



# MÉMORIAL

DE

## L'OFFICIER DU GÉNIE,

OU

*RECUEIL de Mémoires, Expériences, Observations et  
Procédés généraux propres à perfectionner la fortification  
et les constructions militaires,*

RÉDIGÉ PAR LES SOINS DU COMITÉ.

---

AVEC L'APPROBATION DU MINISTRE DE LA GUERRE.

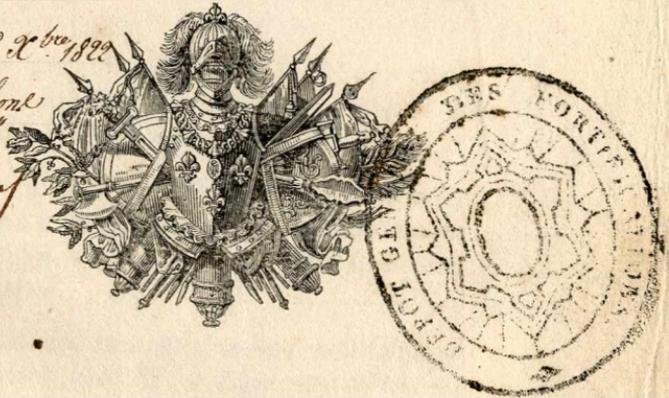
---

*Pour les archives de la* N.º 5.  
*place de Casanton.*

*A Cherbourg le 6. 2. 1822*

*Le Directeur des fortif. on*

*D. J. P. H. M.*



A PARIS,  
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

1822.



## TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS LE V.<sup>e</sup> NUMÉRO  
DU MÉMORIAL.

<i>PRIX D'ENCOURAGEMENT</i> .....	Page	1.
<i>MÉMOIRE SUR UNE NOUVELLE MANŒUVRE DE PONT-LEVIS, par feu M. DERCHÉ, Capitaine du Génie.</i> .....		7-
<i>MÉMOIRE SUR UN PONT-LEVIS À CONTRE- POIDS VARIABLES, par M. le Capitaine du Génie PONCELET.</i> .....		51.
<i>NOTICE SUR LES PONTS-LEVIS À CONTRE- POIDS ROULANT SUR DES COURBES, par M. le Colonel du Génie CONSTANTIN.</i> .....		124.
<i>NOTICE SUR L'USAGE DES BOURRIQUETS À MA- NÈGE POUR LE TRANSPORT DES TERRES DANS LA DIRECTION VERTICALE, par M. le Colonel du Génie PINOT.</i> .....		133.
<i>MÉMOIRE SUR LA CONSTRUCTION DES FOURS DE CAMPAGNE, par M. le Lieutenant-colonel du Génie FINOT.</i> .....		143.
<i>RÉSUMÉ DE QUELQUES ESSAIS FAITS AUX</i>		

*ÉCOLES RÉGIMENTAIRES DU GÉNIE, SUR LA  
CONSTRUCTION DES FOURS DE CAMPAGNE.*

Page 169.

*NOTICE SUR UN FOUR DE CAMPAGNE EN FER,  
EMPLOYÉ EN 1812, par M. le Colonel du Génie  
Ambroise PROST.....* 176.

*QUELQUES DÉTAILS SUR LE MASTIC DU PARC,  
par M. le Chef de bataillon du Génie SOYER.....* 184.

*RECHERCHES EXPÉRIMENTALES SUR LA RUP-  
TURE DES BOIS, par M. le Chef de bataillon du  
Génie VAUVILLIERS.....* 191.

# MÉMORIAL

DE

L'OFFICIER DU GÉNIE.

---

---



## PRIX D'ENCOURAGEMENT.

---

EXTRAIT DES REGISTRES DU COMITÉ DU GÉNIE.

---

Séance du 27 Août 1822.

L'INSPECTEUR GÉNÉRAL du service central  
donne lecture au comité, de la lettre suivante du  
ministre de la guerre :

Paris, le 24 août 1822.

« M. le baron, j'ai l'honneur de vous annoncer  
» que, voulant adopter ou rétablir les institutions qui  
» peuvent contribuer aux progrès de l'art militaire,  
» j'ai jugé à propos de remettre en vigueur les prix  
» d'encouragement qui ont été décernés à différens  
» intervalles dans le corps du génie, aux officiers

*Mémorial.*





# MÉMOIRE

SUR LA CONSTRUCTION

## DES FOURS DE CAMPAGNE,

Par M. le Lieutenant-colonel du génie FINOT.

---

LE grand nombre d'hommes dont se composent les armées modernes, fait que l'on rencontre bien rarement, dans les pays que l'on occupe ou que l'on traverse, les ressources nécessaires pour la subsistance des troupes ; il faut pouvoir créer, pour ainsi dire subitement, les établissemens qu'exige cet objet, parmi lesquels le plus important, sans contredit, est la boulangerie. On trouve expliquées, dans le premier numéro de ce *Mémorial*, les règles à suivre pour l'établissement des boulangeries permanentes et pour la construction des fours qui en dépendent ; mais ces règles doivent éprouver plusieurs modifications, lorsqu'il s'agit des fours de campagne, que l'on est obligé de construire souvent à la hâte, sans s'assujettir à la même perfection et solidité. Il ne sera donc pas inutile de consigner ici ce que l'expérience des dernières campagnes a pu nous apprendre à ce sujet.

1.° La ration de pain du soldat étant de  $0,^k75$ , un pain qu'on lui délivre pour deux jours doit peser  $1^k,50$  lorsqu'il est cuit, et  $1^k,713$  lorsqu'il est en pâte. Son diamètre, dans ce dernier cas, est de  $0^m,22$  à-peu-près, d'où il résulte qu'il faut environ un mètre carré d'âtre de four pour recevoir vingt pains ou quarante rations.

2. L'expérience apprend qu'en dix minutes on doit mettre en four deux cent cinquante pains de munition. Si le boulanger employait plus de temps à cette opération, les pains placés près de la bouche du four ne seraient pas cuits suffisamment ; que s'il augmentait l'intensité de la chaleur pour que le four conservât celle nécessaire à la cuisson des derniers pains, alors les premiers seraient saisis par cette chaleur, et brûleraient. On doit par conséquent, pour la facilité de l'enfournage autant que pour la bonne cuisson du pain, ne donner aux plus grands fours de campagne qu'une capacité de deux cent cinquante pains ou cinq cents rations.

Dimensions  
des fours.

3. Dans les manutentions permanentes, on donne aux fours de cinq cents rations une longueur de  $4^m,20$ , sur une largeur de  $3^m,70$ ; mais en campagne, où le pain en pâte peut s'étendre quelquefois davantage, il convient de donner au four  $4^m,25$  de longueur sur  $3^m,90$  de largeur.

Leur position  
à l'égard de la  
manutention.

4. Une manutention en campagne peut n'être composée que de trois pièces : 1.° l'emplacement des pétrins, 2.° le magasin aux farines, 3.° le magasin au pain cuit. Les fours peuvent, suivant les circonstances, être adossés à l'emplacement des pétrins, ou en être séparés. Dans le premier cas, la

largeur de la manutention doit être au moins de 8 mètres, dont 1 mètre occupé par le pétrin, 5 mètres pour la manœuvre de la pelle servant à mettre en four, et 2 mètres pour les mouvemens intérieurs ; dans le deuxième cas, la bouche des fours doit être à 6 ou 7 mètres de distance du bâtiment dont on a fait choix.

5. Ayant déterminé l'alignement extérieur de la bouche des fours, on trace de suite la ligne sur laquelle doivent se trouver les petits diamètres, afin d'indiquer le centre de chaque four : la distance de cette ligne à l'extérieur des bouches est toujours égale à la moitié du grand axe, augmentée, dans la première hypothèse, de l'épaisseur du mur du bâtiment, et dans la deuxième, de l'épaisseur de la bouche, qui est égale à la longueur d'une brique, si l'on fait usage de celles qui ont 10 pouces ou 27 centimètres, ou égale à la longueur d'une brique et demie, lorsque les briques n'ont que 8 pouces ou 22 centimètres. Les centres de chaque four doivent être espacés entre eux, de manière que les voûtes qui ont une brique-boutisse d'épaisseur se touchent à leur naissance. Quand l'espace n'est pas suffisant pour commencer avec une brique-boutisse, on ne doit pas être arrêté par cet incident, attendu qu'après la pose de trois à quatre assises, la courbure des voûtes est assez forte pour retrouver l'épaisseur d'une brique-boutisse ; il faut, comme précédemment, avant de déterminer la distance entre chaque centre, connaître préalablement la longueur de la brique qu'on emploie : nous avons supposé cette longueur de  $0^m,22 = 8$  pouces, comme la plus

*Mémoria!*



Détermina-  
tion des centres.

Planches IX  
et X,  
fig. 2, 3, 4, &c.

Tracé des fours.  
Figure 1.

généralement en usage, et alors la distance d'un centre à l'autre est égale à  $4^m,34$ .

6. On s'occupe de suite de tracer les fours, quand on a fixé le centre et le milieu de la bouche : à cet effet, on se sert de la croix *ABCD*, qu'on place sur la ligne des axes, au moyen de deux traits se croisant à angles droits qu'on a tracés sur le milieu des branches de cette croix ; on fait correspondre leur intersection au centre du four, et l'extrémité de la ligne *AC* au milieu de la bouche ; puis, avec une règle *G*, fixée au centre *c* par un clou, on trace par son extrémité *H*, coïncidant avec *A, B, D*, la demi-circonférence du four : avec la même règle, placée ensuite sur le petit diamètre aux points *c*, on trace les deux portions circulaires qui se raccordent, tant avec la demi-circonférence qu'avec la bouche ; la largeur de celle-ci se trouve de suite déterminée par la pièce de bois *E*, et son épaisseur par la distance qu'il y a entre cette pièce et l'extrémité *C* de la croix.

Construction  
de la croix.

7. Cette croix se fait avec des bois de  $0^m,10$  de largeur, sur  $0^m,05$  d'épaisseur ; toutes les pièces s'assemblent à mi-bois. Ayant pris la pièce *AC* de  $4^m,58$ , à cause de l'épaisseur de la bouche, qui est égale à une brique-boutisse et demie, on place d'équerre sur cette pièce celle *BD*, ayant  $3^m,90$  de longueur : on les assemble et on les maintient dans la position rectangulaire, au moyen des pièces *F* ; on fixe ensuite à  $4^m,25$  de l'extrémité *A* de la grande branche de la croix la pièce *E*, à laquelle on donne  $0^m,66$  de longueur, qui est la largeur de la bouche. Cette largeur doit être telle, que la tangente aux deux courbes comprises entre le petit diamètre et

la bouche ne rencontre pas le côté de celle-ci qui lui est opposé.

8. La seule chose à déterminer sur cette croix est la position des centres  $c$ ; voici la manière d'y parvenir directement. Ayant mené (fig. 1) les lignes  $ac$ ,  $Hd$ ,  $af$ , on voit qu'il s'agit de trouver la longueur du rayon  $ac = Bc = Bf + fe + ed + dc$ , lignes dont la valeur numérique est connue, à l'exception de  $dc = x$ ; cela posé, le triangle rectangle donne  $(ac)^2 = (af)^2 + (fc)^2$ , qu'on traduit ainsi : . . .  $(Be + ed + x)^2 = (af)^2 + (fd + x)^2$ , équation dans laquelle, mettant les valeurs numériques, on a  $(2^m 28 + x)^2 = (2^m, 30)^2 + (0,66 + x)^2$ . Développant les carrés, et éliminant les quantités semblables, on a  $x = \frac{(2,30)^2 + (0,66)^2 - (2,88)^2}{3,24} = 0^m, 162$ .

