

# Aménagement du Plateau sportif du collège Ylang Ylang

à Kani Keli (976)


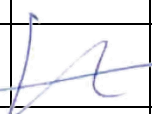

Rapport d'étude IRE7.O.70003 Version A

Etude géotechnique de conception (G2)-Phase Projet

04/04/2024



Agence Réunion/Mayotte • 9 rue Patrice Lumumba 97419 La Possession  
Tél. 262 (0) 2 62 49 49 01 • Fax 262 (0) 2 62 55 13 04 • [cebtpr.lareunion@groupe-cebtp.com](mailto:cebtpr.lareunion@groupe-cebtp.com)

<p align="center"><i>Conseil départemental de Mayotte</i></p> <p align="center"><b>AMENAGEMENT DU PLATEAU SPORTIF DU COLLEGE YLANG YLANG</b></p> <p align="center">Kani Keli (976)</p> <p align="center">RAPPORT - Etude géotechnique de conception (G2)-Phase Projet</p>							
Dossier : IRE7.O.70003			Réf. rapport : IRE7.70003-A			Contrat : IRE7.O.001	
Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu	Observations
1	04/04/24	Marie Virassamy		Gaëtan Barbarin		45 pages 3 annexes	
2							

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

# Sommaire

<b>I. CONTEXTES.....</b>	<b>5</b>
I.1. Contexte du projet.....	6
I.1.1. Données générales.....	6
I.1.2. Description du projet .....	7
I.1.3. Critères liés à l'exploitation.....	9
I.2. Mission Ginger CEBTP .....	10
I.3. Description du site .....	11
I.3.1. Extrait de carte IGN .....	11
I.3.2. Image aérienne .....	12
I.3.3. Topographie, occupation du site et avoisinants .....	13
I.4. Contextes géologique, géotechnique, contexte hydrogéologique, risques majeurs.....	14
I.4.1. Contextes géologique et géotechnique prévisionnels.....	14
I.4.2. Contexte hydrogéologique.....	14
I.4.3. Risques majeurs naturels ou anthropiques.....	16
<b>II. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES.....</b>	<b>17</b>
II.1. Préambule .....	18
II.2. Implantation et nivellement.....	18
II.3. Sondages, essais et mesures in situ .....	19
II.3.1. Investigations in situ .....	19
II.3.2. Piézométrie .....	19
<b>III. INTERPRETATIONS ET SYNTHESE DES INVESTIGATIONS – MODELE GEOTECHNIQUE.....</b>	<b>20</b>
III.1. Synthèse des investigations - Interprétations.....	21
III.1.1. Lithologie .....	21
III.1.2. Caractéristiques pressiométriques.....	22
III.2. Synthèse hydrogéologique.....	23
III.2.1. Piézométrie, niveaux d'eau .....	23
III.2.2. Interprétation des niveaux d'eau.....	23
<b>IV. ETUDE DE PROJET .....</b>	<b>25</b>
IV.1. Traitement des risques majeurs ou anthropiques .....	26
IV.1.1. Inondations - Débordement de cours d'eau - Erosion .....	26

IV.1.2. Risque sismique .....	26
IV.2. Adaptations du terrain au projet - Calage altimétrique .....	28
IV.3. Zone d'Influence Géotechnique : ZIG .....	28
IV.4. Terrassements généraux - Fouilles .....	30
IV.4.1. Traficabilité en phase chantier.....	30
IV.4.2. Terrassabilité des matériaux .....	30
IV.4.3. Drainage de la plateforme en phase chantier et en phase définitive .....	30
IV.4.4. Réemploi des matériaux du site en remblais .....	31
IV.4.5. Réalisation des remblais techniques/couche de forme .....	31
IV.4.6. Talus.....	32
IV.5. Plateau sportif et Niveau bas .....	32
IV.5.1. Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase.....	32
IV.5.2. Couche de forme.....	33
IV.5.3. Principe de dallage.....	34
IV.5.4. Conception .....	34
IV.5.5. Contrôles.....	35
IV.5.6. Tassements prévisibles.....	35
IV.5.7. Couche d'assise .....	36
IV.6. Fondations du projet .....	36
IV.6.1. Principe de fondation retenu .....	36
IV.6.2. Définition des contraintes de référence.....	37
IV.6.3. Justifications des semelles.....	38
<b>V. ENCHAINEMENT DES ETUDES ULTERIEURES .....</b>	<b>43</b>

## ANNEXES

ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES
ANNEXE 2 – RAPPORT D'INVESTIGATION
ANNEXE 3 – NOTE DE CALCUL J4
ANNEXE 4 – NOTE DE CALCUL D6
ANNEXE 5 – NOTE DE CALCUL SF100 – MUR



## **I. CONTEXTES**

## I.1. Contexte du projet

### I.1.1.Données générales

#### I.1.1.1.Généralités

Nom de l'opération : Aménagement du Plateau sportif du collège Ylang Ylang  
Adresse : 31 rue du Collège  
Commune : Kani Keli (976)  
Code postal : 974625  
Client : Conseil départemental de Mayotte

#### I.1.1.2.Intervenants

Maître d'ouvrage : Conseil départemental de Mayotte  
– Région Académique Mayotte / Rectorat de Mayotte  
MOE/Architecte : L'atelier architectes  
B.E.T. structure et V.R.D. : Integrale Ingénierie

#### I.1.1.3.Documents communiqués

Les documents de référence communiqués par le BET Structure et VRD dans le cadre de cette étude sont les suivants :

N°	Document	Echelle	Origine / référence	Indice	Date
1	Plan d'aménagement et nivellement	1/200	Plan des aménagements extérieur et nivellement VRD003-Integral	0	Nov 2023
2	<i>Plan topographique</i>		<i>En superposition sur plan de masse</i>	0	Nov 2023
3	Plan des réseaux	1/200	VRD01 – Integral	0	Nov 2023
4	Etudes géotechniques antérieures		SEGC 3570-indB.23 Etude G2PRO Aménagement du collège Ylang Ylang		indB 2023
5	Plan de fondation – Bâtiment 4		STR4-100 Integral	0	Nov 2023

#### I.1.1.4.Phase du projet

D'après les éléments communiqués, le projet est au stade d'avancement suivant :

Etudes d'esquisse	Etudes d'avant-projet sommaire	Etudes d'avant-projet définitif	Etudes de projet	Etablissement DCE	Consultation ACT	Réalisation des ouvrages
		X				

### I.1.2.Description du projet

#### I.1.2.1.Descriptions générales

Dans le cadre de l'extension et la restructuration du collège Ylang Ylang, il est prévu l'aménagement du terrain de sport avec :

- Réhabilitation du terrain de sport en enrobé,
- création d'une toiture généralisée portée sur structure bois ouverte,
- Aménagement d'une salle d'escalade/salle VAE,
- Aménagement extérieur périphérique.

#### I.1.2.2.Ouvrages géotechniques projetés

Les ouvrages géotechniques et travaux nécessaires à la construction du projet sont les suivants:

- préparation du terrain, terrassements (déblais et remblais), épuisement des fouilles,
- fondations, niveaux bas et plateau sportif en enrobé,

Le présent rapport traite de leur étude au stade de l'APD selon les documents transmis en vue pour la maîtrise d'œuvre de réaliser les études de projet.

Ainsi, selon les éléments communiqués, la mission s'inscrit dans le cadre d'une G2 PRO strictement limitative.

#### I.1.2.3.Sollicitations

Des descentes de charges brutes non pondérées de la structure bois nous ont été communiquées.

Les descentes de charges pondérées avec prises en compte des longrines, futs etc ne nous ont pas été communiquées.

Pour le projet, deux cas extrêmes sont étudiés (semelles moins chargées et semelles plus chargées en compression Fz) :

- Le cas de la semelle la plus grande (2.40\*4.0) Nœud J4.

J_4	1-G-Charges permanentes	0	-1.45	12.32
J_4	4-W-Vent X+/- "Résistance"	0	-13.25	45.92
J_4	13-W2-Vent X+/- "Soulèvement"	0	14.27	-49.63
J_4	14-W3-Vent Y+ "Résistance"	0	-43.29	138.99
J_4	15-W4-Vent Y- "Résistance"	0	16.7	-47.01
J_4	16-W5-Vent Y+ "Soulèvement"	0	-8.15	17.42
J_4	17-W6-Vent Y- "Soulèvement"	0	44.45	-143.01

Selon les données communiquées, une estimation des combinaisons dimensionnantes est réalisée en tête de semelle (avec prise en compte du fût) :

N°	V <sub>d</sub> [kN]	H <sub>B,d</sub> [kN]	H <sub>L,d</sub> [kN]	M <sub>B,d</sub> [kNm]	M <sub>L,d</sub> [kNm]	Pondération sur P0	Combinaison
1	24,1	-1,4	0,0	0,0	-1,5	1,00	ELS-Quasi-permanentes
2	-118,9	43,0	0,0	0,0	45,1	1,00	ELS-Caractéristiques
3	163,1	-44,7	0,0	0,0	-47,0	1,00	ELS-Caractéristiques
4	-22,9	15,2	0,0	0,0	16,0	1,00	ELS-Caractéristiques
5	-190,4	65,2	0,0	0,0	68,5	1,00	ELU-Fondamentales
6	241,1	-66,9	0,0	0,0	-70,2	1,00	ELU-Fondamentales
7	-37,9	23,1	0,0	0,0	24,2	1,00	ELU-Fondamentales
8	-4,5	7,4	0,0	0,0	7,8	1,00	ELU-Accidentelles
9	51,9	-10,1	0,0	0,0	-10,6	1,00	ELU-Accidentelles

- Le cas de la semelle qui apparait la plus chargée verticalement (Vd max =87.49kN) essentiellement au soulèvement : Nœud D6

DDC communiquée de la structure bois (nœud D6)

D_6	1-G-Charges permanentes	0.86	0	87.49
D_6	4-W-Vent X+/- "Résistance"	1.59	0	88.15
D_6	13-W2-Vent X+/- "Soulèvement"	-0.55	0	-94.52
D_6	14-W3-Vent Y+ "Résistance"	-10.63	0	66.99
D_6	15-W4-Vent Y- "Résistance"	6.2	0	107.79
D_6	16-W5-Vent Y+ "Soulèvement"	-4.78	0	-164.03
D_6	17-W6-Vent Y- "Soulèvement"	10.83	0	-74.64

Extrapolation des combinaisons prises en compte pour les exemples de vérification (D6) en tête de semelle avec prise en compte du fût béton de 0.60\*0.75\*1.05m de hauteur :

N°	V <sub>d</sub> [kN]	H <sub>B,d</sub> [kN]	H <sub>L,d</sub> [kN]	M <sub>B,d</sub> [kNm]	M <sub>L,d</sub> [kNm]	Pondération sur P0	Combinaison
1	99,3	0,9	0,0	0,0	0,9	1,00	ELS-Quasi-permanentes
2	-64,7	-3,9	0,0	0,0	-4,1	1,00	ELS-Caractéristiques
3	207,1	7,1	0,0	0,0	7,4	1,00	ELS-Caractéristiques
4	24,7	11,7	0,0	0,0	12,3	1,00	ELS-Caractéristiques
5	-146,8	-6,3	0,0	0,0	-6,6	1,00	ELU-Fondamentales
6	295,7	10,5	0,0	0,0	11,0	1,00	ELU-Fondamentales
7	-12,7	17,1	0,0	0,0	18,0	1,00	ELU-Fondamentales
8	22,1	17,4	0,0	0,0	18,3	1,00	ELU-Fondamentales
9	120,9	2,1	0,0	0,0	2,2	1,00	ELU-Accidentelles
10	84,4	3,0	0,0	0,0	3,2	1,00	ELU-Accidentelles

- Le cas de la longrine du mur d'escalade

Les DDC aux ELS communiquée sur la longrine sont les suivantes :

- V<sub>d</sub> = 12 kN/ml
- H<sub>d</sub> = 0.2 kN/ml

Ces descentes de charges extrapolées aux ELS et ELU à chaque combinaison sont à vérifier par un BET structure. En l'absence de communication des torseurs en tête de semelle aux différentes combinaisons par un BET structure, elles sont données strictement à titre indicatif. Si les DDC réelles calculées par un BET structure sont différentes, tout ou partie des conclusion du présent rapport pourra être revu.

#### I.1.2.4.Aménagements de surface

Pour le projet, il est prévu la rénovation du terrain sportif en enrobé, des voies de circulations piétonnes périphériques en béton balayés ainsi qu'une zone traitée en dallage traditionnel (pour la salle escalade et SAE).

#### I.1.3.Critères liés à l'exploitation

Selon les indications communiquées, pour des trames de fondations de 5m, les tassements admissibles pour la structure sont à ce stade de 1 cm (absolu et différentiel).

## I.2. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme au contrat n°IRE7.O.001.

Il s'agit d'une étude géotechnique de conception (G2) réalisée en phase Projet (PRO), selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique.

L'étude comprend, conformément au contrat et à la Norme NF P 94-500 de Novembre 2013, les prestations suivantes :

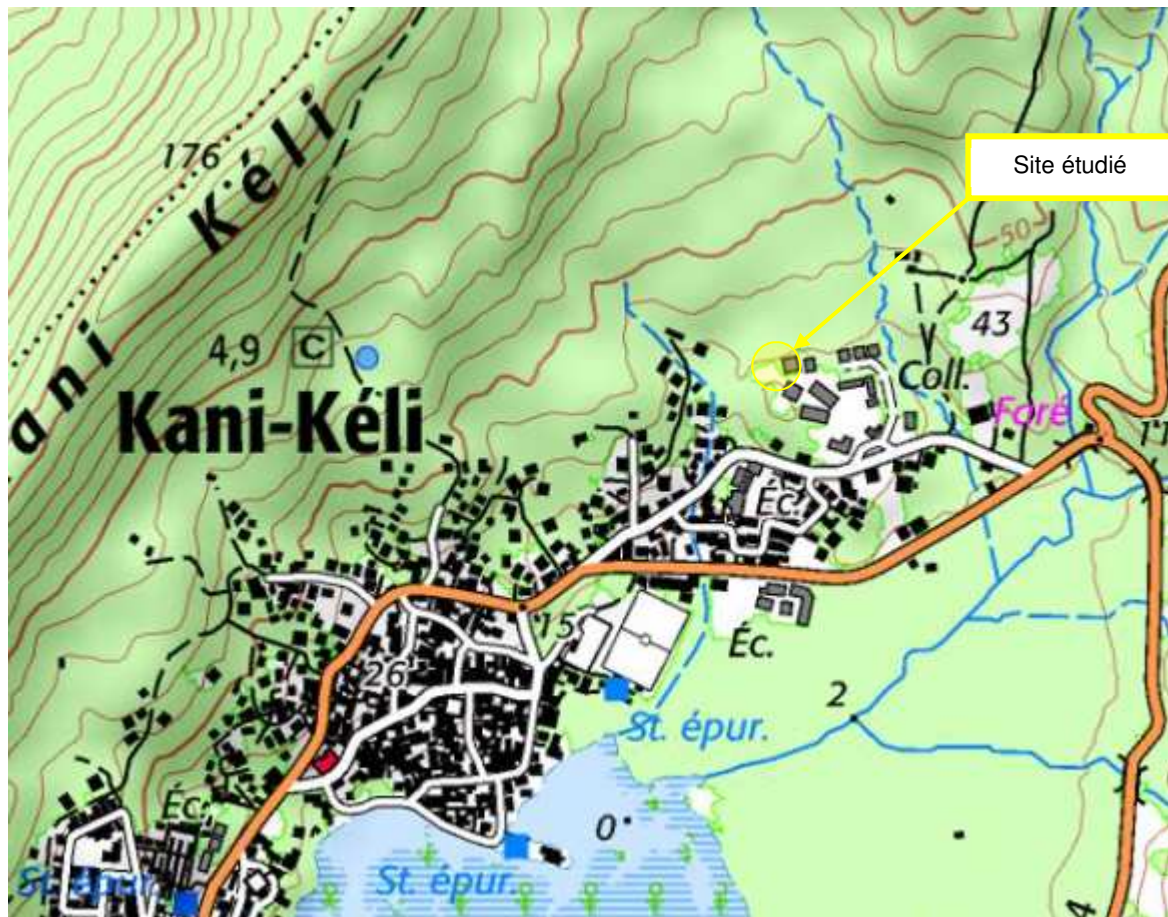
- Fournir la synthèse géotechnique selon les études antérieures menées et investigations complémentaires réalisées :
  - Rappeler les principales contraintes du sites (risques naturels, etc définis dans les missions antérieures)
  - Affiner le modèle géologique,
  - Sur la base des données connues sur le site préciser le contexte hydrogéologique (étude hydrogéologique non prévue),
  - Définir le contexte sismique et qualifier le risque de liquéfaction sous séisme,
  - Définir les caractéristiques géotechniques importantes et des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet,
  - Donner Les principes de construction envisageables,
- Préciser la disposition vis à vis des avoisinants et des ouvrages situés dans la Zone d'Influence Géotechnique (ZIG)
- Donner des exemples de dimensionnement des fondations selon les hypothèses géotechniques et données connues.

Observations majeures : notre mission est strictement limitative par rapport à la norme NF P 94-500. Le dimensionnement des fondations est à la charge du BET structure, des vérifications et exemples sont données dans le présent rapport sur la base des données communiquées.

L'ensemble des torseurs de contraintes combinés aux différentes combinaisons ne nous ayant pas été communiquées, des exemples sont donnés pour deux fondations type.

