

المختبر العمومي للتجارب و الدراسات

LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS ET D'ÉTUDES

Centre technique régional de Rabat Salé Kenitra

Centre Technique régional

Rabat-Salé-Kenitra

Lot 58 Bir Rami Est

Q.I KENITRA

Tel : 0537 37 85 14 -0537 37 85 92

MISSION G2 AVP
CONSTRUCTION DE L'AGORA A RABAT
ZONE D'EXTENSION

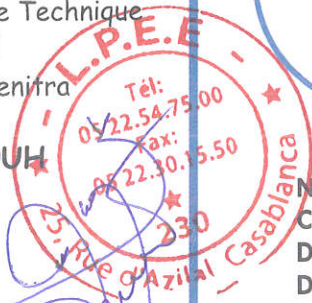
Ingénieur responsable du
dossier

Y. EL MARRAKCHI



Directeur du Centre Technique
Régional
Rabat-Salé-Kenitra

A. ZERYOUH



N° DOSSIER	: 2022-230-03512-2022-0105
CLIENT	: ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC
DATE	: MARS 2023
DOCUMENT	: RAPPORT DE MISSION
VERSION	: V00

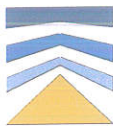
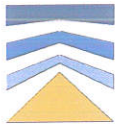


Table des matières

Préambule	3
1. Implantation des sondages	3
2. Résultats des sondages de reconnaissance.....	5
2.1. Coupes lithologiques	5
2.2. Niveaux d'eau	6
3. Résultats des essais in situ	6
3.1. Résultats des essais pressiométriques	6
4. Essais d'identification au laboratoire	6
4.1. Essais d'identification physique	6
4.2. Essais d'identification mécaniques.....	7
4.3. Résultats des essais de compressibilité par palier à l'œdomètre	8
4.4. Résultats des essais de compression sur roche	8
5. Choix envisageables des solutions de fondation.....	9
5.1. Hypothèses	9
5.2. Dispositions des fondations des bâtiments projetés	9
5.3. Paramètres de résistance	10
6. Paramètres de poussées	11
7. Interaction avec les fondations du bâtiment existant.....	11
8. Données sismiques du site	12
9. Liquéfaction des sols	13
10. Conclusions et recommandations	13
ANNEXE N°1: RESULTATS DES SONDRAGES CAROTTES COUPLES AUX ESSAIS PRESSIOMETRIQUES AVEC PHOTOGRAPHIE DES CAISSES DE SONDRAGES	15
ANNEXE N°2: RAPPORTS DES ESSAIS.....	16





ETUDE GEOTECHNIQUE DU TERRAIN ABRITANT LE PROJET DE CONSTRUCTION D'UN CENTRE SOCIO-CULTUREL AGORA A RABAT

Préambule

À la suite de la demande du client en relation avec le projet de construction d'un espace socio-culturel Agora au quartier l'océan à Rabat, le LPEE RSK a procédé à la réalisation d'une campagne de reconnaissance géotechnique.

La présente intervention s'inscrit dans le cadre d'une mission G2 AVP au sens de la norme NF P 94-500 : 2013.

La campagne de reconnaissance consiste en la réalisation des sondages carottés de 15m de profondeur.

Les sondages carottés ont été couplés avec des essais pressiométriques chaque 1,5m en profondeur.

Un piézomètre a été installé au droit d'un point de sondage afin de mesurer le niveau d'eau.

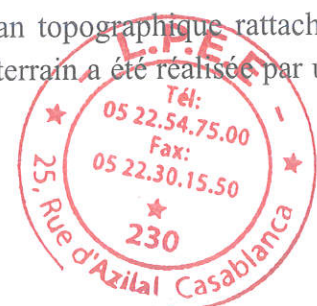
Des prélèvements ont été effectués au niveau des sondages de reconnaissance, dont une partie des échantillons a été soumise aux divers essais d'identification au laboratoire.

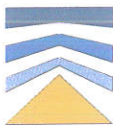
Ce document est un rapport global présentant tous les résultats des sondages réalisés, les essais in situ ainsi que les essais de laboratoire. Il aboutit à l'interprétation des différents résultats obtenus, la définition des conditions optimales des fondations à la base des données obtenues ainsi que les conclusions relatives aux dispositions à entreprendre pour les conditions des travaux en fondation.

1. Implantation des sondages

L'implantation des sondages a été réalisée conjointement avec le BET du MO de façon à balayer l'emprise de la zone d'extension objet de la présente étude.

Les coordonnées des sondages ont été relevées par un plan topographique rattaché, calqué sur le plan de masse du projet, alors que l'implantation sur terrain a été réalisée par un GPS manuel.





La figure ci-après illustre une prise d'image satellite d'implantation afin de mettre en évidence l'implantation des points de sondages sur l'emprise du projet. Dans la suite du rapport, on présente les résultats par zone du projet et par bâtiment.

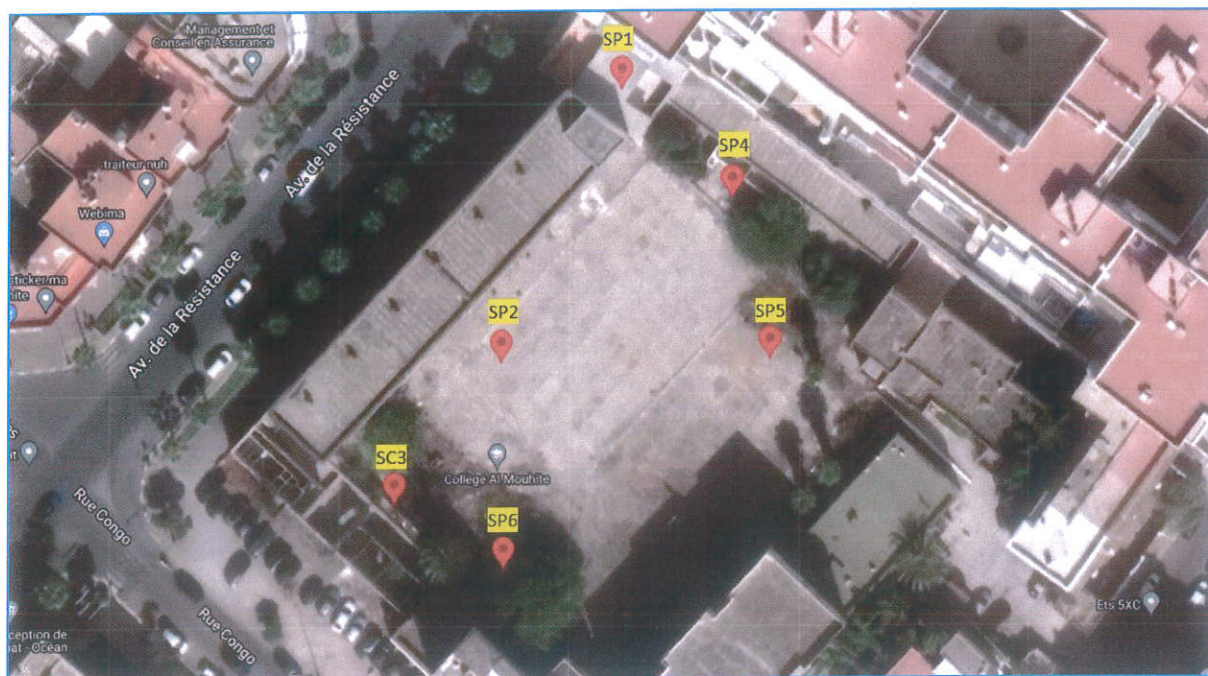


Figure 1 : Image satellite d'implantation des points de sondage

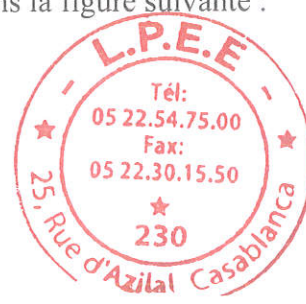
Le tableau ci-après récapitule les coordonnées des sondages réalisés à ce jour :

SONDAGE	X	Y	Z
SC1	366265	381210	-
SC2	366248	381173	-
SC3	366233	381154	-
SC4	366280	381195	-
SC5	366285	381173	-
SC6	366248	381145	-

Tableau 1 : Coordonnées des sondages

La cote de la tête des sondages correspond au niveau initial de la plateforme.

L'implantation par rapport au plan de masse est illustrée dans la figure suivante :



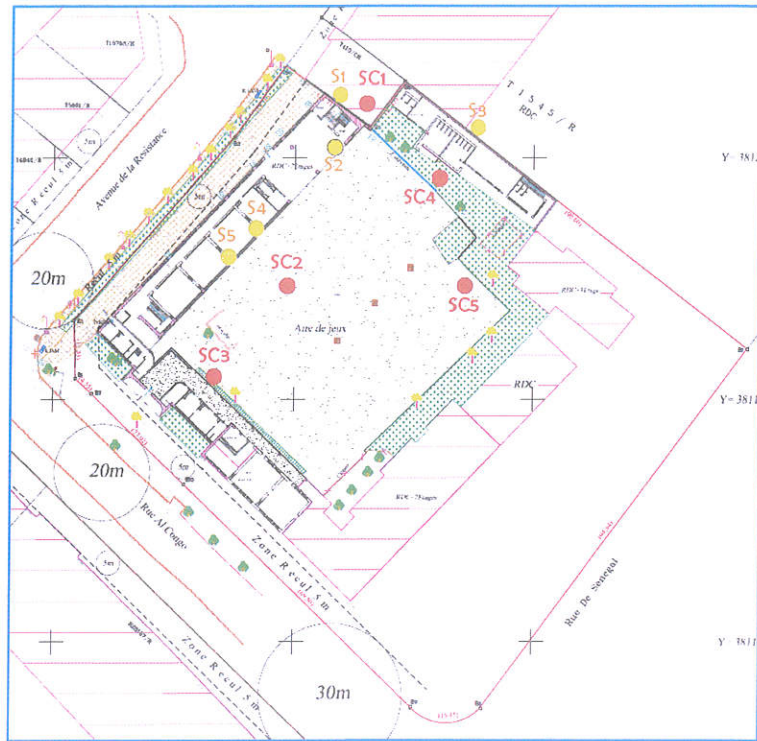


Figure 2 : implantation des sondages sur le plan de masse

2. Résultats des sondages de reconnaissance

2.1. Coupes lithologiques

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

- De 0 à 0,5m : Béton de dallage et remblai
- 0,5 à 1,8m/4,5m : Argile sableuse rouge d'une puissance variable entre 1,3 et 4m
- Grès fracturés à passage localisé des grès tendre/Sables cimentés.

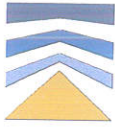
Les détails lithologiques par sondage de reconnaissance sont donnés en annexe N°1.

Il y a eu apparition ponctuelle, au niveau du sondage SP5, des sables légèrement argileux en surface à partir d'une profondeur de 0,5m/TN sur une puissance de 2m.

Il est constaté une homogénéité verticale de la succession lithologique des sols en place et une variation latérale de la puissance de la couche argilo-sableuse rouge.

Les détails lithologiques par sondage de reconnaissance sont donnés en annexe. N°1





2.2. Niveaux d'eau

Il est à signaler qu'aucun niveau d'eau n'a été relevé dans les sondages de reconnaissance. Par ailleurs, comme les sondages ont été réalisés avec une eau de forage, un équipement piézométrique a été installé afin de détecter les éventuels niveaux d'eau et ainsi de suivre leur fluctuation.

Les résultats ont montré que le sondage piézométrique est resté à sec pendant la période de suivi s'étalant entre février et Mars 2023.

3. Résultats des essais in situ

3.1. Résultats des essais pressiométriques

Les résultats des essais de résistance et déformabilité in situ type pressiométriques sont présentés ci-dessous à la base des profils de corrélation entre point de sondage donnés en annexe.

Couche	PI (MPa)	EM (MPa)
Argile sableuse (0,5-2/4m)	0,85-2	14-40
Grés (2/4-15m)	1,52	21

Tableau 2 : Résultats des essais pressiométriques par ouvrage

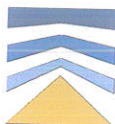
4. Essais d'identification au laboratoire

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 dans ce qui suit la synthèse des résultats des essais d'identification.

4.1. Essais d'identification physique





Lieu de prélèvement	Nature	% des passants au tamis			W (%)	I.P (%)	W.L (%)	Masse volumique sèche Mg/m³	Classification LCPC
		> 2mm	0.08 à 2 mm	<0.08 mm					
SP1 1.70-2.00 m	Argile sableuse rouge	0	38	62	18.5	16	38	1.56	Ap-At
SP2 1.70-2.00 m	Argile sableuse rouge	0	45	55	16.8	13	34	-	Ap-At
SP3 1.10-1.50 m	Argile sableuse rouge	0	48	52	13.3	14	34	1.69	Ap-At
SP4 1.70-2.00 m	Argile sableuse rouge	0	40	60	18.4	16	38	1.57	Ap-At
SP4 3.00-3.10 m	Sable argileux rouge	0	61	39	15.4	11	30	-	SA
SP5 1.60-1.80 m	Argile sableuse rouge	0	71	29	17.5	NM	NM	-	SL
SP5 3.00-3.30 m	Argile sableuse rouge	0	49	51	17.5	16	38	1.58	Ap-At
SP6 1.70-2.00 m	Argile sableuse rouge	0	49	51	20.9	13	33	1.58	Ap-At

Tableau 3 : Résultats des essais d'identification physique

4.2. Essais d'identification mécaniques

Des essais de cisaillement type consolidé lent ont été réalisés sur des échantillons de sols prélevés.

L'objectif étant de mesurer les paramètres mécaniques des sols en termes de :

C'p : Cohésion effective correspondant au critère du pic.

Φ'p : Angle de frottement interne effectif correspondant au critère du pic.





