



***-Etude géotechnique –  
D'un terrain pour la Construction d'institut  
Spécialisé dans les métiers de l'électronique et de  
l'électricité à Mohammedia.***



**Dossier n° 2021- 2020**  
**Document : Rapport**  
**Date : 11/10/2021**



**DOSSIER N° : 2021-2020**

**CLIENT : OFPPT**

**OBJET : ETUDE GEOTECHNIQUE D'UN TERRAIN POUR LA CONSTRUCTION D'UN  
INSTITUT SPECIALISE DANS LES METIERS DE L'ELECTRONIQUE ET DE L'ELECTRICITE A  
MOHAMMEDIA.**

**DOCUMENT : RAPPORT**

**DATE : 11/10/2021**

**RAPPORT ETABLI PAR : SARA BOUH- CHARGEE DES ETUDES  
GEOTECHNIQUES**

**RAPPORT VALIDE PAR: OTHMAN BENSATOR-INGENIEUR EXPERT**

**GERANT ASSOCIE  
OTHMAN BENSATOR**



Ce rapport comporte 48 pages y compris la page de garde.

---

**Laboratoire des Matériaux et Génie Civil – s.a.r.l – capital : 1 030 000 Dirhams**

Siège : 26 - Résidence Dar Assalam (Apt. 10) – Lot Toulout Bricha – Bourgogne - 20050 – Casablanca

Laboratoire : 26 Parc Industriel Ouled Salah de CFCIM- Commune Ouled Salah – Grand Casablanca

Tél : 0522 932915 - Fax : 0522 932816 – E-mail : [lmgc@menara.ma](mailto:lmgc@menara.ma)

RC: 208457 -Casablanca – Patente: 35691254 – IF: 1112844 – CNSS: 8229256

Compte bancaire : Société Générale – Agence Bourgogne – RIB : 022 780 0001180005023959 74

**RAPPORT DE L'ETUDE GEOTECHNIQUE D'UN TERRAIN POUR LA CONSTRUCTION  
D'UN INSTITUT SPECIALISE DANS LES METIERS DE L'ELECTRONIQUE ET  
DE L'ELECTRICITE A MOHAMMEDIA.**

**MISSION G2AVP**

Indice	Date	Modification et observations	Nombre de pages (textes et annexes)	Etablit par	Vérifié par	Approuvé par
0	11/10/2021	Version initiale	48	Sara BOUH	Othman BENSATOR	Othman BENSATOR
1						
2						
L'indice le plus récent de la même mission annule et remplace l'indice précédent						

# SOMMAIRE

I. INTRODUCTION .....	5
II. CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	5
III. NATURE DES TERRAINS - RECONNAISSANCE EN PLACE .....	6
III.1. Géologie régionale.....	6
III. 2.Reconnaissance par sondages.....	8
IV. DETERMINATION DU NIVEAU DE LA NAPPE.....	13
V. ESSAI DE LABORATOIRE.....	14
VI. ETUDE DU RISQUE DE GONFLEMENT .....	14
VII. ESSAI PRESSIOMETRIQUE.....	14
VIII.SYSTEME DE FONDATION ET TAUX DE TRAVAIL .....	148
VIII.1.Niveau d'assise :.....	18
VIII.2. Système de fondation :.....	18
VIII.3. Taux de travail : .....	18
IX. PARAMETRES SISMIQUES : .....	20
IX.1.Données sismiques du site : .....	20
IX.2.Etude de liquifaction : .....	20
X. RECEPTION DE FOND DE FOUILLE.....	22
XI. TERRASSEMENT .....	22
XII. REUTILISATION DES MATERIAUX .....	22
XIII. PROPOSITION DE STRUCTURE DE CHAUSSEE.....	22
XIV.CONCLUSIONS & RECOMMANDATION:.....	27
ANNEXES .....	29



## I. INTRODUCTION

Le laboratoire **LMGC** a été sollicité par l'**OFPPT** afin d'effectuer l'étude géotechnique relative à la construction de l'institut Spécialisé dans les métiers de l'électronique et de l'électricité à Mohammedia. Cette étude s'inscrit dans le cadre de la mission G2AVP tel que définie dans la norme NF P 94-500. Elle permet de déterminer la nature et les propriétés des sols rencontrés pour définir l'assise des fondations projetées, le taux de travail et le système de fondation approprié.

Le présent rapport comprend la description du projet, l'aperçu géologique de la zone d'étude. En outre :

- La succession litho-stratigraphique des formations rencontrées ;
- Les résultats des essais de laboratoire.
- Les principes de construction et les modalités de terrassements envisageables ;
- Les paramètres sismiques conformément au règlement RPS 2011 ;
- Etude de liquéfaction de sol ;
- Etude le risque de gonflement du sol.
- Réutilisation des matériaux de déblais.

Ainsi que toutes les recommandations et les précautions constructives jugées utiles pour l'ensemble du projet à ce stade de l'étude.

## II. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux de reconnaissance in-situ, ont consisté à la réalisation sur place de **trois (03) sondages mécaniques et deux sondages carottés de 15m de profondeur** et ceux-ci afin de pouvoir relever la succession lithologique des formations géologiques rencontrées et de prélever des échantillons nécessaires pour les essais de laboratoire.

### III. NATURE DES TERRAINS - RECONNAISSANCE EN PLACE

#### ↳ Géologie régionale

La région à l'étude appartient à la meseta côtière qui fait partie du môle côtier situé à la partie Ouest de la meseta Nord Occidentale. Elle est constituée, en grande partie, par des terrains du cambrien au Dévonien supérieur.

D'autre part le site appartient au domaine Mésétien et plus exactement à la zone de transition entre le massif hercynien central et la Méséta côtière septentrionale.

De point de vue structural, la zone d'étude est située entre deux domaines structuraux distincts :

- Domaine structural codé APO «Région côtière du Nord-Ouest»
- Domaine structural codé AC «Méséta côtière septentrionale »

#### ❖ Litho-stratigraphie régionale

Le site objet de notre étude est situé, sur la plaine subatlantique qui s'est développée en bordure de l'océan atlantique, limitée par l'océan atlantique au Nord, la zone d'affleurement schisteux au sud, l'oued Bouskoura à l'Est, et l'oued Oum Rbia à l'Ouest.

Les terrains paléozoïques (schistes grès et quartzites) plissés et tectonisés sont recouverts en discordance par les formations Mésozoïques et Cénozoïques subtabulaires, elles-mêmes recouvertes par des dépôts quaternaires. Du point de vue géologique, la région peut être divisée en deux unités différentes :

- la zone d'Azemmour-Tnine Chtouka, où le Paléozoïque est recouvert par les marno calcaires du Cénomanién.

- La zone de Tnine Chtouka-Casablanca où le Paléozoïque est recouvert par les sables dunaires consolidés, calcarénites et calcaires gréseux du Pliocène. Le Quaternaire est constitué d'un recouvrement pelliculaire de conglomérats limons et sables argileux. A l'exception de la tectonique ayant intéressé le socle Paléozoïque, aucun accident postérieur n'est à signaler.

- Dans les formations Primaires, la circulation de l'eau est restreinte aux zones fracturées ou altérées, sur des épaisseurs variant de 10 à 20 m, avec de faibles productivités. Des bancs de quartzites fissurés, en intercalation dans les schistes, peuvent aussi être le siège d'une circulation d'eau.

- Dans les formations Cénomaniennes, constituées par une série marno-calcaire, ces formations affleurent en bordure de l'Oued Oum Er Rbia. D'une épaisseur variable pouvant atteindre 60 m, leur productivité dépend de l'épaisseur des bancs calcaires.

- Les formations Plio-quatrenaires sont représentées par deux faciès principaux :

- Les dunes consolidées de 10 m d'épaisseur environ, présentes dans la bande littorale sur une largeur de 2 à 3 km.

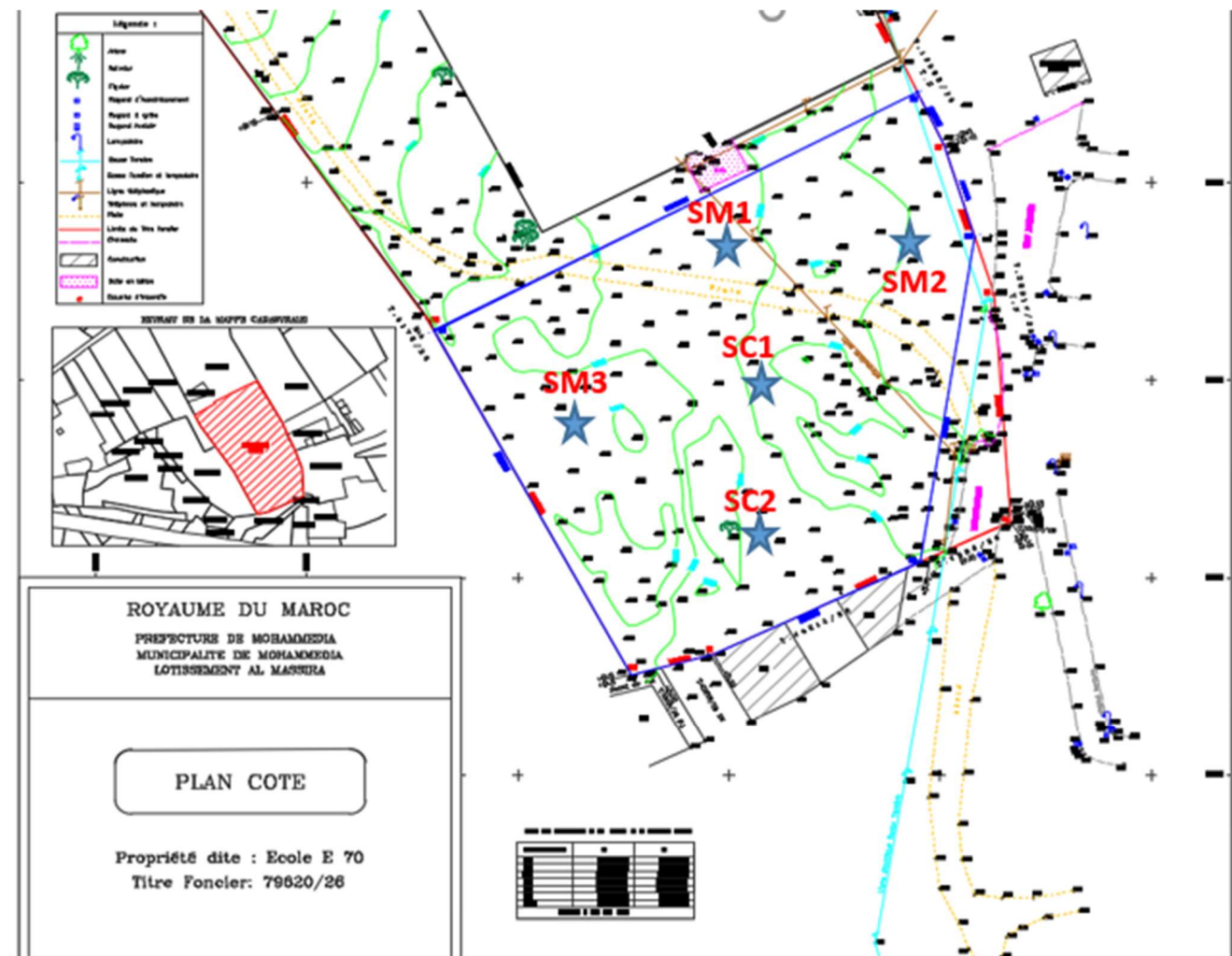
- Les grès calcaires lumachelliques de 4 à 20 m d'épaisseur. Ces formations sont omniprésentes

### **Climat**

Le climat de Mohammédia est dit tempéré chaud. L'hiver à Mohammédia se caractérise par des précipitations bien plus importantes qu'en été. Selon la classification de Köppen-Geiger, le climat est de type Csa. Mohammédia affiche 18.2 °C de température en moyenne sur toute l'année. La moyenne des précipitations annuelles atteints 409 mm.