## I.3. Description du site

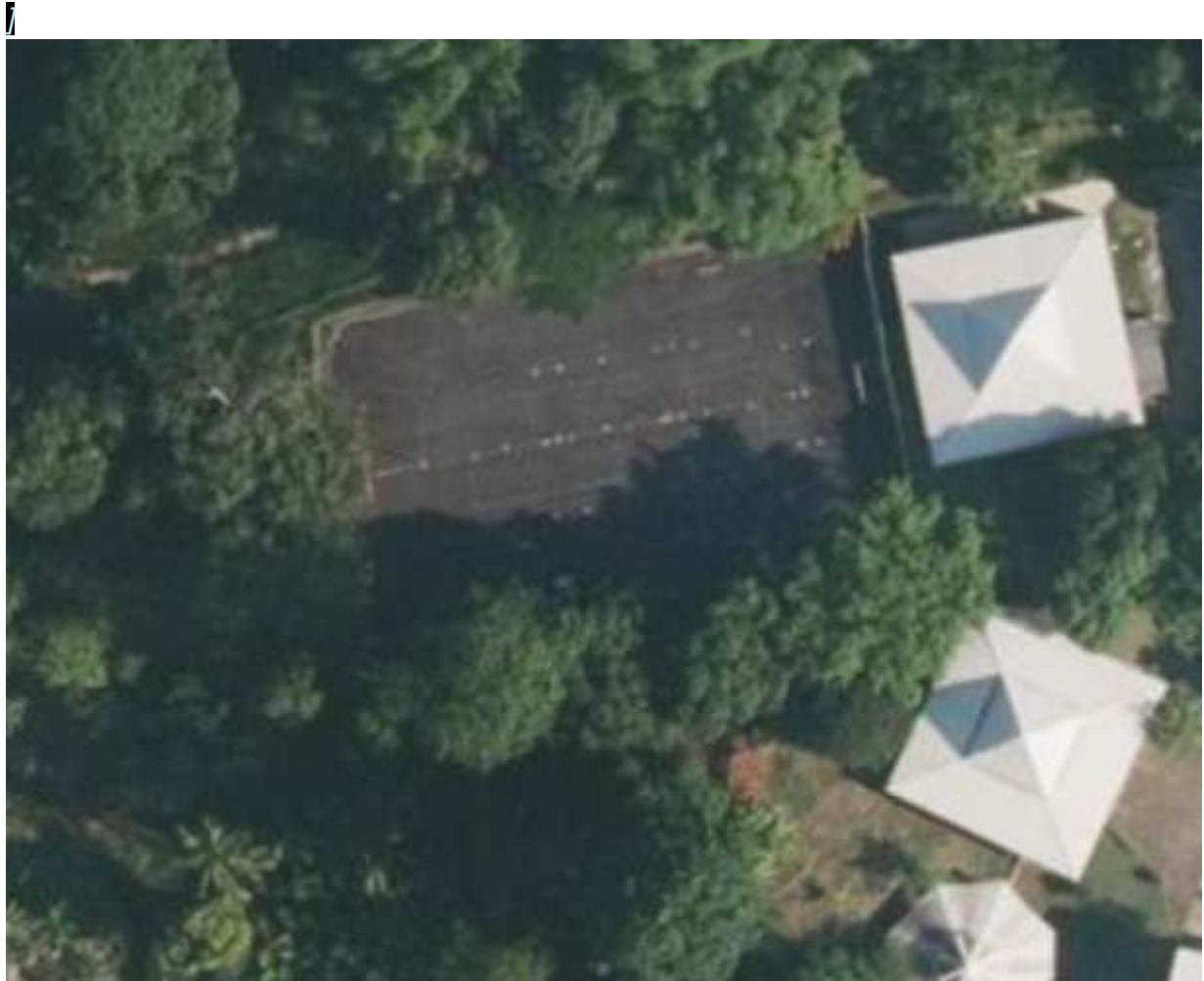
### I.3.1.Extrait de carte IGN



Source : Géoportail



### I.3.2. Image aérienne



*Photographie aérienne du terrain à couvrir.*

*Source : Géoportail*



### I.3.3.Topographie, occupation du site et avoisinants



Le terrain actuel est plat et entouré de végétation à une cote de l'ordre de 30.5 m NGR.

En périphérie du terrain, le terrain est relativement plat à une altitude de l'ordre de 30.5 m NGR sur une bande périphérique de 5 à 10 mètres.

Au nord, un talweg est présent et on note la rupture de pente avec talus qui surplombe progressivement le site.

A l'Ouest au-delà d'un replat de l'ordre de 5 à 10mètres, le terrain descend.

Au Sud, dans l'enceinte du collège une zone en espace vert légèrement en butte est présent.

A l'Est, des bâtiments du collège sont présents.

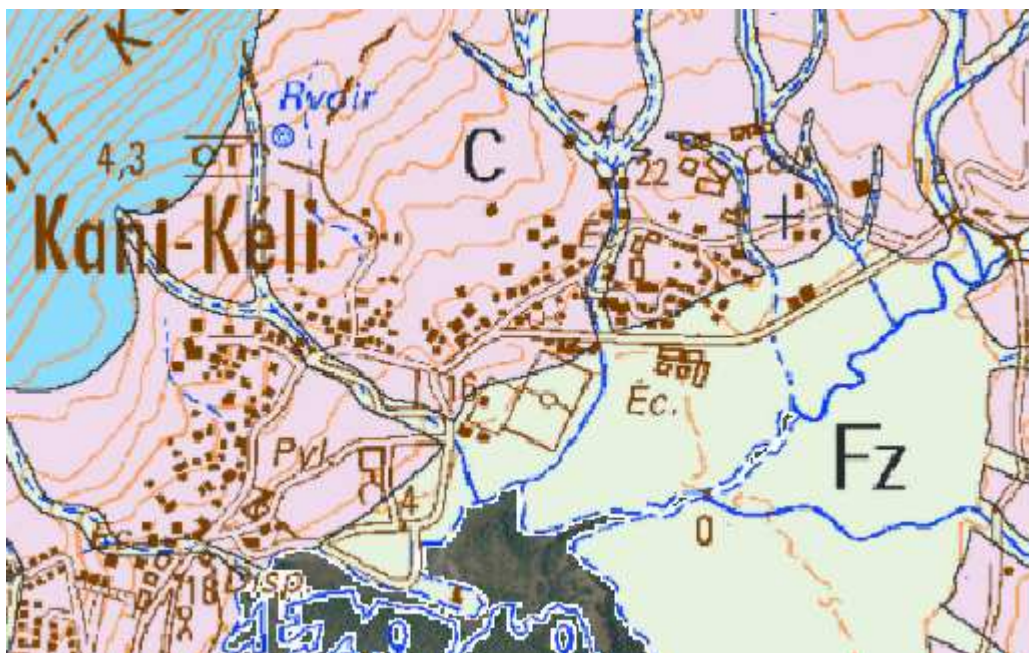
Aucune donnée sur les fondations de l'existant ne nous a été communiquée.

L'emprise de l'ouvrage est libre de toute mitoyenneté.

## I.4. Contextes géologique, géotechnique, contexte hydrogéologique, risques majeurs.

### I.4.1. Contextes géologique et géotechnique prévisionnels

La zone d'étude est constituée par les formations de colluvions fines ou à blocs. Cependant dans le secteur de Kani Keli il est attendu la présence de colluvions fines issue de la remobilisation des altérites.



### I.4.2. Contexte hydrogéologique

Le contexte hydrogéologique n'a pas été précisément défini dans le cadre des études géotechniques antérieures.

Aucune nappe dans la BSS n'est référencée ou des points d'eau connus ([infoterre.brgm.fr](http://infoterre.brgm.fr)).



Il est à noter que sur l'ensemble des sondages réalisés dans le cadre de l'étude géotechnique générale pour la réhabilitation du collège, des niveaux d'eau ont été relevés à partir de 1,5 mètres de profondeur avec des côtes variables selon les bâtiments et le site.

Ainsi, des circulation d'eau erratiques, nappe perchées ou arrivée d'eau sont attendues à faible profondeur sur le site.

Par ailleurs, la notice géologique de la carte de Mayotte indique la présence de système de nappe perchées ou circulation d'eau liées à des paléovallée. Ainsi, il n'est pas à exclure la présence de nappe perchée ou zones de circulations d'eau avec mise en charge non pérenne des formations géotechniques.

### **I.4.3.Risques majeurs naturels ou anthropiques**

Les risques naturels identifiés dans le cadre des études antérieures sont rappelés ici :

#### **I.4.3.1.PPR multirisque – MVT/Inondation /débordement de cours d'eau**

Les aléas identifiés sont les suivants :

- Aléas mouvement de terrain modéré,
- Aléas nul à faible du projet par débordement de cours d'eau.
- Aléa érosion moyen.

Les prescriptions relatives à ces aléas sont étudiés et réduits dans le cadre des études antérieures.

Selon des études hydrauliques référencées dans le cadre des antéiruere (Artelia Avril 2022 – 47002943) qui ne nous a pas été communiqué le terrain n'est pas concerné par d'aléa inondation mais le talwes en limite de terrain est concerné par un aléa modéré.

#### **I.4.3.2.Séisme**

Le site étudié est classé en zone de sismicité 3 (modérée).

Le site est concerné par un aléa nul à faible liquéfaction.

## **II. INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES**

## II.1. Préambule

Des sondages ont été réalisés par SEGC dans le cadre de l'étude générale pour la réhabilitation du collège Ylang Ylang.

Au niveau du site du plateau sportif, deux sondages en particulier ont été réalisés et rappelé en annexe (reprise des coupes SEGC pour les sondages SP.1 et SP.2 SEGC).

Une campagne a été réalisée pour préciser les modes de fondations définies pour le plateau sportif à la demande de le maitrise d'œuvre et du maitre d'ouvrage..

La campagne d'investigations a été définie par Ginger CEBTP en accord avec le client.

Ces investigations ont toutes été réalisées.

## II.2. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2. Elle a été définie et réalisée par Ginger CEBTP en fonction du projet et des contraintes du site et des accès.

Les sondages ont été réalisés sur le plateau sportif en périphérie du 4 au 8 mars 2024.

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2.

L'altitude des têtes de sondages correspond au niveau du terrain au moment des investigations, noté « TN » dans la suite de ce rapport (environ 30.50m NGM).

## II.3. Sondages, essais et mesures in situ

### II.3.1. Investigations in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Quantité	Noms	Prof. / TN	Altitude NGR
<b>Sondage destructif</b> avec enregistrement des paramètres en continu et prélèvement de cuttings <b>Exécution d'essais pressiométriques.</b> Norme NF EN ISO 22476-4	4	SP1 à SP4	6m	Environ 30.5
	20 essais pressiométriques répartis dans les sondages (5/sondages)			

### II.3.2. Piézométrie

Aucun piézomètre n'a été installé sur le site. Les niveaux d'eau ont été mesurés dans les sondages pressiométriques. Les sondages ayant été réalisé à la tarière, les niveaux correspondent à des niveaux d'eau ponctuel mais correspondant à des niveaux de nappe ou de circulation dans les sols en place (non lié à la réalisation des sondages).

### **III. INTERPRETATIONS ET SYNTHESE DES INVESTIGATIONS – MODELE GEOTECHNIQUE**



## III.1. Synthèse des investigations - Interprétations

Cette synthèse est réalisée sur la base des études antérieures disponibles et des sondages complémentaires réalisés.

### III.1.1.Lithologie

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de la reconnaissance (date / période).

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante :

#### **Formation n°1 : enrobé/remblais/**

Epaisseur : 0,5 à 0.7

Les sondages ont été réalisés sous forme de sondages destructifs à la tarière. Les épaisseurs de remblais identifiés au droit des sondages sont de l'ordre de 0.30 à .70m et constitué par des niveaux de limons à cailloutis blocs sous le terrain et dans les zones enherbés potentiellement des limons remaniés.

Remarque : il n'est pas à exclure que des niveaux de remblais constitués par des matériaux similaires à ceux du site ne puissent pas être distingués en sondages.

#### **Formation n°2 : Limons sableux brun à cailloutis et blocs**

Profondeur : de 0.50 à 3.5 à 5 m,

Cette formation est identifiée dans l'ensemble des sondages (à l'exception du sondage SPS1-SEGC montrant des altérites ou limons compacts ponctuellement).

#### **Formation n°3 : Limons sableux compact à altérite limoneuse**

Profondeur : au-delà de 3.5 à 5 mètre,

Dans les sondages on note à partir de 4 à 5 mètres de profondeur (et localement en SPS1-SEGC) une augmentation de la compacité des limons sableux avec quelques cailloutis.

#### Remarques :

- nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la

surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu,

### III.1.2.Caractéristiques pressiométriques

L'analyse des essais pressiométriques disponibles et exploitables aboutit aux valeurs suivantes.

Le sondage SEGC SP.S1 est écarté en raison des valeurs anormalement élevées par rapport à l'ensemble des sondages du projet (autour du stade et sur l'ensemble du collège) :

Formation / type de sol	Nbr d'essais	PI*			EM		
		Min	Max	Moyenne géométrique	Min	Max	Moyenne harmonique
2 – Limons sableux mous	16	>0.25	0.75	0.32	2.1	11.4	3.3
3 – Limons sableux compacts	7	5.7	(41) 19.4	8	0.85	(1.73)1.19	0.9

## III.2. Synthèse hydrogéologique

### III.2.1. Piézométrie, niveaux d'eau

Des niveaux d'eau ont été observés dans les sondages SP2, SP3 et dans le sondage SPs2 de SEGC.

Les niveaux relevés sont les suivants :

- SP2 : niveau d'eau relevé à 0.80m
- SP3 : niveau d'eau relevé à 1.50m
- SPs2 : niveau relevé à 3.3 m.

Il est noté que dans la diagonale du terrain environ : les terrains coté Nord Ouest sont secs, et les terrains côté Sud-Est sont saturés (niveau d'eau mesurés entre 0.80 et 1.5 mètres de profondeurs).

Il est à noter que les niveaux d'eau dans le sol peuvent varier en fonction de la saison et de la pluviométrie. Les niveaux d'eau mesurés doivent donc être considérés à un instant donné.

Les niveaux d'eau relevés correspondent à une mesure ponctuelle réalisée au moment des investigations (en mois / année).

### III.2.2. Interprétation des niveaux d'eau

D'après les informations en notre possession, il n'est pas à exclure que nous sommes en présence d'une nappe de versant ou nappe perchée. Les niveaux d'eau dans ce type de formations peuvent varier fortement. En effet, dans ces milieux, les écoulements d'eau ne sont pas homogènes et sont sujets à des variations fortes liées au faible coefficient d'emmagasinement potentiels, aux hétérogénéités de faciès et de perméabilités etc.

Nous alertons sur le risque de présence d'eau lié à des écoulements souterrains erratiques pouvant ne pas être repérés par des campagnes de forages.

Nous préconisons la mise en place de piézomètres sélectifs avec un diamètre suffisamment grand afin de pouvoir rattacher ce niveau d'eau à une nappe.

Pour mieux préciser ce niveau, il conviendra d'effectuer :

- Pour le court terme : un suivi piézométrique basé sur des mesures en continu ou périodiques du niveau d'eau dans les piézomètres mis en place dans les sondages, sur une durée d'au moins 6 mois.
- Pour le long terme : une étude permettant de définir les niveaux caractéristiques (cf §III .2.3).

L'étude du contexte hydrogéologique ne fait pas partie de la présente mission et doit faire l'objet d'une étude spécifique (cf. annexe A1 de la norme NFP 94-500). Nous restons à la disposition pour effectuer cette étude.

## **IV. ETUDE DE PROJET**

## IV.1. Traitement des risques majeurs ou anthropiques

### IV.1.1. Inondations - Débordement de cours d'eau - Erosion

En limite de terrain de sport, une zone d'écoulement préférentiel est classée en zone inondable. Il conviendra à proximité des fondations du projet de ne pas augmenter le risque d'érosion lié aux inondations et écoulement et entraîner un risque de chute de portance au niveau des fondations.

De plus les sols en présence en place sont limono-sableux et sensibles à l'eau.

Au vue du plan d'aménagement, pour l'ensemble du projet et conformément au DTU20.1 sur la gestion des eaux et le drainage, il conviendra que les ouvrages d'infiltration soient implantés à plus de 3 mètres des ouvrages fondés.

Les noues périphériques au terrain seront nécessairement imperméabilisées (modifiées en réseaux de collecte ?) et des zones de dispersions et infiltrations superficielles pourront être envisagées en surface à plus de 3 mètres des fondations du projet.

Enfin, au vue de l'aléa érosion moyen défini dans les cartes de PPR, le poids des terres végétales ou terrain non stabilisés ne peuvent pas être considérés dans les dimensionnements des fondations de type massif poids (poids des terres stabilisateurs).

### IV.1.2. Risque sismique

#### IV.1.2.1. Données réglementaires

Selon le décret n°2010-1255 et la norme NF EN 1998 (EUROCODE 8), les principales données parasismiques déduites des éléments du projet et des reconnaissances effectuées dans le cadre de cette étude et présentées dans les paragraphes précédents, figurent dans le tableau ci-dessous :

Zone de sismicité	3
Type de sol	C (augmentation des caractéristiques avec profondeurs avec EM > 5 au-delà de 3-4 mètres)
Paramètre de sol S	1.5

Ainsi, les caractéristiques à prendre en compte pour un bâtiment de classe III sont les suivantes :

Zone de sismicité		3
accélération au rocher agr	m/s <sup>2</sup>	1.1
Catégorie d'importance		III
Coefficient associé $\gamma_I$		1.2
Classe de sol		C
Paramètre de sol	S	1.5
Coefficient d'amplification topographique	St	1
accélération g		9.81
Accélération horizontale agr	m/s <sup>2</sup>	1.32
<b>coefficient sismique horizontal</b>	<b>kh</b>	<b>0.202</b>
<b>coefficient sismique vertical</b>	<b>kv</b>	<b>0.108</b>
<b>Gmax (estimé à 8*EM pour la couche superficielle d'assise)</b>	<b>MPa</b>	<b>27 MPa</b>

Les accélérations sismiques ont été définies par corrélations avec les essais réalisés à ce stade. Le cas échéant, compte tenu de l'ouvrage et du contexte sismique, dans un objectif de meilleure précision et d'optimisation, nous recommandons fortement de réaliser des mesures de type géophysiques adaptées type MASW si l'environnement le permet, notamment pour un ouvrage III ou IV avec des sols C à D.

#### IV.1.2.2.Liquéfaction

Le risque de liquéfaction des sols est faible à nul selon le PPR. Le risque liquéfaction n'a pas été défini dans les précédente étude.

Cependant, les terrains entre 0 et 7 m de profondeur répondent aux critères suivants :

- degré de saturation ( $S_r$ ) voisin de 100% (à partir de 1.5 mètres) mais sous forme de poches d'eau ou nappes ponctuelles avec circulation d'eau en lentilles.
- granulométrie attendue avec cailloutis et graviers au sein des colluvions.

Il est attendu que les formations du site soient non sensibles à l'aléa liquéfaction par ailleurs non définie non plus dans les études géotechniques de projet et non pris en compte pour l'ensemble du projet du collège.

On conseille cependant pour l'ensemble du collège que des études complémentaires pour réduire le risque résiduel lié à la liquéfaction et non définit dans le cadre des études antérieures soit réalisé (niveau d'eau observé sur l'ensemble du site à des profondeurs variables selon les secteurs).

## IV.2. Adaptations du terrain au projet - Calage altimétrique

Il n'est pas prévu de terrassements autres que le simple reprofilage du terrain et l'encastrement des fondations.

Les terrassements à envisager sont limités aux épaisseurs nécessaires pour la préparation de la plateforme et notamment des couches de formes sous plateau sportif en enrobé, voies de circulations et dallages (soit environ 75cm cf paragraphe concernés).

Pour les semelles, des fouilles à environ 1.60 mètres de profondeur sont prévus.