Lieu de prélèvement	Nature	Essai de cisaillement	
		Cohésion (kPa)	Angle de frottement (°)
SP1 1.70-2.00 m	Argile sableuse rouge	18.92	33
SP3 1.10-1.50 m	Argile sableuse rouge	15.92	33.6
SP4 1.70-2.00 m	Argile sableuse rouge	22.81	35.1
SP5 3.00-3.30 m	Argile sableuse rouge	13.27	33.3

Tableau 4 : Résultats des essais d'identification mécanique

Les résultats des essais de cisaillement sont détaillés au niveau de l'annexe réservée au rapport des essais.

4.3. Résultats des essais de compressibilité par palier à l'œdomètre

Des essais de compressibilité à l'œdomètre ont été programmés sur des échantillons des sols prélevés dans le but de caractériser le sol en termes de :

Cs : Indice de gonflement des sols

Cc : Pente de compression du sol sur la courbe vierge

Lieu de prélèvement	Nature	Essai de compressibilité à l'œdomètre			
		Indice des vides initial	Indice de compression Ic	Indice de gonflement Ig	Pression de préconsolidation (KPa)
SP6 1.70-2.00 m	Argile sableuse rouge	0.708	0.189	0.014	58

Tableau 5 : Résultats des essais de compressibilité à l'œdomètre

Les résultats des essais de cisaillement sont détaillés au niveau de l'annexe réservée au rapport des essais.

4.4. Résultats des essais de compression sur roche

Les résultats des essais de compression uniaxiale sur roche sont récapitulés dans le tableau suivant :





Lieu de prélèvement	Nature	Résistance à la compression uni-axiale (Mpa)
SP1 7.50-7.70 m	Grès fracturé	2.0
SP2 3.20-3.50 m	Grès fracturé	2.1
SP3 4.00-4.40 m	Grès fracturé	2.3
SP4 7.60-7.80 m	Grès fracturé	3.3
SP5 4.70-5.00 m	Grès fracturé	3.2
SP6 3.00-3.40 m	Grès fracturé	2.7

Tableau 6 : Résultats des essais de compression sur roche

5. Choix envisageables des solutions de fondation

5.1. Hypothèses

Au stade actuel du projet, aucune descente des charges n'est définie, le projet est en phase APS.

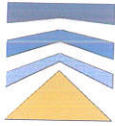
La zone d'extension est sur un niveau de sous-sol dont le niveau du plancher bas est supposé obtenu à la profondeur -3,5m/TN

5.2. Dispositions des fondations du bâtiment d'extension

Les bâtiments reposeront sur un système de fondation de type superficiel sur semelles isolées/ ou filantes.

Compte tenu du niveau du plancher bas projeté, le niveau d'assise général des fondations sera obtenu au niveau de la formation gréseuse.





Si la conception du bâtiment prévoit des dispositions structurelles non régulières ou à dissymétrie de charge importante, une étude spécifique serait nécessaire pour la justification de leur mode et système de fondation.

En vertu du code RPS, les semelles seront liaisonnées par un système bidirectionnel des longrines permettant de se contrer aux déplacements relatifs latéraux.

5.3. Paramètres de résistance

On présente dans ce chapitre les paramètres de résistance relatifs à l'assise des fondations obtenue au niveau de la formation gréseuse.

En effet, comme les pressions de fluage ont atteint des valeurs de 50 bars, on peut considérer un comportement rocheux même en présence des sables cimentés.

On prend en considération les paramètres suivants :

- On se base sur la résistance à la compression uni axiale sur roche avec une valeur prudente de 2 à 3 MPa
- Selon l'annexe G de l'EC7 :
 - L'horizon rocheux en place ferait partie du groupe 2/3, on prend par sécurité le groupe 3 (schistes, roches métamorphiques)
 - Les discontinuités sont jugées moyennement espacées (type g)
 - Pour la pression admissible, on considère sécuritairement qu'il s'agit de roche modérément tendre (type c)

Sur les diagrammes de pression de contact présumée des fondations isolées pour les roches du groupe 3, le taux de travail ultime serait de 3 MPa ce qui donne à l'ELS une portance de **5 Bars** après une sécurité de 50% sur l'éventuelle rencontre d'ouverture des joints.



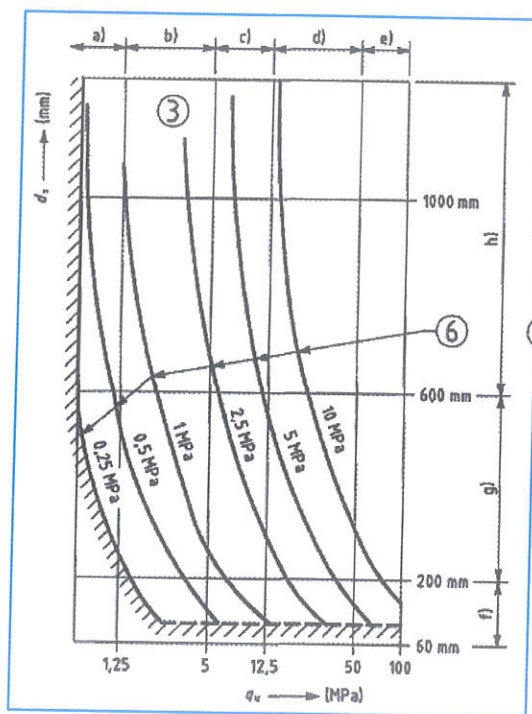
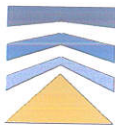


Figure 3 : Diagramme des pressions admissibles, roches type 3

En général, les tassements absolus sous chargement réel seront dans le domaine élastique de la formation rocheuse et resteront dans les limites admissibles.

6. Paramètres de poussées

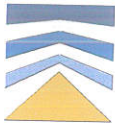
Pour les besoins de dimensionnement des voiles de la zone en sous-sol, les paramètres de cisaillement, présentés dans le tableau N°5 de la formation argilo-sableuse sont à prendre en considération.

7. Interaction avec les fondations du bâtiment existant

Selon les indications de la conception structurale, le bâtiment existant est en simple RDC+ 3 étages sans sous-sol. Des sondages ont été programmés, pendant la phase expertise structurale, afin de vérifier le sol d'assise et le niveau d'ancrage des fondations du bâtiment existant.

La zone d'extension est limitrophe au bâtiment existant et la fonctionnalité de l'ouvrage fait que les terrassements de la zone d'extension se feront à la jonction de la limite d'emprise du bâtiment existant.





Compte tenue de cette configuration et afin d'assurer la stabilité des fondations du bâtiment existant, il serait recommandé de prévoir un système de blindage des parois des fouilles des terrassements de la zone d'extension.

Cette disposition serait imposée dans le cas où les fondations du bâtiment existant seront superficielles (ancrage de 1 à 1,5m/TN).

La définition du système de blindage dépendra du système, mode et niveau d'assise des fondations du bâtiment existant à mettre en exergue lors de la mission d'expertise structurale.

8. Données sismiques du site

Pour les besoins de calcul des semelles, nous présentons ci-après les données sismiques liées au site du projet.

- D'après le règlement de construction parasismique marocain RPS2000 version 2011 appliqué (17 Mahorrem 1435-21 Novembre 2013), le site réservé au projet en question est situé dans la zone 2 caractérisée par une accélération maximale de 0,10g.
- Le type et coefficient du site dépendent des propriétés des sols en place sur une profondeur de 30m. Comme stipulé par l'alinéa 5.2.3.2 du même règlement, le site est de type S2 avec un coefficient de site de 1,2.

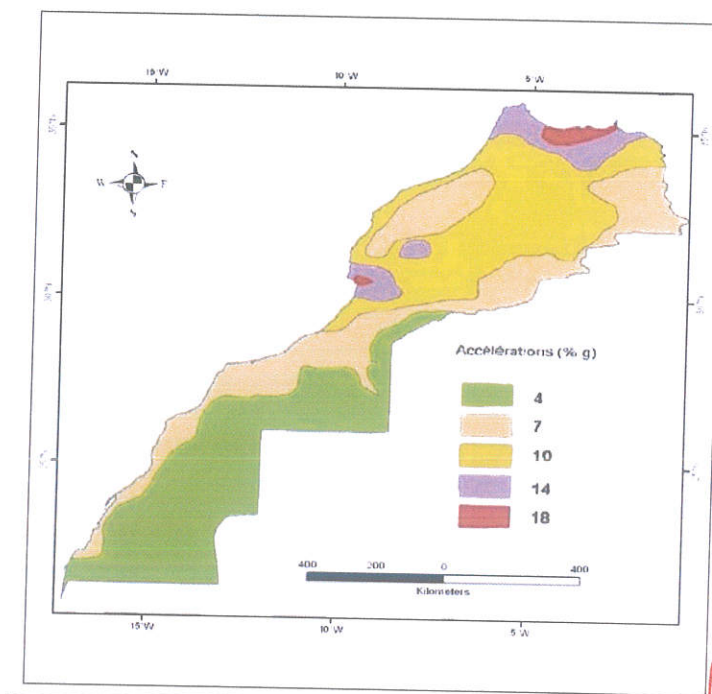
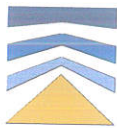


Figure 4 : Carte du zonage sismique au Maroc (pour des probabilités de 10% en 50 ans au Maroc)





9. Liquéfaction des sols

Compte tenu de la nature des sols en place, formés par des grés, le problème de liquéfaction ne se pose pas.

10. Conclusions et recommandations

Le LPEE via son CTR Rabat Salé Kenitra a été mandaté pour la réalisation de l'étude géotechnique des terrains recevant la zone d'extension du projet d'Agora prévu au quartier de l'océan à Rabat.

La mission de reconnaissance s'inscrit dans le cadre d'une mission G2 AVP au sens de la NF P 94-500 (version 2013). Elle s'est articulée autour de :

- ✓ La réalisation des sondages in situ type carottés, pressiométriques à des profondeurs de 15m.
- ✓ Prélèvement d'échantillons intacts destinés aux essais au laboratoire afin de déterminer les caractéristiques physiques et mécaniques.

Les calculs et valeurs prédimensionnelles donnés dans le présent rapport ne sont que des ébauches destinées à donner un premier aperçu des sujétions techniques d'exécution et ne constituent pas un dimensionnement du projet.

Il n'a pas été relevé un niveau d'eau dans les sondages de reconnaissances. Des piézomètres destinés à cet effet sont en cours de pose au niveau du projet.

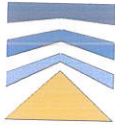
Les résultats que les sondages sont restés à sec pendant la période de suivi s'étalant entre février et Mars 2023.

Les fondations des bâtiments seront de type superficiel sur semelle isolées rigidifiées par des longrines dans les deux sens, reposant sur un sol d'assise obtenu au niveau de la formation gréseuse.

Le taux de travail a été évalué à une valeur de 5 bars. Les tassements absolus sous chargement réel seront dans le domaine élastique de la formation rocheuse et resteront dans les limites admissibles.

D'après le règlement de construction parasismique marocain RPS2000 version 2011 appliqué (17 Mahorrem 1435-21 Novembre 2013), le site réservé au projet en question est situé





المختبر العمومي للتجارب و الدراسات

LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS ET D'ÉTUDES

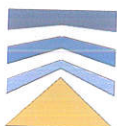
Centre technique régional de Rabat Salé Kenitra

dans la zone 2 caractérisée par une accélération maximale de 0,10g. Compte tenu de la nature et des caractéristiques mécaniques des terrains en place, le site est du type S2 avec un coefficient de site de 1,2.

En ce qui concerne l'interaction due à l'effet des terrassements de la zone d'extension sur la stabilité des fondations du bâtiment existant, Un blindage serait nécessaire et sa définition dépendra du système, mode et niveau d'assise des fondations du bâtiment existant à mettre en exergue lors de la mission d'expertise structurelle.

En vous souhaitant bonne réception et restant à disposition pour
tout complément d'informations
Fin de texte





المختبر العمومي للتجارب و الدراسات

LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS ET D'ÉTUDES

Centre technique régional de Rabat Salé Kenitra

**ANNEXE N°1: RESULTATS DES SONDAGES CAROTTES COUPLES AUX ESSAIS
PRESSIOMETRIQUES AVEC PHOTOGRAPHIE DES CAISSES DE SONDAGES**





L.P.E.E. - CTR Rabat - Salé - Kénitra

Lot 58, Z.I Bir Rami Est Kénitra

Téléphone : 05-37-37-85-14 / Fax : 05-37-37-84-95

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Client	ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC	Sondage N° SP1	Coordonnées		
Ouvrage	PROJET DE CONSTRUCTION D'UN CENTRE CULTUREL L'AGORA A RABAT		X=	366265	Y= 381210 Z= -
Etude	Géotechnique		Cote TN :	-	Niveau d'eau/TN : -
Dossier	2022-230-03512-2022-0105		Date exécution : Du 25 au 26/01/2023		

Repères		Lithologie	Profils pressiométriques			
Profondeur (m)	Coupe des terrains	Description des terrains	Pression fluage pf(MPa)	Pression limite pl (MPa)	Module pressiom Em (MPa)	Rapport Em/pl
0		Remblai				
-1		Argile sableuse rouge	0,50	0,85	13,9	16,31
-2			1,20	2,04	36,4	17,84
-3		Grès fracturé à passages de sable cimenté	5,00	8,50	310,6	36,54
-4			5,00	8,50	303,9	35,75
-5			5,00	8,50	300,4	35,34
-6			5,00	8,50	283,4	33,34
-7			5,00	8,50	322,7	37,97
-8			5,00	8,50	298,0	35,06
-9			5,00	8,50	314,4	36,99
-10			5,00	8,50	305,2	35,91
-11						
-12						
-13						
-14						
-15						





