



Poussée due au frottement négatif.

$$B = \frac{\omega h^2}{2} + q^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\psi}{2} \right)$$

En admettant un angle de frottement des terres sur la maçonnerie égal à l'angle de frottement interne des terres, la charge amenée au puits est de : (composante verticale)

$$P = \frac{\omega h^2}{2} + q^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\psi}{2} \right) + q \psi \pi D$$

On écrit :

$$P = \int_a^b \omega + q \psi + q^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\psi}{2} \right) \pi D h dh$$

$$P = \int_0^{16,50} \omega + q \psi + q^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\psi}{2} \right) \pi D h dh$$

Qui peut s'écrire également :

$$P = \int_0^{9,00} \omega_1 + q \psi_1 + q^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\psi_1}{2} \right) \pi D h dh + \int_0^{7,50} \omega_2 + q \psi_1 + q^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\psi_1}{2} \right) \pi D h dh$$

$$P = \quad \quad \quad (1) \quad \quad \quad + \quad \quad \quad (2)$$

Avec  $\psi = 25^\circ$  en moyenne.

$$\psi_1 = 20^\circ$$

$$\omega_1 = 1800.$$

$$\omega_2 = 7,5 \times 1,5 = 11,25 \text{ T /m}^2.$$

$$A = q \psi = 0,465.$$

$$A' = q \psi_1 = 0,365.$$

$$B = q^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\psi}{2} \right) = 0,406.$$

$$B' = q^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\psi_1}{2} \right) = 0,490.$$

$$AB = 0,189.$$

$$A'B' = 0,179.$$

$$\pi D = 3,77 \text{ m.}$$

$$\pi D = 3,77 \text{ m.}$$

$$\omega, A, B, \pi D = 1,28.$$

$$\omega, A', B', \pi D = 7,6$$

$$(1) \quad 1,28 \times \frac{9^2}{2}$$

$$= 52 \text{ Tonnes.}$$

$$(2) \quad 7,6 \times 9,00$$

$$= 68 \text{ Tonnes.}$$

$$\underline{\underline{120 \text{ Tonnes.}}}$$

Taux de Travail du sol : 7.500 kg/cm<sup>2</sup>.



On tient compte intégralement du poids des terres.

$$P = 1025 \text{ T.}$$

$$M = 1025 \times 0,625 = 640 \text{ T.M.}$$

Au total : 13 puits.

File I - Distance au C. de G. des puits : 1,575 m.

File II - Distance au C. de G. des puits : - 0,60 m.

File III - Distance au C. de G. des puits : - 3,225 m.

Inertie -

$$6 \times \overline{1,575}^2 = 14,9$$

$$5 \times \overline{0,60}^2 = 1,8$$

$$2 \times \overline{3,225}^2 = \frac{20,8}{37,5}$$

Charges apportées aux puits :

$$\text{File I} - \frac{1025}{13} + \frac{640 \times 1,575}{37,5} = 78,8 + 22 = 100,8 \text{ T.}$$

$$\text{File II} - \frac{1025}{13} - \frac{640 \times 0,60}{37,5} = 78,8 - 10,2 = 68,6 \text{ T.}$$

$$\text{File III} - \frac{1025}{13} - \frac{640 \times 3,225}{37,5} = 78,8 - 55 = 23,8 \text{ T.}$$

C - Elimination du Frottement Négatif théorique due aux dispositions de l'Ouvrage.-

Les deux files de puits sont reliées par un radier. De plus, les puits de la file I se trouvent situés à proximité des voies.

Ces deux facteurs limitent l'influence du remblai sur les puits et, en particulier, sur ceux de la file I.

On peut considérer le remblai limité verticalement au radier, le calcul de la charge apportée aux puits étant mené en supposant un écran vertical sensiblement tangent à la File II.