### III. 2. Reconnaissance par sondages

L'implantation des sondages réalisés est comme présentée ci-après :



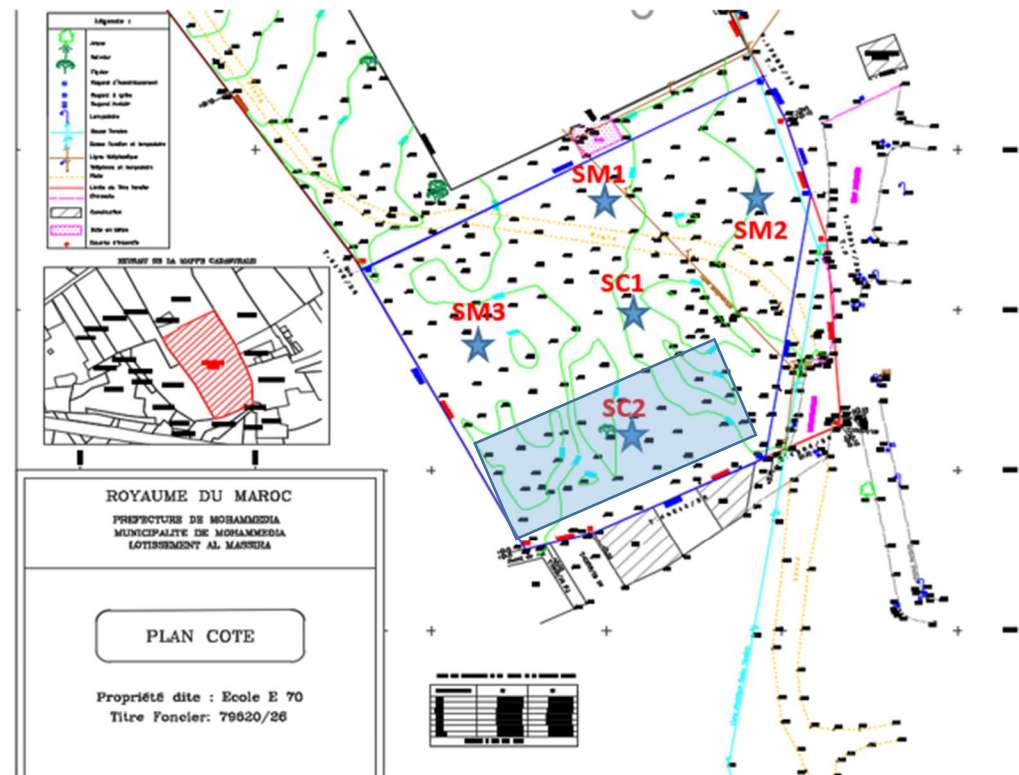
[Figure I : Implantation des sondages](#)

Le site réservé au projet en question présente une topographie relativement plane par la mise en œuvre d'un remblai sur une partie de terrain d'une épaisseur de 2.00m comme illustré ci-dessous.





Figure II : Site du projet



 Partie en remblais



Les sondages ainsi effectués nous ont révélé la succession litho-stratigraphique des formations géologiques suivantes :

➤ Sondage carotté SC 1

- 0.00 m à 0.40 m : Terre végétale;
- 0.40 m à 2.20 m : Tuf consistant ;
- 2.20 m à 3.50 m : Sable grésifié ;
- 3.50 m à 11.40 m : Grés;
- 11.40 m à 13.00 m : Grés conglomératique;
- 13.00 m à 15.00 m : Schiste;



**Photo N°1 : Sondage carotté SC1 (0.00 à 15.00m)**



➤ Sondage carotté SC 2

- 0.00 m à 2.00 m : Remblais ;
- 2.00 m à 2.30 m : Limon argileux;
- 2.30 m à 2.80 m : Passage de grave de calcaire cimenté en limon ;
- 2.80 m à 4.20 m : Tuf consistant ;
- 4.20 m à 4.40 m : limon rougeâtre.
- 4.40 m à 5.00m : Sable;
- 5.00 m à 6.00 m : Sable grésifié ;
- 6.00 m à 9.00 m : Grés ;
- 9.00 m à 10.60 m : Tuf calcaire ;
- 10.60 m à 12.20 m : Sable grésifié ;
- 12.20 m à 13.20 m : Grés poreux conglomératique ;
- 13.20 m à 15.00 m : Schiste.



**Photo N°2 : Sondage carotté SC2 (0.00 à 15.00m)**



➤ Sondage mécanique SM1

- 0.00 m à 0.70 m : Remblai;
- 0.70 m à 0.90 m : limon argileux,
- 0.90 m à 1.80 m : sable tufacé,
- Au-delà de 1.80m : Grés;



➤ Sondage mécanique SM2

- 0.00 m à 0.60 m : Remblais;
- 0.60 m à 1.40 m : Tuf sableux,
- 1.40 m à 2.00 m : Tuf calcaire,
- Au-delà de 2.00m : sable grésifié;





➤ Sondage mécanique SM3

- 0.00 m à 0.60 m : Remblais;
- 0.60 m à 2.20 m : sable tufacé,
- Au-delà de 2.20m : sable grésifié ;



Les coupes lithologiques relevées figurent en ANNEXE I du présent rapport.

#### IV. DETERMINATION DU NIVEAUX D'EAU

Les sondages carottés SC1 et SC2 du projet de construction d'un institut spécialisé dans les métiers de l'électronique et de l'électricité à Mohammedia ont été équipé du piézomètre dans le but de repérer le niveau de la nappe de ces sondages. Les mesures sont portés sur le tableau suivant,

Sondage	Date	Heure	Moyen de mesure	Niveau piézométrique
<b>SC1</b>	09/10/2021	10h00	Sonde piézométrique	Jusqu'à 10.00m/TN / Néant
<b>SC2</b>	09/10/2021	10h30	Sonde piézométrique	-8.00m/TN

- Le dernier relevé du niveau piézométrique a été effectué le mois d'Octobre 2021 par notre responsable sur site. Le niveau de l'eau a été enregistré à -8.00 m/TN au niveau du sondage SC2. On considère une revanche de +1.5m.

## V. ESSAIS DE LABORATOIRE :

### V.1. Programme des essais

Afin de déterminer les caractéristiques des formations traversées, des échantillons ont été prélevés, conformément aux règles de l'art, pour faire l'objet des essais de laboratoire, notamment :

- Analyse granulométrique (NM ISO 17892-4) ;
- Détermination des limites d'Atterberg (NM 13.1.012 & NM 13.1.007) ;
- Valeur au Bleu (NM 13.1.178) ;
- Teneur en eau (NM 13.1.152) ;
- Essai de cisaillement (NM 13.1.003);

### V.2. Résultats des essais de laboratoire

#### V.2.1. Essais d'identification

Les résultats des essais d'identification réalisés sont récapitulés dans le tableau V-2.1 ci-après :

**Tableau V -2.1 - Essais d'identification**

Réf Echantillon	Provenance	Analyse granulométrique NM ISO 17892-4 (2019)				Limites d'Atterberg (NM 13.1.007)		Valeur Bleu VBS (NM 13.1.178)	Classification GTR
		%<63 $\mu m$	%<80 $\mu m$	%<2 (mm)	$D_{max}$ (mm)	$W_L\%$	IP		
862/1	SM1 (0.90à 1.80) Sable tufacé	13.3	14.1	48	40	30	NM	0.19	B5
862/2	SM2 (1.40à 2.00) Tuf calcaire	44.9	45.5	71	31.5	25	NM	0.77	A1
862/3	SM3 (0.70à 2.20) Sable tufacé	14.9	15.9	86	25	26	NM	0.34	B5
865/1	SC1 (0.40à 2.20) Tuf consistant	39.3	40.3	88	16	36	NM	0.85	A1
865/5	SC1 (2.20à 3.50) Tuf sableux	13.8	15.0	55	16	23	NM	0.25	B5
865/6	SC2 (4.00à 5.00) Sable	14.6	15.4	79	16	21	NM	0.18	B5
865/7	SC2 (5.00à 6.00) Sable grésifié	37.1	37.6	76	16	34	NM	0.77	A1

Réf Echantillon	Provenance	Teneur en eau (%) NM 13.1.152
862/1	<b>SM1 (0.90à 1.80)</b> Sable tufacé	8.5
862/2	<b>SM2 (1.40à 2.00)</b> Tuf calcaire	11.3
862/3	<b>SM3 (0.70à 2.20)</b> Sable tufacé	5.8
865/1	<b>SC1 (0.40à 2.20)</b> Tuf consistant	17.3
865/5	<b>SC1 (2.20à 3.50)</b> Tuf sableux	11.1
865/6	<b>SC2 (4.00à 5.00)</b> Sable	10.6
865/7	<b>SC2 (5.00à 6.00)</b> Sable grésifié	10.8

Les graphiques de l'analyse granulométrique sont présentés en **ANNEXE III** du présent rapport.

### V.2.2. Essais mécaniques – Essai de cisaillement

#### ➤ Essais mécanique

Sur des échantillons prélevés au niveau des formations rencontrées, nous avons effectué des essais mécaniques (cisaillement rectiligne à la boîte cisaillement direct). Les résultats sont récapitulés dans le tableau ci-après et les graphes sont joints en Annexe III.

Référence	Provenance	C'f(kPa)	$\Phi'$ (°)
862/2	<b>SM2 (1.40à 2.00)</b> Tuf calcaire	7	27
865/1	<b>SC1 (0.40à 2.20)</b> Tuf consistant	8	29

Tableau V-2-2 : Résultats d'essai de cisaillement

### Interprétation des résultats

Le cisaillement est un essai qui permet d'apprécier la sécurité vis-à-vis de la rupture en déterminant la résistance au cisaillement (R) d'un sol.

D'après les résultats obtenus :

- La cohésion est faible et l'angle de frottement relativement élevé pour les sols tuf calcaire et tuf consistant.

### V.2.3. Résistance à la compression sur pierre – NM EN 1926

Des essais mécaniques de compression ont été réalisés sur la formation grésifiée, conformément à la norme NM EN 1926.

Les résultats ainsi obtenus sont comme indiqués ci-après :

Réf. Echantillon	Lieu de prélèvement	caractéristiques de l'éprouvette			masse volumique humide (en t/m <sup>3</sup> )	Résistance à la compression	
		hauteur (en mm)	diamètre (en mm)	masse (en kg)		charge (en KN)	Résistance à la compression * (en MPa)
0865/2	SC1 (3,50 à 11,40 m) Grés	160,00	79,00	1,474	1,880	54,8	<b>11,2</b>
0865/3	SC1 (13,00 à 15,00 m) Schiste	159,60	79,00	1,874	2,397	87	<b>17,8</b>

Il en résulte que la roche du gré est caractérisée par :

- Une masse volumique de 1.880 t/m<sup>3</sup> et une résistance à la compression de 112 bars.
- La roche schisteuse est caractérisée par : Une masse volumique de 2.397 t/m<sup>3</sup> et une résistance à la compression de 178 bars.

