

et on les place à côté de celui de premier renfort, qu'on redescend ensuite dans le puits où il repose sur ses chevilles de pied, renfermant encore son modèle et son sable.

Maintenant on prend le modèle de second renfort sans ses tourillons, parce que ceux-ci gêneraient le moulage au commencement; on le place sur celui de premier renfort, de manière que la gorge du dernier entre dans la feuillure du premier; on les réunit au moyen des tirants avec bride et écrous, *d*, fig. 12, en engageant les parties recourbées de ces tirants dans les crochets de manœuvre, adaptés à l'intérieur du modèle de premier renfort, après avoir introduit les parties taraudées dans les trous de la bride; et puis on serre les écrous contre cette dernière, qui repose par ses extrémités dans des logements pratiqués à cet effet dans le modèle, comme nous l'avons déjà expliqué pour le premier renfort. Le châssis de second renfort est, après cela, placé sur celui du premier, dont il est cependant séparé par les trois petites plaques, et on l'y assujettit, de même que les autres châssis ont été réunis. Cela fait, on moule comme précédemment, jusqu'à l'endroit où les tourillons avec leurs embases doivent être adaptés. Pour effectuer ceci, on passe chaque tourillon par l'ouverture cylindrique qui lui est ménagée, et qu'on appelle châssis de tourillon, ou *bras*; on le porte contre le modèle dans la position qu'il doit avoir, et on l'y fixe fortement, au moyen de deux vis qu'on introduit par l'intérieur du modèle jusqu'aux écrous, qui sont ménagés dans une ferrure adaptée à l'intérieur du modèle de tourillon.

On continue encore avec les couches de sable et le battage, jusqu'au-dessus de la bridure, où le sable est encore comme précédemment, enfoncé, égalisé et couvert de poussière de charbon de bois.

De cette manière il n'y a que les embases et une partie des tourillons qui soient moulés; l'achèvement de la partie extrême des tourillons ne se fait que lorsque le châssis du deuxième renfort est enlevé et placé sur des chevilles de pied. Alors on couche le châssis sur le côté, de manière qu'il repose sur l'un des bras et sur la bridure inférieure; par là l'autre bras est tourné en haut; on commence à opérer sur ce dernier, en détachant autour du modèle le sable qui n'est pas assez comprimé, et en en ajoutant une certaine quantité qu'on partage uniformément sur la circonférence, et qu'on dame au moyen d'une petite batte; on continue à placer et à damer de nouvelles couches de sable, jusqu'à ce que le châssis de tourillon soit plus que plein; après quoi, l'on bat encore fortement le sable supérieur, on le

coupe de niveau avec le châssis, et on le couvre d'un disque de fer destiné à cet emploi, et qui peut être serré au moyen de deux boulons à clavette passant par deux œillets que porte chaque châssis de tourillon.

On moule le deuxième tourillon de la même manière, après avoir retourné le châssis de deuxième renfort sur celui qui est terminé et sur la bridure. Ensuite on remplace, dans la fosse à mouler, le châssis de premier renfort par celui de deuxième renfort, en faisant reposer ce dernier sur ses chevilles de pied. On place le modèle de la volée sur celui de deuxième renfort, et on l'y assujettit au moyen des tirants avec bride et écrous, *e*, fig. 12, de la même manière qu'on a fait pour le premier et le deuxième renfort; et après avoir réuni le châssis de volée à celui de deuxième renfort de la manière déjà décrite pour les châssis précédents, on commence à mouler la volée. Quand on est parvenu à l'emplacement de l'astragale, on place dans la gorge qui lui est ménagée à la partie supérieure du modèle de volée, la virole en fer forgé ayant les dimensions voulues; puis on moule jusqu'au-dessus du niveau de la bridure, on bat fortement le sable à sa partie supérieure comme on a déjà fait pour le moulage des autres parties, on le coupe également et on le couvre de poussière de charbon.

