

# REALISATION D'UNE ETUDE GEOTECHNIQUE ET D'UNE EXPERTISE DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT, D'ELECTRICITE, DE PLOMBERIE ET D'INCENDIE A L'ISGI AZLI - MARRAKECH



À la demande et pour le compte de l'OFPPT

<b><u>Dossier</u></b>	<b><u>Date</u></b>	<b><u>Nature des modifications</u></b>
EX-01/LC 19- 1380-1	Le 06 Août 2019	Première diffusion
<u>Mission réalisée par :</u>	<b>Y. ERRABOUZ</b> Technicien supérieur	
<u>Rapport établi par :</u>	<b>A. AGOUJIL</b> Ingénieur d'État	
<u>Rapport validé par la Direction technique :</u>	<b>O. EL HAMIDI</b> Ingénieur d'État	

## Sommaire

<b>I.</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>3</b>
<b>II.</b>	<b>PLAN DE SITUATION .....</b>	<b>3</b>
<b>III.</b>	<b>NATURE DE LA MISSION.....</b>	<b>3</b>
	III.1. DESCRIPTION DE LA CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE.....	3
	III.2. BASES DOCUMENTAIRES D'ETUDES .....	4
<b>IV.</b>	<b>ETUDE GEOTECHNIQUE .....</b>	<b>4</b>
	IV.1. LITHOLOGIE.....	4
	IV.2. ESSAIS EN LABORATOIRE .....	5
	IV.3. OBSERVATIONS HYDROGEOLOGIQUES.....	6
	IV.4. SYSTEME DE FONDATION.....	7
	IV.5. CALCUL DE LA SURPRESSION ADMISSIBLE PAR LA METHODE DE TERZAGHI ( $C'$ , $\Phi'$ ).....	7
	IV.6. CONTEXTE SISMIQUE.....	8
	IV.7. TERRASSEMENT .....	9
	IV.8. AVIS SUR LA REUTILISATION DES SOLS EXISTANTS EN TANT QUE MATERIAUX DE REMBLAI .....	9
<b>V.</b>	<b>EXPERTISE DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT, D'ELECTRICITE, DE PLOMBERIE ET D'INCENDIE..</b>	<b>10</b>
	V.1. RESEAU D'ELECTRICITE.....	10
	V.2. RESEAU D'ASSAINISSEMENT .....	14
	V.3. PLOMBERIE .....	16
	V.4. PROTECTION INCENDIE .....	17
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>18</b>
	<b>ANNEXE I : REPERAGE DES SONDAGES .....</b>	<b>20</b>
	<b>ANNEXE II : ESSAI LABORATOIRE.....</b>	<b>22</b>

## I. INTRODUCTION

L'Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail (O.F.P.P.T.) a sollicité le laboratoire LABO CONTROL pour réaliser une étude géotechnique et une expertise des réseaux d'assainissement, d'électricité, de plomberie et d'incendie à l'ISGI Azli - Marrakech.

## II. PLAN DE SITUATION



## III. NATURE DE LA MISSION

### III.1. DESCRIPTION DE LA CAMPAGNE DE RECONNAISSANCE

Nos travaux de reconnaissance in situ ont consisté en :

- 1. L'exécution de 4 fouilles pour l'étude géotechnique du terrain destiné au projet de construction des bâtiments au sein de l'établissement.**

L'implantation ainsi que les résultats de ces sondages et essais sont fournis en annexe du présent rapport.

Sur les échantillons de sol remaniés prélevés au droit des reconnaissances, nous avons ensuite réalisé les analyses en laboratoire suivantes :

- Mesures de teneur en eau naturelle,
- Masses de la masse volumique,
- Détermination de granulométrie,
- Mesures de limite d'Atterberg,

**2. Fournir un avis sur la possibilité de réutilisation du sol existant en tant que matériau de remblai.**

**3. Diagnostic des réseaux d'assainissement, d'électricité, de plomberie et d'incendie pour les locaux de l'établissement.**

### **III.2. BASES DOCUMENTAIRES D'ETUDES**

Aucun document ne nous a été communiqué pour le besoin de la présente étude.





## **IV. ETUDE GEOTECHNIQUE**

### **IV.1. LITHOLOGIE**

L'analyse des résultats des sondages nous conduit à distinguer ce qui suit :

N° de sondage	Profondeur (m)	Nature lithologique
<b>S1</b>	0,00 -- 0,20 0,20 -- 2,00	Terre végétale Tuf argileux graveleux compact
<b>S2</b>	0,00 -- 0,30 0,30 -- 2,20	Terre végétale Tuf argileux graveleux compact
<b>S3</b>	0,00 -- 0,20 0,20 -- 2,50	Terre végétale Tuf argileux graveleux compact
<b>S4</b>	0,00 -- 0,30 0,30 -- 2,20	Terre végétale Tuf argileux graveleux compact



	
S1	S2
	
S3	S4

#### IV.2. ESSAIS EN LABORATOIRE

Les analyses en laboratoire réalisées sur les échantillons prélevés en S1, S2, S3 et S4 ont fourni les résultats suivants :