## IV.3. Zone d'Influence Géotechnique : ZIG

Rappel de la définition : « La zone d'influence géotechnique correspond au volume de terrain au sein duquel il y a interaction entre d'une part l'ouvrage ou l'aménagement de terrain (du fait de sa réalisation et de son exploitation) et d'autre part l'environnement (sol, ouvrage, aménagement de terrain ou bien environnement) » selon la norme NF P 94-500

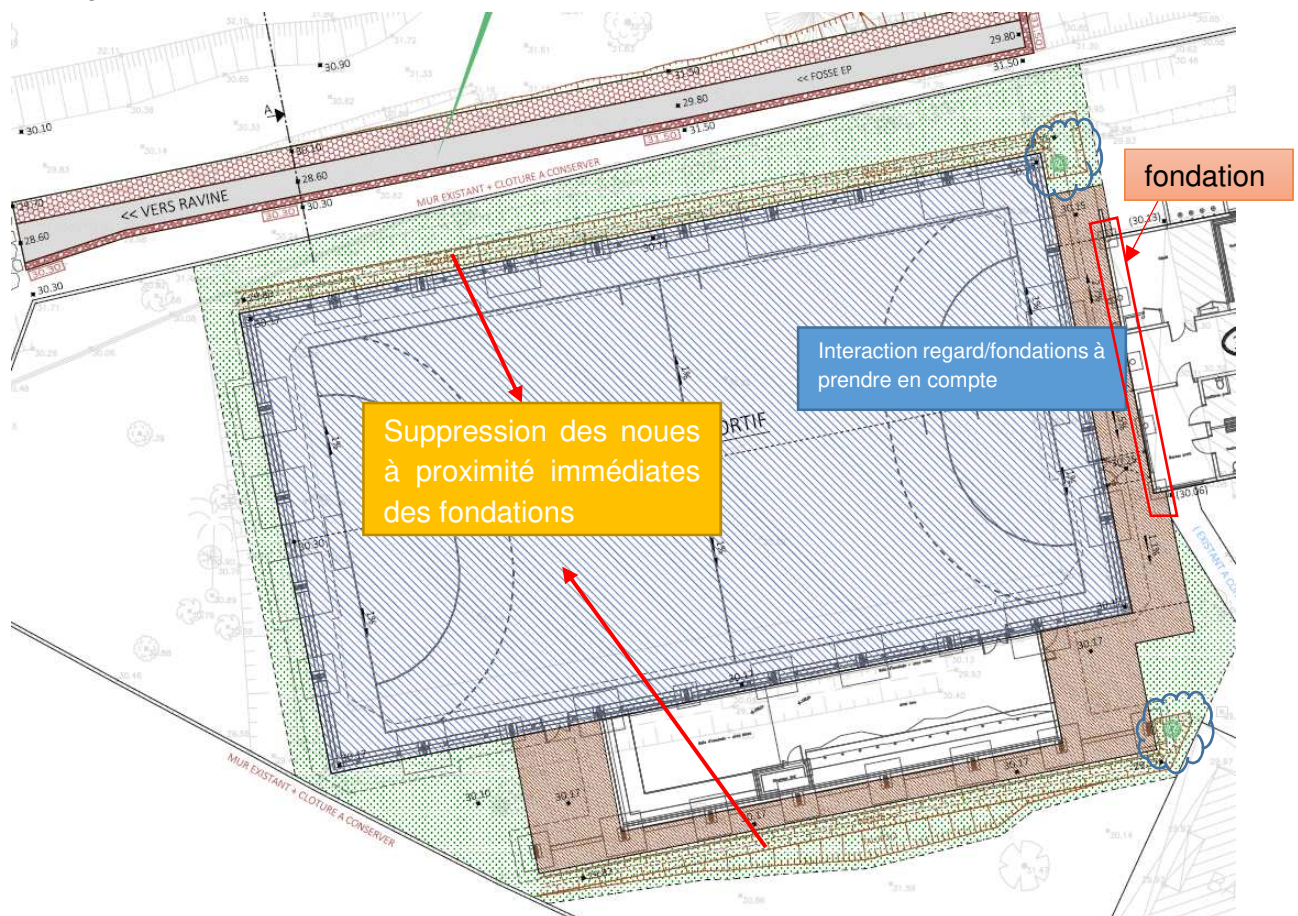


Le projet est concerné par les avoisinants suivants :

- Bâtiments existant à l'Est à environ 1.50 mètres des fondations projetées.

Le projet prévoit la mise en œuvre de réseaux à proximité des fondations de la structure.

Les adaptations et attentions particulières à porter dans le cadre de la conception définitive des ouvrages sont les suivantes :



En raison du dimensionnement des fondations de la structure projetée au soulèvement et de la profondeur attendue sous niveau du bâtiment existant ces dernières n'influeront pas sur l'existant.

De la même manière, en raison des faibles descentes de charges, les fondations de l'existants n'impacteront pas les semelles projetées en cas de non respect du 3H/2V (distance entre fondation selon plan de l'ordre de 1.50m et niveau d'assise de l'existant non connu).

En phase chantier, les travaux ne devront pas entrainer de risque de décompression des sols sous l'existant.

Ainsi des mesures de blindages, coffrage, coulage pleine fouilles des fondations etc à préciser par l'entreprise en fonction des méthodologies d'exécution devront être prises etc.

## **IV.4. Terrassements généraux - Fouilles**

### **IV.4.1.Traficabilité en phase chantier**

En l'absence d'essais d'identification, les matériaux concernés par les terrassements sont associés à la classe GTR Ai (A1 à B4 potentiellement) selon la norme NF P11-300.

Compte tenu de la classification précédente, les sols sont sensibles à l'eau et potentiellement dans des états hydriques humide à saturé au moment des terrassements.

Au droit des bâtiments et des voiries, l'état des plateformes au niveau prévu sera de qualité médiocre voire totalement décomprimé par temps sec comme en cas d'intempéries ce qui posera d'importants problèmes de traficabilité.

On préconise en phasage que les travaux préparatoires soient ceux qui seront à réaliser pour mettre en place correctement la couche de forme (cf. paragraphe : niveau bas – dallage – circulation piétonne).

### **IV.4.2.Terrassabilité des matériaux**

La réalisation des déblais concernant les formations du site ne présentera pas de difficulté particulière d'extraction. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance.

Bien que les sols attendus soient cohésifs, en cas de nappe particulièrement et pour des profondeurs de fouilles de plus de 1.20 m les sols sont sensibles à l'affouillement. Il faudra donc prendre toutes les précautions utiles pour éviter ce phénomène (blindages, ...)

### **IV.4.3.Drainage de la plateforme en phase chantier et en phase définitive**

La présence de venues d'eau à faible profondeur et la qualité médiocre des sols superficiels nécessitent de procéder à un drainage dès le démarrage du chantier (rigoles, épis, épaissement périphérique, etc...).

Les terrassements en déblai pourraient recouper des niveaux d'eau nécessitant un rabattement.

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment

Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

#### **IV.4.4.Réemploi des matériaux du site en remblais**

Sans essais spécifiques, les conditions d'utilisation des matériaux du site en remblais ne peuvent être définies.

Les sols étant attendus sensibles à l'eau avec nécessité de maîtriser la teneur en eau, sans étude spécifique ils ne pourront être réemployé exclusivement en

#### **IV.4.5.Réalisation des remblais techniques/couche de forme**

Pour le projet, il sera réalisé des couches de formes sous terrain de sport, dallages et voies de circulation piétonnes bétonnées. On préconise la réalisation de remblais généralisés du site pour les couches de forme et dallages avant réalisation des fondations du projet.

Sans moyen spécifique de traitement de la plateforme, les couches de formes seront réalisées en matériaux insensibles à l'eau de type 0/80 avec couche de réglage finale en 0/31.5.

Les matériaux, ainsi que les procédures de mise en œuvre et de contrôle devront alors répondre aux recommandations du Guide de Réalisation des remblais et couches de forme édition de Juillet 2000 (pour des matériaux classés selon la norme NF P 11 300 en vigueur).

L'épaisseur de chacune des couches mises en œuvre ne dépassera pas les valeurs limites indiquées dans les recommandations GTR, en tenant compte de la classe de sol et du type d'engin de compactage utilisé.

Un contrôle régulier sera nécessaire au fur et à mesure de l'avancement de l'élévation du remblai. Ce contrôle est à prévoir à chaque couche unitaire d'apport, et au minimum tous les mètres d'épaisseur. Les critères de réception du remblai par essais à la plaque Ø 60 cm, conformément à la norme NF P94-117-1, devront être :

- un module EV2  $\geq 50$  MPa,

- $EV2/EV1 \leq 2$ .

Aucun remblaiement, même de très courte durée et/ou de hauteur faible, ne sera ajouté ensuite. Ceci pourrait entraîner une reprise de tassements différentiels sur la construction.

#### **IV.4.6.Talus**

##### **IV.4.6.1 Définition des pentes de talus provisoires**

Pour le projet de couverture, aucun talus n'est prévu à l'exception des terrassements généraux périphériques pour préparation des plateformes qui pourront être taillés à 1H/1V pour des hauteurs prévues inférieures à 1m.

Les fouilles des fondations pourront être terrassées hors nappe subverticalement. Sous nappe ou pour des fouilles de plus de 1.20 mètres, des blindages sont à prévoir avec épuisement des fouilles).

##### **IV.4.6.1 Définition des pentes de talus définitifs**

Aucun talus définitif n'est étudié dans la présente étude.

Pour les terrassements généraux et aménagement périphérique (hors aménagement du plateau sportif) des compléments d'étude devront être réalisés (non inclus dans la présente mission).

### **IV.5. Plateau sportif et Niveau bas**

#### **IV.5.1.Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase**

Pour les zones de circulations, plateau sportif et dallage, on qualifie le sol support ou plateforme de terrassement selon le guide de réalisation des remblais et couche de forme (GTR Edition 2000 – LCPC Setra) conformément aux normes d'application routières et au DTU13.3 sur les dallages.

Lorsque les terrassements en déblai sont exécutés, en raison de la nature limoneuse des sols (attendu classés en A1 à B4) la PST peut être estimée, en fonction des sols en présence, pour le sol support sans drainage ni amélioration, entre PST n°2, AR1 et PST n°1, AR1.

Cette classe peut évoluer en fonction des conditions météorologiques ou remontée de nappe et chuter en AR0.

Des travaux préparatoires (drainage, purge et substitution, cloutage, mise en place de géogrilles, etc...) pourront être nécessaires pour obtenir une portance PST n° AR1, AR minimum.

Les travaux devront être réalisés en période météorologique favorable afin d'obtenir des matériaux en état hydrique moyen à sec et pour permettre une circulation des engins sur la PST sans difficulté.

Si, toutefois, les travaux sont réalisés en période défavorable, des sujétions seront à prévoir afin d'augmenter la portance avant la réalisation de la couche de forme (cloutage).

#### IV.5.2.Couche de forme

Les caractéristiques de la couche de forme (matériaux utilisés et épaisseurs) sont fournies dans le fascicule II du GTR 92, en fonction des classes de PST et AR.

Pour obtenir une PF2 ( $EV2 \geq 50$  MPa) à partir d'une PST n°1, AR 1, il est nécessaire d'appliquer les préconisations suivantes :

Etat hydrique de la PST	Classe PST / AR	Amélioration de la PST	Couche de forme
th	PST 0 / AR 0	Drainage latéral + cloutage et surépaisseur de couche de forme à confirmer par planche d'essais	0.50 m de matériaux insensibles à l'eau de type R21 (0/60 ou 0/100)/C1B31 ou D31.
h	PST 1 / AR 1	Prévoir cloutage ou surépaisseur couche de forme de 20cm	
m	PST 2 / AR 1	Pas nécessaire	
s	PST 3 / AR 1		
ts			



Ainsi, une épaisseur minimum de couche de forme sous voies de circulation, dallages, structure du terrain de sport de 50cm d'épaisseur sera mise en œuvre.

Selon les conditions hydriques et planches d'essais à prévoir, il n'est pas à exclure que des surépaisseurs de couche de forme, cloutage avec intercalation de géotextile soient nécessaires.

Une planche d'essai préalable est obligatoire pour vérifier les hypothèses émises.

#### IV.5.3.Principe de dallage

Pour la salle SAE et zone escalade, une zone de dalle portée pourrait être envisagée (en favorisant par ailleurs la stabilisation des plots de la structure dimensionnée au soulèvement). Cependant, la réalisation d'un dallage sur terre-plein est envisageable avec réalisation d'une couche de forme épaisse avant sa mise en œuvre (cf paragraphe précédent).

#### IV.5.4.Conception

La mise en œuvre de la structure sous dallage (couche de forme et couche de réglage) sera réalisée moyennant les précautions successives suivantes :

- purge de la terre végétale,
- terrassement jusqu'au fond de forme qui sera constitué par la formation n°2 (limons sableux),
- purge éventuelle des poches médiocres et des sols détériorés par les engins de terrassement ou les eaux de pluie,
- compactage du fond de forme objectif q4 à 95 % de l'optimum Proctor normal (OPN) avec des engins adaptés,
- mise en place d'un géotextile anti-contaminant (il n'est pas obligatoire),
- vérification de la portance du fond de forme par essais à la plaque ; elle doit être supérieure ou égale à 20 MPa (EV2), dans le cas d'un fond de forme meuble,
- mise en œuvre de la structure sous dallage avec compactage de la couche de forme (selon ,
- Un objectif de densification de niveau q3 représentant 98 % de l'Optimum Proctor Normal (OPN) en moyenne.

La structure sous dallage pourra alors être envisagée de la manière suivante (pour une couche de forme totale de 50cm) :

- une couche de 0.40 m d'épaisseur en grave non traitée (GNT) 0/80 insensible à l'eau, ou équivalent,
- une couche de réglage de 0.10 m d'épaisseur minimale en concassé calcaire 0/31.5 ou 0/20 insensible à l'eau, grave non traitée (GNT) 0/31.5 ou équivalent.

Les apports devront être granulaires, insensibles à l'eau et de granulométrie continue. Il peut s'agir de matériaux de type C<sub>1</sub>B<sub>31</sub> ; D<sub>2</sub> / D<sub>3</sub> ou R<sub>21</sub>.

Les dallages seront conçus conformément au DTU 13.3.

#### IV.5.5. Contrôles

On s'assurera que le compactage est correctement réalisé.

D'après le NF DTU 13.3 de décembre 2021 applicable au projet, le critère de réception de la couche de forme est de :

- EV2 ≥ 50 MPa pour les charges d'exploitation avec des charges réparties ≤ 20 kN/m<sup>2</sup>
- EV2/EV1 < 2.

On visera en première approche EV2/EV1 < 1.8.

Le compactage peut être validé par d'autres essais sur proposition de l'entreprise et validation du géotechnicien en phase travaux (essais de densité, pénétromètre etc.).

#### IV.5.6. Tassements prévisibles

Les hypothèses à retenir sur les modules E<sub>s</sub> sont les suivantes, conformément au DTU 13.3 :

Formation	Epaisseur (m)	Coefficient rhéologique α	Module E <sub>s</sub> (MPa)
Couche de forme	0.50		50
Limons sableux mou	4m	0.5	6
Limons sableux moyennement compact	Au-delà	0.5	19

Il revient aux concepteurs de préciser la limite acceptable des tassements. S'ils sont considérés comme trop importants, un principe de plancher porté ou une amélioration de sol pourrait être envisagée.

Pour information, le tassement du dallage est estimé inférieur au quart de centimètre en fonction des terrassements et des surcharges prévues de 250kg/m<sup>2</sup> (évaluation à partir du bicouche de Ménard) (charge d'exploitation non communiquées).

Sous réserve de l'appréciation du Maître d'œuvre et du BET, ces déformations paraissent admissibles pour la destination prévue du dallage. Dans le cas contraire on s'orientera donc vers une solution de plancher porté.

#### IV.5.7.Couche d'assise

La couche de forme peut être constituée des matériaux en place après traitement à la chaux et au ciment sous réserve d'une étude de leur aptitude au traitement (conformément à la norme NF P94-100).

Le prédimensionnement de cette couche de forme peut correspondre à une épaisseur de **XX** cm. Les dosages peuvent être de l'ordre de **XX** % de chaux et de **XX** % de ciment d'après l'étude réalisée.

### IV.6. Fondations du projet

#### IV.6.1.Principe de fondation retenu

Compte tenu des études antérieures, des faibles descentes de charges attendues sur le projet et malgré des sols moyennement compacts en surface, le principe de fondation retenu dans l'APD est de type fondation superficielle.

Les fondations sont dimensionnées essentiellement au soulèvement/arrachement, les descentes de charge verticales en compression étant faibles sur un principe de massif poids.

Les fondations seront ancrées dans la formation n°2 constituée par les limons sableux mous.

En fonction des côtes d'assise des semelles, prévues entre 1.30 et 1.60 mètres de profondeur, il est attendu que les fondations interceptent des niveaux de nappe.

Il conviendra de prévoir :

- Le blindage des fouilles,
- L'assèchement des fouilles par rabattement de nappe, pompage,
- La prise en compte des soustractions dans le dimensionnement des semelles (en première approche on prendra en compte une remontée de nappe 1 mètre au-dessus du niveau d'assise de fondation soit environ 0.50 m /TN).



Pour le dimensionnement des semelles en massif poids, le poids des terres au dessus de l'arase supérieure de la semelle :

- pourra être prise en compte sous terrain de sport, dallage, voie de circulation stabilisée en béton balayé,
- ne pourra pas être prise en compte dans les zones en espace vert sans moyen de stabilisation et entretien.

#### IV.6.2. Définition des contraintes de référence

##### a) Définition des contraintes de référence / Capacité portante :

On s'assurera que la charge verticale transmise par la fondation superficielle au terrain  $V_d$  est inférieure à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle  $R_{v;d}$  :

$$V_d - R_0 \leq R_{v;d} \qquad R_{v;d} = \frac{R_{v;k}}{\gamma_{R;d}} \qquad R_{v;k} = \frac{A' q_{net}}{\gamma_{R;d;v}}$$

Avec :

- $R_0$  est la valeur du poids de volume de sol constitué du volume de la fondation sous le terrain après travaux et des sols compris entre la fondation et le terrain après travaux – ici négligé,
- $R_{v;d}$  est la valeur de calcul de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle,
- $\gamma_{R;d}$  est un facteur partiel à considérer, égal à 2.30 à l'ELS quasi-permanent et caractéristique et 1.40 à l'ELU pour les situations durables et transitoires,
- $R_{v;k}$  est la valeur caractéristique de la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle,
- $A'$  est la surface effective de la base d'une fondation superficielle,
- $q_{net}$  est la contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle,
- $\gamma_{R;d;v}$  est le coefficient de modèle lié à la méthode de calcul utilisée pour le calcul de la contrainte  $q_{net}$  (1.20 pour la méthode pressiométrique).