Quand maintenant on a placé aussi le châssis de volée dans le puits à mouler, sur les chevilles de pied, après l'avoir détaché de celui de deuxième renfort, on place et on fixe sur le modèle de volée, celui du bourrelet en tulipe, au moyen des tirants avec bride et écrous, destinés à cet effet, *f*, fig. 12, et de la même manière qu'on a fait pour les autres modèles. Le châssis de bourrelet est également réuni à celui de la volée de la manière déjà décrite; mais comme le bourrelet ne peut pas y être moulé plus loin que jusqu'au point de son plus grand diamètre (qui est indiqué sur le modèle par une raie légère), afin de pouvoir dépouiller plus tard, on remplit de la manière ordinaire le châssis, dont la construction est conforme à cette prévision; on égalise la surface du sable avec la surface supérieure de la bridure et le grand cercle du bourrelet, et on la pourvoit de poussière de charbon; de cette manière, la partie supérieure du bourrelet fait saillie hors du moule, pour être moulée après, en même temps que la masselotte.

On sépare maintenant les modèles et châssis de volée et de bourrelet, et le dernier pourvu des chevilles de pied nécessaires, est descendu dans le puits à mouler, et après que le châssis de masselotte

a été fixé sur celui de bourrelet, et que la gorge *c* de son modèle a été introduite dans la feuillure du modèle de bourrelet, on fait le moulage jusqu'au-dessus de la bridure de châssis, où le sable, étant bien battu, est coupé et égalisé.

Le battage du sable de ces moules est fait par deux, trois ou quatre ouvriers, d'après la grandeur de la bouche à feu; et comme on ne peut pas supposer que ces travailleurs exercent la même force pendant le damage, ils tournent continuellement autour du modèle tout en damant, afin d'obtenir de l'uniformité dans la densité du moule.

Quand quelques parties du canon sont moulées, on commence de suite à dépouiller, afin d'empêcher que le sable, en séchant, n'adhère trop fortement aux surfaces des modèles.

On commence à dépouiller par le modèle du bouton de culasse, fig. 7, et de son carré; on les retire du moule après avoir d'abord détaché les châssis de culasse, fig. 6, de celui du carré; ce dépouillement s'exécute en posant le premier sur sa plaque, ou sur sa bridure inférieure, et en donnant, avec un maillet de bois, quelques légers coups contre la partie du modèle qui fait saillie hors du moule, fig. 7, afin de le dégager du sable; on retire ensuite le modèle de bouton et de carré sans tourner, afin de ne pas endommager le moule du dernier; il faut observer à cette occasion que si c'est un canon de 6 liv., fig. 14, qu'on moule, les deux ailettes en cuivre sont restées dans le moule; mais comme il se trouve dans leurs queues d'aronde des écrous qui sont visibles par l'ouverture supérieure du moule, on visse dans l'un de ces derniers le bout taraudé d'une tige en fer, représentée par la figure, on frappe très-doucement sur l'extrémité de la tige afin de faire sortir l'ailette de sa position pour la glisser dans l'espace moulé du carré et la retirer ensuite. Cette opération est répétée pour la deuxième ailette.

Le châssis de culasse étant placé sur trois ou quatre chevilles de pied, fixées à la bridure inférieure, on donne quelques petits coups sur l'extrémité d'un bois de forme cylindrique, dont le bout opposé est placé successivement, et en tournant, contre chaque point du bord intérieur du modèle de culasse, afin de dégager la surface de ce dernier de l'adhésion du sable; on saisit ensuite des deux mains la traverse fixée dans le modèle, et on retire celui-ci en tournant.

Pour faire le dépouillement du premier renfort (dont le moule est déjà placé sur les chevilles de pied de son châssis à côté du puits, la partie antérieure tournée en haut), on introduit le petit côté d'un chasse-modèle en bois, de forme tronconique, dans l'ouverture du

modèle, et on donne sur le gros bout du chasse-modèle quelques coups avec une forte masse en fer, ce qui occasionne des secousses par l'effet desquelles le modèle se détache peu à peu du sable, et tombe enfin hors du moule dans la position verticale et avec sa grande base à terre. Cela fait, on soulève le châssis au moyen de la grue, et après avoir ôté le modèle, on redescend le premier à la même place.

