

MÉMOIRE

SUR LA PORTE SITUÉE AU SUD DE L'AVANT-SANCTUAIRE

À KARNAK

ET SUR SON ARCHE FORTUITE

PAR

M. GEORGES LEGRAIN.

I.

I. La porte située près du sanctuaire de granit du grand temple d'Amon à Karnak est fort connue, grâce à sa situation pittoresque.

La consolidation de ce monument est urgente : la base est rongée par le salpêtre et il suffirait du moindre choc, de la moindre désagrégation pour que la pierre n° 12 quittât son point d'appui, entraînant avec elle toutes les autres pierres composant cette arche fortuite.

Il conviendrait que la consolidation fût invisible, afin de conserver au monument tout son côté artistique. Je proposerai donc d'employer de longs boulons de fer passant dans l'intérieur des pierres. La base même de ces boulons sera noyée dans la maçonnerie, de façon ce que nul ne s'aperçoive du travail.

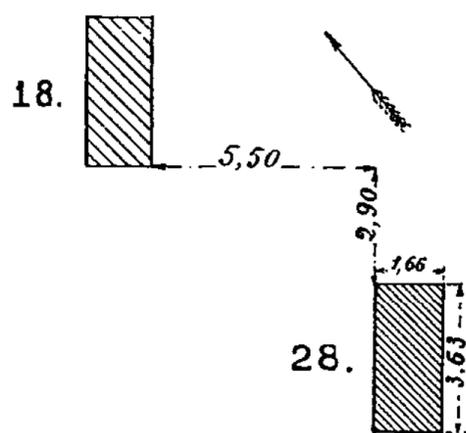


Fig. 1.

II. *Calcul d'une poutre à placer à la partie supérieure du monument pour y attacher les boulons.*— Nous supposons, pour la consolidation du monument, une poutre formée de deux barres de fer à I, placée à la partie supérieure du monument et supportant, au moyen de boulons et d'ancrages, les pierres qui menacent de tomber.

Les boulons à ancrages supportant les pierres sont supposés placés à des points cotés C D E F. Ils supportent, en arrondissant les chiffres :

- le boulon C, un poids de 3000 kilogs;
- le boulon D, un poids de 1800 kilogs;
- le boulon E, un poids de 2000 kilogs;
- le boulon F, un poids de 2500 kilogs.

III. *Points d'application des forces, et Moments de flexion.* Si je représente par A B la poutre, et par C D E F les points d'application des forces, avec leurs distances respectives, aux points A et B, le moment de flexion au point d'application d'une force étant $\frac{P \times \alpha \times \beta}{l}$, considérant que α est la distance du point d'application au point A, β la distance du point d'application au point B, et l la longueur de la poutre, nous aurons :

$$\begin{aligned} \text{au point C, } M &= \frac{3000 \times 0,80 \times 3,50}{4,30} = 1950 \text{ k.} \\ \text{au point D, } M &= \frac{1800 \times 0,80 \times 2,50}{4,30} = 1880 \text{ k.} \\ \text{au point E, } M &= \frac{2000 \times 2,90 \times 1,40}{4,30} = 1885 \text{ k.} \\ \text{au point F, } M &= \frac{2500 \times 1,00 \times 3,30}{4,30} = 1920 \text{ k.} \end{aligned}$$

En portant ces valeurs au droit des points C D E F, les courbes des moments fléchissants dus à chacune de ces forces seront représentées par les lignes AC'B, AD'B, AE'B, AF'B.

En ajoutant les ordonnées de ces courbes, j'obtiens la courbe des moments de flexion totaux AC''D''E''F''B. Le maximum, qui a lieu près de D, correspondant à un moment $M =$ environ 5500 me détermine les dimensions du fer à employer. Comme nous avons deux poutres en fer I, chacune subira un moment de flexion $= \frac{5500}{2} = 2750$ kil. Si I est le moment d'inertie du fer, γ la moitié de la hauteur du fer en I, R le coefficient de résistance du métal, nous avons : $\frac{My}{I} = R$ d'où $\frac{M}{R} = \frac{I}{\gamma}$.