## VI. ETUDE DE RISQUE DE GONFLEMENT

Les matériaux susceptibles de gonfler sous l'action de l'eau sont les sols argileux naturels (suivant leur composition minéralogique, leur saturation et la composition chimique de l'eau), les sols argileux compactés, les marnes, les roches argileuses et les roches composées d'anhydrite. Le gonflement affecte les massifs de sol ou de roche dans leur masse ou localement, au gré des hétérogénéités et de la fissuration, voire de la présence de failles remplies de produits d'altération, en fonction de la géométrie des frontières d'imbibition.

### Classement des sols gonflants

Plusieurs classifications ont été proposées pour situer qualitativement les sols gonflants. Elles sont basées sur différents paramètres comme les limites d'Atterberg, la teneur en éléments minéraux, l'indice ou le potentiel de gonflement :

Tableau I.3. Relation entre le potentiel de gonflement et l'indice de plasticité (Seed et al., 1962)

$I_p$ (%)	0 – 10	10 – 20	20 - 35
Taux de gonflement	Faible	Moyen	Elevé

D'après les essais de laboratoire nous sommes devant des sols à taux de gonflement très faible pour les tufs calcaire et sable tufacé.

## VII. ESSAIS IN-SITU / ESSAIS PRESSIOMETRIQUES

### VII.1 Principe

Dans le but d'apprécier les caractéristiques mécaniques du sol en place, il a été procédé au niveau du **sondage carotté SC1** à des essais pressiométriques tous les 1,50 m au moyen du Pressiomètre MENARD décrit par la norme **NF P94-110-1**.

Le principe de cet essai consiste à introduire dans le terrain, au moyen d'un forage réalisé au préalable, une sonde cylindrique dilatable. Cette sonde est reliée par des tubulures coaxiales à un système de mesure qui s'appelle contrôleur pression-volume situé en surface du sol.

L'essai permet d'obtenir une relation contrainte / déformation du sol en place, les résultats des essais pressiométriques sont comme indiqués dans le tableau ci-dessous :

### VII.2 Résultats

Profondeur (m)	$P_r$ (MPa)	$P_l$ (MPa)	$E_M$ (MPa)	$P_l^*$ (MPa)	$E_M/P_l$
1,5	0,80	1,35	47,22	1,34	34,98
3	4,00	6,78	249,46	6,75	36,79
4,5	4,50	7,62	380,38	7,57	49,92
6	4,50	7,60	405,50	7,54	53,36
7,5	5,00	8,44	372,02	8,36	44,08
9	5,00	8,43	454,73	8,33	53,94
10,5	5,00	8,42	394,42	8,30	46,84
12	5,00	8,40	401,94	8,26	47,85
13,5	5,00	8,39	458,87	8,22	54,69
15	5,00	8,40	414,26	8,25	49,32

### VII.3 Analyse et interprétation

Ménard donne pour les sols cohérents les intervalles de classement suivants :

- $E_M / P_1 < 5$  : Formation remaniée ou triturée
  - $5 < E_M / P_1 < 8$  : Formation sous-consolidée
  - $8 < E_M / P_1 < 12$  : Formation normalement consolidée
  - $12 < E_M / P_1 < 15$  : Formation légèrement sur-consolidée
  - $E_M / P_1 > 15$  : Formation fortement sur-consolidée.
- L'examen des résultats des essais pressiométriques montre que les formations rencontrées ont les caractéristiques d'un sol fortement sur-consolidé.

## VIII. SYSTEME DE FONDATION ET TAUX DE TRAVAIL

### VIII.1. Niveau d'assise :

Les reconnaissances réalisées, moyennant des sondages mécaniques et carottés, ont permis de retenir comme sol de fondation les tufs consistant à une profondeur entre 1,50m à 2,80m/TN. Avec un ancrage d'au moins de 20cm dans le sol de fondation.

### VIII.2. Système de fondation :

Tenant compte de la nature et les caractéristiques in situ des sols identifiés, le système de fondation préconisé est superficiel de type semelles isolées rigidifiées moyennant des chaînages et des longrines.

### VIII.3. Taux de travail :

Sur la base des résultats des essais pressiométriques et d'après le DTU 13.12 la formule pour le calcul de la charge de rupture est :

$$Q_{adm} = q_0 + K_p(P_{le} - p_0) \text{ soit } Q_{adm} = q_0 + (K_p P^* l_e)$$

A cette charge de rupture on affecte un facteur de sécurité F pour obtenir une surpression admissible  $S_p$ , pour l'assise retenue :

La note de calcul est définie en ANNEXE II du présent rapport

Sol d'assise	Taux de travail (bars)
Tuf consistant	2.0

### VIII.3 Evaluation des tassements

Le tassement évalué à partir des essais pressiométriques MENARD sont :

$$S_f = S_c + S_d$$

Avec :

$S_c$  : tassement sphérique       $S_d$  : tassement déviatorique

Le tassement par la méthode pressiométriques est basé sur la contrainte effective de rupture de la semelle sous une charge verticale centrée (La note de calcul est définie en ANNEXE II du présent rapport).

Formule	Profondeur	1.50m/TN
$s_c = (q - \sigma_v) \lambda_c B \alpha / 9E_c$		0.011cm
$s_d = 2 (q - \sigma_v) B_0 (\lambda_d B / B_0)^\alpha / 9E_d$		0.036cm
$s_f = s_c + s_d$		0.046cm

La valeur du tassement obtenue reste admissible pour le taux de travail calculé. Le BET devra en être informé.

## IX. PARAMETRES SISMIQUES :

### IX.1. Données sismiques du site :

Selon le RPS 2011 applicable au bâtiment, les paramètres qui doivent être pris en considération afin de permettre aux bâtiments de résister convenablement aux secousses sismiques sont récapitulés dans le tableau suivant :

Paramètres parasismiques	Coefficients
Classe du bâtiment (Bâtiment du grand public)	II
Coefficient de priorité parasismique	1.20
Zonalité	2
Coefficient d'accélération (A/g)	0,1
Type de site	S2
Coefficient de site	1.20

### IX.2. Etude de Liquéfaction du sol :

#### 1-Définition

La liquéfaction se produit quand la structure d'un sable lâche et saturé se décompose à cause de la sollicitation rapidement appliquée. En effet, sous la sollicitation, les particules du sol ont tendance à se structurer de manière plus dense, en diminuant les vides, qu'à leur état initial. Dans le cas présent, la vitesse de l'évènement ne permet pas à l'eau de s'évacuer, les pressions interstitielles augmentent alors très fortement. Cette augmentation des pressions diminue ainsi les forces de contact entre les particules du squelette du sol, diminuant donc la capacité portante de ce dernier. A cet instant, si de nombreuses particules perdent le contact entre elles, le sol perd toute résistance et se comporte alors plus comme un liquide que comme un solide. Le sol est donc liquéfié.

- Plusieurs critères influencent la résistance d'un sol à la liquéfaction :

**Etat de contrainte actuel** : la résistance à la liquéfaction augmente avec la contrainte



effective verticale. Comme cette dernière croit avec la compacité du sol et que celle-ci augmente avec la profondeur, ceci va provoquer une amélioration de la résistance à la liquéfaction pour les couches profondes (d'après Seed et Peck, 1976)

**Influence de la structure du sol** : l'arrangement minimal est obtenu par déversement à sec, sans vibration, et au contraire, l'arrangement maximal est obtenu par vibration sous haute fréquence de l'échantillon déjà humide. On observe que la différence entre les résistances à la liquéfaction est beaucoup plus prononcée pour les contraintes de cisaillements élevées. La liquéfaction instantanée n'est observable que pour les échantillons dont les grains ont subi un arrangement minimal.

**Influence de la saturation** : la résistance à la liquéfaction d'un échantillon non saturé est plus élevée que celle d'un échantillon saturé.

## 2- Les éléments nécessaires pour le dépistage du risque de liquéfaction

### ↳ Eventualité d'une liquéfaction des sols

Les critères empiriques de susceptibilité à la liquéfaction des sols sont les suivants:

#### Les sables et les limons :

- Un degré de saturation  $S_r$  100%,
- Une granulométrie caractérisée par :

Un d'uniformité  $C_u \leq 15$  et  $0.05\text{mm} < D_{50} < 1.5\text{mm}$

Critère de liquéfaction	Degré de saturation $S_r=100\%$	$C_u \leq 15$	$0.05\text{mm} < D_{50} < 1.5\text{mm}$
Résultats	La profondeur des fondations n'atteint pas la nappe.	$C_u$ entre 63 et 100	$D_{50}$ de 0.25 à 3.15mm
Vérification du Critère	Non vérifié	Non vérifié	Non vérifiée

Tableau comparatif des critères de liquéfaction

D'après notre campagne de reconnaissance des sols du site, nous avons constaté que la lithologie synthétique du terrain et du sol de fondation à dominance tufacé. Il en ressort que les formations mises en place au niveau du site à l'étude sont non susceptibles de se liquéfier.

## X. RECEPTION DE FOND DE FOUILLE

Nous recommandons de réaliser la réception des fonds de fouilles par un ingénieur géotechnicien pour vérifier si les hypothèses retenues lors de l'étude correspondent à ceux réellement existantes après les fouilles. Le LMGC se tient à votre disposition pour assurer cette mission.

## XI. TERRASSEMENT

Les travaux de terrassement dépendent de la nature des sols à excaver et les niveaux de terrassement de la plate de forme du projet, D'après les coupes lithologiques des sondages carottés, les formations meubles sont apparues généralement à la surface surmontant la formation consistante de ce fait les terrassements pourront être réalisés à l'aide des engins classiques tels que pelle mécanique pour les sol meuble et l'intervention des moyens performants tels que les marteaux piqueurs pour l'ancrage des fondations.

Notez que si les terrassements en masse ne sont pas prévues pour aplanir le terrain. Le terrain en remblais risque de mettre les fondations à des niveaux décalés, descendues à des profondeurs différentes, il y a lieu dans ce cas de respecter une pente de 3H/2V conformément aux dispositions du DTU 13.12 (Voir schéma).

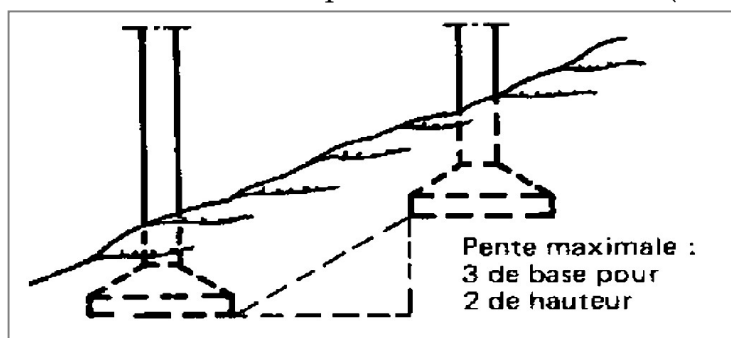


Schéma de principe du respect de la règle de 3H/2V entre fondations voisines

## **XII. REUTILISATION DES MATERIAUX**

Les matériaux pour remblais proviendront des déblais des profils voisins ou des lieux d'emprunts, ils doivent être :

- Des sols exempts d'éléments végétaux de toute nature de toute quantité appréciable d'humus de ce fait :
- La terre végétale n'est pas réutilisable en remblai.

Sous ces conditions sont utilisables ou réutilisables en remblai les sols suivants :

❖ Selon la classification GMTR :

1. Tous les sols tufacés de classes Tc et Tf, sauf ceux du type B1 et B2 (avec VBS < 1,5) et du type A4.
2. Les sols grenus de classes : B, D, CA, CB, sauf les sols : D1, B1, B2 (avec VBS < 1,5), CA3, CA4, CB1 et CB2 (avec VBS < 1,5).