On agit pour le second renfort de la même manière, avec cette exception qu'on commence par dévisser les modèles des tourillons qui, après que l'autre partie du modèle a été comme celui du premier renfort chassée hors du sable, restent dans le moule, et exigent par conséquent chacun un dépouillement particulier. Pour exécuter cela on revisse dans leurs écrous, les deux vis qui ont servi à les fixer au modèle de renfort, et on frappe de petits coups sur un petit morceau de bois, qu'on tient contre le bord intérieur du modèle de tourillon; ensuite on saisit fortement de chaque main l'une des vis, et on retire le modèle tout en secouant légèrement, et quand il est dégagé, on l'enlève hors du moule avec précaution, afin de ne pas toucher les parois de celui-ci.

On agit de même pour le second tourillon.

La volée étant placée avec sa plus grande base sur les chevilles de pied, se dépouille de la même manière, c'est-à-dire en frappant sur la petite extrémité du modèle; mais quand il est dégagé du sable, on doit ôter la virole en fer qui a servi à mouler l'astragale; on la retire adroitement par en haut avec la main.

Le bourrelet se dépouille après qu'on a placé son châssis avec la bridure voisine de l'astragale, sur des chevilles de pied, en frappant légèrement contre le bord intérieur du modèle; on le retire ensuite avec les mains tout en tournant. Enfin on place le châssis de masse-lotte sur des chevilles de pied fixées à sa bridure qui était voisine du bourrelet pendant le moulage, et après avoir frappé circulairement contre le bord supérieur du modèle en bois, on fixe à la grue l'écillet en fer qui s'y trouve, et on le retire du moule tout en frappant circulairement de petits coups contre le bois.

Quand on découvre quelque inégalité dans la surface intérieure des moules, on la répare en polissant à l'aide des champignons, fig. 16; et s'il y a quelque part de petites parties de sable qui ont été arrachées par le dépouillement, ce qui arrive quelquefois à l'emplacement des plates-bandes, ou aux surfaces des bords, on remplit les cavités et on polit au moyen de petites truelles à mouler ou feuilles de sauge, fig. 17.

Ensuite on égalise, là où cela est nécessaire, les petits bords saillants de sable qui se trouvent sous les bridures inférieures, et qui proviennent de l'interposition des petites plaques de fer entre les châssis. On comprime une partie de ce sable contre le pourtour du châssis, et on le coupe un peu obliquement de manière à raccorder la surface avec celle de la bridure de châssis.

Après qu'on a remédié à toutes les dégradations des moules, et que les bords inférieurs ont été préparés comme nous venons de décrire, on recouvre légèrement leur surface intérieure d'un enduit à ce destiné, au moyen d'un bout de corde détordue en lin ou en chanvre. Cet enduit qui est collant sert à faire cohérer les grains de sable de la surface du moule. On le prépare en faisant bouillir dans l'eau du crottin de cheval frais et pur, et en passant cette eau par un tamis de crin. Quand ce premier enduit est séché on le recouvre d'un autre plus épais qui se compose du premier mélangé de terre de pipe délayée dans l'eau et de poussière de charbon de bois.

Cet enduit sert à prévenir autant que possible l'adhérence de la surface du moule à la fonte coulée, parce que le charbon est mauvais conducteur de la chaleur, et que la terre de pipe seule ou mélangée de charbon est, non-seulement infusible, mais encore exerce une espèce de répulsion sur la fonte liquide.

Après cela on imprime le signalement dans le sable du moule de culasse, ou à tout autre endroit voulu, au moyen de lettres taillées en relief sur des étampes en bois ou en fer forgé. On produit l'empreinte par un petit coup de maillet appliqué sur l'étampe.