Prenons $R = 6$ k. par millimètre carré soit 600000 k. par mètre carré, nous aurons : $\frac{I}{\gamma} = \frac{2750}{6000000} = 0,00046$.

Il nous faut donc choisir un fer à I dont le $\frac{I}{\gamma} = 0,00046$.

Il existe dans le commerce un fer à I dont les dimensions sont les sui-

vantes : Haut. 0 m. 260 mill., pied 0 m. 113 mill., tige 0 m. 0094, épaisseur semelle 0 m. 0141 pesant 42 kilog. $\frac{I}{v}=446$ et dont $\frac{I}{\gamma}=0000454$, Il faudra donc choisir ce fer ou un fer de dimensions approchantes. Du reste les albums de fer du commerce indiquent $\frac{I}{\gamma}$ en même temps que les dimensions du fer.

La poutre de suspension sera ainsi composée :

A. Fer plat formant chapeau épais de 0 m. 015 mill., long de 4 m. 50 cent.

B. Deux fers à \perp de 4 m. 50 cent. de long dont $\frac{I}{\gamma}=0,00046$.

C. Plaque de tôle de 4 m. 50 cent. de long, 0 m. 35 cent. de large et 0 m. 01 cent. d'épaisseur.

Le fer plat A et la plaque de tôle C seraient percés de trous où seront engagés les boulons, aux distances déjà indiquées C D E F.

IV. *Calcul des boulons.* Les boulons doivent être calculés non pas par le maximum 5500 mais par le poids de la ou des pierres qu'ils supportent. Or, le poids mort maximum étant de 3000 kilogs. au point C et les trois autres différant peu, nous prendrons 4 boulons de même section. En supposant que le fer doive travailler à 6 kilogs. par millimètre carré, la section du boulon devra être de $\frac{3000}{6}=500$ mill. Il faudra donc prendre des boulons de 0 m. 03 cent. de diamètre (ceux de 0 m. 025 mill. ayant une section de 490 mill.).

Le boulon sera composé ainsi :

D. La tige, sans pas de vis, de 0 m. 030 mill. de diamètre;

E. La tête largement aplatie de 0 m. 09 cent. de diamètre;

F. Une rondelle indépendante, formant anneau de 0 m. 16 cent. de diamètre et de 0 m. 01 cent. d'épaisseur, percée dans son centre d'un trou rond de 0 m. 04 cent. de diamètre;

G. L'extrémité opposée sera munie d'un fort et long pas de vis. Un fort écrou servira à fixer le boulon et à maintenir les pierres en place.

V. *Longueur des boulons.* La tête E et l'anneau F s'engageant dans un creux ménagé dans la pierre et ayant 0 m. 028 mill. d'épaisseur, la hauteur

de la poutre étant 0 m. 286 mill., nous obtenons, y compris 10 centimètres d'extra de tige de pas de vis :

Boulon C	$0,68+0,52+0,75+0,10+0,286-0,028=2$	m. 308 mill.
Boulon D	$0,68+0,10+0,286-0,028$	= 1 m. 038 mill.
Boulon E	$0,68+0,10+0,286-0,028$	= 1 m. 038 mill.
Boulon F	$0,68+0,10+0,52+0,77+0,286-0,028=2$	m. 328 mill.

VI. *Pose de l'appareil.* La porte de Sêti II étant échafaudée par un bon charpentier, on fera, au centre même des pierres et aux endroits CDEF, des forages complets avec des tarières de 0 m. 04 cent. de diamètre. Le grès est très friable et se laisse facilement attaquer.

Ceci fait, les boulons, introduits par en bas, passeront dans la poutre de fer et seront écroués. La tête E et l'anneau F, engagés dans la cuvette inférieure, seront dissimulés par de la maçonnerie. Ensuite, on maçonnera au-dessus de la pierre n° 5 et à côté de la pierre n° 1, pour établir solidement la poutre à son extrémité A.