L P E E - CTR Rabat - Salé - Kénitra

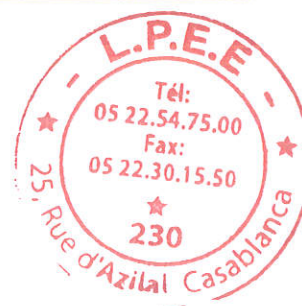
Lot 58, Z.I Bir Rami Est Kénitra

Téléphone : 05-37-37-85-14 / Fax : 05-37-37-84-95

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Client	ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC	Sondage N° SP2	Coordonnées					
Ouvrage	PROJET DE CONSTRUCTION D'UN CENTRE CULTUREL L'AGORA A RABAT		X=	366248	Y=	381173	Z=	-
Etude	Géotechnique		Cote TN :		-	Niveau d'eau/TN :		-
Dossier	2022-230-03512-2022-0105		Date exécution : Du 20 au 21/01/2023					

Repères		Lithologie	Profils pressiométriques			
Profondeur (m)	Coupe des terrains		Pression fluage pf(MPa)	Pression limite pl (MPa)	Module pressiom Em (MPa)	Rapport Em/pl
0		Remblai				
-1		Argile sableuse rouge	1,10	1,87	10,8	5,77
-2						
-3			1,00	1,70	40,3	23,73
-4		Grès fracturé à passages de sable cimenté	5,00	8,50	201,6	23,72
-5			5,00	8,50	197,1	23,18
-6						
-7			5,00	8,50	204,0	24,00
-8						
-9			5,00	8,50	172,9	20,34
-10			5,00	8,50	201,6	23,72
-11			5,00	8,50	178,7	21,02
-12						
-13			5,00	8,50	205,5	24,17
-14						
-15			5,00	8,50	198,5	23,35





L.P.E.E - CTR Rabat - Salé - Kénitra

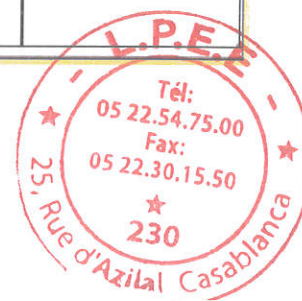
Lot 58, Z.I Bir Rami Est Kénitra

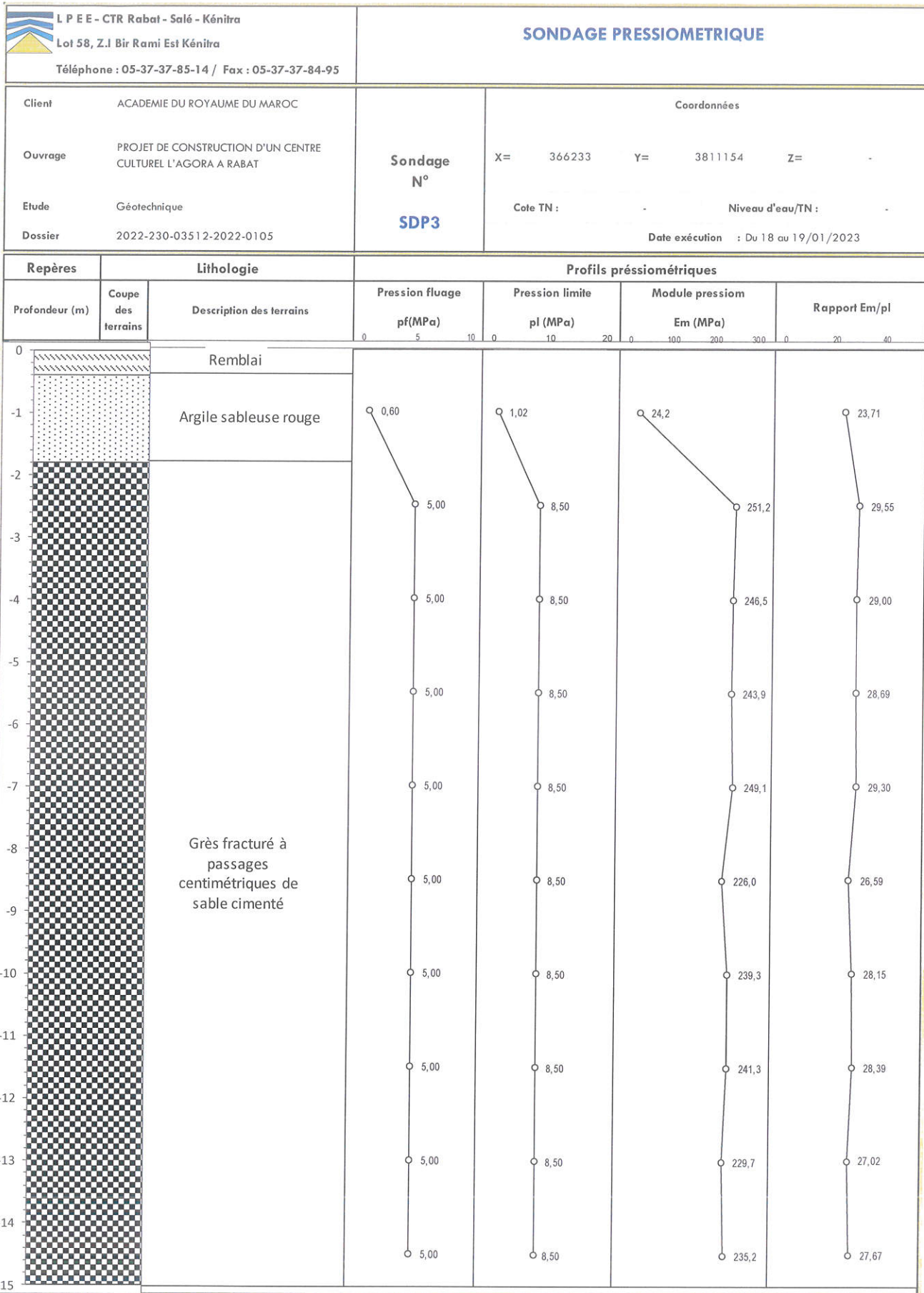
Téléphone : 05-37-37-85-14 / Fax : 05-37-37-84-95

SONDAGE CAROTTE

Client	ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC	Sondage N° SC3	Coordonnées		
Ouvrage	PROJET DE CONSTRUCTION D'UN CENTRE CULTUREL L'AGORA A RABAT		X=	366233	Y= 381154 Z= -
Etude	Géotechnique		Cote TN :	-	Niveau d'eau/TN : - Date : Du 20 au 21/01/2023
Dossier	2022-230-03512-2022-0105				

Repères		Lithologie	Conditions d'exécution		
Profondeur (m)	Coupe des terrains	Description des terrains	Outil	Tubage	Fluide
0		Remblai	CAROTTIER Ø 116 mm	Sans	Eau et bentonite
-1		Argile sableuse rouge			
-2					
-3					
-4			CAROTTIER Ø 116 mm	Sans	Eau et bentonite
-5					
-6					
-7					
-8		Grès fracturé à passages centimétriques de sable cimenté			
-9					
-10					
-11					
-12					
-13					
-14					
-15					





NB : La coupe lithologique est à titre indicatif car le sondage est en mode destructif.





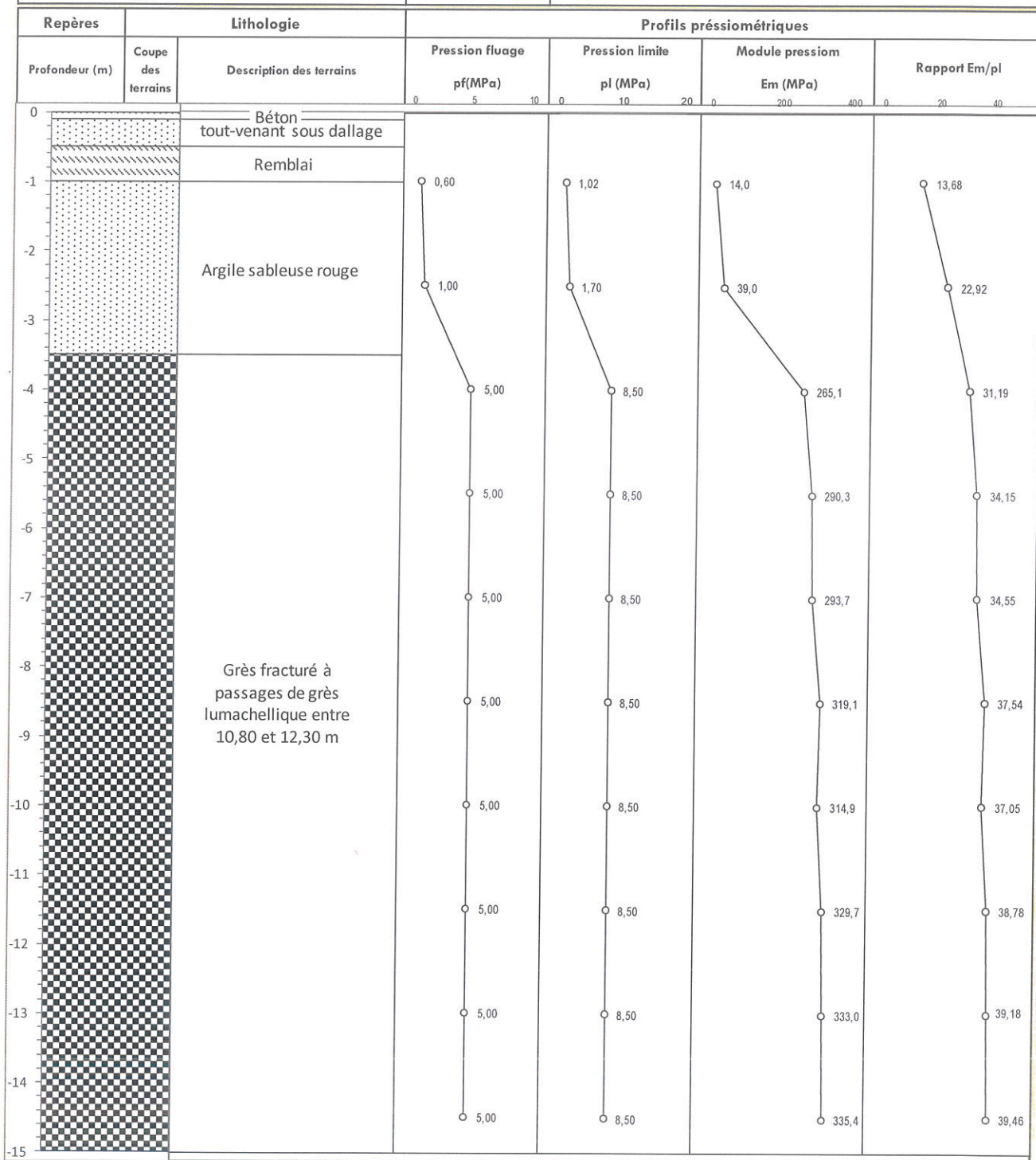
L.P.E.E - CTR Rabat - Salé - Kénitra

Lot 58, Z.I Bir Rami Est Kénitra

Téléphone : 05-37-37-85-14 / Fax : 05-37-37-84-95

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Client	ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC	Sondage N° SP4	Coordonnées					
Ouvrage	PROJET DE CONSTRUCTION D'UN CENTRE CULTUREL L'AGORA A RABAT		X=	366280	Y=	381195	Z=	-
Etude	Géotechnique		Cote TN :		-	Niveau d'eau/TN :		-
Dossier	2022-230-03512-2022-0105		Date exécution : Du 22 au 23 /01/2023					





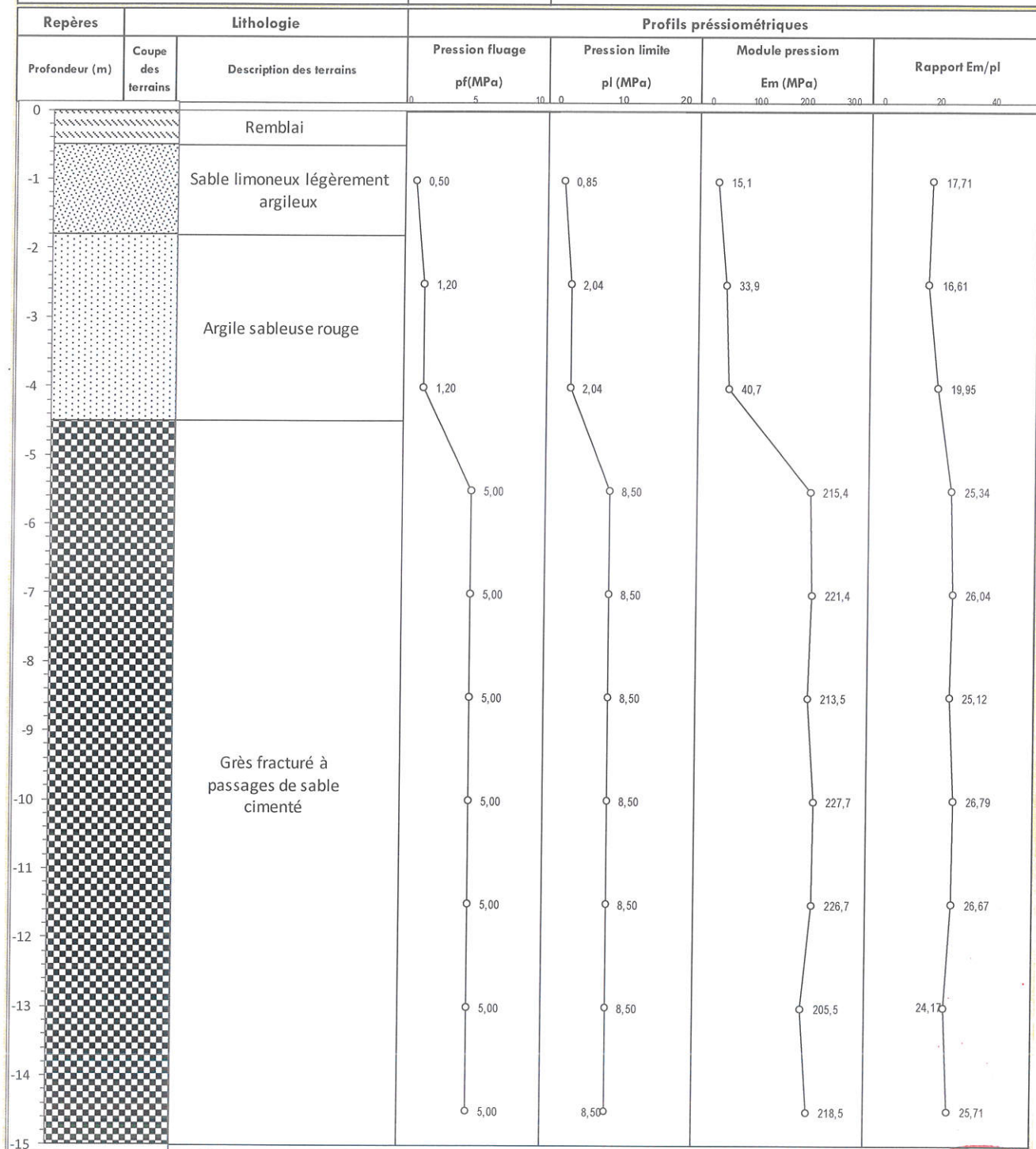
L P E E - CTR Rabat - Salé - Kénitra

Lot 58, Z.I Bir Rami Est Kénitra

Téléphone : 05-37-37-85-14 / Fax : 05-37-37-84-95

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Client	ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC	Sondage N° SP5	Coordonnées		
Ouvrage	PROJET DE CONSTRUCTION D'UN CENTRE CULTUREL L'AGORA A RABAT		X=	366285	Y= 381173 Z= -
Etude	Géotechnique		Cote TN : Niveau d'eau/TN : -		
Dossier	2022-230-03512-2022-0105		Date exécution : Du 22 au 23 /01/2023		





