



**UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP**



**ILD 4.3 ET 7 (IMPACT  
INSTITUTIONNEL)**



**CEA AGIR**  
Centre d'Excellence Africain  
Environnement Santé Sociétés



**CENTRE D'EXCELLENCE AFRICAIN POUR  
LA SANTE DE LA MERE ET DE L'ENFANT  
(CEA-SAMEF)**

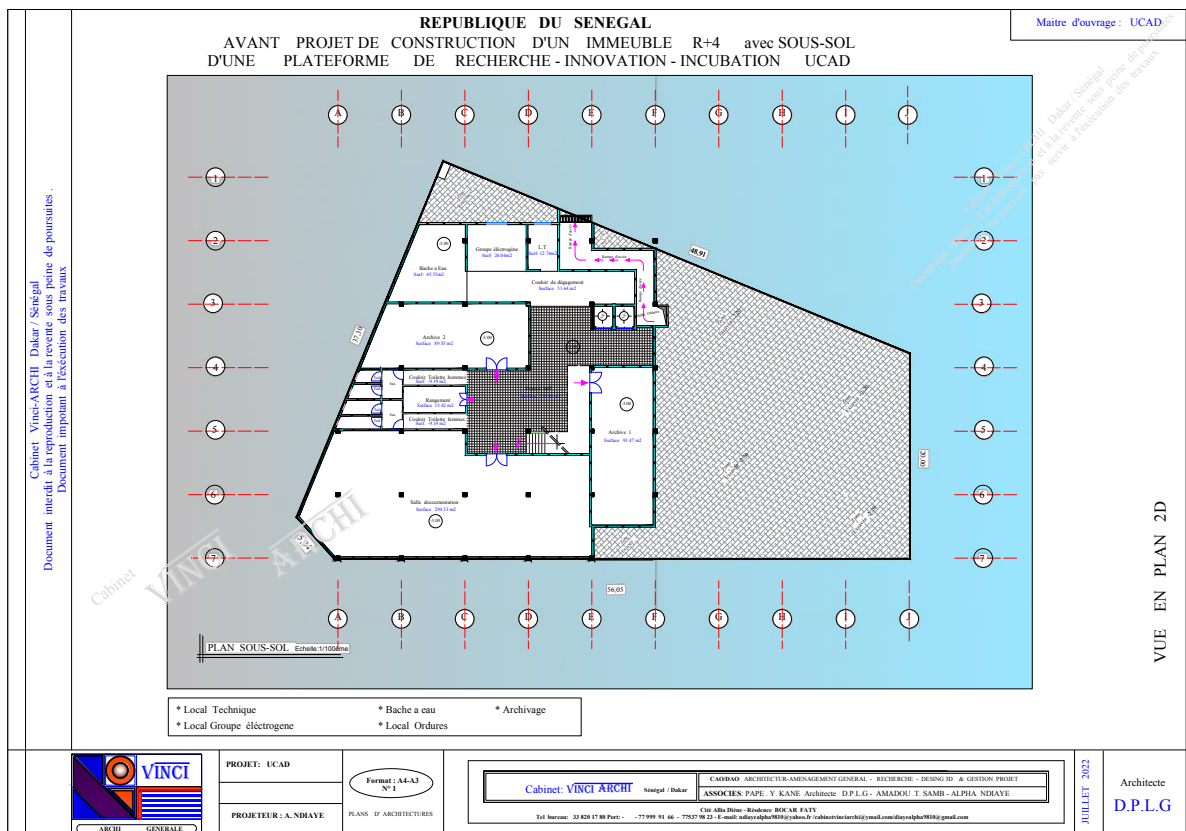
**MISE EN PLACE D'UNE PLATEFORME DE  
RECHERCHE-INNOVATION-INCUBATION (R2I)**



**Novembre 2022**

MISE EN PLACE D'UNE PLATEFORME DE RECHERCHE-INNOVATION-INCUBATION (R2I)

**PLAN ARCHITECTURAL**

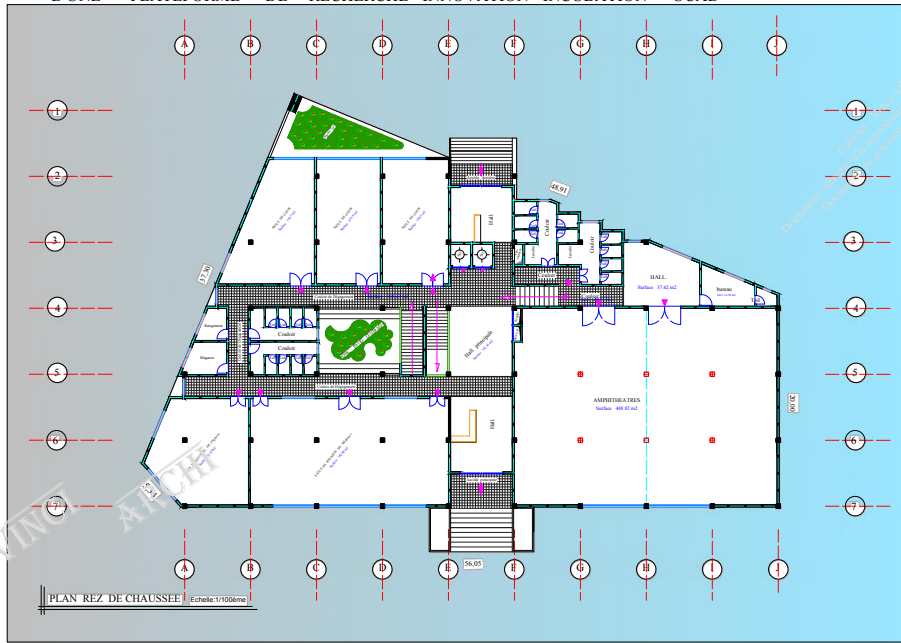


REPUBLIQUE DU SENEGAL

AVANT PROJET DE CONSTRUCTION D'UN IMMEUBLE R+4 avec SOUS-SOL  
D'UNE PLATEFORME DE RECHERCHE - INNOVATION - INCUBATION UCAD

Maitre d'ouvrage : UCAD

Cabinet VINCI-ARCHI Dakar / Sénégal  
Document interdit à la reproduction et à la revente sous peine de poursuites.  
Document important à l'exécution des travaux



- \* 1-AMPHITHEATRE
- \* 2-SALLES DE REUNION
- \* 3-SALLES DE COURS
- \* HALL DE RECEPTION



PROJET: UCAD  
PROJETEUR: A. NDIAYE

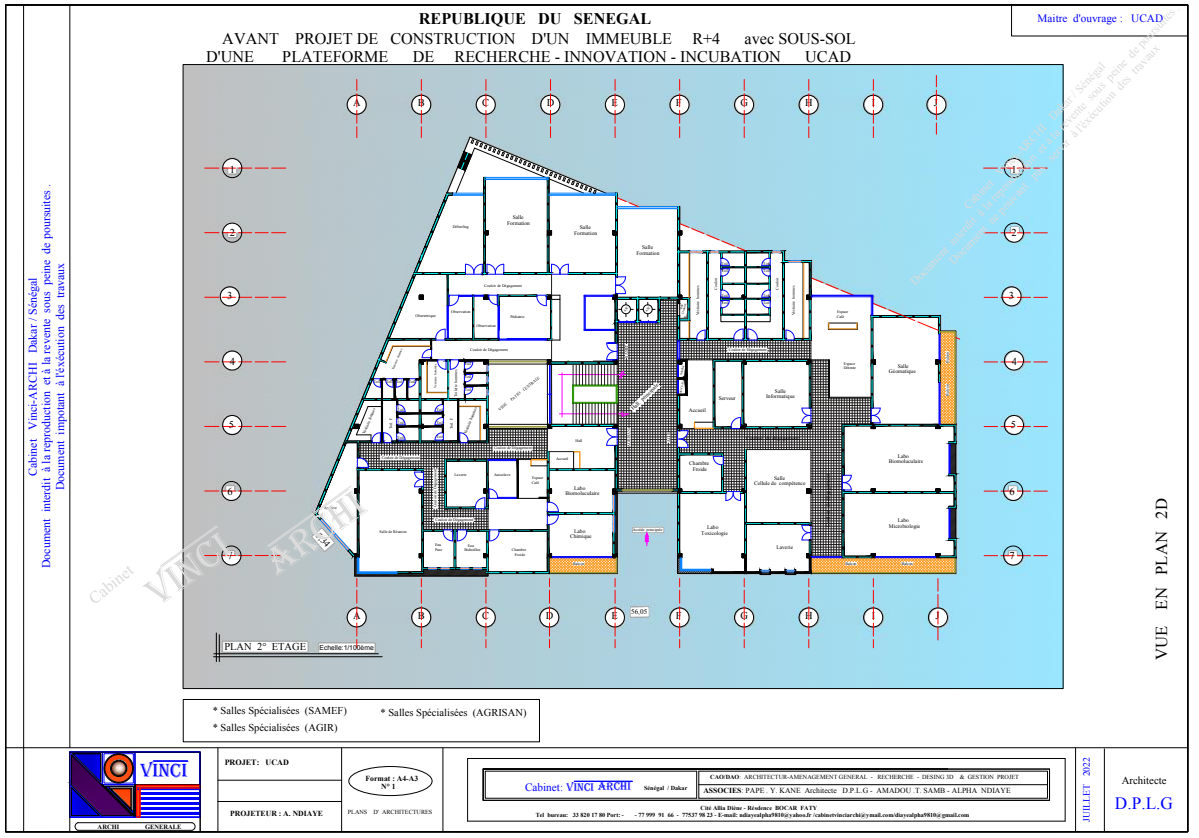
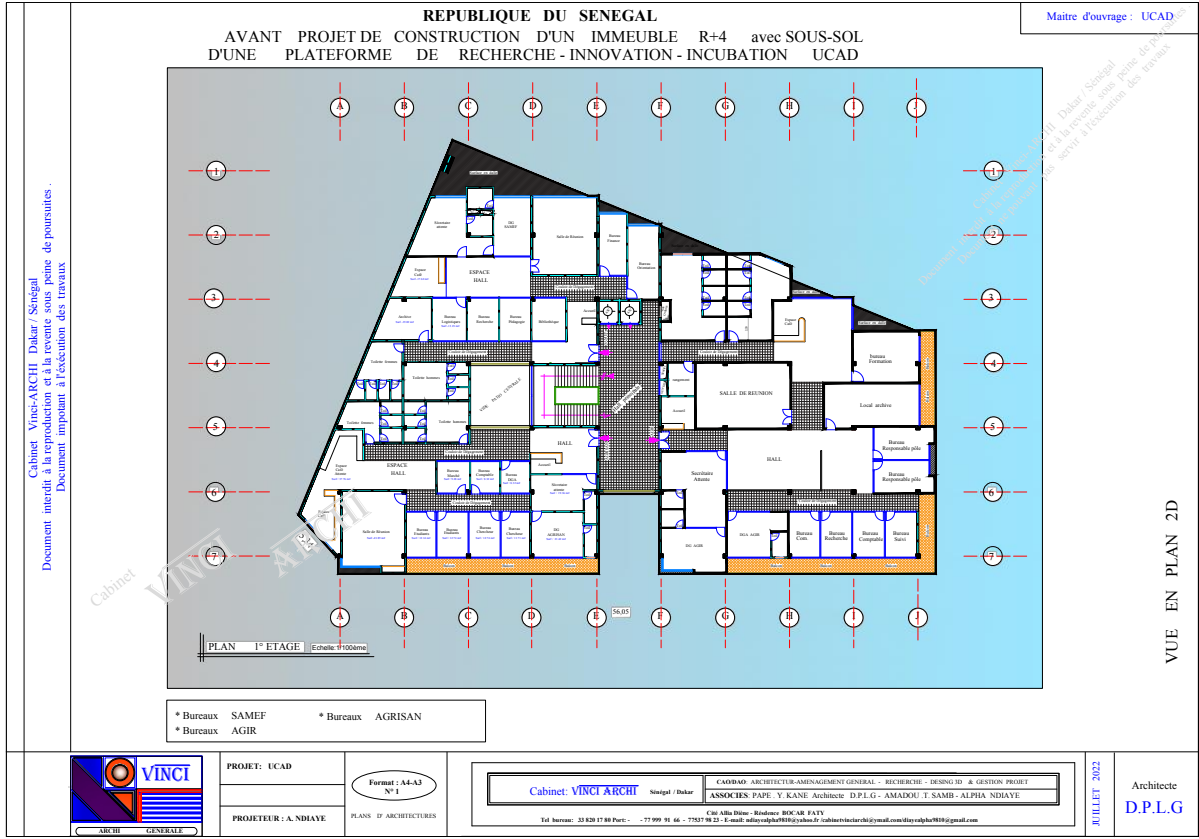
Format : A4-A3  
N°1  
PLANS D'ARCHITECTURES

Cabinet: VINCI ARCHI Sénégal / Dakar  
CADDAO ARCHITECTUR-AMENAGEMENT GENERAL - RECHERCHE - DESIGN ID & GESTION PROJET  
ASSOCIES PAPE, Y. KANE Architecte D.P.L.G - AMADOU, T. SAMB-ALPHA NDIAYE  
Cité Alpha Diouf - Résidence BOUAR FAYE  
Tel Bureau: 33 828 17 80 Port: - 77 909 91 66 - 75 27 98 21 - E-mail: ndiayeh@vnciarchi.com / cabinet@vnciarchi.com / ndiayeh@vnciarchi.com

JUILLET 2022

Architecte  
D.P.L.G

VUE EN PLAN 2D



REPUBLIQUE DU SENEGAL  
 AVANT PROJET DE CONSTRUCTION D'UN IMMEUBLE R+4 avec SOUS-SOL  
 D'UNE PLATEFORME DE RECHERCHE - INNOVATION - INCUBATION UCAD

Maitre d'ouvrage : UCAD

Cabinet VINCI ARCHI Dakar / Senegal  
 Document interdit à la reproduction et à la revente sous peine de poursuites.  
 Document important à l'exécution des travaux



- \* Ecoles Doctorales
- \* DRI

VUE EN PLAN 2D



PROJET: UCAD  
 PROJETEUR: A. NDIAYE

Format : A4-A3  
 N° 1  
 PLANS D'ARCHITECTURES

Cabinet: **VINCI ARCHI** Dakar / Senegal

CADDDAO ARCHITECTURE-AMENAGEMENT GENERAL - RECHERCHE - DESIGN ID & GESTION PROJET  
 ASSOCIES PAPE Y KANE Architecte D.P.L.G - AMADOU I SAMB - ALPHA NDIAYE