Ainsi la longueur du rayon  $ac = 2^m, 442$ , et les centres  $c$ , se trouvent sur le petit diamètre à  $0^m, 492$  du centre du four.

9. Le four étant tracé sur le terrain, on doit de suite, dans l'emplacement de la bouche, creuser une tranchée de  $1^m 40$  à  $1^m, 60$  de largeur sur 1 mètre de profondeur, ayant soin de couper suffisamment à l'intérieur les terres, de manière à élever un mur de soutènement d'une brique et demie d'épaisseur parallèlement à l'alignement extérieur des bouches, et à  $0^m, 06$  en avant (fig. 2) : on lui donnera deux briques d'épaisseur, lorsque celles-ci n'auront que  $0^m, 22$  de longueur : il y a de cette manière une petite saillie devant chaque bouche, laquelle sert à soutenir l'extrémité de la pelle du boulanger, lorsqu'il enfourne.



Détermination des centres des deux portions circulaires comprises entre la bouche et le petit diamètre.

Déblai pour fonder le mur de soutènement sous la bouche.

Il faut avoir soin de faire jeter le déblai provenant de cette fouille dans l'intérieur du four, en lui donnant la pente de l'âtre, qui doit être de 0<sup>m</sup>, 12 à 0<sup>m</sup>, 13 depuis le fond du four jusqu'à la bouche. Les terres remblayées doivent être bien battues, afin d'éviter le tassement qui produirait des inégalités dans le pavé du four, et par suite sa prompte destruction.

Commencement de la maçonnerie.

10. Pendant le travail dont on vient de parler, les maçons sont occupés à placer à sec la première assise de briques sur le sol naturel, à l'endroit des pieds-droits de la voûte, et en conservant la forme intérieure du four, ainsi que celle extérieure qu'on leur a tracée en augmentant d'un mètre les divers rayons qui ont donné la courbe intérieure. Il résulte de là que les circonférences extérieures forment, par leur intersection sur le derrière des fours, autant de rentrants qu'on ne maçonne pas; ce qui donne à l'élévation la figure de cylindres qui se pénètrent. Quant à la façade, on profite d'une partie de ces rentrants pour tracer dans l'intervalle, entre les bouches des fours, un renforcement (fig. 2) de quatre briques-boutisses de largeur sur une brique et demie de profondeur; il sert d'emplacement pour la chaudière.

Forme extérieure des fours.

Emplacement des chaudières.

Pavé de l'âtre.

11. Lorsque le mur de soutènement est arrivé à la hauteur du sol, on le couronne d'un pavé de briques de champ qui doit régner au moins sur la largeur de la bouche, et qui élève le sommet du mur au niveau de l'âtre du four. On commence en même temps, sur l'assise de briques placée à sec, la maçonnerie qui doit porter les pieds-droits de la voûte, en lui donnant une pente de 12 à 13 centimètres

du fond du four à la bouche : cette maçonnerie se fait en posant deux assises de briques sur le derrière, et la conduisant de manière que, vers la bouche, elle se réduise à rien; puis en plaçant dessus une assise générale qui fait coïncider la surface supérieure avec le plan de l'âtre, dont la pente se trouve ainsi établie.

On tend, dans la direction des axes, deux cordons pour régler la pente de l'âtre, qui se fait avec les briques de plat; on pose ensuite deux rangs de briques à plomb avant de commencer la voûte; ils servent à empêcher que le pain ne puisse toucher les briques de cette dernière et brûler; ils donnent aussi aux charpentiers le moyen d'archouter le pied des cintres, qui se posent alors très-facilement. Le pavé pourrait être construit en briques de champ; il serait alors beaucoup plus solide; mais pour le but qu'on se propose dans la construction d'un four de campagne, un pavé de plat est suffisant. Entre toutes les manières de placer les briques, on a préféré (fig. 3) celle où tous les joints sont rectangulaires entre eux, et coupent le grand axe du four suivant l'angle de  $45^\circ$ . Il faut commencer, dans ce cas, la pose des briques au point *a*, près de la bouche.

12. Pendant la construction du pavé et la pose des premiers rangs de briques qui servent de pied-droit à la voûte, les charpentiers travaillent aux cintres, qu'on fait avec des planches légères de  $0^m,03$  d'épaisseur, et de  $0^m,22$  à  $0^m,27$  de largeur. Le tracé elliptique pour la courbe de chaque cintre serait, sans contredit, ce qu'il y aurait de mieux à faire : mais en campagne, où le temps, et sur-tout

Tracé et construction des cintres.



les moyens, manquent le plus souvent, on abandonne cette méthode graphique pour une plus simple, et qui, dans la pratique, offre un résultat aussi avantageux. On vient de voir (11) que la naissance de la voûte du four ne commence qu'à deux rangs de briques au-dessus de l'âtre, c'est-à-dire, à  $0^m,12$  de hauteur. Le charpentier trace donc sur la planche un arc de cercle à  $0^m,12$  au-dessus de la partie sur laquelle elle doit reposer; cet arc, de  $0^m,30$  de rayon, se raccorde avec une autre courbe tracée à la main, de manière qu'il y ait, entre le pavé et le point où tous les cintres se joignent, une hauteur de  $0^m,60$ . Cette hauteur est celle de la voûte, qu'on nomme *hauteur de la chapelle au-dessus de l'âtre*. On prend le parti de dresser cette courbe à la main, parce qu'il faudrait un rayon de plusieurs mètres de longueur pour opérer graphiquement; ce qui exige l'emploi d'un cordeau qui, le plus souvent inégalement tendu, donne une courbe qu'il faut finalement redresser à la main.

Hauteur de la  
chapelle ou du  
centre de la voûte  
au-dessus de  
l'âtre.

13. Au lieu de faire un tracé pour chaque cintre, le charpentier n'a plus qu'à les couper suivant le modèle qu'on lui a tracé, en observant que leur longueur doit être de  $2^m,30$  à  $2^m,60$ .

Le charpentier commence de suite la pose de ce cintre : à cet effet, il place au centre du four un poinçon formé d'un rondin de  $0^m,08$  de diamètre, sur la tête duquel il cloue un madrier de forme dodécagonale. Le bout opposé du rondin est amoindri de manière à n'avoir qu'un diamètre de  $0^m,03$ ; on le place sur une planche recouvrant plusieurs briques, pour ne pas déranger le pavé du four.

14. Le poinçon étant dans sa situation, on pose de suite le demi-cintre du grand axe, en ayant soin de le delarder un peu du côté de la douelle, précaution nécessaire pour chaque cintre, afin de faciliter le décintrement.

On remarquera que les demi-cintres compris entre le poinçon et la bouche du four n'offrent qu'une portion circulaire, et que l'extrémité près de la bouche est supportée sur des coins qui peuvent être facilement enlevés, et donnent le moyen de retirer de suite ce demi-cintre.

Après la pose des cintres du grand axe, on place celui du petit axe avec les mêmes précautions; on divise ensuite l'espace entre les cintres en trois parties égales, en sorte qu'il faut six cintres: ce nombre a été jugé suffisant pour faciliter aux maçons la construction de la voûte, parce qu'ils peuvent en régler la courbure, et que la pose des briques entre chaque cintre n'exige qu'un coup d'œil un peu juste, et l'emploi d'une précaution dont nous parlerons (17).

15. Le cintre de la bouche consiste en deux étançons portant un morceau de madrier cintré, de manière que l'arc ait environ  $0^m,08$  de flèche; la hauteur des pieds-droits de la bouche peut être de  $0^m,27$  à  $0^m,32$  (fig. 10 et 10 bis), de manière que la naissance de l'arceau commence avec un joint. La première brique de l'arceau doit avoir au moins de  $0^m,08$  à  $0^m,10$  d'inclinaison, pour qu'il n'éprouve aucun mouvement quand on chauffe le four pour la première fois, ainsi qu'il arrive souvent; une plus grande inclinaison rendrait son exécution moins



Cintre de la bouche, sa pose

facile, puisque le maçon aurait plus de briques à tailler.

Construction de la voûte; précautions à prendre et à observer.

16. La pose des cintres étant achevée, les maçons commencent la voûte. Il faut avoir la plus grande attention que les têtes de briques touchent exactement les cintres; et pour cela, il faut, presque à chaque rang, que le maçon place sur le derrière de la brique des morceaux taillés en coin, de manière que chaque joint reste perpendiculaire à la courbe de la voûte: cette précaution est sur-tout essentielle pendant la pose des sept ou huit premiers rangs de briques, de manière qu'il n'y ait pas de mortier près de l'intrados, et que le joint soit un peu gros à l'extrados; avec cette attention, les briques conservent la position perpendiculaire à la courbe.

Manière dont le maçon soutient la brique entre chaque cintre.

17. Tant que la brique n'est pas inclinée sous l'angle de  $60^{\circ}$ , elle reste, par la simple adhésion du mortier, dans la position que lui a donnée le maçon; au-delà de cet angle, la brique glisse, sur-tout si elle est mouillée; alors le maçon place sous les briques des supports (fig. 8 et 17) pour obvier à cet inconvénient, et conserver la forme indiquée par les cintres. C'est de cette manière qu'on supplée à ces derniers, et qu'on peut exécuter la voûte avec les douze demi-cintres dont nous avons parlé (14).

Emplacement des houras.

18. On appelle *houra* un trou pratiqué dans la voûte, au-dessus duquel on monte une petite cheminée. Ce trou sert à conduire le feu dans telle partie de la voûte que le boulanger juge à propos, et à chauffer le four uniformément. Quand la construction de la voûte est assez avancée pour qu'il y ait

0<sup>m</sup>,60 de distance horizontale entre le fond du four et le rang de briques qu'on pose, on trace les houras de manière que le premier soit en face de la bouche, et les deux autres, à égale distance, entre ce premier houra et le petit diamètre. On leur donne une demi-brique de largeur en tout sens.

19. On doit avoir l'attention particulière de régler les assises de la voûte, de manière que chaque rang vienne se terminer en pointe sur le grand axe du côté de la bouche. On parvient ainsi à fermer la voûte avec une brique entière placée suivant le grand axe : cette brique doit être chassée avec le marteau, et ensuite contre-cognée avec des morceaux de briques ou de tuiles, ce qui est préférable. On doit avoir la même précaution pour tous les joints un peu considérables qu'on aperçoit.

20. La voûte achevée, on monte de suite la maçonnerie du pourtour et des reins; on l'élève jusqu'à la naissance des cheminées des houras (fig. 17), après quoi on se contente d'élever encore la maçonnerie de 0<sup>m</sup>,30 à 0<sup>m</sup>,35 de hauteur sur une brique-boutisse d'épaisseur; ce surhaussement est nécessaire pour le soutien des terres dont on veut charger la voûte.