	Fouille S1	Fouille S2	Fouille S3	Fouille S3
<b>Prof. du prélèvement (m/TA)</b>	1.90	2.20	2.50	2.20
<b>Nature</b>	Tuf argileux graveleux compact	Tuf argileux graveleux compact	Tuf argileux graveleux compact	Tuf argileux graveleux compact
<b>Teneur en eau naturelle (%)</b>	4.4	4.1	5.8	4.6
<b>Limite de liquidité WL %</b>	37	37	31	37
<b>Indice de plasticité IP%</b>	12	11	8	12
<b>Passant à 80 µm %</b>	31.0	31	32.5	31.0
<b>Passant à 2 µm %</b>	33.0	32.0	34.5	33.0
<b>Masse volumique (Kg/m3)</b>	1594	1600	1592	1598
<b>Classification L.C.P.C</b>	Gl	Gl	Sl	Gl
<b>Classification G.M.T.R</b>	B6	B6	B5	B6
<b>Angle de frottement effectif estimé (°)</b>	27	//	//	//
<b>Cohésion effective estimée (bar)</b>	0.14	//	//	//

**Tableau 1** : résultat des essais d'identification et mécaniques

### **IV.3. OBSERVATIONS HYDROGEOLOGIQUES**

Aucun niveau d'eau n'a été relevé en date de réalisation de nos sondages.

#### IV.4. SYSTEME DE FONDATION

Tenant compte des résultats des investigations, nous préconisons un système de fondation superficiel, moyennant des **semelles isolées rigidifiées par des longrines, avec un ancrage minimal de 1,00m/TN.**

#### IV.5. CALCUL DE LA SURPRESSION ADMISSIBLE PAR LA METHODE DE TERZAGHI (C', Φ')

L'expression de la contrainte ultime, selon le DTU 13-12 s'écrit, pour une semelle sous charge verticale centrée de largeur B, de longueur L et d'encastrement D comme suit :

$$qr = \frac{1}{2} (1 - 0,2 \times a). \gamma . B . N\gamma + \gamma . D . Nq + (1 + 0,2 \times a). C . Nc$$

Avec :

- a est égal au rapport B/L,
- B est la petite dimension de la semelle,
- L est la grande dimension de la semelle,
- D est la profondeur d'encastrement de la semelle par rapport au niveau de la plate-forme finie,
- $\gamma$  Est le poids volumique du sol,
- C'est sa cohésion
- $N\gamma$ ,  $Nq$  et  $Nc$  sont des coefficients de portance dépendant de l'angle de frottement admis.

Nous résumons dans le tableau suivant les valeurs de différents paramètres retenus pour le calcul :

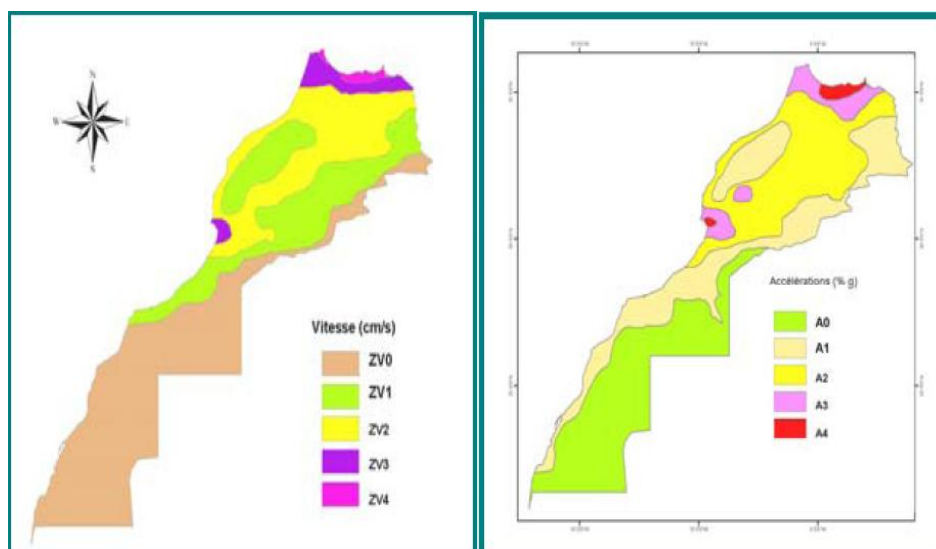
	<b>Tuf argileux graveleux compact (S1)</b>
<b>Angle de frottement <math>\Phi'</math></b>	27°
<b>Cohésion C' (bar)</b>	0,14
<b><math>N\gamma</math></b>	12,1
<b><math>Nq</math></b>	13,78
<b><math>Nc</math></b>	24,42

**Tout calcul fait, nous retenons une capacité portante de 2,50 Bars.**

**Les tassements dans les sols grenus restent faibles et instantanés.**

#### IV.6. CONTEXTE SISMIQUE

Le Maroc est divisé en cinq zones de sismicité différentes selon le R.P.S 2011. Leur répartition dépend de deux cartes sismiques, introduisant en plus de l'accélération, la vitesse sismique du sol.



