantes vont être réalisées et des projets de déconstruction de plancher R+1 sont prévus.

Dans ces cas, il sera nécessaire de respecter les points suivants :

- avant tout démarrage des travaux et compte tenu de la vétusté des constructions, nous conseillons de faire réaliser par un bureau d'études structures une **étude de diagnostic** de la structure existante et de son éventuel confortement. Elle permettra notamment de définir les types de reprises de la structure qu'il sera éventuellement nécessaire de réaliser (chaînage par exemple) ;
- un **référé préventif** devra être établi avant le début des travaux. Il permettra de relever tous les désordres sur les constructions existantes ;
- les travaux de terrassement en bordure des constructions existantes devront être **limités au strict minimum** et surtout être exécutés avec toutes les précautions nécessaires et suffisantes afin de ne pas risquer de déstabiliser le bâtiment. **On évitera par exemple les vibrations importantes** ;
- les nouvelles fondations seront suffisamment en retrait pour ne pas impacter ou être perturbées par le débord de l'existant (fondations déportées, recentrage des charges par longrines de redressement ...) ;
- une distance minimale de 0,5 m entre le nu des micropieux à créer et la limite des fondations existantes devra être respectée. Dans le cas où cette distance ne pourrait être respectée, un renfort du micropieu pourra être nécessaire.
- dans le cas où les bâtiments existants seraient soumis à des **surcharges**, il sera nécessaire de s'assurer que ces dernières soient **compatibles avec le dimensionnement des fondations existantes**.

## IV.2. PLANCHER DES PROJETS

### - Principe

Compte tenu de la qualité médiocre du sol support, on prévoira la réalisation d'un **plancher porté par les fondations sur vide sanitaire**. Le sol en place ne pourra pas servir de fond de coffrage.

## IV.3. MISE HORS D'EAU

### - Phase provisoire

Lors de notre campagne de reconnaissance de juin 2020, nous avons observé des arrivées d'eau dans le sondage SP1 vers 3,75 m / TA.

Il ne s'agit pas ici de niveau stabilisé. Seul un piézomètre permettrait de mesurer un niveau d'eau stabilisé et de suivre ses fluctuations dans le temps.

En fonction de la cote du projet, de la date de réalisation des terrassements des arrivées d'eau sont possibles, un pompage provisoire pourra être nécessaire afin d'épuiser les venues d'eau et d'assécher la fouille des terrassements généraux.

### - Phase définitive

Le niveau d'eau dans le sol est toujours susceptible de remonter en période pluvieuse.

Il appartiendra aux concepteurs de mener les enquêtes nécessaires auprès des services compétents (DREAL.....) afin de déterminer le niveau des plus hautes eaux connues dans le secteur.

Toute infiltration d'eau au niveau des fondations sera proscrite. Les eaux de ruissellement et de toiture seront soigneusement collectées (gouttières, contre-pente, ...) et évacuées vers un exutoire dimensionné de manière suffisante et implanté de manière non dangereuse pour le projet et les avoisinants.

\*

\*       \*

## V - RECOMMANDATIONS POUR LA MISE AU POINT DU PROJET

Le présent rapport constitue le compte rendu et fixe la fin de la phase avant-projet de la mission d'étude géotechnique de conception. Cette phase G2AVP confiée à GEOTEC a permis de donner les hypothèses géotechniques à prendre en compte, et présente certains principes d'adaptation au sol des ouvrages géotechniques projetés.