Il conviendra, au moment de la pose de cet appareil, de ne pas serrer à bloc mais laisser un peu de jeu. Il sera aussi plus prudent de faire cet ouvrage en hiver afin d'éviter le retrait qui romprait l'équilibre des pierres. Il ne faut pas oublier d'ailleurs que tout cet appareil n'est posé que pour maintenir le monument et non pas pour le supporter.

L'opération étant terminée, l'échafaudage sera enlevé.

VII. *Services que peut rendre ce mode de consolidation.* Cette méthode peut être employée dans tous les temples égyptiens, à Gournah, à Karnak, etc., pour consolider les architraves, pour les ramener à l'horizontale, enfin pour ramener et pour tenir en place des pierres tombées.

Les formules que je viens de donner sont fort simples. L'emploi en est facile et peu coûteux.

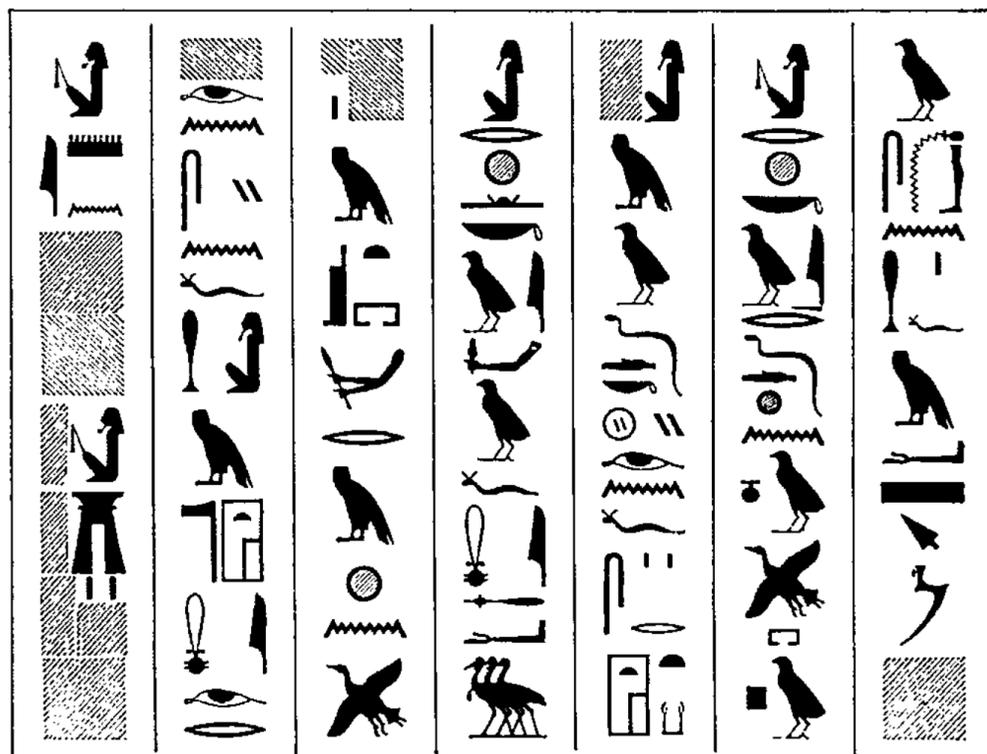
II.