Figures n° 1 et 2

Carte sismique de l'accélération et de la vitesse selon le RPS 2011, source direction technique de l'habitat, de l'urbanisme et de l'aménagement de l'espace

Compte tenu du zoning sismique décrit ci-dessus et de la lithologie des sols en place, on retient les paramètres suivants caractéristiques du site étudié :

Zone d'accélération (%g)	A3 = 10%
Vitesse sismique du sol (cm/s)	ZV2 = 10 cm/s
Type de site	S2
Coefficient d'influence	1,2



#### **IV.7. TERRASSEMENT**

Pour l'exécution des travaux de terrassement, il y a lieu de faire appel aux moyens classiques tels que les pelles mécaniques.

#### **IV.8. AVIS SUR LA REUTILISATION DES SOLS EXISTANTS EN TANT QUE MATERIAUX DE REMBLAI**

En se référant au guide marocain des terrassements routiers G.M.T.R, les essais réalisés en laboratoire, montrent que les formations rencontrées, à savoir les tufs argileux graveleux, sont de classe B5 et B6. Ce sont des sols réutilisables comme matériau de remblai sans restriction. Cependant, il est nécessaire de déterminer leur état hydrique pour définir les conditions particulières de réutilisation de ces matériaux lors des travaux.

## **V. EXPERTISE DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT, D'ELECTRICITE, DE PLOMBERIE ET D'INCENDIE**

### **V.1. RESEAU D'ELECTRICITE**

Le diagnostic du réseau d'électricité de l'ensemble des locaux visités a mis en évidence ce qui suit :

- Dysfonctionnement d'un fusible du tableau d'alimentation principale (photo n°1),
- Dégradation des fusibles de quelques tableaux électriques (photo n°2),
- Présence des disjoncteurs vétustes et ne répondent pas à la réglementation actuelle (photos n°3 et 4),
- Tableau électrique mal réalisé et sans disjoncteur (photo n°5),
- Tableaux électriques se trouvent dans un état de satisfaction moyen possédant des installations inappropriées (photos n°6 et 7) ;
- Absence de la mise à terre au niveau de certains tableaux électriques (photos n°6 et 7),
- Présence des câbles installés d'une manière aléatoire et sans protection mécanique (photos n°8, 9 et 10),
- Absence de la mise à terre au niveau de plusieurs prises de courant de type 2P+T (photo n°11),
- Dégradation de plusieurs socles de prises et d'interrupteurs (photos n°12, 13 et 14),
- Interrupteurs vétustes, parfois dégradés, et ne répond pas à la réglementation actuelle (photo n°15),
- Installation médiocre des prises de courant (photo n°16),
- Utilisation des interrupteurs inadaptés à l'usage extérieur (photo n°17),
- Présence de la peinture au niveau de plusieurs interrupteurs et prises de courant minimisant ainsi le bon fonctionnement normal de celles-ci (photos n°18 et 19),
- Lampes défectueuses et/ou absentes (photo n°20, 21 et 22),



Photo n°1



Photo n°2



Photo n°3



Photo n°4



Photo n°5



Photo n°6

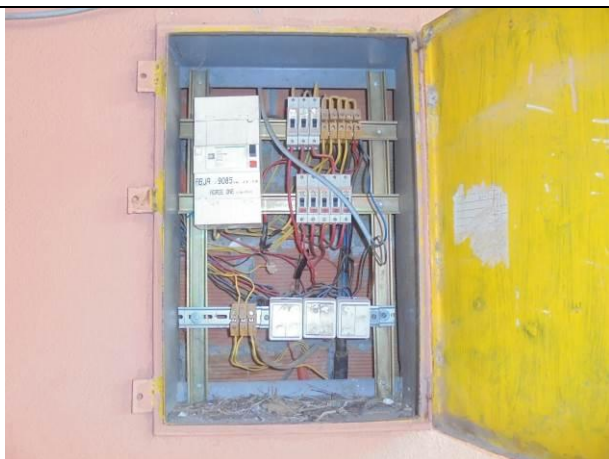


Photo n°7



Photo n°8



Photo n°9



Photo n°10



Photo n°11



Photo n°12





Photo n°13



Photo n°14



Photo n°15



Photo n°16



Photo n°17



Photo n°18



	
Photo n°19	Photo n°20
	
Photo n°21	Photo n°22

## **V.2. RESEAU D'ASSAINISSEMENT**

Le diagnostic du réseau d'assainissement existant a révélé ce qui suit :

- Présence des déchets solides dans la majorité des regards des eaux pluviales et des eaux usées favorisant ainsi l'obturation de ceux-ci (photos n°23, 24, 25 et 26),
- Dégradation des tampons de quelques regards (photo n°27),
- Dégradation de la jonction des descentes des eaux pluviales avec les regards (photo n°28).