On place ensuite les châssis contenant les parties moulées du canon dans une étuve voisine communiquant avec la fonderie, et qui est séparée de cette dernière au moyen d'une porte de fer. Cette étuve est une place carrée voûtée, ayant au moins 3 $\frac{1}{2}$ mètres de face, et dans le mur de laquelle se trouve une fenêtre de tirage vis-à-vis de l'entrée. Dans chacune des murailles latérales, au contraire, on a ménagé un foyer qu'on chauffe par l'extérieur du bâtiment au moyen d'un feu de houille modéré dont la fumée monte le long de la voûte jusqu'à la cheminée pratiquée dans celle-ci, entre la porte et la fenêtre du tirage. L'air de cette étuve est composée de briques ordinaires, maçonnées de champ, ou bien peut être formée en plaques de fonte.

Les châssis contenant les moules les plus épais sont placés le plus près des foyers et les autres au centre, afin qu'ils sèchent tous aussi également que possible. Il faut prendre soin que la flamme des foyers ne puisse brûler la poussière de charbon de l'enduit dont on a cou-

vert les moules, et c'est pour cette raison que les moules ne doivent pas être séchés trop précipitamment, ainsi que pour permettre aux parties aqueuses qui sont contenues dans leur sable de se vaporiser lentement. Ordinairement on laisse sécher les moules des grosses bouches à feu au moins deux nuits et un jour, tandis que ceux dont l'épaisseur est moindre peuvent l'être, au besoin, dans un espace de temps plus court. Mais dans tous les cas il faut veiller à ce que les moules sèchent aussi uniformément que possible de tous les côtés, afin qu'il n'arrive pas que le retrait du sable soit inégal dans les différentes parties; ceci est surtout important à éviter aux surfaces extrêmes correspondant à la division des parties, car sans cela la réunion de ces dernières pourrait ne pas se faire exactement; il en résulterait des déviations dans la direction des axes partiels, et par conséquent un canon à parties excentriques.

Le moulage des autres bouches à feu se fait de la même manière, quelquefois avec de légères modifications nécessitées par la différence des formes des différents modèles et châssis. Ainsi, par exemple, le mortier à boulets de 39 centimètres est moulé comme suit :

On commence par la culasse en plaçant sur le puits la planche à mouler, fig. 8, pl. III, dans l'ouverture circulaire de laquelle on ajuste la gorge *w* du modèle, en y plaçant celui-ci, ce qu'on fait après y avoir fixé la demi-anse *o*, au moyen de la vis *s*, fig. 6. Ensuite on place le châssis de culasse sur la planche à mouler, de manière que les chevilles de repère et à clavette entrent dans leurs trous respectifs, pratiqués dans cette dernière; par là la partie supérieure du modèle, et le plan de section de l'anse, viennent poser sur la planche. Ensuite on passe par l'ouverture extérieure des châssis de tourillon, les modèles des tourillons avec leurs embases, pour les appliquer contre le modèle; par l'ouverture de la planche à mouler, on les fixe de l'intérieur au moyen des vis *rr*, fig. 6, contre la surface de ce dernier. Après cela, on ferme l'ouverture des châssis de tourillon avec les disques à œillets, fig. 6, pour empêcher le sable de moulage de s'écouler par là; avant de fermer, on étoupe les ouvertures *u* dans les parties planes des modèles de tourillons, afin d'empêcher que le sable de moulage ne s'y introduise.

Après cela, le moulage se fait, comme nous l'avons déjà décrit, et on le continue jusqu'au-dessus de la bridure de châssis; le sable montant obliquement jusqu'à l'extrémité supérieure de la partie du carré *ef*, fig. 4, qui se trouve contre la culasse. On bat bien le sable suivant cette forme, on le coupe coniquement, on l'égalise et on

frotté et saupoudre la surface de poussière de charbon de bois.