Les sols fins de classes A1, A2.

Dans le cadre de notre étude, à part la terre végétale en surface et remblais par endroit a excavé, les formations rencontrées sont classées B5 à A1 suivant la norme NM 13.1.183. Ils sont utilisables en remblai. En profondeur, la formation rocheuse ne sera pas concernée par les terrassements.

## **XIII. PROPOSITION DE STRUCTURE DE CORPS DE CHAUSSE POUR LES PARKINGS ET LES VOIES**

La méthode utilisée pour le dimensionnement de la structure de chaussée pour parking et voies d'aménagement est basée sur les solutions proposées par **Le catalogue marocain des structures de chaussées neuves**.

### **XIII-1 Données du projet**

#### **a- Assise de la future chaussée :**

La configuration du terrain mise en évidence par les sondages réalisés a permis de retenir un sol d'assise pour la future chaussée constituée de la formation soit tuf ou sable tufacé.

## b- Trafic:

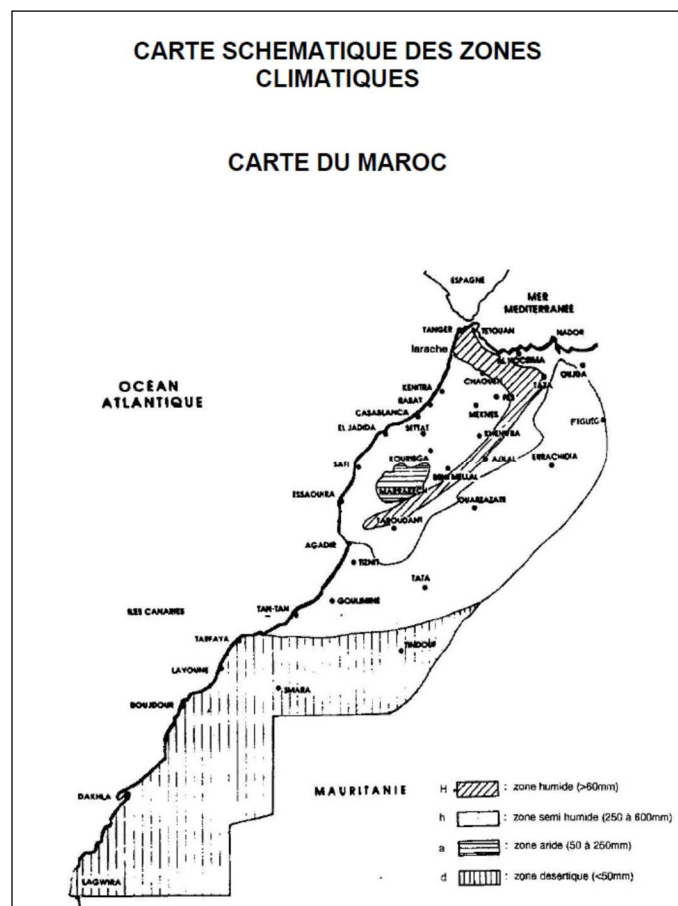
Le trafic retenu dans le dimensionnement des voiries est de classe TPL3 au sens du catalogue des structures de chaussées neuves (Tableau IX-1-b) :

**Tableau IX-1-b : Tableau du trafic**

Nbr journalier de PL > 8T	0 à 5	5 à 50	50 à 125	125 à 250	250 à 325	325 à 450
Classe	TPL1	TPL2	TPL3	TPL4	TPL5	TPL6

## C- Climatologie et environnement géotechnique

Le climat de la zone objet de la présente étude est classée semi humide selon la carte climatologique du catalogue marocain des structures de chaussées neuves :



La zone d'étude est classée en **zone 1** : sans problème géotechniques particulier ni instabilité de plate-forme, conformément à la classification du catalogue marocain de dimensionnement des structures des chaussées neuves.

En se basant sur le catalogue marocain des structures types de chaussées neuves, édité par la DRCR, les principaux paramètres entrant dans le dimensionnement de toutes structures de chaussées sont :

- Les sollicitations du trafic lourd ;
- L'environnement climatique de la structure ;
- La longévité attendue de l'ouvrage ;
- La nature et la qualité des sols prévus à supporter la chaussée envisagée.

#### **D- Proposition de la structure**

- **Pour le parking :**

La méthode utilisée pour le dimensionnement de la structure de chaussée pour le parking est basée sur les solutions proposées par **Le catalogue marocain des structures de chaussées neuves**.

Pour les données ci-haut et compte tenu des recommandations du catalogue des structures des chaussées neuves, la structure préconisée est :

**10cm AC + 20 cm GNF1 + 20 cm GNA + 6cm EB**

- **Pour les voies circulables:**

Le dimensionnement du corps de chaussées des voiries circulables a été effectué par la méthode LPEE.

Ainsi, Pour un indice de sollicitation C et une portance de la plate-forme de niveau 1, la structure préconisée est :

**10cm AC + 20 cm GNF1 + 15 cm GNA + 6cm EB**

Notez que le remblai ainsi que la terre végétale doivent être entièrement décapée.

Avec :

- **AC** : Couche anti contaminant
- **GNF1** : Graves non traitées pour couche de fondation de type 1
- **GNA** : Graves non traitées pour couche de base de type A
- **EB** : Enrobé bitumineux

Les spécifications de ces matériaux sont jointes en ANNEXE du présent rapport.

## XIV. CONCLUSIONS & RECOMMANDATION:

Les reconnaissances géotechniques menées par le laboratoire des Matériaux et Génie Civil (LMGC) sur le site du projet de **construction d'un institut spécialisé dans les métiers de l'électronique et de l'électricité à Mohammedia** réalisées à la demande de l'OFPPT, ont abouti aux conclusions suivantes :

- L'assise de fondation correspond au tuf consistant sur une profondeur de 1.50 à 2.80m/TN ;
- Assurer un ancrage dans le sol de fondation de 20cm au minimum.
- Le système de fondation proposé est superficiel de type : semelles isolées rigidifiées par chaînage ;
- Le taux de travail est limité à **2.0 bars** ;
- A la date de nos investigations sur site (Octobre 2021), nous avons constaté la présence d'eau en profondeur de 8.00m/TN avec une revanche de +1.5m.
- Assurer un décapage total de la terre végétale, remblai ou toute sorte de matériaux remaniés ;
- Prévoir un trottoir périphérique de 1,5m minimum permettant de collecter les eaux et de les évacuer vers un exutoire adapté afin d'éviter tout départ de sable fin ;
- Les fondations devront être rigidifiées et dimensionnées de telle sorte qu'en cas de séisme la défaillance se produira d'abord dans la structure et non dans les fondations.
- Assurer un bétonnage immédiat après réalisation des fouilles, afin de protéger les fonds de fouille vis-à-vis de l'altération.
- Données sismiques : site S2, coefficient d'influence 1.2, coefficient d'accélération  $0.10 \cdot g$  (conformément au règlement parasismique RPS 2011). Ces données pourront être utilisées dans la vérification de la sécurité des ouvrages vis-à-vis des sollicitations sismiques.
- La structure de chaussée préconisée est :

- **Pour le parking :**

**10cm AC + 20 cm GNF1 + 20 cm GNA + 6cm EB**

- **Pour les voies circulables:**

**10cm AC + 20 cm GNF1 + 15 cm GNA + 6cm EB**

- Les matériaux pour corps de chaussées doivent répondre aux spécifications en vigueur.
- Il est vivement conseillé de réaliser des contrôles rigoureux, par le laboratoire, de la qualité des matériaux utilisés (remblai, granulats et béton...) de manière à vérifier que les performances des matériaux mis en place sont conformes aux spécifications normatives.
- Le laboratoire LMGC se tient à la disposition du client pour apporter son concours au cours des travaux (assistance technique, conseil, réception de fouilles, contrôle et étude de formulation et contrôle de béton, etc...) de manière à mener à bien les travaux de réalisation de ce projet, dans des conditions optimales et sécuritaires.
- Les données portées sur le présent rapport sont basées sur les conclusions retenues à partir des sondages réalisés. Toutes formations différentes ou configurations différentes du sol que celle prévue par le présent rapport doit être communiquée au laboratoire pour apporter éventuellement des modifications nécessaires.

