

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- [Le Conservatoire numérique](#) communément appelé [le Cnum](#) constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - https://cnum.cnam.fr](#))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Auteur(s)	[Le Blond, Guillaume (1704-1781)]
Titre	Traité de l'artillerie, ou des armes et machines en usage a la guerre ; depuis l'invention de la poudre
Adresse	Paris : Charles-Antoine Jombert, 1743
Collation	1 vol. ([6]-XVI-242 p.-[15] f. dépl. en coul.) ; 19 cm
Nombre de vues	277
Cote	CNAM-BIB 8 Qe 3 (1) Res
Sujet(s)	Art et science militaires -- France -- 18e siècle
Thématique(s)	Construction
Typologie	Ouvrage
Langue	Français
Date de mise en ligne	13/06/2012
Date de génération du PDF	06/02/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	https://www.sudoc.fr/168025140
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?8RESQE3.1

8^o 9^e 3

E L E M E N S
DE LA GUERRE
DES SIEGES,
OU TRAITÉ
DE L'ARTILLERIE,
DE L'ATTAQUE,
ET DE
LA DEFFENSE DES PLACES,
A L'USAGE
DES JEUNES MILITAIRES.
TOME PREMIER,
CONTENANT L'ARTILLERIE.

TRAITE
 DE
 L'ARTILLERIE,
 OU
 DES ARMES
 ET MACHINES
 EN USAGE A LA GUERRE;
 Depuis l'invention de la Poudre.

Par M. LE BLOND, Professeur de Mathématique,
 des Pages de la Grande Ecurie du Roy.



A PARIS, QUAY DES AUGUSTINS,
 Chez CHARLES-ANTOINE JOMBERT, Libraire du Roy
 pour l'Artillerie & le Génie, à l'Image Nôtre-Dame.

M. DCC. XLIII.
 Avec Approbation & Privilege du Roy.



A SON ALTESSE
MONSEIGNEUR
LOUIS-CHARLES
DE LORRAINE,
COMTE DE BRIONNE;

GOUVERNEUR ET LIEUTENANT GENERAL
*pour Sa Majesté de la Province d'Anjou,
Gouverneur des Ville & Château d'An-
gers & du Pont de Cè, Mestre de Camp
d'un Régiment de Cavalerie de son nom,
&c.*



MONSEIGNEUR,

L'OUVRAGE que je prens la
liberté de présenter à VOTRE
ALTESSE, étant le précis de ce

E P I S T R E.

*que j'ai eu l'honneur de lui enseigner ,
tant sur l' Artillerie , que sur l' Attaque
& la Deffense des Places , j'ose espérer
qu'elle voudra bien le recevoir avec
bonté. Vous en avez, MONSEIGNEUR ,
saisi avec facilité les principes & les
conséquences , & vous avez senti
combien la connoissance en est utile à
un Homme de Guerre. Votre exemple
ne peut qu'exciter la Jeune Noblesse ,
qui se destine au Service Militaire , à
se familiariser avec les Matieres qui
font l'objet de cet Ouvrage. Je n'ai rien
négligé pour en rendre l'étude aisée &
facile , & je me trouverai bien récom-
pensé du tems que j'y ai employé, si
VOTRE ALTESSE veut bien*

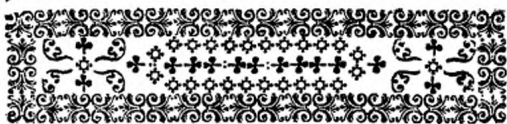
E P I S T R E.

*l'honorer de son Approbation , & en
agréer l'hommage , comme une marque
du zèle & du profond respect avec
lequel je suis ,*

MONSEIGNEUR,

DE VOTRE ALTESSE,

Le très-humble &
très-obéissant Serviteur ,
LE BLOND.



AVERTISSEMENT.

COMME les Armes ou les Machines en usage à la Guerre , depuis l'invention de la Poudre , influent non-seulement dans l'ordre & l'arrangement des Troupes pour combattre , mais encore dans l'Attaque & la Dessenfe des Places, où la connoissance en est fort utile , j'ai cru qu'ayant à traiter de ces deux dernieres opérations , il étoit à propos de les faire précéder par cet Ouvrage , qui contient les usages & les propriétés de nos principales Armes à feu.

On y verra d'abord un précis de la composition & de la fabrique de la Poudre ; ce qu'il y a de plus essentiel à observer dans nos Canons, Mortiers, Pierriers, &c. ce qui regarde leur service & leur charge. On y donne ensuite un dé-

tail raisonné sur les Mines : on y traite des composition d'artifice les plus en usage dans l'Attaque & la Dessenfe des Places ; des Ponts de bateaux dont la construction regarde l'Artillerie ; & enfin des Munitions de Guerre dont les Armées doivent être pourvues, soit pour tenir la Campagne , soit pour former des Siéges.

Tel est en general le précis des Matieres de ce Traité , dans lequel on a eu dessein de renfermer tout ce que l'Artillerie a de plus intéressant & de plus utile pour les Militaires.

Pour que rien ne puisse arrêter ou causer quelques difficultés dans la lecture de cet Ouvrage, on n'y fait, pour ainsi dire , aucun usage de la Géometrie ; mais il sera aisé d'y remarquer combien elle est nécessaire dans ces sortes de Matieres ; principalement dans le jet des Bombes & ce qui concerne le détail des Mines. C'est ce qui doit engager & exciter nos jeunes Militaires à ne point négliger

vj

l'étude de cette Science , & à s'en rendre propres au moins les Elemens , dont ils ne peuvent guères se passer s'ils veulent entendre avec une certaine supériorité toutes les parties du grand Art de la Guerre.



TABLE DES ARTICLES

contenus dans ce Traité de l'Artillerie.

A	RTICLE I. <i>De la Poudre.</i>	Page 1
	<i>Composition & Fabrique de la Poudre,</i>	2
	<i>Epoque de l'Invention de la Poudre,</i>	4
II.	<i>Du Canon & de ses parties,</i>	7
	<i>Composition du métal du Canon,</i>	11
	<i>Des différentes especes de Canon,</i>	12
	<i>De l'épaisseur & de la longueur des principales parties du Canon,</i>	17
	<i>De l'Affût du Canon,</i>	19
	<i>De la maniere de charger le Canon, & des Instrumens nécessaires pour cette opération,</i>	21
	<i>De la maniere dont la Poudre s'enflamme,</i>	24
	<i>De l'invention des chambres sphériques ; des raisons qui les ont fait quitter ; & de la forme de l'intérieur, ou de l'ame du Canon,</i>	26
	<i>Maniere de pointer le Canon,</i>	32
	<i>Des différentes portées du Canon ;</i>	35
	<i>Du Ricochet,</i>	37
	<i>De la quantité de poudre nécessaire pour la charge des Pieces,</i>	38

<i>Maniere de déterminer la longueur du Canon relativement à des charges de poudre déterminées, ou bien lorsque cette longueur est déterminée, de trouver les charges les plus convenables pour imprimer au boulet le plus de force qu'il est possible,</i>	41
<i>De l'usage du bouchon dont on couvre la poudre dans le Canon,</i>	45
<i>Du nombre de coups qu'on peut tirer de suite avec le même Canon,</i>	47
<i>Maniere de remedier à l'élargissement de la lumiere, ou ce qui est la même chose, d'y mettre un grain,</i>	49
<i>Maniere d'enclouer le Canon, ou de boucher sa lumiere, pour empêcher son service,</i>	53
<i>Des Boulets rouges,</i>	54
<i>Des Gargouges & Cartouches,</i>	56
III. Du Mortier,	61
<i>De l'Affut du Mortier,</i>	64
<i>De la position du Mortier pour tirer une Bombe, & de la ligne que la Bombe décrit pendant la durée de son mouvement,</i>	66
<i>Méthode dont on peut se servir pour faire tomber une Bombe sur un</i>	

	ix
<i>lieu proposé ,</i>	68
<i>Remarque sur la Méthode précédente de jeter les Bombes ,</i>	75
<i>Des différentes especes de Mortiers ,</i>	78
<i>Remarque sur les chambres des Mortiers ,</i>	83
<i>Des Bombes , & de la quantité de poudre dont elles doivent être chargées ,</i>	84
<i>Des Fusées des Bombes ,</i>	87
<i>Des Instrumens nécessaires pour charger le Mortier , & de la maniere de le charger ,</i>	88
<i>Maniere de pointer le Mortier , ou ce qui est la même chose , de lui donner telle inclinaison qu'on voudra ,</i>	92
<i>Des Bombes tirées à ricochet ,</i>	93
IV. <i>Des Pierriers ,</i>	98
<i>De l'Affut du Pierrier ,</i>	100
<i>Maniere de charger le Pierrier ,</i>	101
V. <i>Des Grenades ,</i>	102
VI. <i>Des Carcasses ,</i>	103
<i>Des Mortiers à Bombes & Grenades ,</i>	106
VII. <i>Des Obus ,</i>	107
VIII. <i>De l'Arquebuse à croc ,</i>	108
IX. <i>De la Carabine ,</i>	109
X. <i>Du Pétard ,</i>	110

XI. Des Batteries de Canon & de	
leur construction ,	116
Des Batteries de Mortiers ,	122
Différentes especes de Batteries ,	123
XII. Des Mines. Description & objet	
des Mines ,	125
Observations & principes pour le	
calcul des Mines ,	127
Table pour la charge des Mines ,	140
Nouvelles Observations & expériences	
pour perfectionner le calcul des	
Mines ,	143
Construction des Mines & de leur	
Galleries ,	157
Des Différentes especes de Mines ,	166
XIII. Des Feux d'Artifice les plus en	
usage dans l'Attaque & la Def-	
fense des Places ,	175
XIV. Des Ponts ,	183
XV. De l'épreuve de la Poudre ,	189
XVI. De l'épreuve des Canons ,	191
XVII. De l'épreuve des Mortiers ,	198
XVIII. De l'Artillerie nécessaire pour	
une Armée ,	199
Table contenant les choses nécessaires	
pour un Equipage d'Artillerie de	
50 pieces de Canon ,	202
Poids des Mortiers ,	206
Projet d'un Equipage d'Artillerie	

	xj
de 1000 chevaux ,	208
XIX. De la Marche d'un Equipage d' Artillerie ,	218
XX. Du Parc d' Artillerie ,	221
XXI. Des Munitions nécessaires pour former l' Attaque ou le Siège d'u- ne Place de Guerre ,	225
Etat des Munitions de Guerre & de bouche que l'on rassembla pour former le Siège de	226
Etat des Munitions menées & con- sommées au Siège de Turin en 1706.	233

Fin de la Table des Articles.

*L' Approbation & le Privilege se trouvent
à la fin du Traité de la Deffense des Places.*

Le même Libraire *imprime* les livres
suivans.

NOUVEAU Dictionnaire Mathématique,
par M. Chrétien Wolfius, Professeur de
Mathématique & de Philosophie dans l'Acade-
mie de Halle, des Académies Royales des
Sciences de France, d'Angleterre & de Prusse,
&c. Traduit de l'Allemand sur la dernière
Edition, gros *in-4.* enrichi de figures.

Abrégé du Cours de Mathématique de
Wolfius : traduit en françois, en deux volum-
es *in-8.* avec 44 planches.

Tous les Géomètres connoissent le Cours
de Mathématique qu'a composé Wolfius ; il
y a peu d'Auteurs qui aient suivi une méthode
aussi exacte que la sienne, & qui aient traité
d'un si grand nombre de parties. Ce Cours a
été estimé par la précision, par l'ordre, & par
une certaine érudition qui regne dans tout l'Ou-
vrage ; il contient aujourd'hui cinq volumes
in-quarto, & il n'est guères possible de se dé-
terminer à lire ; ou plutôt à étudier un Ouvrage
d'une si grande étendue : beaucoup de personnes
désirent apprendre les Mathématiques, mais
souvent elles ne veulent mettre ni le tems, ni
en prendre la peine, elles souhaiteroient ce-
pendant être instruites, c'est-à-dire, elles se
contenteroient d'une connoissance générale,
mais exacte des différentes parties qui compo-
sent cette science. Ce sont sans doute ces raisons

qui ont engagé Wolfius il y a plusieurs années à faire lui-même en Allemand un Abrégé de son Cours de Mathématiques. Cet Abrégé vient d'être traduit depuis peu en Latin : si le goût des Mathématiques a beaucoup augmenté depuis quelques années, celui de la Langue Latine parmi les Géomètres n'a pas eu le même sort ; on s'est donc déterminé à traduire en françois cet Abrégé qui compose dans l'Edition latine deux volumes *in-12*. voici l'énumération des différentes Parties qui y sont renfermées. L'Arithmétique, l'Algebre, les Elémens de Géométrie, la Trigonométrie rectiligne, la Fortification, l'Architecture Civile, un Traité de Mécanique ou de Statique, l'Hydrostatique, l'Hydraulique, la Dioptrique, la Perspective, l'Astronomie, la Géographie, la Gnomonique, la Chronologie & la Pirotecnie. Ce sont là les principales Parties des Mathématiques, & celles qu'on desire le plus de sçavoir. L'Auteur a évité les recherches trop difficiles ou trop épineuses, il n'a composé son Abrégé que pour les commençans, & préparer à son grand Ouvrage ceux qui auroient envie & le goût de s'enfoncer dans la Géométrie la plus élevée. Enfin Wolfius n'a eu en vue dans cet Abrégé que de choisir les choses qui sont le plus d'usage & les plus utiles. C'est dans le même dessein qu'on a entrepris cette Traduction françoise ; les jeunes gens trouveront ici ce qu'il leur convient de sçavoir de cette étude, & les Maîtres pourront s'en servir comme d'un Cours général qui les soulagera dans leurs instructions particulières.

Mémoires d'Artillerie de M. Surirey de Saint Remy. Nouvelle édition considérablement augmentée, en deux gros Volumes *in-quarto*, remplis de Figures & ornés de Vignettes.

Tous ceux qui connoissent cet excellent Ouvrage n'ignorent pas qu'il est devenu extrêmement rare & d'un prix exorbitant ; c'est pour-quoi l'on a crû rendre un grand service au Public en entreprenant cette nouvelle édition, & ne négligeant rien de tout ce qui pouvoit la rendre préférable aux précédentes. C'est dans cette vue, que sans rien changer ni retrancher des anciennes éditions, on s'est contenté de rectifier par des notes instructives & des additions ce qu'il pouvoit y avoir de defectueux ou de contraire à notre usage present ; & comme la manœuvre de l'Artillerie s'est perfectionnée considérablement depuis M. de Saint Remy, & même qu'elle a totalement changée ; l'on a eu soin d'enrichir cette nouvelle édition de ces changemens, aussi-bien que de plusieurs découvertes importantes que l'on a faites sur la force de la Poudre, l'effet des Mines, & les différentes dimensions des bouches à feu.

Au reste, on est bien aise d'avertir ici que la dernière Edition de ces Mémoires qui a paru en Hollande en 1740. bien loin d'être préférable aux précédentes, comme le Libraire a voulu l'insinuer, ne differe en rien de l'Edition de Paris faite en 1707, il n'y a ni augmentation ni correction : au contraire, l'Edition d'Hollande n'étant qu'une contrefaction de celle de Paris, ne peut être que fort defectueuse. Ce Li-

vre est sous presse , & sera achevé d'imprimer à la fin de cette année.