Les principales incertitudes qui subsistent concernent le contexte géotechnique du site et le projet. Elles concernent notamment :

- Le scénario de réaménagement retenu et l'implantation de la nouvelle salle,
- Les descentes de charge de l'ouvrage envisagé ;
- Les tassements admissibles par l'ouvrage à créer et les tassements par influence ;
- Le mode de fondation de l'existant et leur capacité portante notamment vis-à-vis d'un rechargement éventuel lors de la déconstruction des planchers R+1 ;
- Les caractéristiques des remblais : épaisseur, nature, variation de caractéristiques mécanique,
- La présence de frottement négatif,
- Le potentiel gonflant des remblais assimilés à des sols de classe GTR A<sub>1</sub>,
- Les caractéristiques des terrains en profondeur ;
- La présence d'un niveau d'eau / d'une nappe et ses variations dans le temps ;
- Les circulations d'eau superficielle en période pluvieuse, difficilement quantifiables ;
- Les cotes des niveaux d'eau au sens des Eurocodes (EE, EH, EB...), non connues à ce stade des études.

Ces incertitudes peuvent avoir une incidence importante sur le coût final des ouvrages géotechniques : il conviendra d'en tenir compte lors de la mise au point du projet. A cet effet, la mise en œuvre de l'ensemble des missions géotechniques (G2PRO à G4) devra suivre la présente étude.

**Il conviendra impérativement de vérifier le mode de fondation exposé dans le cadre de la présente mission en phase G2PRO, sur la base d'un plan de fondation et des descentes de charges ELS et ELU réelles. Des sondages complémentaires approfondis seront nécessaires dans le cadre de la mission G2PRO en fonction du mode de fondation retenu.**

Nous restons à l'entière disposition des Responsables du Projet pour tout renseignement complémentaire.

\*

\*      \*

## CONDITIONS D'UTILISATION DU PRESENT DOCUMENT

1. **GEOTEC** ne peut être en aucun cas tenu à une obligation de résultats car les prestations d'études et de conseil sont réputées incertaines par nature, **GEOTEC** n'est donc tenu qu'à une obligation de moyens.
2. Le présent document et ses annexes constituent un tout indissociable. Les interprétations erronées qui pourront en être faites à partir d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager la Société **GEOTEC**. En particulier, il ne s'applique qu'aux ouvrages décrits et uniquement à ces derniers.
3. Toute modification du projet initial concernant la conception, l'implantation, le niveau ou la taille de l'ouvrage devra être signalée à **GEOTEC**. En effet, ces modifications peuvent être de nature à rendre caducs certains éléments ou la totalité des conclusions de l'étude.
4. Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, **GEOTEC** a été amené dans le présent document à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Maître d'Ouvrage ou à son Maître d'Œuvre, de communiquer par écrit ses observations éventuelles à **GEOTEC** sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour aucune raison être reproché à **GEOTEC** d'avoir établi son étude pour le projet décrit dans le présent document.
5. Les moyens techniques à la disposition de **GEOTEC** pour la présente étude ne permettent d'obtenir qu'une identification ponctuelle des sols, sur les seuls lieux d'implantation des sondages mentionnés ci-avant, lesquels portent sur une profondeur limitée.

En conséquence, des éléments nouveaux mis en évidence lors de reconnaissances complémentaires ou lors de l'exécution des fouilles ou des fondations et n'ayant pu être détectés au cours des opérations de reconnaissance (par exemple : failles, remblais anciens ou récents, cavene de dissolution, hétérogénéité localisée, venue d'eau, pollution, etc.) peuvent rendre caduques les conclusions du présent document en tout ou en partie.

Ces éléments nouveaux ainsi que tout incident important survenant au cours des travaux (éboulements des fouilles, dégâts occasionnés aux constructions existantes, glissement de talus, etc.) doivent être immédiatement signalés à **GEOTEC** pour lui permettre de reconsidérer et d'adapter éventuellement les solutions initialement préconisées et ceci dans le cadre de missions complémentaires.

