



المختبر العمومي للتجارب و الدراسات

LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS ET D'ÉTUDES

Centre technique régional de Rabat Salé Kenitra

Centre Technique Régional  
RABAT/SALE/KENITRA

Lot 58 Bir Rami Est

Q.I KENITRA

Tel : 037 37 85 14 -037 37 85 92

Ingénieur responsable du  
dossier

Chef du service géotechnique

W. DOUHAIBI

Chef de la division  
géotechnique

Y. EL MARRAKCHI

Directeur du Centre  
Technique Régional  
Rabat-Salé-Kenitra

A. ZERYOUH

PROJET D'EQUIPEMENT EN  
ASSAINISSEMENT DU PROJET DE LA TOUR  
MOHAMED VI



N° DOSSIER : 2020-230-04507-2020-0140  
DOCUMENT : RAPPORT DEFINITIF V1  
CLIENT : REDAL  
DATE : 15 DECEMBRE 2020



## 1. Préambule :

Suite à la demande de REDAL, le LPEE, via son Centre Technique Régionale de RABAT/SALE/KENITRA, a procédé à une campagne de reconnaissance géotechnique dans le cadre du projet d'équipement en assainissement du projet de la TOUR MOHAMED VI à la ville de Salé.

La campagne de sondage géotechnique s'est axée autour de la réalisation de :

- Trois (03) sondages carottés de 10ml de profondeur et un sondage carotté de 20ml de profondeur à partir du terrain naturel, jumelés avec des essais pressiométriques à raison d'un essai chaque 1,50m ;
- Prélèvement d'échantillons destinés aux essais d'identification physiques et mécaniques au laboratoire.

Notre mission a pour objectif de statuer sur la nature des sols en place destinés à recevoir un collecteur souterrain qui assurera l'assainissement des eaux usées depuis la station de pompage du projet TOUR MOHAMED VI à la ville de Salé, et proposer les dispositions à entreprendre pour les conditions de terrassement des fouilles permettant une bonne mise en œuvre du collecteur lors des travaux.

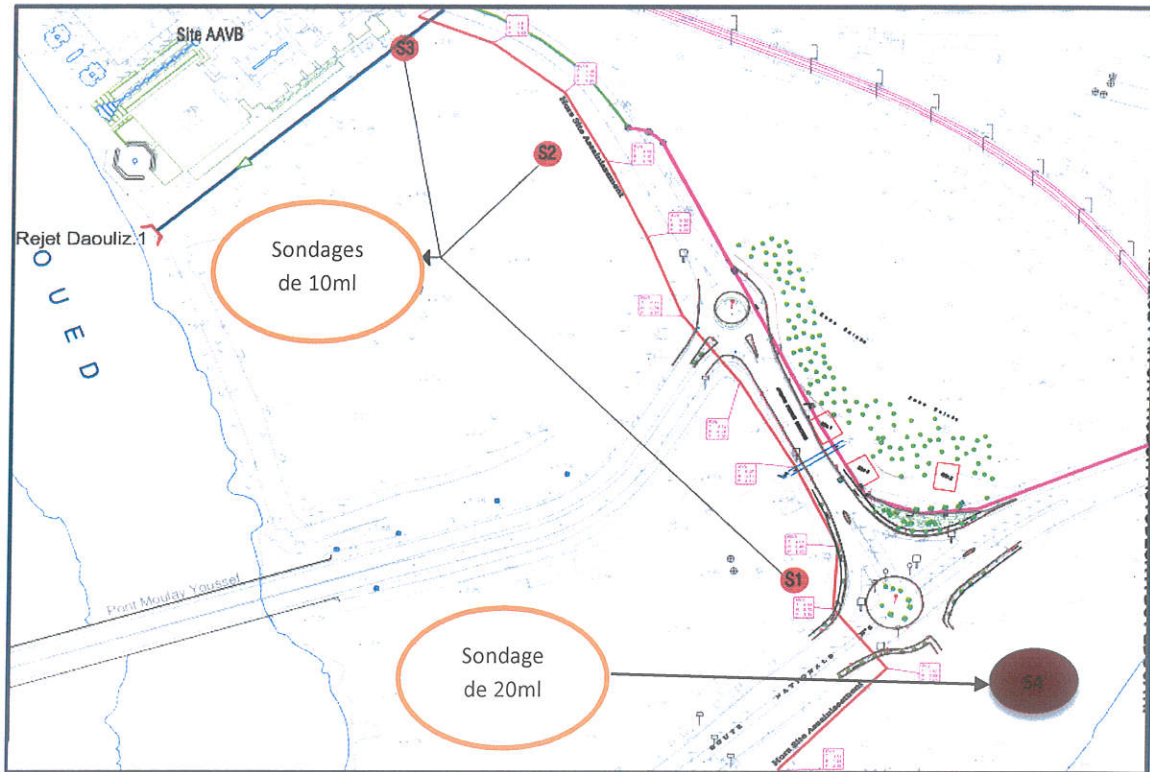
NB : le sondage pressiométrique de 20ml de profondeur est implanté au niveau de la future station de pompage et a pour objectif de définir le contexte géotechnique local de ladite station de refoulement.

## 2. Implantation des sondages :

L'implantation des sondages a été arrêtée en commun accord avec le représentant du client.

Le plan d'implantation est schématisé sur la figure suivante :

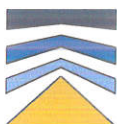




### 3. Coupes lithologiques :

A la lumière des sondages réalisés, les sols en place se présentent selon la configuration lithologique décrite comme suit :

Sondage	Détail lithologique
S1	<ul style="list-style-type: none"><li>- Une couche de remblais de 3,30m de puissance surmontant une couche de vase grisâtre allant jusqu'à la profondeur 7,50m/Tête de sondage ;</li><li>- Un horizon sous-jacent formé par un sable vaseux devenant légèrement graveleux vers la fin du sondage à 10m/ Tête de sondage.</li></ul>
S2	<ul style="list-style-type: none"><li>- Une couche de remblais de 3,50m de puissance surmontant une couche de vase grisâtre allant jusqu'à la profondeur 8,20m/Tête de sondage ;</li><li>- Un horizon sous-jacent formé par un sable vaseux continu jusqu'à la fin du sondage à 10m/ Tête de sondage.</li></ul>
S3	<ul style="list-style-type: none"><li>- Une couche de remblais de 2,20m de puissance surmontant une couche de vase grisâtre allant jusqu'à la profondeur 6,50m/Tête de sondage ;</li><li>- Un horizon sous-jacent formé par un sable vaseux continu jusqu'à la fin du sondage à 10m/ Tête de sondage.</li></ul>
S4	<ul style="list-style-type: none"><li>- Une formation superficielle en remblai épais de 1,00m et un limon argileux qui a la même épaisseur surmontant des vases grisâtres allant jusqu'à 8,00m/tête de sondage ;</li><li>- Un faciès sous-jacent de sable légèrement vaseux continu jusqu'à la fin du sondage à 20m/tête de sondage, on note un passage de vase entre les côtes 13.50m et 15.00m.</li></ul>



#### 4. Résultats des essais in-situ :

Les essais pressiométriques ont été réalisés selon la norme NF EN 22476-4. Le principe de l'essai consiste à descendre à différents intervalles de profondeur, dans notre cas à chaque 1,50m, une sonde électrique gonflable pour mesurer la résistance du sol vis-vis de la contrainte horizontale appliquée par la sonde sur les parois du sondage. Les variations du volume du sol sont mesurées en fonction de la pression radiale appliquée selon un pas de chargement conditionné par la lithologie des terrains traversés.

Les essais pressiométriques réalisés donnent les valeurs de pression limite et de module pressiométrique schématisés sur les figures des coupes lithologiques donnés en annexe.

Nous donnons ci-après les pressions limites et les modules pressiométriques correspondant aux différentes formations traversées par nos sondages de reconnaissance.

Formation	PI* (MPa)		Em (MPa)	
	Valeur min	Valeur max	Valeur min	Valeur max
Remblais	0.12	0.48	0.8	4.3
Vase grisâtre	0.02	0.69	0.1	1.1
Sable vaseux	0.11	1.52	0.6	12.3

Les valeurs enregistrées montrent que les sols en place présentent de très faibles valeurs témoignant d'un aspect très lâche, d'une résistance très faible (sols en cours de consolidation) et d'une déformabilité très prononcée.

Nota : Pour un meilleur dimensionnement des ouvrages projetés (tel que la station de pompage), on recommande la réalisation de sondages CPT couplés avec des sondages pressiométriques lors de la phase étude G2 PRO.





## 5. Essais de laboratoire

### 5.1 Essais d'identification physique au laboratoire :

Des échantillons des sols ont été prélevés lors de la réalisation des sondages et ont fait l'objet des essais d'identification au laboratoire. Nous présentons ci-après les résultats des essais d'identifications physiques

Référence de l'échantillon	Lieu de prélèvement	Nature	% des passants au tamis			W (%)	I.P (%)	W.L (%)	Masse volumique sèche Kg/m <sup>3</sup>	Classification LCPC/GMTR
			> 2mm	0.08 à 2 mm	<0.08mm					
2020-230-G-187-1	S3 5.00-5.50 m	Vase grise	0	1	99	34.6	16	42	-	Ap-At
2020-230-G-187-2	S3 6.50-7.00 m	Sable vaseux	0	88	12	18.0	NM	NM	-	Sm-SL
2020-230-G-190-1	S2 5.00-5.20 m	Vase grise	0	2	98	37.2	17	43	1320	Ap-At
2020-230-G-195-1	S1 5.00-5.50 m	Vase grise	0	2	98	34.8	16	42	-	Ap-At
2020-230-G-198-6	S4 7.00-7.50 m	Vase grise	0	6	94	49.2	15	35	-	Ap-At

Tableau 1 : Récapitulatif des résultats d'essais d'identification physique

Avec :

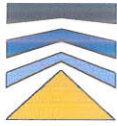
- Ap-At : argile peu à très plastique
- Sm-SL : Sable mal gradué – Sable Limoneux

### 5.2 Essais de cisaillement :

Nous présentons ci-après les résultats des essais de cisaillement :

Référence échantillon	Lieu de prélèvement	Essai triaxial non consolidé non drainé UU	
		Cohésion	Angle de frottement
2020-230-G-191-1	S2 entre 6.50-7.00 m	3.1	0.7
2020-230-G-191-2	S3 entre 3.50-4.00 m	10	10
2020-230-G-195-1	S1 entre 5.00-5.50 m	72	27
2020-230-G-198-6	S4 entre 7.00-7.50 m	0.6	1.2

Tableau 2 : Récapitulatif des caractéristiques mécaniques



Type de cisaillement : triaxial non-consolidé non-drainé

En commentaire, pour les vases grisâtres, on enregistre des valeurs de la cohésion non drainée très faible confirmant les faibles résistances des sols en place.