Nouveau Tarif du Toisé de la Maçonnerie tant superficielle que solide, où l'on trouve les calculs du Toisé tout faits sans mettre la main à la plume , avec le Toisé des Batimens, suivant la Coutume de Paris , & le Toisé du Bout-avant. Ouvrage utile aux Architectes, Maçons, Entrepreneurs, Menuisiers, &c. & à tous les Bourgeois qui font bâtir. *in-8. 1743. 71.*

Dans cet Ouvrage il n'y a point d'Addition à faire comme dans les Comptes faits de Barême. L'on y trouve tout d'un coup les produits dont on a besoin sans mettre la main à la plume , pourvû toutefois que cela ne passe pas vingt pieds sur 72 pieds , à quoi l'on s'est retraint pour rendre l'Ouvrage portatif. On a supplée à ce défaut par une Méthode courte & facile , qui se trouve à la fin des calculs. On trouvera ensuite un autre Tarif du Toisé Solide, avec un petit Traité de Géometrie appliqué à la façon dont les Architectes & Entrepreneurs de Paris mesurent les Batimens , qui est la plus usitée à présent. On y a joint la manière de toiser les Bâtimens suivant les Us & coutumes de Paris , selon M. de Ferriere & M. Blondel qui sont les Auteurs les plus suivis & qui ont le mieux traité cette matiere. Ce volume est achevé d'imprimer , & sera suivi d'un autre du même Auteur , intitulé :

Tarif général des Bois de Charpente, où toutes sortes de longueurs sont réduites en pièces dans un goût nouveau, avec la juste valeur

xvj

de ce qu'elles contiennent chacune en leur particulier, suivant leur grosseur, depuis deux pouces jusqu'à 45, & quelques éclaircissemens sur la qualité des Bois à bâtir. Ouvrage utile aux Charpentiers, & autres Ouvriers, & aux Bourgeois. *in-octavo. sous presse.*

Principes du Systême des petits Tourbillons, mis à la portée de tout le monde, avec une dissertation de M. de Moliere *in-12, 2 livres 10 sols.*

Elemens de la Philosophie de Newton, à l'usage des jeunes étudiants, par M. S'gravefande, traduits en François, en deux volumes *in-8. avec figures. sous presse.*

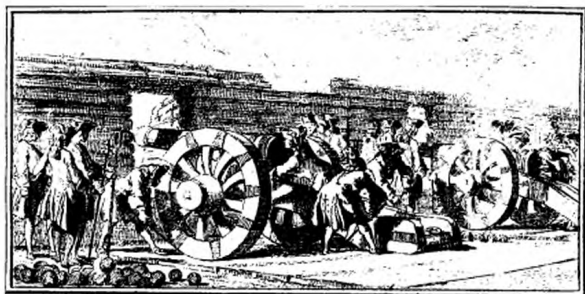
Les Regles du Dessain & du Lavis, pour les Plans, profils & elevations des bâtimens civils & militaires, & les Cartes des environs d'une Place. Nouvelle édition augmentée du double : avec plus de 20 planches, *in-8. sous presse.*

La maniere de graver à l'eau forte, avec la composition des vernis durs & mols, la façon d'imprimer les Planches & de construire les presses. Nouvelle édition, considérablement augmentée. *in-8. sous presse.*

Application de la Géométrie ordinaire & des calculs differentiel & intégral à la résolution de plusieurs problèmes interessans sur les Mathématiques. Par M. Robillard, fils du Professeur Royal des Mathématiques à l'Ecole d'Artillerie de Metz. *in-4. enrichi de trente planches. sous presse.*

F I N.

TRAITÉ



TRAITÉ DE L'ARTILLERIE.

I.

De la Poudre.



VANT de décrire les travaux nécessaires pour s'emparer d'une Ville fortifiée, & de parler de sa deffense, il est à propos de faire connoître les armes ou machines qu'on y employe, & la maniere dont on s'en sert. C'est l'objet de ce Traité.

Composition & fabrique de la Poudre.

Nous dirons d'abord un mot de la Poudre , qui est l'ame de ces machines. Elle est composée de trois quarts de salpêtre , d'un demi quart de Soufre , & autant de charbon : ensorte que sur cent livres de poudre , il y a 75 livres de salpêtre , douze livres & demi de soufre , & autant de charbon.

Ces trois matieres se mêlent dans un mortier , où on les bat pendant environ vingt-quatre heures , après quoi l'on tire leur mélange du mortier , & on le porte sur un crible , qui a 2 ou 3 feuilles de cuivre , dont les trous ne se répondent point. Ils sont plus petits dans la feuille inferieure , que dans la superieure. C'est en passant par ces trous que la poudre se met en grain. On la fait passer par ces trous , en mettant dessus un morceau de bois rond de 9 à 10 pouces de longueur , & d'un pouce & $\frac{1}{2}$ d'épaisseur appelé *Rouleau* , & en faisant aller & venir le crible sur des bâtons , & le

frapant de tems en tems contre quelque chose de solide. Ensuite on la fait sécher, on & la met dans des barils qui en contiennent à l'aise 200 livres. On met ces barils dans d'autres barils, que l'on appelle *chappe*.

Le salpêtre est ce qui produit le grand bruit & le grand effet de la poudre. Le soufre sert à lui faire prendre feu avec facilité, & comme sa flamme est fort legere, & qu'elle dure peu, le charbon sert à l'entretenir plus long-tems, & à empêcher que le mouvement violent du salpêtre ne l'éteigne trop promptement.

Le charbon n'est pas absolument essentiel à la poudre. On peut à sa place se servir de linge brûlé, ou de moële de fureau bien desseichée; mais ce qui le fait préférer, c'est qu'il est fort commun, & fort aisé à préparer.

Il y a deux sortes de poudres, la premiere que l'on appelle de la *poudre à canon*, est celle dont on se sert communément à l'armée; & la seconde que l'on

appelle de la *poudre de chasse* , ou de la *poudre fine* , est celle dont on se sert dans l'usage ordinaire de la chasse. La poudre à canon a les grains plus gros que la poudre de chasse , qu'on appelle aussi à *giboyer*. Il y a encore une autre sorte de poudre qu'on appelle *Pouleurin* ; elle n'est autre chose que de la poudre ordinaire qu'on écrase pour la rendre plus fine.

Telle est la composition de cette poudre dont les effets sont si surprenans , & qui a produit tant de changemens dans les fortifications , & dans les armes dont on se servoit anciennement à la guerre.

Epoque de l'invention de la Poudre.

Il est assez difficile de fixer l'époque précise de l'invention de la poudre en Europe ; je dis en Europe , parce que plusieurs Auteurs prétendent qu'elle étoit en usage fort long-tems auparavant à la Chine. L'Opinion la plus commune , est qu'elle fut trouvée vers l'an 1330. par un Moine Allemand , nom-

mé Bertholde Schuwards, ou le Noir, lequel se mêloit de Chimie. Ce Moine ayant mis dans un mortier un composé de soufre & de salpêtre, le feu y prit & fit sauter avec impetuosité une pierre qui couvroit le mortier. Cet effet fit penser au Chimiste qu'on pourroit se servir utilement de cette poudre dans l'attaque des Places, pour détruire les murailles, & autres fortifications. Il s'attacha à la perfectionner, & il y ajouta une partie de charbon, pour la rendre plus propre à prendre feu, & à le conserver. Il y a beaucoup d'incertitude sur le tems où l'on a commencé à faire usage de la découverte de Bertholde. Quelques Auteurs prétendent qu'en 1366. les Vénitiens assiégeant une Ville nommée alors Fosse-Caudiane, & aujourd'hui Chioggia, que les Genoïs leur avoient prise, quelques Allemands leur apportèrent deux petites pièces d'Artillerie avec une certaine provision de poudre & de boulets de plomb. L'Usage qu'ils en firent les en rendit maîtres bien plus promp-

tement , & avec plus de facilité.

Mais d'autres font monter bien plus haut l'usage de la Poudre. Suivant Ducange & le Pere Daniel , il paroît par les Registres de la Chambre des Comptes , que dès l'année 1338. on se servoit en France de la Poudre à Canon. Quoiqu'il en soit , il résulte de la plûpart des Historiens , que l'usage n'en a été parfaitement établi que dans les longues guerres de François I. & de Charles V. Depuis l'invention de la Poudre jusqu'à eux , on se servoit en même tems dans les armées , & des machines en usage avant cette connoissance , & des machines que cette connoissance avoit introduites. On a même continué quelque tems après ces Princes , de se servir de ces deux sortes de machines ; mais celles que la Poudre a fait inventer , ont totalement prévalu sur les premières , & il ne nous reste gueres aujourd'hui que l'épée , de toutes les armes dont se servoient les anciens.

De sçavoir si la poudre que l'on a d'a-

bord regardé comme la chose la plus pernicieuse & la plus funeste que l'esprit humain ait pû inventer, cause véritablement autant de mal qu'on se l'imagine ordinairement; c'est une question aisée à décider, si l'on considère, comme le remarque M. de Fontenelle*, que ce qui rend la guerre plus courte & plus décisive, la rend aussi moins meurtrière, & qu'il a dû périr beaucoup plus d'hommes pendant la durée des longs Sièges, dont l'antiquité fait mention, qu'il n'en pérît aujourd'hui dans nos Sièges, qui sont incomparablement plus courts.

I I.

Du Canon.

ON a d'abord appelé *Canon* ou *Bombarde*, toutes les machines avec lesquelles on se servoit de la Poudre, mais l'usage a changé là-dessus de-

* Histoire de l'Académie des Sciences, année 1707.

puis long-tems. Ce qu'on appelle aujourd'hui *Canon*, est une arme à feu de fonte ou de fer, longue & arrondie, concave en dedans, plus large à la partie opposée à son ouverture, qu'à cette ouverture qu'on nomme aussi sa *bouche*.

PLANC. I.

SES PRINCIPALES PARTIES SONT,

FIG. I.

1°. *La Culasse A avec son Bouton*, qui n'est autre chose que l'épaisseur du métal, depuis le fond de sa partie concave jusqu'au Bouton, lequel termine le Canon, du côté opposé à sa bouche.

2°. *Les Tourillons I*, qui sont deux especes de bras qui servent à soutenir le Canon, & sur lesquels il peut se balancer, & se tenir à peu près en équilibre; je dis à peu-près, parce que le côté de la culasse, doit l'emporter sur l'autre d'environ la trentième partie de la pesanteur de la piece. Comme le métal est plus épais à la culasse que vers l'embouchure du Canon, les Tourillons sont plus près de la culasse que de la bouche du Canon.

3°. *L'ame*, qui est toute la partie intérieure ou concave du Canon. Elle est marquée dans la figure 3°. par deux lignes ponctuées.

5°. *La Lumiere S*, qui est une ouverture que l'on fait proche la culasse, dans l'épaisseur du métal, & par laquelle on met le feu à la poudre qui est dans le Canon ; elle se fait dans une espece de coquille, que l'on construit sur la partie supérieure du Canon.

5°. *Les Anses H*, sont deux especes d'anneaux de même métal que la piece, placées vers les tourillons du côté de la culasse, auxquels on donne la figure de Dauphins, de Serpens, & autres animaux ; elles servent à passer des cordages, par le moyen desquels on élève & on fait mouvoir le Canon. Le Canon suspendu par ses anses, doit être en équilibre, c'est-à-dire, que la culasse ne doit point l'emporter sur le côté de la bouche.



Noms des autres parties du Canon.

B. Platte-bande & moulures de la culasse.

C. Champ de la lumière.

D. Atragale de la lumière.

E. Premier renfort.

F. Platte-bande & moulures du premier renfort.

G. Deuxième renfort.

K. Platte-bande & moulures du second renfort.

L. Ceinture ou ornement de volée.

M. Atragale de la ceinture.

N. Volée.

O. L'atragale du collet.

P. Collet, avec le bourelet en tulipe.

Q. Couronne avec ses moulures.

R. Bouche.

Le Canon sert à chasser, par le moyen de la poudre, des *Globes* ou *Boules* de Fer, qu'on appelle *Boulets*.

Composition du Métal du Canon.

Le Métal ou la fonte dont on se sert pour les Canons est composé de *Rozette*, ou cuivre rouge ; de *Léton*, ou cuivre jaune, & d'étain. La quantité de chacune de ces matieres, qui doit entrer dans la composition du métal dont il s'agit, n'est pas une chose bien décidée : chaque Fondeur à ses proportions qui lui sont particulieres ; mais communement ils mettent sur une partie de métal, un tiers de rozette, un quart de léton, & un dix-septième d'étain, c'est-à-dire, par exemple ; que sur 204 livres de métal propre à la fonte, ils mettent 68 liv. de rozette, 52. livres de léton, & 12 livres d'étain.

A l'égard des Canons de fer, on les construit de la même maniere que les autres. Ils ne sont pas capables de la même resistance que ceux de fonte, mais ils coutent beaucoup moins ; on en fait usage sur les Vaisseaux, & il y en a aussi dans différentes Places de Guerre.

Des différentes especes de Canon.

Les Canons sont de différentes grandeurs , & ils chassent des Boulets plus ou moins gros , suivant la grosseur du Canon.

Autrefois on faisoit des Canons qui chassoient des Boulets de 33 livres, de 48 & même de 96 livres de balle , comme M. de Saint Remy dit dans ses Mémoires, qu'il y en a encore un à Strasbourg; mais aujourd'hui les plus gros Canons que l'on fonde , sont ceux qui chassent des boulets de 24 livres, & que pour cette raison on appelle des pieces de vingt-quatre.

Le Canon porte ordinairement le nom de la pesanteur du boulet qu'il peut chasser : ainsi s'il peut chasser un boulet de 24 livres , on dit que c'est un Canon de 24 livres de balle , ou simplement une piece de 24. S'il peut chasser un boulet de 16 livres , on dit que c'est une Piece de 16 livres de balle , & ainsi des autres.

On désigne encore les pièces de Canon par le diamètre de leur bouche ou ouverture, qu'on nomme communément *le Calibre de la pièce* : ainsi si ce diamètre a 3 pouces, 4 pouces, &c. on dit que la pièce a 3 pouces, 4 pouces de calibre, &c.

Le diamètre du boulet doit avoir environ deux lignes de moins que le calibre de la pièce, afin qu'il en soit chassé plus facilement, & qu'il n'y cause point de frottement trop considérable, c'est ce qu'on appelle *le vent du boulet*.

Lorsqu'on connoît le diamètre d'un boulet & son poids, on peut facilement trouver la pesanteur de toutes sortes de boulets dont le diamètre sera connu, ou bien le diamètre de routes sortes de boulets dont le poids sera connu. La Géométrie (a) fournit des règles pour cela ;

(a) On démontre dans les Elémens de la Géométrie, que les Solides semblables sont entr'eux comme les cubes de leurs côtés homologues, ou de leurs diamètres : les boulets sont des solides semblables, ils sont donc entr'eux comme le cube de leurs diamètres. Si l'on suppose que l'on ait connu par l'expérience le poids d'un boulet, & la grandeur de son diamètre : par exem-

il en est fait mention dans les usages du
Compas de proportion.

Les pièces de 24 servent dans les Sièges, pour battre & détruire les fortifications; leur longueur est de 11 pieds, en y comprenant la longueur du bouton de la culasse, & leur poids doit être, suivant une Ordonnance du 7 Octobre 1732. de 5400 livres au plus; leur calibre est d'en-
ple, qu'on ait trouvé qu'un boulet de 4 livres, a 3
pouces de diamètre, on pourra trouver aisément la
pesanteur de tout boulet, dont le diamètre sera donné;
de même que le diamètre de tout boulet dont la pesan-
teur sera connue.

Pour cela, soit supposé un boulet de 5 pouces de
diamètre dont on veut trouver la pesanteur, on la
trouvera par une *Règle de Trois*, en disant, comme le
cube de 3, qui est 27, est au cube de 5 qui est 125; ainsi
4 livres est au quatrième terme, ou à la pesanteur
cherchée, ou 27. 125 :: 4 est au quatrième terme qu'on
trouvera de dix-huit livres & demie, c'est la pesanteur
du boulet de cinq pouces de diamètre. On trouvera par
la même Règle, le poids de tout autre boulet dont le
diamètre sera donné.