6. Pour les raisons développées au § 4, et sauf stipulation contraire explicite de la part de **GEOTEC**, l'utilisation de la présente étude pour chiffrer, à forfait ou non, le coût de tout ou partie des ouvrages d'infrastructure ne saurait en aucun cas engager la responsabilité de **GEOTEC**. Une mission G2 d'étude géotechnique de projet minimum est nécessaire pour estimer des quantités, coûts et délais d'ouvrages géotechniques.
7. **GEOTEC** ne pourrait être rendu responsable des modifications apportées à la présente étude sans son consentement écrit.
8. Il est vivement recommandé au Maître d'Ouvrage, au Maître d'Œuvre ou à l'Entreprise de faire procéder, au moment de l'ouverture des fouilles ou de la réalisation des premiers pieux ou puits, à une visite de chantier par un spécialiste. Cette visite est normalement prévue par **GEOTEC** lorsqu'elle est chargée d'une mission G4 de supervision géotechnique d'exécution. Le client est alors prié de prévenir **GEOTEC** en temps utile.

Cette visite a pour objet de vérifier que la nature des sols et la profondeur de l'horizon de fondation sont conformes aux données de l'étude. Elle donne lieu à l'établissement d'un compte-rendu.

9. 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. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.
10. Hydrogéologie : les relevés des venues d'eau dans les sondages ont un caractère ponctuel et instantané.
11. Le Maître d'Ouvrage devra informer **GEOTEC** de la date de Déclaration Réglementaire d'Ouverture du Chantier (*DROC*) et faire réactualiser le présent document en cas d'ouverture de chantier plus de 2 ans après la date d'établissement du présent document. De même il est tenu d'informer **GEOTEC** du montant global de l'opération et de la date prévisible de réception de l'ouvrage.

## 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.

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 : <b>Etude géotechnique préalable (G1)</b>		Etude géotechnique préalable (G1) <b>Phase Etude de Site (ES)</b>		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) <b>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</b>		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 : <b>Etude géotechnique de conception (G2)</b>	APD/AVP	Etude géotechnique de conception (G2) <b>Phase Avant-projet (AVP)</b>		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 ( <i>choix constructifs</i> )
	PRO	Etudes géotechniques de conception (G2) <b>Phase Projet (PRO)</b>		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet ( <i>choix constructifs</i> )
	DCE/ACT	Etude géotechnique de conception (G2) <b>Phase DCE/ACT</b>		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)	<b>Supervision géotechnique d'exécution (G4)</b> <b>Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)</b>	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 ( <i>réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience</i> )	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	<b>Supervision géotechnique d'exécution (G4)</b> <b>Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)</b>	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'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

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 GEOTECHNIQUE PRELABLE (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 GEOTECHNIQUE 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 GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

#### ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES 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 GEOTECHNIQUE 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 GEOTECHNIQUE (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).

