

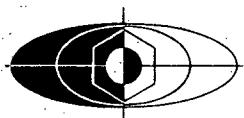
RÉPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT

**PORT FLUVIAL DE
BOGHE**

Dossier d'appel d'offres

C2 - Note de calculs



BCEOM

MAI 1967

15 square Max Hymans, Paris 15^e

Construction d'un appontement dont le terre-plein comporte plusieurs niveaux, à savoir (+ 6.00), (+ 4.00), (+ 2.00) le fond de dragage restant constant (- 2.00)

Dans les différents cas les palplanches seront encastrées en pied, et maintenues en tête par un système d'ancrage.

Hypothèses de calcul

Angle de frottement apparent :

$$\text{de } (+6.00) \text{ à } (-2.00) \quad \psi = 30^\circ$$

nous négligeons la partie limoneuse supposée draguée, dont l'angle est $\psi = 15^\circ$ (voir plus loin application de la méthode de KRANZ pour déterminer la longueur de l'ancrage, compte tenu de cette couche).

$$\text{de } (-2.00) \text{ à } (-6.00) \quad \psi = 20^\circ$$

$$\text{Cohésion} \quad C = 4 \text{ t/m}^2$$

$$\text{Densité immersée} \quad \gamma = 1,1$$

$$\text{Densité sèche} \quad \gamma_t = 1,8$$

Surcharge sur le terre-plein

$$\text{Déniévation d'eau} \quad S = 1,5 \text{ t/m}^2 \\ (+ 1.00) \text{ à } (0.00)$$

Tableaux des poussées et butées pour les trois cas
(voir pages suivantes)

Résultats

Terre-plein à (+6.00)

L'épure donne :

$$M = 14.40 \text{ tm}$$

$$A = 9.30 \text{ t/m1}$$

Palplanches

Optrions pour des LARSEN IIn en acier 40/47 m = II00 cm³

Contrainte de l'acier :

$$n = \frac{14.40 \times 10^5}{I.100} = 1.309 \text{ kg/cm}^2$$

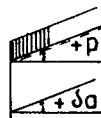
Terre-plein
cote (-2.00)

POUSSEES

$$\beta =$$

$$\frac{\beta}{\psi} = 0$$

$$C_a = (I - K_a) c \cotg \psi =$$

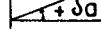


$$q =$$

$$\delta_a = 0$$

$$\frac{\delta_a}{\psi} =$$

$$\frac{q}{\psi} =$$



$$C_a = (I - K_a) c \cotg \psi =$$

$$\beta' =$$

$$\frac{\beta'}{\psi} = 0$$

$$C_p = (K_p - I) c \cotg \psi =$$

BUTEES

$$-p$$

$$\delta_p = -\frac{3}{4} \psi$$

$$\frac{\delta_p}{\psi} =$$

$$\frac{\delta_p}{\psi} = -\frac{3}{4} \psi$$

Cotes	Δz	ψ	c	γ	$\gamma \Delta z$	K_a	$q + \epsilon \gamma \Delta z / (q + \epsilon \gamma \Delta z)$	Δe	C_a	p	K_p	$\epsilon \gamma \Delta z$	$k_p \epsilon \gamma \Delta z$	C_p	b	$b - p$
m	m	0	t/m ²	t/m ³	t/m ²	—	t/m ²	t/m ²	m	t/m ²	—	t/m ²	t/m ²	t/m ²	t/m ²	t/m ²
+2.00							1.50	0.50				0.50				
I.00	30		I.8	I.8	0.53											
+I.00							3.30	I.09				I.09				
I.00	30		I.I	I.I	0.53											
0.00							4.40	I.45	I.00			2.45				
-2.00	2.00	30	I.I	2.20	0.53											
-2.00							6.60	2.18	I.00			3.18				
-2.00	4.00	20	4.00	I.I	4.40	0.49									I9.38	I9.38
-6.00							II.00	5.39	I.00	5.61	0.78		2.76			
													4.40	I2.I4	I9.36	3I.50
																30.72

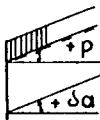
Terre-plein
cote (+6.00)