##### Calcul de $q_{net}$ , contrainte associée à la résistance nette du terrain sous la fondation superficielle :

La contrainte  $q_{net}$  du terrain sous une fondation est déterminée à partir de la relation suivante :

$$q_{net} = k_p p_{le}^* i_\delta i_\beta$$

Avec :

- $k_p$  est le facteur de portance pressiométrique qui dépend des dimensions de la fondation, de son encastrement relatif et de la nature du sol,
- $p_{le}^*$  est la pression limite nette équivalente,
- $i_\delta$  est le coefficient de réduction de portance lié à l'inclinaison du chargement,
- $i_\beta$  est le coefficient de réduction de portance lié à la proximité d'un talus de pente  $\beta$  (pour une fondation éloignée d'un talus,  $i_\beta = 1.00$ ).

**Ainsi, pour une semelle isolée ancrée selon les prescriptions données plus haut et de 1.00 m de largeur au maximum, en tablant sur  $p_{ie}^* = 0.32$  MPa et  $k_p = 0.8$ , il vient :**

$$q_{net} = 256^* i_\delta i_\beta \text{ kPa.}$$

**Il vient les contraintes maximales suivantes pour des charges verticales centrées :**

- à l'ELU, pour les situations durables et transitoires, une contrainte de 150 kPa,
- à l'ELS quasi-permanent et caractéristique, une contrainte de 90 kPa.
- Ces valeurs sont données hors vérification des tassements

On rappelle que les capacités portantes ne correspondent pas aux contraintes admissibles.

La contrainte admissible est défini par type d'ouvrage en fonction des descentes de charges réelles et dimension des fondations car elle prend en compte :

- La valeur maximale admissible en capacité portante de sol avec prise en compte des minorations associées (inclinaison, excentrement etc),
- La contrainte verticale maximale applicable pour que les tassements soient admissibles pour le projet.

### IV.6.3. Justifications des semelles

-Le dimensionnement aux ELS et ELU des fondations est mené à partir des résultats pressiométriques, conformément à la norme NF P 94-261 de juin 2013 (Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 – Fondations superficielles).

Suivant la NF P 94 261, les vérifications doivent porter sur :

- Pour les situations à l'ELU :
  - Poinçonnement,
  - Glissement,
  - Excentrement de la charge,
- Pour les situations à l'ELS :
  - Limitation de la charge,
  - Excentrement de la charge,
  - Tassement.

#### IV.6.3.1.Prescriptions générales

**Comme critères définissant le niveau d'assise, on retiendra, parmi les suivants le plus restrictif :**

- ancrage minimal de 0.30 m dans l'horizon porteur,
- respect de la norme NFP 94-261 et du DTU13.1 pour les fondations à niveaux décalés, mitoyennes:
  - 3H/2V pour des fondations distinctes
  - Redans à 3H/1V pour les fondations superficielles avec rattrapage de la pente du niveau d'assise.
  - Ces règles sont applicables hors risque de décompression des sols d'assise ou instabilité de talus.
- En raison des sols sensibles à l'eau on préconise :
  - Les eaux de toiture seront collectées avec un système de gouttières et évacuées à distance des fondations (pas d'infiltration à moins de 2 mètres des fondations)
  - les eaux pluviales seront collectées et évacuées à distance des fondations,
- Les arbres seront éloignés des fondations, à une distance qui dépend de la nature de l'arbre et de son réseau racinaire. Ils pourraient nécessiter la mise en place d'un écran pour protéger les fondations des racines,
- Respecter une distance minimale de 1.5 fois la hauteur adulte de l'arbre entre l'ouvrage et l'arbre,
- Proscrire toute infiltration d'eau et tout pompage à proximité de la construction,

Il appartient au BET structure de prendre en compte les tassements différentiels et de concevoir une éventuelle rigidification de l'ouvrage.

#### IV.6.3.1.Exemple de dimensionnement

Le projet prévoit la réalisation de semelles superficielles dimensionnées en massif poids pour la reprise d'efforts dimensionnant au soulèvement, renversement et glissement.

##### a) Stabilité au poinçonnement/renversement/glissement

Les torseurs des efforts en tête de semelle combinées aux ELS et ELU ne nous ont pas été combinées. Sur la base de cas de charges communiqués, des vérifications de dimensionnement ont été réalisés pour deux fondations :

- SI 3.40\*40 : Nœud J4 (file 4/J)
- Si 2.30\*2.50 Noeux D6 (file 6/D).

Les notes de calcul sont communiquées en Annexe selon les cas de charge suivant :

- **Fondations hors nappe avec prise en compte du poids des terres au dessus de la fondation (2t/m3 de GNT et 60cm au dessus de la fondation):**
  - o SI 2.30\*2.50 mètres : Selon les combinaisons de charges calculées avec prise en compte du poids des terres au dessus de la fondation, le glissement n'est pas vérifié, un épaissement de la semelle de 10cm est nécessaire,
  - o Si 3.40\*4.0 mètre : la stabilité est assurée à l'ensemble des combinaisons.
- **Fondations hors nappe sans prise en compte du poids des terres au dessus des fondations :**
  - o le glissement aux ELU n'est pas vérifié ( $H_d > R_h ; d$ ) ;
- **Fondations sous nappe avec prise en compte du poids des terres au dessus de la fondation :**
  - o Le glissement aux ELU n'est pas vérifié ( $H_d > R_h ; d$ ).

Dans le cadre des études de projet définitif et études d'exécution, il conviendra de s'assurer :

- Que les cas de justifications des semelles notamment au glissement sont assurés (pour des sols non frottant).
- **Que la prise en compte du poids des terres au-dessus de la fondation est garantie par des aménagements pérennes et mesure contre le ravinement avec des matériaux adaptés en fonction du poids volumique considéré,**
- Que le risque de sous-pression liés au remontée de nappe (pris jusqu'à environ 0.50m sous niveau du TN en l'absence d'étude hydrogéologique sur la zone d'étude) est prise en compte.

b) Estimations des tassements :

Les tassements sont calculés pour l'ensemble des cas de charges dans les notes de calcul jointes.

De plus des cas défavorables sont calculés sans prise en compte du poids des terres décaissés ( $q'0$ ).

Les tassements maximums calculés sont de l'ordre de 0.5cm.

Les tassements minimums attendus sont négligeables.

Les trames des appuis de la structure sont de 5 mètres. Ainsi, les tassements différentiels attendus sont inférieurs à 1/500 (en cas de remontées du toit des altérites plus compactes). Pour une structure bois souple, ces tassements différentiels apparaissent admissibles pour la structure.

**Ainsi, le principe de fondations superficielles de type massif poids dans les formations du site apparaissent justifiées pour l'aménagement du plateau sportif.**

c) Prédimensionnement sismique :

- Les éléments qui nous ont été fournis ne permettent pas de d'établir une ébauche dimensionnelle pour les combinaisons sismiques (pas de descentes de charges ou modélisation des fondations par des encastremements).

Si les efforts globaux Ved-global et Ned-global (effort horizontal sismique Ved-global et l'effort sismique vertical global Ned-global) sur l'ensemble de l'ouvrage ou d'un bloc sont connus, on peut vérifier le non glissement global :  $Ned\text{-global} \times \tan\phi > Ved\text{-global} / 1.25$

#### IV.6.3.2. Dispositions constructives

Les choix constructifs ne peuvent être faits que par le BET structure mais les points suivants sont toutefois à signaler :

- il est recommandé de ne pas descendre la largeur des fondations en dessous de 0.5 m avec une surface au sol (assise) de 0.5 m<sup>2</sup> minimum pour une semelle isolée (soit 0.7 m x 0.7 m pour des semelles carrées), ceci pour des raisons de bonnes exécution (cela permet notamment d'assurer un enrobage correct des armatures standards)
- il appartient au BET structure de vérifier que les tassements déterminés précédemment sont acceptables par l'ouvrage et les avoisinants,
- dans les mêmes conditions, le niveau bas sera rigidifié au maximum pour limiter l'effet des tassements différentiels,
- en cas de deux bâtiments ou de deux parties d'un même bâtiment, fondés de façon différente ou présentant un nombre de niveaux différent, il conviendra de s'assurer que la structure peut s'adapter sans danger aux tassements différentiels qui pourraient se produire,
- dans le cas contraire, les projeteurs devront prévoir un joint de construction intéressant toute la hauteur de l'ouvrage, y compris les fondations elles-mêmes,
- **il est impératif de récupérer les eaux météoriques et les éloigner des sols de fondation par un réseau d'évacuation spécifique.**

Par ailleurs, des fondations établies à des niveaux différents et à proximité de talus doivent respecter la règle des 3 de base pour 2 de hauteur entre arêtes de fondations et/ou pied de talus (NF P 94-261 et NF DTU 13.1)

La présence d'eau pourra entraîner des sujétions de blindage des parois et de pompage pour épuisement des fouilles et/ou rabattement de la nappe lors des travaux de fondation.

Au démarrage des travaux de fondation, les premiers fonds de fouille ouverts feront l'objet d'une visite afin de faire valider l'horizon d'assise visé. A tout moment du chantier, en cas de doute sur les matériaux observés, une nouvelle visite pourra être nécessaire. Ginger CEBTP se tient à la disposition du Maître d'œuvre pour assurer les vacations de contrôle de fonds de fouille, dans le cadre d'une mission générale de supervision de l'exécution (mission G4),

Des sur-profondeurs du toit de la couche d'ancrage sont toujours possibles et pourront nécessiter un rattrapage en gros béton et, par conséquent, des surconsommations de béton.

En fonction de la tenue des parois de fouille, on favorisera le coulage des fondations pleine fouille non coffrées à moins qu'il s'agisse de graviers insensibles aux intempéries et à la décompression.

**Afin d'éviter une décompression du sol de fondation, un béton de propreté sera immédiatement coulé après terrassement afin de le protéger.**

## **V. ENCHAINEMENT DES ETUDES ULTERIEURES**



Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve de nos conditions générales et des missions d'ingénierie géotechnique selon la norme NF P94-500 de novembre 2013 (extrait en annexe).

Nous rappelons que cette étude est une mission de niveau G2 PRO menée cependant en phase Avant-Projet Définitif. Un complément d'étude pourra s'avérer nécessaire en phase Projet pour vérifier le dimensionnement des fondations selon les aléas résiduels identifiés.

Ginger CEBTP se tient à disposition pour la réalisation des missions géotechniques suivantes.

Conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, il est nécessaire d'enchaîner les études d'ingénierie géotechniques avec les phases suivantes :

- Etude géotechnique de conception phase PROJET (G2 PRO mise à jour),
- Etude géotechnique de conception phase DCE/ACT (G2 DCE / ACT),
- Puis, après attribution du marché de travaux, les études géotechniques de réalisation G3 et G4.

Enfin, Ginger CEBTP peut également assurer la maîtrise d'œuvre des ouvrages géotechniques.

## ***ANNEXE 1 – NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES***

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique.

#### 4.2.4 Tableaux synthétiques

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

**Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique**

<p>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.</p>
<p><b>ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)</b></p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Étude de Site (ES)</u></p> <p>Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.</li> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.</li> </ul> <p><u>Phase Principes Généraux de Construction (PGC)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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).</li> </ul>
<p><b>ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)</b></p> <p>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 :</p> <p><u>Phase Avant-projet (AVP)</u></p> <p>Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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 avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.</li> </ul> <p><u>Phase Projet (PRO)</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— 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 avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.</li> </ul> <p><u>Phase DCE / ACT</u></p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 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).</li> <li>— 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.</li> </ul>



**Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)**

<p><b>ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)</b></p> <p><b>ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)</b></p> <p>Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Étude</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).</li> <li>— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.</li> </ul> <p><u>Phase Suivi</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.</li> <li>— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).</li> <li>— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).</li> </ul> <p><b>SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)</b></p> <p>Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. 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 deux phases interactives :</p> <p><u>Phase Supervision de l'étude d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.</li> </ul> <p><u>Phase Supervision du suivi d'exécution</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).</li> <li>— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.</li> </ul> <p><b>DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)</b></p> <p>Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.</li> <li>— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.</li> <li>— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).</li> </ul>
--

## ***ANNEXE 2 – RAPPORT D'INVESTIGATION***

PLAN D'IMPLANTATION







SPS.2	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Niveau d'eau		
	45,109349462	-12,952615620	WGS 84			<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte	<input checked="" type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec
	Non renseigné	Non renseigné	0,0°	-	6,5 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SPS.2	Pressiomètre	Non renseigné	Non renseigné	—	—

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau	Prof.	$E_M$ [MPa]	$p_{M^*}$ [MPa]	$p_{LM^*}$ [MPa]	$E_M/p_{LM^*}$
0		Enrobé grave 0,2 m			0				
1					1	11,1	0,34	32,6	
2					2	4,7	0,29	16,2	
3					3	3,3	0,34	9,7	
4					4	3,2	0,29	11,0	
5					5	2,7	0,29	9,3	
6					6				

SPS1-SEGC	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Niveau d'eau		
	45,108974306	-12,952900575	WGS 84			<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input checked="" type="checkbox"/> Sec
	Non renseigné	Non renseigné	0,0°	-	6,5 m			

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PMT-SPS1-SEGC	Pressiomètre	Non renseigné	Non renseigné	—	—

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Prof.	$E_M$ [MPa]	$p_{LM}^*$ [MPa]	$p_{LM}^*$ [MPa]	$E_M/p_{LM}^*$
0		Enrobé grave 0,5 m	Tarrière 64mm	0				
1		Limon sableux brun rougeatre		1	67,5	1,37	49,3	
2				62,8	1,38	45,5		
3				31,7	0,97	32,7		
4				46,7	1,31	35,6		
5				51,4	1,02	50,4		
6		6,5 m	6,5 m	6				

SP1	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Niveau d'eau		
	45.109056537	-12.952665164	WGS 84			<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Azimut	Prof. atteinte	<input checked="" type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec
Non renseigné			0.0°	-	6.0 m			

Début	Fin			Machine	Opérateur			
04/03/2024	04/03/2024			M371	AD			

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression d'injection [bar]	Couple de rotation [bar]	Em [MPa]	pm* [MPa]	plm* [MPa]	Em/plm* [MPa]
0		Entrobé + couche de finition 0.15 m Remblais sablo-limoneux à graves 0.5 m marion			0					2.4	0.17	> 0.29	< 8.2
1		Limons sableux légèrement argileux brun +/- compacte et humide			1					2.6	0.28	0.39	6.6
2		2.8 m			2					3.3	0.26	0.37	8.8
3			Tarière Ø 63mm	Stabilisé	3					3.8	0.35	0.59	6.4
4		Altérites limoneuses rougeâtre à cailloutis (compacté augmentant avec la profondeur)		4.55 m	4					5.7	0.55	0.86	6.6
5					5								
6					6								
7		7 m			7								

SP2	Longitude	Latitude	Système de coordonnées			Niveau d'eau		
	45.109358977	-12.952798753	WGS 84	Angle	Azimut	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage	
	Élévation	Nivellement					<input checked="" type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
Non renseigné		Non renseigné		0.0°	-	7,13 m		

Début			Fin			Machine			Opérateur		
07/03/2024			07/03/2024			M371			AD		

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression d'injection [bar]	Couple de rotation [bar]	Em [MPa]	pm* [MPa]	plm* [MPa]	Em/plm* [MPa]
0		Terre végétale et remblais graveleux mairon		0.8 m	0					2,8	0,14	> 0,20	< 14,0
1		Remblais sablo-graveleux +/- limoneux mairon			1					2,0	0,14	> 0,20	10,2
2		Limons sableux +/- argileux à quelques cailloutis moyennement compacts			2					1,2	0,02	> 0,10	11,8
3			Tarière Ø 63mm	Stabilisé	3					5,8	0,60	> 0,75	< 7,8
4					4					13,7	0,31	0,86	15,9
5		Altérites mairon/rougeâtre compactes à passages de rognons de basaltes de 4.40 à 4.90			5								
6		6 m	6 m		6								
7					7								

SP3	Longitude	Latitude		Système de coordonnées		Niveau d'eau	
	45.109174032	-12.95291138		WGS 84		<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage	
	Élévation	Nivellement		Angle	Azimut	Prof. atteinte	<input type="checkbox"/> Stabilisé <input checked="" type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec
	Non renseigné	Non renseigné		0,0°	-	6,4 m	

Début		Fin		Machine		Opérateur	
07/03/2024		07/03/2024		M371		AD	

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Niveau d'eau	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression d'injection [bar]	Couple de rotation [bar]	Em [MPa]	pm* [MPa]	plm* [MPa]	Em/plm* [MPa]
0		Terre végétale 0,3 m			0								
1		Limons sableux +/- argileux à cailloutis épaisseurs peu compactes		1,5 m	1					3,5	0,18	> 0,25	< 13,9
2		19 m			2					2,1	0,18	> 0,25	< 8,4
3		Altérites limoneuses beige/marron saturées d'eau +/- compactes	Tarière Ø 63mm		3					2,1	0,14	> 0,22	< 9,7
4		4,5 m			4					6,4	0,68	> 0,85	< 7,5
5		Altérites limoneuses marron/rougeâtre à rognons de basaltes			5					7,1	0,50	0,80	8,9
6		6,4 m			6								

SP4	Longitude	Latitude			Système de coordonnées			Niveau d'eau		
	45.108939043	-12.952722416			WGS 84			<input checked="" type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
	Élévation	Nivellement			Angle			<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec
Non renseigné		Non renseigné		-		0,0 m				

Début	Fin		Machine		Opérateur	
05/03/2024	05/03/2024		M371		AD	

Prof.	Lithologie	Descriptions	Outils	Prof.	Vitesse d'avancement [m/h]	Pression de poussée [bar]	Pression d'injection [bar]	Couple de rotation [bar]	Em [MPa]	p <sub>m</sub> * [MPa]	p <sub>LM</sub> * [MPa]	Em/p <sub>LM</sub> *
0		Enrobé + couche de finition 0,15 m	Tarière Ø 63mm	0								
1		Remblais limono-graveleux brun/grisâtre à quelques blocs 0,7 m		1								
2		Limons sableux brun +/- argileux à quelques cailloutis 3,2 m		2								
3		Altérites limoneuses marron/rougeâtre très compactes 6 m	Tarière Ø 63mm	3								
4				4								
5				5								
6		6 m	Tarière Ø 63mm	6								

### ***ANNEXE 3 – NOTE DE CALCUL J4***



# Données

Titre du projet : Batiment 4 - Ylang Yland

Numéro d'affaire : 70003

Commentaires : N/A

Titre du calcul : J4 avec poids des terres (Fondation n°1)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 4,00