## **ANNEXES**

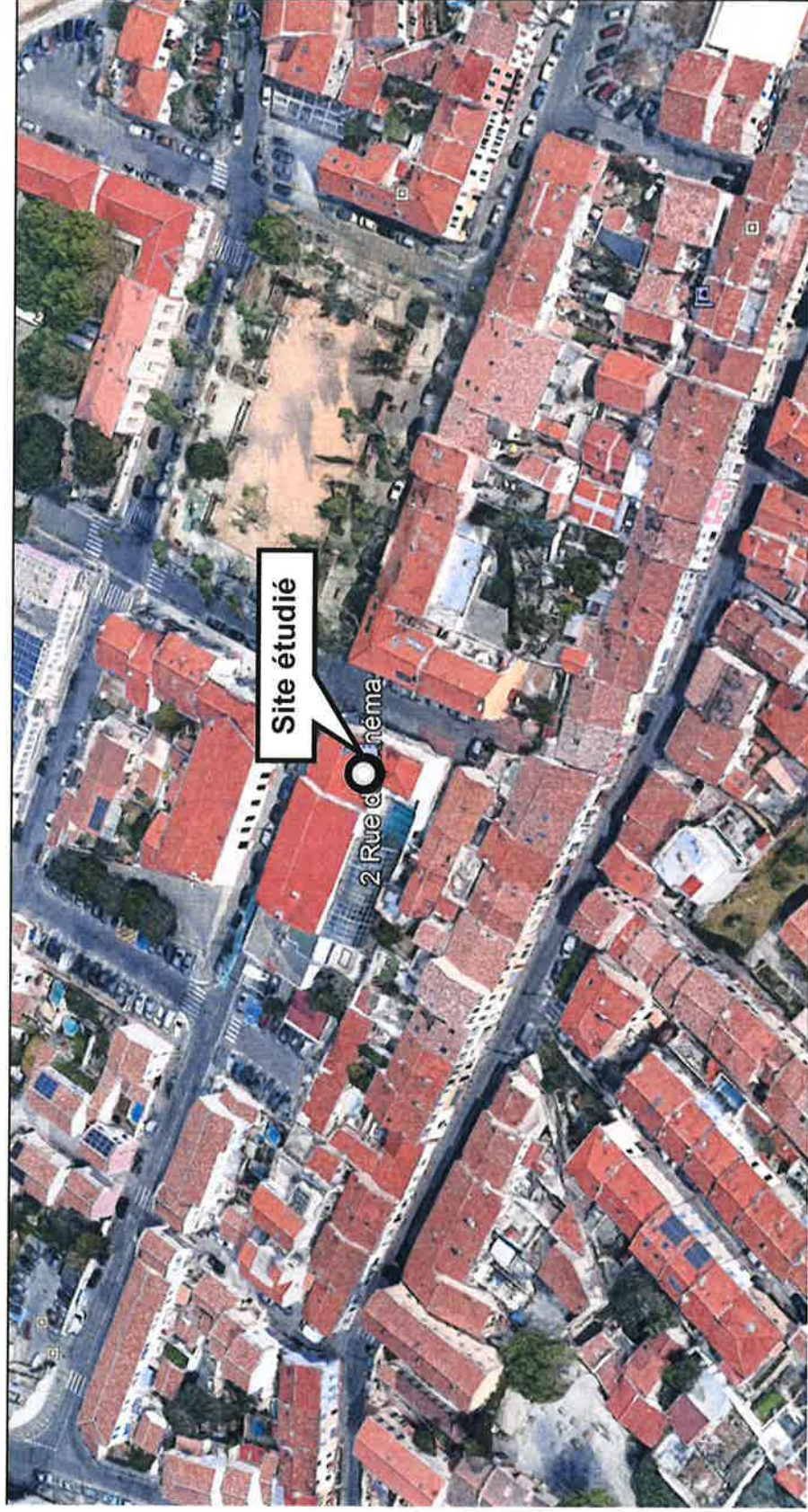
- PLAN DE SITUATION
- PLAN D'IMPLANTATION
- SONDAGES
- ANALYSES EN LABORATOIRE



# GÉOTEC

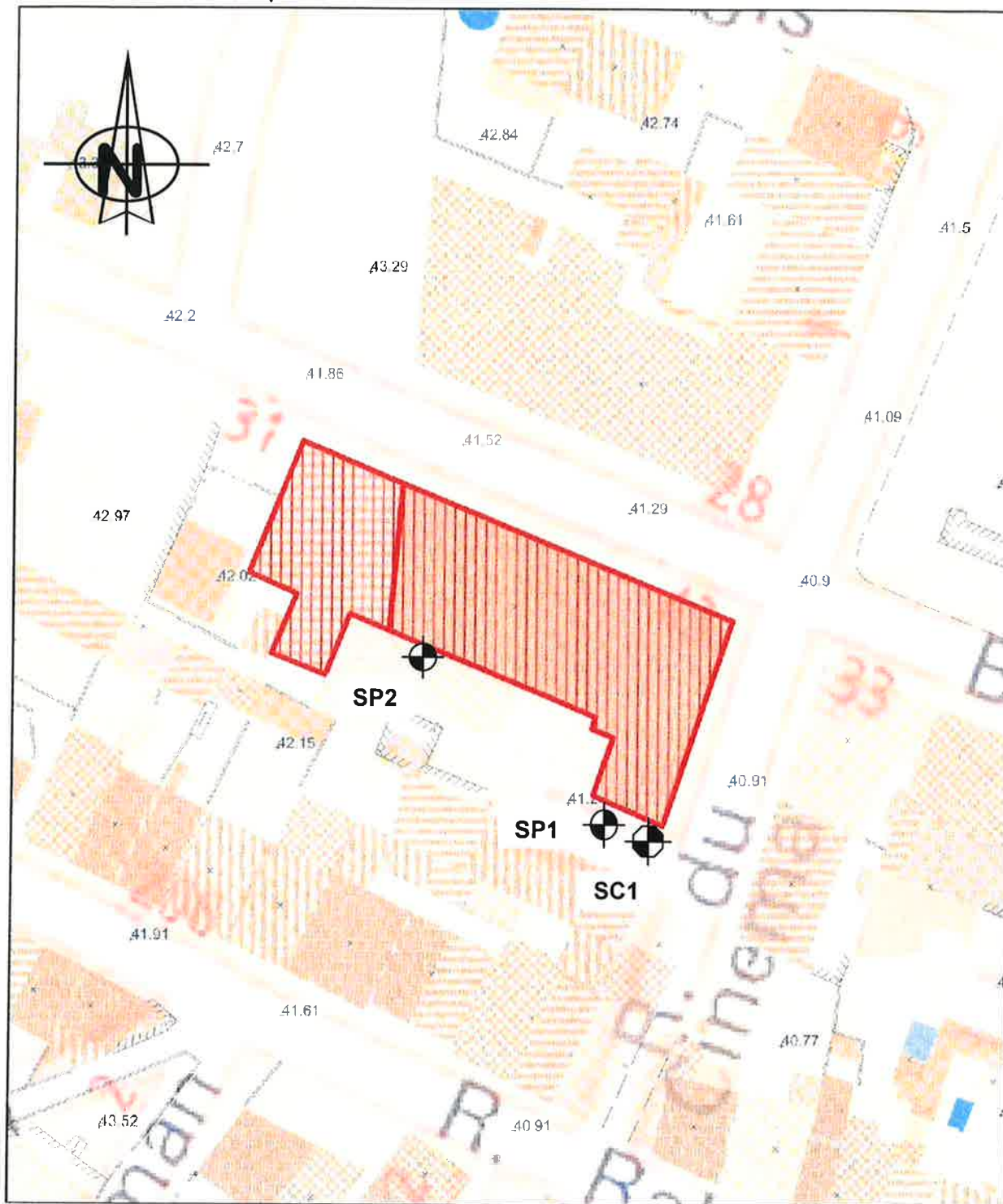
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

GEOTEC 18/03309/MARSE  
MARSEILLE  
REAMENAGEMENT CINEMA  
Plan de situation





**Cinéma L'Alhambra 2 impasse du Cinéma 13016**



**Plan de masse**

MS

25 m

15/05/2018



Sondage pressiométrique

Sondage carotté

Cote	Prof.	Coupe indicative des terrains	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage pf* (MPa)	Pression limite pl* (MPa)	EM/pl*
0,00 -0,30	0,00 0,30					0,1 1 10 100 1000	0,1 1 10	0,1 1 10	
		Enrobé puis sables et graviers 0,30 m			0				
					1	9,96	0,44	0,66	15
					2	2,99	0,31	0,51	6
		Remblais : argile graveleuse marron			3				
					4	3,16	0,22	0,35	9
-4,50	4,50	4,50 m	3,75 m		5				
		Passage graveleux ou gréseux		TAR 63	6	16,5	1,74	2,15	8
-6,00	6,00	6,00 m			7	4,62	0,47	0,62	7
		Argile graveleuse marron grisâtre			8	3,36	0,27	0,41	8
					9				
-10,00	10,00	10,00 m	10,00 m		10	2,22	0,26	0,41	5
					11				
					12				
					13				
					14				
					15				
					16				
					17				
					18				
					19				
					20				
					21				

Observations :