On a alors, au mètre linéaire horizontal :

$$P = \int_0^{9.00} \omega_1 + \gamma \psi \cdot \gamma^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\psi}{2} \right) h dh + \int_0^{9.00} p_2 + \gamma \psi_1 \cdot \gamma^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\psi_1}{2} \right) h dh$$

$$P = \quad (3) \quad + \quad (4)$$

avec  $\psi = 25^\circ$  en moyenne.

$$\psi_1 = 20^\circ$$

$$\omega_1 = 1800$$

$$p_2 = 7,5 \times 1,5 = 11,25 \text{ T/m}^2.$$

$$A = \gamma \psi = 0,465$$

$$B = \gamma^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\psi}{2} \right) = 0,406.$$

$$AB = 0,189.$$

$$\omega_1 AB = 0,340.$$

$$A' = \gamma \psi_1 = 0,365.$$

$$B' = \gamma^2 \left( \frac{\pi}{4} - \frac{\psi_1}{2} \right) = 0,490.$$

$$A'B' = 0,179.$$

$$p_2 A'B' = 2,01.$$

$$(3) \quad 0,340 \times \frac{9^2}{2} = 13,750 \text{ T.}$$

$$(4) \quad 2,01 \times 9,00 = \frac{18,100}{1,850 \text{ T.}}$$

Soit 22 Tonnes environ au mètre linéaire horizontal.

En admettant maintenant que l'angle soit de  $25^\circ$  au lieu de  $20^\circ$ , on obtient :

$$(3) \quad 0,340 \times \frac{9^2}{2} = 13,750 \text{ T.}$$

$$(4) \quad 2,13 \times 9 = \frac{19,200}{12,950 \text{ T.}}$$

Soit 33 Tonnes environ au mètre linéaire horizontal.

Et, sur toute la largeur du remblai :

$$33 \times 15 \neq 570 \text{ Tonnes.}$$

On peut envisager deux hypothèses, toutes deux défavorables :

1°.- La file II est seule intéressée par la charge due au frottement négatif.

2°.- La file I est intéressée par 50 % de cette charge.

#### 1ère Hypothèse.-

Les 570 Tonnes se répartissent sur les 5 puits de la file II.

$$\text{Soit par puits : } \frac{570}{5} = 106 \text{ Tonnes au maximum.}$$

Le puits est susceptible de supporter, au total :

$$7,5 \times 2,55 = 192 \text{ Tonnes.}$$

dont 106 Tonnes de frottement négatif.

Soit, charge maximum susceptible d'être apportée au puits par l'Ouvrage :

$$192 - 106 = 86 \text{ Tonnes.}$$

Or, la charge effectivement transmise par l'Ouvrage (chapitre B) est de 68,5 T.

Il y a lieu de tenir compte du poids du puits :

$$\text{Soit : } 1,15 \times 9,00 \times (2400 - 1800) \neq 6,5 \text{ T.}$$

$$\text{On a : } 68,5 + 6,5 = 75 \text{ Tonnes.}$$

$$\text{Et en définitive : } 75 < 86.$$

#### 2ème Hypothèse.-

50 % des 570 Tonnes agissent sur les puits de la File I, soit 265 Tonnes. Il s'agit là de l'hypothèse la plus défavorable.

Considérons uniquement les 4 puits ( au lieu de 6) intérieurs aux murs en retour.

On aura donc :

$$\frac{265}{4} \neq 66,5 \text{ Tonnes.}$$

D'où la charge maximum susceptible d'être apportée par l'Ouvrage à chaque puits :

$$192 - 66,5 = 125,5 \text{ Tonnes.}$$

Or, la charge effectivement transmise par l'Ouvrage (chapitre B) est de 100,8 T. soit 101 T.

Il y a lieu de tenir compte du poids du puits

soit : 6,5 T. environ.

$$\text{On a : } 101 + 6,5 = 107,5 \text{ T.}$$

$$\text{Et en définitive : } 107,5 < 125,5.$$

-i-i-i-i-i-i-i-i-i-i-