Cité Alla Dione - Résidence BOCAR FATY  
 Tel: 8220 17 80 Part. - 77 999 91 66 - 77527 98 22 - E-mail: info@vinciarchi.com - cabinet@vinciarchi.com - info@vinciarchi.com

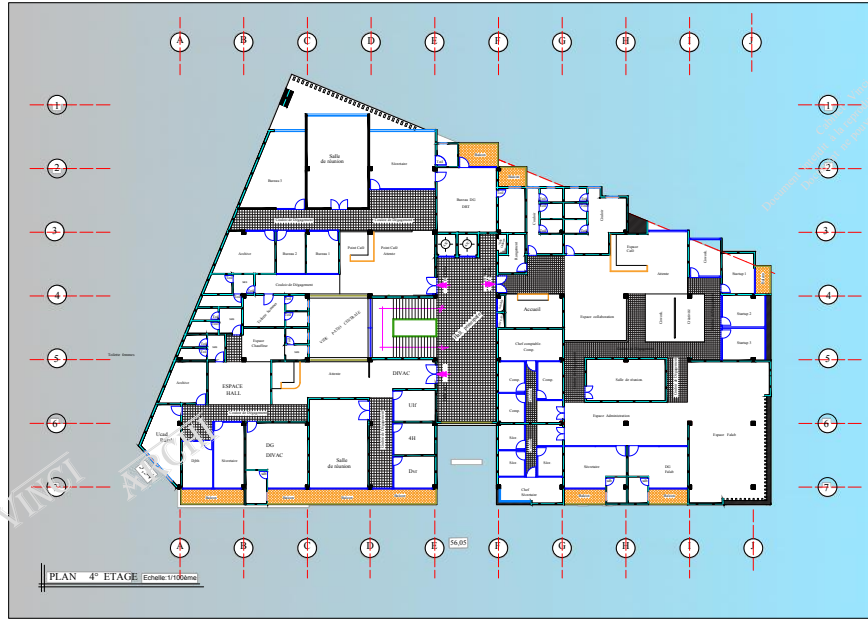
JUILLET 2022

Architecte  
**D.P.L.G**

REPUBLIQUE DU SENEGAL  
 AVANT PROJET DE CONSTRUCTION D'UN IMMEUBLE R+4 avec SOUS-SOL  
 D'UNE PLATEFORME DE RECHERCHE - INNOVATION - INCUBATION UCAD

Maitre d'ouvrage: UCAD

Cabinet Vinci-ARCHI Dakar / Sénégal  
 Document interdit à la reproduction et à la revente sous peine de poursuites.  
 Document important à l'exécution des travaux



\* Inodev  
 \* Espace Fablab  
 \* Divac

Cabinet Vinci-ARCHI Dakar / Sénégal  
 Document interdit à la reproduction et à la revente sous peine de poursuites.  
 Document important à l'exécution des travaux

VUE EN PLAN 2D



PROJET: UCAD  
 PROJETEUR: A. NDIAYE

Format: A4-A3  
 N°1  
 PLANS D'ARCHITECTURES

Cabinet: VINCI ARCHI  
 Sénégal / Dakar  
 CADDAO ARCHITECTURE-AMENAGEMENT GENERAL - RECHERCHE - DESIGN-ED & GESTION PROJET  
 ASSOCIES PAPE, Y KANE Architecte D.P.L.G. AMADOU T SAMBI- ALPHA NDIAYE  
 Casi Alpha Dione - Residence BDCAR FATY  
 Tel: 00221 33 820 17 80 Fax: - 77 999 91 66 - 7767 98 22 E-mail: alpha.ndiaye@vinci-archi.com / cabinet@vinci-archi.com / dev@vinci-archi.com

AOUT 2022

Architecte  
 D.P.L.G

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+Terrasse / UCAD II  
Mission G2 AVP



REPUBLIQUE DU SENEGAL  
*Un Peuple Un But Une foi*

<p><b>KAZI Géotechnique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingénierie géotechnique NF P 94-500 Novembre 2013</li> <li>- Infra &amp; Laboratoire des matériaux de construction</li> <li>- Carottage béton et enrobé</li> <li>- Forages miniers et carrières de granulats</li> <li>- Sondages géotechniques</li> <li>- Injection de coulis</li> <li>- Chimie appliquée à la géotechnique</li> <li>- Hydraulique</li> <li>- Topographie</li> <li>- Recherche &amp; Développement</li> <li>- Formation</li> </ul> <p><b>Solutions géotechniques</b></p>		<p><b>KAZI Project</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bâtiment</li> <li>- Terrassement</li> <li>- Routes</li> <li>- Assainissement</li> <li>- Logistique</li> <li>- Energie</li> <li>- Eaux</li> <li>- Sécurité électronique</li> </ul> <p><b>Construction durable</b></p>
---	--	--

## RAPPORT GEOTECHNIQUE

**Projet de construction d'un Immeuble Sous-Sol + RDC + 4 étages + terrasse à l'UCAD II pour le compte de M. KANE**

<b>Affaire :</b>	2022-0043	<b>Rédigé par :</b>	M.DANFA
<b>N° rapport :</b>	2022-07	<b>Vérification :</b>	K. DIAO
<b>Révision :</b>	0	<b>Approbation :</b>	M.D
<b>Phase/Mission :</b>	G2AVP	<b>Date d'émission :</b>	27/09/2022



**Solutions géotechniques et Construction durable !**

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II  
Mission G2 AVP

## SOMMAIRE

<b>1. CONTENU DE LA MISSION .....</b>	<b>4</b>
1.1. CADRE DE L'ETUDE .....	4
1.2. REFERENTIEL TECHNIQUE .....	4
1.3. OBJECTIF DE LA MISSION .....	5
1.4. DESCRIPTION DU PROJET .....	5
1.5. PROGRAMME DE RECONNAISSANCE GEOTECHNIQUE .....	6
<b>2. MORPHOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE DU SITE .....</b>	<b>7</b>
2.1. RAPPEL SUR LA GEOLOGIE DE LA REGION .....	7
2.2. LOCALISATION ET MORPHOLOGIE DU SITE .....	8
2.3. HYDROGEOLOGIE DU SITE .....	8
2.4. SISMICITE .....	8
<b>3. RESULTATS DES RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES .....</b>	<b>8</b>
3.1. SONDAGES CAROTTES .....	8
3.1.1. COUPE LITHOLOGIQUE .....	8
3.2. SONDAGE PRESSIOMETRIQUE .....	10
3.2.1. PRINCIPE DE LA METHODE .....	10
3.2.2. INTERPRETATION ET ANALYSE DES ESSAIS PRESSIOMETRIQUES .....	10
3.2.3. PROGRAMME DES ESSAIS DE LABORATOIRE .....	12
3.2.4. RESULTATS DES ESSAIS DE LABORATOIRE .....	12
<b>4. PRE-DIMENSIONNEMENT DES FONDATIONS - MISSION G2 AVP .....</b>	<b>14</b>
4.1. PRESENTATION DU PROJET ET MODE CONSTRUCTIF : .....	14
4.2. METHODE GENERALE DE JUSTIFICATION DES FONDATIONS .....	14
4.3. CHOIX DU TYPE DE FONDATION .....	14
• <b>RADIER GENERAL ANCRE A -3.00 M/TN. ....</b>	<b>14</b>
4.4. ETAT-LIMITE DE MOBILISATION DE LA CAPACITE PORTANTE (CRITERE DE RUPTURE) - CONTRAINTE ADMISSIBLE ( $Q_{ADM}$ ) A PARTIR DES ESSAIS PRESSIOMETRIQUES .....	14
4.5. ETAT LIMITE VIS-A-VIS DES DEFORMATIONS - ESTIMATION DES TASSEMENTS .....	15
4.6. PRESENTATION DES RESULTATS : .....	16
<b>5. CONCLUSION .....</b>	<b>17</b>



Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II  
Mission G2 AVP

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Programme des essais in-situ réalisé .....	6
Tableau 2 : Répartition de la couche SC.....	9
Tableau 3 : Synthèse géotechnique SP .....	10
Tableau 4 : Liste des échantillons prélevés et essais programmés SC1 .....	12
Tableau 5 : Liste des échantillons prélevés et essais programmés SC2.....	12
Tableau 6 : Résultats des essais de laboratoire – SC .....	13
Tableau 7 : Profil de calcul des fondations.....	15
Tableau 8 : Valeurs du coefficient K d'après la NF P 94-261.....	16
Tableau 9: Résumé des résultats des calculs de fondation.....	16

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Vue aérienne de la zone d'étude .....	5
Figure 2 : Plan d'implantation des sondages .....	6
Figure 3 : Contexte géologique du site.....	7
Figure 4 : Carte mondiale des zones sismiques .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Figure 5 : Mise en station foreuse Figure 6 : vue d'ensemble du site .....	11
Figure 7 : Profil pressiométrique .....	20
Figure 8 : Synthèse des principaux résultats .....	22
Figure 9 : Profil du terrain sous la fondation.....	23
Figure 10 : Paramètres intermédiaires pour le calcul de portance .....	24
Figure 11 : Paramètres intermédiaires pour le calcul de tassement .....	24
Figure 12 : Raideur équivalent de la fondation.....	25

ANNEXES.....	23
--------------	----

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II  
Mission G2 AVP

## 1. CONTENU DE LA MISSION

### 1.1. Cadre de l'étude

Le projet qui fait l'objet de ce présent rapport consiste en la construction d'un Immeuble Sous-sol + RDC + 4 étages + Terrasse localisé à l'université Cheikh Anta Diop de Dakar, précisément à côté de l'UCAD II.

A la demande et pour le compte de M. KANE, le bureau d'Etudes KAZI GROUP a été chargé de réaliser une campagne de sondages géotechniques prédéfinie dans le cadre d'une mission G2 AVP au sens de la Norme NF P 94-500 de novembre 2013.

Cette étude est conforme aux **classifications des missions géotechniques types** de la norme NF P 94-500 de novembre 2013.

Cette reconnaissance géotechnique, doit fournir les notes techniques donnant les méthodes d'exécution retenues pour les ouvrages géotechniques et a pour objectif principal de :

- ✓ Déterminer la nature des sols en place ;
- ✓ Déterminer les profondeurs d'éventuelles arrivées d'eau ;
- ✓ Permettre l'analyse des possibilités de fondation des futures structures à mettre en œuvre (type, profondeur d'ancrage, détermination de la contrainte admissible, ...).

### 1.2. Référentiel technique

Référentiel retenu dans le cadre du pré - dimensionnement des ouvrages :

#### Ingénierie :

- NF P 94 - 500 du 30 novembre 2013 : Missions d'ingénierie géotechnique : Classification et spécifications ;
- Eurocodes 7 NF P 94 - 261 : Calcul des fondations superficielles ;
- Corpus des normes françaises concernant la réalisation des essais en laboratoire et la réalisation des sondages et forages in-situ.

#### In-situ :

- XP P 94 - 202 – « Prélèvement des sols et des roches – Méthodologie et procédures » ;
- NF P 94 – 110 – « Essai pressiométrique Ménard ».

#### En laboratoire :

- NF EN ISO 17892-1 : « Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux – méthode par étuvage » ;
- NF EN ISO 17892-3 : « Détermination de la masse volumique des particules solides des sols » ;

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II  
Mission G2 AVP

- NF EN ISO 17892-4 : « Analyse granulométrique – par tamisage à sec après lavage » ;
- NF EN ISO 17892-2 : « masse volumique des sols fins en laboratoire » ;
- NF P 94-068 : « Détermination de la valeur au bleu de méthylène (VBS) » ;
- NF EN 17892-10 : « Essai de cisaillement rectiligne à la boîte de Casagrande - cisaillement direct ».
- NF EN 206/CN décembre 2006 – « Béton, spécification, performance, production et conformité ».

### 1.3. Objectif de la mission

L'objet du présent rapport est de présenter les résultats obtenus au terme de la phase d'investigation. Le but d'une mission de ce type est de fournir un rapport contenant un descriptif des résultats d'investigations, couplé à des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade d'Avant-Projet.

### 1.4. Description du projet

Il s'agit de la construction d'un immeuble constitué de bâtiment Sous-sol + RDC + 4 étages + terrasse à l'UCAD II (Dakar). L'emplacement du projet est donné dans l'extrait ci-dessous.

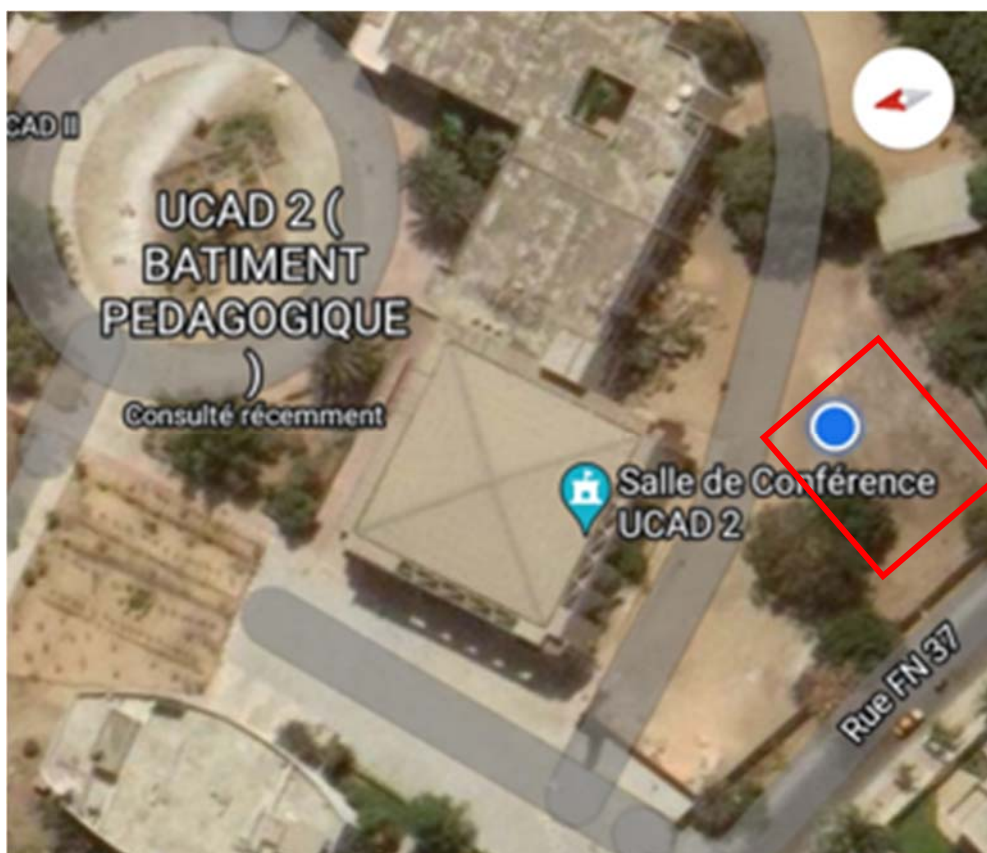


Figure 1 : Vue aérienne de la zone d'étude

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II  
Mission G2 AVP

### 1.5. Programme de reconnaissance géotechnique

L'intervention du bureau d'étude géotechnique KAZI GROUP s'est limitée en une campagne de reconnaissance de sol.