### 5.3 Essai de compressibilité à l'œdomètre :

Les caractéristiques de compressibilité et de gonflement déduites de l'essai œdométrique réalisé sur un échantillon de vase grisâtre se résument comme suit :

Réf. Echantillon	Lieu de prélèvement et profondeur	Nature du sol	IC	Ig	Pc
2020-230-G-187-1	S3 Entre 5.00-5.50m	Vase grisâtre	0.262	0.065	51

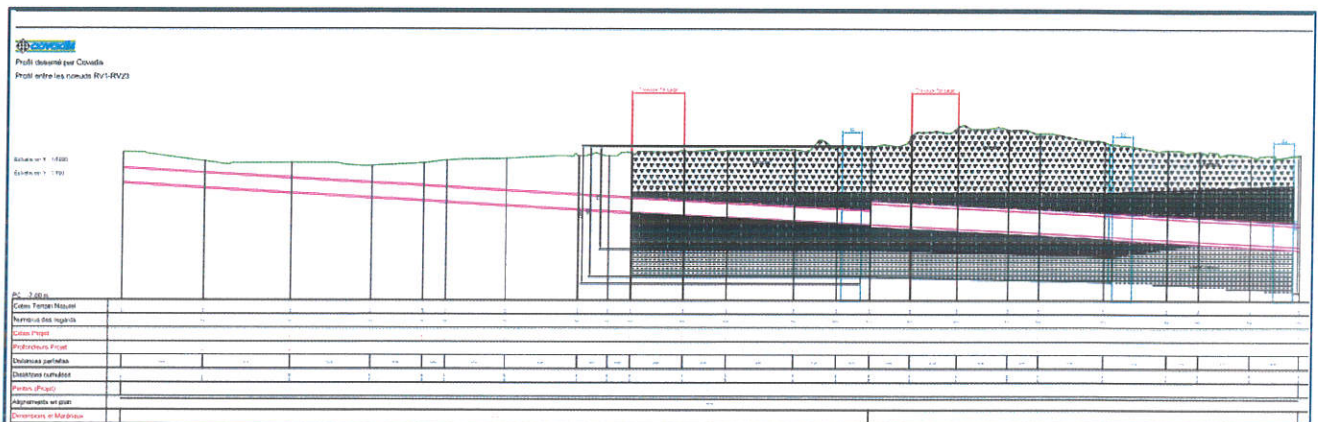
D'après ces résultats, les sols en place sont :

- Gonflants
- Assez fortement compressibles

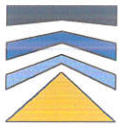
### 6. Proposition de solutions de stabilité des fouilles :

La reconnaissance géotechnique nous a permis de conclure que la configuration géotechnique renferme des remblais de surface sur une épaisseur de 2 à 3,50m qui surmonte une vase molle grisâtre allant jusqu'à 7 à 8m de profondeur.

Le tracé du collecteur objet de cette reconnaissance sera à priori comme suit :







A la lumière des résultats des sondages et les données du projet susmentionnées, on conclut que le sol d'assise du collecteur sera les vases grisâtres qui sont dans un état lâches, la profondeur dudit collecteur dans la majeure partie sera variable entre **5m et 7m** ; nous supposons que ces sols sont saturés et l'existence d'une nappe phréatique est très probable à des faibles profondeurs (3 à 4m qui s'aligne avec le niveau de l'oued BOUREGREG) ;

Dans ces conditions et pour les travaux de terrassements, nous proposons d'envisager par le BET l'adoption des propositions de solutions suivantes :

- **Solution 1**

Ouverture des fouilles avec une pente adéquate (très large) dans les vases permettant d'assurer une stabilité des fouilles lors des travaux de pose de la conduite. Cette dernière sera posée au sol à travers la mise en place d'un matelas de ballast d'une épaisseur de 0,8m enveloppée dans une nappe en géotextile.

Les terrassements se feront par plots avec un remblaiement des tranchées au fur et à mesure.

En cas de rencontre de nappe, un pompage permanent lors des travaux sera nécessaire pour mettre les fouilles hors eaux.

- **Solution 2 :**

Réalisation d'un blindage (écran de soutènement ou caisson par havage) convenablement dimensionné pour soutenir les parois des fouilles.

Enfin, le LPEE reste à la disposition de **REDAL** pour tout complément d'information ;

---

Fin de texte



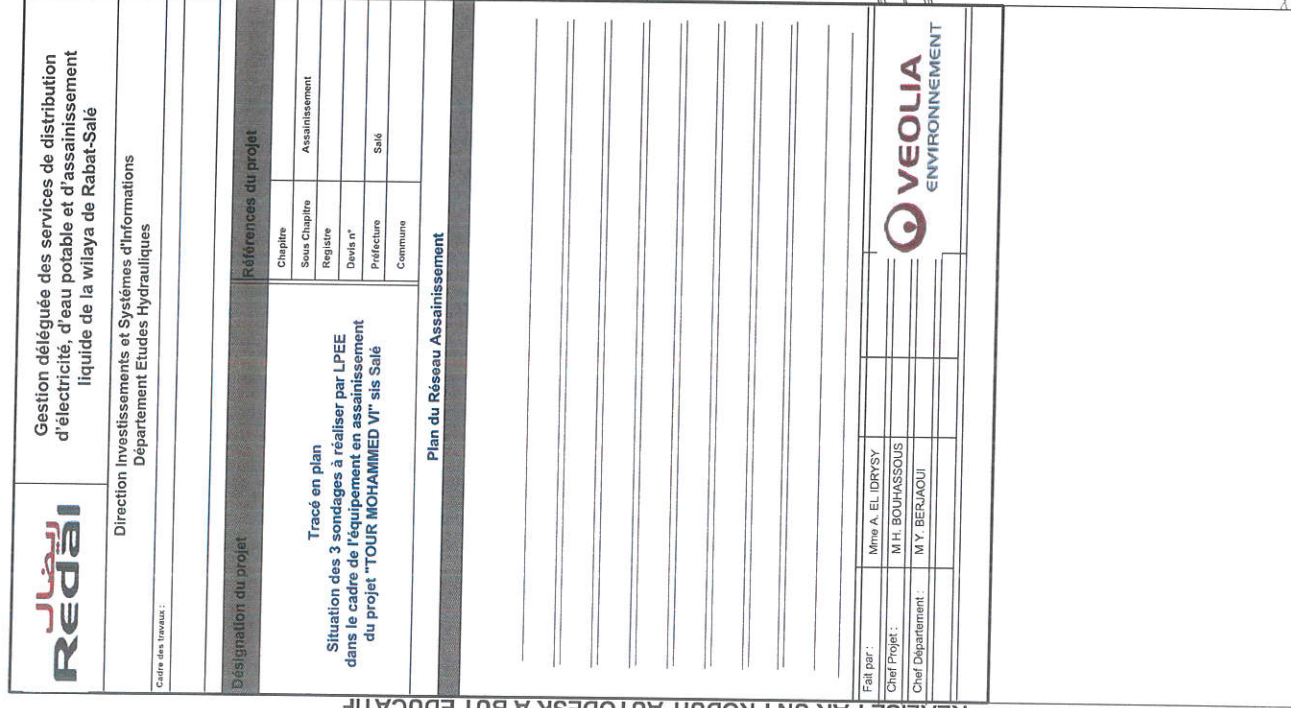
المختبر العمومي للتجارب و الدراسات

LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS ET D'ÉTUDES

Centre technique régional de Rabat Salé Kenitra

## PLAN D'IMPLANTATION











المختبر العمومي للتجارب و الدراسات

LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS ET D'ÉTUDES

Centre technique régional de Rabat Salé Kenitra

## COUPES GEOTECHNIQUES DES SONDAGES



Centre technique régional, Rabat - Salé - Kenitra  
lot 58, Z.I Bir Rami Est - Kenitra  
Tél.: 05 37 37 85 14 Fax: 05 37 37 84 95