POUSSEES

$$\beta =$$

$$\frac{\beta}{\psi} =$$

$$C_a = (1, K_a) c \cotg \psi =$$



$$q = \frac{p}{1 + \delta_a}$$

$$\delta_a =$$

$$\frac{\delta_a}{\psi} =$$

$$\frac{\beta}{\psi} =$$

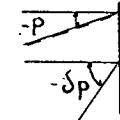
$$C_p = (K_p - 1) c \cotg \psi =$$

BUTEES

$$\beta =$$

$$\frac{\beta}{\psi} =$$

$$C_p = (K_p - 1) c \cotg \psi =$$



$$\delta_p =$$

$$\frac{\delta_p}{\psi} =$$

$$\frac{\beta}{\psi} =$$

Cotes	Δz	ψ	c	γ	$\gamma \Delta z$	K_a	$q + \epsilon \gamma \Delta z$	$\frac{K_a}{q + \epsilon \gamma \Delta z}$	Δe	C_a	p	K_p	$\epsilon \gamma \Delta z$	$k_p \epsilon \gamma \Delta z$	C_p	b	$b - p$
m	m	o	t/m ²	t/m ³	t/m ²	-	t/m ²	t/m ²	t/m ²	t/m ²	t/m ²	-	t/m ²	t/m ²	t/m ²	t/m ²	t/m ²
+ 6.00	12.00	30°	I.8	3.60	0.33	I.50	0.50				0.50						
+ 4.40	12.00	30°	I.8	3.60	0.33	5.10	I.68				I.68						
+ 2.00	11.00	30°	I.8	I.80	0.33	8.70	2.87				2.87						
+ 1.00	11.00	30°	I.1	I.10	0.33	10.50	3.46				3.46						
0.00	12.00	30°	I.1	2.20	0.37	II.60	3.83	I.00			4.83						
- 2.00						II.80	4.55	I.00			5.55						
- 2.00	4.00	20°	4.0	I.1	4.40	0.49	I.30	6.76	I.0	5.61	2.15			I9.36		I7.21	
- 6.00						II.20	8.92	I.00	5.61	4.51	2.76		4.40	II.14	I9.36	II.50	27.19

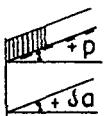
Terre-plein
cote (+4.00)

POUSSEES

$$\beta =$$

$$\frac{\beta}{\psi} =$$

$$C_a = (1 - K_a) c \cotg \psi =$$



$$q =$$

$$\frac{\delta a}{\psi} =$$

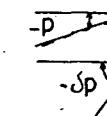
$$\frac{\delta a}{\psi} =$$

$$\beta =$$

$$\frac{\beta}{\psi} =$$

$$C_p = (K_p - 1) c \cotg \psi =$$

BUTEES



$$\delta p =$$

$$\frac{\delta p}{\psi} =$$

Cotes	Δz	ψ	c	γ	$\gamma \Delta z$	K_a	$q + \epsilon \gamma \Delta z$	$q + \epsilon \gamma \Delta z$	Δe	C_a	p	K_p	$\epsilon \gamma \Delta z$	$k_p \epsilon \gamma \Delta z$	C_p	b	$b - p$
m	m	$\underline{\omega}$	t/m^2	t/m^2	t/m^2	-	t/m^2	t/m^2	m	t/m^2	t/m^2	-	t/m^2	t/m^2	t/m^2	t/m^2	t/m^2
+ 4.00																	
2.00	: 2.00	: 30	: I.8	: 3.60	: 0.33		I.50	0.50			0.50						
2.00	: I.00	: 30	: I.8	: I.80	: 0.33		5.10	I.68			I.68						
I.00	I.00	30	I.I	I.I0	0.33		6.90	2.28			2.28						
0.00	2.00	30	I.I	2.20	0.33		8.00	2.64	I.0		3.64						
- 2.00							I0.20	3.36	I.0		4.36						
2.00	4.00	20	4.0	I.I	4.40	0.49	I0.20	5.00	I.0	5.6I	0.39				I9.36	I8.97	
- 6.00							I4.60	7.15	I.0	5.6I	2.54				4.40	I2.14	I9.36
															51.50	28.96	

Attachments

- Tirants :

L'espacement des tirants est choisi égal à 2.40 m

Traction sur un tirant :

$$T = A \cdot e = 9.30 \times 2.40 = 22.32 \text{ t}$$

Choisissons ϕ 48 refoulé ϕ 60 de section utile $S = 22.30 \text{ kg/cm}^2$

$$n = \frac{22.32 \times 10^3}{22.30} = 1.000 \text{ kg/cm}^2$$

- Liernes :

Moment dans la lierne :

$$M = \frac{A \cdot e^2}{10} = \frac{9.3 \times 2.4^2}{10} = 5.35 \text{ tm}$$

$$2 \text{ UPN } 220 \quad \frac{I}{v} = 490 \text{ cm}^3$$

$$n = \frac{5.35 \times 10^5}{490} = 1090 \text{ kg/cm}^2$$

- Boulons de fixation :

$$T = A \times 0.8 = 9.3 \times 0.8 = 7.44 \text{ t}$$

$$\phi 39 \text{ section utile} \quad S = 8.79 \text{ cm}^2$$

$$n = \frac{7.44 \times 10^3}{8.79} = 846 \text{ kg/cm}^2$$

Rideau d'ancrage

h' = hauteur du terre-plein au centre du rideau

A la profondeur h' la butée du terrain est représentée par un triangle de base b' telle que :