KAZI GROUP a eu à effectuer, la reconnaissance géotechnique qui a consisté en l'exécution de :

In-situ :

- Réalisation de (02) sondages carottés de 15 m de profondeur noté SC1 et de 10 m de profondeur noté SC2 ;
- Réalisation d'un (01) sondage destructif de 10m de profondeur notés SP1 avec essai pressiométrique tous les 1.00 mètre ;

Le tableau ci-dessous synthétise le programme des sondages in-situ cité plus haut :

Sondages	Coordonnées GPS (X/Y)	ID Sondage	Profondeur (ml / TN)	Nombre d'essais	Echantillons pour laboratoire
<b>Carottés</b>	147688138/17467505	<b>SC1</b>	15.00	-	3
	14689010/17467415	<b>SC2</b>	10.00	-	2
<b>Pressiométrique</b>	14688108/17467415	<b>SP1</b>	10.00	10	
<b>TOTAL</b>			35.00	10	5

Tableau 1 : Programme des essais in-situ réalisé

Les coupes de sondages carotté et pressiométrique sont établies avec le logiciel GEOVISION v4.

Ci-dessous le plan d'implantation des sondages.

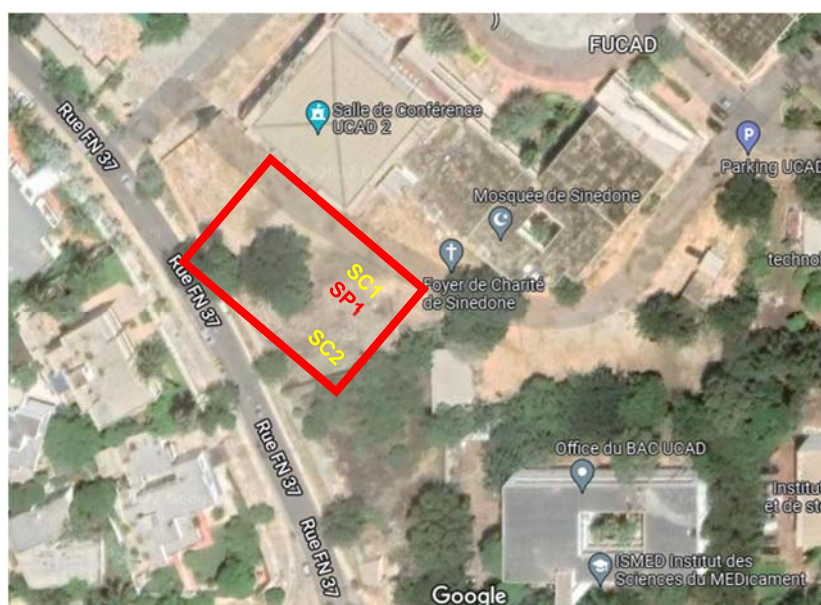


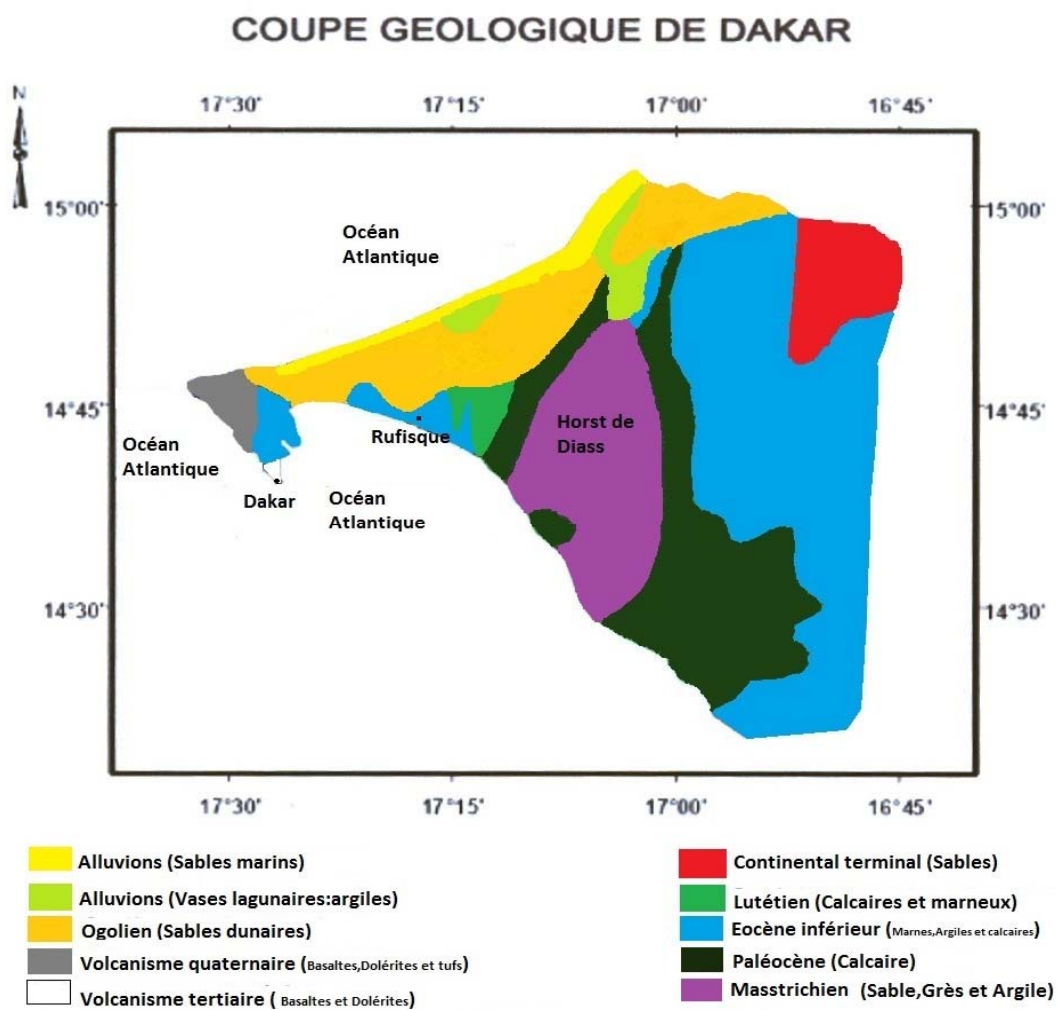
Figure 2 : Plan d'implantation des sondages

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
 + Terrasse à l'UCAD II

## 2. MORPHOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE DU SITE

### 2.1. Rappel sur la Géologie de la Région

Vu la situation géographique du site, nous sommes dans la zone de l'Eocène inférieur selon la carte géologique ci-dessous et nous devrions ainsi principalement rencontrer des argiles, marnes, calcaires et éventuellement des basaltes altérés en profondeur de sondages.



1 : 50000

**Figure 3** : Contexte géologique du site

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II

## 2.2. Localisation et Morphologie du site

La zone concernée par le projet, où les sondages et forages ont été exécutés, est localisée à Dakar plus précisément à l'université Cheikh Anta DIOP à côté de l'UCAD II (vers la salle de conférence).

## 2.3. Hydrogéologie du site

Lors de la réalisation des sondages, nous avons rencontrés des arrivées d'eau au droit des sondages carottés et pressiométriques :

- SC1 : -1.50m/TN.
- SC2 : -2.00m/TN.

Toutefois, ces mesures ont un caractère ponctuel et instantané et donc seul un suivi piézométrique permet de définir avec exactitude le niveau de la nappe.

## 2.4. Sismicité

Les données sismiques de la zone ne sont pas disponibles et ne font pas l'objet de cette étude. Toutefois cette zone est réputée non sismique. (Voir carte de la figure ci-dessous)

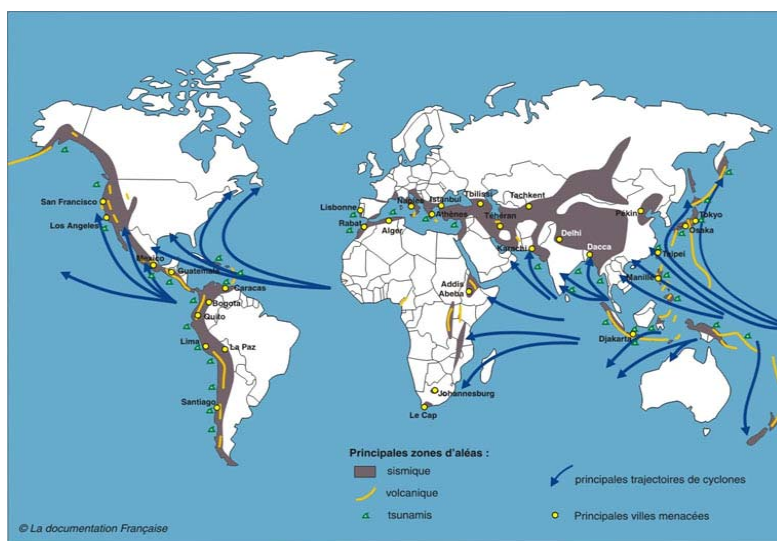


Figure 4 : Carte mondiale des zones sismiques (Direction de l'information légale et administrative – Documentation française)

## 3. RESULTATS DES RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES

### 3.1. Sondages Carottés

#### 3.1.1. Coupe lithologique

Les investigations ont été poussées jusqu'à 15.00 m de profondeur. Les opérations de forage ont été réalisées avec la machine BOHLRER.

Un carottier simple de diamètre 101 mm intérieur a été utilisé.

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II

La description visuelle et au toucher des sondages carottés a permis de mettre en évidence les ensembles lithologiques suivants dont les épaisseurs sont exprimées par rapport à la tête du forage correspondant au niveau du terrain naturel au moment des forages.

Sondage	Epaisseur (m)	Nature de sol
SC1	0.00 – 0.30	Sable brunâtre
	0.30 – 2.00	Sable argileux
	2.00 - 4.50	Argile sableuse +traces de concrétions
	4.5 – 4.75	Argile + concrétions rougeâtre
	4.75 – 14.60	Argile sableuse beigeâtre
	14.60 – 15.00	Sable argileux beigeâtre
SC2	0.00 – 2.00	Remblai tout venant (sable, cailloux)
	2.00 – 9.00	Argile sableuse + concrétion
	9.00 – 9.80	Argile + concrétion rougeâtre
	9.80 – 10.00	Grave (basalte altéré) argilo-sableuse

Tableau 2 : Répartition de la couche SC1 et SC2

**NB** : Les descriptions ci-dessus figurent dans le tableau des essais au laboratoire programmés. Elles sont provisoires et correspondent à une méthode visuelle et au toucher qui permet une première appréciation des sols rencontrés sur site.

Les dénominations exactes des sols en vue de leur classification sont définies à la suite des résultats des essais au laboratoire.

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II

### 3.2. Sondage Pressiométrique

#### 3.2.1. Principe de la méthode

Le forage et les essais pressiométriques ont été réalisés conformément aux prescriptions de la norme française NF P 94-110 de juillet 1991.

L'essai pressiométrique est un essai de chargement du sol, qui consiste à introduire dans un forage calibré de 44 mm à 60 mm, une sonde cylindrique dilatable radialement.

On étudie les variations de volume de la sonde en fonction de la pression appliquée. Pour chaque palier testé on dispose d'un diagramme « pression-volume » qui permet de déterminer la relation entre la pression appliquée et le déplacement de la paroi de la sonde.

#### 3.2.2. Interprétation et Analyse des Essais pressiométriques

Les résultats des essais pressiométriques donnent les grandeurs représentatives des caractéristiques mécaniques suivantes de sols testés :

- Le Module de Déformation Pressiométrique  $E_M$  (MPa) ;
- La Pression Limite nette Pressiométrique  $PI^*$  (MPa) ;
- La Pression de Fluage nette  $Pf^*$  (MPa).

La courbe représentative de la variation des caractéristiques pressiométriques ( $E_M$ ,  $Pf^*$  et  $PI^*$ ) en fonction de la profondeur, ainsi que les coupes de terrain correspondantes figurent en **Annexe 1** du présent rapport.

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques mécaniques mesurées à la suite des sondages destructifs avec essai pressiométrique tous les 1,00 mètre réalisé jusqu'à 10,00 m de profondeur.

N°	Nature des sols	Sondage	Profondeur (m)/niveau 0 des sondages	$PI^*_{moy}$ (MPa)	$E_{Mmoy}$ (MPa)	$E_M / PI_{moy}$	$\alpha$
I	Sable lâche	SP1	0.00 – 2.00	0.235	1.54	6.55	1/3
II	Argile ferme		2.00 – 10.00	0.830	9.464	11.4	2/3

Tableau 3 : Synthèse géotechnique SP

Ainsi, nous retenons ce profil de calcul synthétique ci-dessus, dans lequel sont consignés les paramètres pressiométriques utilisés pour le calcul des fondations.



Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II

**Nota :**

- $\alpha$  : Coefficient rhéologique ;
- $Pf^*$  : Pression de fluage nette caractéristique de la couche ;
- $Pl^*$  : Pression limite nette caractéristique de la couche ;
- $E_M$  : Module pressiométrique caractéristique de la couche.



**Figure 5 :** Mise en station foreuse



**Figure 6 :** Vue d'ensemble du site

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II

**3.2.3. Programme des essais de laboratoire**

Les échantillons ont été prélevés pour des essais de laboratoire. Le programme de l'ensemble des essais est détaillé dans le tableau 4 ci-dessous.

Sondage	Échantillon	Profondeur (m)	Nature du sol	Essai d'identification						Essai mécanique	
				Gr	Sed	W	$\gamma_h$	$\gamma_s$	LA/ VBS	$C_{uu}, \Phi_{uu}$	Oedo et $P_g$
SC 1	E1	0.30 – 2.00	Sable argileux	X		X	X		X	X	
	E2	2.00 -4.50	Argile sableuse + traces de concrétions							X	X
	E3	4.75-5.00	Argile sableuse beigeâtre	X			X		X		
SC 2	E4	5.00 – 7.00	Argile sableuse + concrétions				X				X
	E5	9.80 – 10.00	Grave argilo sableuse (basalte altéré)				X				X

Tableau 4 : Liste des échantillons prélevés et essais programmés

**3.2.4. Résultats des essais de laboratoire**

Des essais d'identification et de caractérisation ont été réalisés sur les couches rencontrées au droit des sondages carottés.