Supposant à présent que l'on connoisse le poids d'un
boulet, & qu'on veuille connoître son diamètre, on
le trouvera, en disant, comme le poids du premier
boulet (c'est-à-dire de celui dont on connoît le poids
& le diamètre par l'expérience) est au poids du boulet
donné, de même le cube du diamètre du premier, est
au cube du diamètre du second. Le quatrième terme
de la Règle de Trois, donnera donc le cube du dia-
mètre du boulet proposé; ainsi en en extrayant la ra-
cine cube, on aura ce diamètre.

viron 5 pouces 8 lignes, & par conséquent les boulets de 24 livres qu'elles chassent, ont environ 5 pouces 6 lignes de diamètre.

Outre les pièces de 24, il y en a de 16, de 12, de 8, & de 4 livres de balle.

Le Canon de 16 livres de balle, se nomme demi-Canon, ou *Coulevrine*, son calibre est de 4 pouces 11 lignes, il chasse des boulets de 4 pouces 9 lignes de diamètre; sa longueur est d'environ 10 pieds 6 pouces, & sa pesanteur de 4200 livres au plus. Il y en a de plus longs, & entr'autres la pièce appelée *Coulevrine de Nancy*, parce qu'elle a été fondue dans cette Ville; on en voit la figure *Planche premiere, Fig. 2.* elle chasse un boulet de 18 livres.

On appelle aujourd'hui dans l'usage ordinaire, *Coulevrine*, une pièce dont la longueur est plus grande que celle des autres pièces qui ont le même calibre.

La pièce de 12 chasse des boulets de 4 pouces 3 lignes de diamètre, sa longueur est d'environ 10 pieds, & son

poids de trois mille deux cens livres au plus.

La pièce de Canon de 8 livres de balle est appelée *Batarde*; sa longueur est d'environ 8 pieds 10 pouces, & sa pesanteur doit être de 2100 liv. au plus, elle chasse des boulets d'environ 3 pouces 10 lignes de diamètre.

La pièce de 4 livres de balle, est appelée *moyenne*; sa longueur doit être de 7 pieds 3 pouces, son calibre est d'environ 3 pouces deux lignes; par conséquent le boulet qu'elle chasse a seulement 3 pouces de diamètre; la pesanteur de cette pièce doit être de 1150 livres au plus.

Au-dessous de ces pièces, il y en a de plus petites, depuis deux livres de balle jusqu'à un quart de livre; elles sont appelées *Fauconneaux*: leur longueur est d'environ 7 pieds, & leur pesanteur varie depuis 800 livres jusqu'à 150.



De l'épaisseur & de la longueur des principales parties du Canon.

Le métal n'est pas partout d'égale épaisseur dans le Canon : on le proportionne à peu près à l'effort de la poudre qu'il doit soutenir. A la culasse, qui est le lieu où elle agit le plus fortement, on lui donne d'épaisseur le calibre du boulet de la Piece ; le premier renfort, où l'effort de la poudre commence à diminuer, a un peu moins d'épaisseur que la culasse ; le second, contre lequel elle agit encore moins, a moins d'épaisseur que le premier ; & par la même raison, la volée a moins d'épaisseur que le second renfort. L'épaisseur de la volée va en diminuant depuis les tourillons jusqu'à la bouche de la piece. Si le Canon n'avoit ni bouton, ni tourillons, ni moulures, il ressembleroit parfaitement à un *Cône tronqué*.

Si l'on divise le diamètre du boulet, en 12 parties égales, l'épaisseur du métal à la culasse, sera de ces 12 parties. Il

fera de 11 à la fin du premier renfort ; de 9 & demi à la fin du second ; de 7 & demi à l'astragale du collet , & de même à l'extrémité de la volée. Au plus grand renflement du Bourlet, l'épaisseur du métal est de 8 parties & demi.

PL. 1. A l'égard de la longueur de la piece ,
FIG. 3. si on la partage en 7 parties égales, depuis l'extrémité de la platte-bande de la culasse jusqu'à l'extrémité de la bouche, le premier renfort aura deux de ces parties ; le second se terminera à la troisième , où se termineront aussi les tourillons ; & les quatre dernières parties feront pour la longueur de la volée : les tourillons ont de grosseur & de faillie , le diamètre ou le calibre de la piece ; quant à la longueur du bouton , elle est de deux diamètres du boulet.

Toutes ces proportions ont été établies par l'expérience , qui a fait connoître que le Canon dans lequel elles étoient à peu près observé , étoit capable d'un bon service. Je dis à peu près , parce qu'elles ne sont pas déterminées

en rigueur, & avec la précision géométrique; l'Ordonnance du 7 Octobre 1732. oblige les Fondeurs de s'y conformer.

De l'Affut du Canon.

Le Canon se place sur une espèce de PL. 2. Chariot ou *Haquet*, qu'on nomme son FIG. 1. affut, comme le fait voir la figure première de la seconde planche. L'affut est composé de deux longues pièces de bois qu'on nomme les *Flasques*, qui sont chacune une espèce de ligne courbée, *figure 2* de la même planche, dont une des extrémités B, est immédiatement posée à terre, & l'autre A, est appuyée sur l'axe, ou l'essieu des roues, qu'elle débordé environ d'un pied : les flasques sont jointes les unes aux autres par 4 pièces de bois, appelées *entre-toises*. La première A, est appelée *entre-toise de* PL. 2. *volée*. La seconde C, *entre-toise de couche*; FIG. 3. la troisième D, *entre-toise de mire*, & la quatrième G, qui occupe tout l'intervalle de la partie des flasques qui pose
B ij

à terre , se nomme *entre-toise de lunette*. On pratique dans les flasques , entre la partie qui repond à l'entretoise de volée , & celle qui répond à l'essieu des rouës de l'affut , des entailles dans lesquelles on place les tourillons du Canon ; on pose sur les 3 premieres entre-toises A, C, D, une piece de bois assez épaisse , sur laquelle pose la culasse du Canon. Cette planche est appelée la *semelle* de l'affut.

PL. 3. Lorsque l'on veut mener le Canon en
FIG. 1. Campagne , ou le transporter d'un lieu à un autre , on attache un avant-train à la partie de ses flasques où est l'entretoise de lunette, comme on le voit, *planche 3. figure premiere*. La figure 2 de la même planche fait voir le plan de cet avant-train , & de l'affut qui y est attaché.

Outre l'affut qu'on vient de faire connoître , qui est le plus ordinaire , & que l'on nomme aussi *affut à rouage* , il y a des affuts de *place*, de *marins* , & de *bâtards* , lesquels au lieu des rouës ordinaires n'ont que des rouletes pleines , qui suffisent pour faire mouvoir le Canon sur un

rempart, ou sur d'autres petits espaces.

*De la maniere de charger le Canon, &
des instrumens nécessaires pour
cette opération.*

On charge le Canon en introduisant Pl. 3.
d'abord au fond de l'ame de la piece, une
quantité de poudre, du poids du tiers,
ou de la moitié de la pesanteur du boulet.
Elle se met avec un instrument A, ap-
pellé *lanterne*; c'est une espece de c il-
lere qui est ordinairement de cuivre rou-
ge, montée sur un long bâton D, qu'on
nomme sa *Hampe*. On met sur la poudre
un bouchon de foin qu'on presse ou re-
foule fortement avec un instrument E,
appellé *Refouloir*. Sur ce foin on pose im-
médiatement le boulet; & pour qu'il y
demeure comme s'il y étoit fixement at-
taché, on le recouvre d'un autre bou-
chon de foin, aussi bien bouré ou refou-
lé avec le refouloir. Ensuite on remplit
de poudre la lumiere de la piece, & on
en met une petite trainée sur sa partie

superieure , qu'on fait communiquer avec celle de la lumiere. Son objet est d'empêcher que l'effort de la poudre dont celle-ci est remplie , en agissant directement sur l'instrument avec lequel on met le feu à la piece , ne le fasse sauter des mains de celui qui est chargé de cette operation. Inconvenient que l'on sauve en mettant le feu à l'extrémité de la traînée. Dans les nouvelles pieces , pour empêcher que le vent ne chasse ou enleve cette traînée , on pratique une espee de rigolle ou petit canal d'une ligne de profondeur , & de six de largeur. Il s'étend depuis la lumiere de la piece jusqu'à l'écu des Armes du Roi.

Le Canon étant dirigé vers l'endroit où on veut faire porter le boulet , on met le feu à la traînée de poudre , qui le communique à la poudre de la lumiere , & celle-ci à celle dont le Canon est chargé. Cette poudre en s'enflammant , se dilate , & elle occupe un espace beaucoup plus grand que lorsqu'elle est en grains. Dans cette état elle fait effort de tous

côtés pour s'échapper de la piece, & comme le boulet lui fait une moindre résistance que les parties de l'interieur du Canon, sur lesquelles elle agit immédiatement, elle le pousse devant elle avec toute la force dont elle est capable, & elle lui donne ce mouvement violent, dont tout le monde connoît les effets.

On voit dans la planche 3 tous les instrumens nécessaires pour charger le Pl. 3. Canon. Outre ceux dont on vient de parler, il y a l'écouvillon H, qui sert à nettoyer la piece après qu'elle a tirée, & à ôter le feu qui pourroit y être demeuré. C'est une espece de brosse attachée au bout d'une Hampe*. *Ecouvillonner* une piece, c'est y introduire l'écouvillon, & en bien nettoyer toute la cavité; les figures G, & I, font voir des écouvillons d'une autre espece. Ils sont formés de peaux de moutons, attachés au bout de la hampe.

Le Tirebour L, sert à décharger le Canon quand il en est besoin.

* On nomme Hampe tout long bâton qui sert à emmancher quelque chose.

Le Degorgeoir Q, sert à nétoyer l'intérieur de la lumière, pour y mettre l'amorce : c'est une espece de grosse égaille de fer.

Le Bouttefeu M, n'est autre chose qu'un long bâton, au bout duquel il y a une mèche attachée, il sert à mettre le feu au Canon.

Le Chapiteau N, est une espece de petit toit composé de deux petits ais joints ensemble, qui font à peu près un angle de 100 degrés. Il se met sur la lumière des pieces pour empêcher le vent d'emporter l'amorce, ou la pluye de la mouiller.

Toutes les différentes choses dont nous venons de parler, qui servent à charger & à servir le Canon, sont appelées *les armes du Canon*.

De la maniere dont la poudre s'enflamme.

Differentes expériences repetées avec soin, ont fait voir que la poudre en s'enflammant, occupe au moins un espace

4000 fois plus grand que celui qu'elle occupe en grains : ainsi si l'on suppose que la quantité de poudre dont on charge un Canon, occupe le quart d'un pied cube en grains, en s'enflammant elle occupera l'espace de 1000 pieds cubes, c'est-à-dire , d'environ 4 toises cubes. Les mêmes expériences dont on vient de parler , ont fait voir aussi que la poudre s'enflamme circulairement, c'est-à-dire, en se dilatant également autour de son centre. Le feu mis à un grain de poudre, placé au centre de différentes circonferences concentriques, sur lesquelles on met plusieurs grains de poudre , le fait prendre en même tems à tous ces grains.

Il suit de-là que lorsque la poudre s'enflamme dans le Canon , elle agit d'abord également sur toutes les parties de l'intérieur de la piece où elle est placée; ce qu'elle ne peut faire sans lui donner un petit mouvement dans tous les sens : mais comme la résistance des côtés de la piece dirige l'action de la poudre , selon la direction de l'ame du Canon , lors-

qu'elle agit sur le boulet , pour le chasser hors de la piece , elle agit aussi vers la partie de l'ame opposée à l'ouverture de la piece , c'est-à-dire , vers sa culasse , où elle donne au Canon, un mouvement en arriere qu'on appelle son *recul*. Le recul diminue une partie de l'action de la poudre sur le boulet , mais on ne peut l'éviter. Si on vouloit empêcher l'affut de se prêter à ce mouvement , l'action de la poudre ou l'effort qui cause le recul , le briseroit en très-peu de tems.

De l'invention des Chambres Spheriques , des raisons qui les ont fait quitter , & de la forme de l'interieur ou de l'ame du Canon.

Il est évident que plus il s'enflamme de poudre dans le même instant , & plus l'effort qu'elle produit sur le boulet est grand. Cette considération donna lieu vers la fin du dernier siècle , de donner une nouvelle disposition à l'interieur des pieces. On y pratiqua une cavité en

forme de sphere un peu applatie; la lumiere repondant à peu près vers le milieu de cette cavité, plus large que le reste de l'ame du Canon, faisoit prendre feu dans le même tems à une plus grande quantité de poudre, que si l'ame du Canon avoit été par tout uniforme; & cette poudre se trouvant, pour ainsi dire, comme réunie & concentrée dans cette cavité, agissoit ensuite sur le boulet avec plus d'effort & d'impetuosité que dans les pieces ordinaires.

L'objet que l'on avoit en imaginant cette sorte de disposition interieure, étoit de faire chasser le boulet dans un Canon plus court que les autres, moins pesant, & plus aisé à transporter, avec la même force que dans les anciens Canons. L'expérience a prouvé la réussite de ce que l'on s'étoit proposé dans la construction de ces sortes de pieces; car quoique beaucoup plus courtes que les anciennes, & même avec une moindre quantité de poudre, elles produisoient les mêmes effets: mais comme il étoit diffi-

cile de nettoyer leur capacité interieure après que le Canon avoit tiré, qu'il y restoit assez souvent du feu, d'où il est arrivé quelquefois que dans l'obligation de tirer promptement, plusieurs canonniers en chargeant ces pieces, ont eu les bras emportés; que d'ailleurs comme la poudre, avant de sortir de la chambre, agissoit de tous côtés avec une telle force & une telle impetuosité, qu'en très-peu de tems les affuts étoient brisés & hors de service; que par une fuite de ce mouvement violent, elles avoient un recul considerable, & très-peu de justesse dans leurs coups, on les a totalement abandonnés, & l'on a fait refondre la plupart de celles qui se trouvoient dans nos Arsenaux & dans nos Places: enforte qu'aujourd'hui les Canons dont on se sert, ont l'interieur partout de même diamètre. La figure 1. de la Planche 4 fait voir une piece de 24, de l'espece de celles dont nous venons de parler.

Pl. 4.

Fig. 1.

La partie de l'ame du Canon qu'occupe la poudre avec laquelle on le char-

ge, se nomme la *chambre*, c'est pour cela que les pieces qui avoient des cavités spheriques ou oblongues, se nommoient *pieces à chambre spheriques*, & que les autres dont on se servoit avant ces pieces, & dont on se sert encore aujourd'hui, se nomment *pieces à chambre cilindriques*.

Nous avons dit que l'interieur du Canon étoit par tout de même diamètre, mais il faut observer que cela n'est exactement vrai aujourd'hui que dans les pieces de 12, de 8 & de 4, parce que dans celles de 24 & de 16 on pratique au fond de l'ame une petite chambre cilindrique, *a b*, qui peut tenir environ deux onces de poudre : dans la piece de 24 cette petite chambre a un pouce & demi de diamètre, & deux pouces & demi de profondeur; & dans celle de 16 elle a un pouce de diamètre sur un pouce dix lignes de profondeur. Le canal de la lumiere aboutit vers le fond de ces petites chambres, à 9 lignes dans la piece de 24, & à 8 dans celle de 16. Leur objet est de conserver la lumiere, en empêchant

PL. 1.
FIG. 3.
PL. 4.
FIG. 2

que l'effort de la poudre dont le Canon est chargé , n'agisse immédiatement sur son canal. Les pieces au-dessous de celles de 16 n'ont point de ces petites chambres.