Photo n°23



Photo n°24



Photo n°25



Photo n°26



Photo n°27



Photo n°28



### V.3. PLOMBERIE

Les anomalies affectant le réseau d'eau potable se résument comme suit :

- Corrosion des canalisations en acier existantes conduisant à des fuites, notamment aux droits des assemblages (photos n°29, 30 et 31),
- Présence de conduites apparentes et sans protection mécanique (photo n°32),
- Défaillance des sièges W.C (photo n°33),
- Dégradation de la robinetterie, notamment des sanitaires (photo n°34),

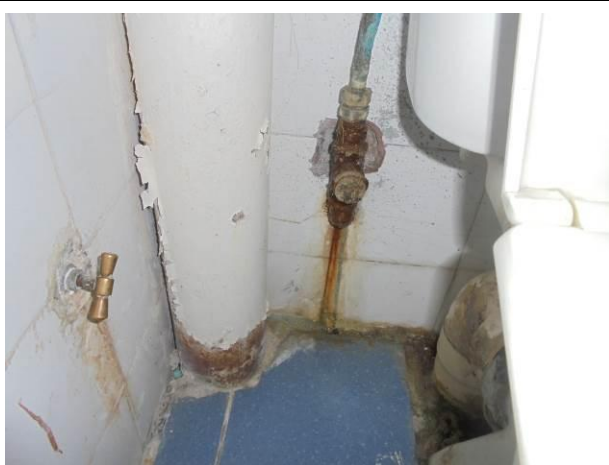


Photo n°29



Photo n°30



Photo n°31

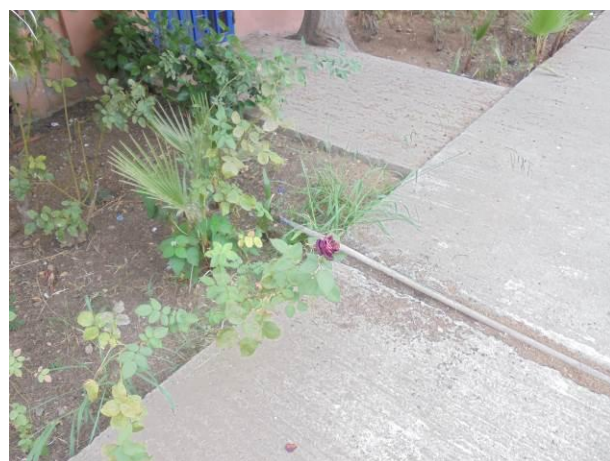


Photo n°32

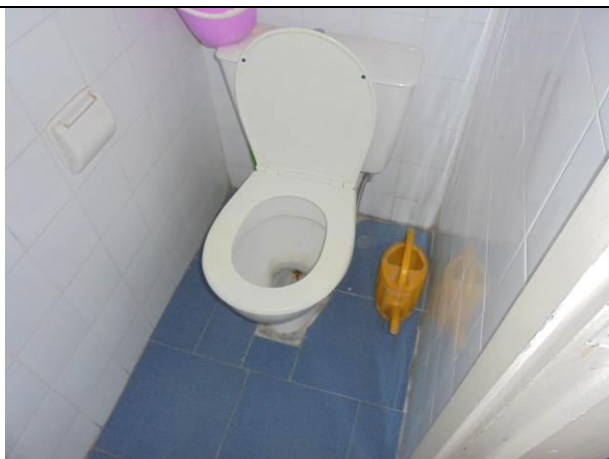


Photo n°33

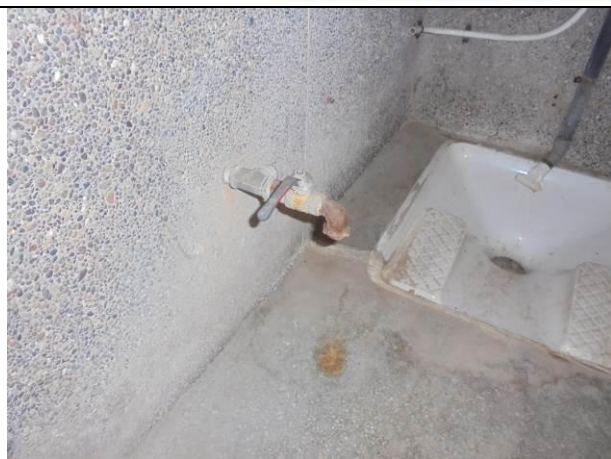


Photo n°34

#### **V.4. PROTECTION INCENDIE**

Nous avons décelé, l'expiration de la durée de vie des extincteurs, ainsi que l'absence de ceux-ci dans certains locaux.



Photo n°35

## **VI. CONCLUSION**

A la demande de l'**OFPPT**, le laboratoire **LABO CONTROL**, a procédé à une étude géotechnique et une expertise des réseaux d'assainissement, d'électricité, de plomberie et d'incendie à l'ISGI Azli - Marrakech.