Le tableau suivant récapitule les résultats obtenus.

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II

Sondage		SC1			SC2	
Echantillon		E1	E2	E3	E4	E5
Profondeur (m)		0.30 – 2.00	2.00 -4.50	4.75-5.00	5.00 – 7.00	9.80 – 10.00
Nature de l'échantillon		Sable argileux	Argile sableuse + traces de concrétions	Argile sableuse beigeâtre	Argile sableuse + concrétions	Argile sableuse + (concrétion de basalte altéré)
Masse volumique (g/cm <sup>3</sup> )		<b>1.8</b>	<b>2.15</b>	<b>2.22</b>	<b>2.05</b>	<b>1.98</b>
Analyse granulométrique	Dmax (mm)	< 50	<50	<50	<50	<50
	% de passants au Tamis 2 mm	90.7	79.4	85.5	81.2	75.0
	% de passants au Tamis 80 µm	60.2	55.2	59.5	56.5	<b>48.6</b>
Limites d'Atterberg	WL	35.65	45.3	50.2	43.3	<b>32.1</b>
	WP	17.48	17.7	22.5	17.01	<b>15.05</b>
	IP	18.2	27.6	27.7	26.29	<b>17.05</b>
Essai de compressibilité à l'œdomètre	σ <sub>p</sub>					
	C <sub>c</sub>					
	C <sub>s</sub>					
Essai de gonflement à l'œdomètre	P <sub>g</sub> (kPa)					
	R <sub>g</sub> (%)					
Cisaillement	C <sub>uu</sub> (kPa)					
	Φ (°)					
Classification GTR NF P 11-300		<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A3</b>	<b>A3</b>	<b>A2</b>

Tableau 5 : Résultats des essais de laboratoire – SC

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II

✓ **Couche d'argile ferme :**

Les échantillons prélevés entre 2.00 m et 15.00 ont révélé des sols de nature argile sableuse incrustés de concrétions. Ces argiles sont plastiques à très plastiques.

#### **4. PRE-DIMENSIONNEMENT DES FONDATIONS - MISSION G1+G2 AVP**

##### **4.1. Présentation du projet et mode constructif :**

Le projet consiste en la construction d'un Immeuble Sous-sol plus Rez-de-chaussée plus 4 étages avec terrasse.

##### **4.2. Méthode générale de justification des fondations**

La justification des fondations exige que certains aspects pertinents de la stabilité soient examinés :

- Etat-limite de mobilisation de la capacité portante (critère de rupture) ;
- Etat-limite vis-à-vis des déformations (tassements) ;
- Etat-limite ultime de renversement ;
- Etat-limite de service de décompression du sol ;
- Etat-limite ultime de glissement ;
- Etat-limite de stabilité d'ensemble ;
- Etat-limite concernant les matériaux constitutifs de la fondation.

##### **4.3. Choix du type de fondation**

À la suite des types de sol recoupés lors des sondages carottés avec leurs caractéristiques mécaniques déterminées à partir des sondages pressiométriques, nous étudierons des fondations superficielles de type :

- Radier général ancré à -3.00 m/TN.

L'épaisseur du radier sera ajustée par le bureau d'étude de structure dépendamment de sa descente de charges et de ses considérations optimales (béton, acier).

**NB :** toute poche argileuse ou de moindre consistance détectée à l'ouverture des fouilles sera purgée et remplacée par du gros béton.

Les états- limites pertinents tenant compte du contexte et de l'environnement du projet seront :

##### **4.4. Etat-limite de mobilisation de la capacité portante (critère de rupture) - contrainte admissible ( $q_{adm}$ ) à partir des essais pressiométriques**

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II

Soit  $q'_{ref}$  la contrainte effective transmise au sol caractérisant la sollicitation considérée, la condition suivante doit être respectée :

$$q'_{ref} \leq q'_0 + i_{\delta\beta} \frac{q'_u - q'_0}{\gamma_q}$$

Avec :

- $i_{\delta\beta}$  : Coefficient minorateur dépendant de l'inclinaison  $\delta$  de la charge sur la verticale et de la pente  $\beta$  du sol de fondation sur l'horizontale ;
- $q'_0$  : Contrainte effective minimale au niveau de l'assise de la fondation ;
- $q'_u$  : Contrainte effective de rupture de la semelle sous une charge verticale centrée ;
- $\gamma_q$  : Coefficient de sécurité ;
- $\gamma_q$  Prend les valeurs suivantes sous les différents états limites :

Selon les Eurocodes NF P 94-261,

$$\gamma_q = 1.68 \text{ sous E. L. U ;}$$

$$\gamma_q = 2.76 \text{ sous E. L. S.}$$

La contrainte effective de rupture est donnée par la formule générale de Louis Ménard :

$$q'_u - q'_0 = k_p P_{le}^*$$

N°	Nature des sols	Sondage	Profondeur (m)/niveau 0 des sondages	PI* <sub>moy</sub> (MPa)	E <sub>M</sub> <sub>moy</sub> (Mpa)	E <sub>M</sub> / PI <sub>moy</sub>	α
I	Sable lâche	SP1	0.00 – 2.00	0.235	1.54	6.55	1/3
II	Argile ferme		2.00 – 10.00	0.830	9.464	11.4	2/3

**Tableau 6 : Profil de calcul des fondations**

#### 4.5. Etat limite vis-à-vis des déformations - Estimation des tassements

Le calcul des tassements ne s'effectue pas avec la formule de Ménard conçue pour les semelles isolées dont la largeur est très faible par rapport à l'épaisseur des couches compressibles.

Le calcul sera donc mené avec le logiciel FOXTA module TASPLAQ.

En adoptant des fondations superficielles de type radier général, les tassements sont calculés en prenant un modèle composé d'une plaque sur un multicouche élastique de module de Young E déduite

de la formule  $K = \frac{E}{E_M}$

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II

Avec K comme coefficient dépendant de la nature du sol. L'annexe J de la norme NF P 94-261 :  
Justification des ouvrages géotechniques.

		$E/E_M$
Argiles	Normalement consolidées	4,5
	Surconsolidées	3
Limos	Normalement consolidés	4,5
	Surconsolidés	3
Sables	Lâches	4,5
	Denses	3
Graves	Lâches	6
	Serrées	4,5

Tableau 7 : Valeurs du coefficient K d'après la NF P 94-261

#### 4.6. Présentation des résultats :

Les résultats obtenus lors du pré - dimensionnement sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Ouvrage	Type de fondations	Profondeur d'ancrage	$\gamma_q$	$\gamma_q$	$q'_{ELS}$ (kPa)	$q'_{ELU}$ (kPa)	Tassement (mm)
			ELS	ELU			
Immeuble SS+RDC+4 étages + terrasse à l'université UCAD II	Radier général	- 3.00 m / niveau 0 des sondages	2.76	1.68	130	208	!

Tableau 8 : Résumé des résultats des calculs de fondation

**Radier général : 130 kPa à l'ELS et 208 kPa à l'ELU.**

Pour cette solution de fondation, le bureau d'étude de structure devra nous transmettre le plan de coffrage définitif des fondations ainsi que la descente de charge pour le calcul des tassements, des sollicitations dans le radier : moment suivants X et Y et du coefficient de réaction du sol.

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II

## 5. CONCLUSION

D'après les investigations menées (essais au laboratoire et essais in situ), nous sommes en présence d'un terrain composé d'une couche de sable lâche et de remblai tout venant sur une épaisseur variant de 2.00 m environ par rapport au niveau actuel du terrain naturel reposant sur une couche d'argile ferme avec des faciès sableux incrustés de concrétions en dessous de laquelle on trouve des graves argilo-sableuse (basalte altéré).

Il peut être envisagé des fondations superficielles :

- Un **radier général** descendu à -3.00 m/TN avec une contrainte admissible à l'ELS  $q_{max}$  de **0,130 MPa**.

Nous recommandons également un contrôle rigoureux des fonds de fouilles devant être exempts de points durs (blocs de roche), de poches compressibles, de racines (Cf. § 2.2 DTU 13.11), donc toute souche d'arbres ou racines et toute poche argileuse, limoneuse ou de moindre consistance détectée à l'ouverture des fouilles, seront aussitôt purgées et remplacées par du gros béton coulé en pleine fouille avant mise en œuvre des fondations.

Le niveau d'eau identifié au droit de nos sondages (-2.00 m/TN) correspond à un relevé ponctuel effectué en période de pluie et est susceptible de fluctuer ; il est conseillé, vu la zone du projet, de poser un piézomètre afin de s'assurer le niveau d'eau le plus bas avant le début des travaux.

Par ailleurs, dans le cadre de la conception et de l'exécution des fondations, l'entreprise devra s'assurer d'un dispositif de rabattement de la nappe adapté.

Un système d'étanchéité est à prévoir (mise en place d'un cuvelage afin d'empêcher les remontées capillaires et infiltrations d'eau) au vu de la profondeur des arrivées d'eau constatées lors des sondages. Le type de ciment devra respecter l'agressivité chimiques du sol ou des eaux souterraines et les conditions d'expositions de l'environnement de l'ouvrage à construire : il est recommandé pour les fondations d'utiliser du ciment CEM III 42.5 ou confirmer le ciment par les essais d'agressivité de l'eau de nappe.

Les résultats de compressibilité et de pression de gonflement permettront d'affiner les recommandations et note de calcul.

**Les fondations devront être réalisées en accord avec les règlements en vigueur (fascicule 62 Titre V et DTU 13.12 comme référence).**

KAZI GROUP Sarl se met à la disposition du client pour la réalisation de la formulation des bétons adéquats et l'optimaux.



Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II**Extrait de la Norme NF P 94 500 – Définition des Missions d'ingénierie Géotechniques**

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

**ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)**

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

**ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)**

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.



---

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II

## **Annexe 1 : Photos caisses à carottes**

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II



Figure 1 : SC1 caisse 1/3



Figure 2 : SC1 caisse 2/3

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II



Figure 3 : SC1 caisse 3/3



Figure 4 : SC2 caisse 1/2

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II



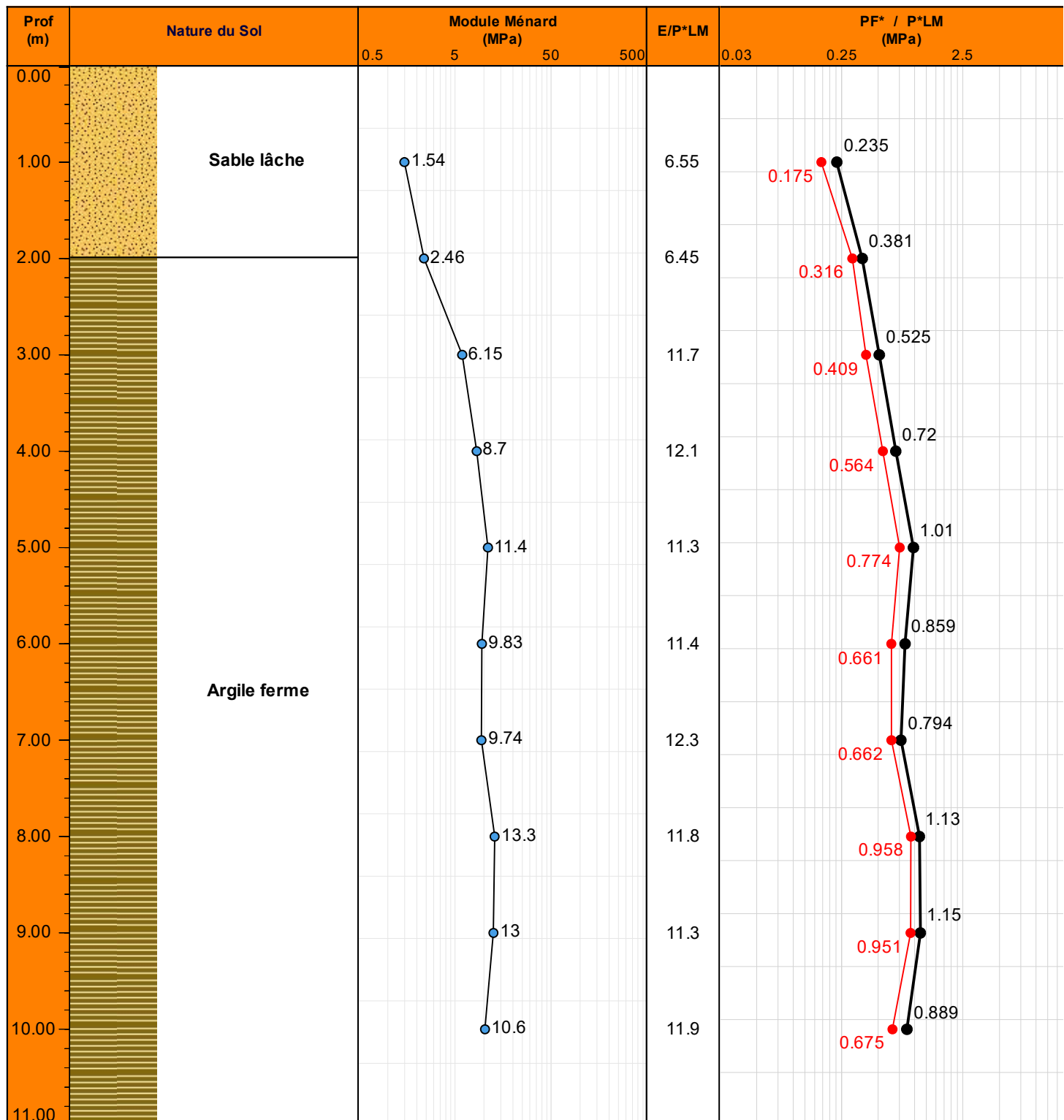
Figure 5 : SC2 caisse 2/2

# Sondage pressiométrique RP-PTS03-En01-2

Dossier : 2022  
Sondage: SP1  
X (UTM) :  
Y (UTM):  
Z (UTM):

Chantier : Construction sous-sol+rdc+4etages  
Client:  
Pays: SENEGAL  
Ville: Dakar

Profondeur finale : **10 m**



# Données

Titre du projet : Construction d'un 1SS+R+4

Numéro d'affaire : 000

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Radier (Plaque n°1)