21. Les cheminées des houras doivent être élevées en même temps que la maçonnerie du pourtour; il faut leur donner la forme et la position indiquées aux figures 8 et 9, en leur faisant faire au moins un coude, afin que la fumée ne puisse être directement refoulée par le vent.

22. Il sera bon de diriger ces cheminées vers le derrière des fours, afin que le boulanger puisse



Manière de  
fermer la voûte.

Maçonnerie  
du pourtour et  
des reins.

Disposition  
des cheminées  
des houras.

les fermer sans moiter sur la voûte. Cette disposition allége d'ailleurs un peu le poids de la voûte.

Chargement  
de la voûte avec  
les terres proven-  
nant du déblai  
de la rampe en  
avant de la bou-  
che.

23. La maçonnerie achevée, on exécute le déblai de la rampe qui doit conduire à la bouche du four : cette rampe doit avoir au moins trois mètres de longueur, et de 1<sup>m</sup>,00 à 1<sup>m</sup>,40 de largeur ; elle est assez commode pour le boulanger, sans occuper un trop grand espace de terrain ; les terres provenant de ce déblai servent à charger la voûte.

Décintrement  
de la voûte.

24. Quand il y a à-peu-près 0<sup>m</sup>,50 de hauteur de terre sur la voûte, on peut décintrer le four : on commence par enlever le cintre de la bouche et celui du demi-grand axe, en retirant les coins de support ; ensuite, soit avec une masse, soit avec un madrier, on fait tomber le poinçon dont la chute doit entraîner celle des cintres, s'ils ont été délardés convenablement (14).

Chauffage du  
four.

25. Le four décintré et nettoyé peut être chauffé de suite, en ayant soin de faire pendant quelques heures un feu très-faible et propre seulement à sécher les maçonneries ; on augmente ensuite peu-à-peu l'intensité du feu, de manière que le four ait acquis au bout d'une douzaine d'heures le degré de chaleur suffisant pour être chauffé avec toute sorte de bois, qui doit s'enflammer aussitôt qu'il est introduit. En temps ordinaire, on cesse le feu après une vingtaine d'heures, et on laisse refroidir le four ; après quoi on recommence à donner une seconde chauffe pour enlever toute espèce d'humidité ; cette seconde opération exige moitié moins de temps que la première. En campagne, il faut, au lieu de prendre cette précaution, continuer la première chauffe pendant trente à trente-

six heures , et l'on est certain qu'il ne reste plus aucune humidité , et que le four deviendra incandescent chaque fois qu'on le chauffera pour cuire le pain.

26. Comme on ne laisse pas ordinairement au constructeur la liberté de diriger le chauffage du four à sa volonté et avec les précautions ci-dessus , il faut s'attendre que le feu sera poussé beaucoup plus activement , et de manière à pouvoir faire usage du four quinze à dix-huit heures après son décintrement ; c'est ce qui est arrivé à Wilna pendant la campagne de Russie. Comme la maçonnerie travaille beaucoup dans ce cas , et comme les murs du pourtour sont réduits à l'épaisseur d'un mètre pour résister à la simple poussée de la voûte , mais non à cette poussée augmentée par l'action instantanée du feu , il survient assez souvent des lézardes considérables , et qui peuvent donner des craintes sur la stabilité du four ; il faut , pour prévenir tout accident , faire , à un mètre au moins de distance du derrière du four une tranchée dont les terres servent à charger les culées , en prenant un talus naturel , et se raccordant avec celles dont on a recouvert la voûte ; il faut augmenter au-dessus de cette dernière la couche de terre , de manière qu'elle ait au moins 0<sup>m</sup>,80 d'épaisseur.

Observons encore que le constructeur doit s'assurer de la nature du terrain sur lequel il établit un four. A Wilna , on ne creusa pas assez le terrain sur lequel un des fours fut établi , pour s'apercevoir qu'il avait été remué peu de temps auparavant ; et il en résulta que , pendant le chauffage , et au moment où le feu , poussé avec activité , commençait à agir sur les culées , le four s'écrouta. On n'a pu assigner



Remblai de  
terres à exécuter  
sur le pourtour  
du four.

d'autre cause à la chute de ce four, puisqu'il avait été construit avec les mêmes attentions et par les mêmes ouvriers que les autres, qui résistèrent parfaitement à ce chauffage extraordinaire, ordonné par l'administration, et exécuté à regret par les boulangers, qui prévoyaient de plus grands accidens.

Construction  
des pétrins.

27. Pendant tous les travaux dont on vient de rendre compte, les charpentiers s'occupent, sans relâche, de la construction des pétrins : on appelle ainsi une caisse dans laquelle le boulanger mélange la pâte et la pétrit. Le pétrin, pour un four de 500 rations, doit avoir 3<sup>m</sup>,25 de longueur hors d'œuvre, 0<sup>m</sup>,50 de largeur au fond et dans œuvre, 0<sup>m</sup>,65 de largeur également dans œuvre à la partie supérieure; enfin, 0<sup>m</sup>,55 de hauteur. Il faut employer, s'il est possible, des planches de 0<sup>m</sup>,05 d'épaisseur pour les côtés; celles du fond peuvent n'avoir à la rigueur que 0<sup>m</sup>,03 (1) d'épaisseur. Le côté du pétrin, contre le mur, doit être vertical, tandis que celui contre lequel le boulanger s'appuie, doit être incliné de 0<sup>m</sup>,15 : cette disposition est nécessaire pour donner au pétrisseur la facilité de retourner la pâte en tous sens, en l'attirant sans cesse à lui.

28. Si l'on est pressé par le temps, on peut permettre que les charpentiers ne fassent que clouer le fond et les côtés, en appliquant les planches joint contre joint; mais comme souvent on manque en campagne de clous pour cet objet, il faut alors

---

(1) Si l'on ne trouvait pas des planches de cette force, il faudrait faire deux petits pétrins pour chaque four, plutôt que d'en faire un grand avec du bois trop faible.

que les assemblages des extrémités se fassent à queue d'aronde, et que les planches de côté soient avec rainures et languettes. Cette construction même est la seule bonne et solide, et doit être préférée toutes les fois qu'on ne sera pas pressé par le temps et que les bras ne manqueront pas.

29. Les figures 19, 20, 21, 22, indiquent qu'on cloue sur les trois côtés du pétrin une planche de 0<sup>m</sup>,03 d'épaisseur sur 0<sup>m</sup>,25 de largeur, et qui les débordé de 12 à 13 centimètres. Cette planche remplit deux objets utiles : 1.<sup>o</sup> elle empêche que le pétrisseur, pendant la manipulation, ne jette la farine ou la pâte hors du pétrin; 2.<sup>o</sup> elle facilite le mouvement du couvercle dont nous allons parler.

30. Chaque pétrin doit être recouvert par une espèce de table égale à la moitié de sa longueur; on la construit avec des planches de 0<sup>m</sup>,03 d'épaisseur au plus, afin d'en diminuer la pesanteur. Cette table est divisée en deux parties, dont l'une est double de l'autre. Quand le moment de faire la pesée est arrivé, le boulanger sépare les deux parties de ce couvercle; sur la petite il place la balance, tandis que sur la grande il jette les morceaux de pâte que deux servans tournent et retournent jusqu'à ce qu'ils aient acquis assez de consistance pour être transportés sur des planches où l'on dépose huit à dix morceaux de pâte ainsi préparés.

31. Quelquefois, quand on a le temps et les moyens, on fait des pieds au pétrin; on en place ordinairement trois, dont un au milieu, les deux autres à 0<sup>m</sup>,30 des extrémités. Chaque pied est composé de deux montans, dont l'un est délardé suivant



Couvercle du  
pétrin.

Supports ou  
pieds du pétrin.

l'inclinaison du devant du pétrin, et de deux traverses; l'une sous le fonds, l'autre à quelques centimètres au-dessus de terre.

Planches à  
pain.

32. Au lieu de corbeilles, comme il s'en trouve dans les manutentions permanentes, on se sert en campagne, pour transporter auprès du four la pâte du pétrin, de planches dont on a parlé (30); elles doivent avoir au moins  $0^m,30$  de largeur, et  $0^m,03$  d'épaisseur, et  $2^m,40$  de longueur. Il faut environ vingt-cinq à trente planches de cette dimension pour chaque four, afin qu'il n'y ait aucune interruption dans le service.

Pelle à en-  
fourner; râble.

33. On a dû observer jusqu'ici qu'il n'entrait aucune ferrure dans la construction d'un four de campagne, pas même pour la porte de la bouche, que nous supposons faite de bois. Les seuls fers nécessaires sont la pelle et le râble; encore serait-il possible de faire ces deux outils en bois dans le cas de nécessité.

34. La pelle est faite avec de la tôle forte; elle doit avoir  $0^m,33$  de diamètre et être réunie à une branche de fer de  $0^m,015$  de grosseur au plus, ayant  $0^m,60$  de longueur, et portant à son extrémité une douille dont l'œil est assez large pour donner passage à un manche qui ait de 4 à 5 centimètres de diamètre, fig. 25.

35. Le râble est un instrument également en fer, qui sert à conduire le feu dans l'intérieur du four, et à le retirer, ainsi que les charbons, quand on veut enfourner. On le fait avec une barre qu'on étire, de manière à obtenir un morceau plat d'un centimètre d'épaisseur, sur  $0^m,10$  de hauteur,  $0^m,35$  de lon-

gueur. Ce morceau de fer est coudé et a une branche semblable à celle de la pelle, portant aussi une douille de mêmes dimensions (fig. 26).

36. Outre le pétrin, on doit avoir des tonnes pour déposer le ferment ou levain, et des tonneaux pour l'eau : les premiers se font en prenant de grandes tonnes à hierre qu'on partage en deux, et les autres sont ordinairement fournis par l'habitant, de même que les seaux. Il serait essentiel que les tonnes pour l'eau fussent de chaque côté garnies d'un crochet ou oreille en fer; mais le plus souvent on y substitue des cordes ou autres moyens semblables.

37. Après avoir indiqué la manière dont on trace et conduit un four, ainsi que les ustensiles nécessaires pour manutentionner, il faut indiquer la quantité de matériaux de chaque espèce qui entre dans leur construction.

Il faut pour le mur de soutènement sous la bouche des fours.....	350	briques.
Pour le pavé de l'âtre.....	700.	
Pour la voûte.....	5,000.	
Pour le mur de culée jusqu'à la naissance des houras.....	2,500.	
Pour le mur au-dessus de la culée..	250.	
Pour les houras.....	450.	
	<hr/>	
	9,250.	

Tonnes à levain et tonneaux pour l'eau; seaux.

Briques nécessaires pour un four.

D'où il résulte que, pour un four de campagne, dans le cas où la brique n'a que 0<sup>m</sup>,22 de longueur, il faut neuf mille deux cent cinquante briques, y



compris les déchets, qui ne s'évaluent ordinairement qu'à  $\frac{1}{10}$ , mais qu'on a portés un peu plus haut. On doit ajouter pour les culées des fours extrêmes qui ne sont pas comprises dans cette évaluation, quatre mille briques environ. En effet, le calcul pour un four isolé indique qu'il entre dans sa construction onze mille neuf cent briques, qu'il faut porter à douze mille, y compris les déchets.