Les résultats des sondages et du diagnostic effectués dans le cadre de la présente expertise mettent en évidence ce qui suit :

- ✓ La reconnaissance géotechnique du terrain destiné au projet relatif à la **construction des nouveaux bâtiments**, a permis le dimensionnement des fondations du futur projet selon les dispositions suivantes :

<b>Sol d'assise</b>	Tuf argileux graveleux compact
<b>Ancrage minimal</b>	1,00m /TN
<b>Système de fondation</b>	Semelles isolées rigidifiées par des longrines
<b>Taux de travail</b>	2,50 Bars
<b>Tassements</b>	Faibles et instantanés
<b>Nappe phréatique</b>	Néant
<b>Données sismiques</b>	A3 = 10%, ZV2 = 10 cm/s, site 2 = 1,2

Nous conseillons dans ce titre de faire appel à un ingénieur LABOCONTROL, pour vérification des fouilles avant tout coulage de béton. A cet effet, d'éventuels éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution des travaux, et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances de sol, peuvent rendre caduques certaines recommandations figurant dans ce rapport, d'où l'intérêt de la réception des fonds de fouilles.



- ✓ Les sols de la lithologie rencontrés sont classés B5 et B6 selon la classification G.M.T.R. ces sols sont utilisable comme matériau de remblai sans restriction.  
Cependant, il est nécessaire de déterminer leur état hydrique pour définir les conditions particulières de réutilisation de ces matériaux lors des travaux.
- ✓ Le réseau d'électricité existant est affecté par plusieurs anomalies qui peuvent influencer son bon fonctionnement normal, et ce au niveau de tous les locaux visités de l'établissement. Dans cette perspective, une remise en état suivant la réglementation actuelle de ce réseau est nécessaire.
- ✓ Le réseau d'eau potable existant possède des défaillances au niveau des canalisations et des appareillages existants. Celui-ci requière une remise à niveau, ainsi que les produits sanitaires dégradés (sièges WC, robinetterie, etc...).
- ✓ Le diagnostic du réseau d'assainissement existant a révélé des regards des eaux pluviales et des eaux usées quasiment colmatés et des dégradations au niveau des tampons et des descentes d'eaux pluviales. Un curage et une réfection des éléments dégradés est nécessaire afin d'assurer un bon fonctionnement de celui-ci.
- ✓ Enfin, la protection incendie nécessite également une mise en place de nouveaux extincteurs avec un contrôle périodique de ceux-ci.

**Nous restons à votre entière disposition pour tout complément d'information dans le cadre de notre mission.**-----


-----**FIN DE TEXTE**-----

## **ANNEXE I : REPERAGE DES SONDAGES**

**Affaire :** Réalisation d'une étude géotechnique et d'une expertise des réseaux d'assainissement, d'électricité, de plomberie et d'incendie à l'ISGI Azli - Marrakech



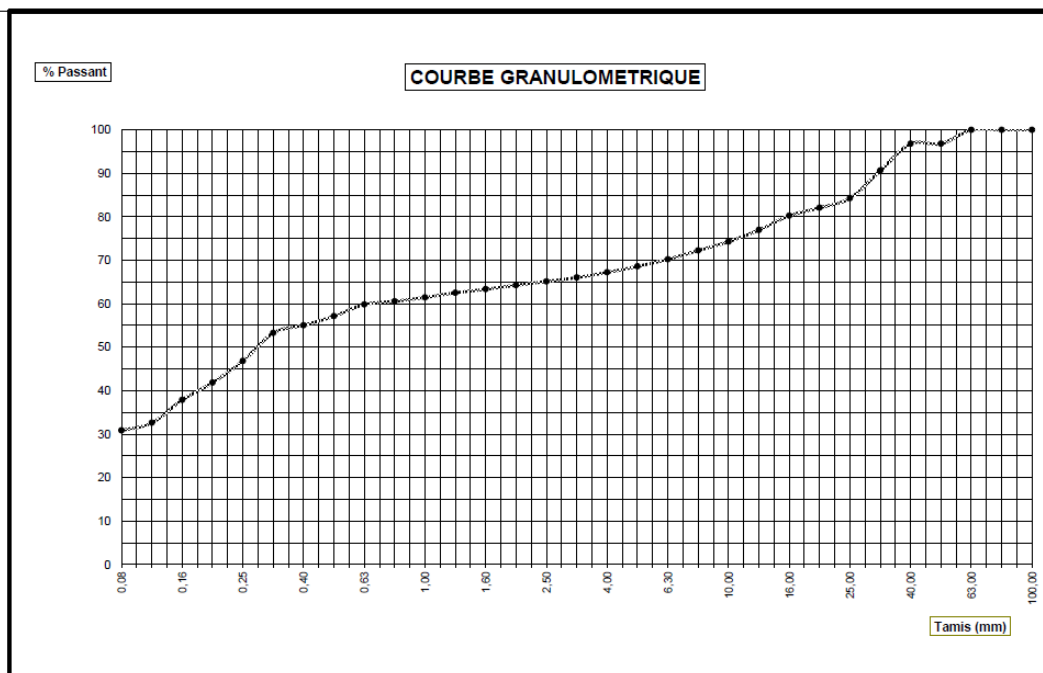
## **ANNEXE II : ESSAI LABORATOIRE**

 Lot Azhari N°59 Rue 59 Oulfa, Casablanca	<b>RAPPORT D'ESSAI</b> <b>- IDENTIFICATION DU MATERIAU (SOL) -</b>