Dimension du projet : 3D

Seuil de décollement (kPa) : 0

Seuil de plastification (kPa) : 645

Décollement/plastification automatique : Non

## Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Zbase	Esol	v	Pente-x	Pente-y
1	Argile ferme		-10,00	4,41E04	0,33	0,000	0,000

Poids volumique du sol au dessus de la base de la plaque (kN/m3) : 18,00

## Plaque - Rectangle

N°	E	v	e	zbase	X	Y	B	L	θ
1	1,00E07	0,10	0,60	-3,00	0,00	0,00	34,00	35,00	0,0

## Raideur surfacique - Rectangle

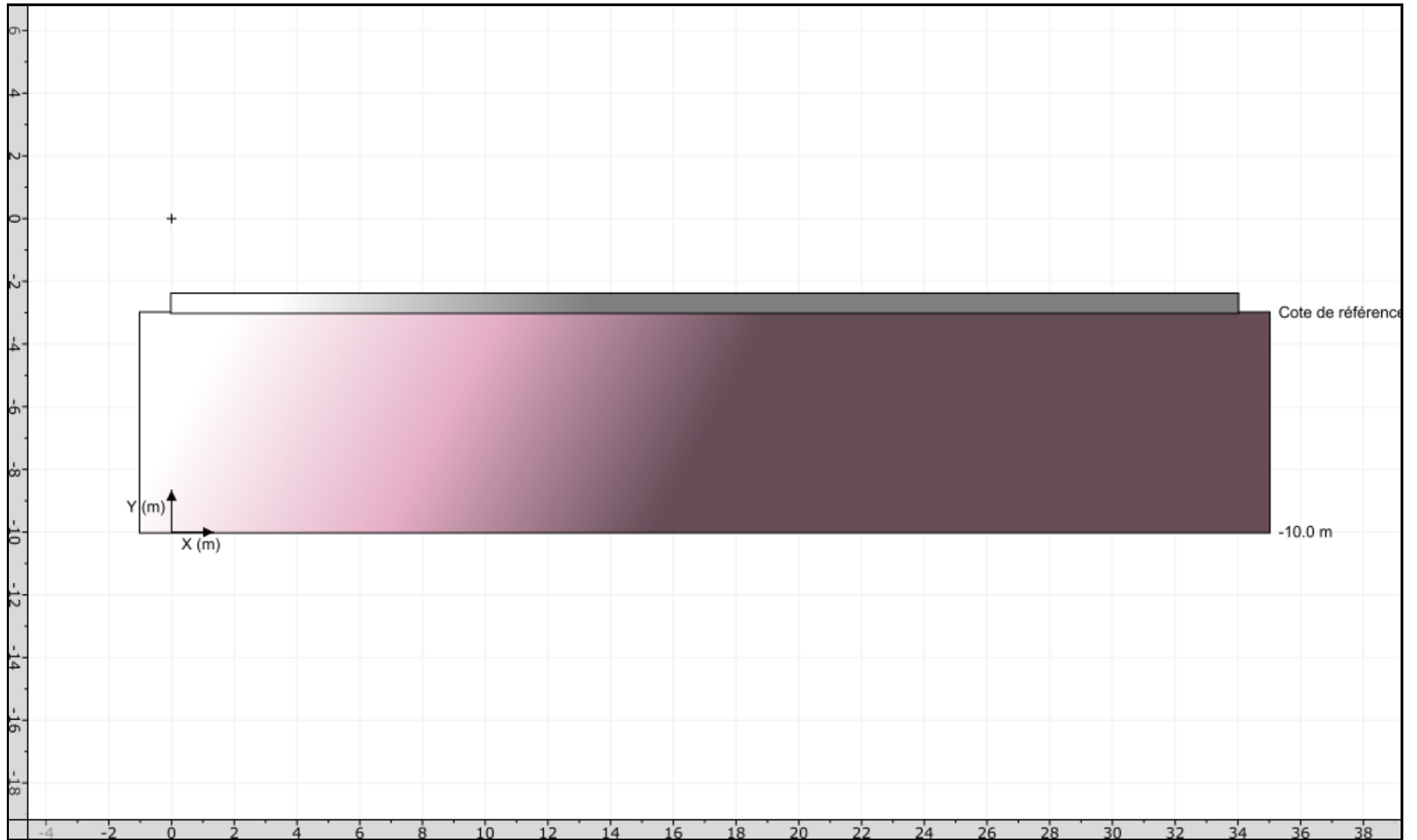
N°	Kz	Comportement	Sdk	Spk	X	Y	B	L	θ
1	2,00E02	Oui	-	-	0,00	0,00	34,00	35,00	0,0

Pas maximal (m) : 1,72

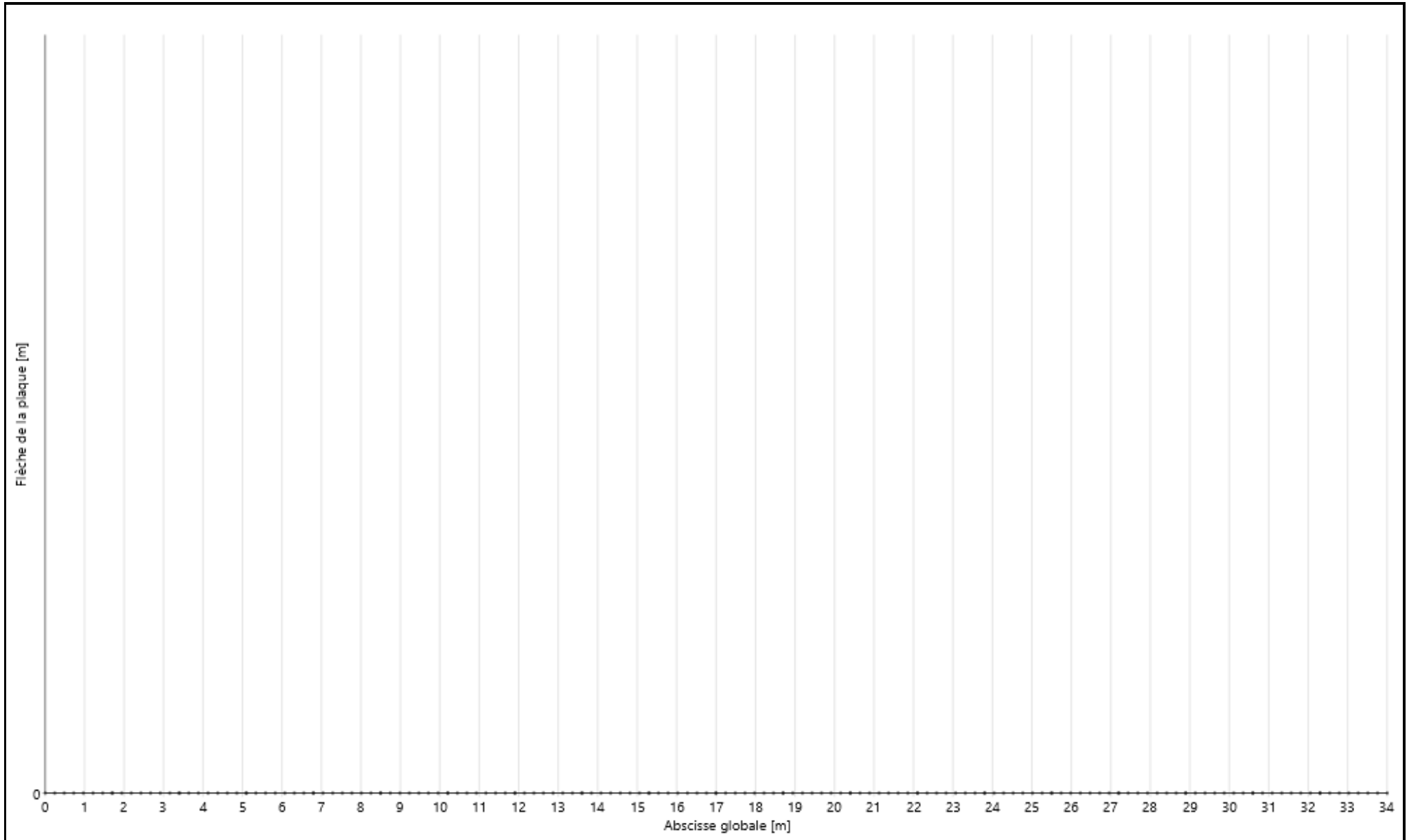
Utiliser un maillage rectangulaire si possible : Oui

Lisser les moments dans les coupes de résultats : Non

# Onglet "Données des couches"



# Coupe / Flèche de la plaque / Y=17,50m



**FoXta v4**  
v4.1.12

Imprimé le : 12/09/2022 - 14:10:04  
Calcul réalisé par :



Projet : FOXTA  
Module : Tasplaq (Plaque 1/1)  
Titre du calcul : Radier



# Isovaleurs / Flèche de la plaque



# Graphique 3D

Veillez au préalable créer des clichés d'impression depuis les résultats de votre projet Tasplaq.



**FoXta v4**  
v4.1.12

Projet : FOXTA

Titre du calcul : Radier

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+Terrasse / UCAD II  
Mission G2 AVP



REPUBLIQUE DU SENEGAL  
*Un Peuple Un But Une foi*

<p><b>KAZI Géotechnique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingénierie géotechnique NF P 94-500 Novembre 2013</li> <li>- Infra &amp; Laboratoire des matériaux de construction</li> <li>- Carottage béton et enrobé</li> <li>- Forages miniers et carrières de granulats</li> <li>- Sondages géotechniques</li> <li>- Injection de coulis</li> <li>- Chimie appliquée à la géotechnique</li> <li>- Hydraulique</li> <li>- Topographie</li> <li>- Recherche &amp; Développement</li> <li>- Formation</li> </ul> <p><b>Solutions géotechniques</b></p>		<p><b>KAZI Project</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bâtiment</li> <li>- Terrassement</li> <li>- Routes</li> <li>- Assainissement</li> <li>- Logistique</li> <li>- Energie</li> <li>- Eaux</li> <li>- Sécurité électronique</li> </ul> <p><b>Construction durable</b></p>
---	--	--

## RAPPORT GEOTECHNIQUE

**Projet de construction d'un Immeuble Sous-Sol + RDC + 4 étages + terrasse à l'UCAD II pour le compte de M. KANE**

<b>Affaire :</b>	2022-0043	<b>Rédigé par :</b>	M.DANFA
<b>N° rapport :</b>	2022-07	<b>Vérification :</b>	K. DIAO
<b>Révision :</b>	0	<b>Approbation :</b>	M.D
<b>Phase/Mission :</b>	G2AVP	<b>Date d'émission :</b>	27/09/2022



**Solutions géotechniques et Construction durable !**

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II  
Mission G2 AVP

## SOMMAIRE

<b>1. CONTENU DE LA MISSION .....</b>	<b>4</b>
1.1. CADRE DE L'ETUDE .....	4
1.2. REFERENTIEL TECHNIQUE .....	4
1.3. OBJECTIF DE LA MISSION .....	5
1.4. DESCRIPTION DU PROJET .....	5
1.5. PROGRAMME DE RECONNAISSANCE GEOTECHNIQUE .....	6
<b>2. MORPHOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE DU SITE .....</b>	<b>7</b>
2.1. RAPPEL SUR LA GEOLOGIE DE LA REGION .....	7
2.2. LOCALISATION ET MORPHOLOGIE DU SITE .....	8
2.3. HYDROGEOLOGIE DU SITE .....	8
2.4. SISMICITE .....	8
<b>3. RESULTATS DES RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES .....</b>	<b>8</b>
3.1. SONDAGES CAROTTES .....	8
3.1.1. COUPE LITHOLOGIQUE .....	8
3.2. SONDAGE PRESSIOMETRIQUE .....	10
3.2.1. PRINCIPE DE LA METHODE .....	10
3.2.2. INTERPRETATION ET ANALYSE DES ESSAIS PRESSIOMETRIQUES .....	10
3.2.3. PROGRAMME DES ESSAIS DE LABORATOIRE .....	12
3.2.4. RESULTATS DES ESSAIS DE LABORATOIRE .....	12
<b>4. PRE-DIMENSIONNEMENT DES FONDATIONS - MISSION G2 AVP .....</b>	<b>14</b>
4.1. PRESENTATION DU PROJET ET MODE CONSTRUCTIF : .....	14
4.2. METHODE GENERALE DE JUSTIFICATION DES FONDATIONS .....	14
4.3. CHOIX DU TYPE DE FONDATION .....	14
• <b>RADIER GENERAL ANCRE A -3.00 M/TN. ....</b>	<b>14</b>
4.4. ETAT-LIMITE DE MOBILISATION DE LA CAPACITE PORTANTE (CRITERE DE RUPTURE) - CONTRAINTE ADMISSIBLE ( $Q_{ADM}$ ) A PARTIR DES ESSAIS PRESSIOMETRIQUES .....	14
4.5. ETAT LIMITE VIS-A-VIS DES DEFORMATIONS - ESTIMATION DES TASSEMENTS .....	15
4.6. PRESENTATION DES RESULTATS : .....	16
<b>5. CONCLUSION .....</b>	<b>17</b>

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II  
Mission G2 AVP

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Programme des essais in-situ réalisé .....	6
Tableau 2 : Répartition de la couche SC.....	9
Tableau 3 : Synthèse géotechnique SP .....	10
Tableau 4 : Liste des échantillons prélevés et essais programmés SC1 .....	12
Tableau 5 : Liste des échantillons prélevés et essais programmés SC2.....	12
Tableau 6 : Résultats des essais de laboratoire – SC .....	13
Tableau 7 : Profil de calcul des fondations.....	15
Tableau 8 : Valeurs du coefficient K d'après la NF P 94-261.....	16
Tableau 9: Résumé des résultats des calculs de fondation.....	16

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Vue aérienne de la zone d'étude .....	5
Figure 2 : Plan d'implantation des sondages .....	6
Figure 3 : Contexte géologique du site.....	7
Figure 4 : Carte mondiale des zones sismiques .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Figure 5 : Mise en station foreuse    Figure 6 : vue d'ensemble du site .....	11
Figure 7 : Profil pressiométrique .....	20
Figure 8 : Synthèse des principaux résultats .....	22
Figure 9 : Profil du terrain sous la fondation.....	23
Figure 10 : Paramètres intermédiaires pour le calcul de portance .....	24
Figure 11 : Paramètres intermédiaires pour le calcul de tassement .....	24
Figure 12 : Raideur équivalent de la fondation.....	25

ANNEXES.....	23
--------------	----

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II  
Mission G2 AVP

## 1. CONTENU DE LA MISSION

### 1.1. Cadre de l'étude

Le projet qui fait l'objet de ce présent rapport consiste en la construction d'un Immeuble Sous-sol + RDC + 4 étages + Terrasse localisé à l'université Cheikh Anta Diop de Dakar, précisément à côté de l'UCAD II.