---

**FIN DU RAPPORT**



# ANNEXES

## ANNEXE I : Coupes lithologiques

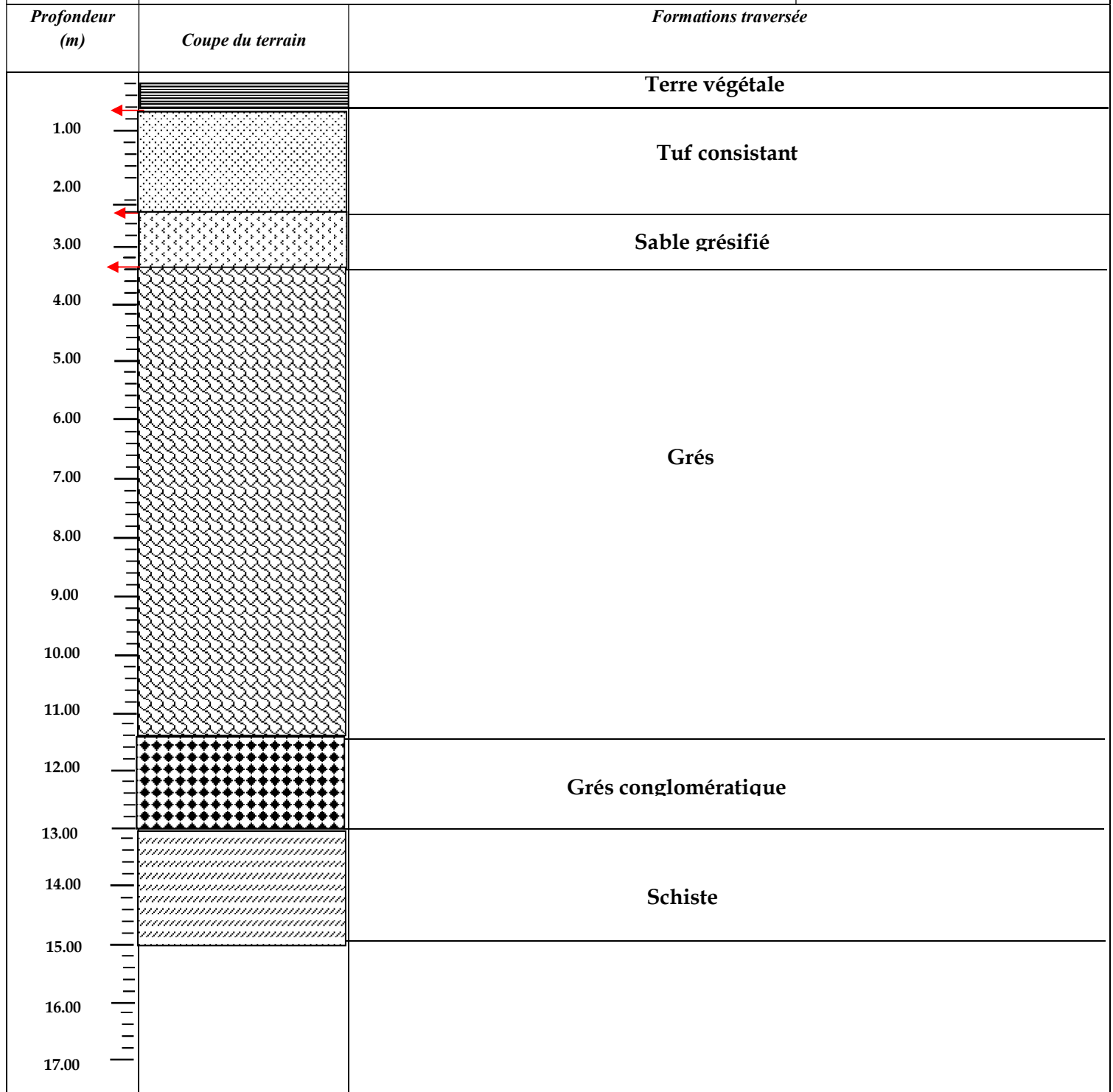
**Client :** OFPPT

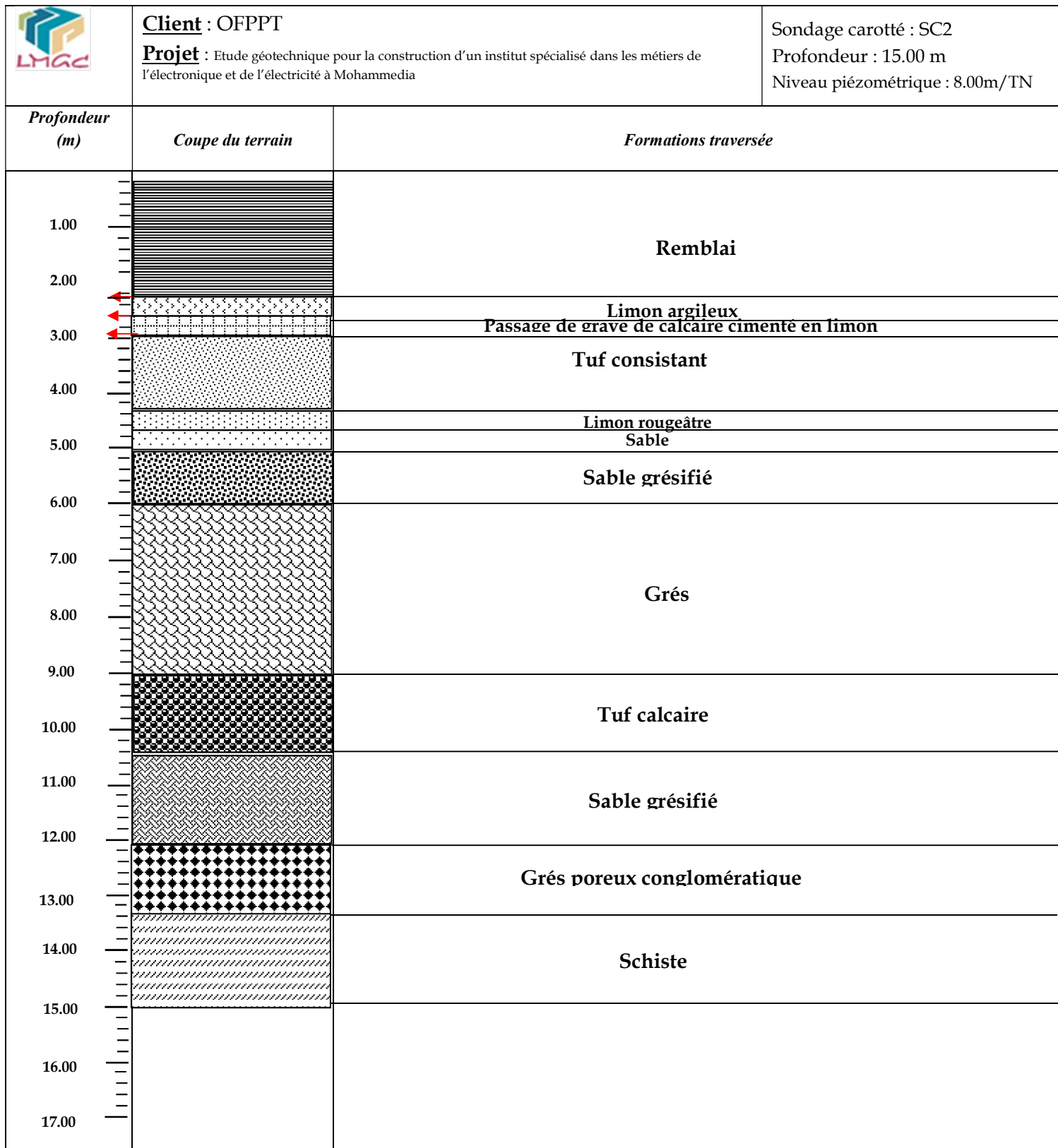
**Projet :** Etude géotechnique pour la construction d'un institut spécialisé dans les métiers de l'électronique et de l'électricité à Mohammedia


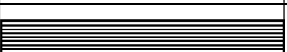

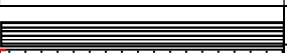
Sondage carotté : SC1


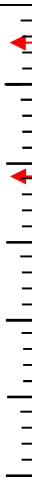

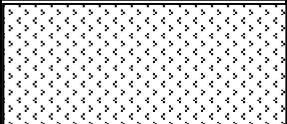
Profondeur : 15.00 m

Niveau piézométrique : Néant





	<b>Client :</b> OFPPT <b>Projet :</b> Etude géotechnique pour la construction d'un institut spécialisé dans les métiers de l'électronique et de l'électricité à Mohammedia	Sondage carotté : SM1 Niveau piézométrique : Néant
Profondeur (m)	Coupe du terrain	Formations traversées
1.00		Remblai
1.00		Limon argileux
2.00		Sable tufacé
3.00		Grés
4.00		
5.00		
6.00		
	<b>Client :</b> OFPPT <b>Projet :</b> Etude géotechnique pour la construction d'un institut spécialisé dans les métiers de l'électronique et de l'électricité à Mohammedia	Sondage carotté : SM2 Niveau piézométrique : Néant
Profondeur (m)	Coupe du terrain	Formations traversées
1.00		Remblais
1.00		Tuf sableux
2.00		Tuf calcaire
3.00		Sable grésifié
4.00		
5.00		
6.00		

	<b>Client :</b> OFPPT : Etude géotechnique pour la construction d'un institut spécialisé dans les métiers de l'électronique et de l'électricité à Mohammedia	Sondage carotté : SM3 Niveau piézométrique : Néant
<i>Profondeur (m)</i>	<i>Coupe du terrain</i>	<i>Formations traversées</i>
		Remblai
1.00 2.00		Sable tufacé
3.00 4.00 5.00 6.00		Sable grésifié

## **ANNEXE II : Note de Calcul**

## ❖ CONTRAINTE ADMISSIBLE ET DE SERVICE DU SOL D'ASSISE PAR MÉTHODE PRESSIOMÉTRIQUE

La contrainte admissible du sol d'assise au niveau du site (SC1) ; est calculée par la formule suivante :

$$Q_{adm} = q_o + K_p(P_{le} - p_o) \text{ soit } Q_{adm} = q_o + (K_p * P^*_{le})$$

La contrainte admissible d'une fondation superficielle exécutée est une fonction linéaire de la pression limite :

$$Q_{adm} = q_o + (K_p / F * P^*_{le})$$

**F** : Coefficient de sécurité à l'ELS soit (**F=3**).

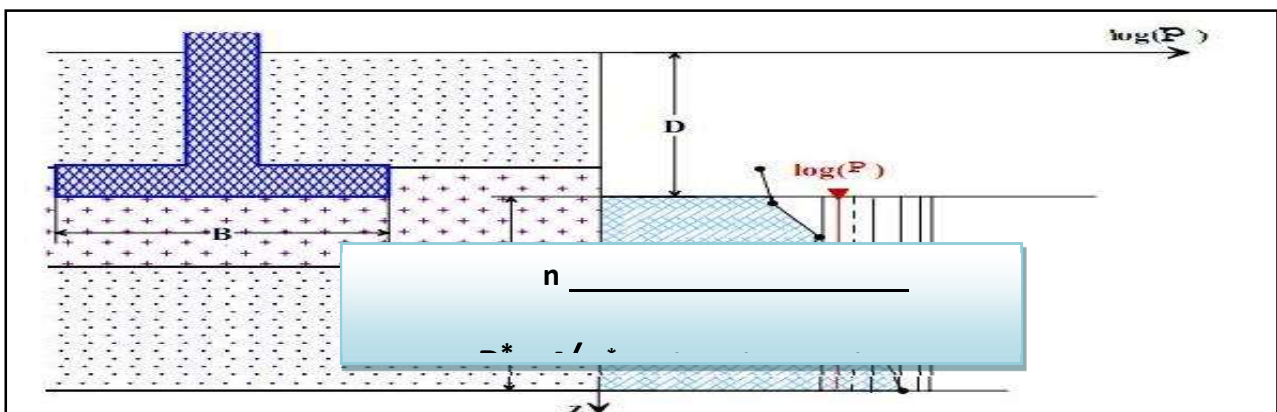
**q<sub>o</sub>** : Pression verticale des terres au repos après construction (donc compte tenu d'un remblai éventuel) au niveau de la fondation.

**K<sub>p</sub>** : Facteur de portance pressiométrique.

**P<sub>le</sub>** : Pression limite équivalente.

**P<sup>\*</sup><sub>le</sub>** : Pression limite nette équivalente.

- **Calcul de la pression limite équivalente P<sup>\*</sup><sub>le</sub> :**  
P<sub>le</sub><sup>\*</sup> est la pression nette équivalente définie par (fig.N°1)



**Fig.1:** Schéma de définition de la pression limite nette équivalente P<sub>le</sub><sup>\*</sup> dans le cas d'un terrain

### • Calcul de $K_p$ :

Le coefficient de portance pressiométriques dépend de trois paramètres qui sont :

- La nature du sol.
- La profondeur d'encastrement équivalente ( $D_e$ ).
- L'encastrement relatif  $D_e/B$ , et la géométrie de la fondation.