38. Si les briques avaient des dimensions plus ou moins grandes, on trouverait la quantité qu'il en faut pour chaque four, en ayant égard à ce que, abstraction faite des joints, cette quantité est en raison inverse de la grandeur du côté de la brique qui fait parement dans la voûte, et par conséquent en raison inverse des produits des deux dimensions de ce côté.

Quantité de  
terre argileuse  
nécessaire au  
mortier.

39. On ne se sert pas de chaux pour confectionner le mortier; car, comme il ne doit pas en entrer dans celui de la voûte et du pavé de l'âtre, il est plus économique et tout-à-la-fois plus facile de ne se servir pour toute la maçonnerie du four que de mortier fait avec de la terre argileuse qu'on trouve le plus souvent sur le terrain même occupé par les fours. On estime que le mortier entre pour un tiers dans cette espèce de maçonnerie. Le volume de la terre humectée et bien corroyée éprouve le tiers de déchet, d'où il suit que la quantité nécessaire peut être égale aux  $\frac{4}{9}$  du solide de la brique; ainsi il faut, si la brique n'a que 0<sup>m</sup>,22 de longueur, 5<sup>m</sup>,500 cubes de terre. On peut d'après cela calculer le nombre de voitures nécessaires pour le transport de cette terre quand elle ne se trouve pas sur l'atelier.

Bac à mortier.

40. La terre se corroie dans une espèce de bac

dont le fond et les côtés se font avec des planches posées le plus jointivement possible, sans exiger aucun travail préparatoire du charpentier.

41. Quand les manœuvres chargés de la confection du mortier jugent la quantité de terre sèche suffisante pour remplir le bac après la trituration, ils l'arrosent; puis, avec des pelles en fer et des rabots en bois, ils doivent l'écraser, la retourner en tous sens, et tâcher de la réduire en pâte molle sans parties grasses, dures ou agglomérées. Ce sont ces morceaux de terre qui retardent beaucoup le travail du maçon; il faut aussi faire attention que les manœuvres ne noient pas le mortier, c'est-à-dire, n'emploient pas trop d'eau, parce qu'alors le maçon ne peut se passer, pour ainsi dire, de cales pour poser les briques de la voûte qui glissent alors avec une extrême facilité; il faut aussi exiger que les manœuvres ne mêlent pas trop de sable ou de terres végétales avec la terre argileuse, pour rendre le mortier plus facile à corroyer; enfin il faut obtenir, s'il est possible, qu'ils pétrissent la terre avec les pieds, au lieu de rabots en bois qui ne séparent la terre qu'avec beaucoup de peine, et presque toujours imparfaitement.

42. Le rabot est un morceau de bois de 0<sup>m</sup>,30 de longueur sur 0<sup>m</sup>,10 à 0<sup>m</sup>,15 de grosseur, percé dans son milieu d'un trou destiné à recevoir un manche de 2<sup>m</sup> de longueur au moins; afin d'avoir de suite des rabots, on prend ordinairement des ridelles de râtelier d'écurie, qu'on scie convenablement et qu'on emmanche sur-le-champ.

43. On transporte le mortier depuis le bac jus-

*Mémorial.*



Confection du mortier.

Rabot pour le mortier.

Baquets à mortier.

qu'à l'atelier, dans des espèces d'auges ou baquets à oreilles (fig. 27). Le fond, dans le sens de la longueur, a  $0^m,45$ , et le dessus  $0^m,65$  de largeur, mesurée dans œuvre; dans le sens de la largeur, le fond a  $0^m,32$ , et le dessus  $0^m,45$ ; la hauteur du baquet depuis le fond jusqu'au bord supérieur est également de  $0^m,45$ .

Planches nécessaires à la construction d'un baquet.

44. Les planches doivent avoir  $0^m,03$  d'épaisseur, et au moins  $0^m,30$  de largeur. Il faut 8 mètres courans de ces planches, et environ trente clous de  $0^m,10$  à  $0^m,12$  de longueur au moins. On ne peut se dispenser ici de l'emploi des clous, pour abrégér la construction des baquets, qui doivent être faits de suite; les charpentiers doivent s'occuper d'abord de ces baquets; car ce sont les ustensiles que réclament les maçons et les manœuvres aussitôt que le travail commence. Il serait peut-être plus simple de substituer à ce moyen de transport, qui occupe beaucoup de bras, l'oiseau, dont on se sert plus communément; il ne s'agit que de faire adopter cet usage par les ouvriers militaires; on obtiendrait alors économie de planches et de temps pour faire les baquets, et facilité dans le transport.

Madriers et planches nécessaires pour la construction d'un pétrin.

45. Pour construire un pétrin suivant les dimensions indiquées (27), il faut avoir des madriers de  $0^m,05$  d'épaisseur; et si l'on n'en a que la quantité suffisante pour les côtés, alors on emploie des planches de  $0^m,03$  d'épaisseur pour le fond. En supposant que les uns et les autres aient  $0^m,30$  de largeur moyenne, il faut 20 mètres courans de madriers, et 14 mètres courans de planches. Si on prend le parti de les clouer, il faut cinquante clous de  $0^m,15$  de longueur, et douze clous de  $0^m,10$ . On doit faire usage

d'équerres en fer pour renforcer les angles, si l'on peut s'en procurer.

46. Si, au lieu de placer les pétrins sur des dés en maçonnerie ou sur des chantiers, on a le temps et les moyens de faire des pieds, alors il faut calculer qu'il entre environ, pour chaque pied, 4 mètres courans de bois de 0<sup>m</sup>,15 d'écarrissage; qu'ainsi il en faut pour chaque pétrin 12 mètres courans.

Bois pour les  
pieds du pé-  
trin.

47. Il reste à déterminer la quantité d'ouvriers nécessaire et les outils dont ils ont besoin; nous supposerons qu'il faille construire trois fours.

Nous avons vu (37) qu'il faut neuf mille deux cent cinquante briques pour construire un four, et quatre mille briques pour les culées des fours extrêmes: ainsi il faut, pour trois fours, trente-deux mille briques. Si l'on veut qu'ils soient achevés en trente-six heures, il faut vingt-quatre maçons: en effet, si l'on ôte sur ce temps déterminé,

Nombre de  
maçons.

1.° Celui employé à la pose des cintres, évalué à deux heures; 2.° celui du décintrement et nettoyage du four, évalué de même; 3.° celui pour régler la pente de l'âtre et la damer, ainsi que pour régaler les terres et charger la voûte, estimé de quatre heures; il s'ensuit qu'il ne reste plus pour les maçons que vingt-huit heures, c'est-à-dire que chacun sera obligé de poser quatre cent soixante-quinze briques environ en dix heures de travail; tâche facile à remplir par l'ouvrier le plus ordinaire.

48. Chaque maçon doit avoir deux manœuvres; l'un pour le transport de la brique, l'autre pour celui du mortier: il faut donc pour cet objet quarante-huit manœuvres.

Manœuvres.



Un homme peut corroyer le mortier employé par deux maçons. Il faut de plus un manœuvre pour transporter l'eau nécessaire pour humecter les terres, quand elle n'est qu'à huit ou dix mètres de distance, et un autre pour extraire la terre : ainsi il faut pour la confection du mortier soixante manœuvres.

Enfin, il faut une douzaine de manœuvres pour le chargement et déchargement des briques. Il résulte de là que vingt-quatre maçons ont besoin de cent vingt manœuvres, pour n'avoir qu'un travail ordinaire, et ne pas laisser chômer.

Truelle et  
marteau.

49. Chaque maçon doit avoir une truelle forte, dite à *la flamande*, avec laquelle il puisse tailler et recouper la brique, sans se servir du marteau, dont il ne doit faire usage que pour la contre-cogner, ce qui arrive rarement.

Pelles en fer.

50. Il faut douze pelles en fer très-fortes pour faire le déblai nécessaire, ainsi que pour le mélange du mortier; on s'en sert également pour charger de terres la voûte du four. Si l'on pouvait se procurer des rabots en fer, comme ceux que l'on emploie généralement pour le mélange du mortier de chaux, alors ils seraient préférables à ceux dont on a parlé (42).

Voitures pour  
le transport.

51. Le nombre de voitures dépend de la distance des briques et de la terre argileuse à l'atelier, et du poids dont chacune peut être chargée; il est facile de le déterminer d'après toutes les données précédentes.

Charpentiers.

52. Trois charpentiers peuvent en un jour faire un pétrin, en supposant même qu'il soit assemblé à queue d'aronde. L'expérience a prouvé qu'en payant



les ouvriers militaires, on obtenait toujours ce résultat de leur travail; ainsi, en défalquant les heures de repos, il faut six charpentiers pour construire trois pétrins dans le même temps que les fours. Il faut six heures pour que trois charpentiers façonnent les cintres et le poinçon du centre, et les mettent en place; et comme la journée est de douzes heures, il faut environ une journée et demie de charpentier. Enfin, pour faire les bacs à mortier, les baquets ou oiseaux, les planches à pain, les cales pour les briques de la voûte, les rabots en bois, les bouches du four, et pour emmancher tous les outils, il faut le même nombre de charpentiers que pour les pétrins.

Il en résulte qu'on a besoin de quatorze charpentiers, qu'on peut réduire à dix, parce qu'ils peuvent travailler pendant qu'on chauffe le four.

53. Il faut aux charpentiers et menuisiers, 1.° deux masses en bois; 2.° trois haches à main; 3.° trois herminettes; 4.° cinq varlopes; 5.° trois rabots; 6.° deux grandes scies d'un mètre; 7.° deux scies tournantes; 8.° cinq ciseaux à planches; 9.° six vrilles, dont trois de neuf millimètres, et trois de cinq millimètres; 10.° trois marteaux ordinaires; 11.° deux haches de charpentier; 12.° trois compas; 13.° deux équerres en fer; 14.° un cordeau de vingt-cinq à trente mètres de longueur; 15.° un grès; 16.° une pierre à aiguiser; 17.° deux troussequins; 18.° enfin du blanc et de la pierre noire.

Outils nécessaires aux charpentiers ou menuisiers.

54. Résumant tout ce qui a été dit sur la quantité des matériaux à employer, sur le nombre d'ouvriers et d'outils nécessaires, il résulte que pour trois fours il faut; savoir:

Résumé des matériaux, ouvriers et outils nécessaires pour construire trois fours.

## MATÉRIAUX.

1. <sup>o</sup> Briques.....	32,000.
2. <sup>o</sup> Terre argileuse.....	19 <sup>m</sup> ,00cubes.
3. <sup>o</sup> Trois bacs à mortier, pour lesquels on emploie	35 planches.
4. <sup>o</sup> Rabots en bois.....	6.
5. <sup>o</sup> Cintres, pour lesquels il faut.....	36 planches.
6. <sup>o</sup> Madriers pour les côtés des pétrins.....	60 <sup>m</sup> . courans.
7. <sup>o</sup> Planches de 0 <sup>m</sup> ,03 pour le fond des pétrins..	36 <sup>m</sup> <i>idem</i> .
8. <sup>o</sup> Planches de 0 <sup>m</sup> ,03 pour vingt-quatre baquets.	192 <sup>m</sup> <i>idem</i> .
9. <sup>o</sup> Clous de 10 à 12 centimètres pour baquets..	800.
10. <sup>o</sup> Clous de 10 centimètres pour les pétrins...	40.
11. <sup>o</sup> Clous de 15 centimètres pour les pétrins...	150.