A la demande et pour le compte de M. KANE, le bureau d'Etudes KAZI GROUP a été chargé de réaliser une campagne de sondages géotechniques prédéfinie dans le cadre d'une mission G2 AVP au sens de la Norme NF P 94-500 de novembre 2013.

Cette étude est conforme aux **classifications des missions géotechniques types** de la norme NF P 94-500 de novembre 2013.

Cette reconnaissance géotechnique, doit fournir les notes techniques donnant les méthodes d'exécution retenues pour les ouvrages géotechniques et a pour objectif principal de :

- ✓ Déterminer la nature des sols en place ;
- ✓ Déterminer les profondeurs d'éventuelles arrivées d'eau ;
- ✓ Permettre l'analyse des possibilités de fondation des futures structures à mettre en œuvre (type, profondeur d'ancrage, détermination de la contrainte admissible, ...).

### 1.2. Référentiel technique

Référentiel retenu dans le cadre du pré - dimensionnement des ouvrages :

#### Ingénierie :

- NF P 94 - 500 du 30 novembre 2013 : Missions d'ingénierie géotechnique : Classification et spécifications ;
- Eurocodes 7 NF P 94 - 261 : Calcul des fondations superficielles ;
- Corpus des normes françaises concernant la réalisation des essais en laboratoire et la réalisation des sondages et forages in-situ.

#### In-situ :

- XP P 94 - 202 – « Prélèvement des sols et des roches – Méthodologie et procédures » ;
- NF P 94 – 110 – « Essai pressiométrique Ménard ».

#### En laboratoire :

- NF EN ISO 17892-1 : « Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux – méthode par étuvage » ;
- NF EN ISO 17892-3 : « Détermination de la masse volumique des particules solides des sols » ;

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II  
Mission G2 AVP

- NF EN ISO 17892-4 : « Analyse granulométrique – par tamisage à sec après lavage » ;
- NF EN ISO 17892-2 : « masse volumique des sols fins en laboratoire » ;
- NF P 94-068 : « Détermination de la valeur au bleu de méthylène (VBS) » ;
- NF EN 17892-10 : « Essai de cisaillement rectiligne à la boîte de Casagrande - cisaillement direct ».
- NF EN 206/CN décembre 206 – « Béton, spécification, performance, production et conformité ».

### 1.3. Objectif de la mission

L'objet du présent rapport est de présenter les résultats obtenus au terme de la phase d'investigation. Le but d'une mission de ce type est de fournir un rapport contenant un descriptif des résultats d'investigations, couplé à des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade d'Avant-Projet.

### 1.4. Description du projet

Il s'agit de la construction d'un immeuble constitué de bâtiment Sous-sol + RDC + 4 étages + terrasse à l'UCAD II (Dakar). L'emplacement du projet est donné dans l'extrait ci-dessous.

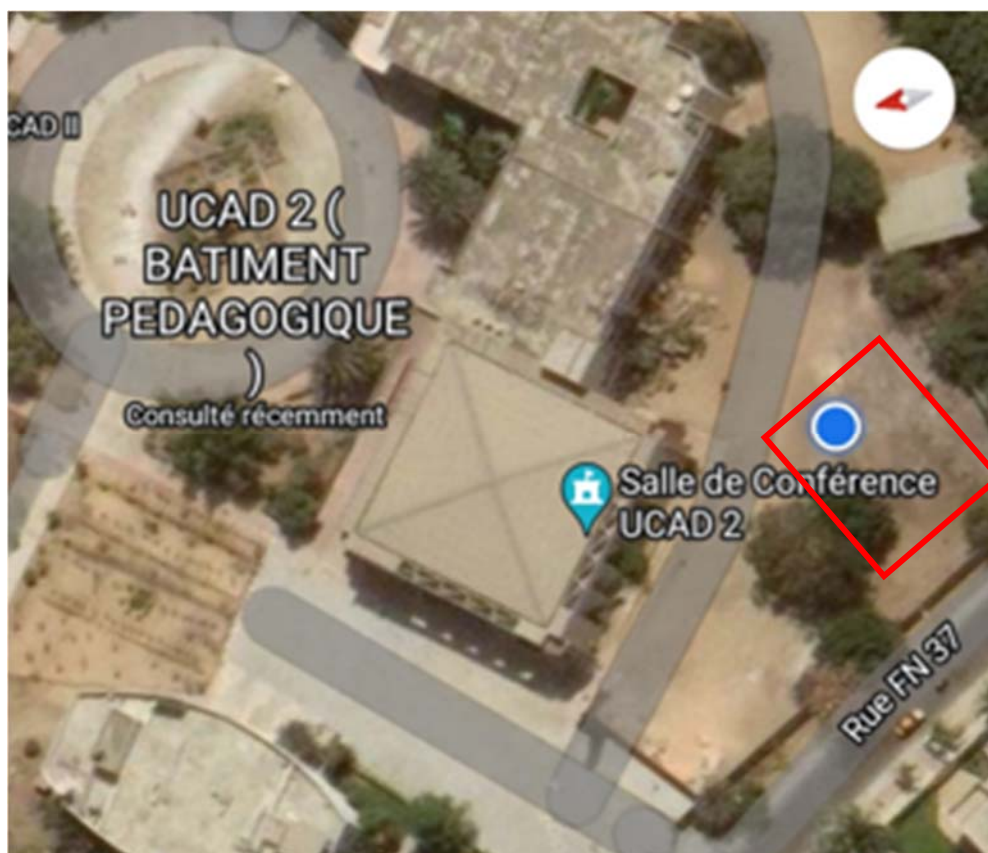


Figure 1 : Vue aérienne de la zone d'étude

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II  
Mission G2 AVP

### 1.5. Programme de reconnaissance géotechnique

L'intervention du bureau d'étude géotechnique KAZI GROUP s'est limitée en une campagne de reconnaissance de sol.

KAZI GROUP a eu à effectuer, la reconnaissance géotechnique qui a consisté en l'exécution de :

In-situ :

- Réalisation de (02) sondages carottés de 15 m de profondeur noté SC1 et de 10 m de profondeur noté SC2 ;
- Réalisation d'un (01) sondage destructif de 10m de profondeur notés SP1 avec essai pressiométrique tous les 1.00 mètre ;

Le tableau ci-dessous synthétise le programme des sondages in-situ cité plus haut :

Sondages	Coordonnées GPS (X/Y)	ID Sondage	Profondeur (ml / TN)	Nombre d'essais	Echantillons pour laboratoire
<b>Carottés</b>	147688138/17467505	<b>SC1</b>	15.00	-	3
	14689010/17467415	<b>SC2</b>	10.00	-	2
<b>Pressiométrique</b>	14688108/17467415	<b>SP1</b>	10.00	10	
<b>TOTAL</b>			35.00	10	5

Tableau 1 : Programme des essais in-situ réalisé

Les coupes de sondages carotté et pressiométrique sont établies avec le logiciel GEOVISION v4.

Ci-dessous le plan d'implantation des sondages.

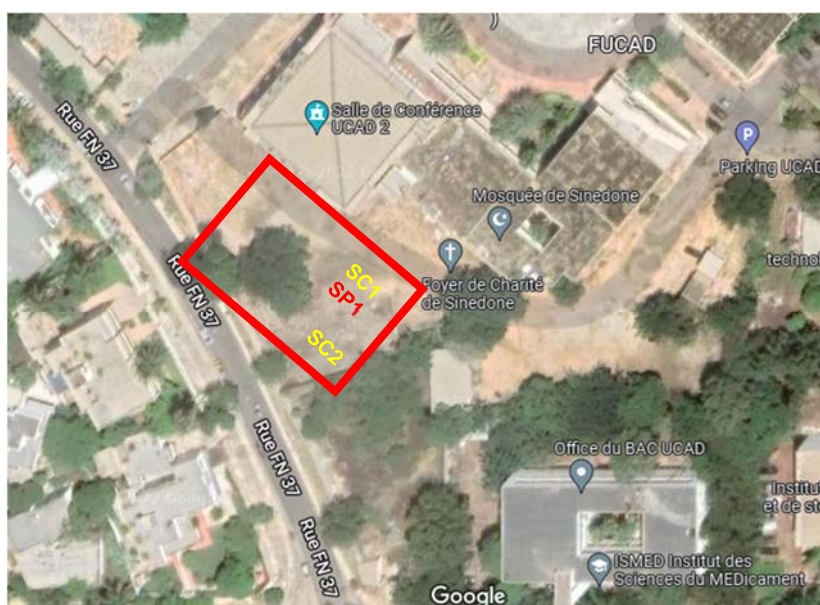


Figure 2 : Plan d'implantation des sondages

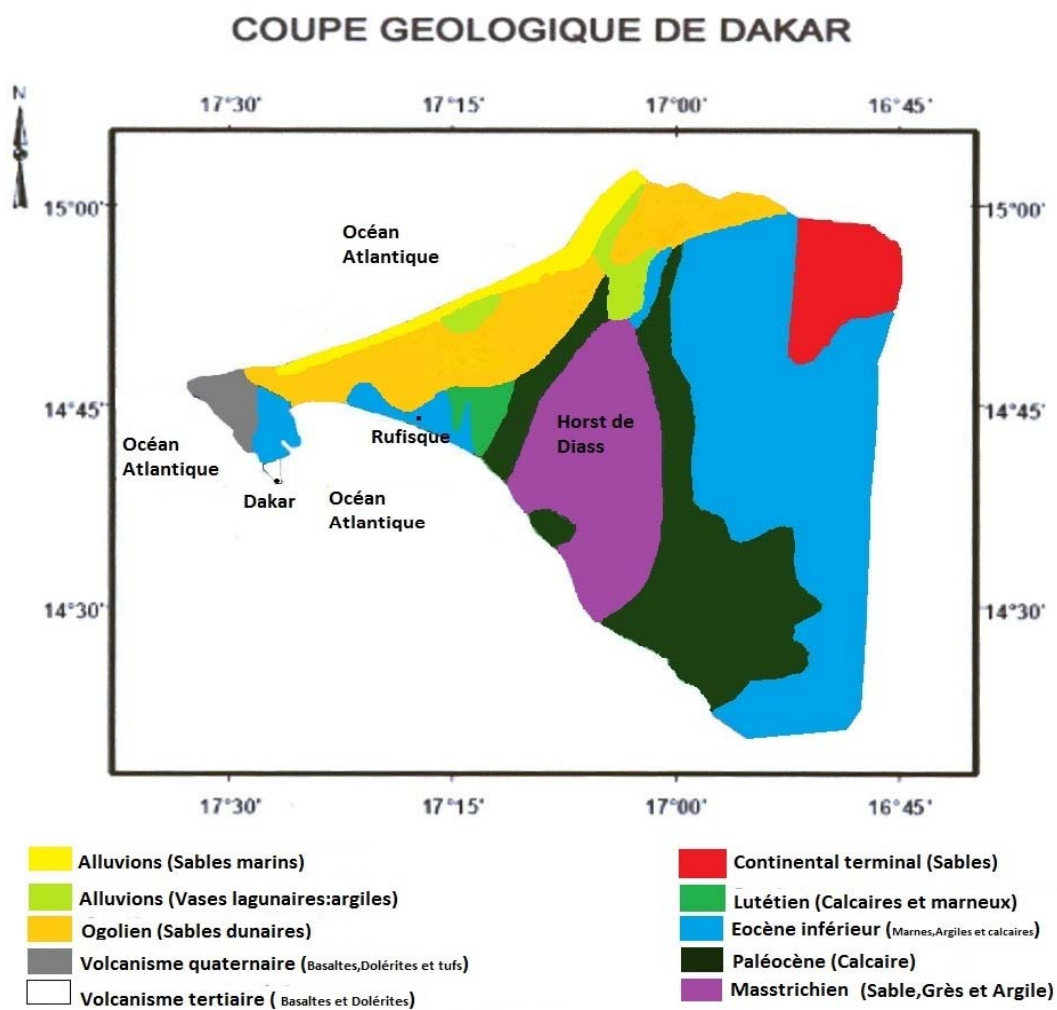


Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
 + Terrasse à l'UCAD II

## 2. MORPHOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE DU SITE

### 2.1. Rappel sur la Géologie de la Région

Vu la situation géographique du site, nous sommes dans la zone de l'Eocène inférieur selon la carte géologique ci-dessous et nous devrions ainsi principalement rencontrer des argiles, marnes, calcaires et éventuellement des basaltes altérés en profondeur de sondages.



**Figure 3** : Contexte géologique du site

## Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages + Terrasse à l'UCAD II

### 2.2. Localisation et Morphologie du site

La zone concernée par le projet, où les sondages et forages ont été exécutés, est localisée à Dakar plus précisément à l'université Cheikh Anta DIOP à côté de l'UCAD II (vers la salle de conférence).

### 2.3. Hydrogéologie du site

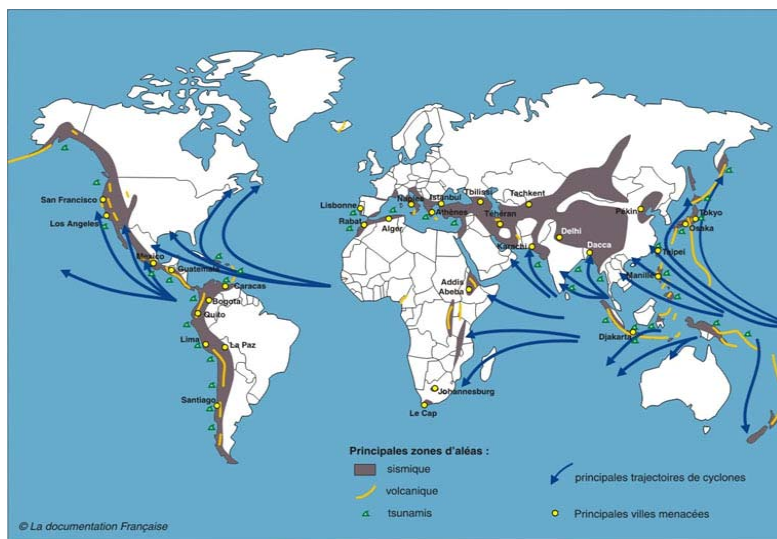
Lors de la réalisation des sondages, nous avons rencontrés des arrivées d'eau au droit des sondages carottés et pressiométriques :

- SC1 : -1.50m/TN.
- SC2 : -2.00m/TN.