On place ensuite la partie restante du carré de culasse avec la gorge *gh*, fig. 5, dans la feuillure de la partie supérieure *ef*, fig. 4, et l'on unit ces deux parties au moyen d'une cheville en fer ayant un œillet à une extrémité, et un bout taraudé à l'autre, et qui est fixée au moyen d'un écrou *y*, fig. 6, à l'intérieur du modèle de culasse. On réunit ensuite, de la manière ordinaire, la bridure du châssis de carré, fig. 5, à celui de culasse, fig. 4, et on moule le carré de culasse à peu près jusqu'à son extrémité; alors on dévisse le boulon à œillet qui avait servi à réunir les deux modèles, et on le retire au moyen de son œillet. On couvre l'ouverture du carré avec une petite plaque carrée en fer, qui est reçue par l'encastrement *xx*, fig. 6, taillé dans l'extrémité de ce dernier, et l'on continue avec le moulage jusqu'à l'extrémité du châssis, de la même manière qu'il a été expliqué pour le moulage des canons. Maintenant on ôte de la planche le modèle et le châssis de la culasse, et on les place sur le châssis du prolongement à carré, fig. 5; après, on complète le moulage de la partie supérieure de la culasse, qui a été moulée trop légèrement, ainsi que les tourillons et l'anse, en ajoutant du sable, en damant et en égalisant. On coupe la partie supérieure du sable à hauteur de la bridure de châssis, et l'on pourvoit de poussière de charbon la surface bien égalisée, comme on a fait lors du moulage des canons. On ôte ensuite les couvercles des châssis de tourillon; on gratte autour du modèle le sable non suffisamment comprimé, et après avoir ôté les bouchons d'étoupes de leurs trous de boulon *u*, fig. 6, on y visse les boulons, fig. 15. Cela fait, on couche sur le côté les châssis fig. 4 et fig. 5, de la manière qu'on a décrite pour le moulage des tourillons des canons, afin de compléter le moulage des premiers, jusqu'aux bords de leurs châssis; puis les boulons déjà cités sont dévissés et retirés du moule; chacun de ces boulons laissera donc dans le sable, suivant la direction de l'axe des tourillons, un creux cylindrique qui sera nécessaire au dépouillement des modèles de tourillons.

Maintenant on place les châssis, encore réunis, dans le puits, sur la bridure du châssis de carré, et on place le modèle de la bouche et du renfort, dépourvu de la plate-bande de bouche, sur le modèle de la culasse, de la manière expliquée pour la superposition des parties de modèle pour les canons, mais après avoir d'abord vissé à sa place sur le renfort la demi-anse *l*, fig. 3. On réunit les deux modèles au moyen des deux tirants, fig. 7, en les engageant dans les crochets du modèle de culasse, et en serrant à leur extrémité taraudée les

écrous sur la bride en fer. On assemble par leurs bridures les châssis correspondants à ces deux modèles, de la manière plusieurs fois répétée, après avoir interposé les trois petites plaques nécessaires pour prévenir lessuites du retrait du sable; on moule le nouveau modèle jusqu'à l'emplacement de la plate-bande de bouche *n*, pour le moulage de laquelle on glisse le cercle en cuivre, fig. 8, sur la gorge entaillée à cet effet à l'extrémité du modèle de bouche et renfort; ensuite on moule jusqu'au-dessus du niveau du châssis, on bat la surface, on l'égalise avec le plan supérieur de la bridure, et on la frotte et saupoudre de charbon de bois. Là-dessus, on réunit par leurs bridures les châssis, fig. 2 et 3, comme il a été dit pour les précédents, afin de mouler dans le premier la partie inférieure de la masselotte *ab*, fig. 3, ce qui se fait de la manière ordinaire, jusqu'au delà de la bridure supérieure du châssis, fig. 2, où le sable est encore battu, etc., comme pour les châssis précédents.