REDAL  
Stations de pompage au site de la tour  
MOHAMED VI

Contrat 2020-230-05717-2020-0181

Date début : 13/10/2020

Machine : ABYSS 50

Profondeur : 0,00 - 10,00 m

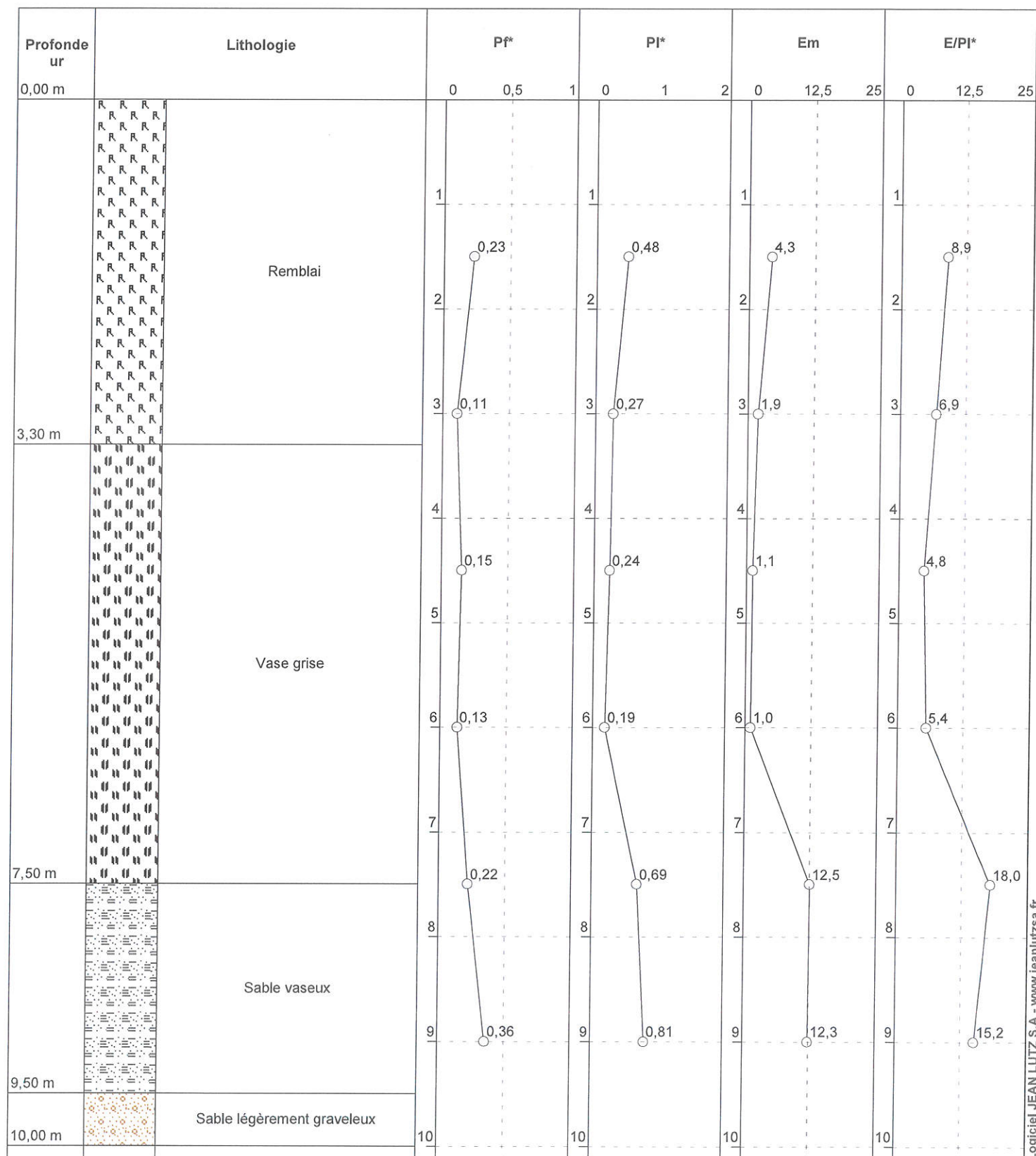
Date fin : 14/10/2020

X : 370168

Y : 381372

Forage : S1

EXGTE B3.20.11/GTE







Centre technique régional, Rabat - Salé - Kenitra  
lot 58, Z.I Bir Remi Est - Kenitra  
Tél.: 05 37 37 85 14 Fax: 05 37 37 84 95

REDAL  
Stations de pompage au site de la tour  
MOHAMED VI

Contrat 2020-230-05717-2020-0181

Date début : 10/10/2020

Machine : ABYSS 50

Profondeur : 0,00 - 10,00 m

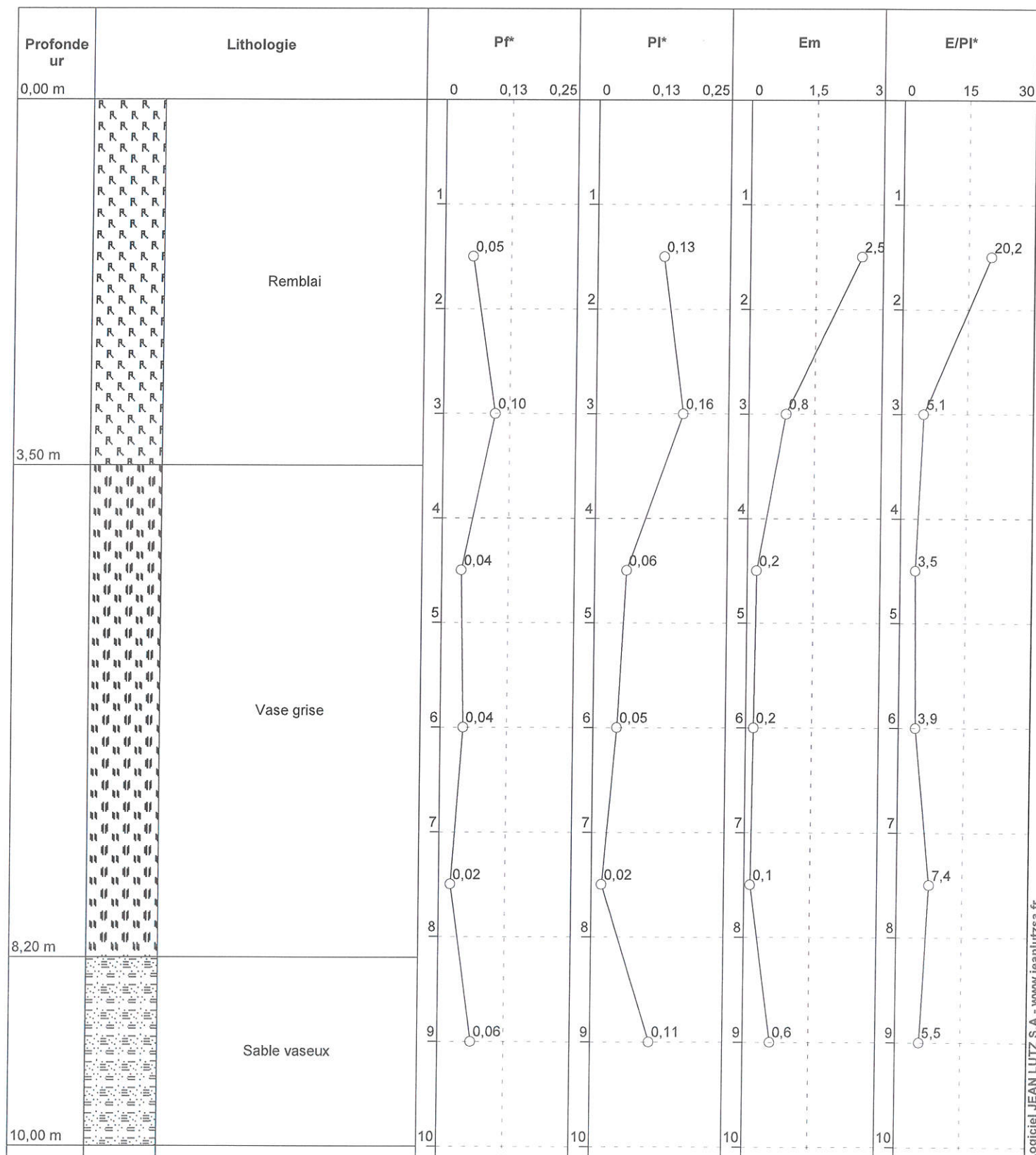
Date fin : 12/10/2020

X : 370150

Y : 381431

Forage : S2

EXGTE B3.20.11/GTE





Centre technique régional, Rabat - Salé - Kenitra  
lot 58, Z.I Bir Rami Est - Kenitra  
Tél.: 05 37 37 85 14 Fax: 05 37 37 84 95