Pl. 4. La seconde figure de la Planche 4 représente la coupe d'une piece de 24 ; elle fait voir celle de la petite chambre *ab*, dont la troisième figure de la première Planche représente le plan. La figure 3 de la même planche 4 est le profil d'une piece de 12. On peut y remarquer que la petite chambre y est supprimée.

Un Auteur qui vient de donner un ouvrage sur l'Artillerie *, qui a mérité les éloges de l'Académie Royale des Sciences , en louant l'invention de ces petites chambres , pour la conservation de la lumière , craint cependant qu'elles n'ayent de grands inconveniens , par la difficulté de les écouvillonner. Mais il paroît que rien n'est plus aisé que de re-

* Théorie nouvelle sur le mécanisme de l'Artillerie par M. Dulacq , Capitaine d'Artillerie du Roi de Sardaigne. A Paris, chez Ch. Ant. Jombert.

medier à ces inconveniens, puisqu'il ne s'agit que d'ajouter à l'Ecouvillon ordinaire, un espee de petit boudin, à peu près de même longueur & de même diamètre que la petite chambre. On peut même écouvillonner ces fortes de pieces avec l'Ecouvillon ordinaire, qui est suffisant pour nettoyer l'entrée, & une partie de l'interieur de la petite chambre, parce que la disposition de cette chambre ne permet guères qu'il s'y arrête de petites parties de feu, comme il pouvoit s'en arrêter dans les chambres Sphériques. Celles-ci étoient plus étroites à leur ouverture que dans leur interieur, & par là la partie du métal proche de l'ouverture de la chambre pouvoit souvent arrêter & retenir quelque peu de feu dans l'interieur de la chambre; mais nos nouvelles petites chambres, qui forment un petit canal entièrement égal & uniforme, ne sont pas propres à produire le même accident. L'adoption que l'Artillerie de France en a faite, est d'ailleurs une preuve de leur

bonté , parce qu'il est à présumer qu'elle ne les a adoptées qu'après en avoir reconnu l'avantage par l'expérience , qui dans ces sortes de matieres , doit l'emporter sur les raisonnemens.

Le fond de l'ame de toutes les pieces est arondie dans toute sa circonference par de petits arcs, dont le rayon est d'environ le quart du calibre de la piece. Cet arrondissement donne lieu d'écouvillonner la piece plus exactement & , il augmente encore la force du métal vers la culasse & vers la lumiere. Dans les pieces de 12 , de 8 & de 4 , le canal de la lumiere aboutit à 8 lignes du fond de la premiere ; à 7 de celui de la seconde , & à 6 de celui de la troisième.

Maniere de pointer le Canon.

PL. 3. Pour pointer ou diriger le Canon vers l'endroit où l'on veut faire porter le boulet, on élève sa culasse par le moyen d'un coin O , que l'on place dessous, sur la femelle de l'affut ; ce coin se nomme *coin de mire.*

En

En l'avancant sous la culasse, il l'élève & il fait baïsser la volée ; on l'avance autant qu'il en est besoin pour que la volée soit dans la direction que l'on veut : on met quelques fois plusieurs de ces coins les uns sur les autres, lorsqu'on veut faire plonger le Canon de haut en bas.

Le Canon étant plus gros vers la culasse que vers la bouche, & faisant une espèce de cône tronqué, la ligne que l'on imagine passer par le milieu de son axe comme la ligne A H, n'est pas parallèle à la partie supérieure du Canon C G, c'est pourquoi si on allignoit le Canon suivant le prolongement de C G, le boulet au lieu d'aller en D, prolongement de C G, iroit en B, prolongement de A H ; c'est-à-dire, qu'il porteroit plus haut que le point d'alignement observé. Pour remédier à cet inconvénient, on adapte sur l'extrémité de la volée, une pièce de bois comme X, concave dans sa partie intérieure, de manière qu'elle puisse pour ainsi dire être achevée sur l'extrémité de la volée, & que

Pl. 5.
Fig. 14

Pl. 3.

sa hauteur ou sa partie supérieure reportée à la quantité d'épaisseur que le métal de la culasse, a de plus que celui de la volée. Cette pièce se nomme *Fronteau de mire* ; elle sert comme on le voit à faire porter le boulet dans l'endroit désiré, car par son moyen la ligne de mire est parallèle à la ligne que l'on imagine passer au milieu de l'ame du Canon, c'est-à-dire, à celle que doit décrire le boulet, supposant qu'il suive la direction de cette ligne qui est droite : ainsi allignant la partie supérieure de la culasse & celle du fronteau de mire avec un point quelconque, le boulet chassé dans cette direction sera porté vers ce point ; mais plus bas de la quantité seulement du demi diamètre de la culasse, en sorte que si on alligne le Canon à un point plus élevé de la quantité de ce demi diamètre, le boulet donnera dans le point où on veut le faire porter. On fait ici abstraction de toutes les causes qui peuvent déranger, & qui dérangent effectivement dans la pratique, la justesse du coup,

Des différentes portées du Canon.

L'on a dit qu'on supposoit que le boulet décrivait une ligne droite, mais exactement parlant, il ne la décrit point, parce que sa pesanteur l'approche de la terre pendant tous les momens de la durée de son mouvement; cependant comme en sortant du Canon, son mouvement est très-rapide, la pesanteur ne paroît pas agir bien sensiblement sur lui dans les premiers instans: ainsi on peut considérer la ligne qu'il décrit alors comme sensiblement droite, & l'étendue de cette ligne se nomme *la portée de but en blanc de la piece*; en sorte qu'on peut définir cette portée, *l'étendue de la ligne sensiblement droite que décrit le boulet en sortant du Canon*. La portée de but en blanc est bien moindre que la portée totale du boulet, mais on ne peut aligner le Canon, ou le *pointer*, comme on dit communément, vers un objet où l'on veut faire aller le boulet, que cet objet ne soit dans l'étendue de la portée du but en

en blanc ; hors de cette portée, les coups sont trop incertains.

Il y a dans le Canon , deux sortes de tirs ou de jet , le premier est le tir de but en blanc , dont nous venons de parler , & le second est *le tir à toute volée*. On dit qu'on tire une piece à toute volée , lorsqu'on la tire , la culasse posée sur la semelle de l'affut , & que la piece fait à peu près un angle de 45 degrés avec l'horison. Dans cette situation le boulet va tomber dans le plus grand éloignement où il puisse aller ; mais comme alors on ne peut pas le diriger vers aucun objet déterminé , on ne le tire ainsi que sur une troupe , ou sur les endroits où le boulet ne peut manquer de causer du dommage à ceux qui s'y trouvent postés.

On a fait deux experiences pour examiner la portée des différentes pieces de Canon , & il en résulte que leur portée de but en blanc , est d'environ 300 toises.

M. de Saint-Remy rapporte dans ses Mémoires , des experiences faites par

M. du Metz , Lieutenant Général des Armées du Roi & Lieutenant de l'Artillerie en Flandre , par lesquelles il fut trouvé , les pieces étant tirées à toute volée , & chargées aux deux tiers de la pesanteur du boulet.

Que la Piece de 24 portoit à 2250 toif.

Celle de 16 à 2020

Celle de 12 à 1870

Celle de 8 à 1650

Et Celle de . . . 4 à 1520

Quelque soin que l'on se donne pour faire ces experiences , il y a tant de choses différentes qui concourent à augmenter ou di minuer la portée du boulet que l'on n'y compte pas absolument , on les regarde seulement comme donnant à peu près l'étendue des portées.

Du Ricochet.

Outre les deux especes de tirs dont on vient de parler , il y a encore *le Ricochet* , inventé par M. le Marechal de Vauban , & dont il fit usage en 1697 au Siège d'Ath.

Tirer une pièce de Canon à Ricochet, n'est autre chose que de la tirer le Canon étant chargé seulement d'une quantité de poudre suffisante pour faire aller le boulet le long des faces des pièces attaquées. Le boulet chassé de cette manière va en roulant & en bondissant, & il tue & estropie tous ceux qu'il rencontre dans la direction de son cours; il fait beaucoup plus de désordre en allant ainsi mollement, qu'il n'en pourroit faire étant Chassé avec force & roideur.

La quantité de poudre nécessaire pour le ricochet ne se trouve que par tâtonnement; on fait pour cela différentes épreuves avec des charges de poudre différentes, & lorsqu'on a trouvé celle qui convient, on la remarque, & l'on tire ensuite le Canon avec cette charge.

De la quantité de poudre nécessaire pour la charge des Pièces.

Nos anciens *Artilleurs* pensoient qu'en chargeant beaucoup les pièces, on faisoit aller le boulet plus loin, &

leur usage étoit de les charger du poids des deux tiers , & même de celui du boulet entier , pour lui donner le mouvement le plus violent , comme on le voit dans les premiers Auteurs qui ont écrit sur cette matiere. Mais on a reconnu depuis , au moins en France , que la moitié ou le tiers de la pesanteur du boulet , étoit la charge de poudre la plus convenable pour le Canon.

Si toute la poudre dont le Canon est chargé , pouvoit prendre feu dans le même instant , il est clair que plus il y en auroit , & plus elle imprimeroit de force au boulet ; mais quoique le tems de son inflammation soit fort court , on peut le concevoir partagé en plusieurs instans. Dès le premier , la poudre commence à se dilater , & à pousser le boulet devant elle ; & si elle a assez de force pour le chasser du Canon avant qu'elle soit entièrement enflammée , ce qui s'enflamme ou se brûle ensuite , ne produit absolument aucun effet sur le boulet. Ainsi une charge d'une force extraordinaire , n'augmente point le mouvement du boulet ; & il en résulte que le Canon doit seulement être chargé de la quantité de

poudre qui peut s'enflammer pendant que le boulet parcourt la longueur de l'ame du Canon. On ne peut déterminer cette quantité que par l'expérience, & encore ne peut elle même la donner avec une exacte précision, à cause de la variation de la force de la poudre, dont les effets, quoique produits avec des quantités égales de la même poudre, ont souvent des différences assez sensibles. C'est pourquoi on ne doit regarder les expériences faites à cette occasion, que comme des moyens de connoître à peu près la quantité de poudre qu'on veut déterminer.

Un Canon qui seroit trop court, & un autre qui seroit trop long, ne chasseroient pas le boulet à la plus grande distance possible: un Canon qui ne donneroit pas le tems à la poudre dont il est chargé, de s'enflammer entierement, avant que de chasser le boulet, ne le chasseroit qu'avec une partie de la force de la poudre: & dans un Canon dont l'ame seroit fort longue, enforte que le boulet ne pût pas le parcourir avant l'inflammation entière de la poudre, le boulet perdrait ensuite par son frottement & par la résistance

sistance de l'air , une partie de la force qu'il auroit reçu de la poudre , & par conséquent il n'iroit pas à la plus grande distance , où l'effort de la poudre le peut faire aller. En effet, suivant ce que M. Belidor rapporte dans son cours de Mathématique, l'expérience a prouvée que la Coulevrine de Nancy , qui est la plus longue de nos pieces , (elle a près de 22 pieds de longueur ,) porte moins loin que nos pieces ordinaires ; ce qui est fort contraire à l'opinion commune qui lui donne une portée beaucoup plus grande.

Maniere de déterminer la longueur du Canon , relativement à des charges de poudre déterminées , on bien lorsque cette longueur est déterminée , de trouver les charges les plus convenables pour imprimer au Boulet le plus de force qu'il est possible.

Si l'on pouvoit connoître précisément le tems que la poudre met à s'enflammer

entièrement dans le Canon, de même que l'espace qu'elle peut faire parcourir au boulet pendant ce tems, on parviendroit aisément à déterminer la longueur la plus avantageuse des pieces relativement à des charges déterminées; mais comme ces connoissances souffrent beaucoup de difficultés, non seulement par l'évaluation de l'action de la poudre dans tous les instans de son inflammation, mais encore par le frottement du boulet dans l'ame du Canon, qui diminue une partie de l'effort de la poudre sur le boulet, par la résistance que l'air lui oppose à sa sortie, &c. Voici un moyen très simple pour déterminer cette longueur avec assez de précision pour la pratique.

Il faut avoir une piece fort longue, & la tirer sous un angle quelconque déterminé, avec une quantité de poudre aussi déterminée; examiner la portée du boulet dans le premier coup; elle sera moindre que les portées ordinaires, la piece étant supposée beaucoup plus lon-

gue qu'il ne faut. Ensuite faire scier le bout de la Volée de 2 ou 3 pouces, tirer un second coup ; continuer ainsi de diminuer la longueur de la piece à chaque coup, tant que les portées augmenteront ; & lorsqu'on sera parvenu à avoir une portée plus petite que la précédente, on partagera en deux parties égales, la dernière partie que l'on aura fait scier à la volée de la piece ; & retranchant cette moitié de la longueur qu'avoit la piece au penultième coup, ou l'ajoutant à celle qu'elle avoit au dernier, on aura la longueur de la piece assez exactement déterminée, pour que le Canon chasse le boulet à la plus grande distance où il puisse aller avec la charge du Canon.

M. Bigot de Morogues propose ce moyen, qui avoit déjà été proposé par M. Belidor dans son Cours de Mathématique ; mais il remarque en même tems qu'on peut par-là tomber dans le cas d'avoir des pieces trop longues & trop difficiles à manœuvrer & à transporter. Il pense qu'il seroit plus à propos, pour sauver

tout inconvenient à cet égard , de regler la charge par la longueur , que la longueur par la charge. En supposant la longueur du Canon déterminée , telle par exemple qu'elle l'est aujourd'hui par les Ordonnances , on peut facilement trouver la charge qui lui convient le mieux , en le tirant successivement avec différentes charges de poudre , & observant celle de toutes ces charges qui porte le boulet à la plus grande distance.

Dans toutes ces experiences , il faut avoir attention de tirer le Canon toujours dans la même situation & de le charger de la même poudre.

Il a été fait à la Fere au mois d'Octobre 1739 , des experiences pour déterminer de cette maniere la charge la plus convenable au Canon , & il en résulte ,

Que les pieces de 24, de 16, de 12 & de 8 , doivent seulement être chargées du tiers de la pesanteur du Boulet, pour qu'il fasse le plus grand effet dont il est capable : ou bien celles de 24 de 9 livres de

poudre ; celles de 16 de 6 livres ; celles de 12 de 5 livres , & celles de 8 de 3 livres. De plus fortes charges n'ont point augmenté l'étendue des portées.

A l'égard de la piece de 4 , sa véritable charge a été trouvée de 2 livres ; c'est-à-dire , de la moitié du poids de son Boulet. Si cette piece exige une charge plus forte que les autres à proportion de son Boulet , c'est , dit M. Belidor , qu'elle a plus de longueur , par rapport à son calibre , que les autres pieces n'en ont par rapport au leur.

De l'usage du Bouchon dont on couvre la poudre dans le Canon.

Il a été aussi examiné pendant qu'on faisoit les experiences précédentes , si le bouchon dont on couvre la poudre , & son refoulement augmentoit la portée du Boulet , & l'on a trouvé avec la même quantité de poudre , soit qu'elle eut été couverte d'un bouchon , refoulée à l'ordinaire , soit qu'elle ne l'eut point été , toujours à peu près la même por-

tée, en sorte qu'il en résulte que les bouchons plus ou moins gros , plus ou moins refoulés , ne contribuent point à la violence du Canon.