On détache ensuite la bridure du châssis, fig. 3, de celui fig. 4, et on soulève les châssis, fig. 2 et 3, qui sont encore réunis, pour les poser à terre, à côté du puits, après avoir pourvu la bridure du châssis inférieur des chevilles de pied. On place le modèle de la masselotte, fig. 1, sur la partie de ce modèle qui se trouve dans le châssis, fig. 2, on réunit leurs châssis, et on remplit le châssis, fig. 1, jusqu'au-dessus de la bridure; on bat et on égalise le sable.

Cette dernière partie étant formée, on détache son châssis de celui fig. 2, et on le place sur des chevilles de pied, à côté du puits; on fait la même chose pour les châssis, fig. 2 et 3, afin d'opérer convenablement le dépouillement de leurs modèles.

Le dépouillement du modèle de masselotte se fait comme celui de la masselotte des canons, avec cette différence (parce que dans ce cas-ci le modèle de masselotte est creux, en fonte, et pourvu de crochets à l'intérieur) qu'on l'attache à la grue, par les deux crochets de manœuvre supérieurs, et qu'on le retire ainsi en le frappant circulairement de petits coups. Le modèle de bouche et renfort, avec la partie inférieure de la masselotte, est enlevé de la même manière que le premier renfort des canons, c'est-à-dire en frappant sur un chasse-modèle en bois; qu'on place dans l'ouverture de la partie du modèle de masselotte; après que le modèle est ébranlé, le cercle en cuivre, fig. 8, est encore resté dans le moule, et pour l'en retirer, on défait le petit châssis, fig. 2, de celui fig. 3; on le soulève avec précaution, et on le place doucement sur ses chevilles à clavette. Le cercle en cuivre, qui est devenu visible de côté, dans le châssis fig. 3, et qui

porte de ce côté deux écrous, est retiré doucement au moyen des deux poignées à vis, fig. 8, après qu'il a été ébranlé par quelques petits coups.

On commence ensuite le dépouillement de la culasse (qui est encore placée sur la bridure inférieure du carré de culasse), en dévissant la demi-anse et les tourillons; on soulève ensuite le modèle de culasse, au moyen de la grue et des crochets de manœuvre, après l'avoir dégagé du sable par quelques coups, et on retire ensuite facilement le modèle de la demi-anse, au moyen de sa vis.

Pour le dépouillement des modèles de tourillons, les châssis encore réunis, fig. 4 et 5, sont couchés sur des pièces de bois, de sorte que l'axe des tourillons soit vertical, et que le modèle de tourillon portant l'écrou le plus petit, occupe la position inférieure sans toucher le sol.

On place ensuite la croix forgée *t*, appartenant à la fig. 13, sur le châssis du tourillon supérieur; on la tourne, si cela est nécessaire, de manière qu'elle soit horizontale, et que le trou qu'elle porte au centre corresponde exactement au creux cylindrique formé dans le sable du moule; on introduit ensuite la tige à dépouiller, qui porte la partie taraudée la plus faible *s*, fig. 10, à son extrémité; on passe cette extrémité dans l'écrou plus large du tourillon supérieur, ainsi que dans le trou de la ferrure, portant l'écrou du modèle de tourillon inférieur, et on la visse dans cet écrou au moyen du tourne à gauche ou de la clef, fig. 14; puis, après avoir donné quelques légères secousses au tourillon inférieur, en le frappant de petits coups dans l'intérieur, on le soulève au moyen d'un tourniquet qui porte l'écrou correspondant à la vis de la tige à dépouiller, et qu'on fait tourner sur la croix *t*, voyez fig. 10.

Aussitôt que ce tourillon est tiré par la vis entièrement hors du sable, et qu'il est parvenu à environ 5 ou 6 centimètres au-dessus de la paroi du moule, on glisse sous lui une planche, reposant pour cela sur un billot de bois qui lui sert de point d'appui pour agir comme levier, supporter et retirer le tourillon hors du moule, aussitôt qu'on a dévissé la tige à dépouiller, au moyen de la clef qui a servi à la visser.