## OUVRIERS.

12. <sup>o</sup> Maçons.....	24.
13. <sup>o</sup> Charpentiers et menuisiers.....	10.
14. <sup>o</sup> Manœuvres.....	120.

## OUTILS ET USTENSILES.

15. <sup>o</sup> Pelles en fer.....	12.
16. <sup>o</sup> Truelles.....	24.
17. <sup>o</sup> Marteaux.....	24.
18. <sup>o</sup> Équerres ou niveaux en bois.....	8.
19. <sup>o</sup> Règles de maçon.....	8.
20. <sup>o</sup> Règles de 4 à 6 mètres.....	2.
21. <sup>o</sup> A-plombs.....	24.
22. <sup>o</sup> Cordeaux.....	2 à 3 kilogr.
23. <sup>o</sup> Outils de charpentier, dont il a été parlé plus haut (53).....	<i>Pour mémoire.</i>
24. <sup>o</sup> Chaudières de 0 <sup>m</sup> ,70 de diamètre sur 0 <sup>m</sup> ,50 de profondeur.....	2.
25. <sup>o</sup> Seaux en bois.....	4.
26. <sup>o</sup> Pétrins.....	3.
27. <sup>o</sup> Tonnes à levain.....	3.
28. <sup>o</sup> Tonnes à eau.....	3.
29. <sup>o</sup> Pelles en fer pour enfourner.....	3.
30. <sup>o</sup> Pelles en bois pour défourner.....	3.
31. <sup>o</sup> Râbles en fer.....	3.
32. <sup>o</sup> Balances.....	3.
33. <sup>o</sup> Poids de 1 <sup>k</sup> ,50 et de 1 <sup>k</sup> ,713.....	3.
(Nota. Le poids de 1k50 sert pour la ration des officiers.)	
34. <sup>o</sup> Coupe-pâte.....	3.

55. Les officiers du génie et les administrateurs de l'armée diffèrent assez fréquemment d'opinions sur le choix d'une manutention en campagne. Les uns desirent trouver un local qui permette d'exécuter le plus promptement possible les constructions dont ils sont chargés ; les autres veulent retrouver dans ce local toutes les commodités que leur offre une manutention permanente. Il est donc essentiel d'établir les raisons qui doivent déterminer dans le choix de l'emplacement de la manutention.

56. L'officier du génie s'occupe principalement du terrain sur lequel il doit établir les fours, et du local destiné aux pétrins : ce dernier doit avoir une longueur égale à celle des fours ; c'est-à-dire que, dans le cas présent, il doit avoir au moins  $14^m,60$ , en y comprenant l'épaisseur des culées ; la largeur doit être (4) de 8 mètres ; ou si les fours sont séparés du bâtiment choisi, elle peut n'être que de 5 mètres : cette largeur est suffisante pour permettre la libre circulation intérieure, et pour avoir l'espace nécessaire pour placer à terre les planches sur lesquelles on met la pâte en sortant du pétrin. Plus le local destiné aux pétrins est long, plus il en renferme, et plus aussi il doit avoir de largeur.

57. Lorsque les fours sont éloignés du bâtiment, on pose en face de chaque chaudière ou de chaque pétrin, à volonté, des portes de  $1^m,40$  de longueur.

58. Calculons maintenant quelle doit être la grandeur des magasins, et supposons, 1.<sup>o</sup> qu'on veuille avoir toujours un approvisionnement de farine pour dix jours ; 2.<sup>o</sup> que la distribution du pain ne se faisant que de deux jours l'un, le magasin



doive contenir le travail des trois fours pendant deux jours.

Chaque quintal métrique de farine produisant cent quatre-vingts rations, les trois fours en consomment cinquante quintaux par jour, ou cinq cents quintaux dans dix jours. La farine est renfermée dans des sacs d'un quintal, lesquels, placés en garenne, occupent chacun un espace de 0<sup>m</sup>, 19 carrés; ainsi il faut un magasin de quatre-vingt-quinze mètres carrés de superficie pour contenir l'approvisionnement de dix jours ou cinq cents sacs.

Quant au magasin au pain, il doit contenir les neuf mille pains que les trois fours cuisent en deux jours. Ces pains, placés sur quatre rangs, occuperont une surface de 90 mètres carrés.

59. Il est facile, d'après ce qui vient d'être dit, de déterminer la grandeur des locaux, et de faire cesser toute critique. La première précaution à avoir est de choisir le lieu des fours à proximité de l'eau, dont l'emploi est si fréquent dans une manutention; car si l'on était forcé de recourir à des voitures pour faire le transport de l'eau, on s'apercevrait bientôt combien ce moyen lent fait chômer souvent les boulangers.

---



# RÉSUMÉ

DE QUELQUES ESSAIS

FAITS

SUR LES FOURS DE CAMPAGNE,

PAR LES ÉCOLES RÉGIMENTAIRES DU GÉNIE.

## *Tracé des Fours.*

DANS le cas fréquent où l'on pourra disposer d'un cordeau, on abrégera le tracé des fours, en s'y prenant de la manière suivante, indiquée par M. le capitaine du génie Giclat.

Après avoir mené la ligne extérieure  $AB$  de la bouche du four, on élèvera sur son milieu la perpendiculaire  $HI$ , qui sera la direction du grand axe. On tracera  $KL$  parallèle à  $AB$ , à une distance égale à l'épaisseur de la bouche; puis on prendra  $MK$  et  $ML$ , chacune de  $0^m,32$ , ce qui donnera  $0^m,64$  pour la largeur de la bouche.

On prendra ensuite  $MN$  égale à  $2^m,30$ , et l'on élèvera au point  $N$  la perpendiculaire  $PNO$ ; puis, du point  $N$ , comme centre, avec un rayon de  $1^m,95$ , on décrira le demi-cercle  $OHP$ , qui formera le cu-de-lampe du four. Pour raccorder ce demi-cercle avec les points  $K$  et  $L$  de la bouche, on prendra une longueur de cordeau égale à  $PO$ , et, fixant l'une de ses extrémités au point  $P$ , l'autre au

Planche XI,  
figure 1.

point  $K$ , on fera faire à ce cordeau l'angle brisé  $KRP$ ; opération qui déterminera en  $R$  le centre de l'arc de raccordement, qu'on tracera de suite en faisant mouvoir circulairement l'extrémité  $K$ , de  $K$  en  $O$ . Une semblable opération déterminera l'arc  $LP$ .

Deux houras peuvent suffire pour les fours de campagne; on devra les placer à l'intersection des deux perpendiculaires élevées sur le milieu des rayons  $NP$ ,  $NO$ , avec celle élevée sur le milieu du rayon  $HN$ .

Il sera bon, lorsque les maçons ne seront pas très-adroits, de se servir de quatorze demi-cintres, au lieu de douze, en les rapprochant davantage l'un de l'autre vers la bouche du four, qui est le point le plus difficile à bien construire.

La saillie de  $0^m,06$ , donnée au mur de soutènement au-devant de la bouche, ne serait pas suffisante dans tous les cas; quelquefois on n'a qu'une grosse pierre pour fermer la porte du four; il faut pouvoir la poser sur cette saillie, qu'on devra faire alors de  $0^m,60$ , en avançant convenablement le mur de soutènement. Ce mur se trouvera fondé entièrement en dehors des maçonneries des fours, qui, de cette manière, ne pourront éprouver un tassement inégal.

On a construit un four à l'école régimentaire d'Arras, d'après ces modifications, et en suivant d'ailleurs la méthode de M. Finot; il a été entièrement terminé en trente heures par six maçons, auxquels on avait promis une prime d'encouragement. Ce temps a été divisé de la manière suivante :

Pour le tracé, l'âtre, les pieds-droits et le mur de la bouche.....	10 heures.
Pour la voûte.....	10.
Pour la maçonnerie des reins, les hou- ras et le mur de soutènement.....	10.
TOTAL... 30	heures.

A l'école du régiment de Montpellier, la même expérience a été faite en moins de temps encore, au moyen de onze maçons, dont on a réduit successivement le nombre jusqu'à un. Le four a été construit en vingt-sept heures, dont seize heures seulement pour les maçonneries ; en sorte que, d'après cet essai, un four peut être chauffé seize heures après avoir été commencé, c'est-à-dire, le soir d'une grande journée d'été.

#### *Fours cylindriques.*

M. le chef de bataillon du génie Olry a proposé cette espèce de fours, dont l'essai fut fait dans la place d'Erfurt en 1813. Il en a fait répéter l'expérience à l'école régimentaire d'Arras.

L'âtre du four qu'on y a construit, était un rectangle de 2<sup>m</sup>,60 sur 3<sup>m</sup>90, et la voûte un cylindre horizontal dont la coupe verticale faisait un arc de cercle de 0<sup>m</sup>,46 de flèche.

Les pieds-droits *ad*, *bc*, de ce berceau, étaient de 0<sup>m</sup>,11 de hauteur, au profil du fond, et de 0<sup>m</sup>,19 au profil vers la bouche du four, à cause de la pente de 0<sup>m</sup>,08 donnée à l'âtre. L'arc *edcf* se prolonge



Planche XI,  
figure 2.

geait jusqu'au sol ; on évitait par-là des culées trop épaisses ; il s'emboîtait dans les petites rainures *egh, fik*, qu'on avait creusées en même temps qu'on préparait l'âtre du four. Les parties triangulaires *ade, bcf*, se remplissaient en maçonnerie ; elles servaient de cintre à la voûte jusqu'à la hauteur *ad*. Alors on a posé les cintres en planches au nombre de cinq, le premier en *mm*, le second en *nn*, et les trois autres à distances égales dans l'espace intermédiaire ; on a placé sur ces cintres quelques lattes d'un centimètre d'épaisseur, et l'on a continué la voûte : elle a été terminée et décintrée dix-huit heures après le commencement du travail, y compris le temps employé à préparer le terrain et à tracer le four. Deux heures de plus ont suffi pour faire la maçonnerie des reins, le mur de soutènement et le mur de face ; en sorte qu'au bout de vingt heures, on pouvait mettre le feu au four.

Quelques jours après, on a chauffé vivement pendant dix heures et demie ; ni tassements ni lézardes ne se sont manifestés. On a laissé refroidir le four pendant une demi-heure ; puis on y a placé deux pains en pâte, l'un au fond, l'autre près de la bouche ; au bout d'une heure, ils se sont trouvés tous les deux convenablement cuits.

D'après cette expérience, les fours cylindriques auraient les avantages suivans :

- 1.° Leur tracé et celui des cintres seraient plus facile et plus prompts que pour les fours en cu-de-lampe.
- 2.° La construction de la voûte pourrait se faire par les ouvriers les moins adroits, puisque toutes les

briques reposent sur un lattis de planches minces, qu'il sera toujours aisé de se procurer, et par cela même cette construction se fera plus vite que celle des fours elliptiques.

3.<sup>o</sup> Ils exigent moins de maçonnerie, et moins d'espace que les autres espèces de fours, considération qui deviendrait importante s'il s'agissait de placer les fours dans des locaux voûtés à l'épreuve, dont la capacité est toujours à ménager.