Le bouchon est nécessaire pour ramasser la poudre qu'on introduit dans le Canon ; la réunir dans sa chambre & pour empêcher lorsqu'elle s'enflamme , qu'elle ne se dilate autour du Boulet par le vent du Boulet , ce qui diminueroit son action sur lui ; mais comme le bouchon ne peut s'attacher à l'intérieur de l'ame du Canon , dès que la poudre s'enflamme, elle le fait glisser devant elle avec tant de facilité qu'il ne peut contribuer à arrêter son mouvement, & à lui donner le tems de s'enflammer entièrement.

Ce même raisonnement s'applique aussi au bouchon dont on couvre le boulet ; cependant il est absolument utile , pour empêcher que le boulet ne roule dans l'ame du Canon , lorsqu'on tire le Canon horizontalement ; ou qu'on le pointe vers un objet plus bas que le lieu où le Canon est placé.

*Du nombre de coups qu'on peut tirer
de suite avec le même Canon.*

On ne peut tirer qu'un certain nombre de coups de suite avec le même Canon, parce qu'autrement le metal s'échauffant trop, devient plus mol, & moins violent; d'où il arrive que les pieces se courbent, & même quelquefois qu'elles se crevent; que la lumiere s'évase ou s'élargit trop, au moyen de quoi une partie de l'effort de la poudre se fait par elle, & diminue son action sur le boulet: elle pourroit même s'élargir à un point que toute la poudre feroit son effet par son ouverture, & qu'elle n'agiroyt, pour ainsi dire, aucunement sur le boulet.

On a experimenté, selon M. de Saint Remy, qu'une pièce de 24 peut tirer 90 ou 100 coups en 24 heures, ou même jusqu'à 120, comme on le fait communément dans les Siéges; ce qui fait cinq coups par heure; mais on a soin de rafraîchir la pièce après avoir tiré 10 ou 12

coups. Pour cet effet on trempe l'écouvillon dans de l'eau , & on le passe plusieurs fois dans tout l'intérieur de la pièce.

Lorsqu'on tire plusieurs coups de suite & promptement avec le même Canon , & qu'on s'apperçoit que le métal commence à s'échauffer , on diminue la charge, parce que, comme on l'a déjà observé , dans cet état il est capable d'une moindre résistance , & qu'ainsi les charges ordinaires pourroient lui causer du dommage.

Il n'est pas inutile de faire observer ici que les portées du Canon sont plus grandes le matin & le soir qu'à midi , & dans les tems frais, que dans les tems chauds. La raison en est , que dans ces tems l'air étant moins échauffé, donne moins lieu à la dilatation de la poudre , & que son effort étant, pour ainsi-dire , plus réuni & plus concentré , doit produire de plus grands effets.

Il a été fait plusieurs expériences à l'Ecole de la Fère, qui ont démontré la vérité

rité de cette espece de singularité. Elles sont citées par M. Belidor , dans son BOMBARDIER FRANÇOIS, & par M. Bigot de Morogues , dans son livre DE L'APPLICATION DES FORCES CENTRALES AUX EFFETS DE LA POUDRE A CANON*.

Maniere de remedier à l'élargissement de la lumiere du Canon, ou ce qui est la même chose d'y mettre un grain.

On vient d'observer que pour que le Canon fasse tout son effet , il ne faut pas que sa lumiere soit trop élargie ; lorsqu'à force de tirer elle l'est devenuë, on y met ce que l'on appelle *un grain*. Ce grain n'est autre chose que de nouveau métal que l'on y fait couler pour la boucher entierement, après avoir fait extrêmement chauffer la pièce pour que le nouveau métal s'unisse plus facilement avec l'ancien , ensuite de quoi, lorsque la piece est refroidie , on lui

* Ces Livres, & tous les autres de Mathematique, se vendent à Paris, chez Ch. Ant. Jombert.

perce une nouvelle lumiere. Pour que le métal dont on remplit la lumiere ne coule pas dans l'ame de la piece , on y introduit du sable jusques vers les anses , & on le refoule fortement.

Comme il est assez difficile que le nouveau métal dont on remplit la lumiere , s'unisse parfaitement avec l'ancien , le Chevalier de SaintJulien propose dans son livre *de la Forge de Vulcain* , d'élargir la lumiere de deux pouces , jusqu'à l'ame du Canon , comme à l'ordinaire ; de faire ensuite autour de cette ouverture & à 3 ou 4 pouces de distance , 4 trous en quatre endroits differens , disposés de maniere qu'ils aillent se rencontrer obliquement vers le milieu de l'épaisseur de la lumiere. Il faut que ces trous ayent au moins chacun un pouce de diamètre. Il faut après cela prendre un instrument de bois à peu près comme un refouloir , qui soit exactement du calibre de la piece : sur la tête de cette espece de refouloir , il faut faire une entaille d'un demi pouce de pro-

fondeur , coupée également suivant sa circonference , en sorte que le fond de cette entaille donne une superficie convexe , parallele à celle de sa partie supérieure. On doit garnir l'entaille , de fer , d'une ligne ou deux d'épaisseur , en lui donnant toujours la forme convexe. Après cela il faut faire fondre cinq ou six cens livres de métal , bien chauffer le Canon , & introduire dedans le refouloir dont nous venons de parler. Son entaille doit répondre au trou de la lumiere. Le Canon étant ensuite placé de maniere que le trou de la lumiere se trouve bien perpendiculaire à l'horison , il faut faire couler le métal dans tous les trous que l'on a percés , & après les en avoir remplis , & laissé refroidir le tout , la lumiere se trouvera exactement bouchée , & en état de résister à tout l'effort de la poudre dont le Canon fera chargé dans la suite : c'est ce que cette construction rend évident. Il est question après cela de retirer le refouloir ; pour le faire facilement , on a la précaution de le conf-

truire de deux pieces , & en tirant celle de dessous , l'autre se détache aisément. On perce ensuite une nouvelle lumiere à l'ordinaire , avec un instrument appelé forêt , & c'est la raison pour laquelle on dit indifferemment dans l'usage ordinaire , *percer* ou *forer* une lumiere.

Il a été proposé autrefois différentes inventions pour diminuer l'action de la poudre sur le canal de la lumiere , mais comme elles n'étoient pas sans inconvenient , on a conservé l'ancienne maniere , qui consiste à percer le canal de la lumiere , sur la partie supérieure du Canon , qui repond à peu près au fond de l'ame de la piece , & à le faire aller ensuite un peu obliquement à quelques lignes de distance du fond de l'ame, ainsi que nous l'avons déjà dit précédemment.

- Les figures 2 & 3 de la Planche 4
 Pl. 4. font voir la disposition du canal de la lumiere *c d*. Elle est percée dans le milieu d'une masse de cuivre rouge , pure rosette , qui a la figure d'un cône tronqué renversé. Les figures ci-dessus font voir

cette masse qui est marquée par une hachure particuliere, qui sert à la distinguer du métal de la piece. Cette masse sert à conserver la lumiere , parce qu'elle résiste davantage à l'effort de la poudre que le métal ordinaire du Canon.

Maniere d'enclouer le Canon , ou de boucher sa lumiere , pour empêcher son service.

Lorsque dans de certaines circonstances , on est obligé d'abandonner son Canon à l'ennemi , où que l'on s'est emparé de celui de l'ennemi , sans pouvoir néanmoins le lui enlever , on l'*Encloue* afin de l'empêcher de s'en servir. *Enclouer* un Canon , c'est faire entrer à force , c'est-à-dire à grands coups de marteau , un clou d'acier dans sa lumiere pour la boucher entièrement ; lorsque le clou ne peut plus s'enfoncer davantage , on lui donne un coup de marteau sur le côté pour le casser , de maniere qu'il ne reste aucune prise pour le retirer. Un Canon encloué est absolument

hors de service , & il faut ou lui percer une nouvelle lumiere , ou le refondre.

Le premier qui enclouïa le Canon , fut , suivant le Chevalier de Ville , un nommé Gaspar Vimercatus , de Breme , qui enclouïa l'Artillerie de Sigismond Malatesta : au lieu de clouds , le même Auteur propose pour enclouer le Canon , de se servir de petits cailloux ou gravier de riviere , à peu près de la grosseur d'un pois ; il prétend qu'en en remplissant la lumiere du Canon , & les faisant entrer à force , le Canon est encore plus solidement encloué qu'avec les clouds ordinaires.

Des Boulets Rouges.

Quand on a dessein de mettre le feu dans une Ville , ou qu'on veut battre des Magasins à poudre , on tire le Canon à *Boulet rouge* : le Boulet rouge n'est autre chose qu'un Boulet qu'on fait rougir sur un gril de fer fait exprès pour cela , & qu'on porte dans le Canon avec des tenailles , où on le laisse tomber im-

médiatement sur le fourage ou le gazon qui couvre la poudre. On met ensuite très-prompement le feu à la piece , afin que le Boulet ne le mette pas lui même , ce qui diminueroit beaucoup son action. Il faut pour tirer à Boulet rouge , que la culasse du Canon soit sur la semelle de l'affut , parce que dans une situation horizontale ou inclinée vers l'horizon , le Boulet pourroit rouler dans l'ame de la piece , & même en sortir ; on ne l'arête point au fond de la piece avec du foin ou de gazon , comme les Boulets ordinaires , parce qu'il y auroit trop à craindre qu'il ne mit le feu à la poudre pendant cette opération : les Boulets rouges ne se tirent communément qu'avec des pieces de 8 ou de 4 , parce que des Boulets plus pesans feroient trop difficiles & trop embarrassans à porter dans les pieces. On se sert aussi des Boulets rouges , quand on tire sur des Vaisseaux , parce qu'ils peuvent y mettre le feu aux poudres & les faire sauter.

Des Gargouges & Cartouches.

Lorsque l'on est pressé de tirer & qu'on veut le faire aussi souvent qu'il est possible , on se sert de *Gargouges* & de *Cartouches*.

La Gargouge est un rouleau cylindrique de même diamètre ou calibre que la piece , rempli de poudre à la hauteur d'environ 3 demi-diamètres , ou de ce qu'on juge qu'il en est besoin pour chasser le boulet ; c'est proprement la charge de poudre du Canon , renfermée dans une espece de sac de toile , de papier ou de parchemin.

La Cartouche est une espece de sac, ou rouleau comme la gargouge , qui renferme le boulet , les bales de plomb , les clouds & la mitraille dont on veut charger le Canon ; on en fait de toile , ou de fer blanc.

L'on joint quelquefois ensemble la gargouge & la cartouche , & le composé qui en résulte se nomme simplement *la Cartouche* ; la maniere de s'en servir ,

consiste seulement à l'insinuer jusqu'au fond du Canon , après quoi le Canonier avec le dégorgeoir la perce par la lumière , il amorce ensuite sa piece & il y met le feu.

Il est évident , qu'on ne peut tirer ainsi à cartouche que de fort près , parce que toutes les parties du plomb & de la mitraille dont la cartouche est composée , n'ont point assez de solidité pour pouvoir être chassées aussi loin que le boulet.

On peut avec la gargouze se servir de boulet , & pour cela lorsqu'on l'a insinuée dans l'ame du Canon , il n'y a qu'à mettre le boulet dessus , comme dans les charges ordinaires : l'on peut aussi sans gargouze tirer à cartouche , & pour cet effet après avoir refoulé la poudre à l'ordinaire , mettre dessus le bouchon du fourage qui la couvre , du plomb , de la mitraille , & toutes les autres choses dont la cartouche est composée.

Tout Canon qu'on tire chargé de

quelqu'une de ces manieres , est généralement dit être tiré à cartouche; il fait dans cet état bien plus d'effet qu'avec son seul boulet, parce que toute la mitraille dont il est chargé, s'écarte en sortant du Canon, & peut ainsi dans le même instant, causer bien du dommage à beaucoup de monde.

Les cartouches de toile & de papier sont fort dangereuses, en ce qu'elles peuvent laisser du feu dans le Canon, par quelques lambeaux suffisans pour mettre le feu aux autres cartouches qu'on y peut mettre ensuite, ce qui ne peut manquer de causer de très-fâcheux accidens; celles de parchemins sont les meilleures, parce que le parchemin ne laisse point de feu dans la piece. On remédie à l'inconvenient des premieres, en écouvillonnant la piece à chaque coup, avec l'écouvillon trempé dans de l'eau.

Les pieces de 24 & de 16, qui ont au fond de l'ame, les petites chambres interieures dont nous avons déjà parlé,

ne sont pas propres à être tirées à cartouches; mais aussi n'y sont elles pas destinées; les autres qui n'en ont point, sont celles dont on se sert pour cet effet: les premières sont plutôt employées à détruire les ouvrages, & les fortifications des Villes, qu'à tirer sur des corps de troupes; c'est pourquoi il seroit assez inutile qu'elles eussent la propriété de pouvoir être tirées à cartouches.

Il y a aussi des cartouches pour le fusil, elles contiennent toute sa charge, c'est-à-dire, la poudre & le plomb, ou les balles dont on le charge. Quand le Soldat veut s'en servir, il déchire avec ses dents le côté ou le bout de la cartouche, qui doit répondre à la lumière, ou au bassinet du fusil, & l'ayant enfoncée au fond du canon de son fusil, il n'a plus qu'à mettre l'amorce, pour être en état de tirer. On se sert assez communément de ces cartouches dans les batailles, pour abréger le tems de la charge du fusil.

Outre les boulets & les mitrailles, dont

nous avons dit qu'on charge le Canon, on se sert quelquefois de deux boulets enchaînés ensemble ; on en fait usage , principalement sur Mer , où ils servent à couper plus aisément que les boulets ordinaires les mats des Vaisseaux. Ces bou-

Pl. 3. lets sont appellés *boulets enchaînés* , ou *ramés*. Il a été proposé autrefois des boulets à *deux têtes* pour le service des Vaisseaux. C'étoit un boulet coupé en deux parties égales , jointes ensemble par une espece de petite barre de fer. Le milieu étoit garni d'artifice , & le tout étoit couvert d'une toile souffrée. Le Canon en tirant mettoit le feu à l'artifice de ce boulet , qui le mettoit aux voiles des Vaisseaux. L'une des têtes de ce boulet étoit percé pour recevoir une fusée , qui communiquant avec la charge du Canon , faisoit prendre feu au boulet.

Après le Canon , l'instrument , ou la machine la plus considérable dans les Sièges est le *Mortier*.

III.

Du Mortier.

LE Mortier est une espece de Canon de pareil métal, mais plus court que les Canons ordinaires, & beaucoup plus large. L'espece de boulet qu'il sert à chasser, se nomme *Bombe*. Pl. 5.
Fig. 2

Le nom de Mortier que l'on donne à cette machine, peut lui être venu de sa ressemblance avec le Mortier ordinaire.

La Bombe est un gros boulet creux, concave en dedans, que l'on remplit de poudre, & qu'on chasse par le moyen du Mortier sur les endroits qu'on veut détruire. Elle produit deux effets, savoir celui de ruiner les Edifices les plus solides par son poids; & celui de causer beaucoup de désordre par ses éclats; car lorsque la poudre dont elle est chargée prend feu, son effort rompt ou creve

la bombe , & il en fait sauter les éclats à la ronde.

L'usage des Mortiers est fort ancien ; M. Blondel le croit du tems des plus vieux Canons ; mais il pense qu'alors les Mortiers ne servoient qu'à jeter des pierres & des boulets rouges ; & il croit que les premières Bombes furent jettées en 1588 au Siège de Wachtendonck , Ville du Duché de Gueldre. Quoiqu'il en soit, c'est seulement au premier Siège de la Motte en 1634, qu'on en voit l'usage dans nos armées. Le Roi Louis XIII. avoit fait venir de Hollande le Sieur Maltus , Ingénieur Anglois , qui employa les Bombes avec succès en différens Sièges , & qui fut tué à celui de Gravelines en 1658. Il avoit remarqué , dit M. Blondel , un poste où il avoit dessein de pousser la tranchée pendant la nuit , & voulant le faire voir à l'Officier Général , il fit un saut dans la tranchée pour en reconnoître la situation : l'Officier Général en fit un après lui ; mais n'ayant pas bien reconnu l'endroit , il

pria Maltus de sauter encore une fois pour le lui faire mieux remarquer. Maltus le fit , & il reçût en l'air un coup de mousquet dans la tête, ce qui fit dire aux plaisans de l'armée qu'il avoit été tué en volant.