Cela fait, on retourne le châssis de manière que le bras qui s'était trouvé en haut vienne en bas, et que l'axe des tourillons soit de nouveau vertical. On place la croix déjà mentionnée, comme on a fait pour l'autre tourillon, et on passe par son trou, par l'ouverture cylindrique dans le sable du moule, ainsi que par l'espace, libre

maintenant, qu'a occupé le modèle de tourillon déjà enlevé, la seconde tige à dépouiller qui porte un bout taraudé plus gros que la première; on la fait entrer jusqu'à l'écrou de l'autre modèle de tourillon, qui est encore engagé dans le sable, on la visse au moyen de la clef, fig. 11, et puis on la fait monter avec le modèle, au moyen du tourniquet, hors du sable jusqu'au milieu de l'espace intérieur du moule; là on dévisse encore la tige comme précédemment, et on fait sortir le tourillon hors du moule, de la manière décrite pour le dépouillement de l'autre.

Enfin on place les deux châssis réunis dans la position verticale, sur la bridure inférieure du châssis de carré, et l'on remédie aux petites dégradations qui peuvent être résultées du dépouillement des modèles, comme on a expliqué pour les moules des canons; et de plus, on remplit les ouvertures cylindriques qui se trouvent dans les parois du moule aux tourillons; après quoi l'on referme les châssis des tourillons avec leurs couvercles, au moyen des œillets et clavettes.

Maintenant le châssis de culasse, fig. 4, doit être séparé de celui de son carré, fig. 5, et, après avoir été pourvu de chevilles de pied, posé à terre; ensuite on dégage le modèle de carré par de petites secousses données contre sa partie supérieure, et on l'enlève au moyen d'une pince en fer, fig. 16, en introduisant les bras de cette dernière dans l'ouverture de ce modèle, et chassant un coin entre deux, de manière à serrer fortement ces bras contre la surface intérieure du modèle; après quoi on retire ce dernier avec précaution en tirant à l'anneau de la pince.

Après avoir réparé tous les petits dommages qui peuvent avoir été causés dans les autres parties du moule, pendant l'opération du dépouillement, et préparé les surfaces de sable aux extrémités inférieures des châssis (les bords de sable doivent être un peu comprimés le long des bords des bridures, et se raccorder obliquement avec la surface transversale terminant le moule et faisant une légère saillie sur le plan de la bridure), on couvre tous ces moules partiels, comme on fait pour les moules de canon, d'un enduit maigre et ensuite d'un autre plus épais, et on moule les lettres et chiffres du signallement sur la volée, ou partout ailleurs où leur placement serait exigé.

Enfin, on porte dans l'étuve les différentes parties moulées du moule total, pour les faire sécher lentement; et comme elles sont plus épaisses que celles pour les canons, il est nécessaire de les y laisser plus longtemps; elles doivent y rester au moins deux nuits et

un jour, afin qu'elles soient séchées complètement, sans que l'enduit soit brûlé.

MODE DE MOULAGE VERTICAL, POUR DE GRANDS CORPS DE RÉVOLUTION.

On a déjà dit plus haut, à propos des moules pour les modèles partiels, nécessaires au moulage en sable des bouches à feu, que ces moules se font par la méthode connue du moulage en terre, employée dans les fonderies de bronze, c'est-à-dire par un moulage horizontal, sur des banes à mouler destinés à cet effet, et dont la description est donnée, non-seulement dans *l'Art de fabriquer les canons*, de Monge, mais encore dans différents vieux ouvrages sur l'artillerie. Mais quand on doit couler des corps de révolution d'un grand diamètre et de peu de hauteur, comme des cylindres pour machines à vapeur, qui doivent exercer une grande force, des roues de volant, de lourds cylindres, destinés à remplacer des meules en pierre pour les moulins, des mortiers de grand calibre, etc.; alors on peut se servir pour cet objet de l'arbre vertical, représenté pl. IV; cette planche montre également comment on a moulé en terre les premiers modèles pour le mortier à boulets de 39 centimètres (sans se servir d'une lanterne en lattes de bois, ni de tresses en paille ou en foin), et le moule dans lequel ce mortier est coulé.