Les fours cylindriques se chauffent d'ailleurs tout aussi vite que les autres, et ne paraissent pas demander plus de bois.

Dans l'exécution, il conviendra de masquer par des pans coupés, de 0<sup>m</sup>,30 de longueur, les angles *m, m*, dans lesquels les pains recevraient un plus grand reflet de chaleur, et se brûleraient. Les triangles *L n G* devront aussi être supprimés; car, la pelle du boulanger ne pouvant y parvenir, on aurait de la difficulté pour en ôter les pains cuits qui s'y pousseraient les uns par les autres en retirant la fournée. On masquera donc ces angles par des pans coupés menés par les points *G* et *H* de la bouche du four.

Pour construire un four cylindrique qui puisse contenir cinq cents rations, déduction faite des angles supprimés, il faudra lui donner une longueur de 4<sup>m</sup>,20, et une largeur de 3<sup>m</sup>,15 (voyez la figure 3).

Les houras pourront se placer vers le fond, à une distance du mur de pignon égale au quart de la longueur du four, et à une distance des pieds-droits latéraux égale au quart de sa largeur. Ces houras devront avoir une largeur intérieure de 0<sup>m</sup>,11 dans les deux sens.



Planche XI<sub>2</sub>  
figure 3.

Lorsqu'on construira plusieurs fours à côté l'un de l'autre, il suffira de donner aux pieds-droits intermédiaires une épaisseur de 0<sup>m</sup>,45 à 0<sup>m</sup>,50, suivant la longueur des briques. La même épaisseur suffira aussi pour les murs de face et de pignon; et quant aux culées extrêmes, il faudra leur donner 1<sup>m</sup>,32 d'épaisseur, à moins qu'on ne prolonge les cylindres jusqu'au sol; disposition qui ne peut s'employer que sur des terrains fermes et consistans.

*Matériaux dont on peut faire usage.*

Les matériaux les plus commodes pour construire les fours de campagne, sont sans contredit les briques cuites; mais lorsqu'il ne s'en trouvera pas à portée, on pourra y employer le moellon, et toute espèce de pierre qui ne s'éclaterait point par la chaleur.

Les briques non cuites, et simplement séchées, seraient aussi d'un bon usage: on s'en servira lorsqu'on en trouvera de toutes faites, ou qu'on aura le temps de les confectionner; on pourra même, dans ce dernier cas, au lieu de briques ordinaires, faire des vousoirs en pisé de la manière suivante.

On placera sur un terrain horizontal deux madriers de champ, parallèles et distans entre eux, de dix à douze centimètres; on les maintiendra à la même distance l'un de l'autre par des piquets plantés en dehors, et liés deux à deux par des cordes. On mettra entre ces madriers de la terre faiblement humide, qu'on damera fortement par couches minces; puis on détachera les piquets, et l'on enlèvera tous

ceux situés d'un même côté, ainsi que le madrier contigu, pour renverser sur le flanc le cube de pisé qu'on aura ainsi façonné. Ce pisé sera taillé en voussoir, qu'on pourra employer immédiatement à la construction de la voûte du four.

L'âtre pourra n'être que le sol naturel qu'on aura arrosé et lissé avec une truelle pour en faire une surface unie.

Mais, à moins qu'on n'ait le temps de laisser sécher les voussoirs de pisé, ou de leur donner un commencement de cuisson, il sera prudent de ne faire servir ces matériaux peu consistans qu'à la construction des petits fours dont les axes n'auraient que de 2 à 3 mètres au plus.

Cet essai a été fait à l'école régimentaire de Montpellier, où l'on a construit un four en voussoirs de pisé, qui, chauffé immédiatement jusqu'au blanc, n'a point éprouvé d'accidens.

La terre dont on formera le pisé, devra être argileuse et susceptible de se durcir à la chaleur.

V. A.



# NOTICE

## SUR UN FOUR DE CAMPAGNE EN FER

### EMPLOYÉ EN 1812,

Par M. le Colonel du Génie AMBROISE PROST.

---

IL a été construit, au commencement de la campagne de 1812, au parc du génie du premier corps de la grande armée, un four en fer d'après les instructions de M. le général Haxo. Ce four portatif a donné du pain aux troupes du parc pendant toute la campagne, à raison d'une demi-ration par homme chaque jour.

Il se composait d'un grillage et d'une carcasse surbaissée; le tout en fer plat.

Le grillage était formé,

1.° De deux courbes ou bandeaux de fer, forgés de manière à décrire le contour de l'âtre du four;

2.° D'une bande de fer longitudinale placée sur le grand axe de cet âtre;

3.° De trois bandes transversales, dont l'une était placée sur le petit axe, et les deux autres partageaient les intervalles entre ce dernier et les deux extrémités du grand axe. Ces bandes avaient 5 centimètres de largeur et 11 millimètres d'épaisseur; elles étaient assemblées par échancre et recouvrement, et portaient sur les courbes du contour, de

manière qu'en soulevant ces dernières, on soulevait tout le système. Les assemblages étaient maintenus par des boulons à tête perdue d'un côté, et rivés de l'autre.

Le grillage formait en dessus un plan uni recouvert en lames de tôle de 0<sup>m</sup>, 55 de longueur, sur 0<sup>m</sup>, 50 de largeur, et un demi-millimètre d'épaisseur, lesquelles, appliquées et rivées sur les bandes, formaient l'âtre du four.

La carcasse était un système de trois bandes ou fermes transversales ployées suivant la surface de l'intrados du four, et répondant aux trois bandes transversales du grillage, et d'une quatrième bande répondant au grand axe. Le fer de ces bandes n'avait que 3 centimètres et demi de largeur, et 8 millimètres d'épaisseur. Il était assemblé et rivé comme pour le grillage, mais de telle sorte que la ferme longitudinale, c'est-à-dire, la bande répondant au grand axe, recevait dans ses échancrures les fermes transversales et leur servait de support. Les unes et les autres étaient terminées en forme de boulons qui entraient dans des trous forés exprès dans les courbes et bandes du grillage, à leurs points mêmes de recouvrement. Ces boulons dépassaient les courbes, et étaient rivés en dessous.

Les différentes pièces de la carcasse formaient en dessus une surface unie, celle de l'extrados du four, sur laquelle étaient placées des lames de tôle rivées aux fermes et de mêmes dimensions que celles du grillage.

Deux houras étaient pratiqués vers le fond du four; ils recevaient chacun un tuyau coudé en tôle,



qui reportait la sortie de la fumée presque au-dessus du petit axe. Cette disposition empêchait une trop prompte et trop grande perte de chaleur.

Pour mouvoir le four, on avait fixé aux courbes du grillage huit poignées en fer, pouvant chacune recevoir les deux mains, de manière que huit hommes suffisaient pour monter le four sur son haquet et pour l'en descendre.

Les dimensions du four étaient réglées ainsi :

Longueur du grand axe.....	3 <sup>mètres</sup> .
Longueur du petit axe.....	2 <sup>m</sup> .
Hauteur de la chapelle.....	0 <sup>m</sup> ,40.
Flèche de la courbe intérieure.....	0 <sup>m</sup> ,13.
Largeur de l'embouchure.....	0 <sup>m</sup> ,35.
Sa profondeur.....	0 <sup>m</sup> ,40.
Sa hauteur.....	0 <sup>m</sup> ,28.

La capacité du four était de cent quarante rations ordinaires ; son poids total de 440 kilogrammes.

Pour transporter cet appareil, on avait fixé sur les brancards d'une prolonge dont les roues de devant tournaient sous le train, un châssis fait en bois, de 0<sup>m</sup>,10 de grosseur, auquel on avait pratiqué toutes les échancrures nécessaires pour recevoir les parties saillantes du dessous du grillage. Le four se plaçait sur ce grillage ; puis on le recouvrait, pour le préserver de la rouille, d'une espèce de couvercle fait de bois léger et de volige, reposant sur des montans en bois qui s'engageaient dans de faux ranchers adaptés aux côtés extérieurs des pièces longitudinales du châssis. Ces faux ranchers étaient en fer et en forme de douille : on avait ménagé sur les faces latérales de chaque montant, des coulisses verticales dans



lesquelles on faisait glisser des panneaux mobiles pour achever d'abriter le four.

L'extrados de la voûte devant être essentiellement recouvert de terre, il était à craindre que le ramollissement des fers, résultant de la chaleur, ne fît ployer et affaisser tout le système, et ne le mît hors d'usage. Pour prévenir cet inconvénient, on avait adapté au point milieu des fermes de la carcasse, des anneaux en fer dont les pitons traversaient l'épaisseur de ces fermes, et étaient rivés en dessous à tête perdue. Au-dessus de chaque ferme, se plaçait une pièce de bois horizontale supportée par deux poteaux verticaux placés à droite et à gauche du four sur un cours de semelles. La pièce horizontale était percée d'un trou correspondant à l'anneau de la ferme en fer, et par ce trou passait une tringle recourbée qui, s'accrochant à l'anneau, était bandée par le haut au moyen d'un écrou à main reposant sur la pièce de bois : de cette manière, tout affaissement de la voûte devenait impossible. On plaçait toutes les pièces de bois sous les brancards du haquet, entre les éparts et l'essieu du derrière.

Pour mettre le four en exercice, on préparait par terre un emplacement sec et de niveau. On enlevait le couvercle, les panneaux mobiles, ainsi que les montans verticaux qui les soutenaient, et l'on descendait le four sur le terrain préparé ; on plaçait de suite les tuyaux des houras, puis les poteaux verticaux avec les pièces de bois horizontales de support de la voûte ; on accrochait et l'on bandait les tringles verticales en serrant leurs écrous ; on recouvrait enfin toute la convexité du four d'une couche de terre meuble de 25 à 30 centimètres d'épaisseur.

Une excavation en rampe était creusée en même temps devant la bouche du four, pour abaisser le boulanger à son niveau, et l'on procédait au chauffage comme pour les fours en maçonnerie. Ce chauffage demandait seulement un peu plus de soin pour répartir la chaleur uniformément.

La tôle faisant ici le double office de conducteur de la chaleur et de soutien des terres, communiquait cette chaleur à ces dernières, lesquelles la rendaient ensuite à l'intérieur pour la cuisson du pain.

Il fallait ordinairement quatre heures pour chauffer le four une première fois. Lorsque les terres de dessus étaient sèches et sablonneuses, il ne fallait que trois heures; mais il en fallait souvent six, lorsque ces terres étaient grasses. Toutefois on ne faisait jamais attendre le boulanger, la pâte exigeant encore plus de temps pour être levée suffisamment.

On laissait le pain dans le four environ une heure et demie, et l'on mettait communément deux heures d'intervalle entre les fournées; mais on aurait pu s'arranger de manière à réduire cet intervalle de moitié. Toutefois on ne mettait guère que vingt-quatre heures pour cuire six fournées faisant huit cent quarante rations entières, qui, à raison d'une demi-distribution, suffisaient aux troupes du parc pour quatre jours.