Largeur B (m) : 3,00

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,65

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Argiles et limons

Type de comportement : Comportement cohérent

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

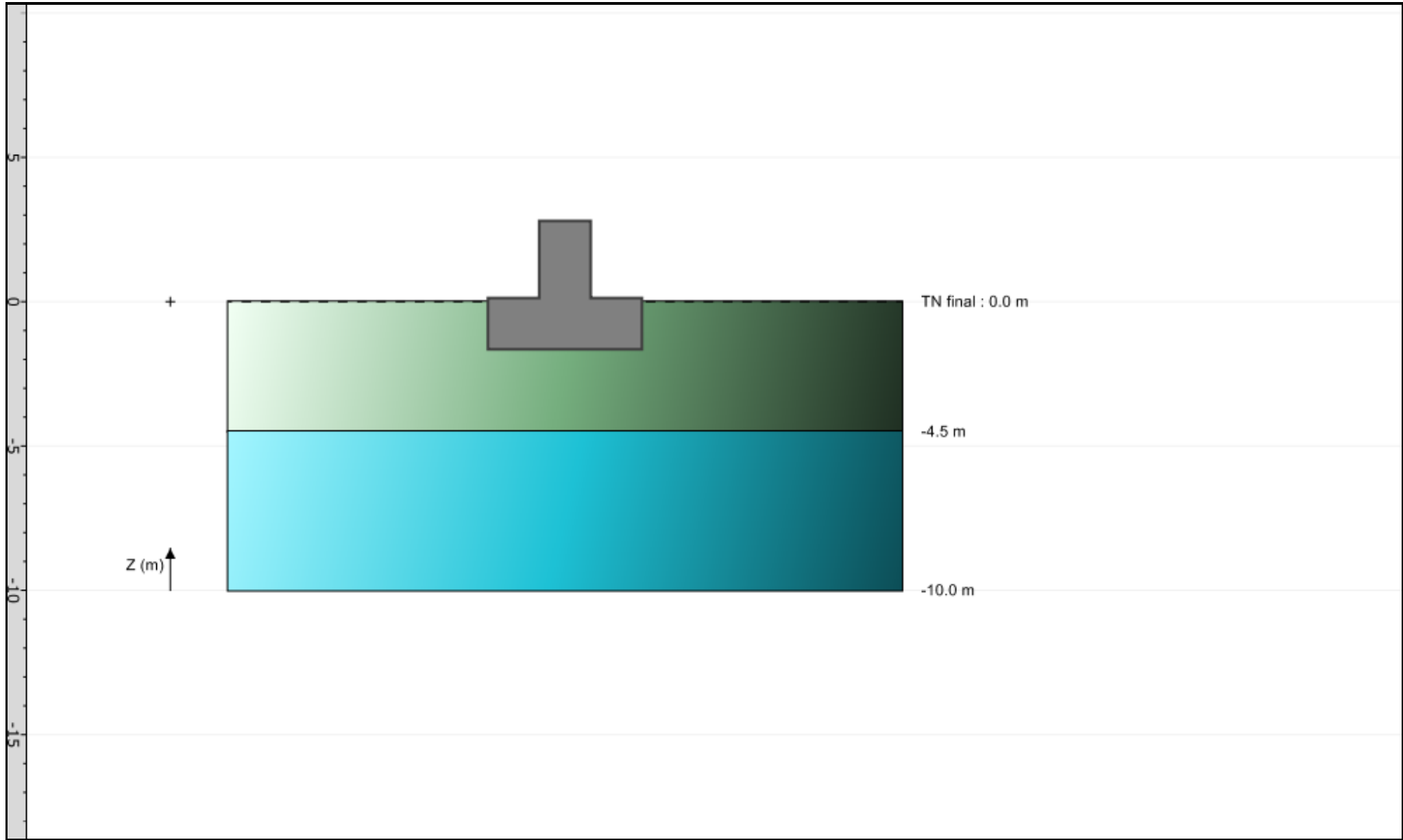
## Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Limons mous		-4,50	320,00	3400,00	0,50
2	altérites		-10,00	600,00	10000,00	0,50

## Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	24,1	-1,4	0,0	0,0	-1,5	1,00	ELS-Quasi-permanentes
2	-118,9	43,0	0,0	0,0	45,1	1,00	ELS-Caractéristiques
3	163,1	-44,7	0,0	0,0	-47,0	1,00	ELS-Caractéristiques
4	-22,9	15,2	0,0	0,0	16,0	1,00	ELS-Caractéristiques
5	-190,4	65,2	0,0	0,0	68,5	1,00	ELU-Fondamentales
6	241,1	-66,9	0,0	0,0	-70,2	1,00	ELU-Fondamentales
7	-37,9	23,1	0,0	0,0	24,2	1,00	ELU-Fondamentales
8	-4,5	7,4	0,0	0,0	7,8	1,00	ELU-Accidentelles
9	51,9	-10,1	0,0	0,0	-10,6	1,00	ELU-Accidentelles
10	24,1	-1,4	0,0	0,0	-1,5	1,00	ELU-Sismiques

# Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Profil du terrain sous la fondation

Couche : Nom de la couche  
Point de calcul : Point de calcul  
Zpoint [m] : Cote du point de calcul  
pl\* [kPa] : Pression limite nette du terrain  
EM [kPa] : Module pressiométrique du terrain

Profil du terrain sous la fondation (1/2)

Couche	Point de calcul	Zpoint	pl*	EM
Limons mous	1	0,00	320,00	3400,00
Limons mous	2	-0,20	320,00	3400,00
Limons mous	3	-0,40	320,00	3400,00
Limons mous	4	-0,60	320,00	3400,00
Limons mous	5	-0,80	320,00	3400,00
Limons mous	6	-1,00	320,00	3400,00
Limons mous	7	-1,20	320,00	3400,00
Limons mous	8	-1,40	320,00	3400,00
Limons mous	9	-1,60	320,00	3400,00
Limons mous	10	-1,80	320,00	3400,00
Limons mous	11	-2,00	320,00	3400,00
Limons mous	12	-2,20	320,00	3400,00
Limons mous	13	-2,40	320,00	3400,00
Limons mous	14	-2,60	320,00	3400,00
Limons mous	15	-2,80	320,00	3400,00
Limons mous	16	-3,00	320,00	3400,00
Limons mous	17	-3,20	320,00	3400,00
Limons mous	18	-3,40	320,00	3400,00
Limons mous	19	-3,60	320,00	3400,00
Limons mous	20	-3,80	320,00	3400,00
Limons mous	21	-4,00	320,00	3400,00
Limons mous	22	-4,20	320,00	3400,00
Limons mous	23	-4,40	320,00	3400,00
Limons mous	24	-4,50	320,00	3400,00
altérites	25	-4,50	600,00	10000,00
altérites	26	-4,70	600,00	10000,00
altérites	27	-4,90	600,00	10000,00
altérites	28	-5,10	600,00	10000,00
altérites	29	-5,30	600,00	10000,00
altérites	30	-5,50	600,00	10000,00
altérites	31	-5,70	600,00	10000,00

Profil du terrain sous la fondation (2/2)

Couche	Point de calcul	Zpoint	pl*	EM
altérites	32	-5,90	600,00	10000,00
altérites	33	-6,10	600,00	10000,00
altérites	34	-6,30	600,00	10000,00
altérites	35	-6,50	600,00	10000,00
altérites	36	-6,70	600,00	10000,00
altérites	37	-6,90	600,00	10000,00
altérites	38	-7,10	600,00	10000,00
altérites	39	-7,30	600,00	10000,00
altérites	40	-7,50	600,00	10000,00
altérites	41	-7,70	600,00	10000,00
altérites	42	-7,90	600,00	10000,00
altérites	43	-8,10	600,00	10000,00
altérites	44	-8,30	600,00	10000,00
altérites	45	-8,50	600,00	10000,00
altérites	46	-8,70	600,00	10000,00
altérites	47	-8,90	600,00	10000,00
altérites	48	-9,10	600,00	10000,00
altérites	49	-9,30	600,00	10000,00
altérites	50	-9,50	600,00	10000,00
altérites	51	-9,70	600,00	10000,00
altérites	52	-9,90	600,00	10000,00
altérites	53	-10,00	600,00	10000,00



FoXta v4  
v4.1.13

Imprimé le : 03/04/2024 - 15:46:53  
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Semelles  
Module : Fondsup (Fondation 1/7)  
Titre du calcul : J4 avec poids des terres

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	521,87	-1,45	396,00	1,00	1624,80	-	Ok	Ok	-	0,13
2	ELS-Caractéristiques	378,86	43,00	396,00	0,87	1219,90	-	Ok	Ok	-	-
3	ELS-Caractéristiques	660,86	-44,74	396,00	0,92	1376,60	-	Ok	Ok	-	-
4	ELS-Caractéristiques	474,86	15,25	396,00	0,96	1508,80	-	Ok	Ok	-	-
5	ELU-Fondamentales	307,35	65,23	396,00	0,76	1528,20	75,03	Ok	Ok	Ok	-
6	ELU-Fondamentales	738,80	-66,89	396,00	0,89	2130,20	88,47	Ok	Ok	Ok	-
7	ELU-Fondamentales	459,80	23,09	396,00	0,94	2366,30	93,16	Ok	Ok	Ok	-
8	ELU-Accidentelles	493,27	7,44	396,00	0,98	3019,50	107,08	Ok	Ok	Ok	-
9	ELU-Accidentelles	549,67	-10,11	396,00	0,98	2994,30	106,65	Ok	Ok	Ok	-
10	ELU-Sismiques	521,87	-1,45	396,00	1,00	2669,40	95,67	Ok	Ok	Ok	-



FoXta v4  
v4.1.13

Imprimé le : 03/04/2024 - 15:46:54  
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Semelles  
Module : Fondsup (Fondation 1/7)  
Titre du calcul : J4 avec poids des terres

Paramètres intermédiaires pour le calcul de tassement

N° cas de charge : Indice du cas de charge

$\lambda_c$  : Coefficient de forme sphérique

$\lambda_d$  : Coefficient de forme déviatorique

$\alpha$  : Coefficient rhéologique moyen

Ec [kPa] : Module pressiométrique équivalent dans la zone de déformation volumique

Ed [kPa] : Module pressiométrique équivalent dans la zone de déformation déviatorique

q0 [kPa] : Contrainte initiale avant travaux

qref [kPa] : Contrainte de référence

sc [cm] : Tassement sphérique

sd [cm] : Tassement déviatorique

stot [cm] : Tassement total

Paramètres intermédiaires pour le calcul de tassement

N° cas de charge	$\lambda_c$	$\lambda_d$	$\alpha$	Ec	Ed	q0	qref	sc	sd	stot
1	1,13	1,26	0,50	3400,00	4976,60	33,00	43,49	0,06	0,07	0,13

# Données

Titre du projet : Batiment 4 - Ylang Yland

Numéro d'affaire : 70003

Commentaires : N/A

Titre du calcul : J4 sans poids des terres (Fondation n°3)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 4,00

Largeur B (m) : 3,00

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,65

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Argiles et limons

Type de comportement : Comportement cohérent

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

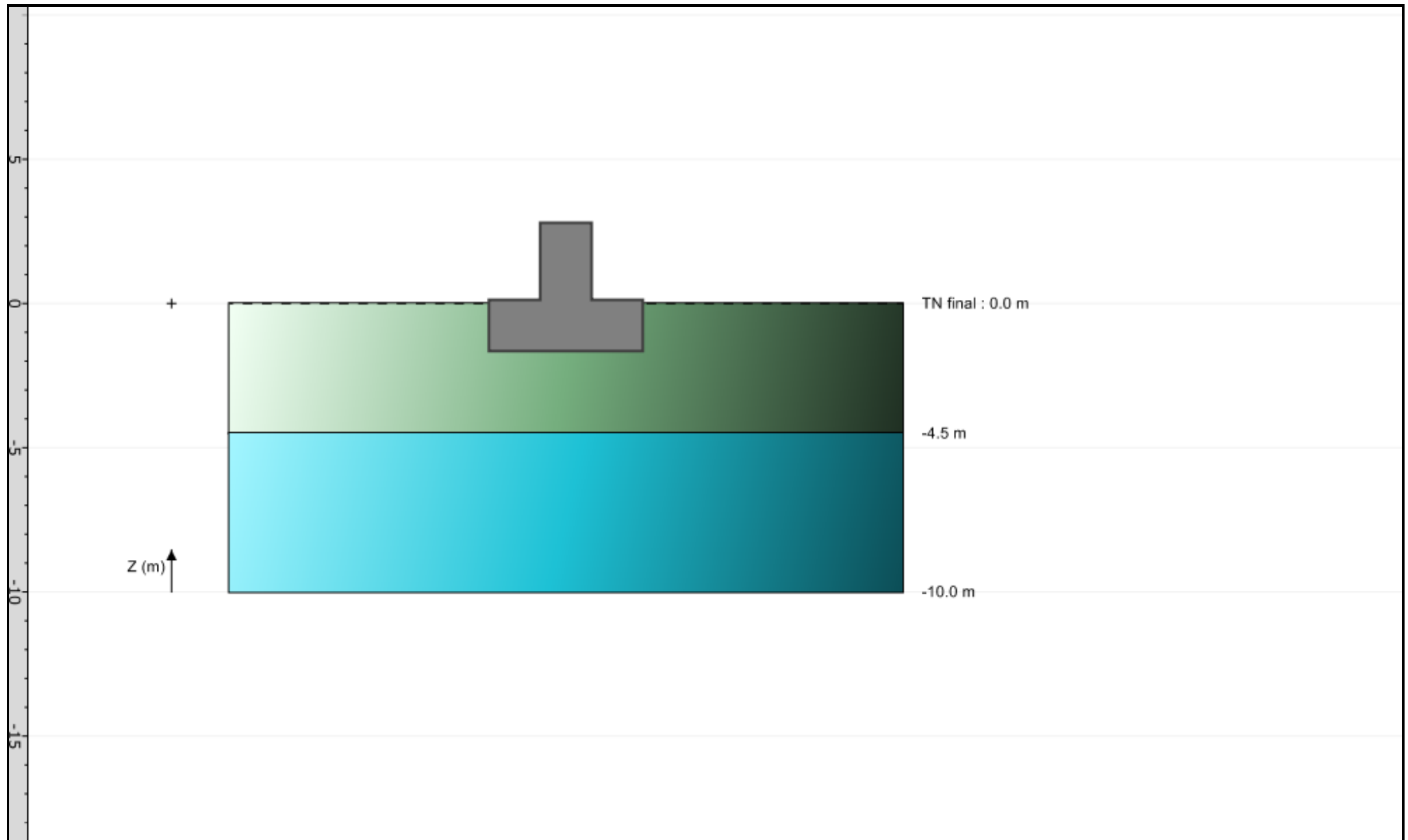
## Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Limons mous		-4,50	320,00	3400,00	0,50
2	altérites		-10,00	600,00	10000,00	0,50

## Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	24,1	-1,4	0,0	0,0	-1,5	1,00	ELS-Quasi-permanentes
2	-118,9	43,0	0,0	0,0	45,1	1,00	ELS-Caractéristiques
3	163,1	-44,7	0,0	0,0	-47,0	1,00	ELS-Caractéristiques
4	-22,9	15,2	0,0	0,0	16,0	1,00	ELS-Caractéristiques
5	-190,4	65,2	0,0	0,0	68,5	1,00	ELU-Fondamentales
6	241,1	-66,9	0,0	0,0	-70,2	1,00	ELU-Fondamentales
7	-37,9	23,1	0,0	0,0	24,2	1,00	ELU-Fondamentales
8	-4,5	7,4	0,0	0,0	7,8	1,00	ELU-Accidentelles
9	51,9	-10,1	0,0	0,0	-10,6	1,00	ELU-Accidentelles
10	24,1	-1,4	0,0	0,0	-1,5	1,00	ELU-Sismiques

# Onglet "Paramètres généraux"



Profil du terrain sous la fondation

Couche : Nom de la couche

Point de calcul : Point de calcul

Zpoint [m] : Cote du point de calcul

pl\* [kPa] : Pression limite nette du terrain

EM [kPa] : Module pressiométrique du terrain

Profil du terrain sous la fondation (1/2)

Couche	Point de calcul	Zpoint	pl*	EM
Limons mous	1	0,00	320,00	3400,00
Limons mous	2	-0,20	320,00	3400,00
Limons mous	3	-0,40	320,00	3400,00
Limons mous	4	-0,60	320,00	3400,00
Limons mous	5	-0,80	320,00	3400,00
Limons mous	6	-1,00	320,00	3400,00
Limons mous	7	-1,20	320,00	3400,00
Limons mous	8	-1,40	320,00	3400,00
Limons mous	9	-1,60	320,00	3400,00
Limons mous	10	-1,80	320,00	3400,00
Limons mous	11	-2,00	320,00	3400,00
Limons mous	12	-2,20	320,00	3400,00
Limons mous	13	-2,40	320,00	3400,00
Limons mous	14	-2,60	320,00	3400,00
Limons mous	15	-2,80	320,00	3400,00
Limons mous	16	-3,00	320,00	3400,00
Limons mous	17	-3,20	320,00	3400,00
Limons mous	18	-3,40	320,00	3400,00
Limons mous	19	-3,60	320,00	3400,00
Limons mous	20	-3,80	320,00	3400,00
Limons mous	21	-4,00	320,00	3400,00
Limons mous	22	-4,20	320,00	3400,00
Limons mous	23	-4,40	320,00	3400,00
Limons mous	24	-4,50	320,00	3400,00
altérites	25	-4,50	600,00	10000,00
altérites	26	-4,70	600,00	10000,00
altérites	27	-4,90	600,00	10000,00
altérites	28	-5,10	600,00	10000,00
altérites	29	-5,30	600,00	10000,00
altérites	30	-5,50	600,00	10000,00
altérites	31	-5,70	600,00	10000,00

Profil du terrain sous la fondation (2/2)

Couche	Point de calcul	Zpoint	pl*	EM
altérites	32	-5,90	600,00	10000,00
altérites	33	-6,10	600,00	10000,00
altérites	34	-6,30	600,00	10000,00
altérites	35	-6,50	600,00	10000,00
altérites	36	-6,70	600,00	10000,00
altérites	37	-6,90	600,00	10000,00
altérites	38	-7,10	600,00	10000,00
altérites	39	-7,30	600,00	10000,00
altérites	40	-7,50	600,00	10000,00
altérites	41	-7,70	600,00	10000,00
altérites	42	-7,90	600,00	10000,00
altérites	43	-8,10	600,00	10000,00
altérites	44	-8,30	600,00	10000,00
altérites	45	-8,50	600,00	10000,00
altérites	46	-8,70	600,00	10000,00
altérites	47	-8,90	600,00	10000,00
altérites	48	-9,10	600,00	10000,00
altérites	49	-9,30	600,00	10000,00
altérites	50	-9,50	600,00	10000,00
altérites	51	-9,70	600,00	10000,00
altérites	52	-9,90	600,00	10000,00
altérites	53	-10,00	600,00	10000,00