L P E E - CTR Rabat - Salé - Kénitra

Lot 58, Z.I Bir Rami Est Kénitra

Téléphone : 05-37-37-85-14 / Fax : 05-37-37-84-95

SONDAGE PRESSIOMETRIQUE

Client	ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC	Sondage N° SP6	Coordonnées		
Ouvrage	PROJET DE CONSTRUCTION D'UN CENTRE CULTUREL L'AGORA A RABAT		X=	366248	Y= 381145 Z= -
Etude	Géotechnique		Cote TN :	-	Niveau d'eau/TN : -
Dossier	2022-230-03512-2022-0105		Date exécution : Du 12 au 14 /02/2023		

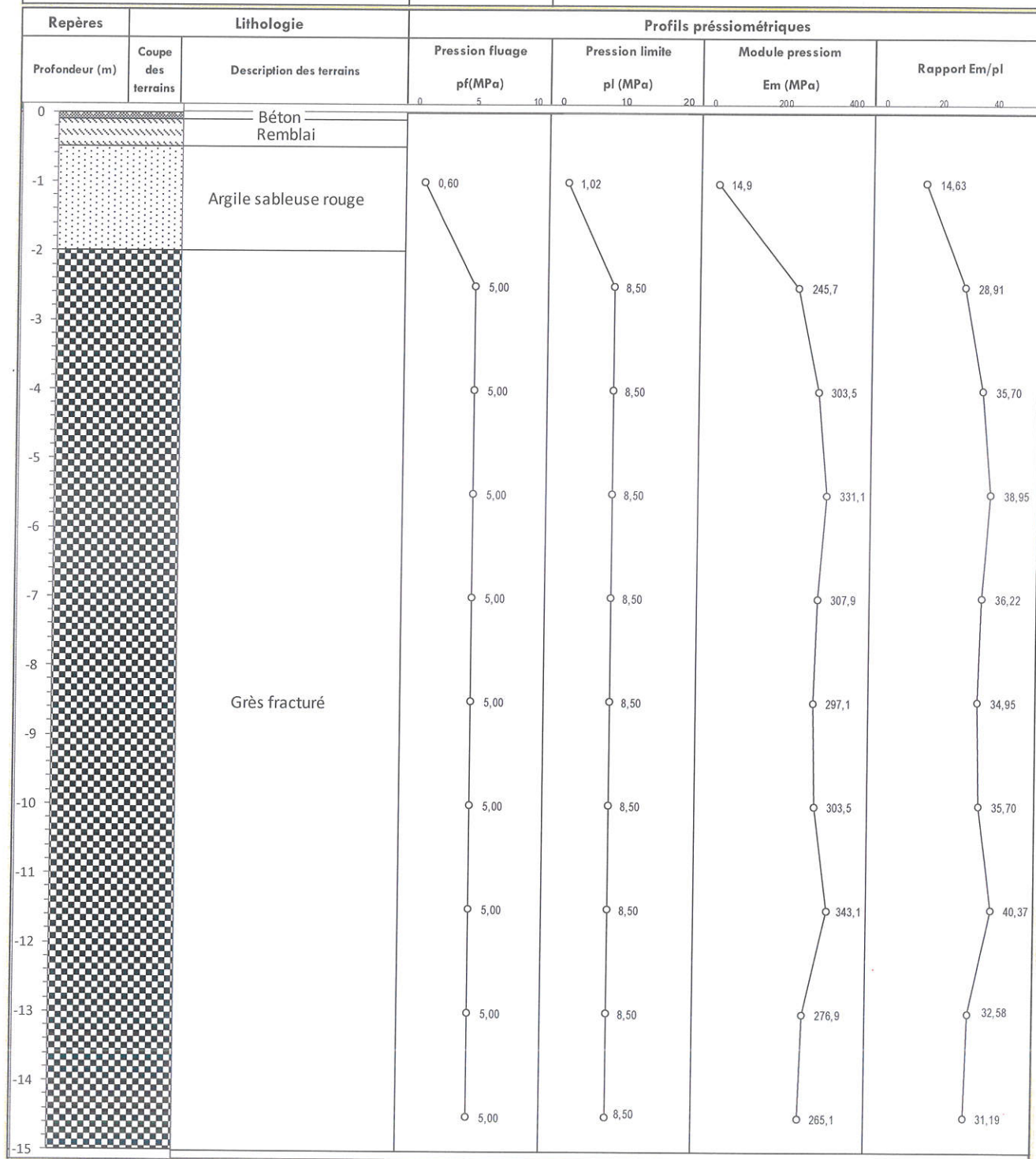


Illustration photographie des sondages

Chantier : CENTRE CULTUREL L'AGORA A RABAT



Illustration photographie des sondages

Chantier : CENTRE CULTUREL L'AGORA A RABAT



Illustration photographie des sondages

Chantier : CENTRE CULTUREL L'AGORA A RABAT



Illustration photographie des sondages

Chantier : CENTRE CULTUREL L'AGORA A RABAT



Illustration photographie des sondages

Chantier : CENTRE CULTUREL L'AGORA A RABAT

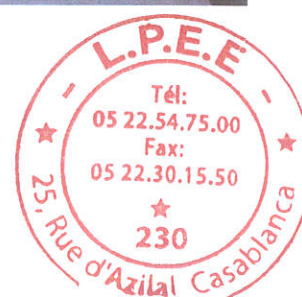


Illustration photographie des sondages

Chantier : CENTRE CULTUREL L'AGORA A RABAT



Illustration photographie des sondages

Chantier : CENTRE CULTUREL L'AGORA A RABAT



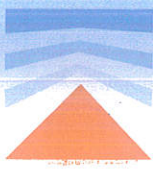


المختبر العمومي للتجارب و الدراسات

LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS ET D'ÉTUDES

Centre technique régional de Rabat Salé Kenitra

ANNEXE N°2: RAPPORTS DES ESSAIS



المختبر العمومي للتجارب والدراسات

LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS ET D'ETUDES

شركة لا اسمية 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

Tél. : 06 69 48 03 48 - 06 69 49 30 24 - 06 69 48 90 11

Fax : 05 37 37 84 95

Réf: RE/230/1

indice: 02

Date d'app: 02/01/2023

RAPPORT D'ESSAIS N°
2023/231/16

Cliant : ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC

Coordonnées client : Bd Mohammed Vi -Ex Imam Malik Km 11, Rabat 10100

Chantier : CONSTRUCTION D'UN CENTRE CULTUREL L'AGORA A RABAT

Nature échantillon (s) : Sols

Dossier : 2022-230-03512-2022-0105

Objet : Etude Géotechnique

Date d'émission: 17/03/2023

ESSAIS REALISES

Détermination de la teneur en eau
Détermination de la distribution granulométrie des particules -Chapitre 5.2-
Détermination de la distribution granulométrie des particules -Chapitre 5.2-
Détermination des limites d'Atterberg-limite de liquidité à la coupelle-limite de plasticité au rouleau
Détermination de la masse volumique d'un sol fin (*)
Essai de résistance à la compression uniaxiale sur roches
Essai de cisaillement rectiligne à la boîte : cisaillement direct
Essai de compressibilité par paliers essai à l'oedomètre

NM ISO 17892-1 (2019)
NM ISO 17892-4 (2019)
NM ISO 17892-4 (2019)
NM 13.1.007 (1998)
NM ISO 17892-2 (2019)
NF P 94-420 (2000)
NM 13.1.021 (1999)
NM 13.1.003 (1998)



(*) 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 : CONTRAT-

Date de commande :-

II - IDENTIFICATION DE L'ECHANTILLON TESTE :

1- Informations fournies par le client(**):

- Provenance: Chantier

Autres: R.A.S

- Lieu de prélèvement : Sondages carottés pressiométriques

2- Informations fournies par le LPEE:

- Prélèvement effectué par : ☒ - LPEE/CTR-Rabat-Salé-Kénitra ☐ - CLIENT ☐ - Autre (préciser) :

Date de prélèvement :	Date de réception :	Date d'exécution de l'essai :	N° feuille de réception :
Du 18 au 22/01/2023	30/01/2023	Voir tableau ci-joint	2023-230-G-14
Du 20 au 21/02/2023	03/02/2023		2023-230-G-18
Du 12 au 14/02/2023	16/02/2023		2023-230-G-25

3-Observations sur l'état de l'échantillon (s) à la réception : R.A.S

III- LIEU DE L'ESSAI

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

Edité par :

RESPONSABLE DE LA SECTION
GEOTECHNIQUE

O.ADEBBI

Vérifié par :

RESPONSABLE DE
LABORATOIRE D'ESSAIS

F.BOUHMIDI

Approuvé par :

LE CHEF DE DIVISION
LABORATOIRE D'ESSAIS ET
INTERVENTIONS IN-SITU

F. FISSAA

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

(**) Le laboratoire dégage toute sa responsabilité aux informations fournies par le client

"Avertissement : La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 17 pages.

La portée d'accréditation est disponible sur le site web du SEMAC: <http://www.mcinet.gov.ma/mcinetgov/fr/content/accréditation>

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 - ح.ش.ب. 1360.99 - ص.و.ض.ج. 1066308

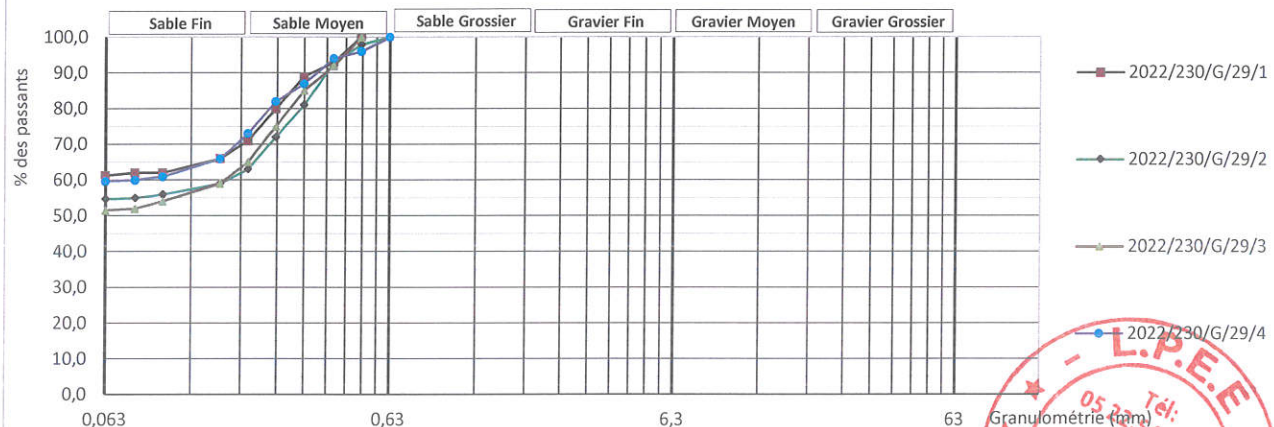
رقم التعريف الضريبي: 01000003 - ضريبة التجارة: 32105251 - رقم التعريف الموحد: 001527537000028

Dossier n°: 2022-230-03512-2022-0105

Client : ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC

Date de prélèvement (au niveau des caisses): 27/02/2023

Référence LPEE		2022/230/G/29/1	2022/230/G/29/2	2022/230/G/29/3	2022/230/G/29/4
Nature échantillon		Argile sableuse rouge	Argile sableuse rouge	Argile sableuse rouge	Argile sableuse rouge
Lieu de prélèvement		1.70-2.00 m	1.70-2.00 m	1.10-1.50 m	1.70-2.00 m
Provenance (sondage)		SP1	SP2	SP3	SP4
Teneur en eau pondérale NM ISO 17892-1 (2019)	Date d'essai	01/03/2023	01/03/2023	01/03/2023	01/03/2023
	Température d'étuvage (°C)	105	105	105	105
	W (%)	18,5	16,8	13,3	18,4
Masse volumique des sols fins NM ISO 17892-2 (2019)	Mode prélèvement	Eprouvette extraite du carottier	-	Eprouvette extraite du carottier	Eprouvette extraite du carottier
	Date d'essai	07/03/2023	-	06/03/2023	08/03/2023
	Méthode	Géométrique	-	Géométrique	Géométrique
	Masse volumique humide (Mg/m³)	1,85	-	1,91	1,86
	Masse volumique sèche (Mg/m³)	1,56	-	1,69	1,57
Analyse Granulométrique par tamisage NM ISO 17892-4 (2019) Chap. 5.2	Date d'essai	06/03/2023	06/03/2023	06/03/2023	06/03/2023
	D _{max}	0.400 mm	0.500 mm	0.400 mm	0.500 mm
	Tamisé (mm)	% des passants au tamis cumulé			
	> 20	0	0	0	0
	>2	0	0	0	0
	0,08 à 2	38	45	48	40
	<0,08	62	55	52	60
Limites d'Atterberg NM13.1.007 (1998)	Date d'essai	01/03/2023	01/03/2023	01/03/2023	01/03/2023
	WL (%)	38	34	34	38
	WP (%)	22	21	20	22
	IP	16	13	14	16
Classification	LCPC	Ap-At	Ap-At	Ap-At	Ap-At



Les responsables de prélèvement et d'essais affirment que les prestations ont été réalisées conformément aux normes du présent rapport à l'exception des écarts constatés et mentionnés.