Toutefois, ces mesures ont un caractère ponctuel et instantané et donc seul un suivi piézométrique permet de définir avec exactitude le niveau de la nappe.

### 2.4. Sismicité

Les données sismiques de la zone ne sont pas disponibles et ne font pas l'objet de cette étude. Toutefois cette zone est réputée non sismique. (Voir carte de la figure ci-dessous)



**Figure 4** : Carte mondiale des zones sismiques (Direction de l'information légale et administrative – Documentation française)

## 3. RESULTATS DES RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES

### 3.1. Sondages Carottés

#### 3.1.1. Coupe lithologique

Les investigations ont été poussées jusqu'à 15.00 m de profondeur. Les opérations de forage ont été réalisées avec la machine BOHLRER.

Un carottier simple de diamètre 101 mm intérieur a été utilisé.

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II

La description visuelle et au toucher des sondages carottés a permis de mettre en évidence les ensembles lithologiques suivants dont les épaisseurs sont exprimées par rapport à la tête du forage correspondant au niveau du terrain naturel au moment des forages.

Sondage	Epaisseur (m)	Nature de sol
SC1	0.00 – 0.30	Sable brunâtre
	0.30 – 2.00	Sable argileux
	2.00 - 4.50	Argile sableuse +traces de concrétions
	4.5 – 4.75	Argile + concrétions rougeâtre
	4.75 – 14.60	Argile sableuse beigeâtre
	14.60 – 15.00	Sable argileux beigeâtre
SC2	0.00 – 2.00	Remblai tout venant (sable, cailloux)
	2.00 – 9.00	Argile sableuse + concrétion
	9.00 – 9.80	Argile + concrétion rougeâtre
	9.80 – 10.00	Grave (basalte altéré) argilo-sableuse

Tableau 2 : Répartition de la couche SC1 et SC2

**NB** : Les descriptions ci-dessus figurent dans le tableau des essais au laboratoire programmés. Elles sont provisoires et correspondent à une méthode visuelle et au toucher qui permet une première appréciation des sols rencontrés sur site.

Les dénominations exactes des sols en vue de leur classification sont définies à la suite des résultats des essais au laboratoire.

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II

### 3.2. Sondage Pressiométrique

#### 3.2.1. Principe de la méthode

Le forage et les essais pressiométriques ont été réalisés conformément aux prescriptions de la norme française NF P 94-110 de juillet 1991.

L'essai pressiométrique est un essai de chargement du sol, qui consiste à introduire dans un forage calibré de 44 mm à 60 mm, une sonde cylindrique dilatable radialement.

On étudie les variations de volume de la sonde en fonction de la pression appliquée. Pour chaque palier testé on dispose d'un diagramme « pression-volume » qui permet de déterminer la relation entre la pression appliquée et le déplacement de la paroi de la sonde.

#### 3.2.2. Interprétation et Analyse des Essais pressiométriques

Les résultats des essais pressiométriques donnent les grandeurs représentatives des caractéristiques mécaniques suivantes de sols testés :

- Le Module de Déformation Pressiométrique  $E_M$  (MPa) ;
- La Pression Limite nette Pressiométrique  $PI^*$  (MPa) ;
- La Pression de Fluage nette  $Pf^*$  (MPa).

La courbe représentative de la variation des caractéristiques pressiométriques ( $E_M$ ,  $Pf^*$  et  $PI^*$ ) en fonction de la profondeur, ainsi que les coupes de terrain correspondantes figurent en **Annexe 1** du présent rapport.

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques mécaniques mesurées à la suite des sondages destructifs avec essai pressiométrique tous les 1,00 mètre réalisé jusqu'à 10,00 m de profondeur.

N°	Nature des sols	Sondage	Profondeur (m)/niveau 0 des sondages	$PI^*_{moy}$ (MPa)	$E_{Mmoy}$ (MPa)	$E_M / PI_{moy}$	$\alpha$
I	Sable lâche	SP1	0.00 – 2.00	0.235	1.54	6.55	1/3
II	Argile ferme		2.00 – 10.00	0.830	9.464	11.4	2/3

Tableau 3 : Synthèse géotechnique SP

Ainsi, nous retenons ce profil de calcul synthétique ci-dessus, dans lequel sont consignés les paramètres pressiométriques utilisés pour le calcul des fondations.

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II

**Nota :**

- $\alpha$  : Coefficient rhéologique ;
- $Pf^*$  : Pression de fluage nette caractéristique de la couche ;
- $Pl^*$  : Pression limite nette caractéristique de la couche ;
- $E_M$  : Module pressiométrique caractéristique de la couche.



**Figure 5 :** Mise en station foreuse



**Figure 6 :** Vue d'ensemble du site

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II

**3.2.3. Programme des essais de laboratoire**

Les échantillons ont été prélevés pour des essais de laboratoire. Le programme de l'ensemble des essais est détaillé dans le tableau 4 ci-dessous.

Sondage	Échantillon	Profondeur (m)	Nature du sol	Essai d'identification						Essai mécanique	
				Gr	Sed	W	$\gamma_h$	$\gamma_s$	LA/ VBS	$C_{uu}, \Phi_{uu}$	Oedo et $P_g$
SC 1	E1	0.30 – 2.00	Sable argileux	X		X	X		X	X	
	E2	2.00 -4.50	Argile sableuse + traces de concrétions							X	X
	E3	4.75-5.00	Argile sableuse beigeâtre	X			X		X		
SC 2	E4	5.00 – 7.00	Argile sableuse + concrétions				X				X
	E5	9.80 – 10.00	Grave argilo sableuse (basalte altéré)				X				X

Tableau 4 : Liste des échantillons prélevés et essais programmés

**3.2.4. Résultats des essais de laboratoire**

Des essais d'identification et de caractérisation ont été réalisés sur les couches rencontrées au droit des sondages carottés.

Le tableau suivant récapitule les résultats obtenus.

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II

Sondage		SC1			SC2	
Echantillon		E1	E2	E3	E4	E5
Profondeur (m)		0.30 – 2.00	2.00 -4.50	4.75-5.00	5.00 – 7.00	9.80 – 10.00
Nature de l'échantillon		Sable argileux	Argile sableuse + traces de concrétions	Argile sableuse beigeâtre	Argile sableuse + concrétions	Argile sableuse + (concrétion de basalte altéré)
Masse volumique (g/cm <sup>3</sup> )		<b>1.8</b>	<b>2.15</b>	<b>2.22</b>	<b>2.05</b>	<b>1.98</b>
Analyse granulométrique	Dmax (mm)	< 50	<50	<50	<50	<50
	% de passants au Tamis 2 mm	90.7	79.4	85.5	81.2	75.0
	% de passants au Tamis 80 µm	60.2	55.2	59.5	56.5	<b>48.6</b>
Limites d'Atterberg	WL	35.65	45.3	50.2	43.3	<b>32.1</b>
	WP	17.48	17.7	22.5	17.01	<b>15.05</b>
	IP	18.2	27.6	27.7	26.29	<b>17.05</b>
Essai de compressibilité à l'œdomètre	σ <sub>p</sub>					
	C <sub>c</sub>					
	C <sub>s</sub>					
Essai de gonflement à l'œdomètre	P <sub>g</sub> (kPa)					
	R <sub>g</sub> (%)					
Cisaillement	C <sub>uu</sub> (kPa)					
	Φ (°)					
Classification GTR NF P 11-300		<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A3</b>	<b>A3</b>	<b>A2</b>

Tableau 5 : Résultats des essais de laboratoire – SC

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II

✓ **Couche d'argile ferme :**

Les échantillons prélevés entre 2.00 m et 15.00 ont révélé des sols de nature argile sableuse incrustés de concrétions. Ces argiles sont plastiques à très plastiques.

#### **4. PRE-DIMENSIONNEMENT DES FONDATIONS - MISSION G1+G2 AVP**

##### **4.1. Présentation du projet et mode constructif :**

Le projet consiste en la construction d'un Immeuble Sous-sol plus Rez-de-chaussée plus 4 étages avec terrasse.

##### **4.2. Méthode générale de justification des fondations**

La justification des fondations exige que certains aspects pertinents de la stabilité soient examinés :

- Etat-limite de mobilisation de la capacité portante (critère de rupture) ;
- Etat-limite vis-à-vis des déformations (tassements) ;
- Etat-limite ultime de renversement ;
- Etat-limite de service de décompression du sol ;
- Etat-limite ultime de glissement ;
- Etat-limite de stabilité d'ensemble ;
- Etat-limite concernant les matériaux constitutifs de la fondation.

##### **4.3. Choix du type de fondation**

À la suite des types de sol recoupés lors des sondages carottés avec leurs caractéristiques mécaniques déterminées à partir des sondages pressiométriques, nous étudierons des fondations superficielles de type :

- Radier général ancré à -3.00 m/TN.

L'épaisseur du radier sera ajustée par le bureau d'étude de structure dépendamment de sa descente de charges et de ses considérations optimales (béton, acier).

**NB :** toute poche argileuse ou de moindre consistance détectée à l'ouverture des fouilles sera purgée et remplacée par du gros béton.

Les états- limites pertinents tenant compte du contexte et de l'environnement du projet seront :

##### **4.4. Etat-limite de mobilisation de la capacité portante (critère de rupture) - contrainte admissible ( $q_{adm}$ ) à partir des essais pressiométriques**



Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II

Soit  $q'_{ref}$  la contrainte effective transmise au sol caractérisant la sollicitation considérée, la condition suivante doit être respectée :

$$q'_{ref} \leq q'_0 + i_{\delta\beta} \frac{q'_u - q'_0}{\gamma_q}$$

Avec :

- $i_{\delta\beta}$  : Coefficient minorateur dépendant de l'inclinaison  $\delta$  de la charge sur la verticale et de la pente  $\beta$  du sol de fondation sur l'horizontale ;
- $q'_0$  : Contrainte effective minimale au niveau de l'assise de la fondation ;
- $q'_u$  : Contrainte effective de rupture de la semelle sous une charge verticale centrée ;
- $\gamma_q$  : Coefficient de sécurité ;
- $\gamma_q$  Prend les valeurs suivantes sous les différents états limites :

Selon les Eurocodes NF P 94-261,

$$\gamma_q = 1.68 \text{ sous E. L. U ;}$$

$$\gamma_q = 2.76 \text{ sous E. L. S.}$$

La contrainte effective de rupture est donnée par la formule générale de Louis Ménard :

$$q'_u - q'_0 = k_p P_{le}^*$$

N°	Nature des sols	Sondage	Profondeur (m)/niveau 0 des sondages	PI* <sub>moy</sub> (MPa)	E <sub>M</sub> <sub>moy</sub> (Mpa)	E <sub>M</sub> / PI <sub>moy</sub>	α
I	Sable lâche	SP1	0.00 – 2.00	0.235	1.54	6.55	1/3
II	Argile ferme		2.00 – 10.00	0.830	9.464	11.4	2/3

**Tableau 6 : Profil de calcul des fondations**

#### 4.5. Etat limite vis-à-vis des déformations - Estimation des tassements

Le calcul des tassements ne s'effectue pas avec la formule de Ménard conçue pour les semelles isolées dont la largeur est très faible par rapport à l'épaisseur des couches compressibles.

Le calcul sera donc mené avec le logiciel FOXTA module TASPLAQ.

En adoptant des fondations superficielles de type radier général, les tassements sont calculés en prenant un modèle composé d'une plaque sur un multicouche élastique de module de Young E déduite

de la formule  $K = \frac{E}{E_M}$

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II

Avec K comme coefficient dépendant de la nature du sol. L'annexe J de la norme NF P 94-261 :  
Justification des ouvrages géotechniques.

		$E/E_M$
Argiles	Normalement consolidées	4,5
	Surconsolidées	3
Limos	Normalement consolidés	4,5
	Surconsolidés	3
Sables	Lâches	4,5
	Denses	3
Graves	Lâches	6
	Serrées	4,5

Tableau 7 : Valeurs du coefficient K d'après la NF P 94-261

#### 4.6. Présentation des résultats :

Les résultats obtenus lors du pré - dimensionnement sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Ouvrage	Type de fondations	Profondeur d'ancrage	$\gamma_q$	$\gamma_q$	$q'_{ELS}$ (kPa)	$q'_{ELU}$ (kPa)	Tassement (mm)
			ELS	ELU			
Immeuble SS+RDC+4 étages + terrasse à l'université UCAD II	Radier général	- 3.00 m / niveau 0 des sondages	2.76	1.68	130	208	!

Tableau 8 : Résumé des résultats des calculs de fondation

#### **Radier général : 130 kPa à l'ELS et 208 kPa à l'ELU.**

Pour cette solution de fondation, le bureau d'étude de structure devra nous transmettre le plan de coffrage définitif des fondations ainsi que la descente de charge pour le calcul des tassements, des sollicitations dans le radier : moment suivants X et Y et du coefficient de réaction du sol.

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II

## 5. CONCLUSION

D'après les investigations menées (essais au laboratoire et essais in situ), nous sommes en présence d'un terrain composé d'une couche de sable lâche et de remblai tout venant sur une épaisseur variant de 2.00 m environ par rapport au niveau actuel du terrain naturel reposant sur une couche d'argile ferme avec des faciès sableux incrustés de concrétions en dessous de laquelle on trouve des graves argilo-sableuse (basalte altéré).

Il peut être envisagé des fondations superficielles :

- Un **radier général** descendu à -3.00 m/TN avec une contrainte admissible à l'ELS  **$q_{max}$  de 0,130 MPa.**

Nous recommandons également un contrôle rigoureux des fonds de fouilles devant être exempts de points durs (blocs de roche), de poches compressibles, de racines (Cf. § 2.2 DTU 13.11), donc toute souche d'arbres ou racines et toute poche argileuse, limoneuse ou de moindre consistance détectée à l'ouverture des fouilles, seront aussitôt purgées et remplacées par du gros béton coulé en pleine fouille avant mise en œuvre des fondations.

Le niveau d'eau identifié au droit de nos sondages (-2.00 m/TN) correspond à un relevé ponctuel effectué en période de pluie et est susceptible de fluctuer ; il est conseillé, vu la zone du projet, de poser un piézomètre afin de s'assurer le niveau d'eau le plus bas avant le début des travaux.

Par ailleurs, dans le cadre de la conception et de l'exécution des fondations, l'entreprise devra s'assurer d'un dispositif de rabattement de la nappe adapté.