L'arbre vertical à mouler, représenté pl. IV, et décrit dans l'explication y relative, se compose d'une tige en fer forgé *a*, dont les deux extrémités *bb'* sont tournées sur le même axe en tourillons cylindriques, tournant dans des crapaudines en bronze, et permettant ainsi de lui communiquer un mouvement de rotation dans la position verticale.

Sur le sol se trouve placée horizontalement une grande plaque de fonte, en forme de disque *g*, fig. 1, au centre de laquelle correspond l'axe de l'arbre, dont le tourillon inférieur tourne dans l'une des crapaudines déjà mentionnées, laquelle est fixée à un cylindre de fonte enterré. Le tourillon *b'* supérieur tourne entre deux coussinets en bronze joints ensemble; ils sont pourvus de coulisses au moyen desquelles on les glisse sur les deux branches courtes de l'étrier à l'extrémité de la fig. 3, et jusqu'au milieu de ces branches, où on les fixe au moyen de petites chevilles avec écrous, fig. 2, en même temps qu'un étrier vertical qu'on place au-dessus. Au milieu de ce dernier se trouve un écrou, précisément dans la direction de l'axe

de l'arbre, pour recevoir la vis *g*, qui est vissée contre l'extrémité du tourillon *b'*, fig. 1 et 2, afin d'empêcher que l'arbre ne puisse monter, et par là dégager son tourillon inférieur de sa crapaudine.

Sur la plaque circulaire citée plus haut, on élève une maçonnerie de briques ordinaires et d'argile, environ jusqu'à la hauteur d'un pied; le centre de cette maçonnerie doit correspondre à l'axe de l'arbre vertical, et les directions des joints des briques forment les rayons d'un cercle décrit de l'arbre comme centre.

Dans cette maçonnerie circulaire, qui doit servir de base au moule qu'on veut faire, et doit par conséquent avoir un diamètre plus grand que l'objet à mouler, on pratique trois ouvreaux *u*, devant servir à souffler le feu de charbon de bois, qu'on doit faire dans l'intérieur pour sécher le modèle.

Pour faire la partie intérieure du modèle, on commence par préparer une quantité suffisante de briques en argile, mêlée de foin haché et bien pétri; ces briques ont environ l'épaisseur de 3,6 centimètres, et ont, suivant cette épaisseur, la courbure du cercle dont leurs bords doivent former la circonférence.

La longueur et la hauteur de ces briques est arbitraire; mais pour avoir une position solide, elles doivent être faites au moins 1 1/2 fois aussi longues que hautes, si toutefois la courbure et la forme de l'objet à mouler n'oblige pas à une modification; de plus elles ne doivent pas être cuites, mais fortement desséchées, avant de servir au moulage, sur un feu de charbon de bois.

Ensuite, on fixe l'échantillon ou calibre à la distance voulue de l'axe, au cadre mobile en fer *h*, fig. 1 et 2, de manière que le côté inférieur de cette planche (où la bouche du mortier commence) soit au-dessous de la base en maçonnerie de 0^m,025 environ; ainsi, quand on met l'arbre en mouvement, le profil de l'échantillon décrit la surface extérieure du mortier, excepté la masselotte. Ensuite, on étend une couche d'argile préparée sur la surface supérieure de la base, jusqu'à l'épaisseur de 2 1/2 centimètres; on l'égalise en partie, au moyen de l'échantillon, en donnant à celui-ci son mouvement de rotation; pour égaliser aussi la partie de cette couche située vers le centre, laquelle est hors de l'atteinte de l'échantillon, on se sert d'une latte en bois, qu'on meut horizontalement de manière que son côté inférieur reste à la hauteur de la même partie de l'échantillon; cela fait, on laisse sécher cette couche d'argile.

On commence ensuite à poser le lit inférieur des briques en forme de secteurs ou de voussoirs; on les range en cercle sur la base en