Thotmès III, dans l'inscription tracée sur le mur sud des chambres au sud du sanctuaire, énumère, à la ligne 23, les portes qu'il fit édifier à Karnak :

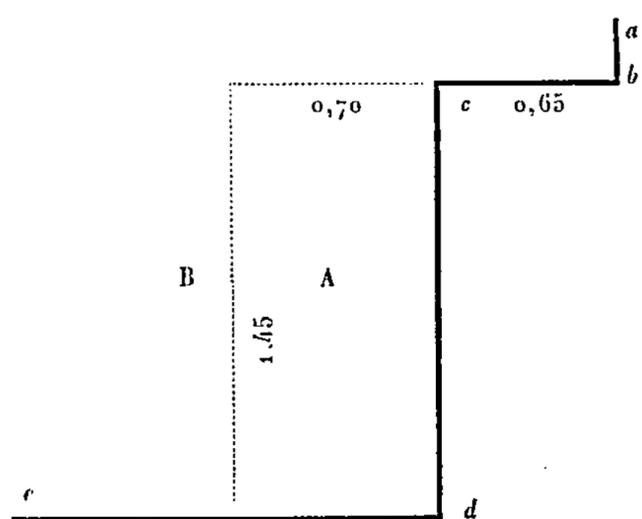
Ainsi, la porte placée au sud du prosanctuaire est la première de celles désignées par Thotmès, la porte *Menkhopirri Amon djesersfaou*.

Je ne puis encore désigner l'endroit où se trouvait la seconde. Cela viendra peut-être un jour.

La construction en grès, à droite et à gauche de la porte, est composée de blocs dont quelques-uns avaient été gravés antérieurement. C'est ainsi que j'ai trouvé le texte suivant, placé la tête en bas dans la partie inférieure du montant est :

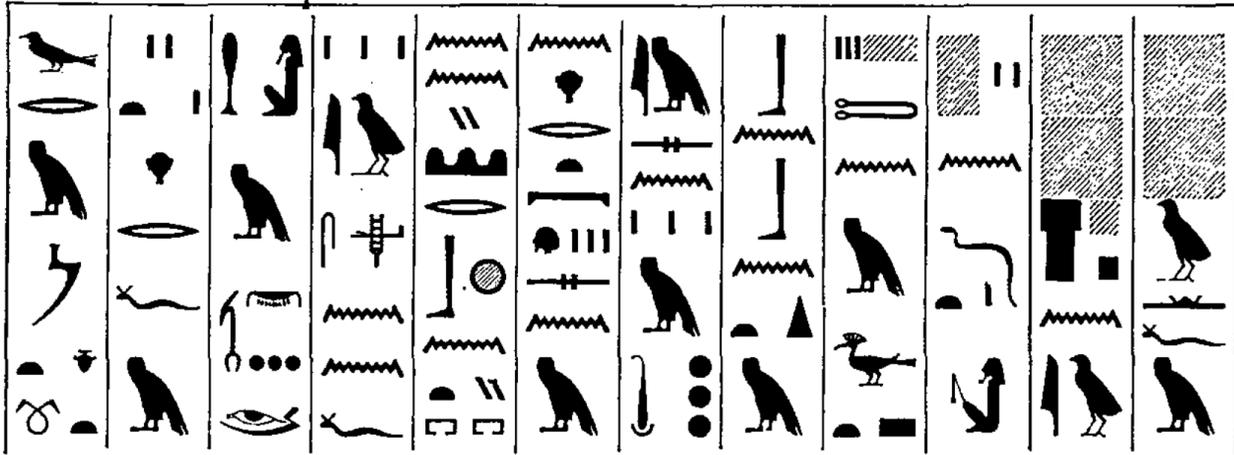


Le texte est gravé en relief assez bas. Le bloc de grès mesure 0 m. 65 c.,



sur 0 m. 82 cent. La largeur des interlignes est de 0 m. 115 mill. La hauteur des  est de 0 m. 08 cent. ce qui est la hauteur ordinaire du même signe dans les Annales de Thotmès III.

L'angle S. E. de la porte a la forme *a b c d e*. Les assises de la pierre A étant absolument rongées par le salpêtre, j'ai dû la faire temporairement déplacer. J'ai trouvé sur la face Est de la pierre B, l'inscription suivante, placée la tête en bas :



Cette inscription est du même style et de mêmes dimensions que la précédente et que les Annales de Thotmès III.

G. LEGRAIN.