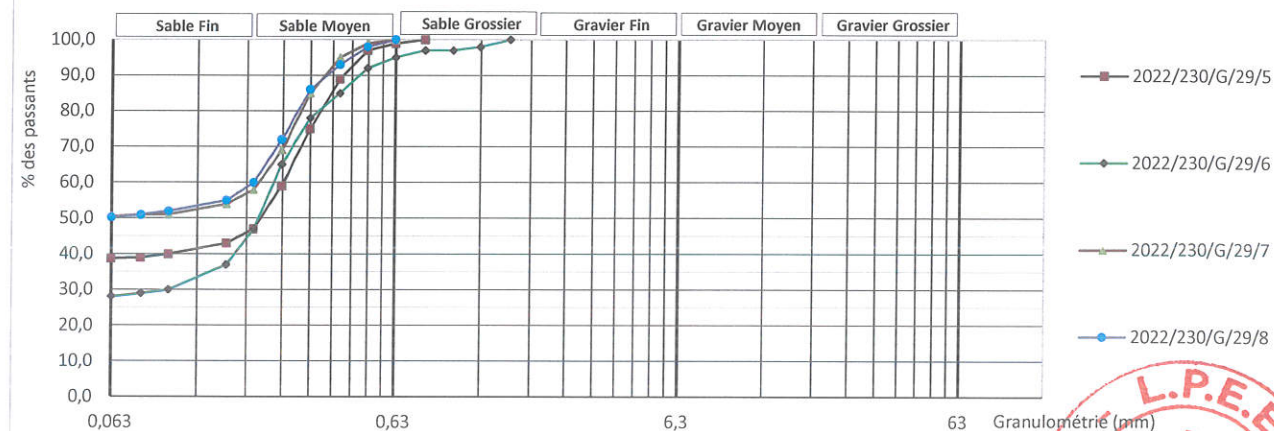


Dossier n°: 2022-230-03512-2022-0105

Client : ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC

Date de prélèvement (au niveau des caisses): 27/02/2023

Référence LPEE		2022/230/G/29/5	2022/230/G/29/6	2022/230/G/29/7	2022/230/G/29/8
Nature échantillon		Sable argileux rouge	Sable limoneux légèrement argileux	Argile sableuse rouge	Argile sableuse rouge
Lieu de prélèvement		3.00-3.10 m	1.60-1.80 m	3.00-3.30 m	1.70-2.00 m
Provenance (sondage)		SP4	SP5	SP5	SP6
Teneur en eau pondérale NM ISO 17892-1 (2019)	Date d'essai	01/03/2023	01/03/2023	01/03/2023	01/03/2023
	Température d'étuvage (°C)	105	105	105	105
	W (%)	15,4	17,5	17,5	20,9
Masse volumique des sols fins NM ISO 17892-2 (2019)	Mode prélèvement	-	-	Eprouvette extraite du carottier	Eprouvette extraite du carottier
	Date d'essai	-	-	01/03/2023	28/02/2023
	Méthode	-	-	Géométrique	Géométrique
	Masse volumique humide (Mg/m³)	-	-	1,85	1,91
	Masse volumique sèche (Mg/m³)	-	-	1,58	1,58
Analyse Granulométrique par tamisage NM ISO 17892-4 (2019) Chap. 5.2	Date d'essai	06/03/2023	06/03/2023	06/03/2023	06/03/2023
	D _{max}	0.630 mm	1.250 mm	0.500 mm	0.500 mm
	Tamisé (mm)	% des passants au tamis cumulé			
	> 20	0	0	0	0
	>2	0	0	0	0
	0,08 à 2	61	71	49	49
	<0,08	39	29	51	51
	<0,063	38,7	28,1	50,5	50,3
Limites d'Atterberg NM13.1.007 (1998)	Date d'essai	01/03/2023	02/03/2023	02/03/2023	02/03/2023
	WL (%)	30	NM	38	33
	WP (%)	19	NM	22	20
	IP	11	NM	16	13
Classification	LCPC	SA	SL	Ap-At	Ap-At



Les responsables de prélèvement et d'essais affirment que les prestations ont été réalisées conformément aux normes du présent rapport à l'exception des écarts constatés sus mentionnés.

RESULTATS DES ESSAIS

RAPPORT D'ESSAIS N° : 2023/231/16



Dossier n°: 2022-230-03512-2022-0105

Client : ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC

Date de prélèvement
(au niveau des caisses): 27/02/2023

Référence LPEE	2023/230/G/29/9	2023/230/G/29/10	2023/230/G/29/11	2023/230/G/29/12	2023/230/G/29/13	2023/230/G/29/14
Nature échantillon	Grès fracturé	Grès fracturé	Grès fracturé	Grès fracturé	Grès fracturé	Grès fracturé
Lieu de prélèvement	7.50-7.70 m	3.20-3.50 m	4.00-4.40 m	7.60-7.80 m	4.70-5.00 m	3.00-3.40 m
Provenance (sondage)	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6
Détermination de la résistance à la compression uni axiale sur Roche NF P94-420 (2000)	Date d'essai	07/03/2023	07/03/2023	07/03/2023	07/03/2023	07/03/2023
	W (%)	16,1	12,9	11,8	15,1	14,9
	Méthode	Géométrique	Géométrique	Géométrique	Géométrique	Géométrique
	Masse volumique humide (Kg/m ³)	1890	1840	1860	1960	1980
	Masse volumique Sèche (Kg/m ³)	1630	1630	1660	1700	1720
	Résistance à la compression uni-axiale (Mpa)	2,0	2,1	2,3	3,3	3,2

Les responsables de prélèvement et d'essais affirment que les prestations ont été réalisées conformément aux normes du présent rapport à l'exception des écarts constatés sus mentionnés.





RESULTATS DES ESSAIS

RAPPORT D'ESSAIS N° : 2023/231/16

LPEE/CTR

RABAT-SALE-KENITRA

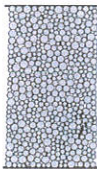
Dossier n° : 2022-230-03512-2022-0105

Client : ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC

Date de prélèvement
(au niveau des caisses) : 27/02/2023

Référence 2023-230-G-29-1

ESSAIS DE CISAILLEMENT RECTILIGNE A LA BOITE (cisaillement direct) NM 13.1.021(1999)

Description Echantillon	Profondeur	SP1 1.70-2.00 m			
	Description	Argile sableuse rouge			
	Type	2023-230-G-29-1			
	Date de l'essai	09/03/2023			
			Spm. 1	2	3
	Hauteur initiale	H ₀ (mm)	20.0	20.0	20.0
	Diamètre initial	D ₀ (mm)	60.0	60.0	60.0
	Masse initiale	W ₀ (gr)	104.8	103.9	104.7
	Densité apparente	ρ ₀ (Mg/m3)	1.85	1.84	1.85
	Densité des grains	ρ _s (Mg/m3)	2.70	2.70	2.70

Croquis montrant
l'emplacement de

Conditions initiales

			Spm. 1	2	3
Contrainte de consolidation	(kPa)		50	100	200
Immersion			Yes	Yes	Yes
Reverse Method			Motor Drive		
Contrôle horizontal			CISAILLEMENT	CISAILLEMENT	CISAILLEMENT
Teneur en eau initiale	ω _i % (%)		19	19	19
Densité sèche initiale	ρ _{di} (Mg/m3)		1.56	1.55	1.56
Indice des vides initial	e _i		0.727	0.742	0.728
Degré de Saturation initial	S _i (%)		68.8	67.4	68.7

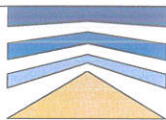
Notes

Résultats Cisaillement Max

			Spm. 1	2	3
Teneur en eau finale	ω _f % (%)		27	27	28
Densité sèche finale	ρ _{df} (Mg/m3)		1.58	1.67	1.66
Indice des vides final	e _f		0.655	0.598	0.675
Degré de Saturation final	S _f (%)		100.0	100.0	100.0
Contrainte de cisaillement pic	(kPa)		51.3	83.5	152.8
HSettlement	L _H (mm)		6.000	6.000	6.000
Settlement	L _v (mm)		0.070	0.530	0.580

Les responsables de prélèvement et d'essais affirment que les prestations ont été réalisées conformément aux normes du présent rapport à l'exception des écarts constatés sus mentionnés.





RESULTATS DES ESSAIS

RAPPORT D'ESSAIS N° : 2023/231/16

LPEE/CTR

RABAT-SALE-KENITRA

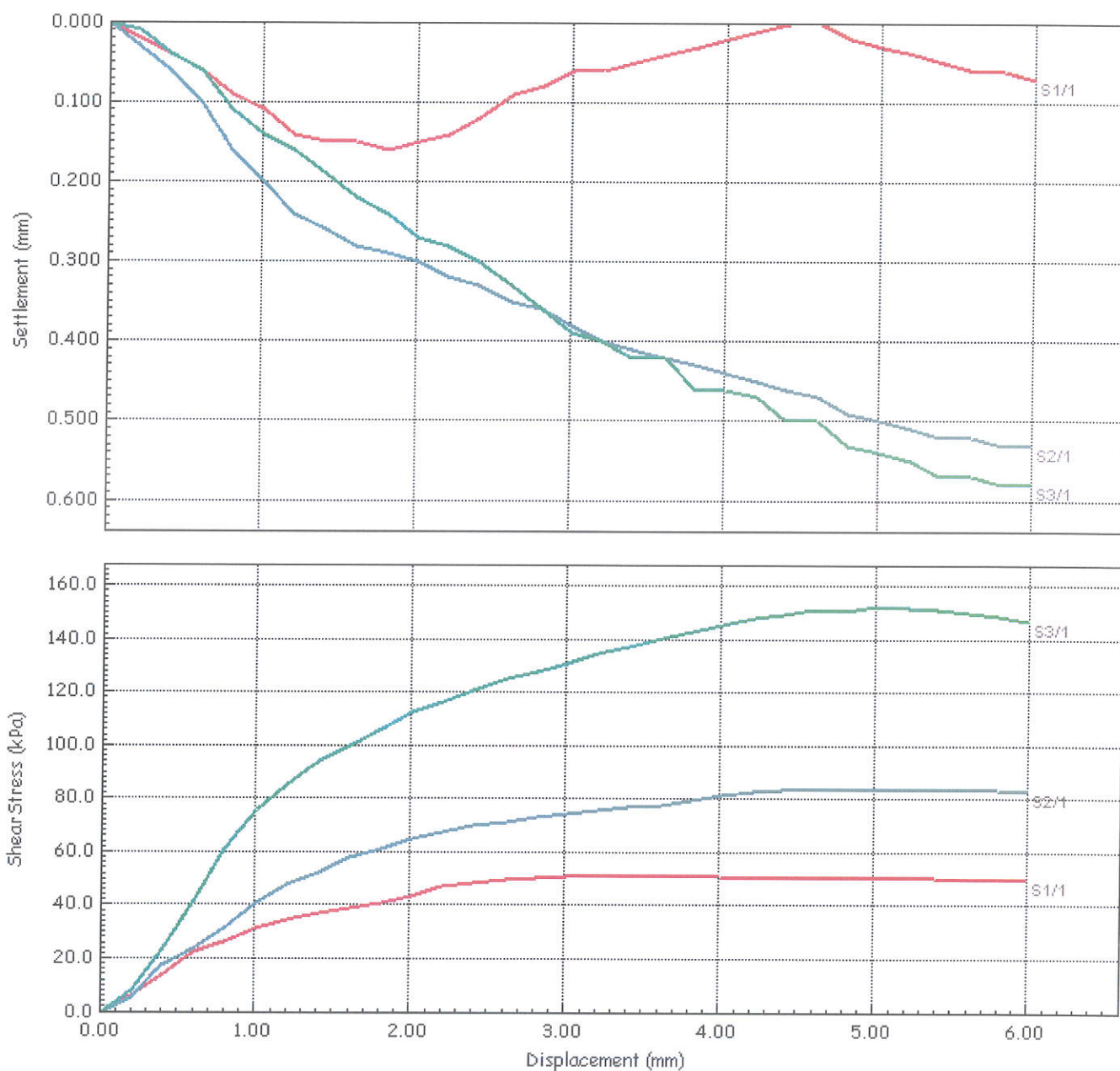
Dossier n° : 2022-230-03512-2022-0105

Client : ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC

Date de prélèvement
(au niveau des caisses) : 27/02/2023

Référence 2023-230-G-29-1

ESSAIS DE CISAILLEMENT RECTILIGNE A LA BOITE (cisaillement direct) NM 13.1.021(1999)



Les responsables de prélèvement et d'essais affirment que les prestations ont été réalisées conformément aux normes du présent rapport à l'exception des écarts constatés sus mentionnés.