La marche du four était coordonnée à celle du parc de la manière suivante : aussitôt que la boulangerie était arrivée avec le pain qu'elle venait de confectionner, et qui était dans un caisson à ce destiné, on distribuait le pain pour quatre jours. A la place de ce pain, on mettait dans le caisson de la farine pour six fournées, prise au parc ou trouvée sur



les lieux, et la boulangerie restait encore deux jours avec le parc. Le soir du deuxième jour, elle faisait station, établissait le four, et vingt-quatre heures après elle se mettait en marche avec du pain pour quatre jours. Elle rejoignait ordinairement le parc dans la quatrième journée, et souvent dans la nuit qui précédait.

Le baquet à levain, le pétrin, la chaudière et son trépied, étaient aussi transportés sur le haquet en arrière du four.

Quant à l'emplacement à choisir, pour chaque station, il n'y avait d'autre condition à satisfaire que de se mettre à portée d'un local couvert et un peu chaud pour travailler la pâte et la faire lever.

Tel a été le bon usage de cette boulangerie portable, à laquelle on a remarqué cependant quelques légères imperfections.

1.° Le four était petit. Il n'en eût pas coûté plus de temps pour faire des fournées d'un tiers plus fortes.

2.° La bouche avait trop peu de hauteur; un homme ne pouvait y passer pour aller faire des réparations dans l'intérieur du four, et cet inconvénient s'est souvent fait sentir.

3.° La distance des bandes de la carcasse était trop grande; la tôle cédait dans ces intervalles.

4.° Les fermes transversales étant posées de plat, se trouvaient plus disposées à fléchir par l'effet de la chaleur.

5.° La tôle employée était trop mince et les

feuilles trop petites, ce qui rendait les dégradations plus fréquentes et la main-d'œuvre plus coûteuse.

6.° Les roues de devant du haquet n'avaient pas assez de hauteur et fatiguaient trop les chevaux.

7.° Enfin, on reprocherait au couvercle en bois d'augmenter beaucoup le poids de la machine.

Je proposerais donc, d'après l'énumération qui précède, une disposition exempte de ces défauts ; elle est représentée sur la planche XI, qui suffit pour en faire comprendre tous les détails.

Planche XI.

On y voit que le grand axe du four sera de 3<sup>m</sup>,80.

Que la bouche aura la même hauteur de 0<sup>m</sup>,33, que celles des fours ordinaires ;

Que les fermes transversales de la carcasse seront en fer plat de 0<sup>m</sup>,04 de largeur, sur 0<sup>m</sup>,017 d'épaisseur ; qu'elles seront posées de champ, et espacées de 0<sup>m</sup>,31 seulement de milieu en milieu ;

Que les fermes longitudinales seront au nombre de trois ; qu'elles auront 0<sup>m</sup>,05 de largeur sur 0<sup>m</sup>,011 d'épaisseur, et seront posées de plat pour y river avec plus de facilité les feuilles de tôle de la calotte.

On emploiera la tôle la plus épaisse qu'on pourra se procurer, et les feuilles les plus grandes.

On adaptera au haquet des roues du modèle de prolonge, afin de le rendre plus roulant, en lui conservant toutefois la faculté de tourner en dessous du train, ce qui est indispensable à cause de la largeur du four placé au-dessus. Ces deux conditions exigent sans doute quelques modifications dans la forme du haquet ; mais elles ne peuvent être de nature à embarrasser un constructeur intelligent.

Enfin, on substituera au couvercle en bois une bache en forte toile bien goudronnée.

On se borne à donner les dessins de ce nouveau four, qui diffère trop peu de celui qui a servi en 1812, pour que l'expérience puisse en démentir aucune propriété. On a seulement ajouté le dessin de l'ancien châssis et du couvercle, au moyen de quoi l'on peut se faire une idée précise de tout ce qui regarde ce genre de fours portatifs (1).

---

(1) M. le général Haxo, à qui l'on doit l'idée de cette boulangerie portative, pense qu'on pourrait donner au four en fer la forme cylindrique; il acquerrait ainsi de la capacité sans un trop grand allongement de ses axes, et par conséquent sans devenir beaucoup plus embarrassant à transporter. Les différentes pièces seraient en outre plus faciles à faire et à placer. Les feuilles de tôle n'étant assujetties qu'à une seule courbure, seraient moins sujettes à se bosseler et à se déranger par l'effet de la chaleur. Tout le système serait plus solide, et peut-être aussi pourrait-on parvenir à démonter le four après chaque station, et à le transporter par pièces séparées; ce qui serait une amélioration importante.

Si de semblables fours étaient accompagnés de moulins portatifs propres à leur fournir journellement la farine qu'ils peuvent cuire, on pourrait en généraliser l'usage, et l'appliquer à tout un corps d'armée: un seul four cylindrique par bataillon pourrait suffire. On résoudrait ainsi l'une des principales difficultés qu'on rencontre à la guerre, celle de faire subsister les troupes en marche dans les contrées éloignées des magasins et des munitions.

V. A.



# Fours de Campagne.

## Élévation des fours

Coupe suivant KI

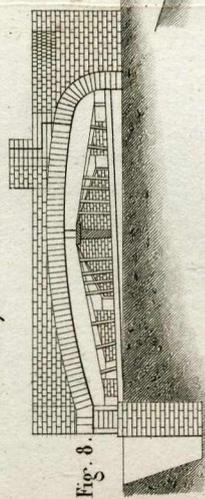


Fig. 8.

Coupe suivant GH.

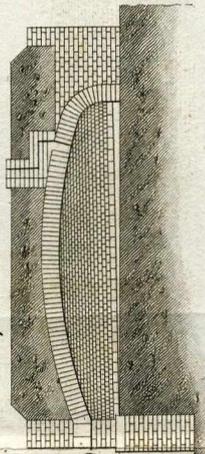


Fig. 9.

Fig. 10.

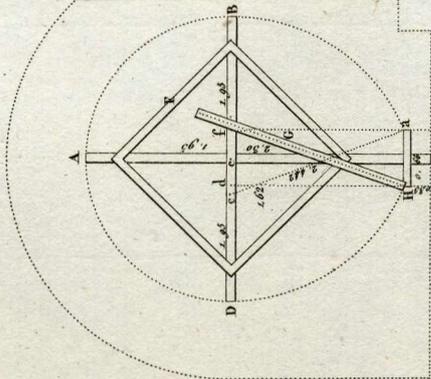


Fig. 1.

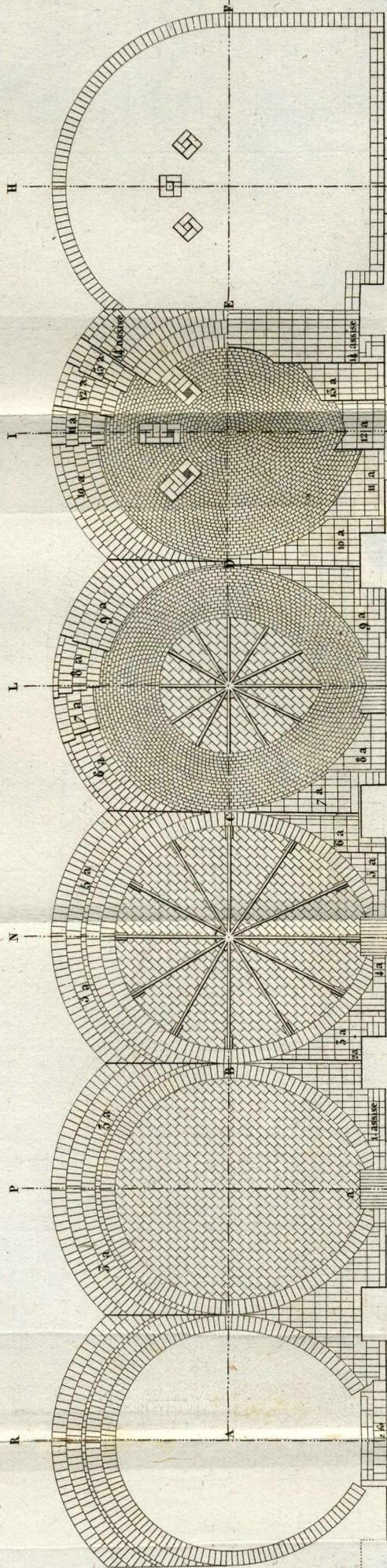


Fig. 2.

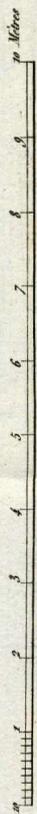
Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

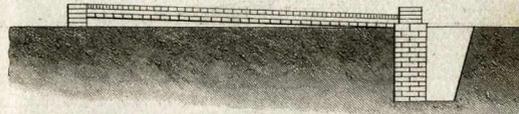




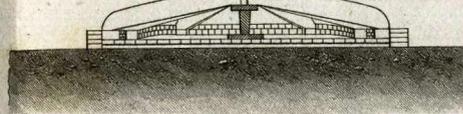
Coupe suivant S R. Fig. 11.



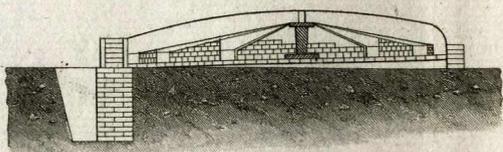
Coupe suivant P Q. Fig. 12.



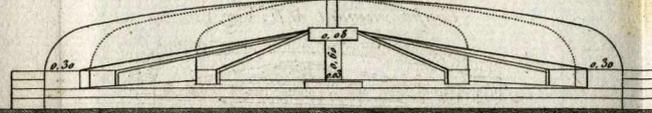
Coupe suivant B C. Fig. 13.



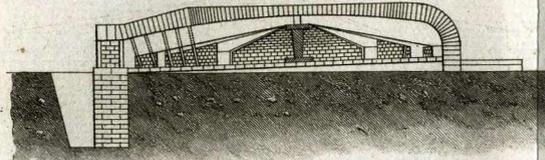
Coupe suivant O N. Fig. 14.



Coupe suivant B C. Fig. 13. bis

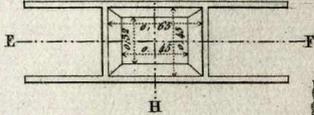


Coupe suivant M L. Fig. 15.

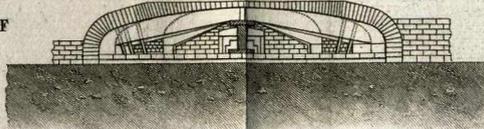


Plan d'un Baquet à mortier

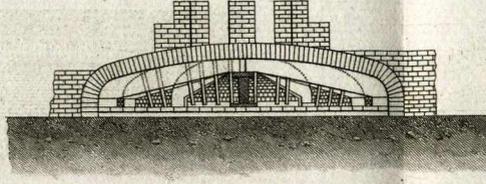
Fig. 27.



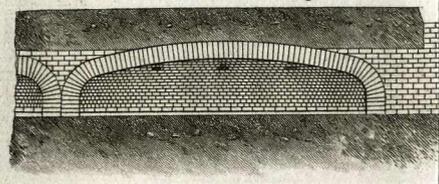
Coupe suivant D C. Fig. 16.



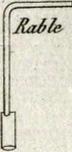
Coupe suivant D E. Fig. 17.