$K_p$  est obtenue à partir du tableau suivant :

Type de sol	Expression de $k_p$	$k_{p \max}$ (semelle carrée)	$k_{p \max}$ (semelle filante)
Argiles et limons A, craies A .....	$0,8 \left[ 1 + 0,25 \left( 0,6 + 0,4 \frac{B}{L} \right) \frac{D_e}{B} \right]$	1,30	1,10
Argiles et limons B .....	$0,8 \left[ 1 + 0,35 \left( 0,6 + 0,4 \frac{B}{L} \right) \frac{D_e}{B} \right]$	1,50	1,22
Argiles C .....	$0,8 \left[ 1 + 0,50 \left( 0,6 + 0,4 \frac{B}{L} \right) \frac{D_e}{B} \right]$	1,80	1,40
Sables A .....	$\left[ 1 + 0,35 \left( 0,6 + 0,4 \frac{B}{L} \right) \frac{D_e}{B} \right]$	1,88	1,53
Sables et graves B .....	$\left[ 1 + 0,50 \left( 0,6 + 0,4 \frac{B}{L} \right) \frac{D_e}{B} \right]$	2,25	1,75
Sables et graves C .....	$\left[ 1 + 0,80 \left( 0,6 + 0,4 \frac{B}{L} \right) \frac{D_e}{B} \right]$	3,00	2,20
Craies B et C .....	$1,3 \left[ 1 + 0,27 \left( 0,6 + 0,4 \frac{B}{L} \right) \frac{D_e}{B} \right]$	2,18	1,83
Marnes, marno-calcaires, roches altérées .....	$\left[ 1 + 0,27 \left( 0,6 + 0,4 \frac{B}{L} \right) \frac{D_e}{B} \right]$	1,68	1,41

### ❖ Calcul du tassement:

Le tassement évalué, est calculée par la formule suivante :

$$sf = sc + sd$$

sc : tassement sphérique avec :  $sc = (q - \sigma_v) \lambda_c B a / 9Ec$

sd : tassement déviatorique avec :  $sd = 2 (q - \sigma_v) B_0 (\lambda_d B/B_0)^a / 9Ed$

Avec :

\* $B_0$  : une dimension de référence égale à 0,6 m

\* $B$  : largeur de la fondation

\* $q$  : composante normale de la contrainte effective moyenne appliquée au sol,  
Par la Fondation

\* $\sigma_v$  : contrainte verticale effective calculée avant travaux au niveau de la  
Fondation

\* $a$  : coefficient rhéologique dépendant de la nature du sol de la structure du sol  
et du temps

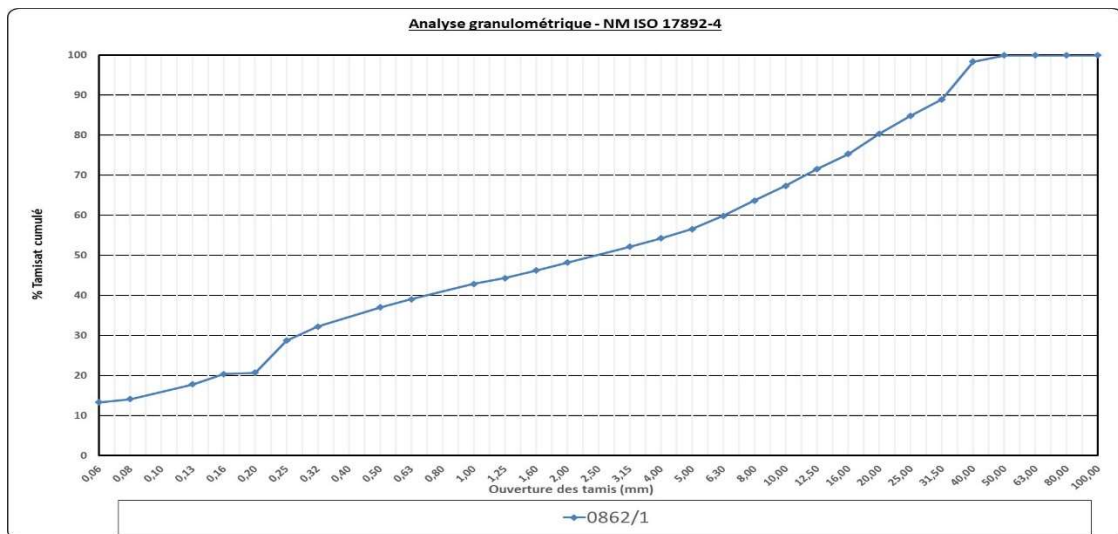
\* $\lambda_c$  et  $\lambda_d$  : coefficients de forme

\*  $E_c$  et  $E_d$  : modules pressiométriques équivalents dans la zone volumique

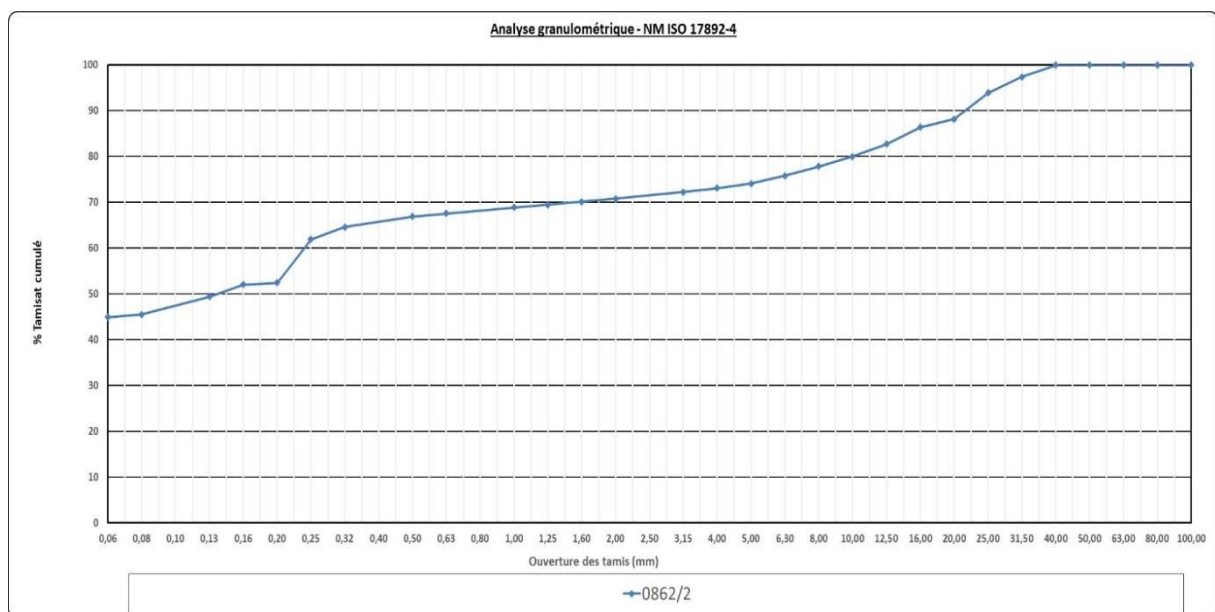


## **ANNEXE III : Essais de laboratoire**

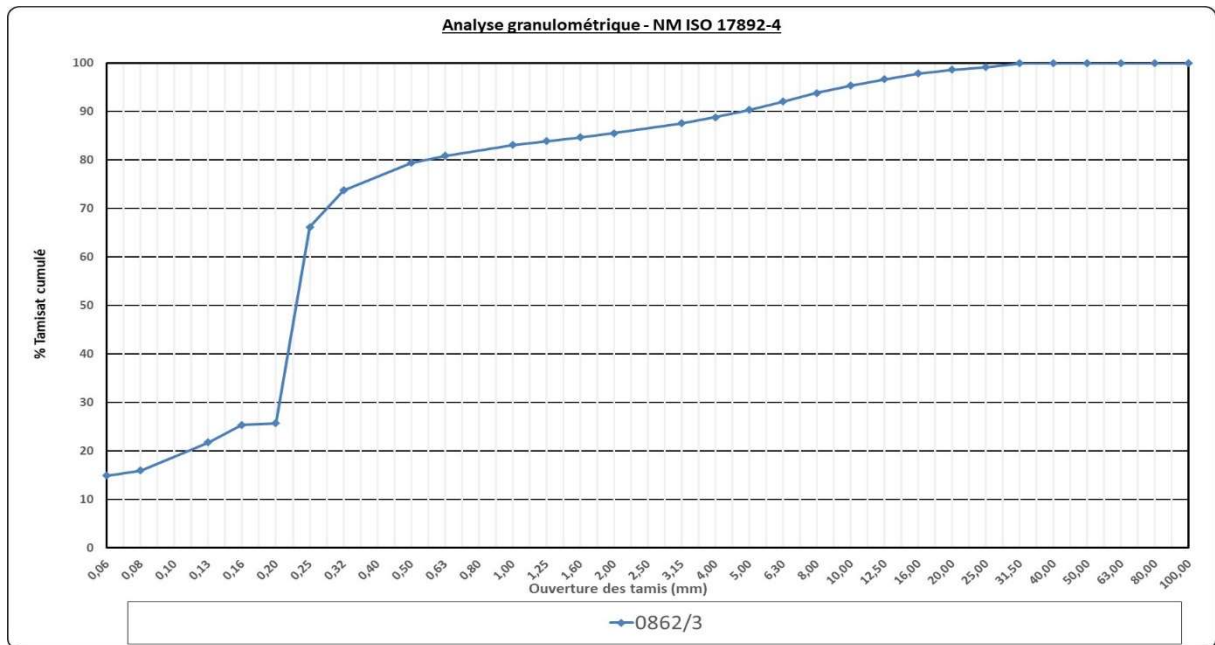
## Essais d'Analyse granulométrique



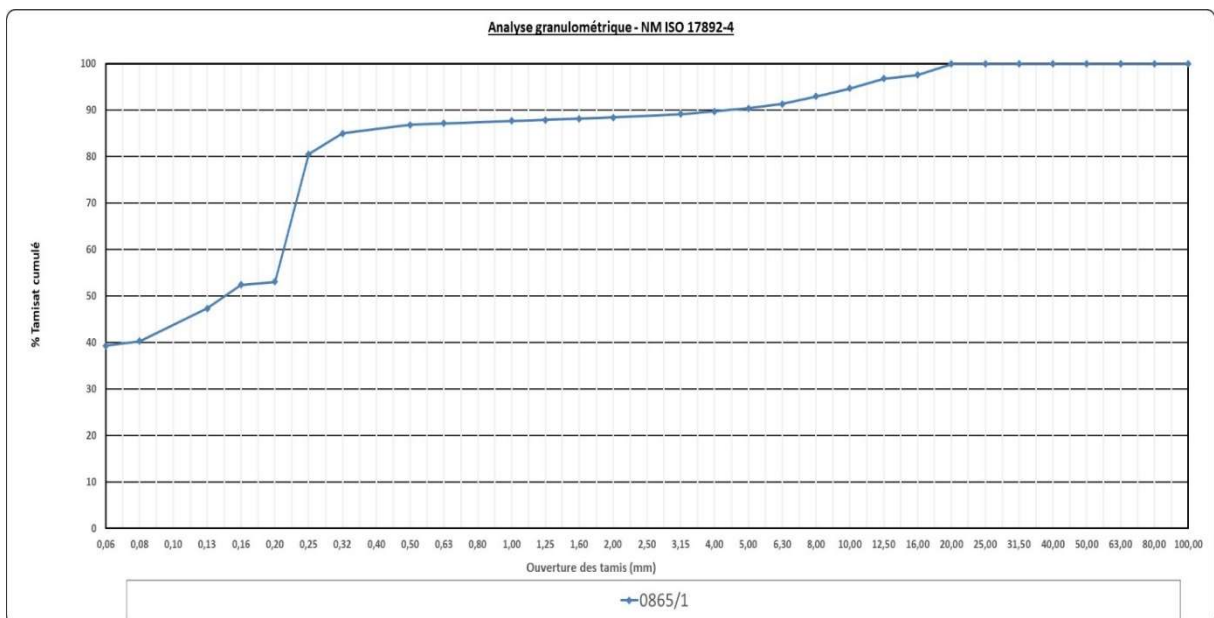
Réf Echantillon	Provenance	Analyse granulométrique NM ISO 17892-4 (2019)				Limites d'Atterberg (NM 13.1.007)		Valeur Bleu VBS (NM 13.1.78)
		%<63 $\mu\text{m}$	%<80 $\mu\text{m}$	%<2 (mm)	$D_{\text{max}}$ (mm)	$W_L\%$	IP	
862/1	SM1 (0.90à 1.80) Tuf calcaire	13.3	14.1	48	40	30	NM	0.19