REDAL  
Équipement en assainissement du projet "Tour  
Mohammed VI" sis Salé

Date début : 08/10/2020

Machine : ABYSS 50

Contrat 2020-230-04507-2020-140

Date fin : 09/10/2020

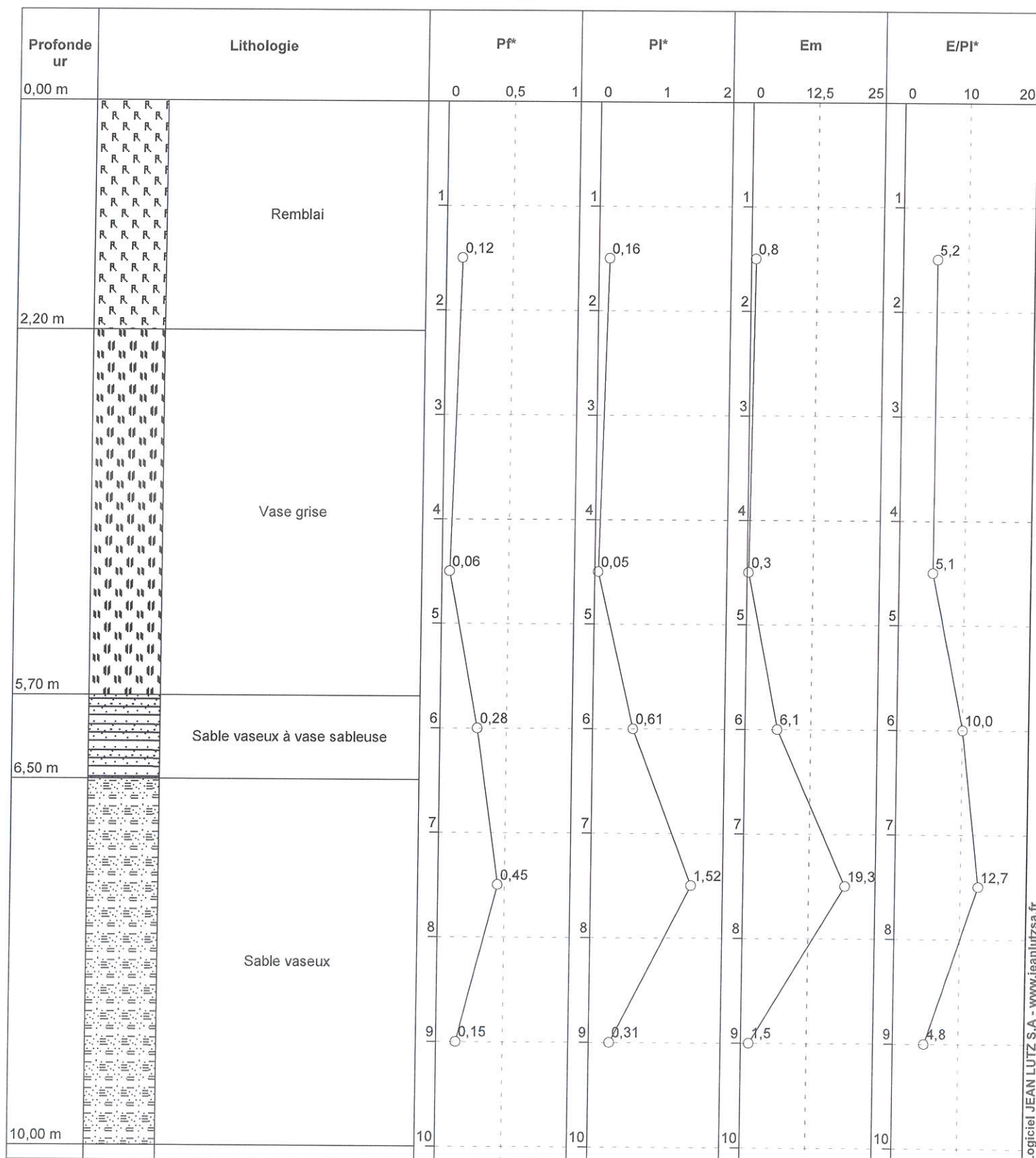
Profondeur : 0,00 - 10,00 m

X : 370043

Y : 381516

Forage : S3

EXGTE B3.20.11/GTE





Centre technique régional, Rabat - Salé - Kenitra  
lot 58, Z.I Bir Rami Est - Kenitra  
Tél.: 05 37 37 85 14 Fax: 05 37 37 84 95

REDAL  
Stations de pompage au site de la tour  
MOHAMED VI

Contrat 2020-230-05717-2020-0181

Date début : 22/10/2020

Machine : Apafor 450

Profondeur : 0,00 - 20,00 m

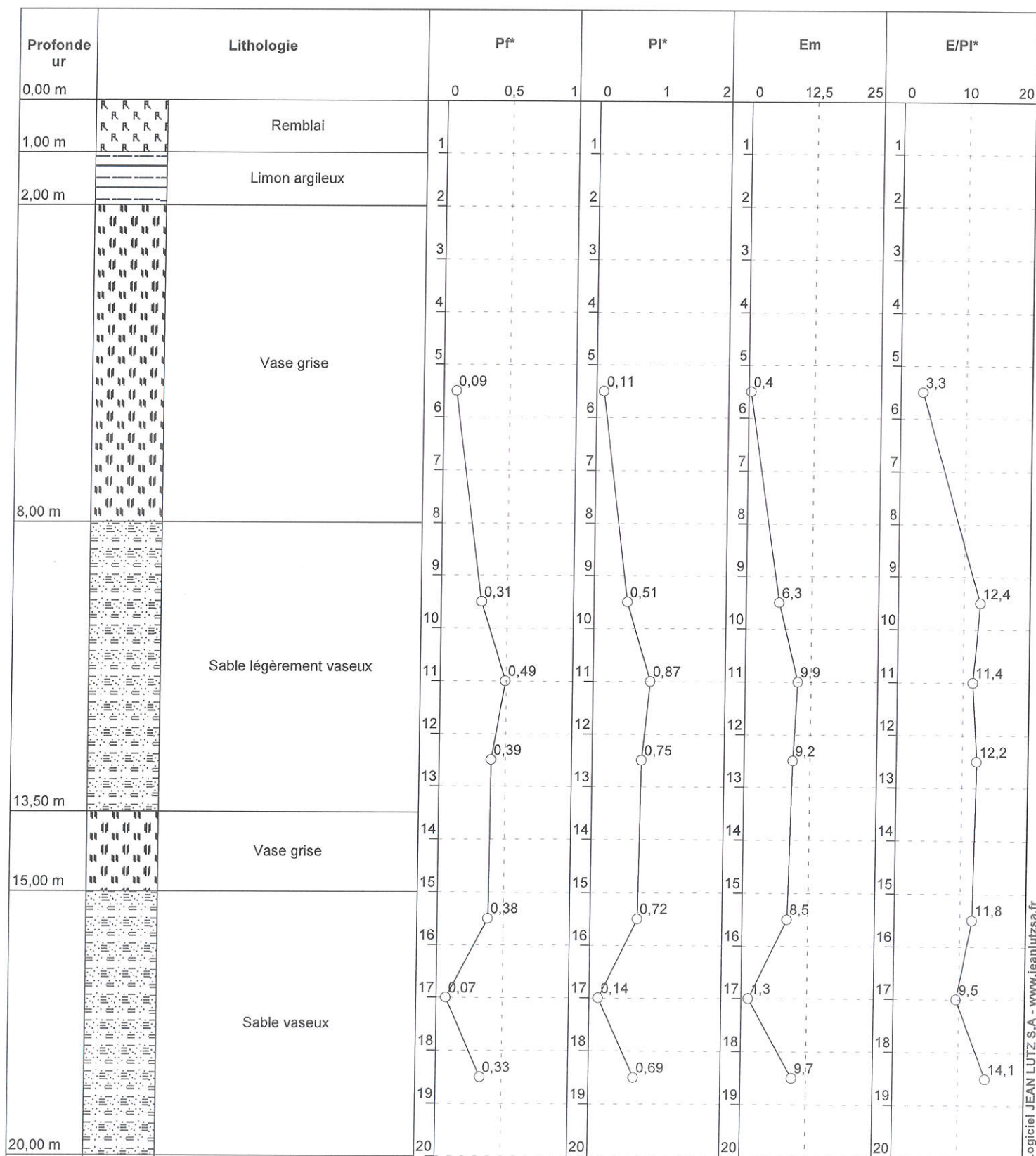
Date fin : 26/10/2020

X : 370388

Y : 381038

Forage : S4

EXGTE B3.20.11/GTE

























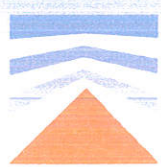
المختبر العمومي للتجارب و الدراسات

LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS ET D'ÉTUDES

Centre technique régional de Rabat Salé Kenitra

## RAPPORT D'ESSAIS





# المختبر العمومي للتجارب والدراسات

## LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS ET D'ETUDES

شركة لا إسمية رأس مالها درهمها 247.702.400,00 Dh Société Anonyme au Capital de

**CENTRE TECHNIQUE REGIONAL Rabat - Salé - Kénitra**  
LPEE - Rabat - Salé - Kénitra, Lot 58, Z.I Bir Rami Est  
**KENITRA**

Tél.: 05 37 37 85 14 - 05 37 37 85 92 - 05 37 36 23 39  
Fax : 05 37 37 84 95

**RAPPORT D'ESSAIS N°**  
**20-231-54**

**Dossier : 2020-230-05717-2020-0181**

**Client : REDAL**

**Chantier : Stations de pompage au site de la tour Mohamed VI**

**Coordonnées client : 6 Rue Al Hoceima, Rabat 10000**

**Nature du matériau: SOL**

**Objet : Etude Géotechnique**

**Date d'émission: 03/11/2020**

### ESSAIS REALISES

Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux-méthode par étuvage NM 13.1.152

Analyse granulométrique: méthode par tamisage à sec après lavage NM 13.1.008

Détermination des limites d'Atterberg-limite de liquidité à la coupelle-limite de plasticité au rouleau NM 13.1.007

Détermination de la masse volumique des sols fins en laboratoire: méthode de la trousse coupante, du moule et de l'immersion dans l'eau NM 13.1.119

Essais à l'appareil triaxial de révolution non consolidé non drainé UU NF P94-074 (\*)



MCI/CA AL 01.21 /2010

(\*) Essais non accrédités

### NATURE DES COMMENTAIRES

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le Présent rapport d'essais ont été obtenus avec le(s) échantillon (s) testé (s), ou les essais in-situ, mais que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats :

- ☐ Sont indiquées par le rapport d'essais en application du texte de référence.
- ☒ Font l'objet d'un document séparé en application du texte de référence.
- ☐ N'ont pas été demandées.

### I - DEMANDEUR D'ESSAIS :

Référence commande : BC 22/10/2020

Date commande :

### II - IDENTIFICATION DU MATERIAU TESTE :

Date de prélèvement :	Date de réception :	Date de l'exécution des essais	N° feuille de réception :
12, 20 et 27/10/2020	12, 20 et 27/10/2020	13/10/2020	2020-230-G-187, 190, 195 et 198

### Informations fournis par le client:

- Provenance: CHANTIER

Autres: R.A.S

### Informations fournis par le LPEE:

- Lieu de prélèvement : Sondages carottés pressiométriques

- Prélèvement effectué par : ☒ L.P.E.E RABAT-SALE-KENITRA  
☐ CLIENT  
☐ Autre (préciser)

Observation sur l'état du matériau à la réception :

R.A.S

### III- LIEU DE L'ESSAI

(Dans le cas d'essais in-situ ou effectués par une autre unité)

R.A.S

Edité par:

CHEF DE SECTION

O. ADEBBI

Vérifié par:

CHEF DE SERVICE

LABORATOIRE D'ESSAIS

F.ZRIQUEL

Approuvé par:

CHEF DE DIVISION LABORATOIRE  
D'ESSAIS ET D'INTERVENTION IN  
SITU

F.ESSAÏ

Les résultats donnés dans le rapport ne représentent que l'échantillon soumis à l'essai

Avertissement: La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 13 pages.

la portée d'accréditation est disponible sur le site web du SEMAG: <http://www.mcine.gov.ma/mcinegov.fr/content/accreditation>

Siège Social : 25, Rue d Azilal - 20110 - Casablanca - B.P : 13 389

Tél.: 05 22 30 04 50 / 05 22 30 75 10 / 05 22 54 75 75 - Fax: 05 22 30 15 50

R.C. Casablanca : 32131 - CCP. 1360.99 - C.N.S.S. 1066308

N° d'Identifiant Fiscal : 01000003 T.P. N° 32105251 - I.C.E.: 001527537000028

المقر الاجتماعي: 25 زقة ازيلال - 20110 الدار البيضاء - ص.ب: 13.389

الهاتف: 05 22 30 04 50 / 05 22 30 75 10 / 05 22 54 75 75 - الفاكس: 05 22 30 15 50