Un système d'étanchéité est à prévoir (mise en place d'un cuvelage afin d'empêcher les remontées capillaires et infiltrations d'eau) au vu de la profondeur des arrivées d'eau constatées lors des sondages. Le type de ciment devra respecter l'agressivité chimiques du sol ou des eaux souterraines et les conditions d'expositions de l'environnement de l'ouvrage à construire : il est recommandé pour les fondations d'utiliser du ciment CEM III 42.5 ou confirmer le ciment par les essais d'agressivité de l'eau de nappe.

Les résultats de compressibilité et de pression de gonflement permettront d'affiner les recommandations et note de calcul.

**Les fondations devront être réalisées en accord avec les règlements en vigueur (fascicule 62 Titre V et DTU 13.12 comme référence).**

KAZI GROUP Sarl se met à la disposition du client pour la réalisation de la formulation des bétons adéquats et l'optimaux.



Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II**Extrait de la Norme NF P 94 500 – Définition des Missions d'ingénierie Géotechniques**

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

**ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)**

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisnants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

**ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)**

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisnants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisnants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

---

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II

## **Annexe 1 : Photos caisses à carottes**

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II



Figure 1 : SC1 caisse 1/3



Figure 2 : SC1 caisse 2/3

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II



Figure 3 : SC1 caisse 3/3



Figure 4 : SC2 caisse 1/2

Etudes géotechniques du projet de construction d'un Immeuble SS +RDC+ 4 étages  
+ Terrasse à l'UCAD II



Figure 5 : SC2 caisse 2/2

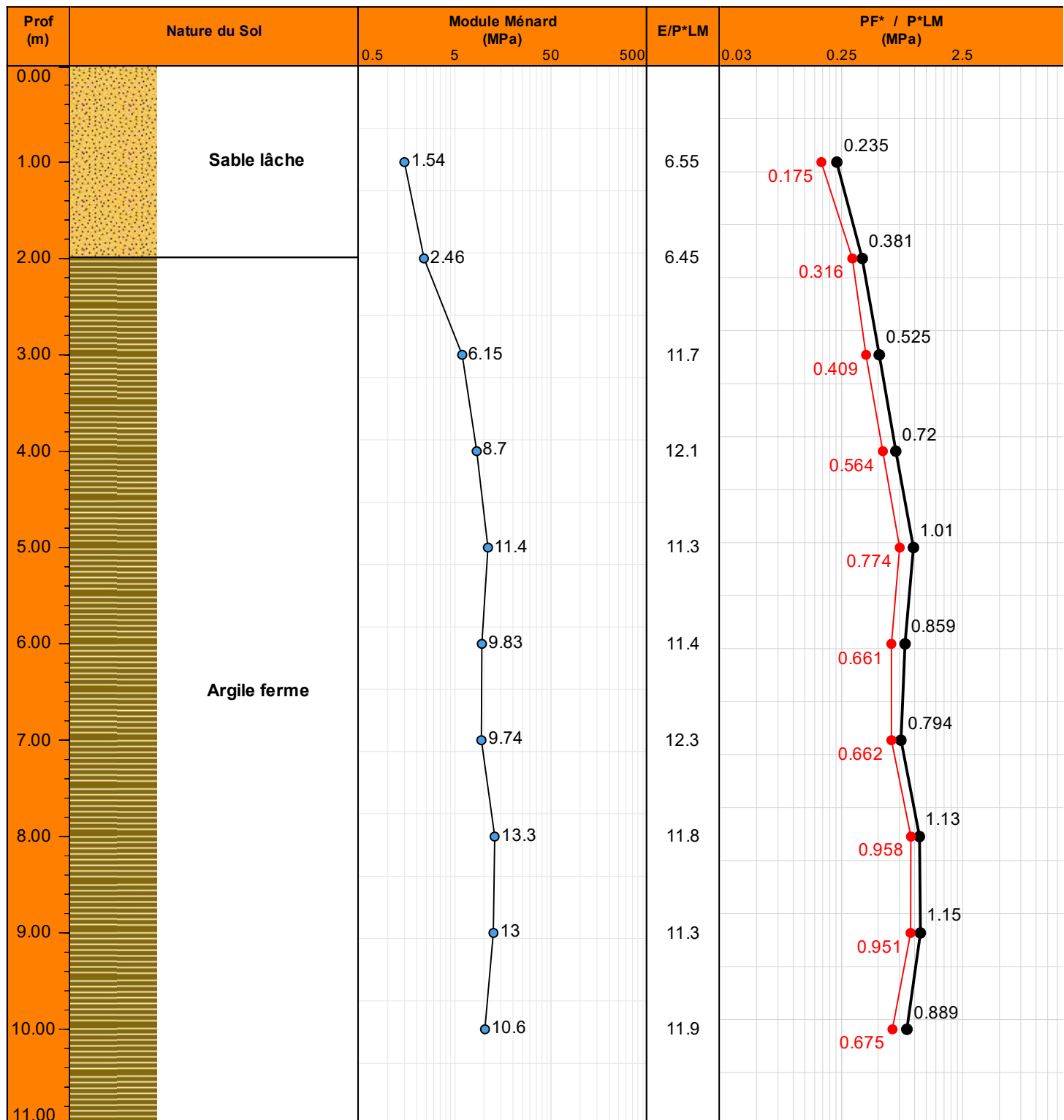


# Sondage pressiométrique RP-PTS03-En01-2

Dossier : 2022  
 Sondage: SP1  
 X (UTM) :  
 Y (UTM) :  
 Z (UTM) :

Chantier : Construction sous-sol+rdc+4etages  
 Client:  
 Pays: SENEGAL  
 Ville: Dakar

**Profondeur finale : 10 m**



# Données

Titre du projet : Construction d'un 1SS+R+4

Numéro d'affaire : 000

Commentaires : N/A

Titre du calcul : Radier (Plaque n°1)

Dimension du projet : 3D

Seuil de décollement (kPa) : 0

Seuil de plastification (kPa) : 645

Décollement/plastification automatique : Non

Définition des couches de sol

N°	Nom	Couleur	Zbase	Esol	v	Pente-x	Pente-y
1	Argile ferme		-10,00	4,41E04	0,33	0,000	0,000

Poids volumique du sol au dessus de la base de la plaque (kN/m3) : 18,00

Plaque - Rectangle

N°	E	v	e	zbase	X	Y	B	L	θ
1	1,00E07	0,10	0,60	-3,00	0,00	0,00	34,00	35,00	0,0

Raideur surfacique - Rectangle

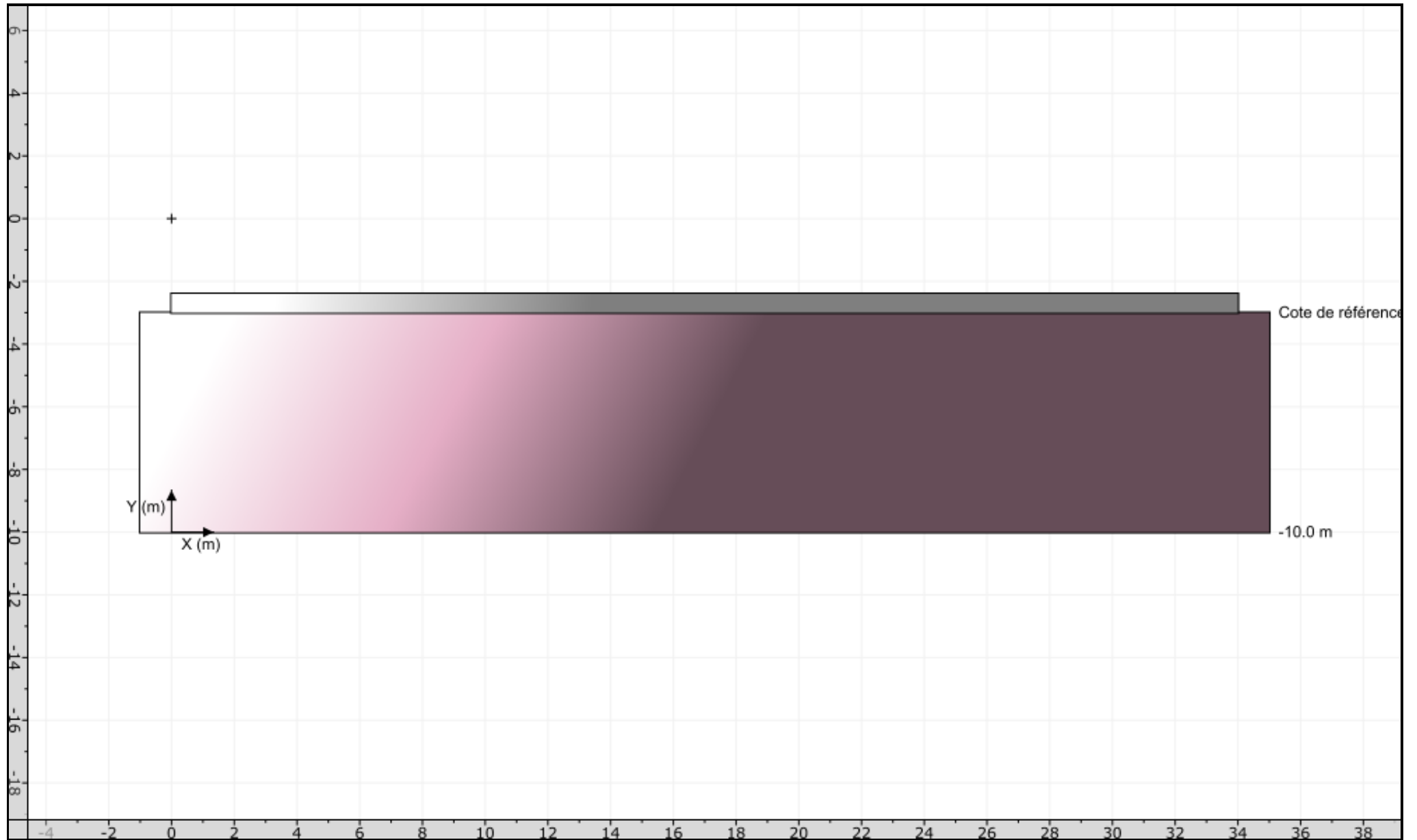
N°	Kz	Comportement	Sdk	Spk	X	Y	B	L	θ
1	2,00E02	Oui	-	-	0,00	0,00	34,00	35,00	0,0

Pas maximal (m) : 1,72

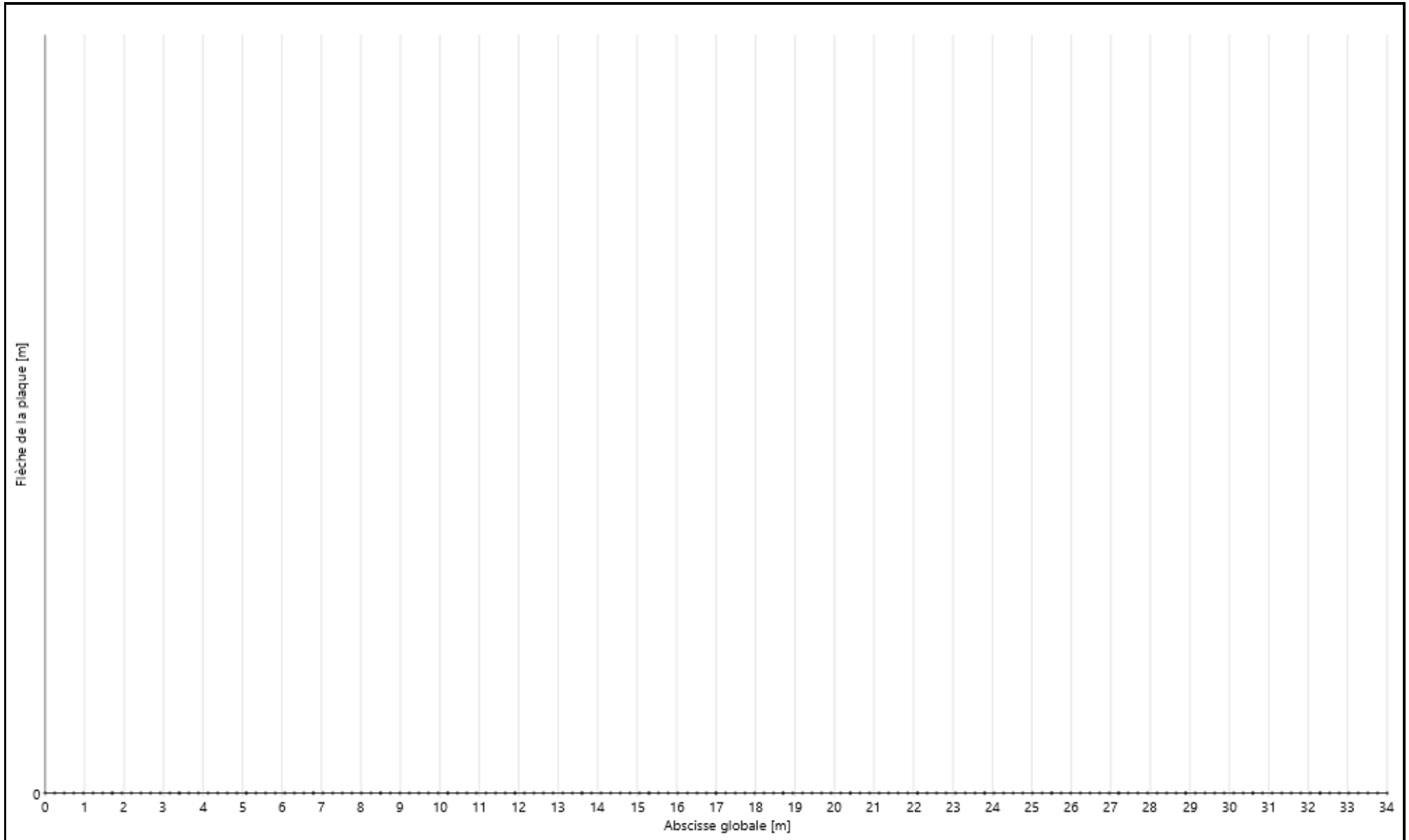
Utiliser un maillage rectangulaire si possible : Oui

Lisser les moments dans les coupes de résultats : Non

# Onglet "Données des couches"



# Coupe / Flèche de la plaque / Y=17,50m



**FoXta v4**  
v4.1.12

Imprimé le : 12/09/2022 - 14:10:04  
Calcul réalisé par :



Projet : FOXTA  
Module : Tasplaq (Plaque 1/1)  
Titre du calcul : Radier

# Isovaleurs / Flèche de la plaque



# Graphique 3D

Veillez au préalable créer des clichés d'impression depuis les résultats de votre projet Tasplaq.



**FoXta v4**  
v4.1.12

Projet : FOXTA

Titre du calcul : Radier