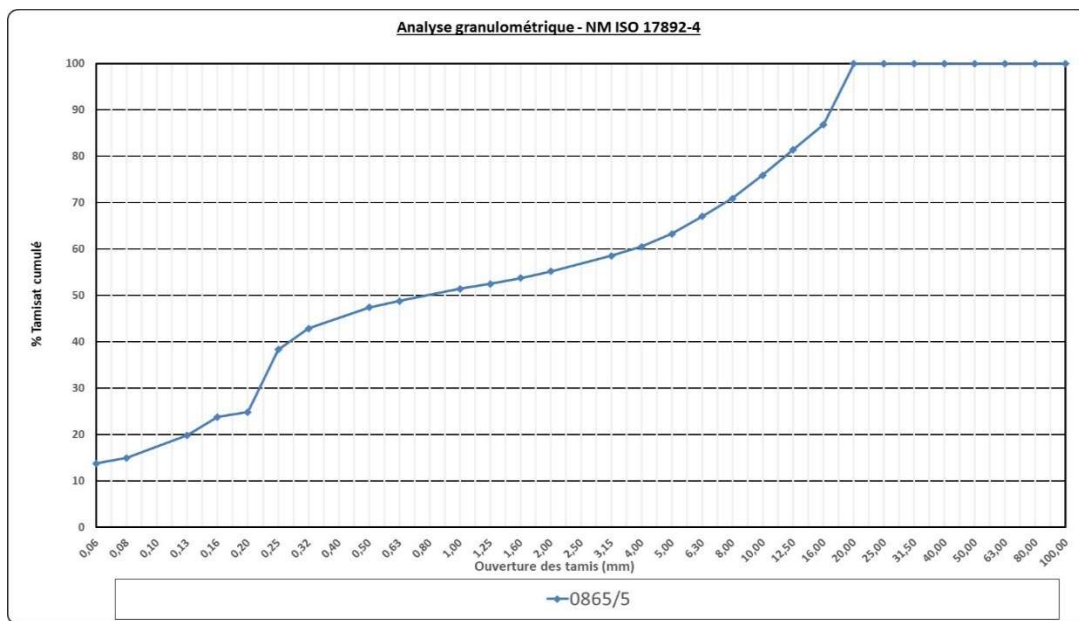
Réf Echantillon	Provenance	Analyse granulométrique NM ISO 17892-4 (2019)				Limites d'Atterberg (NM 13.1.007)		Valeur Bleu VBS (NM 13.1.78)
		%<63 $\mu\text{m}$	%<80 $\mu\text{m}$	%<2 (mm)	$D_{\text{max}}$ (mm)	$W_L\%$	IP	
862/2	SM2 (1.40à 2.00) Tuf calcaire	44.9	45.5	71	31.5	25	NM	0.77



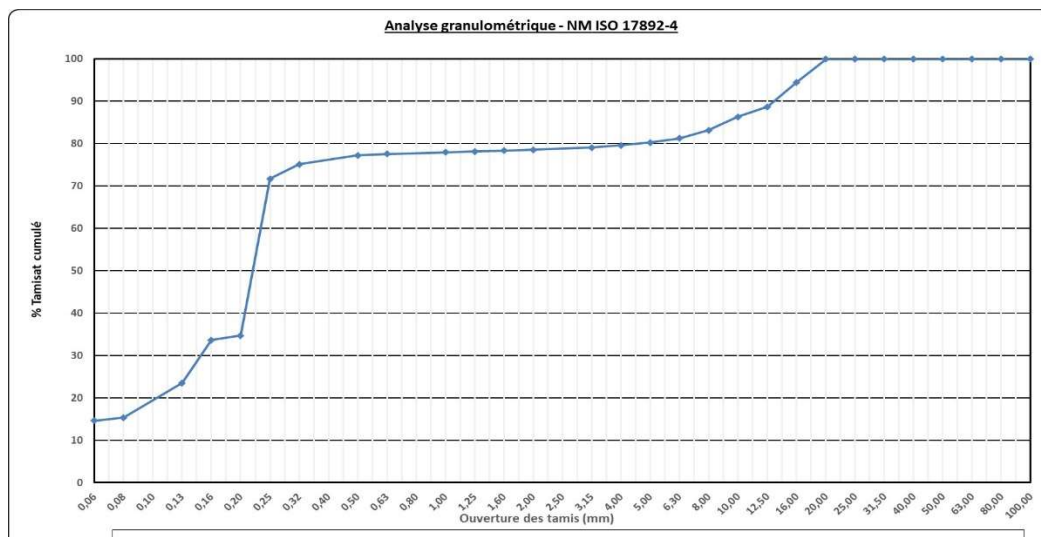
Réf Echantillon	Provenance	Analyse granulométrique NM ISO 17892-4 (2019)				Limites d'Atterberg (NM 13.1.007)		Valeur Bleu VBS (NM 13.1.178)
		%<63 $\mu\text{m}$	%<80 $\mu\text{m}$	%<2 (mm)	$D_{\text{max}}$ (mm)	$W_L\%$	IP	
862/3	SM3 (0.70à 2.20) Sable tufacé	14.9	15.9	86	25	26	NM	0.34



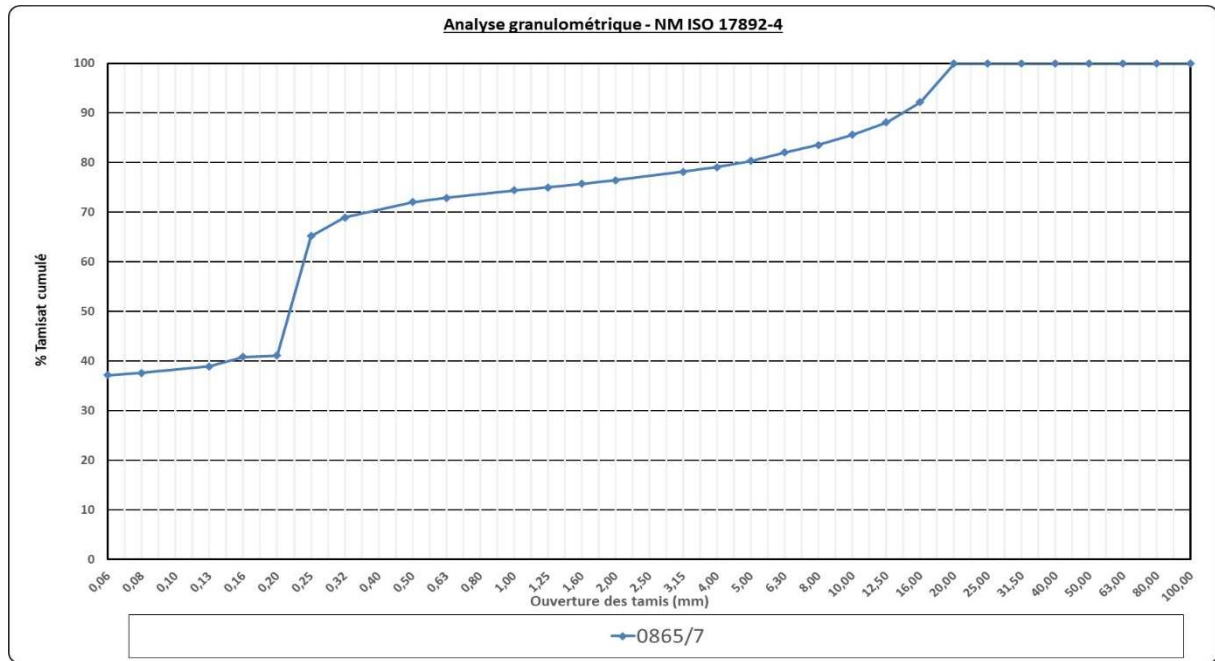
Réf Echantillon	Provenance	Analyse granulométrique NM ISO 17892-4 (2019)				Limites d'Atterberg (NM 13.1.007)		Valeur Bleu VBS (NM 13.1.178)
		%<63 $\mu\text{m}$	%<80 $\mu\text{m}$	%<2 (mm)	$D_{\text{max}}$ (mm)	$W_L\%$	IP	
865/1	SC1 (0.40à 2.20) Tuf consistant	39.3	40.3	88	16	36	NM	0.85



Réf Echantillon	Provenance	Analyse granulométrique NM ISO 17892-4 (2019)				Limites d'Atterberg (NM 13.1.007)		Valeur Bleu VBS (NM 13.1.178)
		%<63 $\mu\text{m}$	%<80 $\mu\text{m}$	%<2 (mm)	$D_{\text{max}}$ (mm)	$W_L\%$	IP	
865/5	SC1 (2.20à 3.50) Tuf sableux	13.8	15.0	55	16	23	NM	0.25

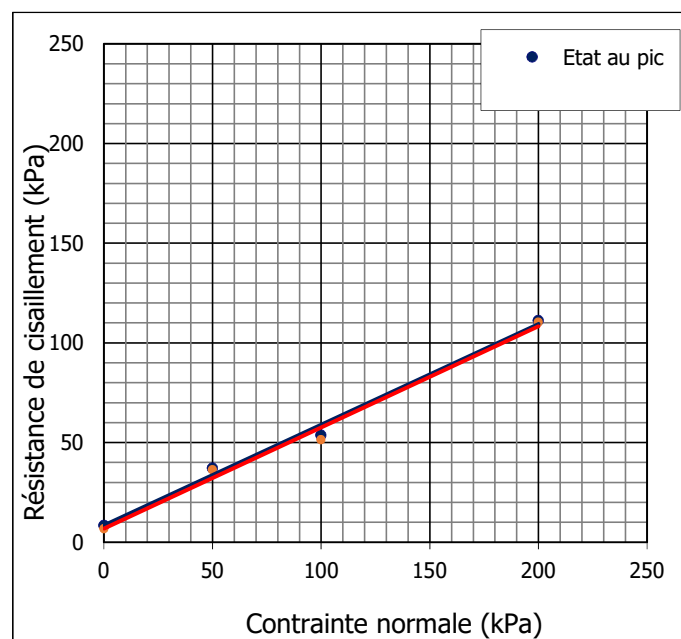
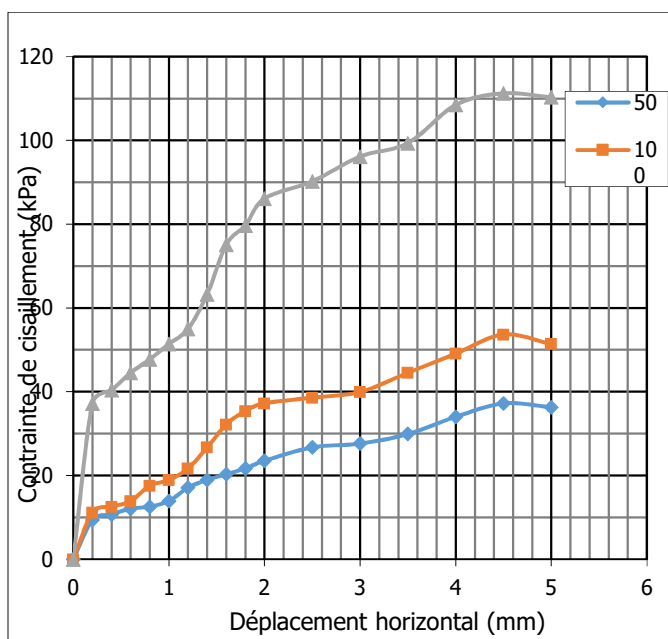


Réf Echantillon	Provenance	Analyse granulométrique NM ISO 17892-4 (2019)				Limites d'Atterberg (NM 13.1.007)		Valeur Bleu VBS (NM 13.1.178)
		%<63 $\mu\text{m}$	%<80 $\mu\text{m}$	%<2 (mm)	$D_{\text{max}}$ (mm)	$W_L\%$	IP	
865/6	SC2 (4.00à 5.00) Sable	14.6	15.4	79	16	21	NM	0.18