EXGTE 3.22

Cote	Prof.	Coupe indicative des terrains	Eau	Outil	Prof	Module pressiométrique EM (MPa)	Pression de fluage pf* (MPa)	Pression limite pl* (MPa)
0,00	0,00					0,1 1 10 100 1000	0,1 1 10	0,1 1 10
					0			
		Remblai argilo-graveleux marron			1	7,84	0,28	0,54
					2	6,79	0,39	0,55
					3			
					4	2,02	0,19	0,33
-4,50	4,50	4,50 m			5			
		Passage graveleux ou gréseux		TAR 63	6	32,1	1,83	3,44
-6,00	6,00	6,00 m			7	3,75	0,42	0,65
		Argile graveleuse marron grisâtre			8	3,70	0,47	0,62
					9			
-10,00	10,00	10,00 m		10,00 m	10	2,88	0,41	0,72
					11			
					12			
					13			
					14			
					15			
					16			
					17			
					18			
					19			
					20			
					21			

Observations :

EXGTE 3.22



Cote	Prof.	Nature du terrain	Echantillons	Eau	Outil	Tubage	Equipement	% Carottage (%)	RQD (%)	Perméabilité (m/s)	Date
0,00	0,00							0 50 100	0 50 100		
-0,30	0,30	Béton bitumineux									
		Remblai (sable et graviers)						100			
		Remblai, argile brun sableux à graviers (débris de brique)		NEANT	LS 114	NEANT	NEANT	100			16/06/2020
-3,10	3,10										
-4,00	4,00	Remblai, sable argileux à graviers (débris de briques)						100			

Observations :

EXGTE 3.22



# GÉOTEC



ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE


Site : MARSEILLE

Affaire : 18/03309/MARSE

## Sondage : SC1

Page : 1/1

<p>0.0m</p> <p>1.0m</p> <p>2.0m</p>		<p>1.0m</p> <p>2.0m</p> <p>3.0m</p>
<p>3.0m</p>		<p>4.0m</p>

AFFAIRE	1803309	Opérateur	MJ	
SITE	MARSEILLE	Vérificateur	A.CALAMAND	
Date	27/07/2020			

Sondage	SP1					
Profondeur	0.00-4.50 m					
Description	Limon sableux marron à graviers					

**ESSAIS D'IDENTIFICATION ET DE CLASSIFICATION DES SOLS**

Teneur en eau naturelle (0/D)	W <sub>nat</sub>	(%)	9,1				
Masse volumique humide	ph	(g/cm <sup>3</sup> )					
Masse volumique sèche	pd	(g/cm <sup>3</sup> )					
Indice des vides	e						
Degré de saturation	S <sub>r</sub>	(%)					

**Granulométrie par tamisage - Sédimentométrie**

Diamètre maximal	D <sub>max</sub>	(mm)	13,0				
Passant à 50 mm	< 50 mm	(%)	100,0				
Passant à 2 mm	< 2 mm	(%)	88,6				
Passant à 80 µm	< 80 µm	(%)	57,7				
Passant à 2 µm	< 2 µm	(%)	-				

**Valeur au Bleu de Méthylène**

Valeur au Bleu de Méthylène	V.B.S	(g/100g)	1,70				
-----------------------------	-------	----------	------	--	--	--	--

**Limites d'Atterberg**

Limite de liquidité	W <sub>L</sub>	(%)					
Limite de plasticité	W <sub>P</sub>	(%)					
Indice de plasticité	I <sub>P</sub>						
Indice de consistance	I <sub>C</sub>						

**Equivalent de sable**

Equivalent de sable	SE(10)	(%)					
---------------------	--------	-----	--	--	--	--	--

**CLASSIFICATION (G.T.R 92 et NF P 11-300)**
**A1**
**ANALYSES CHIMIQUES**

Teneur en matières organiques	MO	(%)					
Teneur en carbonates	CaCO <sub>3</sub>	(%)					