Dossier N°: EX-01/LC19-1380-1	ENR.RDE.33 Version 01
Date d'émission: 18/07/2019	

<b>Client :</b> OFPPT  <b>Projet :</b> réalisation d'une étude géotechnique et une expertise des réseaux d'assainissement, d'électricité, d'incendie et de plomberie à L'ISGI MARRAKECH  <b>Date de prélèvement:</b> 16/07/2019 <b>Date de réception:</b> 17/07/2019 <b>Date d'essai :</b> 17/07/2019	<b>Nature du matériau :</b> Tuf argileux graveleux compact  <b>Sondage:</b> n°1  <b>Profondeur :</b> 1,90m <b>Mode de prélèvement :</b> JCB <b>Prélèvement effectué par :</b> er-rabouz youssef <b>Lieu d'essai:</b> Laboratoire LABO CONTROL
---	--


Référence d'échantillon	Analyse granulométrique NM 13.1.008 (Voir courbe ci-dessous)			Teneur en eau NM 13.1.010 W %	limites d'atterberg NM 13.1.007		Masse volumique $\rho$ (Kg/m³) NM 13.1.119	Masse volumique sèche $\rho_s$ (Kg/m³)	Classification	
	< 0.08 mm %	< 2 mm %	< 20 mm %		Wl %	Indice de plasticité $I_p$			LCPC	RTR
M/19	30,8	64	82	4,4	37	12	1594	1528	GI	B6



Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Il comporte une seule page et ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire. Seule une reproduction sous sa forme intégrale est autorisée.

Non et Visa du Responsable d'essai	Non et Visa du Responsable Laboratoire
------------------------------------	--

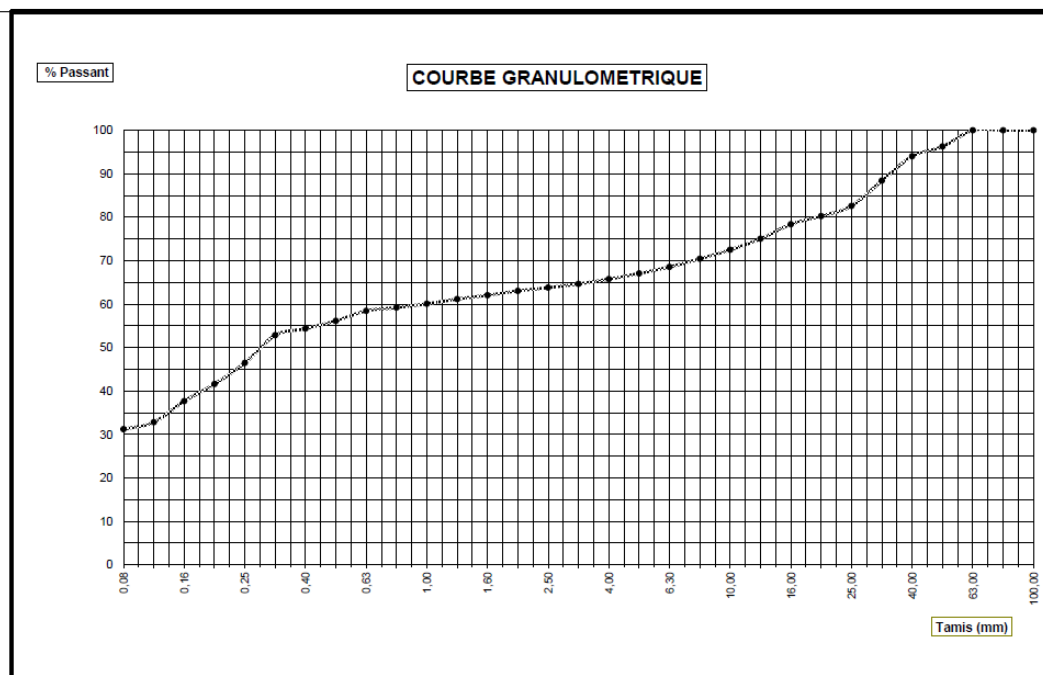


 Lot. Azhari N°59 Rue 59 Oulfa, Casablanca	<b>RAPPORT D'ESSAI</b> <b>- IDENTIFICATION DU MATERIAU (SOL) -</b>

Dossier N°: EX-01/LC19-1380-1	<b>ENR.RDE.33</b> <b>Version 01</b>
Date d'émission: 18/07/2019	


