

Analyse simplifiée du potentiel de liquéfaction
d'un projet de réservoir pétrolier à Alger.

- Dans le cadre du projet d'un réservoir d'hydrocarbures, la Compagnie de reconnaissance géotechnique a montré que la lithologie du terrain est formée d'une couche superficielle de sable limoneux argileux ayant un diamètre de particule D_{50} compris entre 0,3 et 0,4 mm, et une Tenue de particule fine de 11%, le poids volumique de jauge moyen est de 10 kN/m^3 et le coeff d'uniformité $C_u = 5$.
La nappe phréatique est détectée à 5 m de profondeur. (on considère qu'il y a une fluctuation de nappe, elle sera prise dans les calculs à la surface du sol.)

- L'essai S.P.T a été réalisé sur le site (Voir le cours).
- L'appareil de l'essai comporte un marteau échantillon standard ($C_{55} = 1$), un système de corde et poulie pour la manutention du marteau, un marteau d'une masse de 63,5 kg, tombant en chute libre de 0,76 m de hauteur, avec un rapport d'énergie $ER = 0,45$.
Le diamètre du forage est de 70 mm.
On considère un coefficient de correction due à la longueur de tige de 0,90.

- 1) Vérifier le critère de liquéfaction du sol étudié
 - 2) Analyser le risque de liquéfaction du site en champ libre en considérant un séisme d'une magnitude de 7,5
- En considérant un séisme d'une magnitude de 7,5
résultats de l'essai S.P.T (Z : profondeur d'enfoncement, N_{spt} : nombre de coups)

Z(m)	1	2	3	4	5	6	7	9	13	15	17	20
N_{spt}	10	15	12	11	10	13	12	10	12	20	20	18

Solution de l'exercice.

-2-

- Le sable est saturé, il a un coefficient d'uniformité $C_u < 15$ et un diamètre $0,05 < D_{50} < 1,5 \text{ mm}$, donc, il s'agit d'un sable lâche - car N_{spt} (suivant l'essai S.P.T, le nombre de coups d'enfoncement du mètre de SPT est inférieur à 22 d'après ces observations le site est prédisposé à la liquéfaction (voir cours - chapitre III Liquéfaction des sols)

- L'analyse du risque de liquéfaction est menée selon la procédure simplifiée de Seed - Idriss (1970) en utilisant le nombre de coups $(N_{spt})_{60}$

$$C_N = 1$$

$$N_{spt}^2 = C_N N_{spt}$$

$$(N_{spt}^2)_{60} = C_{60} N_{spt}^2$$

$$C_{60} = C_{HE} \cdot C_{HW} \cdot C_{SS} \cdot C_{RL} \cdot C_{BD}$$

C_{HE} : correspond à la correction due au système de mesure
($C_{HE} = ER/6$)

C_{HW} : à la masse et la hauteur du mouton

C_{SS} : sur correction échantillonnage.

C_{RL} : Longueur de la tige ; C_{BD} : diamètre du forage.

$$C_{60} = \frac{0,45}{0,6}$$

$$C_{60} = C_{HE} \cdot C_{HW} \cdot C_{SS} \cdot C_{RL} \cdot C_{BP}$$

= 0,675 (voir dans liquefaction. Condition d'application du S.P.T)

$$CSR = \frac{\tau}{\sigma'_v} = \frac{2}{3} \frac{\tau_{max}}{\sigma'_v} = \frac{2}{3} \frac{\alpha_{max}}{g} \cdot \frac{\sigma_v}{\sigma'_v} \cdot r_{ol}$$

r_{ol} : Coeff de réduction des contraintes, est déterminée en fonction de la profondeur)

$$\alpha_{max} = 0,3g$$

$$CSR = 0,4 r_{ol}$$

$$CRR = \frac{\tau_f}{\sigma'_v}$$

(Il sera déterminé à chaque profondeur)
il est déterminé à partir du graphe τ_f dans liquefaction en fonction de la magnitude des Seis, il sera déterminé pour chaque profondeur.

- Coeff de Risque de Liquefaction

$$F_L = \frac{CRR}{CSR}$$

$F_L < 1 \Rightarrow$ il y a risque de liquefaction on doit le vérifier pour chaque profondeur.