**ESSAIS DE COMPACTAGE ET DE PORTANCE**

Teneur en eau à l'OPN	W <sub>opn</sub>	(%)					
Densité sèche à l'OPN	pd (W <sub>opn</sub> )	(g/cm <sup>3</sup> )					
Indice Portant Immédiat à l'OPN	IPI (W <sub>opn</sub> )						
Indice Portant Immédiat à W <sub>nat</sub>	IPI (W <sub>nat</sub> )						
Indice CBR Immédiat à W <sub>nat</sub>	ICBR (W <sub>nat</sub> )						

**ESSAIS DE PERMEABILITE**

Coefficient de perméabilité	k	(m/s)					
-----------------------------	---	-------	--	--	--	--	--

**ESSAIS TRIAXIAUX**

Type UU	Cohésion	C <sub>uu</sub>	(kPa)				
Type CU	Angle de frottement	Φ <sub>uu</sub>	( ° )				
Type CU	Cohésion	C'	(kPa)				
Type CU	Angle de frottement	Φ'	( ° )				

**CISAILLEMENT RECTILIGNE DIRECT A LA BOITE**

Type UU	Cohésion	C <sub>uu</sub>	(kPa)				
Type UU	Angle de frottement	Φ <sub>uu</sub>	( ° )				
Type CD	Cohésion	C'	(kPa)				
Type CD	Angle de frottement	Φ'	( ° )				

**COMPRESSIBILITE A L'OEDOMETRE**

Contrainte de préconsolidation	σ' <sub>p</sub>	(kPa)					
Indice de compression	C <sub>c</sub>						
Indice de gonflement	C <sub>s</sub>						

**GONFLEMENT A L'OEDOMETRE**

Pression de gonflement	σ' <sub>g</sub>	(kPa)					
Rapport de gonflement	R <sub>g</sub>						

**RETRAIT LINEAIRE**

Limite de retrait effectif	W <sub>Re</sub>	(%)					
Facteur de retrait effectif	R <sub>I</sub>						