<b>Cient : OFPPT</b>  <b>Projet :</b> réalisation d'une étude géotechnique et une expertise des réseaux d'assainissement, d'électricité, d'incendie et de plomberie à L'ISGI MARRAKECH  <b>Date de prélèvement:</b> 16/07/2019 <b>Date de réception:</b> 17/07/2019 <b>Date d'essai :</b> 17/07/2019	<b>Nature du matériau :</b> Tuf argileux graveleux compact  <b>Sondage:</b> n°2  <b>Profondeur :</b> 2,20m <b>Mode de prélèvement :</b> JCB <b>Prélèvement effectué par :</b> er-rabouz youssef <b>Lieu d'essai:</b> Laboratoire LABO CONTROL
--	--

Référence d'échantillon	Analyse granulométrique NM 13.1.008 (Voir courbe ci-dessous)			Teneur en eau NM 13.1.010 W %	limites d'atterberg NM 13.1.007		Masse volumique $\rho$ (Kg/m³) NM 13.1.119	Masse volumique sèche $\rho_s$ (Kg/m³)	Classification	
	< 0.08 mm %	< 2 mm %	< 20 mm %		W <sub>L</sub> %	Indice de plasticité I <sub>p</sub>			LCPC	RTR
M/19	31,2	63	80	4,1	37	11	1600	1537	GI	B6



Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Il comporte une seule page et ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire. Seule une reproduction sous sa forme intégrale est autorisée.

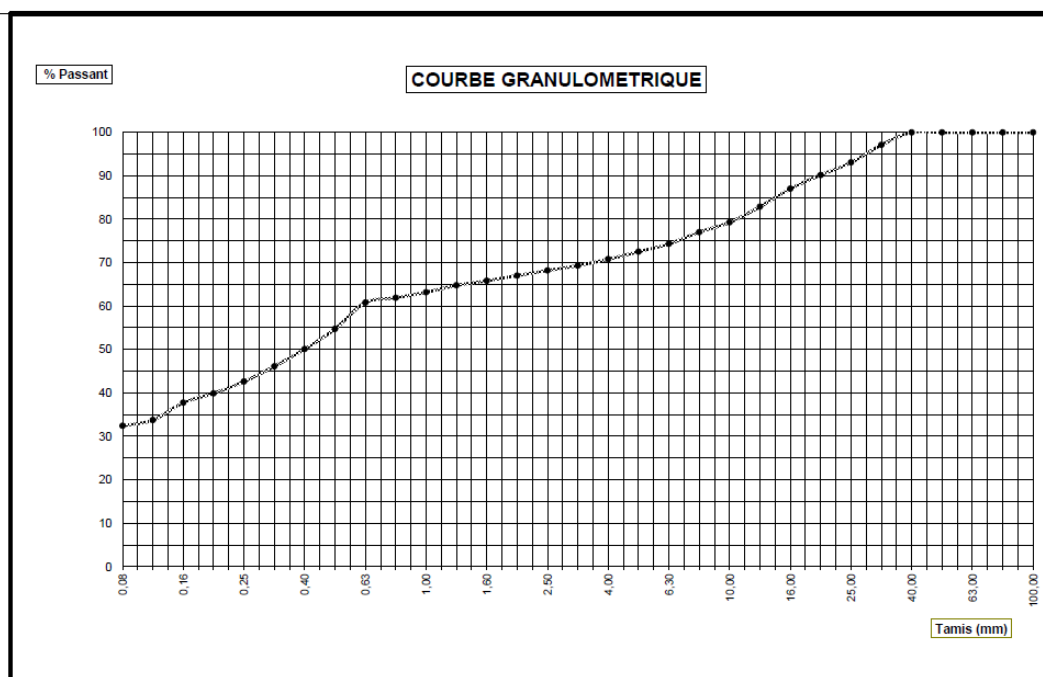
Non et Visa du Responsable d'essai	Non et Visa du Responsable Laboratoire
------------------------------------	--

 Lot Azhari N°59 Rue 59 Oulfa, Casablanca	<b>RAPPORT D'ESSAI</b> <b>- IDENTIFICATION DU MATERIAU (SOL) -</b>

Dossier N°: EX-01/LC19-1380-1	<b>ENR.RDE.33</b> <b>Version 01</b>
Date d'émission: 18/07/2019	


<b>Cliant : OFPPT</b>  <b>Projet :</b> réalisation d'une étude géotechnique et une expertise des réseaux d'assainissement, d'électricité, d'incendie et de plomberie à L'ISGI MARRAKECH  <b>Date de prélèvement:</b> 16/07/2019 <b>Date de réception:</b> 17/07/2019 <b>Date d'essai :</b> 17/07/2019	<b>Nature du matériau :</b> Tuf argileux graveleux compact  <b>Sondage:</b> n°3  <b>Profondeur :</b> 2,50m <b>Mode de prélèvement :</b> JCB <b>Prélèvement effectué par :</b> er-rabouz youssef <b>Lieu d'essai:</b> Laboratoire LABO CONTROL
---	--

Référence d'échantillon	Analyse granulométrique NM 13.1.008 (Voir courbe ci-dessous)			Teneur en eau NM 13.1.010 W %	limites d'atterberg NM 13.1.007		Masse volumique $\rho$ (Kg/m³) NM 13.1.119	Masse volumique sèche $\rho_s$ (Kg/m³)	Classification	
	< 0.08 mm %	< 2 mm %	< 20 mm %		W <sub>L</sub> %	Indice de plasticité I <sub>p</sub>			LCPC	RTR
M/19	32,4	67	90	5,8	31	8	1592	1504	SI	B5



Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Il comporte une seule page et ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire. Seule une reproduction sous sa forme intégrale est autorisée.