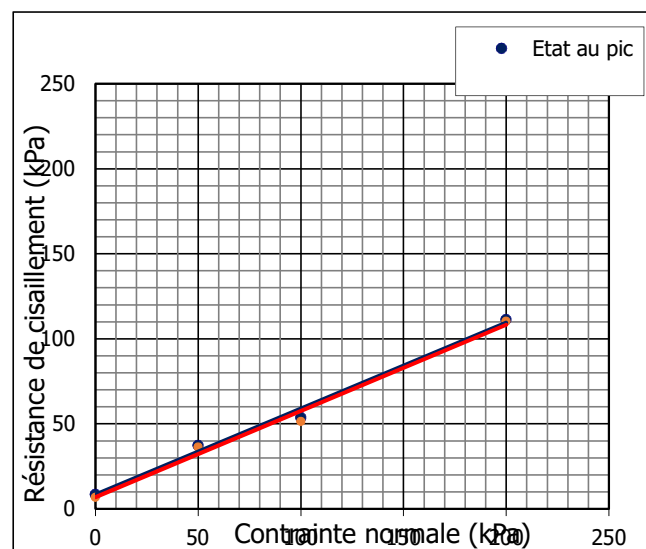
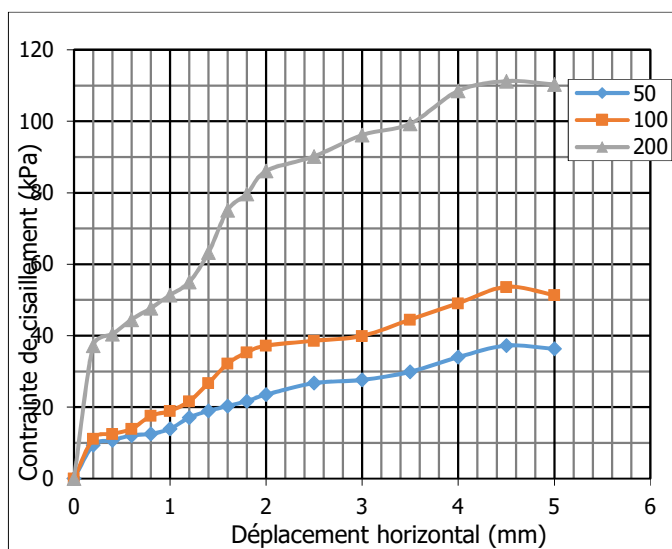


Réf Echantillon	Provenance	Analyse granulométrique NM ISO 17892-4 (2019)				Limites d'Atterberg (NM 13.1.007)		Valeur Bleu VBS (NM 13.1.178)
		%<63 $\mu m$	%<80 $\mu m$	%<2 (mm)	$D_{max}$ (mm)	$W_L\%$	IP	
865/7	SC2 (5.00à 6.00) Sable grésifié	37.1	37.6	76	16	34	NM	0.77

## Essais de cisaillement



Référence	Provenance	$C' p$ (kPa)	$\Phi' p$ (°)
862/2	SM2 (1.40 à 2.00) Tuf calcaire	7	27



Référence	Provenance	$C' p$ (kPa)	$\Phi' p$ (°)
865/1	SC1 (0.40 à 2.20) Tuf consistant	8	29

## ANNEXE IV : Spécifications des matériaux pour corps de chaussée

### Graves non traitées pour couche de fondation : GNF 1-2-3

Trois catégories de graves non traitées pour couche de fondation sont prévues :  
GNF1 – GNF2 – GNF3 en 0/40 ou 0/60

#### A- Granularité

Les fuseaux de spécification sont les suivants :

Matériau	Classe	% passant au tamis de mm							
		80	60	40	20	10	6.3	2	0.08
GNF 1	0/60	100	100	89 58	69 40	59 31	53 26	40 18	10 2
	0/40	100	100	100	90 60	70 40	64 33	48 20	14 2
GNF 2 et GNF 3	0/60	100	100 80	89 55	69 32	59 25	53 17	40 7	10 2
	0/40	-	100	100 80	90 47	70 30	64 20	48 10	14 2

#### B- Propreté

Zone	H, h, a	d
GNF1	ES> 30 ou IP < 6 Sinon VB< 1.5	IP<8
GNF2 et GNF3	IP<8	IP<12

#### C- Dureté

Zone	H, h, a	d
GNF1	LA < 30 MDE <25	LA < 30
GNF2	LA < 40 MDE <35	LA < 40
GNF3	LA < 50 MDE <45	LA < 50

#### D- Angularité

- GNF1 IC > 60
- GNF2 IC > 30
- GNF3 IC sans condition

## **Graves non traitées type A et B : GNA-GNB**

### **A- Granularité**

<b>Origine</b>	<b>Granularité passant au tamis de mm</b>							
	40	31.5	20	10	6.3	2	0.08	
<b>Ballastière</b>	100	85 à 100	68 à 100	43 à 78	35 à 64	22 à 43	4 à 11	0/31.5
<b>Roche massive</b>	100	85 à 100	62 à 90	35 à 62	25 à 50	14 à 34	2 à 10	0/31.5
	-	100	85 à 100	47 à 77	35 à 60	18 à 38	2 à 10	0/20

### **B- Résistance mécanique**

- LA < 30
- MDE < 20 (Non applicable en zone d)

### **C- Autres caractéristiques**

#### **Angularité**

**GNA          IC > 100%**

**GNB          IC > 35%**

#### **Propreté**

**ES (0/5) > 30 ou**

**ES (0/2) > 45 Sinon VB < 1.5**



## **Enrobés Bitumineux (EB)**

### **A- Granularité**

Classe du fuseau	% passant au tamis de (mm)				Dureté		Propreté	Angularité
	10	6	2	0.08	MDE	LA	ES	
0/10	100	65 à 80	30 à 45	5 à 9	< 20	< 25	>40	Concassé pur

Les granularités 0/12 ou même 0/14 peuvent être utilisées pour des raisons de rugosité, les autres caractéristiques restant identiques.

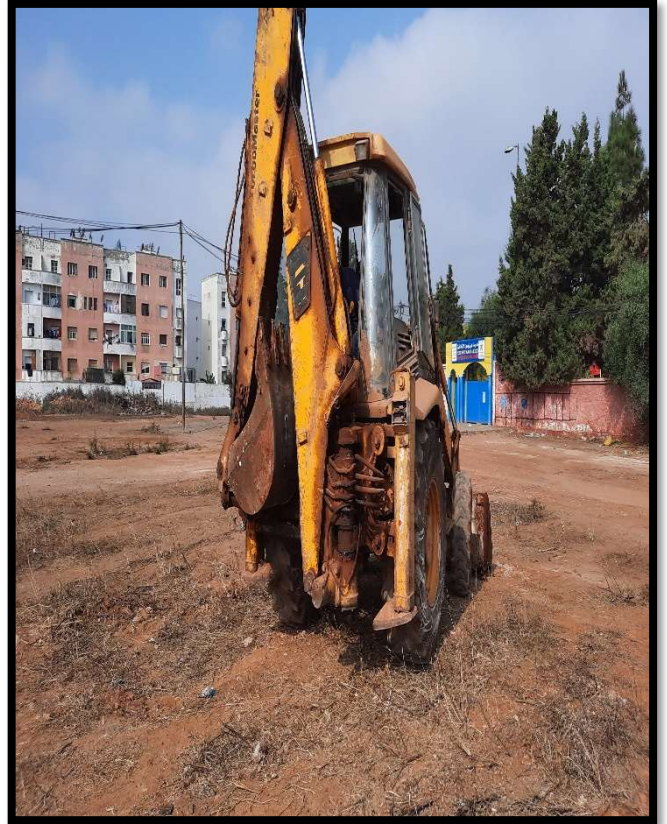
### **B- Performance de l'enrobé**

Module de richesse	Résistance à la compression simple à 18°C (bars)	Stabilité Marshall (Kg)	Compacité (%)		Fluage Marshall
			LCPC	Marshall	
3.45 à 3.90	Bitume 60/70 >55 Bitume 40/50 >60	>1000	90 à 95	93 à 97	< 4 mm
	$\frac{RH}{RS} > 0.75$				

Essai de compactage à la presse à cisaillement giratoire :

- Compacité à 10 girations C10 < 89 % ;
- Compacité à 60 girations C 60 : 92 à 95 % pour 5 et 6 cm d'épaisseur.

## ANNEXE IV : Photos du site





ROYAUME DU MAROC  
Ministère de l'Équipement, du  
Transport, de la Logistique et de l'Eau



المملكة المغربية  
وزارة التجهيز والنقل واللوجستيك والماء

CERTIFICAT DE QUALIFICATION  
ET DE CLASSIFICATION DES LABORATOIRES

رقم VA/2021/3327/0001

شهادة التكييف والتصنيف

LAB/28

Accordé en application du décret n° 2-01-437 du 19 septembre 2001 instituant, pour le compte du Ministère des Travaux Publics de la Formation Professionnelle et de la Formation des cadres, un système de qualification et de classification des laboratoires de bâtiment et de travaux publics

Validité du certificat est fixée à 3 ans à compter du 31/07/2019 sous réserve de satisfaire annuellement les conditions de la masse salariale et d'encadrement. Ce certificat annule et remplace tous précédents.

Nom ou raison sociale : LABORATOIRE DES MATERIAUX ET GENIE CIVIL	N° du registre du commerce : 208457
Forme juridique : Société à responsabilité limitée (SARL)	N° CNSS : 8229256
Adresse : A 26 Résidence Dar Asalam Apt 10 Lot Toulout Bricha Bourgone Anfa 20000 CASABLANCA	ICE : 000188390000053

Activité	Accordé à titre définitif						Classe
	Qualifications						
CQ	CQ.1	CQ.2	CQ.3	CQ.7	CQ.9	X	3
EG	EG.1	EG.2	EG.3	EG.5	X	X	3
EL	EL.1	EL.2	X	X	X	X	2

N° 000033 / 21

LAB

Certificat valide  
du : 29/07/2021 au : 30/07/2022

VA/2021/3327/0001

Cachet de l'Administration  
Norm et Qualité du Signataire

Pour le Ministre de l'Équipement,  
du Transport, de la Logistique et de l'Eau  
Le Directeur des Affaires Techniques  
et des Relations avec la Profession  
Mhamed BEN HAMICH

## Laboratoire des Matériaux et Génie Civil

BIM

Le leader au Maroc dans le contrôle des travaux  
des Tours et des ouvrages de prestige

### Nos références :

Tour CFC  
Tour BCP  
Tours BO52  
Tour CIMR - Maroc Lear  
Tours Luxuria (CGI)  
Hôtel Royal Mansour Casablanca (en cours)



Building Information Modeling

**LMGC** s.a.r.l – capital : 1 030 000 Dirhams **Siège** : 26 – Résidence Dar Assalam (Apt. 10) – Lot Toulout Bricha – Bourgogne – 20050 – Casablanca **Laboratoire** : n° 26 Parc Industriel Ouled Salah de CFCIM- Commune Ouled Salah- Grand Casablanca  
**Tél : 0522 932915** – 0522 33 4040 Fax : 0522 932816 E-mail : [Lmgc@menara.ma](mailto:Lmgc@menara.ma) et [Lmgc@lmgc.ma](mailto:Lmgc@lmgc.ma)  
RC: 208457 -Casablanca – Patente: 35691254 – IF: 1112844 – CNSS: 8229256 - ICE : 000188390000053