FoXta v4  
v4.1.13

Imprimé le : 03/04/2024 - 15:48:53  
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Semelles  
Module : Fondsup (Fondation 3/7)  
Titre du calcul : J4 sans poids des terres



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	364,13	-1,45	396,00	1,00	1619,90	-	Ok	Ok	-	0,00
2	ELS-Caractéristiques	221,12	43,00	396,00	0,78	977,74	-	Ok	Ok	-	-
3	ELS-Caractéristiques	503,12	-44,74	396,00	0,89	1302,20	-	Ok	Ok	-	-
4	ELS-Caractéristiques	317,12	15,25	396,00	0,94	1448,30	-	Ok	Ok	-	-
5	ELU-Fondamentales	149,61	65,23	396,00	0,54	784,89	49,46	Ok	Ok	Non valide	-
6	ELU-Fondamentales	581,06	-66,89	396,00	0,86	1995,50	85,67	Ok	Ok	Ok	-
7	ELU-Fondamentales	302,06	23,09	396,00	0,91	2210,60	90,10	Ok	Ok	Ok	-
8	ELU-Accidentelles	335,53	7,44	396,00	0,97	2965,80	106,15	Ok	Ok	Ok	-
9	ELU-Accidentelles	391,93	-10,11	396,00	0,97	2938,70	105,67	Ok	Ok	Ok	-
10	ELU-Sismiques	364,13	-1,45	396,00	1,00	2661,30	95,53	Ok	Ok	Ok	-

Paramètres intermédiaires pour le calcul de tassement

N° cas de charge : Indice du cas de charge

$\lambda_c$  : Coefficient de forme sphérique

$\lambda_d$  : Coefficient de forme déviatorique

$\alpha$  : Coefficient rhéologique moyen

Ec [kPa] : Module pressiométrique équivalent dans la zone de déformation volumique

Ed [kPa] : Module pressiométrique équivalent dans la zone de déformation déviatorique

q0 [kPa] : Contrainte initiale avant travaux

qref [kPa] : Contrainte de référence

sc [cm] : Tassement sphérique

sd [cm] : Tassement déviatorique

stot [cm] : Tassement total

Paramètres intermédiaires pour le calcul de tassement

N° cas de charge	$\lambda_c$	$\lambda_d$	$\alpha$	Ec	Ed	q0	qref	sc	sd	stot
1	1,13	1,26	0,50	3400,00	4976,60	33,00	30,34	0,00	0,00	0,00

# Données

Titre du projet : Batiment 4 - Ylang Yland

Numéro d'affaire : 70003

Commentaires : N/A

Titre du calcul : J4 avec souspression (Fondation n°2)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 4,00

Largeur B (m) : 3,00

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,65

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Argiles et limons

Type de comportement : Comportement cohérent

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

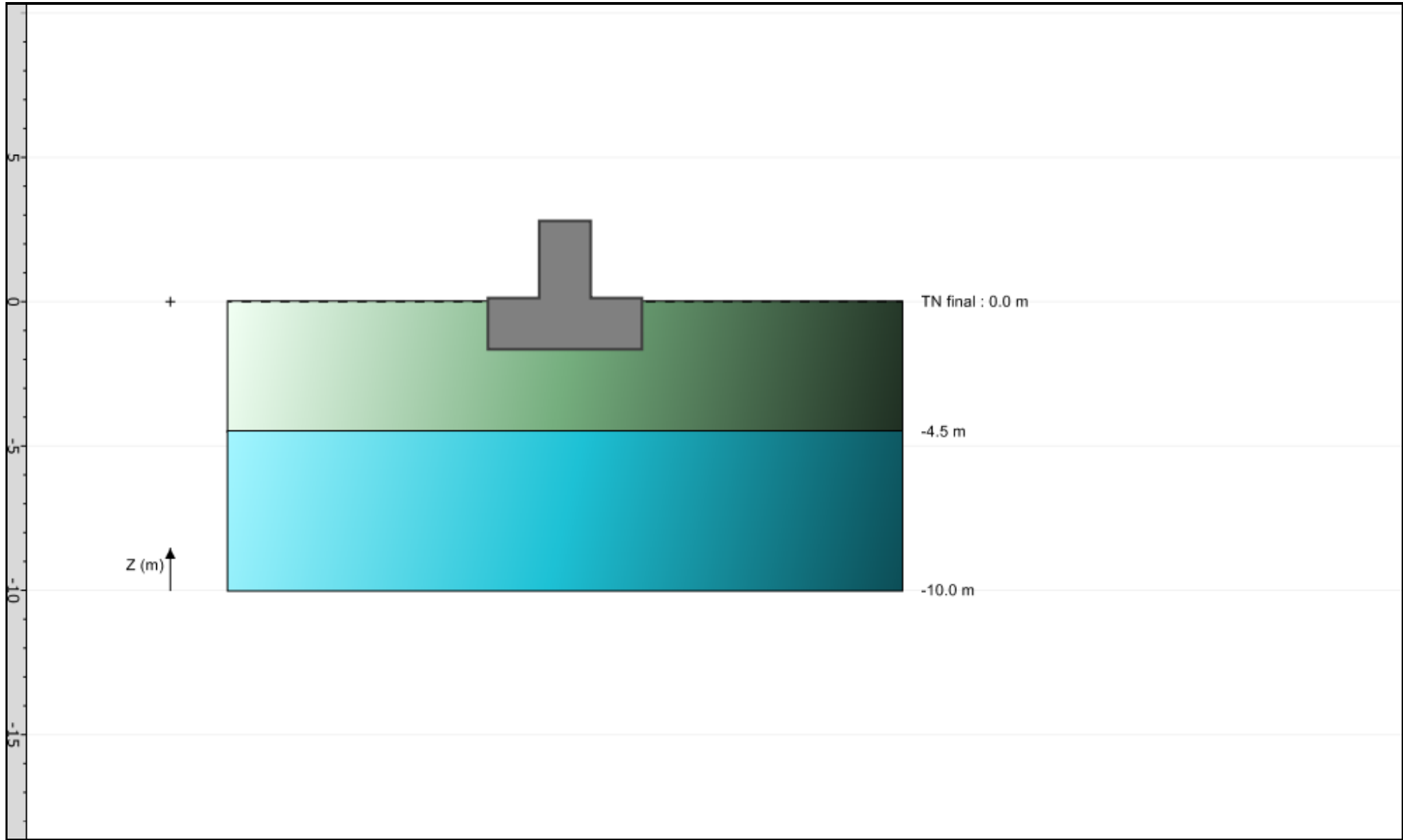
**Terrain et profil pressiométrique**

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Limons mous		-4,50	320,00	3400,00	0,50
2	altérites		-10,00	600,00	10000,00	0,50

**Cas de charge**

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	-111,9	-1,4	0,0	0,0	-1,5	1,00	ELS-Quasi-permanentes
2	-254,9	43,0	0,0	0,0	45,1	1,00	ELS-Caractéristiques
3	27,1	-44,7	0,0	0,0	-47,0	1,00	ELS-Caractéristiques
4	-158,9	15,2	0,0	0,0	16,0	1,00	ELS-Caractéristiques
5	-326,4	65,2	0,0	0,0	68,5	1,00	ELU-Fondamentales
6	105,1	-66,9	0,0	0,0	-70,2	1,00	ELU-Fondamentales
7	-173,9	23,1	0,0	0,0	24,2	1,00	ELU-Fondamentales
8	-140,5	7,4	0,0	0,0	7,8	1,00	ELU-Accidentelles
9	-84,1	-10,1	0,0	0,0	-10,6	1,00	ELU-Accidentelles
10	-111,9	-1,4	0,0	0,0	-1,5	1,00	ELU-Sismiques

# Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Profil du terrain sous la fondation

Couche : Nom de la couche

Point de calcul : Point de calcul

Zpoint [m] : Cote du point de calcul

pl\* [kPa] : Pression limite nette du terrain

EM [kPa] : Module pressiométrique du terrain

Profil du terrain sous la fondation (1/2)

Couche	Point de calcul	Zpoint	pl*	EM
Limons mous	1	0,00	320,00	3400,00
Limons mous	2	-0,20	320,00	3400,00
Limons mous	3	-0,40	320,00	3400,00
Limons mous	4	-0,60	320,00	3400,00
Limons mous	5	-0,80	320,00	3400,00
Limons mous	6	-1,00	320,00	3400,00
Limons mous	7	-1,20	320,00	3400,00
Limons mous	8	-1,40	320,00	3400,00
Limons mous	9	-1,60	320,00	3400,00
Limons mous	10	-1,80	320,00	3400,00
Limons mous	11	-2,00	320,00	3400,00
Limons mous	12	-2,20	320,00	3400,00
Limons mous	13	-2,40	320,00	3400,00
Limons mous	14	-2,60	320,00	3400,00
Limons mous	15	-2,80	320,00	3400,00
Limons mous	16	-3,00	320,00	3400,00
Limons mous	17	-3,20	320,00	3400,00
Limons mous	18	-3,40	320,00	3400,00
Limons mous	19	-3,60	320,00	3400,00
Limons mous	20	-3,80	320,00	3400,00
Limons mous	21	-4,00	320,00	3400,00
Limons mous	22	-4,20	320,00	3400,00
Limons mous	23	-4,40	320,00	3400,00
Limons mous	24	-4,50	320,00	3400,00
altérites	25	-4,50	600,00	10000,00
altérites	26	-4,70	600,00	10000,00
altérites	27	-4,90	600,00	10000,00
altérites	28	-5,10	600,00	10000,00
altérites	29	-5,30	600,00	10000,00
altérites	30	-5,50	600,00	10000,00
altérites	31	-5,70	600,00	10000,00

Profil du terrain sous la fondation (2/2)

Couche	Point de calcul	Zpoint	pl*	EM
altérites	32	-5,90	600,00	10000,00
altérites	33	-6,10	600,00	10000,00
altérites	34	-6,30	600,00	10000,00
altérites	35	-6,50	600,00	10000,00
altérites	36	-6,70	600,00	10000,00
altérites	37	-6,90	600,00	10000,00
altérites	38	-7,10	600,00	10000,00
altérites	39	-7,30	600,00	10000,00
altérites	40	-7,50	600,00	10000,00
altérites	41	-7,70	600,00	10000,00
altérites	42	-7,90	600,00	10000,00
altérites	43	-8,10	600,00	10000,00
altérites	44	-8,30	600,00	10000,00
altérites	45	-8,50	600,00	10000,00
altérites	46	-8,70	600,00	10000,00
altérites	47	-8,90	600,00	10000,00
altérites	48	-9,10	600,00	10000,00
altérites	49	-9,30	600,00	10000,00
altérites	50	-9,50	600,00	10000,00
altérites	51	-9,70	600,00	10000,00
altérites	52	-9,90	600,00	10000,00
altérites	53	-10,00	600,00	10000,00



FoXta v4  
v4.1.13

Imprimé le : 03/04/2024 - 15:47:31  
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Semelles  
Module : Fondsup (Fondation 2/7)  
Titre du calcul : J4 avec souspression

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	385,87	-1,45	396,00	1,00	1620,90	-	Ok	Ok	-	0,00
2	ELS-Caractéristiques	242,86	43,00	396,00	0,79	1026,20	-	Ok	Ok	-	-
3	ELS-Caractéristiques	524,86	-44,74	396,00	0,90	1314,90	-	Ok	Ok	-	-
4	ELS-Caractéristiques	338,86	15,25	396,00	0,95	1459,90	-	Ok	Ok	-	-
5	ELU-Fondamentales	171,35	65,23	396,00	0,59	931,58	56,65	Ok	Ok	Non valide	-
6	ELU-Fondamentales	602,80	-66,89	396,00	0,87	2017,80	86,14	Ok	Ok	Ok	-
7	ELU-Fondamentales	323,80	23,09	396,00	0,91	2240,40	90,69	Ok	Ok	Ok	-
8	ELU-Accidentelles	357,27	7,44	396,00	0,97	2976,00	106,33	Ok	Ok	Ok	-
9	ELU-Accidentelles	413,67	-10,11	396,00	0,97	2948,90	105,85	Ok	Ok	Ok	-
10	ELU-Sismiques	385,87	-1,45	396,00	1,00	2662,80	95,56	Ok	Ok	Ok	-



FoXta v4  
v4.1.13

Imprimé le : 03/04/2024 - 15:47:31  
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Semelles  
Module : Fondsup (Fondation 2/7)  
Titre du calcul : J4 avec souspression

Paramètres intermédiaires pour le calcul de portance

- N° cas de charge : Indice du cas de charge
- Combinaison : Type de combinaison
- iδβ : Coefficient réducteur lié à l'inclinaison et à la proximité d'un talus
- kp : Facteur de portance pressiomérique
- ple [kPa] : Pression limite nette équivalente
- qnet [kPa] : Contrainte de rupture du terrain de fondation (sans pondérations)
- seff [m²] : Aire d'assise effective de la fondation (tenant compte de l'excentrement du chargement)
- Fglobal : Facteur de sécurité global
- Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistante nette du terrain de fondation

Paramètres intermédiaires pour le calcul de portance

N° cas de charge	Combinaison	iδβ	kp	ple	qnet	seff	Fglobal	Rvd
1	ELS-Quasi-permanentes	1,00	0,93	402,95	374,52	11,95	2,76	1620,90
2	ELS-Caractéristiques	0,79	0,93	402,95	297,03	9,54	2,76	1026,20
3	ELS-Caractéristiques	0,89	0,93	402,95	336,67	10,78	2,76	1314,90
4	ELS-Caractéristiques	0,94	0,93	402,95	355,08	11,35	2,76	1459,90
5	ELU-Fondamentales	0,59	0,93	402,95	222,21	7,04	1,68	931,58
6	ELU-Fondamentales	0,86	0,93	402,95	325,23	10,42	1,68	2017,80
7	ELU-Fondamentales	0,91	0,93	402,95	342,98	10,97	1,68	2240,40
8	ELU-Accidentelles	0,97	0,93	402,95	366,41	11,70	1,44	2976,00
9	ELU-Accidentelles	0,97	0,93	402,95	364,70	11,64	1,44	2948,90
10	ELU-Sismiques	1,00	0,93	402,95	374,52	11,95	1,68	2662,80



# Données

Titre du projet : Batiment 4 - Ylang Yland

Numéro d'affaire : 70003

Commentaires : N/A

Titre du calcul : J4 tassements max (Fondation n°4)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 4,00

Largeur B (m) : 3,00

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : 0,00

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Sables et graves

Type de comportement : Comportement frottant

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

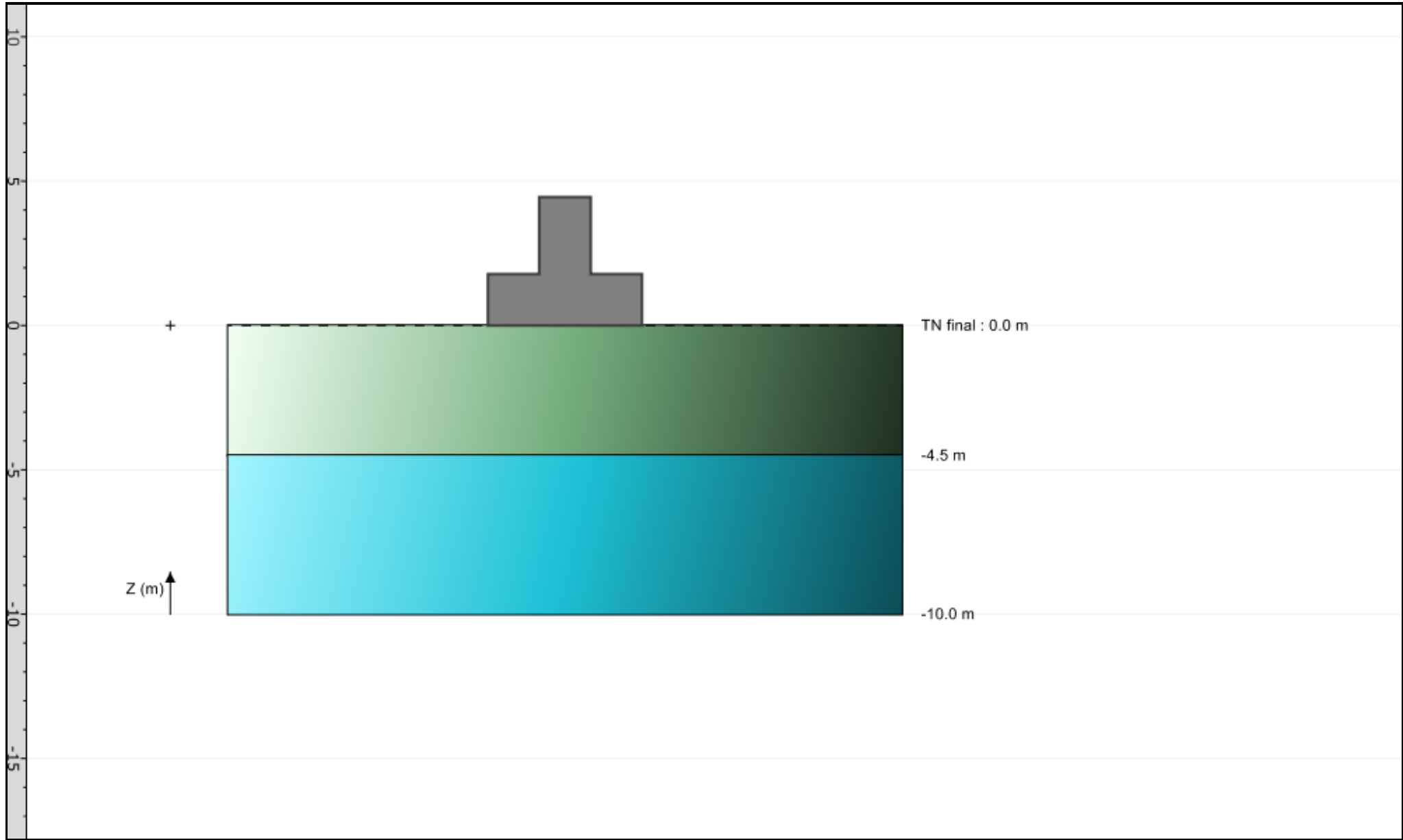
Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Limons mous		-4,50	320,00	3400,00	0,50
2	altérites		-10,00	600,00	10000,00	0,50

Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	24,1	1,4	0,0	0,0	1,5	1,00	ELS-Quasi-permanentes

# Onglet "Paramètres généraux"



Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	381,10	1,40	0,00	1,00	1375,60	-	Ok	Ok	-	0,41

Paramètres intermédiaires pour le calcul de tassement

N° cas de charge : Indice du cas de charge

$\lambda c$  : Coefficient de forme sphérique

$\lambda d$  : Coefficient de forme déviatorique

$\alpha$  : Coefficient rhéologique moyen

Ec [kPa] : Module pressiométrique équivalent dans la zone de déformation volumique

Ed [kPa] : Module pressiométrique équivalent dans la zone de déformation déviatorique

q0 [kPa] : Contrainte initiale avant travaux

qref [kPa] : Contrainte de référence

sc [cm] : Tassement sphérique

sd [cm] : Tassement déviatorique

stot [cm] : Tassement total

Paramètres intermédiaires pour le calcul de tassement

N° cas de charge	$\lambda c$	$\lambda d$	$\alpha$	Ec	Ed	q0	qref	sc	sd	stot
1	1,13	1,26	0,50	3400,00	4485,50	0,00	31,76	0,18	0,24	0,41

## ***ANNEXE 4 – NOTE DE CALCUL D6***

# Données

Titre du projet : Batiment 4 - Ylang Yland

Numéro d'affaire : 70003

Commentaires : N/A

Titre du calcul : D6 e=70cm avec poids des terres (Fondation n°6)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 2,50

Largeur B (m) : 2,30

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,50

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Argiles et limons

Type de comportement : Comportement cohérent

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

## Terrain et profil pressiométrique

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Limons mous		-4,50	320,00	3400,00	0,50
2	altérites		-10,00	600,00	10000,00	0,50

## Cas de charge

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	99,3	0,9	0,0	0,0	0,9	1,00	ELS-Quasi-permanentes
2	-64,7	-3,9	0,0	0,0	-4,1	1,00	ELS-Caractéristiques
3	207,1	7,1	0,0	0,0	7,4	1,00	ELS-Caractéristiques
4	24,7	11,7	0,0	0,0	12,3	1,00	ELS-Caractéristiques
5	-146,8	-6,3	0,0	0,0	-6,6	1,00	ELU-Fondamentales
6	295,7	10,5	0,0	0,0	11,0	1,00	ELU-Fondamentales
7	-12,7	17,1	0,0	0,0	18,0	1,00	ELU-Fondamentales
8	22,1	17,4	0,0	0,0	18,3	1,00	ELU-Fondamentales
9	120,9	2,1	0,0	0,0	2,2	1,00	ELU-Accidentelles
10	84,4	3,0	0,0	0,0	3,2	1,00	ELU-Accidentelles
11	99,3	0,9	0,0	0,0	0,9	1,00	ELU-Sismiques

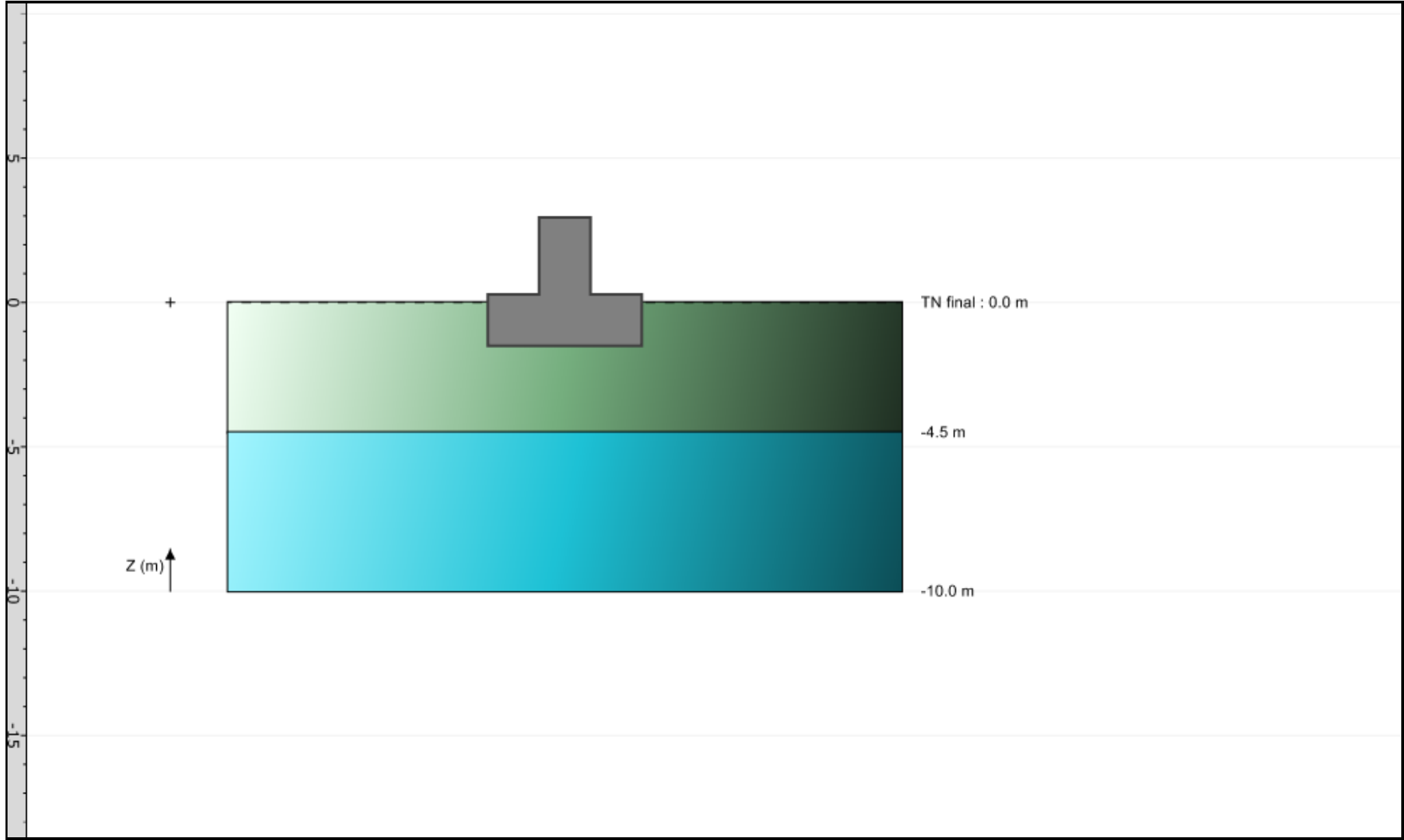


FoXta v4  
v4.1.13

Imprimé le : 03/04/2024 - 13:54:20  
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Semelles  
Module : Fondsup (Fondation 6/7)  
Titre du calcul : D6 e=70cm avec poids des terres

# Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"





Profil du terrain sous la fondation

Couche : Nom de la couche

Point de calcul : Point de calcul

Zpoint [m] : Cote du point de calcul

pl\* [kPa] : Pression limite nette du terrain

EM [kPa] : Module pressiométrique du terrain

Profil du terrain sous la fondation (1/2)

Couche	Point de calcul	Zpoint	pl*	EM
Limons mous	1	0,00	320,00	3400,00
Limons mous	2	-0,20	320,00	3400,00
Limons mous	3	-0,40	320,00	3400,00
Limons mous	4	-0,60	320,00	3400,00
Limons mous	5	-0,80	320,00	3400,00
Limons mous	6	-1,00	320,00	3400,00
Limons mous	7	-1,20	320,00	3400,00
Limons mous	8	-1,40	320,00	3400,00
Limons mous	9	-1,60	320,00	3400,00
Limons mous	10	-1,80	320,00	3400,00
Limons mous	11	-2,00	320,00	3400,00
Limons mous	12	-2,20	320,00	3400,00
Limons mous	13	-2,40	320,00	3400,00
Limons mous	14	-2,60	320,00	3400,00
Limons mous	15	-2,80	320,00	3400,00
Limons mous	16	-3,00	320,00	3400,00
Limons mous	17	-3,20	320,00	3400,00
Limons mous	18	-3,40	320,00	3400,00
Limons mous	19	-3,60	320,00	3400,00
Limons mous	20	-3,80	320,00	3400,00
Limons mous	21	-4,00	320,00	3400,00
Limons mous	22	-4,20	320,00	3400,00
Limons mous	23	-4,40	320,00	3400,00
Limons mous	24	-4,50	320,00	3400,00
altérites	25	-4,50	600,00	10000,00
altérites	26	-4,70	600,00	10000,00
altérites	27	-4,90	600,00	10000,00
altérites	28	-5,10	600,00	10000,00
altérites	29	-5,30	600,00	10000,00
altérites	30	-5,50	600,00	10000,00
altérites	31	-5,70	600,00	10000,00

Profil du terrain sous la fondation (2/2)

Couche	Point de calcul	Zpoint	pl*	EM
altérites	32	-5,90	600,00	10000,00
altérites	33	-6,10	600,00	10000,00
altérites	34	-6,30	600,00	10000,00
altérites	35	-6,50	600,00	10000,00
altérites	36	-6,70	600,00	10000,00
altérites	37	-6,90	600,00	10000,00
altérites	38	-7,10	600,00	10000,00
altérites	39	-7,30	600,00	10000,00
altérites	40	-7,50	600,00	10000,00
altérites	41	-7,70	600,00	10000,00
altérites	42	-7,90	600,00	10000,00
altérites	43	-8,10	600,00	10000,00
altérites	44	-8,30	600,00	10000,00
altérites	45	-8,50	600,00	10000,00
altérites	46	-8,70	600,00	10000,00
altérites	47	-8,90	600,00	10000,00
altérites	48	-9,10	600,00	10000,00
altérites	49	-9,30	600,00	10000,00
altérites	50	-9,50	600,00	10000,00
altérites	51	-9,70	600,00	10000,00
altérites	52	-9,90	600,00	10000,00
altérites	53	-10,00	600,00	10000,00



FoXta v4  
v4.1.13

Imprimé le : 03/04/2024 - 13:54:20  
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Semelles  
Module : Fondsup (Fondation 6/7)  
Titre du calcul : D6 e=70cm avec poids des terres

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	263,46	0,86	172,50	0,99	702,26	-	Ok	Ok	-	0,16
2	ELS-Caractéristiques	99,43	-3,92	172,50	0,94	631,37	-	Ok	Ok	-	-
3	ELS-Caractéristiques	371,25	7,06	172,50	0,97	670,69	-	Ok	Ok	-	-
4	ELS-Caractéristiques	188,82	11,69	172,50	0,90	590,16	-	Ok	Ok	-	-
5	ELU-Fondamentales	17,41	-6,31	172,50	0,50	351,73	5,76	Ok	Ok	Non valide	-
6	ELU-Fondamentales	459,90	10,46	172,50	0,96	1089,80	45,78	Ok	Ok	Ok	-
7	ELU-Fondamentales	151,50	17,11	172,50	0,83	828,36	39,21	Ok	Ok	Ok	-
8	ELU-Fondamentales	186,25	17,41	172,50	0,85	880,17	40,59	Ok	Ok	Ok	-
9	ELU-Accidentelles	285,02	2,10	172,50	0,99	1330,00	51,65	Ok	Ok	Ok	-
10	ELU-Accidentelles	248,53	3,03	172,50	0,98	1311,50	51,24	Ok	Ok	Ok	-
11	ELU-Sismiques	263,46	0,86	172,50	0,99	1153,70	45,76	Ok	Ok	Ok	-

Paramètres intermédiaires pour le calcul de tassement

- N° cas de charge : Indice du cas de charge
- $\lambda_c$  : Coefficient de forme sphérique
- $\lambda_d$  : Coefficient de forme déviatorique
- $\alpha$  : Coefficient rhéologique moyen
- Ec [kPa] : Module pressiométrique équivalent dans la zone de déformation volumique
- Ed [kPa] : Module pressiométrique équivalent dans la zone de déformation déviatorique
- q0 [kPa] : Contrainte initiale avant travaux
- qref [kPa] : Contrainte de référence
- sc [cm] : Tassement sphérique
- sd [cm] : Tassement déviatorique
- stot [cm] : Tassement total

Paramètres intermédiaires pour le calcul de tassement

N° cas de charge	$\lambda_c$	$\lambda_d$	$\alpha$	Ec	Ed	q0	qref	sc	sd	stot
1	1,11	1,16	0,50	3400,00	4616,60	30,00	45,82	0,07	0,10	0,16

# Données

Titre du projet : Batiment 4 - Ylang Yland

Numéro d'affaire : 70003

Commentaires : N/A

Titre du calcul : D6 e=80cm + poids des terres (Fondation n°5)

Cadre réglementaire : EC 7 - Norme NF P94-261

Méthode de dimensionnement : A partir des résultats pressiométriques

Traitement des données : Traitement par couches

Pas de calcul (m) : 0,20

Forme de la base : Fondation rectangulaire

Longueur L (m) : 2,50

Largeur B (m) : 2,30

Cote du TN initial Zini (m) : 0,00

Cote du TN final Zfin (m) : 0,00

Cote de base fondation Zd (m) : -1,50

Proximité d'un talus : Non

Catégorie de sol : Argiles et limons

Type de comportement : Comportement cohérent

Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) : 20,0

**Terrain et profil pressiométrique**

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Limons mous		-4,50	320,00	3400,00	0,50
2	altérites		-10,00	600,00	10000,00	0,50

**Cas de charge**

N°	Vd	HB,d	HL,d	MB,d	ML,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	99,3	0,9	0,0	0,0	0,9	1,00	ELS-Quasi-permanentes
2	-64,7	-3,9	0,0	0,0	-4,1	1,00	ELS-Caractéristiques
3	207,1	7,1	0,0	0,0	7,4	1,00	ELS-Caractéristiques
4	24,7	11,7	0,0	0,0	12,3	1,00	ELS-Caractéristiques
5	-146,8	-6,3	0,0	0,0	-6,6	1,00	ELU-Fondamentales
6	295,7	10,5	0,0	0,0	11,0	1,00	ELU-Fondamentales
7	-12,7	17,1	0,0	0,0	18,0	1,00	ELU-Fondamentales
8	22,1	17,4	0,0	0,0	18,3	1,00	ELU-Fondamentales
9	120,9	2,1	0,0	0,0	2,2	1,00	ELU-Accidentelles
10	84,4	3,0	0,0	0,0	3,2	1,00	ELU-Accidentelles
11	99,3	0,9	0,0	0,0	0,9	1,00	ELU-Sismiques

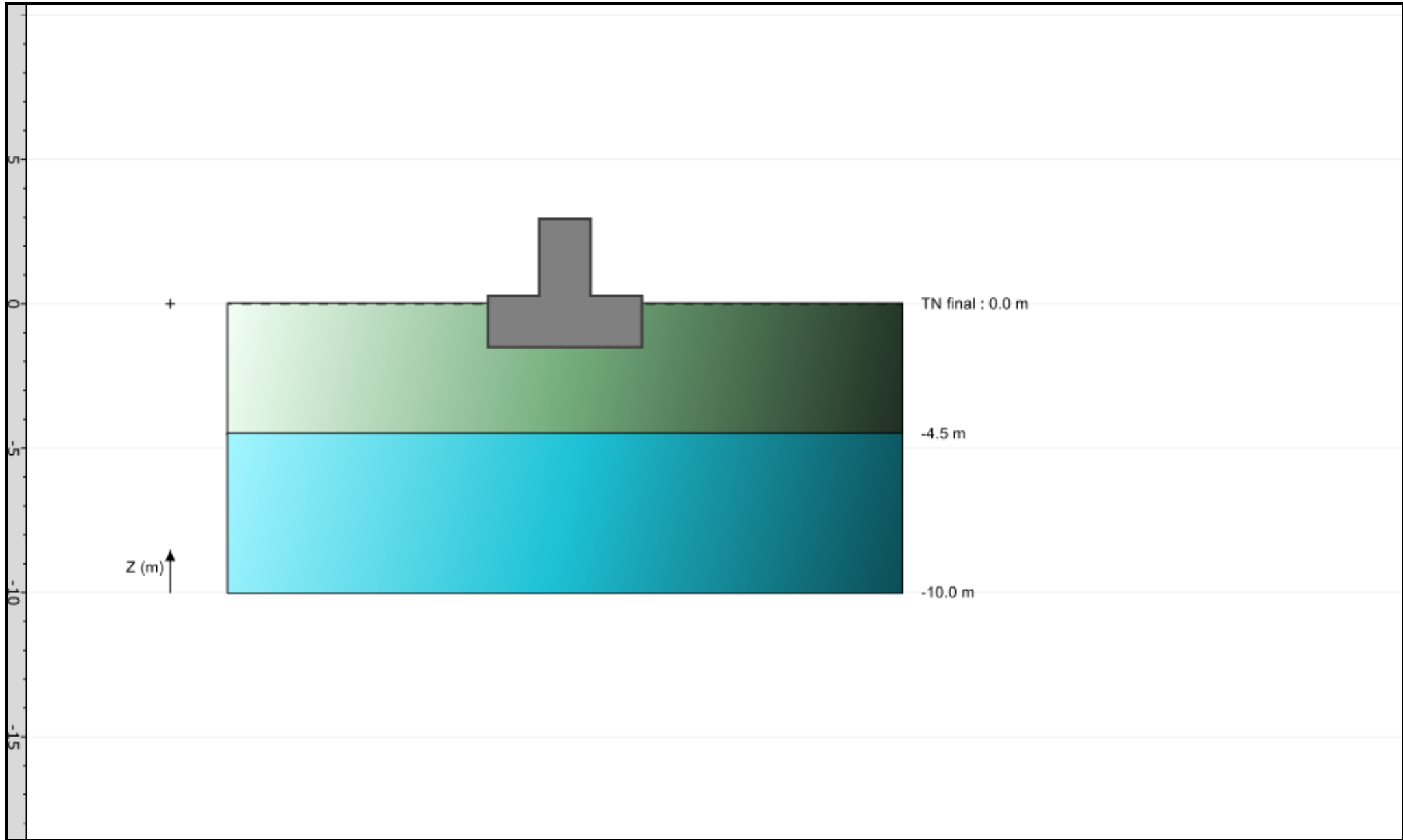


FoXta v4  
v4.1.13

Imprimé le : 03/04/2024 - 15:51:08  
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Semelles  
Module : Fondsup (Fondation 5/7)  
Titre du calcul : D6 e=80cm + poids des terres

# Onglet "Paramètres généraux"



Profil du terrain sous la fondation

Couche : Nom de la couche  
Point de calcul : Point de calcul  
Zpoint [m] : Cote du point de calcul  
pl\* [kPa] : Pression limite nette du terrain  
EM [kPa] : Module pressiométrique du terrain