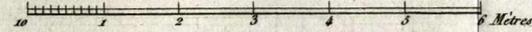
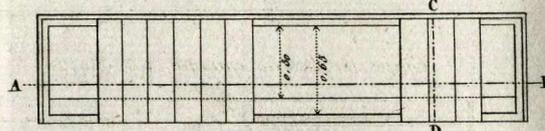
Coupe suivant E F. Fig. 18.



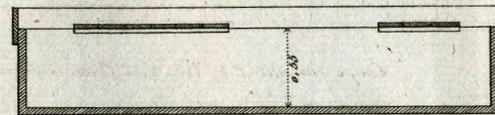
Rable Fig. 26.



Plan du Petrin Fig. 19.



Coupe du Petrin suivant A B. Fig. 20.



Coupe suivant E F. Fig. 23. Coupe suivant G H.

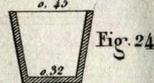
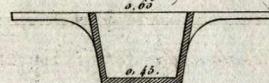
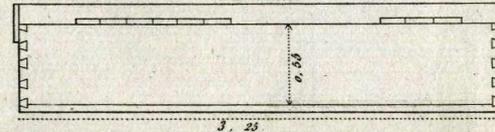


Fig. 24.

Elevation du Petrin Fig. 21.



Coupe du Petrin suivant D C.

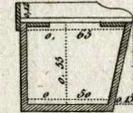
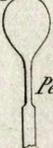


Fig. 22.

Fig. 25.



Pelle à enfourner

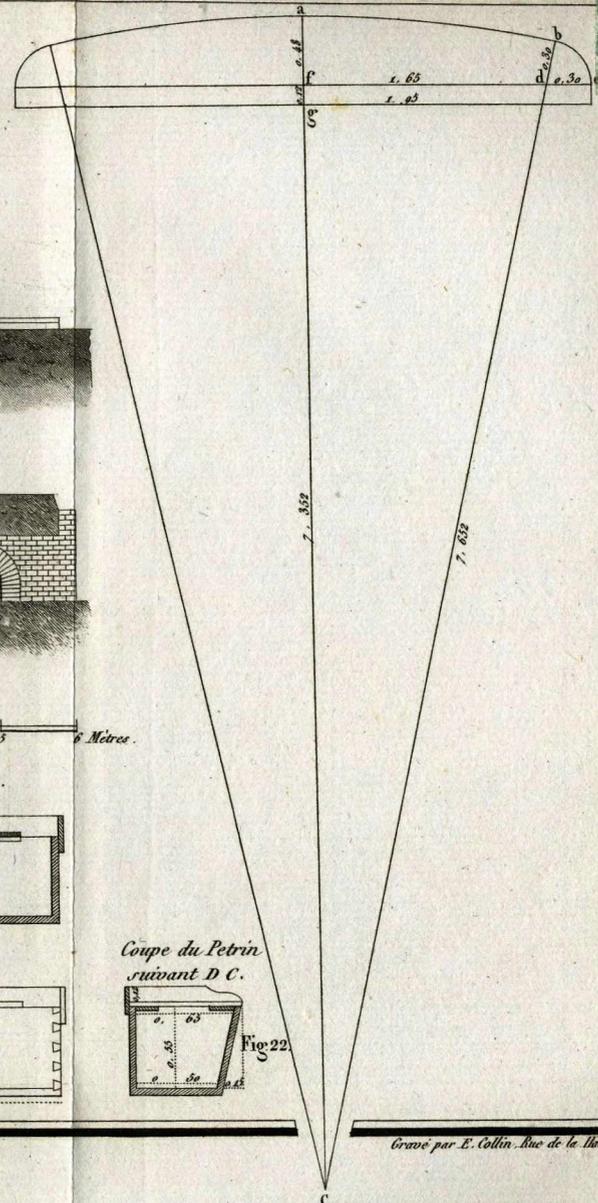
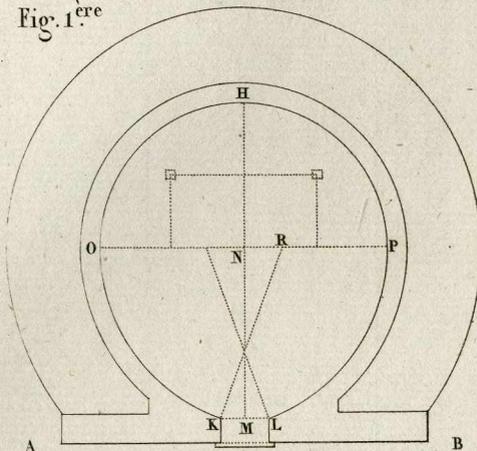




Fig. 1<sup>re</sup>



Coupe suivant AB.

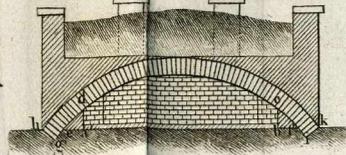
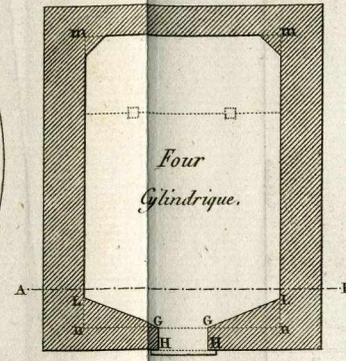


Fig. 2.



Coupe suivant AB

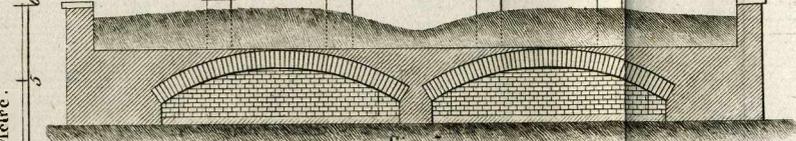
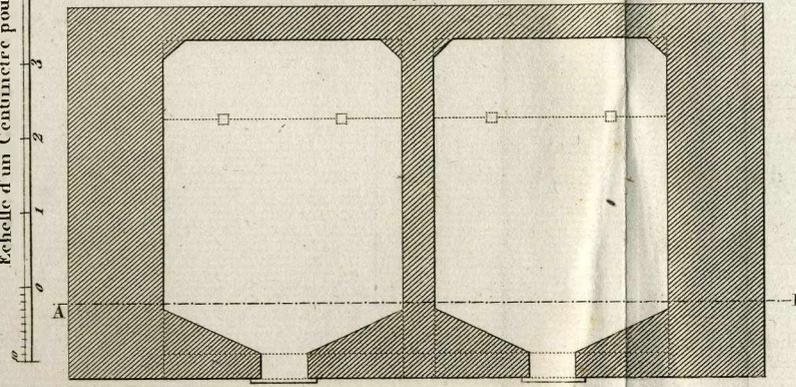


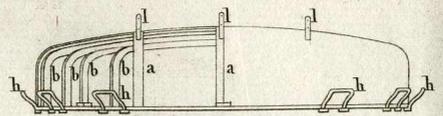
Fig. 3.



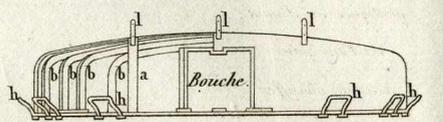
Echelle d'un Centimètre pour Mètre.

### Four en fer portatif

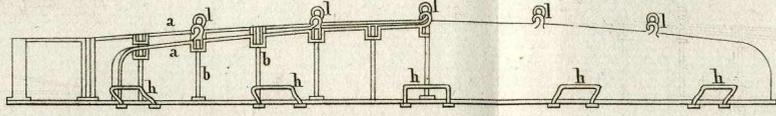
Derrière du Four



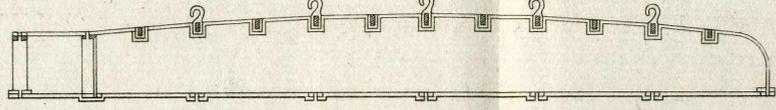
Devant du Four



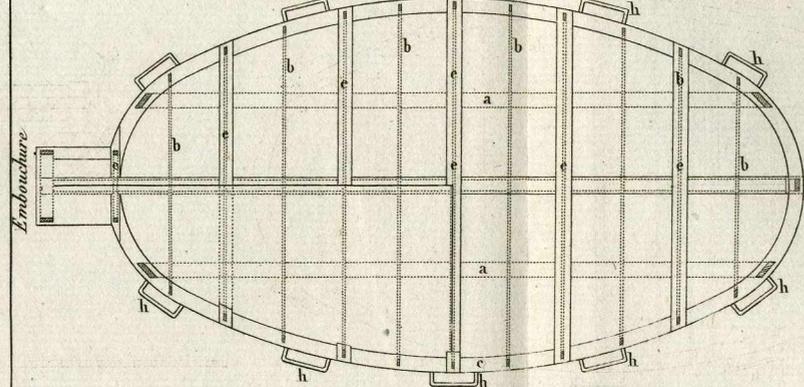
Elevation latérale du Four



Coupe en long.



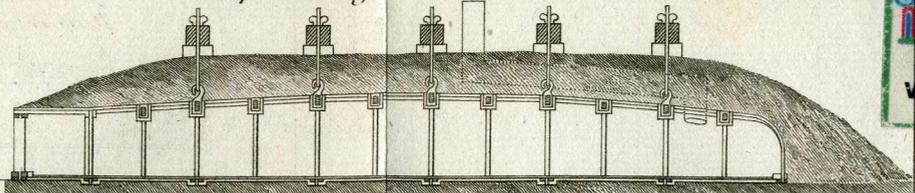
Plan du Grillage de l'Atre.



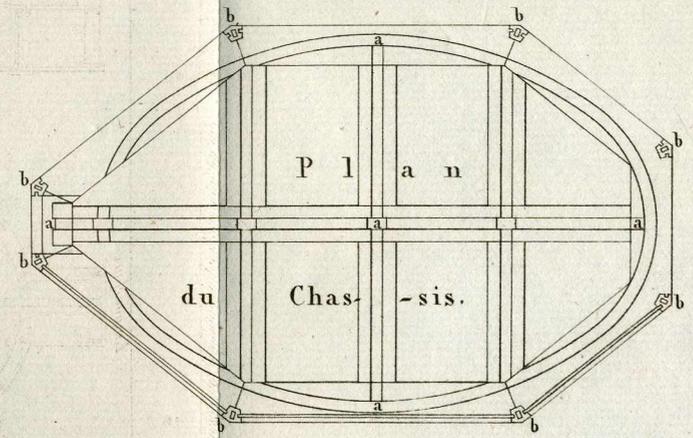
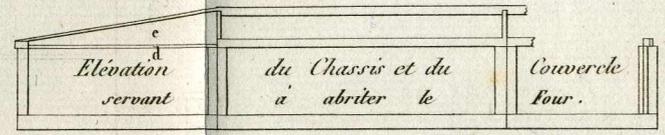
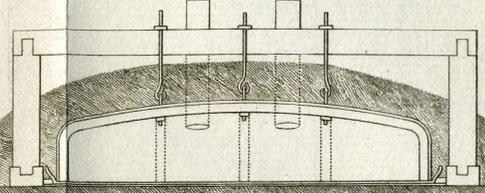
Embouchure

Excavation pratiquée au devant du Four pour pouvoir chauffer et enfourner.

Coupe en long.



Coupe en travers.



Echelle de 0.25 pour Mètre.