**ESSAIS SUR LES ROCHES ET GRANULATS**

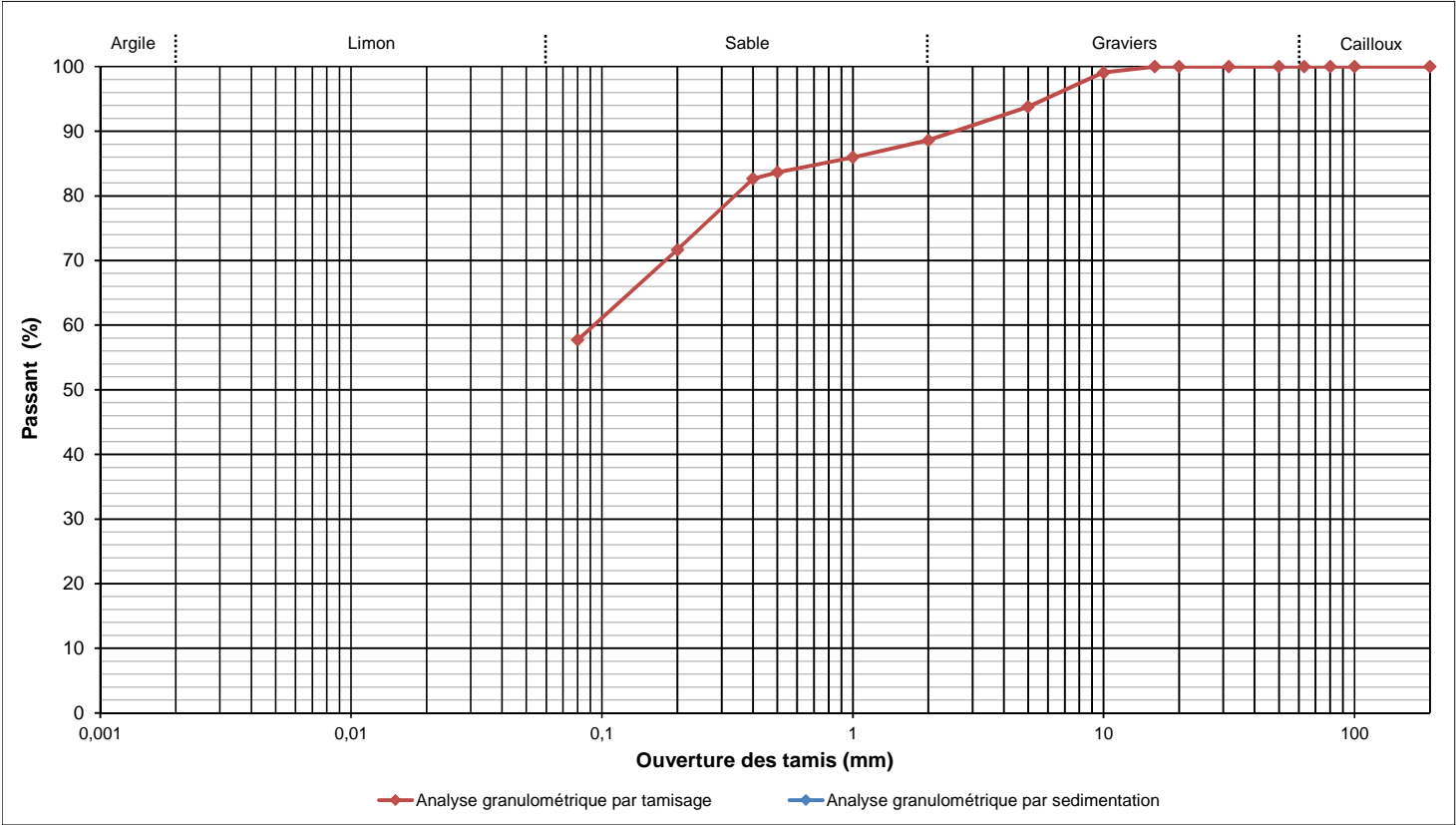
Essai Los Angeles	LA						
Essai Micro-Deval	MDE						
Coefficient de dégradabilité	DG						
Coefficient de fragmentabilité	FR						
Résist. à la compression uniaxiale	σ <sub>c</sub>	MPa					
Module de Young	E	MPa					
Coefficient de Poisson	ν						
Résistance à la traction indirecte	σ <sub>tb</sub>	MPa					

AFFAIRE	1803309		W% sur 0/D (NF P 94-050)		9,1
SITE	MARSEILLE		W% sur 0/20 (NF P 94-050)		-
Date	2020-07-20		Dmax (mm)		13,0
Opérateur	MJ		Passants (en %)	50 mm	100,0
				2 mm	88,6
				80 µm	57,7
		2 µm		-	
		VBS (NF P 94-068)		1,70	

T°C de séchage	105°C	
Sédimentométrie	NON	
Sondage	SP1	
Profondeur	0,00 - 4,50 m	
Description	Limon sableux marron à graviers	

Ø tamis (mm)	200	100	80	63	50	31,5	20	16	10	5	2	1	0,5	0,4	0,2	0,08
Passant (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,1	93,8	88,6	86,0	83,7	82,7	71,7	57,7

Ø tamis (µm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passant (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Densimètre	H <sub>0</sub> (cm) =	-	H <sub>1</sub> (cm) =	-	h <sub>1</sub> (cm) =	-	V <sub>d</sub> (cm <sup>3</sup> ) =	-
Facteurs correcteurs	C <sub>m</sub> =	-	C <sub>d</sub> =	-	Eprouvette : A (cm <sup>2</sup> ) =	-		
Masse volumique des grains estimée (g/cm <sup>3</sup> )	-							

Temps de lecture (min)	R	T°C	Ct	D (%)	D (µm)
0,5	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
240	-	-	-	-	-
1440	-	-	-	-	-

Observations	
--------------	--