Profil du terrain sous la fondation (1/2)

Couche	Point de calcul	Zpoint	pl*	EM
Limons mous	1	0,00	320,00	3400,00
Limons mous	2	-0,20	320,00	3400,00
Limons mous	3	-0,40	320,00	3400,00
Limons mous	4	-0,60	320,00	3400,00
Limons mous	5	-0,80	320,00	3400,00
Limons mous	6	-1,00	320,00	3400,00
Limons mous	7	-1,20	320,00	3400,00
Limons mous	8	-1,40	320,00	3400,00
Limons mous	9	-1,60	320,00	3400,00
Limons mous	10	-1,80	320,00	3400,00
Limons mous	11	-2,00	320,00	3400,00
Limons mous	12	-2,20	320,00	3400,00
Limons mous	13	-2,40	320,00	3400,00
Limons mous	14	-2,60	320,00	3400,00
Limons mous	15	-2,80	320,00	3400,00
Limons mous	16	-3,00	320,00	3400,00
Limons mous	17	-3,20	320,00	3400,00
Limons mous	18	-3,40	320,00	3400,00
Limons mous	19	-3,60	320,00	3400,00
Limons mous	20	-3,80	320,00	3400,00
Limons mous	21	-4,00	320,00	3400,00
Limons mous	22	-4,20	320,00	3400,00
Limons mous	23	-4,40	320,00	3400,00
Limons mous	24	-4,50	320,00	3400,00
altérites	25	-4,50	600,00	10000,00
altérites	26	-4,70	600,00	10000,00
altérites	27	-4,90	600,00	10000,00
altérites	28	-5,10	600,00	10000,00
altérites	29	-5,30	600,00	10000,00
altérites	30	-5,50	600,00	10000,00
altérites	31	-5,70	600,00	10000,00

Profil du terrain sous la fondation (2/2)

Couche	Point de calcul	Zpoint	pl*	EM
altérites	32	-5,90	600,00	10000,00
altérites	33	-6,10	600,00	10000,00
altérites	34	-6,30	600,00	10000,00
altérites	35	-6,50	600,00	10000,00
altérites	36	-6,70	600,00	10000,00
altérites	37	-6,90	600,00	10000,00
altérites	38	-7,10	600,00	10000,00
altérites	39	-7,30	600,00	10000,00
altérites	40	-7,50	600,00	10000,00
altérites	41	-7,70	600,00	10000,00
altérites	42	-7,90	600,00	10000,00
altérites	43	-8,10	600,00	10000,00
altérites	44	-8,30	600,00	10000,00
altérites	45	-8,50	600,00	10000,00
altérites	46	-8,70	600,00	10000,00
altérites	47	-8,90	600,00	10000,00
altérites	48	-9,10	600,00	10000,00
altérites	49	-9,30	600,00	10000,00
altérites	50	-9,50	600,00	10000,00
altérites	51	-9,70	600,00	10000,00
altérites	52	-9,90	600,00	10000,00
altérites	53	-10,00	600,00	10000,00



FoXta v4  
v4.1.13

Imprimé le : 03/04/2024 - 15:51:08  
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Semelles  
Module : Fondsup (Fondation 5/7)  
Titre du calcul : D6 e=80cm + poids des terres

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	277,84	0,86	172,50	0,99	702,61	-	Ok	Ok	-	0,19
2	ELS-Caractéristiques	113,81	-3,92	172,50	0,94	640,80	-	Ok	Ok	-	-
3	ELS-Caractéristiques	385,63	7,06	172,50	0,97	672,09	-	Ok	Ok	-	-
4	ELS-Caractéristiques	203,20	11,69	172,50	0,91	598,03	-	Ok	Ok	-	-
5	ELU-Fondamentales	31,79	-6,31	172,50	0,70	627,89	10,51	Ok	Ok	Ok	-
6	ELU-Fondamentales	474,28	10,46	172,50	0,96	1092,10	45,84	Ok	Ok	Ok	-
7	ELU-Fondamentales	165,88	17,11	172,50	0,84	854,13	39,90	Ok	Ok	Ok	-
8	ELU-Fondamentales	200,63	17,41	172,50	0,86	898,59	41,06	Ok	Ok	Ok	-
9	ELU-Accidentelles	299,40	2,10	172,50	0,99	1331,40	51,68	Ok	Ok	Ok	-
10	ELU-Accidentelles	262,91	3,03	172,50	0,98	1314,00	51,30	Ok	Ok	Ok	-
11	ELU-Sismiques	277,84	0,86	172,50	0,99	1154,30	45,77	Ok	Ok	Ok	-

Paramètres intermédiaires pour le calcul de portance

- N° cas de charge : Indice du cas de charge
- Combinaison : Type de combinaison
- iδβ : Coefficient réducteur lié à l'inclinaison et à la proximité d'un talus
- kp : Facteur de portance pressiomérique
- ple [kPa] : Pression limite nette équivalente
- qnet [kPa] : Contrainte de rupture du terrain de fondation (sans pondérations)
- seff [m²] : Aire d'assise effective de la fondation (tenant compte de l'excentrement du chargement)
- Fglobal : Facteur de sécurité global
- Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistante nette du terrain de fondation

Paramètres intermédiaires pour le calcul de portance

N° cas de charge	Combinaison	iδβ	kp	ple	qnet	seff	Fglobal	Rvd
1	ELS-Quasi-permanentes	1,00	0,98	347,34	338,95	5,72	2,76	702,61
2	ELS-Caractéristiques	0,96	0,98	347,34	325,53	5,43	2,76	640,80
3	ELS-Caractéristiques	0,98	0,98	347,34	332,40	5,58	2,76	672,09
4	ELS-Caractéristiques	0,93	0,98	347,34	315,85	5,23	2,76	598,03
5	ELU-Fondamentales	0,77	0,98	347,34	260,69	4,05	1,68	627,89
6	ELU-Fondamentales	0,97	0,98	347,34	330,80	5,55	1,68	1092,10
7	ELU-Fondamentales	0,87	0,98	347,34	297,21	4,83	1,68	854,13
8	ELU-Fondamentales	0,89	0,98	347,34	303,82	4,97	1,68	898,59
9	ELU-Accidentelles	0,99	0,98	347,34	337,26	5,68	1,44	1331,40
10	ELU-Accidentelles	0,99	0,98	347,34	335,31	5,64	1,44	1314,00
11	ELU-Sismiques	1,00	0,98	347,34	338,95	5,72	1,68	1154,30



## ***ANNEXE 5 – NOTE DE CALCUL SF100 – MUR***

# Données

**Titre du projet :** Batiment 4 - Ylang Yland

**Numéro d'affaire :** 70003

**Commentaires :** N/A

**Titre du calcul :** SF Mur escalade (Fondation n°7)

**Cadre réglementaire :** EC 7 - Norme NF P94-261

**Méthode de dimensionnement :** A partir des résultats pressiométriques

**Traitement des données :** Traitement par couches

**Pas de calcul (m) :** 0,20

**Forme de la base :** Fondation filante

**Largeur B (m) :** 1,00

**Cote du TN initial Zini (m) :** 0,00

**Cote du TN final Zfin (m) :** 0,00

**Cote de base fondation Zd (m) :** 0,00

**Proximité d'un talus :** Non

**Catégorie de sol :** Argiles et limons

**Type de comportement :** Comportement cohérent

**Poids volumique moyen du sol au-dessus de la base de la fondation (kN/m3) :** 20,0

**Terrain et profil pressiométrique**

N°	Nom	Couleur	Zbase	pl*	EM	α
1	Limons mous		-4,50	320,00	3400,00	0,50
2	altérites		-10,00	600,00	10000,00	0,50

**Cas de charge**

N°	Vd	HB,d	MB,d	Pondération sur P0	Combinaison
1	6,4	0,2	0,0	1,00	ELS-Quasi-permanentes
2	6,4	0,2	0,0	1,00	ELS-Caractéristiques

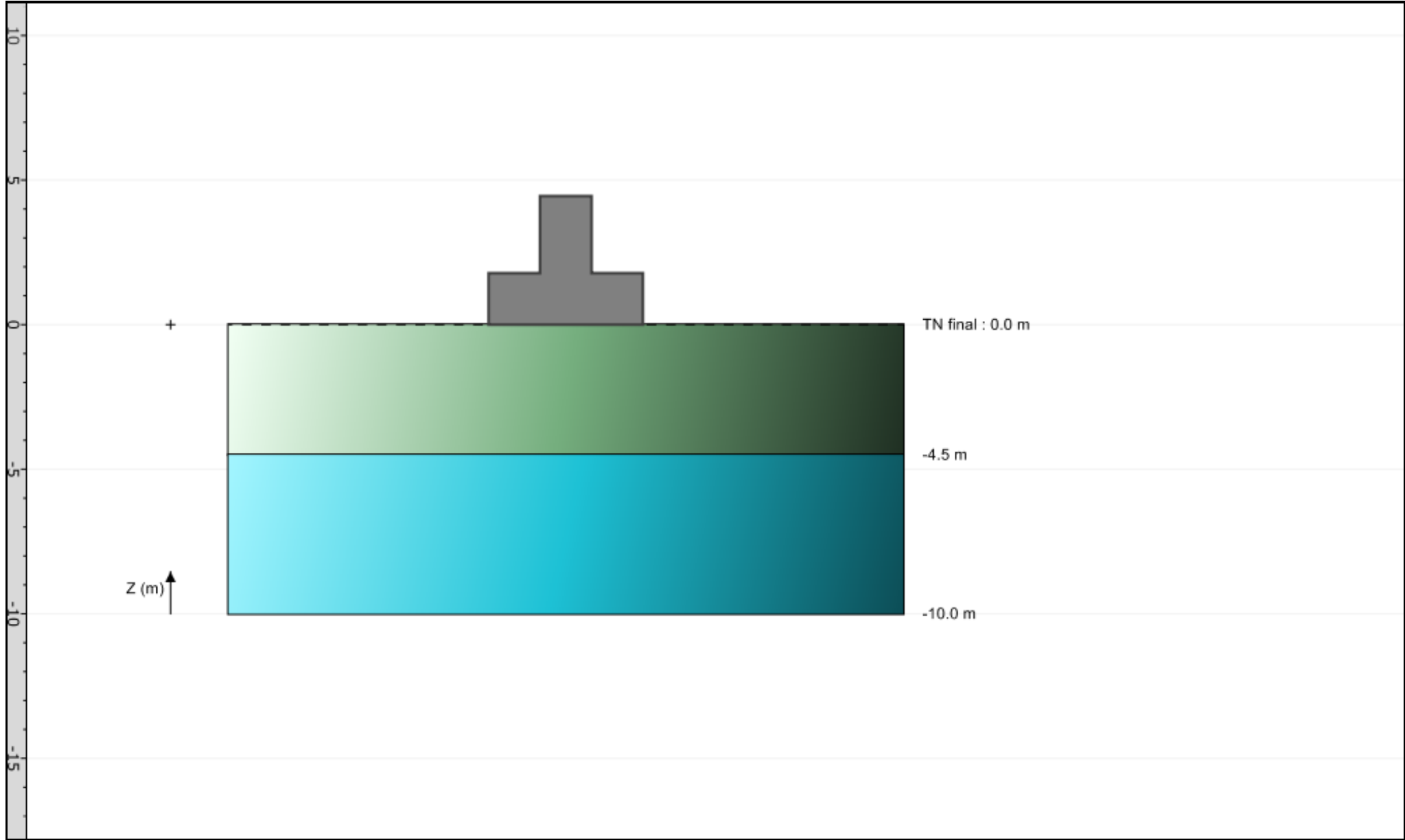


FoXta v4  
v4.1.13

Imprimé le : 03/04/2024 - 15:54:10  
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Semelles  
Module : Fondsup (Fondation 7/7)  
Titre du calcul : SF Mur escalade

# Onglet "Chargement (valeurs de calcul)"



Profil du terrain sous la fondation

Couche : Nom de la couche

Point de calcul : Point de calcul

Zpoint [m] : Cote du point de calcul

pl\* [kPa] : Pression limite nette du terrain

EM [kPa] : Module pressiométrique du terrain

Profil du terrain sous la fondation (1/2)

Couche	Point de calcul	Zpoint	pl*	EM
Limons mous	1	0,00	320,00	3400,00
Limons mous	2	-0,20	320,00	3400,00
Limons mous	3	-0,40	320,00	3400,00
Limons mous	4	-0,60	320,00	3400,00
Limons mous	5	-0,80	320,00	3400,00
Limons mous	6	-1,00	320,00	3400,00
Limons mous	7	-1,20	320,00	3400,00
Limons mous	8	-1,40	320,00	3400,00
Limons mous	9	-1,60	320,00	3400,00
Limons mous	10	-1,80	320,00	3400,00
Limons mous	11	-2,00	320,00	3400,00
Limons mous	12	-2,20	320,00	3400,00
Limons mous	13	-2,40	320,00	3400,00
Limons mous	14	-2,60	320,00	3400,00
Limons mous	15	-2,80	320,00	3400,00
Limons mous	16	-3,00	320,00	3400,00
Limons mous	17	-3,20	320,00	3400,00
Limons mous	18	-3,40	320,00	3400,00
Limons mous	19	-3,60	320,00	3400,00
Limons mous	20	-3,80	320,00	3400,00
Limons mous	21	-4,00	320,00	3400,00
Limons mous	22	-4,20	320,00	3400,00
Limons mous	23	-4,40	320,00	3400,00
Limons mous	24	-4,50	320,00	3400,00
altérites	25	-4,50	600,00	10000,00
altérites	26	-4,70	600,00	10000,00
altérites	27	-4,90	600,00	10000,00
altérites	28	-5,10	600,00	10000,00
altérites	29	-5,30	600,00	10000,00
altérites	30	-5,50	600,00	10000,00
altérites	31	-5,70	600,00	10000,00

Profil du terrain sous la fondation (2/2)

Couche	Point de calcul	Zpoint	pl*	EM
altérites	32	-5,90	600,00	10000,00
altérites	33	-6,10	600,00	10000,00
altérites	34	-6,30	600,00	10000,00
altérites	35	-6,50	600,00	10000,00
altérites	36	-6,70	600,00	10000,00
altérites	37	-6,90	600,00	10000,00
altérites	38	-7,10	600,00	10000,00
altérites	39	-7,30	600,00	10000,00
altérites	40	-7,50	600,00	10000,00
altérites	41	-7,70	600,00	10000,00
altérites	42	-7,90	600,00	10000,00
altérites	43	-8,10	600,00	10000,00
altérites	44	-8,30	600,00	10000,00
altérites	45	-8,50	600,00	10000,00
altérites	46	-8,70	600,00	10000,00
altérites	47	-8,90	600,00	10000,00
altérites	48	-9,10	600,00	10000,00
altérites	49	-9,30	600,00	10000,00
altérites	50	-9,50	600,00	10000,00
altérites	51	-9,70	600,00	10000,00
altérites	52	-9,90	600,00	10000,00
altérites	53	-10,00	600,00	10000,00



FoXta v4  
v4.1.13

Imprimé le : 03/04/2024 - 15:54:10  
Calcul réalisé par : GINGER CEBTP

Projet : Semelles  
Module : Fondsup (Fondation 7/7)  
Titre du calcul : SF Mur escalade

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge : Indice du cas de charge

Combinaison : Type de combinaison

Vd [kN] : Effort vertical à la base de la fondation

Hd [kN] : Effort horizontal à la base de la fondation

R0 [kN] : Poids des terres excavées

Seff/Stot : Rapport entre l'aire effective et l'aire totale de la fondation

Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistance verticale nette du terrain (mécanisme de portance)

Rhd [kN] : Valeur de calcul de la résistance horizontale du terrain (mécanisme de glissement)

Portance : Vérification de la capacité portante de la fondation (ELU et ELS)

Excentrement : Vérification de l'excentricité du chargement (ELU et ELS)

Glissement : Vérification de la stabilité au glissement (ELU uniquement)

Tassement [cm] : Tassement sous la charge appliquée

Synthèse des principaux résultats

N° cas de charge	Combinaison	Vd	Hd	R0	Seff/Stot	Rvd	Rhd	Portance	Excentrement	Glissement	Tassement
1	ELS-Quasi-permanentes	26,40	0,20	0,00	1,00	91,86	-	Ok	Ok	-	0,27
2	ELS-Caractéristiques	26,40	0,20	0,00	1,00	91,86	-	Ok	Ok	-	-

Paramètres intermédiaires pour le calcul de portance

- N° cas de charge : Indice du cas de charge
- Combinaison : Type de combinaison
- iδβ : Coefficient réducteur lié à l'inclinaison et à la proximité d'un talus
- kp : Facteur de portance pressiomérique
- ple [kPa] : Pression limite nette équivalente
- qnet [kPa] : Contrainte de rupture du terrain de fondation (sans pondérations)
- seff [m²] : Aire d'assise effective de la fondation (tenant compte de l'excentrement du chargement)
- Fglobal : Facteur de sécurité global
- Rvd [kN] : Valeur de calcul de la résistante nette du terrain de fondation

Paramètres intermédiaires pour le calcul de portance

N° cas de charge	Combinaison	iδβ	kp	ple	qnet	seff	Fglobal	Rvd
1	ELS-Quasi-permanentes	0,99	0,80	320,00	253,54	1,00	2,76	91,86
2	ELS-Caractéristiques	0,99	0,80	320,00	253,54	1,00	2,76	91,86

Paramètres intermédiaires pour le calcul de tassement

- N° cas de charge : Indice du cas de charge
- $\lambda c$  : Coefficient de forme sphérique
- $\lambda d$  : Coefficient de forme déviatorique
- $\alpha$  : Coefficient rhéologique moyen
- Ec [kPa] : Module pressiométrique équivalent dans la zone de déformation volumique
- Ed [kPa] : Module pressiométrique équivalent dans la zone de déformation déviatorique
- q0 [kPa] : Contrainte initiale avant travaux
- qref [kPa] : Contrainte de référence
- sc [cm] : Tassement sphérique
- sd [cm] : Tassement déviatorique
- stot [cm] : Tassement total

Paramètres intermédiaires pour le calcul de tassement

N° cas de charge	$\lambda c$	$\lambda d$	$\alpha$	Ec	Ed	q0	qref	sc	sd	stot
1	1,50	2,65	0,50	3400,00	3608,40	0,00	26,40	0,06	0,21	0,27



[www.groupe-cebtp.com](http://www.groupe-cebtp.com)

## CONTACT

**Nom de l'agence**

Adresse de l'agence

Tél. : +33 (0)

Fax. : +33 (0)

[www.ginger-cebtp.com](http://www.ginger-cebtp.com)