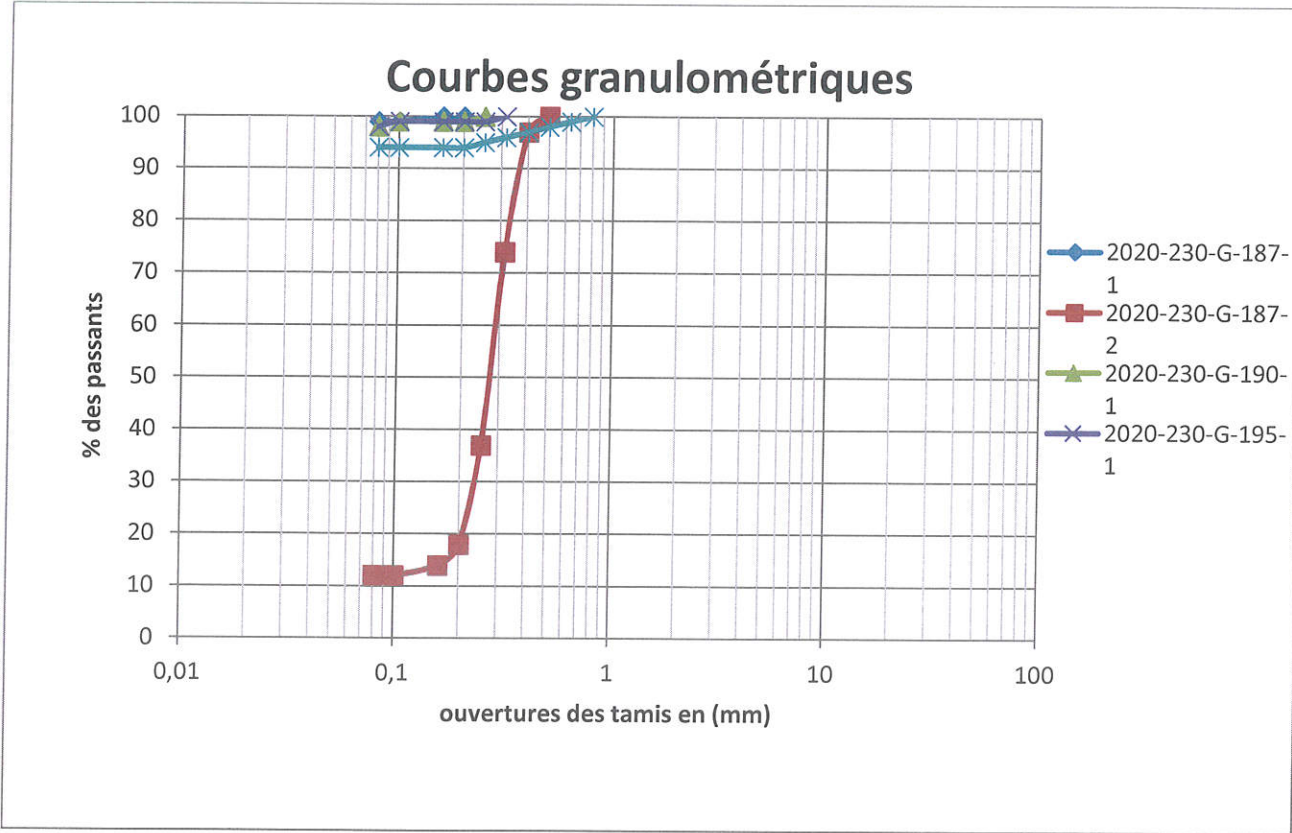
السجل التجاري البيضاء: 32.131 - ج.ش.ب. 1360.99 - ص.و.ض.ج. 1066308

رقم التعريف الضريبي: 01000003 - ضريبة التجارة: 32105251 - رقم التعريف الموحد: 001527537000028

## Tableau des Résultats d'Identification des Sols

Référence Echantillon	L.P.E.E	2020-230-G-187-1	2020-230-G-187-2	2020-230-G-190-1	2020-230-G-195-1	2020-230-G-198-6
	Client	S3 5.00-5.50 m	S3 6.50-7.00 m	S2 5.00-5.20 m	S1 5.00-5.50 m	S4 7.00-7.50 m
	Nature	Vase grise	Sable vaseux	Vase grise	Vase grise	Vase grise
Teneur en Eau pondérale NM13.1.152 (2011)	Date d'Essai	13/10/2020	13/10/2020	13/10/2020	21/10/2020	30/10/2020
	Etuvage à	50°C	50°C	50°C	50°C	50°C
	W (%)	34.6	18.0	37.2	34.8	49.2
Masse volumique des sols fins NM 13.1.119 (2009)	Date de prélèvement	-	-	13/10/2020	-	-
	Mode de prélèvement	-	-	Carottage	-	-
	Date de l'essai	-	-	13/10/2020	-	-
	Méthode utilisée (*)	-	-	Immersion	-	-
	Masse volumique humide (Kg/m³)	-	-	1810	-	-
	Masse volumique sèche (Kg/m³)	-	-	1320	-	-
Analyse granulométrique par tamisage NM.13.1.008 (1998)	Date d'Essai	14/10/2020	14/10/2020	16/10/2020	22/10/2020	02/11/2020
	Dm (*)	-	-	-	-	-
	D max (dimensions plus gros éléments)	0.100	0.400	0.200	0.250	0.630
	> 20 mm (%)	0	0	0	0	0
	> 2 mm (%)	0	0	0	0	0
	0.08 à 2 mm (%)	1	88	2	2	6
	< 0.08 mm (%)	99	12	98	98	94
Limites D'Atterberg NM.13.1.007 (1998)	Date d'essai	14/10/2020	14/10/2020	15/10/2020	23/10/2020	30/10/2020
	W.L (%)	42	NM	43	42	35
	W.P (%)	26	NM	26	26	20
	I.P (%)	16	NM	17	16	15
OBSERVATION	Classification LCPC	Ap-At	Sm-SL	Ap-At	Ap-At	Ap-At





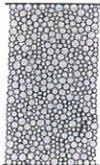
Référence Echantillon	L.P.E.E	2020-230-G-187-1	2020-230-G-187-2	2020-230-G-190-1	2020-230-G-195-1	2020-230-G-198-6
	Client	S3 5.00-5.50 m	S3 6.50-7.00 m	S2 5.00-5.20 m	S1 5.00-5.50 m	S4 7.00-7.50 m
	Nature	Vase grise	Sable vaseux	Vase grise	Vase grise	Vase grise



# Compression triaxiale en contraintes totales

## Non consolidé Non drainé (U.U échantillons multiples)

Rapport résumé

Description Echantillon	Profondeur	S2 6.50-7.00 m		
	Description Type	Vase grise		
Croquis montrant l'emplacement de	Longueur initiale	$L_0$ (mm)	Spm. 1 76.0	2 76.0
	Diamètre initial	$D_0$ (mm)	38.0	38.0
	Masse initiale	$W_0$ (gr)	152.6	157.0
	Densité apparente initiale	$\rho_0$ (Mg/m3)	1.77	1.82
	Densité initiale des grains	$\rho_s$ (Mg/m3)	2.70	2.70

Conditions initiales		Spm. 1	2	3
Specimen				
Contrainte radiale	$\sigma_3$ (kPa)	100	200	400
Vitesse de déformation	$m_s$ (mm/min)	1.00000	1.00000	1.00000
Epaisseur membrane	$m_b$ (mm)	0.40	0.40	0.40
Déplacement	$L_{IP}$ (mm)	CH 5	CH 5	CH 5
Force	$N_{IP}$ (N)	CH 1	CH 1	CH 1
Teneur en eau initiale	$\omega_i\%$ (%)	38	38	38
Densité sèche initiale	$\rho_{d0}$ (Mg/m3)	1.28	1.32	1.32
Indice des vides initial	$e_0$	1.11	1.05	1.04
Degré de Saturation initial	$S_o$ (%)	93	98	99

Conditions finales		Spm. 1	2	3
Contrainte verticale max	$(\sigma_1 - \sigma_3)_f$ (kPa)	9.58	10.29	18.21
Membrane Correction	$m_c$ (kPa)	3.961	3.961	3.961
Déformation axiale (la valeur pic)	$\varepsilon_f\%$ (%)	12.30	7.61	13.91
Résistance au cisaillement	$c_u$ (kPa)	4.79	5.14	9.10
Teneur en eau finale	$\omega_f\%$ (%)	37	37	37
Densité sèche finale	$\rho_{df}$ (Mg/m3)	1.29	1.33	1.33
Indice des vides final	$e_f$	1.09	1.04	1.03
Degré de Saturation final	$S_f$ (%)	91.5	97.5	98.0

### Notes

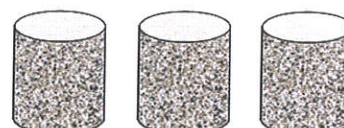



Schéma de la rupture  
(inclinaison surface)