L'ouverture L, du Mortier se nom-^{Pl. 5.} me *sa bouche* ; la partie A, opposée à^{Fig. 2.} son ouverture , *sa culasse* ; B, est *sa lumière* qui répond au fond de l'interieur où se met la poudre pour sa charge ; cet endroit se nomme *la chambre du Mortier* ; les avances C, C, sont *les tourillons*, ou les parties par lesquelles il est soutenu sur son Affut : D, est l'*Astragale de lumière* ; E, le premier renfort ; F, la *Plate-bande* de renfort avec l'anse, par laquelle on soutient le Mortier pour le faire manœuvrer , & ses moulures ; G, est *la Volée* ; H, l'*Astragale de colet* ; I, le premier *Colet* ; K, le *Bourlet* ; la partie concave du Mortier depuis son ouverture L, jusqu'aux moulures de la *Plate-bande*, se nomme *l'ame du Mortier* ; la chambre est le reste de la cavité du Mortier jusqu'à la culasse.

De l'Affut du Mortier.

Le Mortier se place sur un affut pour la facilité de son service. L'objet de l'affut est de tenir solidement le Mortier dans telle situation qu'on veut lui donner, en sorte que l'effort de la poudre dont il est chargé, ne lui cause aucun dérangement. L'affut du Mortier n'a point de roues, attendu qu'on ne transporte point le mortier sur son affut, comme on y transporte le Canon. On a imaginé différentes fortes d'Affuts de Mortiers. Il y en a de fer; & il y en a eu de fonte; mais nous ne parlerons ici que du plus ordinaire. Il est composé de deux pièces de bois, plus ou moins fortes & longues, suivant la grosseur du Mortier. On les appelle *Flasques*, comme dans le Canon. Elles sont jointes par des *entretoises* fort épaisses. Sur la partie supérieure du milieu des flasques, il y a une entaille pour recevoir les tourillons du Mortier. Par dessus chaque entaille, se pose une forte bande de fer, appelée *susbande*,

fuſbande, dont le milieu eſt courbé en demi-cercle, pour encaſtrer les tourillons, & les tenir fortement joints ou attachés aux ſaſques de l'affut. Dans l'intérieur de chaque entaille eſt une pareille bande de fer, appelée à cauſe de ſa poſition, *ſouſbande*. Ces bandes ſont attachées aux ſaſques, par de longues & fortes chevilles de fer : quelquesfois la fuſbande eſt attachée aux ſaſques par une autre bande de fer, qui couvre chacune de ſes extrémités. Il y a ſur le devant & ſur le derrière des ſaſques, des eſpeces de barres de fer arrondies, qui les traversent de part & d'autre, & qui ſervent à les ferrer exactement avec les entretoises, c'eſt ce qu'on appelle des boulons. Sur le devant des ſaſques ou de l'affut, il y a quatre chevilles de fer, élevées perpendiculairement, entre leſquelles eſt un morçeau de bois, ſur lequel s'appuye le ventre du Mortier, ou ſa partie qui contient ſa chambre. Ce morçeau de bois ſert à ſoutenir le Mortier lorsqu'on veut le faire tirer; Il eſt

appellé *couffinet*. Au lieu de chevilles pour le tenir, il est quelquefois encastré dans une entaille que l'on fait exprès vers l'extrémité des flasques. Lorsqu'on veut relever le Mortier, & diminuer son inclinaison sur le couffinet, on introduit un coin de mire, à peu près comme celui qui sert à pointer le Canon, entre le mortier & le couffinet. On voit *Planche 5. Fig. 3.* le Mortier monté sur son affut.

PL. 5.
FIG. 3.

De la position du Mortier pour tirer une Bombe, & de la ligne que la Bombe décrit pendant la durée de son mouvement.

Comme l'un des effets de la Bombe résulte de sa pesanteur, on ne la chasse pas de la même manière que le Canon; c'est-à-dire, le Mortier dirigé, ou ce qui est la même chose, pointé vers un objet déterminé; on lui donne une inclinaison à l'horison, de manière que la Bombe étant chassée en haut oblique-

ment, à peu-près de la même manière qu'une balle de paume est chassée par la raquette, elle aille tomber sur l'endroit où on veut la faire porter. On voit par-là que le Mortier n'a point de portée de but en blanc, ou du moins qu'on n'en fait point d'usage.

Le Mortier étant posé dans une situa-
 tion oblique à l'horison, en sorte que Pl. 6.
Fig. 1
 la ligne AC , qui passe par le milieu de la cavité, étant prolongée, fasse un angle quelconque, BAD , avec la ligne horizontale AB , la Bombe chassée suivant le prolongement de cette ligne, s'en écarte dans toute la durée de son mouvement, par sa pesanteur qui l'attire continuellement vers le centre ou la superficie de la terre, ce qui lui fait décrire une espèce de ligne courbe AEB , que les Géometres appellent *parabole*.

La pesanteur agit toujours également sur les corps qui tombent; car comme elle subsiste toujours également, elle doit aussi agir également, ou ce qui est la même chose, produire en tems

égaux les mêmes effets : ainsi si dans le premier instant de la chute, elle leur a donné une certaine force, capable de leur faire parcourir un certain espace, dans tous les instans suivans, elle leur donnera la force nécessaire pour parcourir toujours le même espace; par-là, la force du corps augmente pendant tous les instans de la durée de sa chute : car s'il a un degré de force dans le premier instant, il en aura 2 dans le second; 3 dans le troisième &c. D'où il suit que dans chaque instant, il doit parcourir des espaces inégaux, ce qui lui fait décrire la courbe dont nous venons de parler.

La ligne AB, se nomme *l'étendue du jet*, ou *l'amplitude de la parabole*, & la ligne AD, *la ligne de projection*, ou *de direction de la Bombe*.

Méthode dont on peut se servir pour faire tomber une Bombe sur un lieu proposé.

Pour faire tomber la Bombe sur un

lieu donné ou déterminé, il y a deux choses à observer.

1°. L'inclinaison ou la position qu'on doit donner au Mortier.

2°. La quantité de poudre dont il doit être chargé.

Nous allons donner une idée de la maniere de trouver ces deux choses.

Qu'on suppose un Mortier pointé verticalement, & que dans cette situation, on tire une Bombe, elle décrira une ligne à peu près perpendiculaire au terrain sur lequel le Mortier est placé; je dis à peu près, parce que le Mortier aura toujours quelques petits mouvemens qui dérangeront la perpendicularité exacte de la ligne que décrit la Bombe. Si l'on veut en faire abstraction, la Bombe tirée verticalement, ou perpendiculairement, retombera dans le Mortier.

Si ensuite on incline le Mortier à l'horison, la bombe s'éloignera en tombant de l'endroit où est placé le Mortier, mais seulement jusqu'à ce que le Mortier fasse un angle de 45 degrés, avec l'ho-

rifon. Plus le Mortier fera incliné au-deffous de cet angle , & plus les portées de la bombe diminueront. On démontre tout cela en rigueur par la Géométrie ; mais voici une maniere assez simple de le concevoir fans l'employer.

La Bombe tirée ou chassée selon la direction d'une ligne qui differe peu de la ligne verticale ou perpendiculaire à l'horifon , tombera à peu de distance de l'endroit où le Mortier est placé. Ceci n'a pas besoin de preuve ; la bombe jetée selon une ligne qui fait un angle fort aigu avec l'horifon , rencontrera la terre très-promptement par sa pesanteur , & par consequent elle n'ira pas non plus tomber loin du Mortier. Ceci posé , il est aisé de concevoir que pour que la bombe aille tomber le plus loin du Mortier qu'il lui est possible , il faut qu'elle soit tirée selon la direction d'une ligne la plus éloignée de la verticale qu'il est possible , & aussi la plus éloignée de l'horizontale , ou de la ligne du niveau du terrain. Cette ligne est celle qui cou-

pe en deux parties égales l'angle formé par la ligne verticale, & la ligne horizontale ; cet angle est droit, c'est-à-dire , de 90 degrés, donc la bombe ira le plus loin qu'il lui sera possible , l'orsqu'elle sera tirée suivant l'angle de 45 degrés.

Au-dessus de l'angle de 45 degrés, les portées doivent donc diminuer , parce que la bombe s'approche de la ligne verticale ; au-dessous de 45 degrés, elles doivent diminuer de même , parce que la bombe s'ap proche de la ligne horizontale ; ce qui fait voir qu'il y a deux angles, suivant lesquels on peut incliner le Mortier , pour faire tomber une bombe dans le même lieu. Ces angles sont ceux qui sont également distants de la ligne qui coupe le quart de cercle en deux parties égales ; enforte que si par exemple , on pointe un Mortier sous l'angle de 30 degrés, la bombe ira tomber à la même distance que si on le pointoit sous l'angle de 60 degrés, chacun de ces angles étant éloigné de 15 degrés de part & d'autre du milieu du quart de cercle ;

c'est-à-dire , de l'angle de quarante-cinq degrés.

Sçachant que le Mortier pointé sous l'angle de 45 degrés , chasse la bombe le plus loin qu'il est possible , lorsqu'on veut jeter une bombe à une distance donnée , avec une quantité de poudre aussi donnée , il faut s'assurer si cette quantité de poudre est suffisante pour imprimer à la bombe toute la force dont elle a besoin. C'est la seconde chose que nous avons à considérer.

Il faut avec la quantité de poudre donnée , tirer une bombe sous l'angle de 45 degrés , & chercher à connoître , soit par la Trigonometrie , ou autrement , la distance qu'il y a du Mortier à l'endroit où la bombe sera tombée ; si cette distance est plus grande , ou égale à celle qui est proposée , la quantité de poudre dont on aura chargé le Mortier , sera suffisante ; si elle est plus petite , il faudra augmenter la poudre ; & lorsqu'après quelques épreuves , on sera parvenu à connoître la charge convenable , on s'en

servira pour charger le Mortier de cette quantité & faire tomber la bombe dans le lieu demandé.

Après cela on donnera au Mortier une inclinaison telle qu'on jugera à peu près convenable; on tirera le Mortier dans cette situation, & on remarquera l'endroit où la bombe sera tombée; s'il est pointé au-dessous de 45 degrés & que la bombe ne tombe point aussi loin qu'on le veut, on relevera un peu le Mortier; si au contraire elle va tomber trop loin, on l'inclinera davantage, & par ce tâtonnement, on trouvera assez aisément & promptement l'inclinaison dont on a besoin.

Si le Mortier est pointé au-dessus de 45 degrés, il faut l'incliner davantage ou lui faire faire un angle plus aigu, avec l'horison, pour augmenter les portées de la bombe, & le relever pour les diminuer. Tout ceci est une suite de ce que nous venons de dire sur ce sujet.

Lorsqu'on aura trouvé l'inclinaison que le Mortier doit avoir pour chasser la

bombe jusqu'au lieu proposé , on le fixera dans cette inclinaison , & les bombes tirées avec la même quantité de poudre dont on s'est servi dans le tâtonnement , ou dans les épreuves dont nous venons de parler , iront à peu près tomber sur le même lieu ; je dis à peu près , parce qu'il est bien difficile de charger toujours le Mortier de la même manière , & qu'il arrive nombre de circonstances dans la pratique qui dérangent les portées de la bombe.

Il faut observer ;

1°. Que le plus grand éloignement où une bombe puisse être jettée avec la plus forte charge , n'est guères que d'environ 1800 ou 2000 toises.

2°. Que quoique l'on puisse pointer le Mortier indifferemment d'une quantité déterminée au-dessous , ou au-dessus de 45 degrés pour chasser une bombe à une distance donnée , cependant lorsqu'il est question de détruire quelques édifices avec les bombes , il faut prendre l'angle au-dessus de 45 degrés , parce que la

bombe s'élevant plus haut , tirée suivant un plus grand angle , tombe avec plus de force , & fait par conséquent plus de dommage aux lieux sur lesquels elle est jettée ; & que lorsqu'on tire sur un corps de troupes, ou dans un lieu où il y a beaucoup de monde , il faut pointer le mortier au-dessous de 45 degrés, afin que la bombe n'ait point assez de force pour s'enterrer profondément , & que les éclats en soient plus dangereux.

3°. Que tout ce que l'on a dit sur le jet des bombes , s'applique aussi au Canon, dont le boulet ira d'autant plus loin, qu'il sera chassé sous un angle qui approchera le plus de 45 degrés.

Remarque sur la méthode précédente de jetter les Bombes.

La maniere de chercher l'inclinaison ou la position du Mortier dont on vient de parler , est absolument mécanique , & l'art de jetter les bombes , qui est parvenu , pour ainsi dire , aujourd'hui à sa plus grande perfection , seroit encore

bien peu de chose s'il n'y avoit point d'autres méthodes pour trouver cette position ; mais il y en a d'infiniment plus exactes , & par lesquelles on trouve d'abord , & sans tâtonnement l'inclinaison du Mortier. Il est vrai cependant que la pratique ne repond presque jamais à l'exactitude de la théorie ; car quoique cette dernière donne des regles pour faire tomber sans aucun tâtonnement , une bombe sur un lieu donné , on n'y parvient pas toujours tout d'un coup dans la pratique , à cause d'une infinité d'accidens , auxquels on ne peut remedier qu'imparfaitement. Mais pour cela ces regles n'en sont pas moins utiles , elles font parvenir bien plus promptement au but que l'on desire , & elles fournissent d'ailleurs des principes & des moyens de perfectionner la pratique. Nous ne parlerons point de ces regles dans ce Traité , parce qu'elles supposent plusieurs propositions de Géométrie que peuvent ignorer la plupart de ceux pour lesquels cet Ouvrage est

destiné On les trouve dans la plupart des Traités de Géométrie, & de Méchanique.

Il a bien fallu dans le commencement de l'usage des bombes , se servir du tâtonnement, faute de principes & de méthode plus exacte ; mais il doit paroître assez singulier que dans un tems où M. Blondel, Maître de Mathématiques de Monseigneur le Dauphin, & Maréchal des Camps & Armées du Roi, avoit fait un excellent ouvrage sur l'art de jeter les bombes , M. de Saint-Remy, qui en avoit connoissance fasse encore l'apologie du tâtonnement.

Il semble, dit cet Auteur, à l'occasion des principes & de la Théorie de M. Blondel, qu'il vaille mieux s'attacher à suivre ceux qui sont dans le continuel exercice des bombes, & qui se trouvent bien de leur méthode, étant seur que l'expérience, sur tout en fait de poudre, l'emporte toujours sur les observations les plus sçavantes.

Il s'en faut bien qu'on pense aujourd'hui dans l'Artillerie, comme du tems

de M. de Saint-Remy : on y donne à la pratique toute l'attention quelle mérite ; mais on n'y néglige point la Théorie. C'est par son moyen que la pratique s'est perfectionnée , & qu'on peut présumer qu'elle se perfectionnera encore ; les Ecoles que le Roi a établies pour l'Artillerie y contribueront sans doute ; la théorie & la pratique y marchent concurremment & s'y prêtent un mutuel secours. Rien de mieux conçu que l'ordre & l'arrangement de ces Ecoles ; aussi doit on tout attendre de l'habileté & du mérite des Officiers qui sont à la tête , & du sçavoir qu'il y a en général parmi Messieurs de l'Artillerie.