RESULTATS DES ESSAIS

RAPPORT D'ESSAIS N° : 2023/231/16

LPEE/CTR

RABAT-SALE-KENITRA

Dossier n° : 2022-230-03512-2022-0105

Client : ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC

Date de prélèvement
(au niveau des caisses) : 27/02/2023

Référence 2023-230-G-29-1

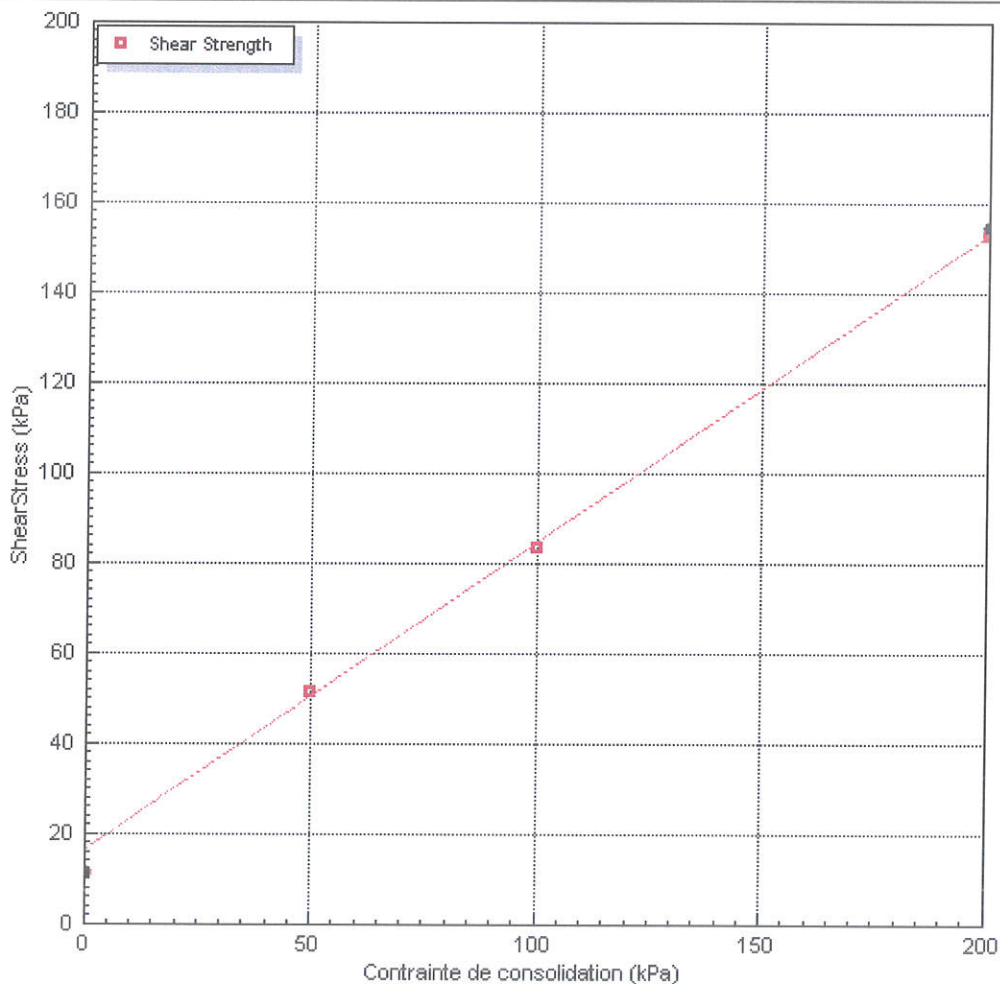
ESSAIS DE CISAILLEMENT RECTILIGNE A LA BOITE (cisaillement direct) NM 13.1.021(1999)

Résultats Enveloppe de ruoture

		Spm. 1	2	3
Teneur en eau finale	w_f (%)	27	27	28
Densité sèche finale	ρ_{df} (Mg/m ³)	1.58	1.67	1.66
Indice des vides final	e_f	0.655	0.598	0.675
Degré de Saturation final	S_f (%)	100.0	100.0	100.0
Cohésion (pic)	c (kPa)	18.92		
Angle frottement (pic)	ϕ	33.0		

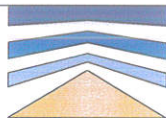
Notes

Vitesse de cisaillement 0.020 mm/min



Les responsables de prélèvement et d'essais affirment que les prestations ont été réalisées conformément aux normes du présent rapport à l'exception des écarts constatés sus mentionnés.





RESULTATS DES ESSAIS

RAPPORT D'ESSAIS N° : 2023/231/16

LPEE/CTR

RABAT-SALE-KENITRA

Dossier n° : 2022-230-03512-2022-0105

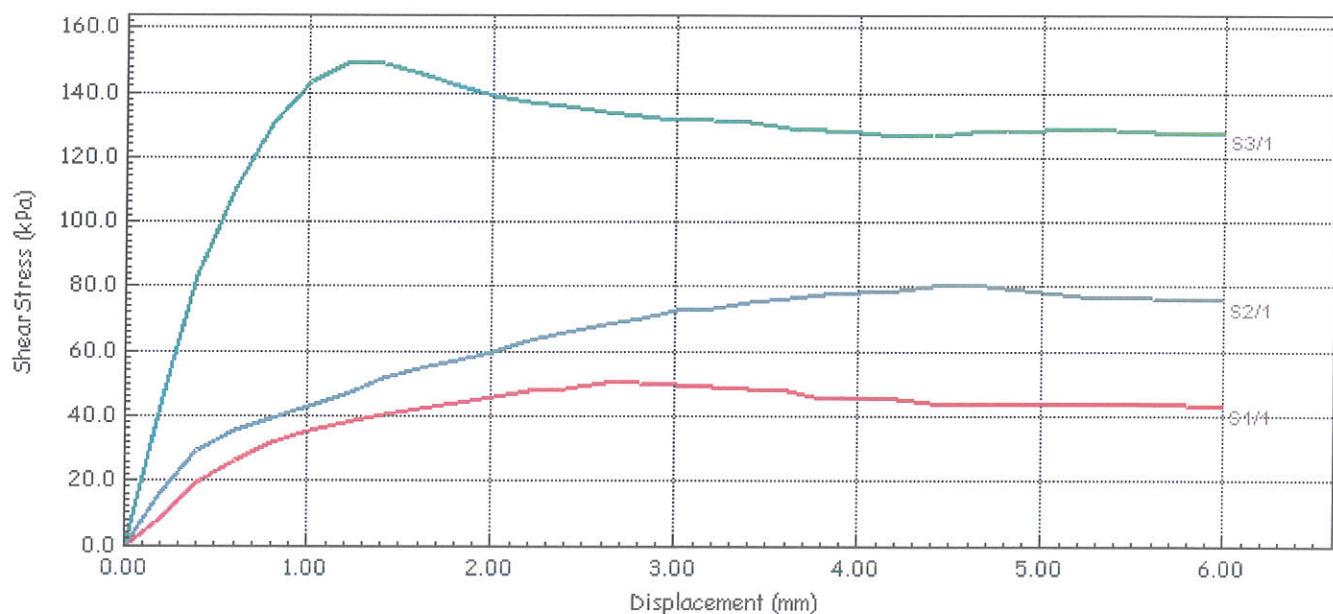
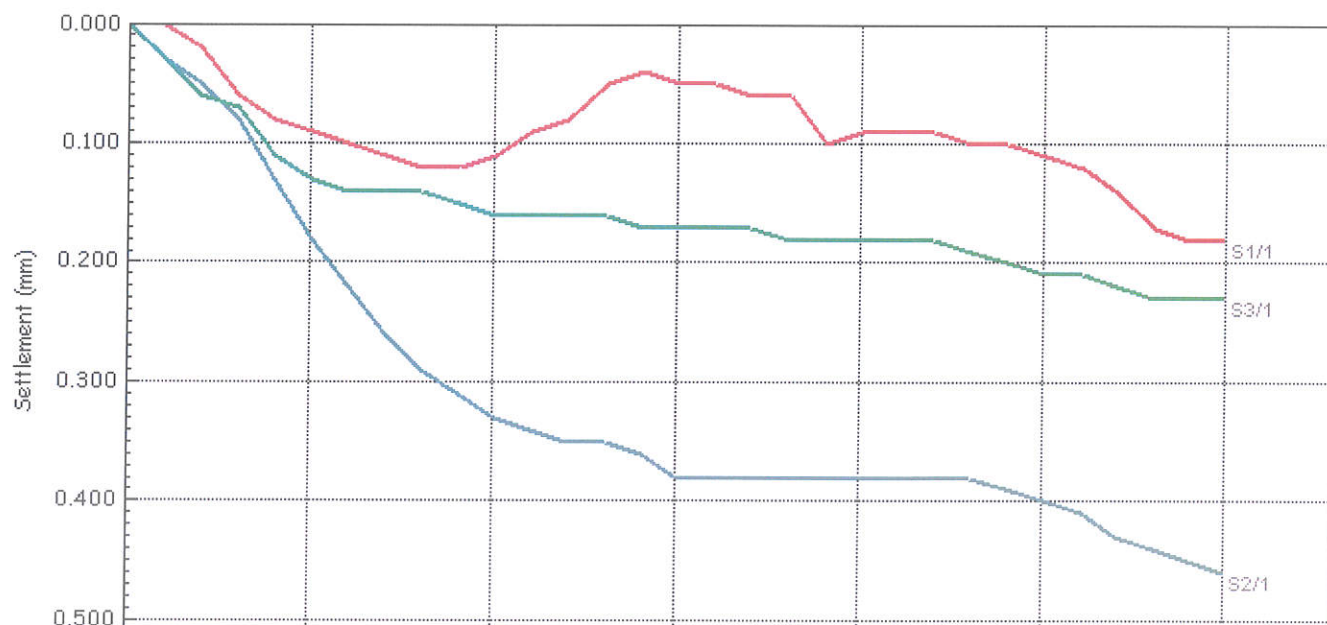
Client : ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC

Date de prélèvement
(au niveau des caisses) : 27/02/2023

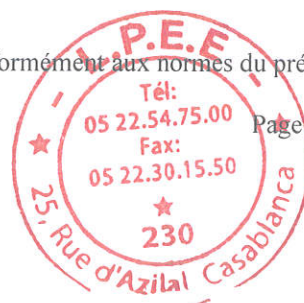
Référence

2023-230-G-29-3

ESSAIS DE CISAILLEMENT RECTILIGNE A LA BOITE (cisaillement direct) NM 13.1.021(1999)



Les responsables de prélèvement et d'essais affirment que les prestations ont été réalisées conformément aux normes du présent rapport à l'exception des écarts constatés sus mentionnés.





RESULTATS DES ESSAIS

RAPPORT D'ESSAIS N° : 2023/231/16

LPEE/CTR

RABAT-SALE-KENITRA

Dossier n° : 2022-230-03512-2022-0105

Client : ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC

Date de prélèvement
(au niveau des caisses) : 27/02/2023

Référence 2023-230-G-29-3

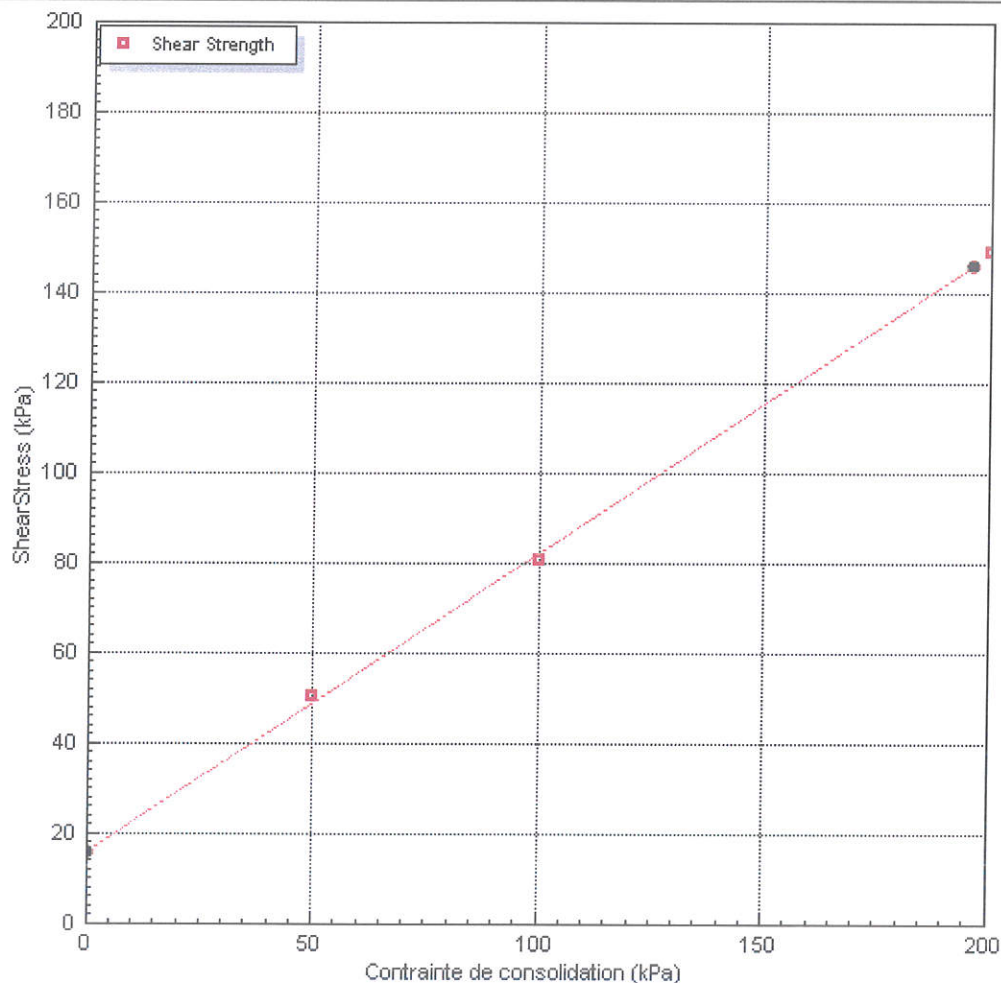
ESSAIS DE CISAILLEMENT RECTILIGNE A LA BOITE (cisaillement direct) NM 13.1.021(1999)

Résultats Enveloppe de rupture

		Spm. 1	2	3
Teneur en eau finale	w_f (%)	24	25	26
Densité sèche finale	ρ_{df} (Mg/m ³)	1.77	1.81	1.83
Indice des vides final	e_f	0.508	0.485	0.464
Degré de Saturation final	S_f (%)	100.0	100.0	100.0
Cohésion (pic)	c (kPa)	15.92		
Angle frottement (pic)	ϕ	33.6		

Notes

Vitesse de cisaillement 0.020 mm/min



Les responsables de prélèvement et d'essais affirment que les prestations ont été réalisées conformément aux normes du présent rapport à l'exception des écarts constatés sus mentionnés.