$$b' = \gamma (k_p - k_a) h' = 1.8(3.00 - 0.33) 2.0 = 9.62 \text{ t/m}^2$$

La réaction A est multipliée par le coefficient de sécurité choisi, soit 1,5

$$A' = A \times 1.5 = 9.3 \times 1.5 = 13.95 \text{ t/ml}$$

Hauteur du rideau :

$$h = \frac{A'}{b'} = \frac{13.95}{9.62} = 1.50 \text{ m}$$

Moment fléchissant :

$$M = \frac{A' \times h}{8} = \frac{13.95 \times 1.5}{8} = 2.60 \text{ tm}$$

Nous optons pour les SL I en acier 40/47

(C'est à dire que nous optons pour une section d'acier de 13.95 cm de largeur et 1.5 cm d'épaisseur)

Résultats

Terre-plein à (+ 4.00)

L'épure donne :

$$M = 6.00 \text{ tm}$$

$$A = 6.20 \text{ t/ml}$$

Palplanches

Optons pour des LARSEN Ian en acier 40/47

$$m = 600 \text{ cm}^3$$

Contrainte de l'acier :

$$n = \frac{6.0 \times 10^5}{600} = 1.000 \text{ kg/cm}^2$$

Attachments

- Tirants :

Espacement : $e = 3.20 \text{ m}$

$$\text{Traction } T = A \cdot e = 6.2 \times 3.20 = 19.34 \text{ t}$$

Choisissons $\phi 45$ refoulé $\phi 56$ de section utile $S = 19.10 \text{ cm}^2$

$$n = \frac{19.84 \times 10^3}{19.10} = 1.059 \text{ kg/cm}^2$$

- Liernes :

$$M = \frac{A \cdot e^2}{10} = \frac{6.2 \times 3.2^2}{10} = 6.35 \text{ tm}$$

- ... / ...

... / ...

$$2 \text{ UPN } 220 \quad \frac{I}{v} = 490 \text{ cm}^3$$

$$n = \frac{6.35 \times 10^5}{490} = 1.300 \text{ kg/cm}^2$$

- Boulons de fixation :

$$T = A \times 0.8 = 6.2 \times 0.8 = 4.96 \text{ t}$$

$$\phi 33 \text{ Section utile} \quad S = 6.22 \text{ cm}^2$$

$$n = \frac{4.96 \times 10^3}{6.22} = 800 \text{ kg/cm}^2$$

Rideau d'ancrage

$$h' = 2.00$$

$$b' = 9.62 \text{ t/m}^2$$

$$A' = A \cdot 1.5 = 6.2 \times 1.5 = 9.30 \text{ t/ml}$$

$$h = \frac{A'}{b'} = 1.00 \text{ m}$$

Moment :

$$M = \frac{9.30 \times 1.00}{8} = 1.2 \text{ tm}$$

Ooptions pour des SL I en acier 40/47
(pour la condition volet de 11.17/3.97)

Résultats

Terre-plein à (-2.00) calculé pour un réhaussement futur à (+4.00)

A = 8.3 t/ml (résultat lu sur la 2ème épure (+4.00))

Palplanches

Nous conservons des LARSEN I an en acier 40/47

Attaches

- Tirants : espacement e = 2.40 m

$$\text{Traction } T = A \cdot e = 8.3 \times 2.4 = 19.92 \text{ t}$$

Choisissons ϕ 45 refoulé à ϕ 56 section utile S = 19.10 cm²

$$n = \frac{19.92 \times 10^3}{19.10} = 1.043 \text{ kg/cm}^2$$

- Liernes :

$$M = \frac{A \cdot e^2}{I_0} = \frac{8.3 \times 2.4^2}{I_0} = 4.78 \text{ tm}$$

$$2 \text{ UPN } 220 \quad \frac{I}{V} = 490 \text{ cm}^3$$

$$n = \frac{4.78 \times I_0^5}{490} = 1.000 \text{ kg/cm}^2$$

- Boulons de fixation :

$$T = A \times 0.8 = 8.3 \times 0.8 = 6.64 \text{ t}$$

$$\emptyset 39 \text{ section utile} \quad S = 8.79 \text{ cm}^2$$

$$n = \frac{6.64 \times I_0^3}{8.79} = 800 \text{ kg/cm}^2$$

Rideau d'ancrage

$$h' = 3.50$$

$$b' = I \cdot I (3.00 - 0.33) 3.50 = 10.28 \text{ t/m}^2$$

$$A' = 8.3 \times 2$$

Nous choisissons un coefficient de sécurité égal à 2, à cause des efforts localisés, dûs au poids de la murette en B.A.

$$A' = 16.6 \text{ t/m}^2$$

$$h = \frac{16.60}{10.28} = 1.60 \text{ m}$$

Moment :

$$M = \frac{16.60 \times 1.60}{8} = 3.32 \text{ tm}$$

Nous choisissons des SL 2 en acier 40/47