Des différentes especes de Mortiers.

Il y a des Mortiers de différentes grandeurs , de même que des Canons : on en trouve à *Chambre Cylindre* ou *Cylindrique*, qu'on appelle à l'ancienne maniere , à *Chambre Spherique* , & à *Chambre Poire* , qui sont à la nouvelle , & enfin à *Chambre Cône Tronqué*.

La bouche ou l'ouverture du Mortier a depuis 6. jusqu'à 18 pouces de diamètre, les chambres sont plus ou moins grandes, suivant la grandeur du Mortier, & elles contiennent depuis 2 livres jusqu'à 12, & même 18 livres de poudre.

On voit dans les *Planche 6 & 7* differens mortiers avec leurs chambres.

Le Mortier A, a 4 pieds & 4 pouces de hauteur; toute sa cavité est marquée par la ligne ponctuée. La partie de cette cavité la plus étroite, laquelle répond à la culasse, est la chambre de ce Mortier, qui est en forme de poire; l'ouverture de cette chambre commence aux moulures du renfort: elle a 5 pouces & demi de diamètre; la chambre a 13 pouces de longueur & 7 pouces & demi de diamètre à son milieu; elle contient 12 livres de poudre; les tourillons de ce mortier ont 32 pouces d'un bout à l'autre, & 9 de diamètre; la Bombe qu'il peut chasser a 17 pouces 10 lignes de diamètre, & son épaisseur, qui est comprise dans ce diamètre, est partout de 2 pouces, à l'ex-

ception de la partie sur laquelle elle pose; qui a 10 lignes de plus d'épaisseur; elle contient environ 30 livres de poudre, & elle pèse 520 livres toute chargée.

PL. 6.

FIG. 3.

Le Mortier B, est à chambre sphérique: cette chambre peut contenir 18 livres de poudre. L'ame de ce mortier a 12 pouces & demi de diamètre à son ouverture, & sa longueur est de 18 pouces & demi: sa chambre a 9 pouces 7 lignes de diamètre; son ouverture par en haut est de 6 pouces de diamètre & de 4 pouces de hauteur; les tourillons de ce mortier ont d'un bout à l'autre 31 pouces & demi de long, & 8 pouces de diamètre; il a de hauteur en tout 3 pieds 5 pouces 4 lignes. La Bombe qu'il peut jetter a 11 pouces de diamètre; elle contient 15 livres de poudre, & elle peut peser environ 130 livres.

La *Figure 4* de la même *Planche 6*, est la coupe ou le profil d'un autre mortier à chambre sphérique, dont la hauteur est en tout de 3 pieds 2 pouces, & la longueur des tourillons d'un bout à

à l'autre de 30 pouces; leur diamètre est de 7 pouces.

Cette Figure * sert principalement à faire connoître une petite chambre C, d'un pouce de profondeur ou environ, PL. 6. & de deux pouces de diamètre, qu'on FIG. 4. pratique dans le fond de l'ame du mortier, à peu près comme on en pratique une dans les pieces de Canon de 24 & de 16. Le canal de la lumiere du mortier aboutit au fond de cette petite chambre; elle est percée dans une masse de cuivre

* Elle peut encore servir à faire connoître l'épaisseur de toutes les parties de ce Mortier. Pour cela, il faut prendre pour échelle la longueur AB des tourillons, & la diviser en 30 parties égales, attendu qu'elle a 30 pouces, & se servir ensuite de toutes ces parties pour mesurer celles de ce Mortier.

On n'a point mis d'échelle sur les Planches où sont les Mortiers & la plupart des autres Figures de ce Traité, parce qu'ils sont construits sur des échelles différentes, mais comme ils sont dessinés exactement suivant les proportions qu'ils doivent avoir, ceux qui voudront connoître toutes leurs parties en détail, pourront prendre pour échelle la longueur des tourillons ou de telle autre ligne dont on trouvera la longueur déterminée dans cet Ouvrage, & la diviser dans le nombre de pieds ou de pouces qu'elle doit avoir; ils auront par ce moyen une échelle pour chaque Mortier, ou autre piece, par le moyen de laquelle ils pourront connoître assez exactement toutes les dimensions de leurs parties.

rouge comme celle du Canon qui a la figure d'un cône tronqué renversé. Cette masse a environ un pouce & demi de diamètre à sa partie supérieure, & deux pouces & demi à sa partie intérieure. Son objet est le même que dans le Canon, c'est-à-dire, d'opposer plus de résistance à l'effort de la poudre, que le métal du mortier, & par conséquent de conserver la lumière.

PL. 7. Les Figures 1 & 2 de la septième Plan-
FIG. 1. che, représentent encore deux autres mortiers. Le premier E, est un mortier à chambre cylindre, vû par le côté. Il jette une bombe de 11 pouces 8 lignes, son ame à 12 pouces de diamètre à son ouverture, & 18 de profondeur; sa chambre a 9 pouces & demi de longueur & 5 pouces un quart de diamètre; elle contient 6 livres de poudre. Les tourillons de ce mortier ont 28 pouces de longueur & 8 de diamètre.

FIG. 2. Le second mortier F, de la même Planche 7, est un mortier à chambre sphérique, qui jette aussi comme le pré-

cèdent , une bombe de 11 pouces 8 lignes ; il a 12 pouces & demi de diamètre à son ouverture , non compris l'épaisseur de son métal. La profondeur de son ame est de 18 pouces ; sa chambre a 8 pouces 8 lignes de longueur , & 7 de diamètre , elle contient 8 livres de poudre ; les tourillons ont 30 pouces de longueur d'un bout à l'autre , & 7 de diamètre ; la hauteur entière de ce mortier est de 3 pieds.

La *Figure 5 de la Planche 7* représente un petit mortier dont on se sert seulement pour l'épreuve de la poudre. Nous en donnerons toutes les proportions , en parlant de la manière dont se fait cette épreuve.

R E M A R Q U E

sur les Chambres des Mortiers.

Les Chambres sphériques & en poire sont estimées meilleures dans les mortiers , que les chambres cylindriques : elles n'y ont pas le même inconvénient

que dans le Canon, parce qu'on peut les nétoyer avec une grande facilité ; aussi se fert-on aujourd'hui plus communément des mortiers avec ces sortes de chambres, que de ceux qui sont à chambre cylindrique.

Des Bombes, & de la quantité de poudre dont elles doivent être chargées.

Jusqu'ici nous n'avons parlé de la Bombe que comme d'une espece de boulet creux, il faut entrer dans quelque détail, pour la faire connoître plus particulièrement.

PL. 7. Les Figures M & N peuvent servir à
FIG. 3. cela : la première M fait voir une Bombe
& 4. telle qu'elle paroît à la vue, & la seconde N en fait voir la coupe ou le profil, & par conséquent l'épaisseur. Les parties A & B de la Bombe M, sont les anses de la Bombe, c'est-à-dire, les parties par lesquelles on peut la prendre ; F en est la lumiere ou l'ouverture par laquelle on fait entrer la poudre dans la Bombe pour la charger.

» L'expérience, comme le rapporte
 » M. Belidor, dans son BOMBARDIER
 » FRANÇOIS, a fait voir qu'il falloit mettre
 » 15 livres de poudre dans une Bombe
 » de 12 pouces, laquelle pefe toute char-
 » gée environ 145 livres; qu'il falloit 4
 » livres dans une Bombe de 8 pouces,
 » pefant toute chargée environ 40 livres;
 » qu'il en falloit 3 livres dans une de 6
 » pouces, pefant toute chargée un peu
 » plus de 23 livres; enfin qu'il falloit 30
 » livres de poudre dans une Bombe de
 » 17 pouces 10 lignes de diamètre, qui
 » pefe toute chargée environ 520 livres.

Des expériences plus récentes ont fait voir que les mêmes Bombes chargées d'une quantité de poudre bien moindre ont produit le même effet. M. Belidor réduit cette quantité à 2 livres & demi ou 3 livres pour les Bombes de 12 pouces, & à une livre pour les Bombes de 8 pouces.

Il est évident que l'objet de la poudre dont on charge la Bombe, est de la faire crêver, & que si elle crêve avec une

quantité de poudre moindre que celle dont on la charge ordinairement, cette quantité est suffisante, & qu'une plus grande tombe absolument en pure perte. Il y a cependant une chose à observer, c'est que lorsque les Bombes ont pour objet de mettre le feu aux Edifices sur lesquelles elles sont jettées, plus elles seront chargées, & plus elles réussiront; mais dans toute autre occasion, l'excédent de la poudre dont elles ont besoin pour éclater, ne peut produire aucun effet avantageux.

Pl. 7. L'on voit dans la Figure N, que la partie inférieure de la Bombe, est la plus épaisse, ce que l'on fait, afin que la Bombe étant plus pesante par cette partie tombe toujours dessus, & non point sur la *Fusée* CD, dont nous allons parler: cette partie inférieure plus pesante se nomme *le culot de la Bombe*. Le diamètre des Bombes doit être plus petit au moins de 5 ou 6 lignes, que celui de l'ame du Mortier avec lequel elles sont chassées.

Des Fusées des Bombes.

La Fusée de la Bombe représentée par PL. 7.
CD dans la Figure N, est une espece de FIG. 4.
petit cône tronqué, concave au-dedans,
fait de bois de Tilleul, de Saule, ou au-
tre bois bien sec : on la remplit d'une
composition d'excellente poudre, de
souffre & de salpêtre ; & la Bombe étant
chargée, on enfonce par sa lumiere dans
sa cavité, cette fusée, laquelle lorsqu'on
y met le feu le communique à la poudre
dont la chambre est chargée. Le bois de
la fusée, lorsqu'elle n'est point chargée,
se nomme *Ampoulette*.

Suivant un Reglement fait en 1713.
pour regler les proportions des fusées à
Bombes, celles qui sont pour les Bom-
bes de 12 pouces de diamètre, doivent
avoir 8 pouces de longueur 20 lignes de
diamètre au gros bout, & au petit 14
lignes, & le diamètre de la cavité de la
fusée 5 lignes.

On charge les fusées des Bombes avec
beaucoup de soin, afin que rien n'empê-

che ni n'arrête la communication du feu qu'elles doivent porter au milieu de la Bombe. On les enferme entierement dans la Bombe , à l'exception d'environ un pouce & demi dont elles faillent par-deffus la lumiere.

On charge les fusées des Bombes long-tems avant qu'on ait besoin de s'en servir , & afin que la composition n'en sorte point , & que l'humidité ne leur fasse aucun tort ; on couvre les deux bouts d'une composition de cire jaune & de suif , ou de poix noire mêlée avec du suif. Quand on veut mettre la fusée dans la Bombe , on a soin de dégarnir ou découvrir le petit bout de la fusée , ou même de le couper. A l'égard du gros bout , on ne le décoëffe , que lorsque la Bombe est dans le Mortier , & qu'on y veut mettre le feu.

*Des Instrumens nécessaires pour charger
le Mortier , & de la maniere
de le charger.*

Pour charger un Mortier , il faut plu-

seurs instrumens , comme pour charger le Canon.

Les principaux sont une *Dame* ou *Demoiselle* du même calibre de la piece , pour battre , refouler la terre & le fourage dont on couvre la poudre ; une *Racloire de fer* , pour nétoyer l'ame & la chambre du mortier , & une petite cuillère pour nétoyer plus particulièrement la chambre de la poudrè , un *couteau de bois* d'un pied de long , pour ferrer la terre autour de la Bombe ; il est aussi besoin de dégorgeoirs , de coins de mire & de deux boutte-feux.

L'Officier qui fait charger le Mortier , ayant réglé la quantité de poudre dont il convient de le charger , fait mettre cette poudre dans la chambre du Mortier ; après quoi il la fait couvrir de fourage , qu'il fait refouler avec la *Demoiselle*. On recouvre ce fourage de deux ou trois pelletées de terre , qu'on refoule aussi ; après quoi on pose la Bombe sur cette terre. On la place le plus droit qu'il est possible au milieu du Mortier , la fu-

fée ou la lumière en haut. On rejette de la terre dans le Mortier, & on entoure la Bombe de tous côtés. On refoule cette terre avec le couteau dont on a parlé, en sorte que la Bombe soit fixe dans la situation où on l'a mise. Tout cela étant fait, l'Officier pointe le Mortier, c'est-à-dire, qu'il lui donne l'inclinaison nécessaire pour faire tomber la Bombe dans le lieu où on veut la faire aller. Lorsque le Mortier est placé dans la situation convenable pour cet effet, *on gratte la fusée*, c'est-à-dire, qu'on la décoëffe. On fait aussi entrer le dégorgeoir dans la lumière du Mortier pour la nétoyer. On la remplit de poudre très-fine, & ensuite deux Soldats prennent chacun l'un des deux boutte-feux ; le premier met le feu à la fusée, & le second au Mortier. La Bombe chassée par l'effort de la poudre, va tomber vers le lieu où elle est destinée, & la fusée qui doit se trouver à sa fin, lors de l'instant où la Bombe touche le lieu vers lequel elle est chassée, met dans ce même instant le feu à la poudre dont la

Bombe est chargée, cette poudre en s'enflammant brise & rompt la Bombe en éclats, qui se dispersent à peu près circulairement autour du point de chute, & qui font des ravages considérables dans les environs.

R E M A R Q U E.

Si la fusée mettoit le feu à la Bombe avant qu'elle fut dans le lieu où on veut la faire tomber, la Bombe creveroit en l'air, & elle pourroit faire autant de mal à ceux qui l'auroient tirée, qu'à ceux contre lesquels on auroit voulu la chasser. Pour éviter cet inconvénient, on fait en sorte que la fusée, dont on connoît assez exactement la durée, ne mette le feu à la Bombe, que dans l'instant qu'elle vient de toucher le lieu sur lequel elle est chassée ou jettée. Pour cet effet, comme la fusée dure au moins le tems que la Bombe peut employer pour aller dans l'endroit le plus éloigné où elle puisse tomber, lorsqu'on veut faire aller la Bombe fort loin, on met le feu à la

fusée & au Mortier en même tems , & lorsque la Bombe a peu de chemin à faire, on laisse brûler une partie de la fusée , avant que de mettre le feu au Mortier.

Maniere de pointer le Mortier, ou ce qui est la même chose, de lui donner telle inclinaison qu'on voudra.

Nous venons de parler du pointement du Mortier ; voici la maniere dont il se fait.

Pl. 8. Soit A le Mortier monté sur son affut, auquel on veut faire faire, par exemple, un angle de 50 degrés avec l'horison. On placera un quart de cercle * CD, divisé en degrés, à l'ouverture du Mortier ; en sorte que le côté CF de ce quart de cercle soit parallele à l'ame du Mortier. Au centre F de ce quart de cercle, il y aura un fil attaché, à l'extrémité duquel pen-

* Pour pointer le Mortier facilement & exactement, il faut un quart de cercle tel qu'il est représenté dans la Planche 8 avec une regle CB, parallele au rayon FD, en posant cette regle diamétralement sur la bouche du Mortier, le fillet FG fait voir d'abord l'angle DFG que fait le Mortier avec l'horison.

dra un plomb G ; on élèvera le Mortier jusqu'à ce que le fil FG tombe sur le 50^e degré du quart de cercle , en commençant à compter du point D , & alors le Mortier fera un angle de 50 degrés avec l'horison. On lui donnera de même telle autre inclinaison qu'on voudra.

Il est évident que l'arc DG est la mesure de l'inclinaison du Mortier ; car si le Mortier étoit parallèle à l'horison , le fil FG tomberoit sur le côté FD du quart de cercle ; or à mesure que l'on élèvera le Mortier , le fil descendra vers C ; donc &c.