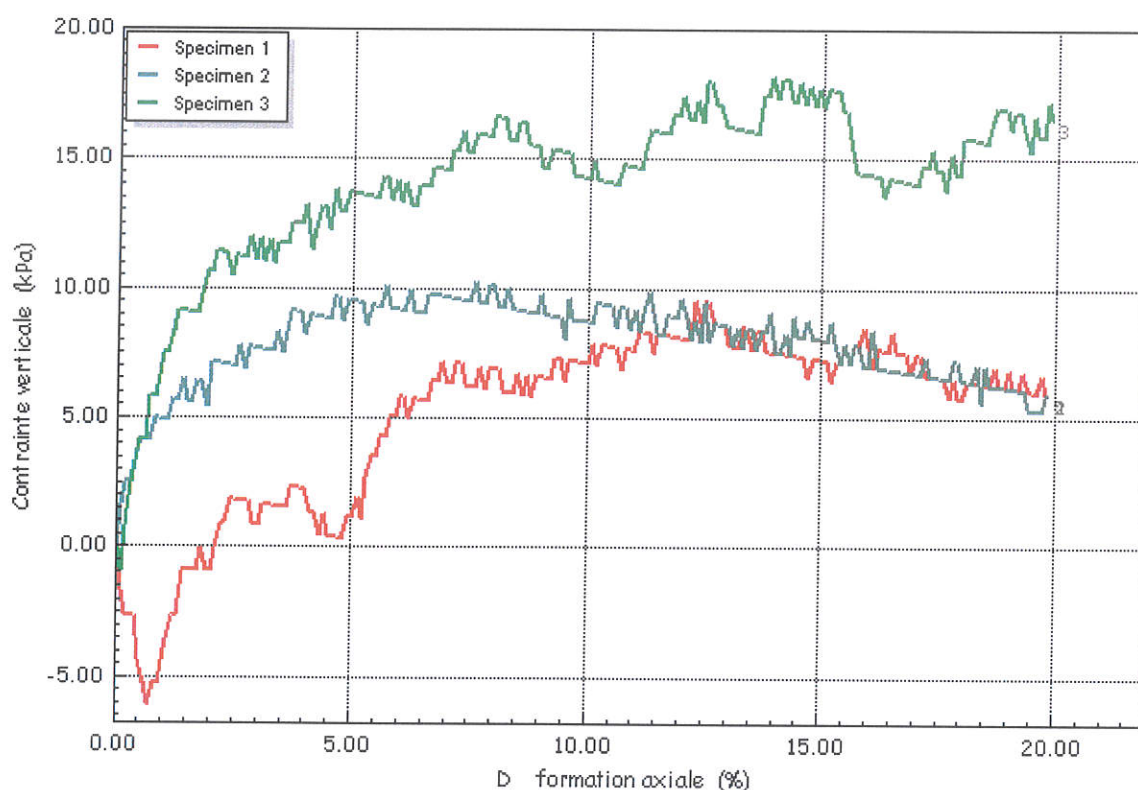
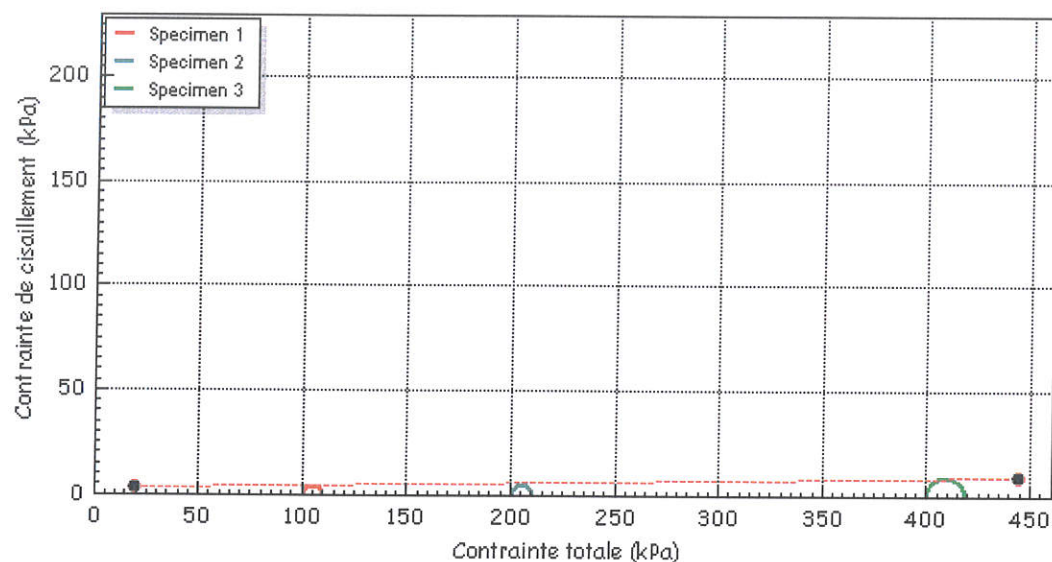
	Méthode d'essai	NF P 94-074 (1994)	Nom de l'essai	UU - 19-10-2020
	Database:	.\SQLEXPRESS \ LPEE-KENITRA_2018	Date de l'essai	19/10/2020
	Référence du site		Forage	S2 6.50-7.00 m
	Fichier	Station de pompage tour MOHAMED	Echantillon	2020-230-G-191-1
	&Client	REDAL	Profondeur	
Opérateur	*	Vérifié	*	Approuvé

LPEE Rabat Salé Kénitra

# Compression triaxiale en contraintes totales- Non consolidé Non drainé (U.U échantillons multiples)

Points résultats d'essais

Cohésion	c	(kPa)	3.1
Angle de frottement	$\phi$	(deg)	0.7



	Méthode d'essai	NF P 94-074 (1994)	Nom de l'essai	UU - 19-10-2020	
	Database:	\\SQLEXPRESS \ LPEE-KENITRA_2018	Date de l'essai	19/10/2020	
	Référence du site		Forage	S2 6.50-7.00 m	
	Fichier	Station de pompage tour MOHAMED VI	Echantillon	2020-230-G-191-1	
	&Client	REDAL	Profondeur	6.50-7.00 m	
Opérateur	*	Vérifié	*	Approuvé	*

LPEE Rabat Salé Kénitra

Rapport d'essais n°: 20-231-54

Dossier : 2020-230-05717-2020-0181

Page 5/13

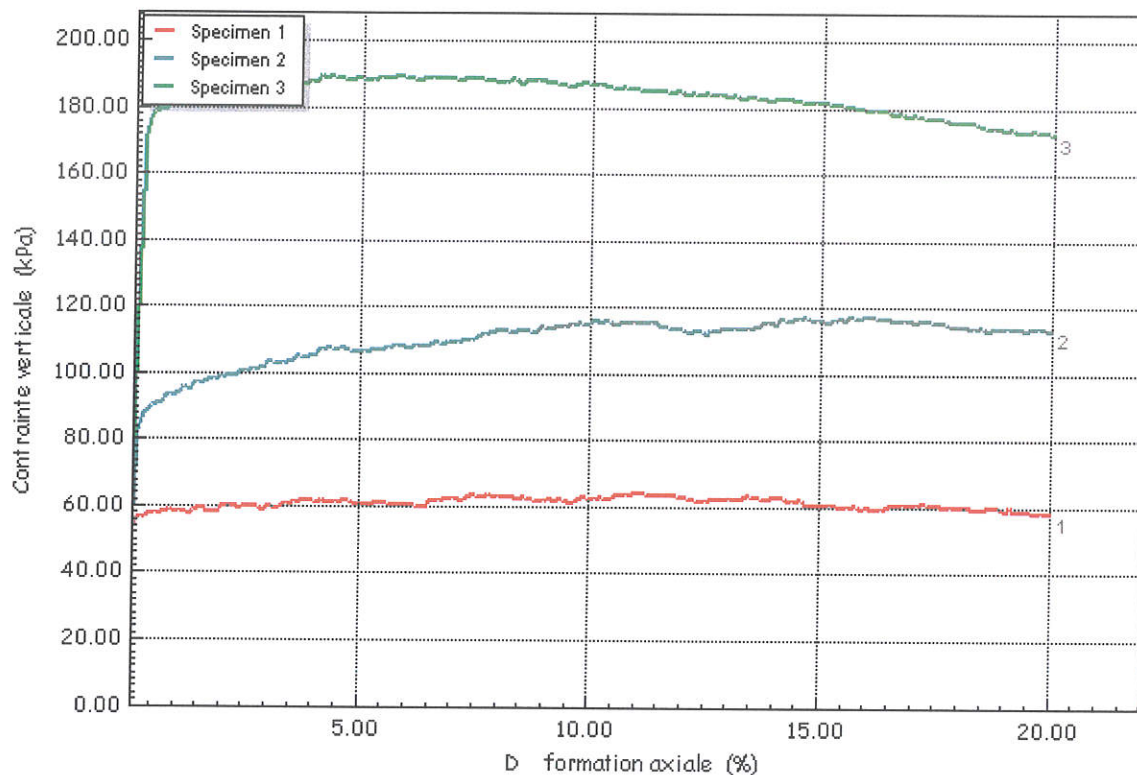
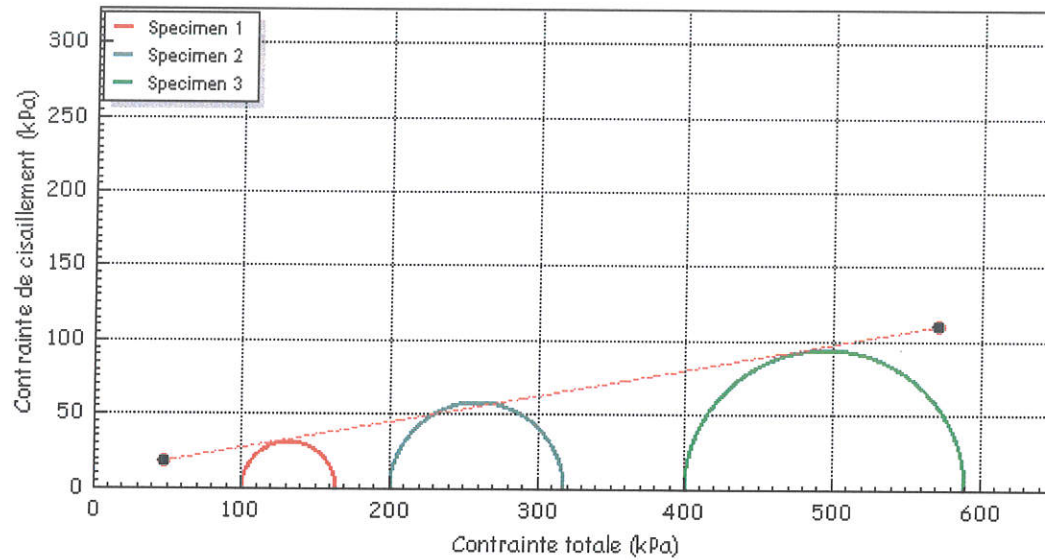