RESULTATS DES ESSAIS

RAPPORT D'ESSAIS N° : 2023/231/16

LPEE/CTR

RABAT-SALE-KENITRA

Dossier n° : 2022-230-03512-2022-0105

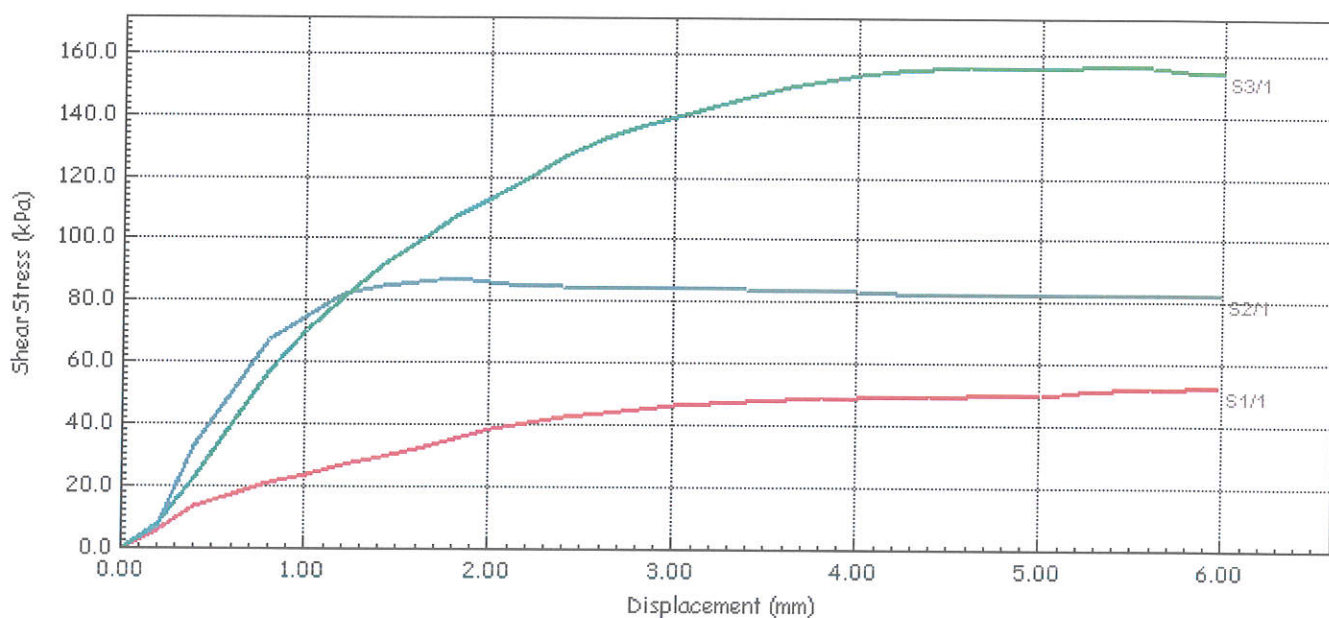
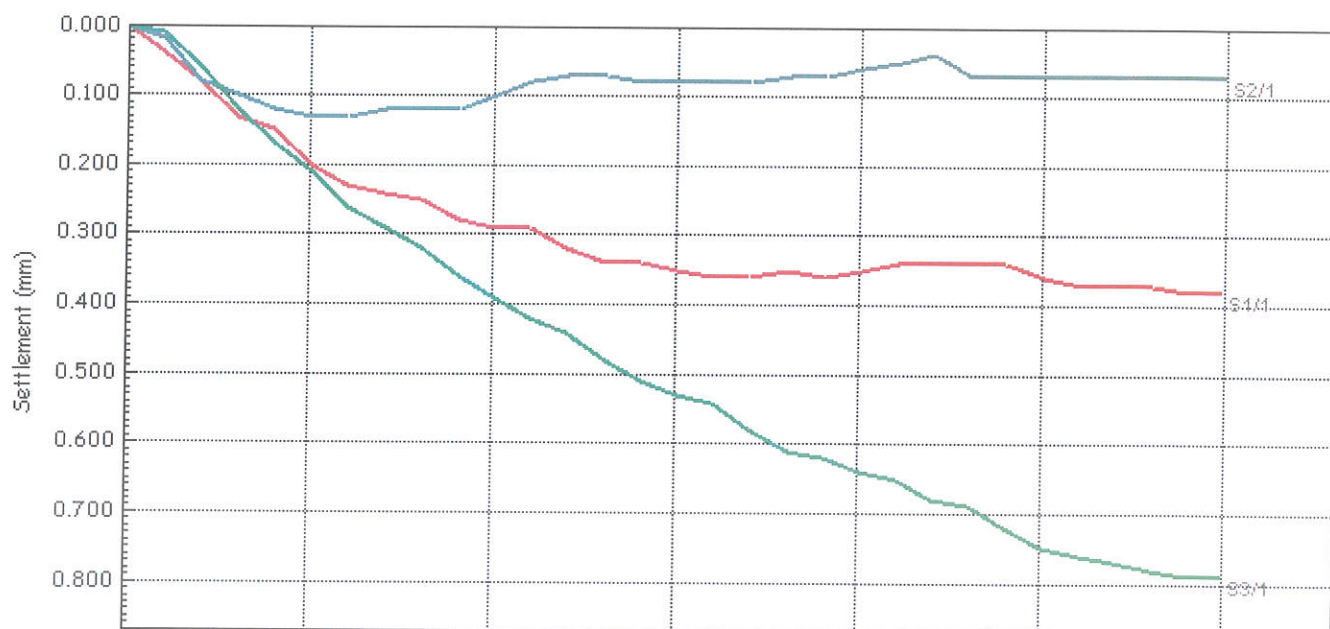
Client : ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC

Date de prélèvement
(au niveau des caisses) : 27/02/2023

Référence

2023-230-G-29-4

ESSAIS DE CISAILLEMENT RECTILIGNE A LA BOITE (cisaillement direct) NM 13.1.021(1999)



Les responsables de prélèvement et d'essais affirment que les prestations ont été réalisées conformément aux normes du présent rapport à l'exception des écarts constatés sus mentionnés.



RESULTATS DES ESSAIS

RAPPORT D'ESSAIS N° : 2023/231/16

LPEE/CTR

RABAT-SALE-KENITRA

Dossier n° : 2022-230-03512-2022-0105

Client : ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC

Date de prélèvement
(au niveau des caisses) : 27/02/2023

Référence 2023-230-G-29-4

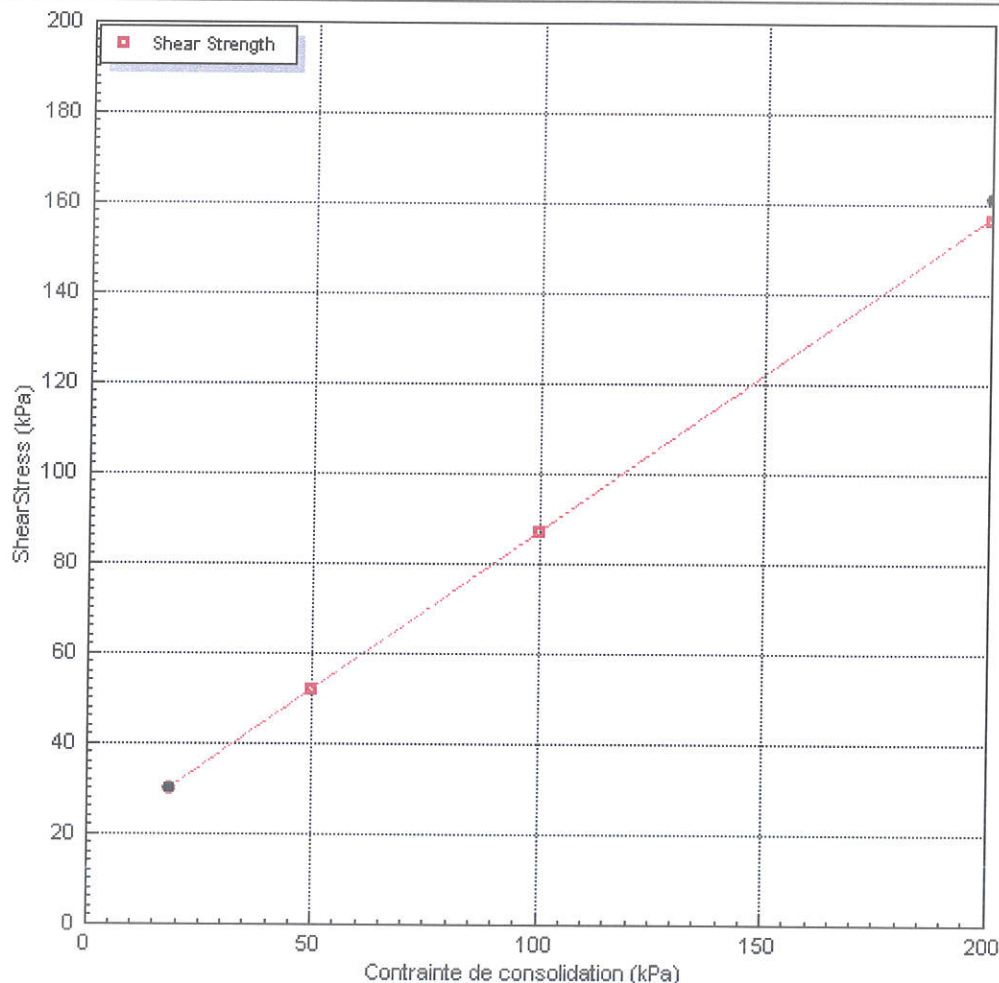
ESSAIS DE CISAILLEMENT RECTILIGNE A LA BOITE (cisaillement direct) NM 13.1.021(1999)

Résultats Enveloppe de rupture

		Spm. 1	2	3
Teneur en eau finale	w_f (%)	30	29	31
Densité sèche finale	ρ_{df} (Mg/m ³)	1.64	1.56	1.74
Indice des vides final	e_f	0.577	0.713	0.526
Degré de Saturation final	S_f (%)	100.0	100.0	100.0
Cohésion (pic)	c (kPa)	22.81		
Angle frottement (pic)	ϕ	35.1		

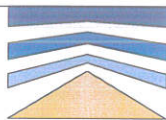
Notes

Vitesse de cisaillement 0.020 mm/min



Les responsables de prélèvement et d'essais affirment que les prestations ont été réalisées conformément aux normes du présent rapport à l'exception des écarts constatés sus mentionnés.





RESULTATS DES ESSAIS

RAPPORT D'ESSAIS N° : 2023/231/16

LPEE/CTR

RABAT-SALE-KENITRA

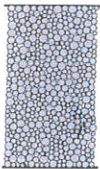
Dossier n° : 2022-230-03512-2022-0105

Client : ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC

Date de prélèvement
(au niveau des caisses) : 27/02/2023

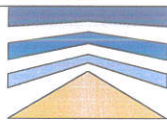
Référence 2023-230-G-29-7

ESSAIS DE CISAILLEMENT RECTILIGNE A LA BOITE (cisaillement direct) NM 13.1.021(1999)

Description Echantillon  <i>Croquis montrant l'emplacement de l'éprouvette</i>	Profondeur	SP5 3.00-3.30 m				
	Description	Argile sableuse rouge				
	Référence	2023-230-G-29-7				
	Date de l'essai	01/03/2023				
			Spm. 1	2	3	
	Hauteur initiale	H ₀ (mm)	20.0	20.0	20.0	
	Diamètre initial	D ₀ (mm)	60.0	60.0	60.0	
	Masse initiale	W ₀ (gr)	104.8	104.8	104.8	
	Densité apparente initiale	ρ ₀ (Mg/m3)	1.85	1.85	1.85	
	Densité des grains initiale	ρ _s (Mg/m3)	2.70	2.70	2.70	
Conditions initiales						
			Spm. 1	2	3	
Contrainte de consolidation		(kPa)	50	100	200	
Immersion			Yes	Yes	Yes	
Reverse Method			Motor Drive			
Contrôle horizontal			CISAILLEMENT	CISAILLEMENT	CISAILLEMENT	
Teneur en eau initiale	ω _i (%)	(%)	18	18	18	
Densité sèche initiale	ρ _{di}	(Mg/m3)	1.58	1.58	1.58	
Indice des vides initial	e _i		0.712	0.712	0.712	
Degré de Saturation initial	S _i	(%)	66.4	66.4	66.4	
Notes						
Résultats Cisaillement Max						
			Spm. 1	2	3	
Teneur en eau finale	ω _f (%)	(%)	30	30	30	
Densité sèche finale	ρ _{df}	(Mg/m3)	1.62	1.67	1.65	
Indice des vides final	e _f		0.633	0.375	0.473	
Degré de Saturation final	S _f	(%)	100.0	100.0	100.0	
Contrainte de cisaillement pic		(kPa)	47.7	76.4	145.4	
HSettlement	L _H	(mm)	6.000	6.000	5.990	
Settlement	L _V	(mm)	0.360	0.480	0.510	

Les responsables de prélèvement et d'essais affirment que les prestations ont été réalisées conformément aux normes du présent rapport à l'exception des écarts constatés sus mentionnés.





