

Situation :

Une entreprise fait appel à vous afin de réaliser le dimensionnement d'un barrage en terre qu'elle souhaiterait exploiter.

Le client désire que les caractéristiques géométriques du barrage respectent certaines conditions :

- Largeur maximale : 80 [m]
- Hauteur en crête : 12 [m]

Le niveau d'eau maximal d'exploitation du barrage atteindra un niveau de 11 [m].

Afin de réaliser des économies de coût de transport, le barrage devra être construit avec un sol, de type sable argileux, excavé sur place disposant des caractéristiques suivantes :

$$c' = 10 \text{ [kPa]}$$

$$\phi = 25^\circ$$

$$c_u = 30 \text{ [kPa]}$$

$$E' = 20 \text{ [MPa]}$$

$$\nu = 0,33$$

$$\gamma_{sat} = 20 \text{ [kN/m}^3\text{]}$$

$$\gamma_d = 18 \text{ [kN/m}^3\text{]}$$

Par ailleurs, 10 [m] de tapis drainant pourront être placés dans le barrage. Cependant, les économies réalisées avec un tapis drainant moins important ne seront pas négligeables lorsque le client fera son choix définitif.

De même, le choix du client penchera en faveur des propositions utilisant la quantité de sol la moins importante. Indiquez donc le volume /m de votre ouvrage.

Afin de convaincre le client de la qualité de votre projet, il est demandé de fournir une étude composée de deux parties. Dans chaque cas, le facteur de sécurité associé à votre barrage devra être supérieur à 1.5.

Cas de la retenue à la cote maximum :

Cette partie du rapport doit contenir :

- Une évaluation manuelle du facteur de sécurité de votre digue avec la méthode de votre choix (à justifier).
- Une comparaison de vos résultats avec le logiciel Plaxis.
- Une mise en évidence de la partie la plus sensible de votre barrage : partie amont ou aval ?

Cas de la vidange rapide :

Dans l'optique d'éviter un remplissage sédimentaire trop important entraînant une baisse de la capacité du barrage, le client souhaite pouvoir réaliser la vidange la plus rapide possible.

Réalisez une étude de la stabilité de votre barrage lors de vidanges de différentes importances et indiquez quelle sera la baisse de niveau instantanée limite de votre ouvrage.

Afin de faciliter la compréhension de vos résultats, fournissez un graphique représentant le facteur de sécurité en fonction de la baisse du niveau d'eau.

A long terme, quelle sera la stabilité après la vidange de votre barrage ?

Situation:

A company calls on you to carry out the dimensioning of an earthen dam that it would like to operate.

The client wants the geometric characteristics of the dam to respect certain conditions:

- Maximum width: 80 [m]
- Crest height: 12 [m]

The maximum operating water level of the dam will be 11 [m].

In order to save transportation costs, the dam shall be constructed with soil, of clayey sand type, excavated in situ with the following characteristics:

$$c' = 10 \text{ [kPa]}$$

$$\phi = 25^\circ$$

$$c_u = 30 \text{ [kPa]}$$

$$E' = 20 \text{ [MPa]}$$

$$\nu = 0,33$$

$$\gamma_{sat} = 20 \text{ [kN/m}^3\text{]}$$

$$\gamma_d = 18 \text{ [kN/m}^3\text{]}$$

In addition, 10 [m] of drainage matting can be placed in the dam. However, the cost savings of a smaller drainage mat will not be negligible when the client makes his final choice.

Similarly, the customer's choice will be tilted in favor of proposals using the least amount of soil. Therefore, indicate the volume/m of your dam.

In order to convince the client of the quality of your project, it is required to provide a study composed of two parts. In each case, the safety factor associated with your dam must be greater than 1.5.

Case of the dam at maximum rating:

This part of the report must contain:

- A manual evaluation of the safety factor of your dam with the method of your choice (to be justified).
- A comparison of your results with the Plaxis software.
- A highlighting of the most sensitive part of your dam: upstream or downstream part?

Case of rapid emptying:

To avoid a too important sediment filling leading to a decrease in the capacity of the dam, the customer wishes to be able to carry out the fastest possible emptying.

Carry out a study of the stability of your dam during different levels of emptying and indicate the instantaneous drop in level of your structure.

In order to facilitate the understanding of your results, provide a graph showing the safety factor as a function of the drop in water level.

In the long term, how stable will your dam be after it is emptied?