# Compression triaxiale en contraintes totales- Non consolidé Non drainé (U.U échantillons multiples)

Points résultats d'essais

Cohésion	c	(kPa)	9.9
Angle de frottement	$\phi$	(deg)	10.0



	Méthode d'essai	NF P 94-074 (1994)	Nom de l'essai	UU - 20-10-2020	
	Database:	.\SQLEXPRESS \ LPEE-KENITRA_2018	Date de l'essai	20/10/2020	
	Référence du site		Forage	S3 3.50-4.00 m	
	Fichier	Station de pompage tour MOHAMED VI	Echantillon	2020-230-G-191-2	
	&Client	REDAL	Profondeur		
	Opérateur	*	Vérifié	*	Approuvé

LPEE Rabat Salé Kénitra

Rapport d'essais n°: 20-231-54

Dossier : 2020-230-05717-2020-0181

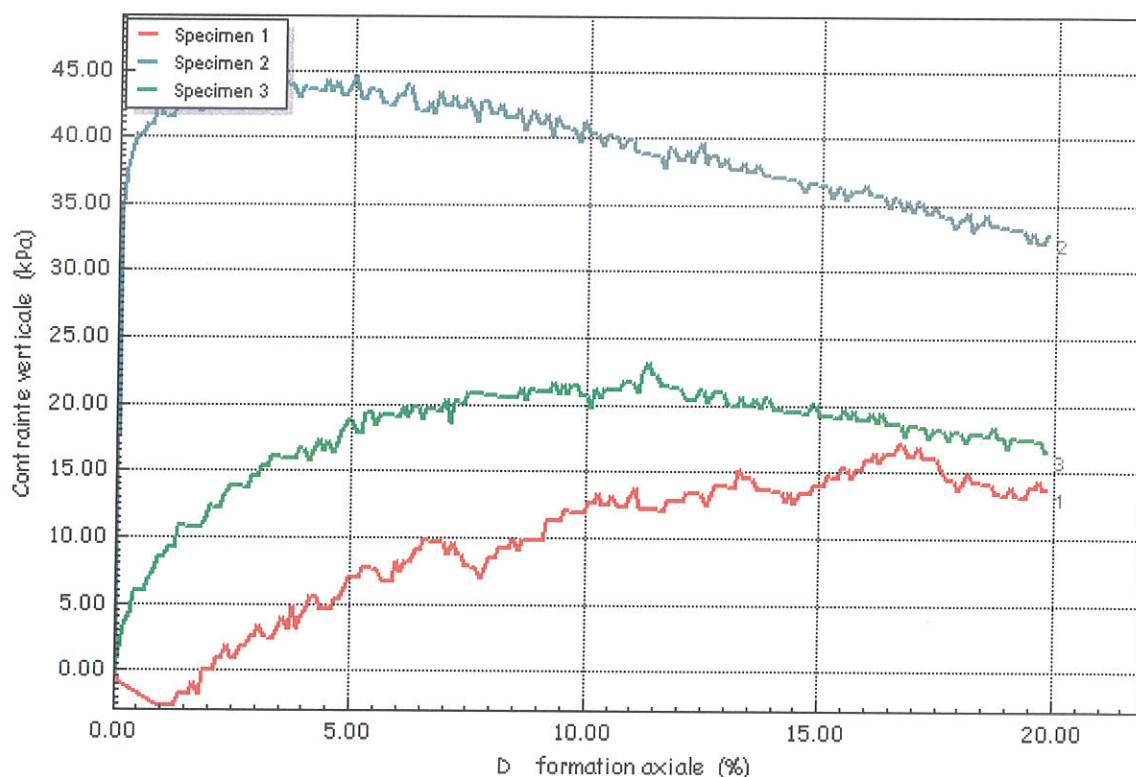
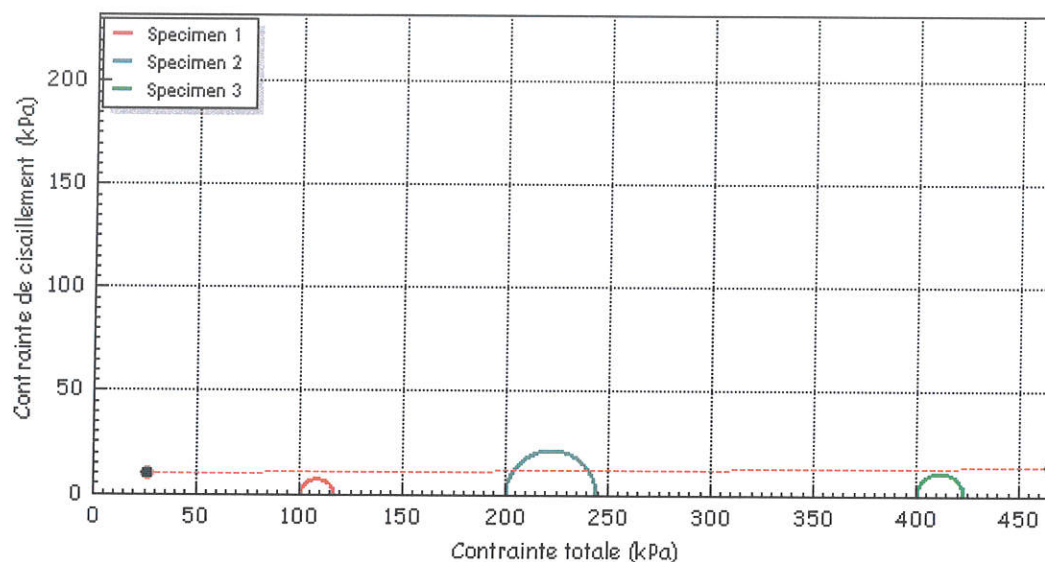
Page 7/13




# Compression triaxiale en contraintes totales- Non consolidé Non drainé (U.U échantillons multiples)

Points résultats d'essais

Cohésion	c	(kPa)	71.7
Angle de frottement	$\phi$	(deg)	26.9



	Méthode d'essai	NF P 94-074 (1994)	Nom de l'essai	UU - 21-10-2020
	Database:	.\SQLEXPRESS \ LPEE-KENITRA_2018	Date de l'essai	21/10/2020
	Référence du site		Forage	S1 5.00-5.5 m
	Fichier	Station de pompage tour MOHAMED	Echantillon	2020-230-G-195-1
	&Client	REDAL	Profondeur	
Opérateur *		Vérifié *	Approuvé *	

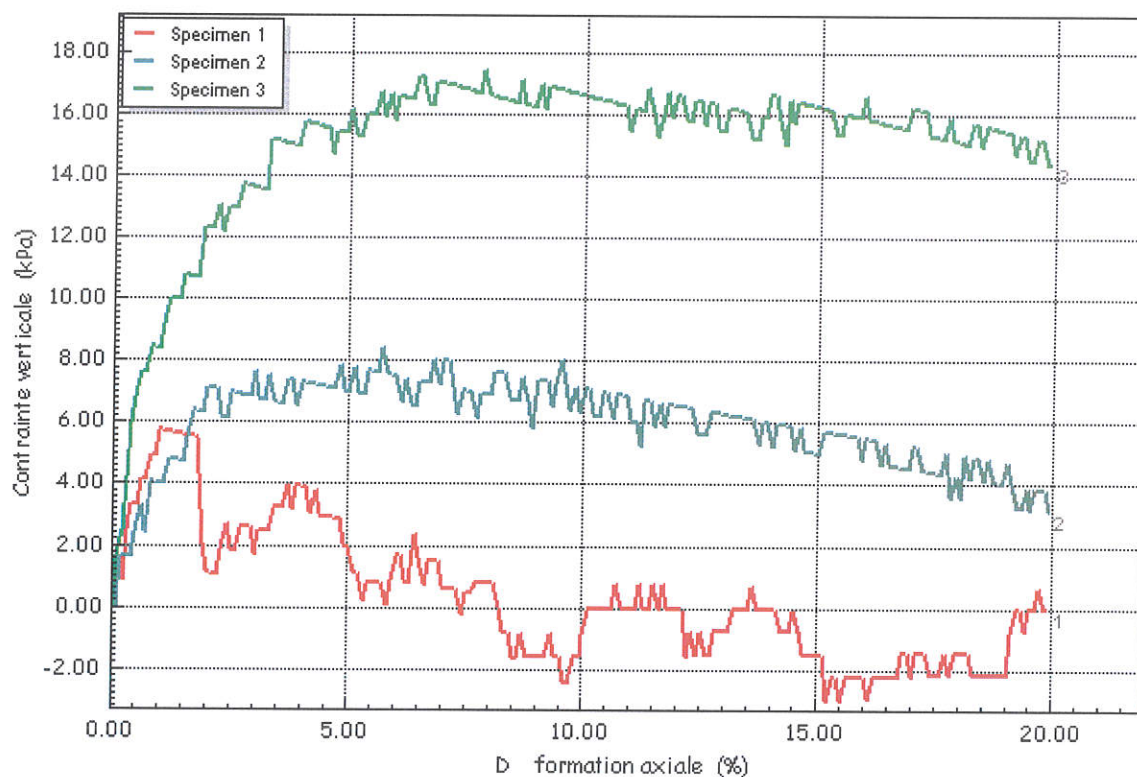
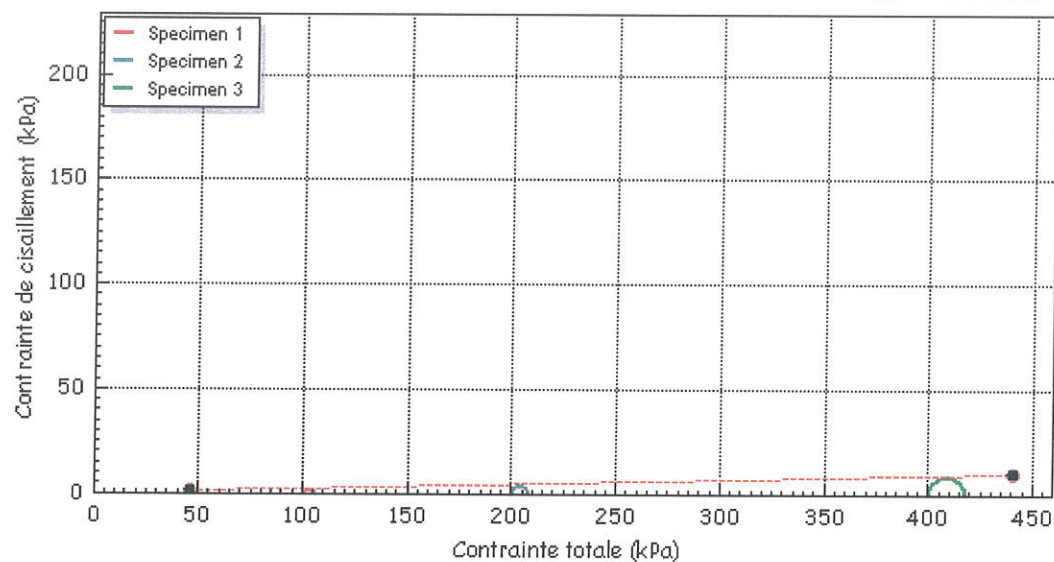