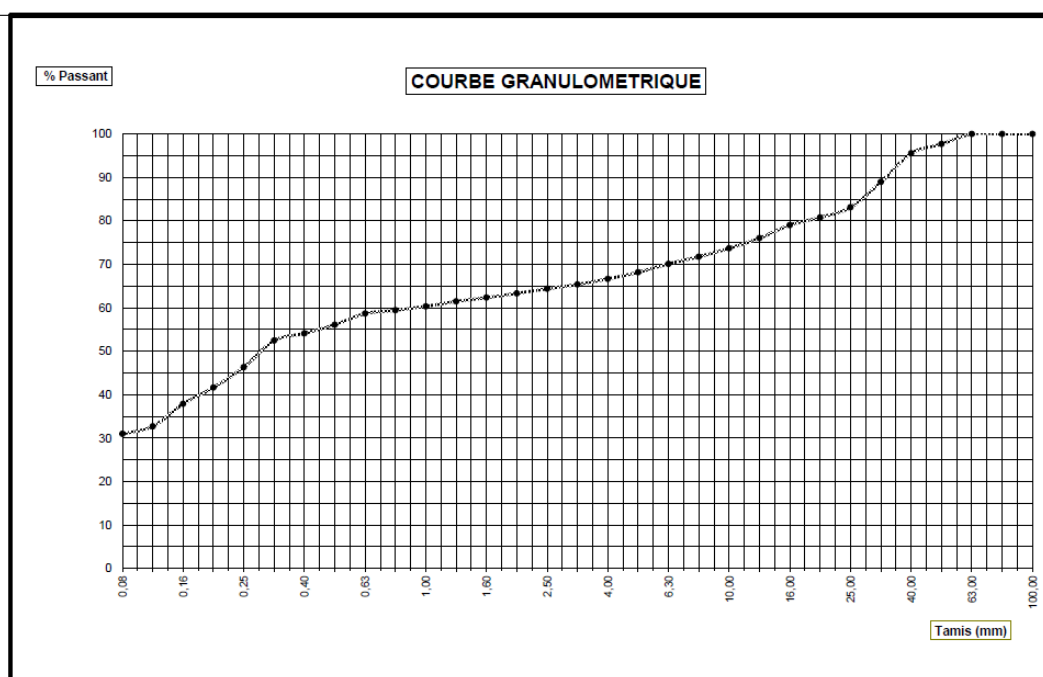
Non et Visa du Responsable d'essai	Non et Visa du Responsable Laboratoire
------------------------------------	--

 Laboratoire d'Etudes, d'Essais et de Contrôle Lot Azhari N°59 Rue 59 Oulfa, Casablanca	<b>RAPPORT D'ESSAI</b> <b>- IDENTIFICATION DU MATERIAU (SOL) -</b>

Dossier N°: EX-01/LC19-1380-1	ENR.RDE.33 Version 01
Date d'émission: 18/07/2019	

<b>Cliant :</b> OFPPT  <b>Projet :</b> réalisation d'une étude géotechnique et une expertise des réseaux d'assainissement, d'électricité, d'incendie et de plomberie à L'ISGI MARRAKECH  <b>Date de prélèvement:</b> 16/07/2019 <b>Date de réception:</b> 17/07/2019 <b>Date d'essai :</b> 17/07/2019	<b>Nature du matériau :</b> Tuf argileux graveleux compact  <b>Sondage:</b> n°4  <b>Profondeur :</b> 2,20m <b>Mode de prélèvement :</b> JCB <b>Prélèvement effectué par :</b> er-rabouz youssef <b>Lieu d'essai:</b> Laboratoire LABO CONTROL
---	--

Référence d'échantillon	Analyse granulométrique NM 13.1.008 (Voir courbe ci-dessous)			Teneur en eau NM 13.1.010 W %	limites d'atterberg NM 13.1.007		Masse volumique p (Kg/m³) NM 13.1.119	Masse volumique sèche ps (Kg/m³)	Classification	
	< 0.08 mm %	< 2 mm %	< 20 mm %		W <sub>L</sub> %	Indice de plasticité I <sub>p</sub>			LCPC	RTR
M/19	31,0	63	81	4,6	37	12	1598	1528	GI	-



Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Il comporte une seule page et ne doit pas être reproduit partiellement sans l'approbation du laboratoire. Seule une reproduction sous sa forme intégrale est autorisée.

Non et Visa du Responsable d'essai	Non et Visa du Responsable Laboratoire
------------------------------------	--