RESULTATS DES ESSAIS

RAPPORT D'ESSAIS N° : 2023/231/16

LPEE/CTR

RABAT-SALE-KENITRA

Dossier n° : 2022-230-03512-2022-0105

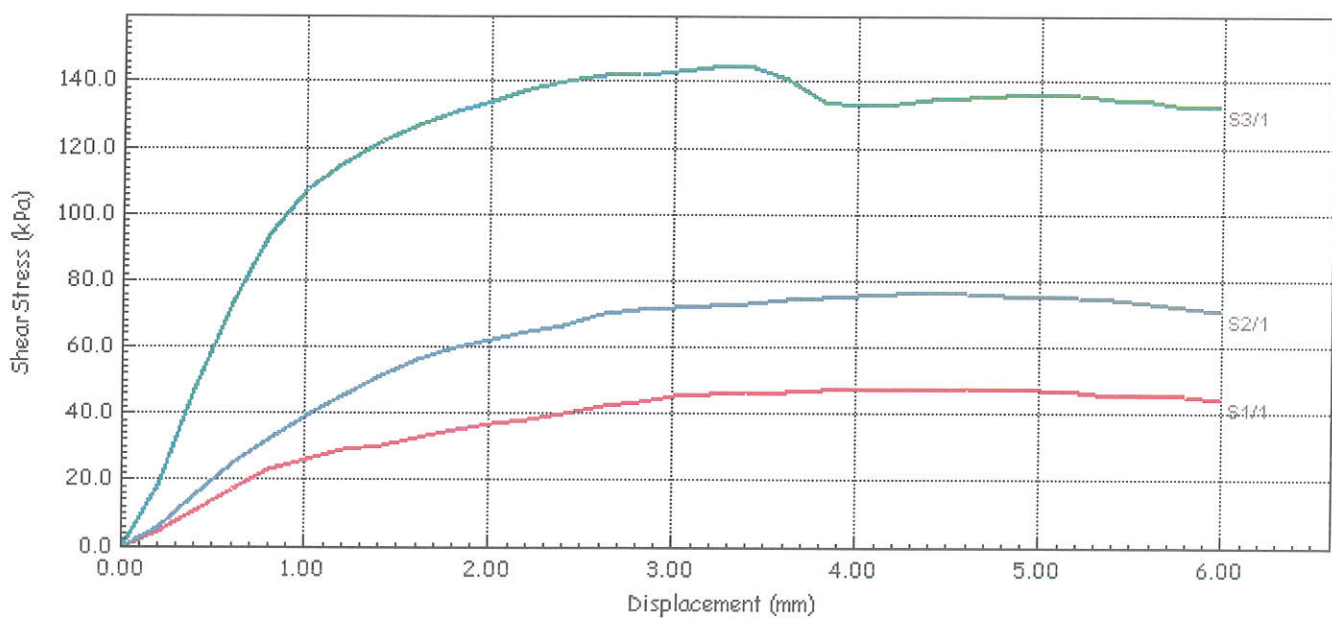
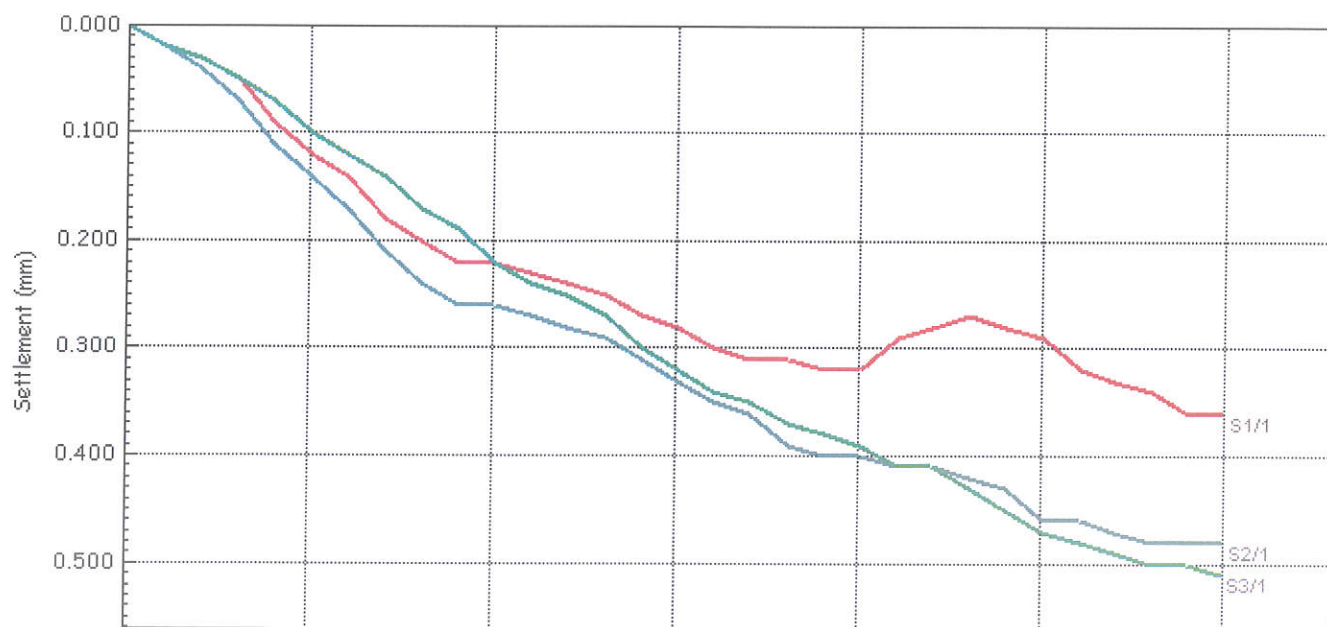
Client : ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC

Date de prélèvement
(au niveau des caisses) : 27/02/2023

Référence

2023-230-G-29-7

ESSAIS DE CISAILLEMENT RECTILIGNE A LA BOITE (cisaillement direct) NM 13.1.021(1999)



Les responsables de prélèvement et d'essais affirment que les prestations ont été réalisées conformément aux normes du présent rapport à l'exception des écarts constatés sus mentionnés.





RESULTATS DES ESSAIS

RAPPORT D'ESSAIS N° : 2023/231/16

LPEE/CTR

RABAT-SALE-KENITRA

Dossier n° : 2022-230-03512-2022-0105

Client : ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC

Date de prélèvement
(au niveau des caisses) : 27/02/2023

Référence 2023-230-G-29-7

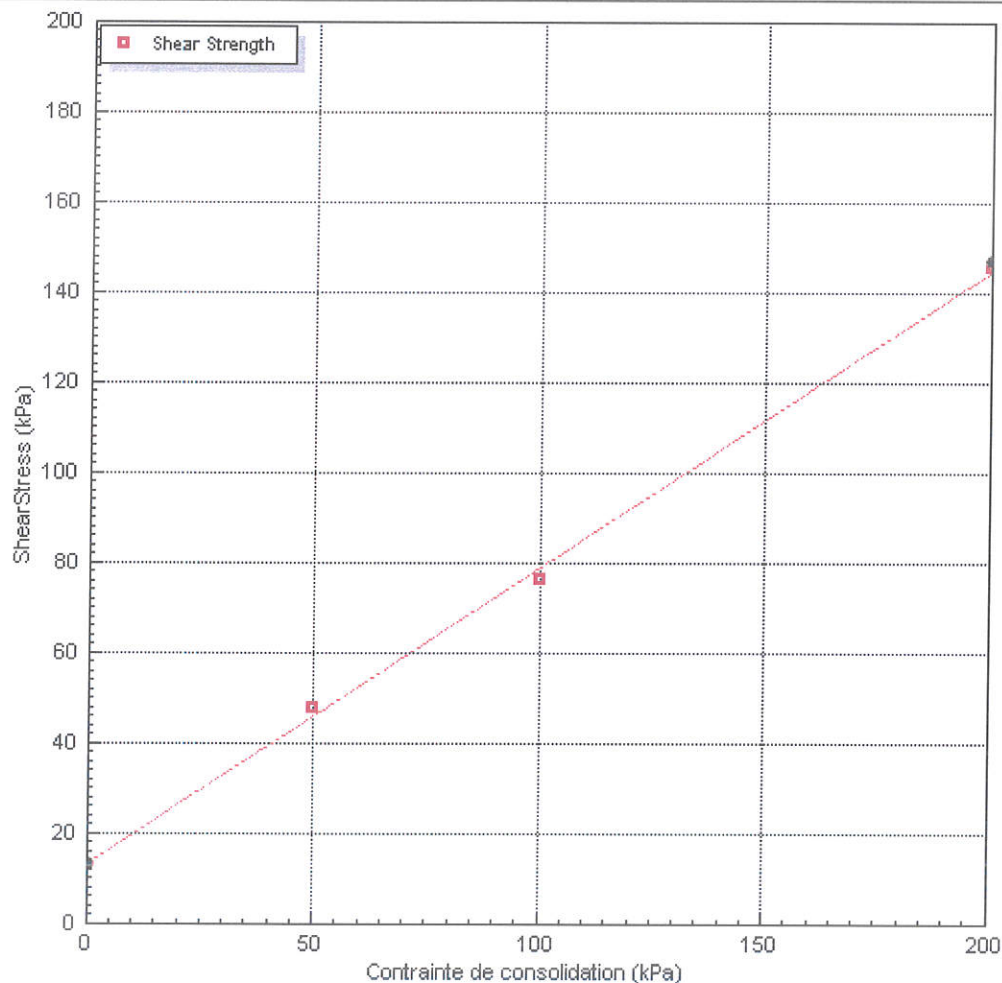
ESSAIS DE CISAILLEMENT RECTILIGNE A LA BOITE (cisaillement direct) NM 13.1.021(1999)

Résultats Enveloppe de rupture

		Spm. 1	2	3
Teneur en eau finale	w_f (%)	30	30	30
Densité sèche finale	ρ_{df} (Mg/m ³)	1.62	1.67	1.65
Indice des vides final	e_f	0.633	0.375	0.473
Degré de Saturation final	S_f (%)	100.0	100.0	100.0
Cohésion (pic)	c (kPa)	13.27		
Angle frottement (pic)	ϕ	33.3		

Notes

Vitesse de cisaillement 0.020 mm/min



Les responsables de prélèvement et d'essais affirment que les prestations ont été réalisées conformément aux normes du présent rapport à l'exception des écarts constatés sus mentionnés.





LPEE/CTR

RABAT-SALE-KENITRA

Dossier n° : 2022-230-03512-2022-0105

Date de prélèvement
(au niveau des caisses) : 27/02/2023

RESULTATS DES ESSAIS

RAPPORT D'ESSAIS N° : 2023/231/16

Client : ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC

Référence 2023-230-G-29-8

Essai de compressibilité par paliers à l'oedomètre NM 13.1.003(1998)

Description Echantillon  <i>Croquis montrant l'emplacement de</i>	Profondeur	SP6 1.70-2.00 m		
	Description	Argile sableuse rouge		
	Référence	2023-230-G-29-8		
	Date de l'essai	28/02/2023		
	Hauteur initiale	L_0	(mm)	20.0
	Diamètre initial	D_0	(mm)	70.0
	Poids initial	W_0	(gr)	147.1
	Masse volumique apparente initiale	ρ_0	(Mg/m3)	1.91
	Masse volumique des grains	ρ_s	(Mg/m3)	2.70

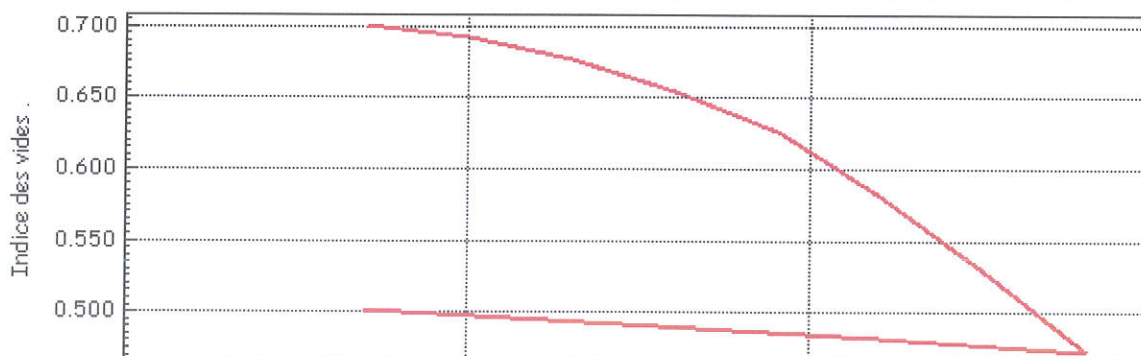
Conditions initiales

Tassement	L_{IP}	(mm)	CH 3
Teneur en eau initiale	ω_i	(%)	20.9
Densité sèche initiale	ρ_{di}	(Mg/m3)	1.58
Indice des vides initial	e_i	.	0.708
Degré de saturation initial	S_i	(%)	79.7

Conditions finales

Teneur en eau finale	ω_f	(%)	21.6
Masse volumique sèche finale	ρ_{df}	(Mg/m3)	1.80
Indice des vides	e_f	.	0.502
Degré de saturation final	S_r	(%)	100
Tassement	ΔL_s	(mm)	2.407
Indice de Compression	C_c	.	0.189
Indice de recompression	C_s	.	0.014
Contrainte effective de préconsolidation	σ'_p	(kPa)	58
Indice des vides de préconsolidation	e_p	.	0.670

Notes



Les responsables de prélèvement et d'essais affirment que les prestations ont été réalisées conformément aux normes du présent rapport à l'exception des écarts constatés sus mentionnés.

FIN RAPPORT