# Compression triaxiale en contraintes totales- Non consolidé Non drainé (U.U échantillons multiples)

Points résultats d'essais

Cohésion	c	(kPa)	0.6
Angle de frottement	$\phi$	(deg)	1.2



	Méthode d'essai	NF P 94-074 (1994)	Nom de l'essai	UU - 28-10-2020_001	
	Database:	.SQLEXPRESS \ LPEE-KENITRA_2018	Date de l'essai	28/10/2020	
	Référence du site		Forage	S4	
	Fichier	Station de pompage tour MOHAMED VI	Echantillon	2020-230-G-198-6	
	&Client	REDAL	Profondeur	7.00-7.50m	
Opérateur	*	Vérifié	*	Approuvé	*

LPEE Rabat Salé Kénitra

Rapport d'essais n°: 20-231-54


Dossier : 2020-230-05717-2020-0181

Page 11/13



# Oedometer Settlement Test

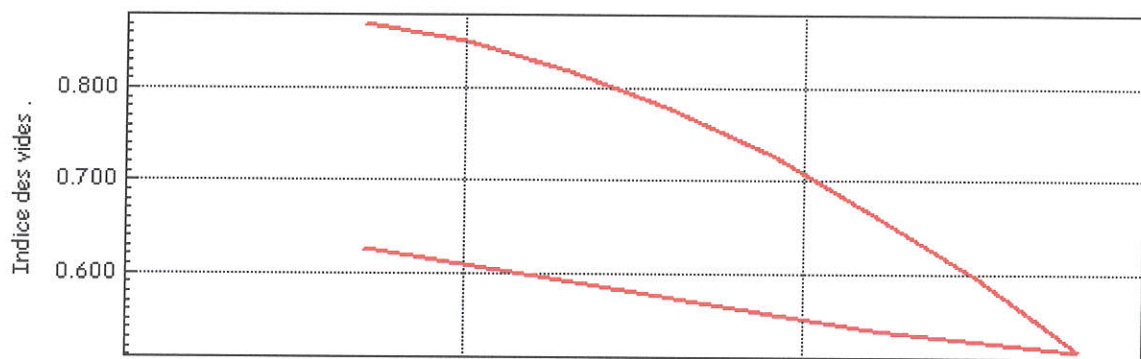
Page 1


Description Echantillon  Croquis montrant l'emplacement de	Profondeur	S3 5.00-5.50 m		
	Description Type	Vase grise		
	Hauteur initiale	$L_0$	(mm)	20.0
	Diamètre initial	$D_0$	(mm)	70.0
	Poids initial	$W_0$	(gr)	143.9
	Masse volumique apparente initiale	$\rho_0$	(Mg/m3)	1.87
	Masse volumique des grains	$\rho_s$	(Mg/m3)	2.70

<b>Conditions initiales</b>				
Tassement	$L_{IP}$	(mm)	CH 1	
Teneur en eau initiale	$\omega_i$	(%)	31.5	
Densité sèche initiale	$\rho_{di}$	(Mg/m3)	1.42	
Indice des vides initial	$e_i$	.	0.899	
Degré de saturation initial	$S_i$	(%)	94.6	

<b>Conditions finales</b>				
Teneur en eau finale	$\omega_f$	(%)	31.4	
Masse volumique sèche finale	$\rho_{df}$	(Mg/m3)	1.66	
Indice des vides	$e_f$	.	0.628	
Degré de saturation final	$S_r$	(%)	100	
Tassement	$\Delta L_s$	(mm)	2.857	
Indice de Compression	$C_c$	.	0.262	
Indice de recompression	$C_s$	.	0.065	
Contrainte effective de préconsolidation	$\sigma'_p$	(kPa)	51	
Indice des vides de préconsolidation	$e_p$	.	0.806	

## Notes



	Méthode d'essai	NM 13.1.003 (1998)	Nom de l'essai		OEDO1_12-10-2020
			Database:		.\SQLEXPRESS \ LPEE_KENITRA_oedo-
	Référence du site		Date de l'essai		13/10/2020
	Fichier	Station de pompage tour Mohammed	Echantillon		2020-230-G-187-1
	&Client	REDAL	Forage		S3 5.00-5.50 m
	Opérateur		Vérifié		Approuvé

LPEE Rabat Salé Kénitra

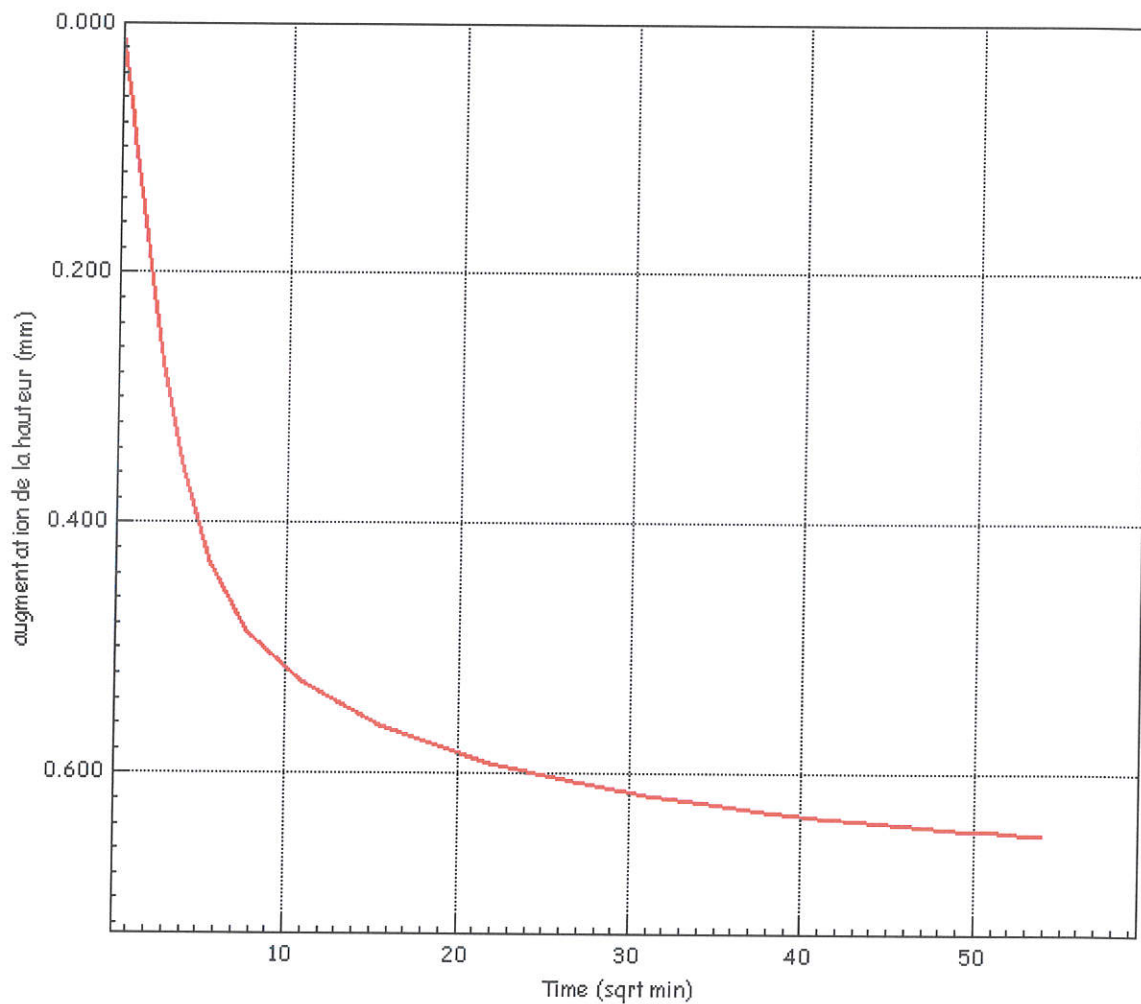
Rapport d'essais n°: 20-231-54


Dossier : 2020-230-05717-2020-0181

Page 12/13

# Oedometer Consolidation Settlement Report

			<b>Specimen 1</b>
Contrainte effective	$\sigma'_{i_1}$	(kPa)	160.00
Température en début d'essai :	$T_{i_1}$	(°C)	20.0
Tassement	$\Delta L_s$	(mm)	2.474
Indice des vides	$e_f$	.	0.664
Température en fin d'essai:	$T_f$	(°C)	20.0
t90	t <sub>90</sub>	(min)	23.250
Consolidation	C <sub>v</sub>	(m <sup>2</sup> /an)	1.5
Compressibilité	m <sub>v</sub>	(MPa <sup>-1</sup> )	0.464



	Méthode d'essai	NM 13.1.003 (1998)	Nom de l'essai	OEDO1_12-10-2020
	Référence du site		Database:	.\SQLEXPRESS \ LPEE_KENITRA_oedo-2018
	Fichier	Station de pompage tour Mohammed	Date de l'essai	13/10/2020
	&Client	REDAL	Echantillon	2020-230-G-187-1
	Opérateur		Forage	S3 5.00-5.50 m
Vérifié		Approuvé		

LPEE Rabat Salé Kénitra