Des Bombes tirées à Ricochet.

En parlant du Tir du Canon , nous avons observé que M. le Maréchal de Vauban étoit l'inventeur du Ricochet ; invention qui rend , pour ainsi dire , inutiles les défenses de l'Ennemi , & qui a beaucoup perfectionné l'Attaque des Places. On n'en a guères fait usage qu'avec le Canon , à moins que l'on ne veuille donner le nom de ricochet aux

Bombes que l'on jette avec les *Obus*, (espece de Mortier dont nous parlerons dans la suite) qui véritablement répondent assez à l'effet du ricochet, puisque leur usage est de rouler dans des Corps de troupes, & d'y faire beaucoup de dommages ; mais il ne paroît pas que l'on s'en soit encore servi dans l'Attaque des Places. Messieurs les Commandans de l'Ecole d'Artillerie de Strasbourg, ayant jugé que l'on pourroit néanmoins y employer très-utilement les Bombes à ricochet, firent à ce sujet en 1723. des épreuves rapportées par M. Belidor dans son BOMBARDIER FRANÇOIS, duquel est tiré ce que l'on en va dire ici.

» Pour tirer des Bombes à ricochet ;
 » on se sert de Mortiers de 8 pouces,
 » montés sur des affûts de Canon. Les
 » Batteries que l'on fait pour cela se pla-
 » cent sur le prolongement des branches
 » du Chemin-couvert ou de tout autre
 » Ouvrage, mais principalement du che-
 » min couvert, parce que les Bombes y

« font un si grand ravage , qu'il n'est pres-
 « que pas possible de pouvoir y tenir :
 « elles rompent les palissades , les tam-
 « bours & reduits que l'on fait dans les
 « Places d'armes rentrantes , & causent
 « bien plus de désordre que les boulets ;
 « car non-seulement elles sont plus gros-
 « ses & plus pesantes , mais après avoir
 « fait plusieurs bonds , elles crevent à
 « l'endroit où elles viennent se terminer ,
 « & ne s'enterrent point ; leurs éclats
 « sont toujours meurtriers : d'autre part ,
 « ces Mortiers peuvent être servis avec
 « bien plus de célérité que le Canon ;
 « car il n'est question que de mettre la
 « poudre dans sa chambre , la Bombe
 « dessus , & tirer ; & comme cela peut se
 « faire en 3 ou 4 minutes , une Batterie
 « de deux Mortiers servis de cette façon ,
 « pourra jeter 30 ou 40 Bombes par
 « heure. Je laisse à penser , (ajoute M.
 « Belidor) si un chemin couvert étoit
 « croisé par de semblables Batteries ,
 « quelle est la Garnison qui pourroit s'y
 « maintenir , l'avantage qu'on auroit de

» l'attaquer de vive force, & combien
» on auroit de facilité pour avancer les
» travaux ?

« Comme il faut éviter que les Bom-
» bes ne s'enterrent en tombant, parce
» qu'elles ne feroient point le ricochet ;
» les Mortiers ne doivent jamais être
» pointés au-dessus de 12 degrés ; mais
» l'on peut se servir de tous les angles
» que le Mortier peut faire avec l'hor-
» son entre 8 & 12 degrés, & choisir le
» plus convenable à la charge dont on
» se servira, relativement à la distance où
» l'on fera de l'endroit où les Bombes ;
» doivent commencer à bondir. Les
» épreuves faites à Strasbourg peuvent
» servir de regles à ce sujet. Voici en
» quoi elles consistent.

» On a construit une Batterie à 70
» toises de l'angle faillant du chemin
» couvert de la demi-lune du poligone
» de cette Ecole, un Mortier pointé à
» 9 degrés au-dessus de la ligne horison-
» tale, & chargé de 3 quarterons de pou-
» dre, a jetté les Bombes sur le glacis à

2 4, 6, 8 ; toises du parapet du chemin-
 » couvert , d'où elles se relevoient & al-
 » loient plonger dans la branche entre
 » les 2 traverses , & de là dans la Place
 » d'Armes rentrante contre un petit Ré-
 » duit qu'on y avoit fait.

» L'on a pointé ensuite à 10 degrés
 » avec la même charge , & après 5 ou
 » 6 coups repetés de cette maniere ;
 » l'on a observé que les bombes tom-
 » boient dans la Place d'Armes faillan-
 » te , d'où elles se relevoient & alloient
 » plonger comme les précédentes dans
 » la branche , entre les 2 traverses , &
 » de là dans la Place d'Armes rentranté.
 » Enfin on a pointé le Mortier à 11 de-
 » grés , toujours avec la même charge ,
 » & après 5 ou 6 coups réitérés , on a
 » observé que les bombes tomboient
 » encore dans la branche , entre les 2
 » traverses , d'où elles se relevoient &
 » alloient passer par-dessus le reste du
 » Chemin-couvert ; ce qui a fait con-
 » clure que la maniere la plus avanta-
 » geuse & la plus convenable de faire

» agir ce ricochet , étoit de ménager la
 » direction du Mortier , de sorte que les
 » bombes puissent tomber sur la crête
 » du chemin-couvert , ou dans la Place
 » d'Armes faillante , moyennant quoi
 » elles faisoient toujours un grand effet.

» On a éprouvé si la fusée ne s'étein-
 » droit point , soit par la chute des bom-
 » bes , ou frottement du ricochet en rou-
 » lant , & pour cela on en a fait tirer
 » plusieurs avec des fusées allumées ,
 » qui ont toutes réussi , ayant été entié-
 » rement consumées.

I V.

Des Pierriers.

JUSQU'ICI nous n'avons parlé que
 des Mortiers à jetter des bombes ,
 mais il y en a encore dont on se sert
 pour jetter des Pierres , & que pour
 cet effet on nomme *Pierriers* , ou *Mor-*
tiers-Pierriers.

On voit la figure d'un de ces Mortiers

Planche 9 Fig. 1.

PL. 9.
FIG. 1.

A. Sont les Tourillons.

B. Le Mufle avec la lumière fur la Culaffe.

C. Le Renfort avec fes moulures.

D. Le ventre.

E. Platte-bande du renfort de volée avec fes moulures.

F. Les cercles ou renforts fur la volée.

G. Le Bourlet.

H. La Bouche ou l'embouchure.

I. L'Anfe.

L'ame de ce Pierrier eft ce qui eft ponctué depuis le Bourlet, jufqu'au bas du ventre.

La Chambre eft ce qui eft ponctué depuis le ventre jufqu'à la lumière.

La portée du Pierrier n'eft guères que de 150 toifes, étant chargé de 2 livres & demi de poudre.

Sa Bouche a environ 15 pouces de diamètre.

La profondeur de l'ame, un pied fept

Gij

pouces , & celle de la Chambre environ 8 ou 9 pouces. Elle est en Cône-Tronqué ; son diamètre par le haut est de 4 pouces , & par le bas de 2 pouces & demi. La longueur de ses Tourillons est de 20 pouces , & leur diamètre de 5 pouces 6 lignes. Sa lumière répond au fond de sa chambre , elle est aussi percée dans une masse de cuivre rouge , comme celle du Canon & du Mortier. Ce Pierrier peut peser environ 1000 livres.

De l'Affut du Pierrier.

Le Pierrier se place sur un affut comme le Mortier , mais comme il le fatigue moins , il n'en a pas besoin d'un si solide. L'affut du Pierrier consiste seulement en une forte pièce de bois de 5 pieds de long , 18 ou 20 pouces de large , & de 12 à 14 pouces d'épaisseur. Il y a dans le milieu de cette pièce de bois , une entaille pour placer les Tourillons du Pierrier. A côté de cette entaille sont placés deux crampons cour-

bes comme les Tourillons , qui servent à faire tenir fixement le Pierrier sur son affut. Il y a de chaque côté de l'affut , & dans son épaisseur , deux especes de bâtons ou boulons qui servent à avancer ou à reculer l'affut.

Maniere de charger le Pierrier.

On charge le Pierrier de la même maniere que le Mortier , c'est-à-dire , qu'on y met d'abord la quantité de poudre , dont la chambre doit être remplie. On recouvre cette poudre de foin & de terre , qu'on refoule avec la Demoiselle; après quoi on jette ou on pose dessus une quantité de pierres & de cailloux. Il y a des Officiers qui font mettre ces cailloux dans un panier préparé à cet effet; mais communément l'on ne s'en sert point.

Il y avoit autrefois des Pierriers faits de maniere qu'on les chargeoit par la culasse , mais à présent il n'y en a plus en usage de cette espece.

L'effet du Pierrier est très-grand ; l'es-

pece de grêle de cailloux qu'il produit, fait beaucoup de ravages, & cause bien du désordre. Pour qu'il réussisse parfaitement, il faut qu'il ne soit éloigné que d'environ 150 pas de l'endroit où l'on veut faire tomber cette grêle. On mêle quelquesfois des bombes parmi ces cailloux, & l'effet en est encore plus grand.

V.

Des Grenades.

LA GRENADE est une espece de petite bombe de même diamètre, ou calibre qu'un boulet de 4 livres, laquelle pèse environ 2 livres, & qui est chargée de 4 ou 5 onces de poudre.

Les Grenades se jettent avec la main par des Soldats nommés à cet effet *Grenadiers*. Elles ont une lumière comme la bombe, & une fusée de même composition. Le Soldat met avec une méche le feu à la fusée, & il jette la Grenade

dans le lieu qui lui est indiqué. Le feu prenant à la poudre de la Grenade , son effort la brise & la rompt en éclats , qui tuent ou estropient ceux qu'ils atteignent. Le Soldat ne peut gueres jetter la Grenade , qu'à la distance de 15 ou 16 toises au plus.

Il y a d'autres Grenades , qui ne se jettent point à la main , mais qui se roulent dans les fossés , & dans les autres endroits où l'on veut en faire usage. C'est proprement des espèces de bombes , qui ont de diamètre depuis environ 6 pouces jusqu'à 3.

V I.

Des Carcasses.

LA CARCASSE est une espece de cartouche pour le Mortier. Sa figure est celle d'un Spheroïde allongé par une de ses extrémités & applati par l'autre. Elle est composée de deux arcs de cercles, ou plutôt d'ovales de fer , qui se coupent à

angles droits , & qui se terminent à la partie aplatie de la Carcasse , qui est une espece de petite écuelle de fer , que l'on nomme son *Culot*.

Tout l'interieur de la Carcasse se remplit de Grenades , & de petits canons de fusils chargés de balles de plomb , comme aussi de poix noire & de poudre grenée ; après quoi l'on recouvre le tout d'étoupe gaudronnée , & d'une toile forte qui lui sert d'enveloppe. On fait un trou à cette toile , pour mettre une fusée à la Carcasse , comme celle que l'on met aux bombes , & on la tire avec le Mortier de la même maniere que la bombe.

On prétend que les Carcasses furent inventées vers l'an 1672 & que les François en firent usage dans la guerre qu'il y eut alors entre la France & la Hollande.

PL. 9. Les Figures 2, 3 & 4 , Planche 9 feront
 FIG. 2.
 3 & 4. connoître aisément tout ce qui regarde la Carcasse.

La figure 2 fait voir le fer de la Carcasse , c'est-à-dire , son culot & les arcs

de fer dont elle est composée. La figure 3 montre la maniere dont elle est chargée , & la figure 4 , l'état dans lequel elle paroît , étant prête à être mise dans le Mortier.

La Carcasse pesoit environ 20 livres , elle avoit 12 pouces de hauteur , & dix pouces de diamètre par le milieu.

L'usage de la Carcasse est de mettre le feu dans les endroits où elle est jettée. Toutes les choses dont elle est composée, ne peuvent manquer de causer beaucoup de désordre dans les endroits où elle tombe. La poix dont elle est remplie , rend son feu tenace , & les petits canons dont elle est chargée , & qui ne tirent pas tous en même tems , empêchent qu'on ne s'en approche pour l'éteindre : c'est pour cet effet qu'on les met dans la Carcasse. Cependant l'usage de cette espece de boule à feu , est pour ainsi-dire aboli , parce que l'on a remarqué qu'elle ne faisoit guères plus d'effet que la bombe , & qu'elle étoit d'une plus grande dépense.

Des Mortiers à Bombes & Grenades.

Outre les Mortiers dont nous avons déjà parlé, il en a été imaginé un d'une construction particuliere, par le moyen duquel on chassoit en même tems une bombe, & plusieurs Grenades. On voit

Pl. 9. dans la *Planche 9 Fig. 5*, ce Mortier mon-
 Fig. 5. té sur son affut : c'est un Mortier ordi-
 & 6. naire, entouré de treize autres petits Mortiers, pratiqués dans son épaisseur, comme la *Figure 6* de la même *Planche* le fait voir. Celui du milieu est chargé d'une bombe, & les autres de grenades. On met le feu à la lumiere du grand, laquelle ayant communication avec celle des petits Mortiers, fait partir en même tems, & la bombe, & les grenades des petits Mortiers.

Ces fortes de Mortiers se nomment ; *Mortiers à Perdreaux*, parce que lorsqu'on y met le feu, la bombe part avec les grenades, à peu-près comme une compagnie de Perdreaux, dont la bombe represente la mere. Ils ont été très-peu en

usage en France. Dans les différentes épreuves qui en ont été faites, rapportées par M. de Saint-Remy, il y a toujours eu une partie des grenades qui n'ont point crevées, & même la bombe ne l'a pas toujours fait. Cependant les alliés s'en sont beaucoup servi dans la guerre de 1701. notamment au Siège de Lille en 1708, & dans la deffense de Bouchain, en 1712.

VII.

Des Obus.

L'OBUS est une espece de Mortier qui se tire horizontalement comme le Canon, & qui a un affut à rouës ou à roüage de même que le Canon.

On en voit la figure *Planche 10 Fig 1* ; P₁ on s'en fert pour tirer des bombes dans ^{F1} les terres d'un bastion, ou au milieu d'une troupe d'ennemis. Les Anglois & Hollandois sont les inventeurs de ces sortes de Mortiers. Les premiers que l'on

vit en France, furent pris à la bataille de Nerwinde, que M. le Maréchal de Luxembourg gagna sur les Alliés en 1693.

VIII.

De l'Arquebuse à Croc.

PL. 10. **L'**ARQUEBUSE A CROC est une
FIG. 2. arme que l'on trouve encore dans la plupart des vieux Châteaux, qui ressemble assez à un Canon de fusil, & qui est soutenuë par un croc de fer, qui tient à son Canon, lequel est soutenu par un espece de pied, qu'on nomme *Chevalet*. On s'en servoit beaucoup autrefois pour garnir les crenaux & les meurtrières ; mais aujourd'hui cette arme est assez négligée. On s'en sert seulement dans les Places & dans les vieux Châteaux où il s'en trouve. Le canon de l'Arquebuse à croc, est plus gros que celui du fusil, & bien moindre que celui du Canon. On le charge de la même façon & l'on y met le feu avec une méche de même

qu'au Canon. La portée de cette arme est plus grande que celle du fusil.

Nous ne parlerons point dans cet ouvrage du fusil, non plus que du pistolet, & du mousqueton, ce sont en général des armes qui sont connues de tout le monde. Il ne nous reste pour avoir parlé de toutes celles dont il faut qu'un Officier ait connoissance, qu'à dire un mot de la Carabine, & ensuite du Petard.

IX.

De la Carabine.

LA CARABINE est une espece de mousqueton dont le Canon est rayé circulairement depuis la culasse jusqu'à l'autre bout, en sorte que lorsque la balle qu'on y enfonce à force, soit poussée par la force ou l'impetuosité de la poudre, elle s'allonge environ d'un travers de doigt, & elle soit empreinte des rayeures du Canon.

Le Canon de la Carabine a 3 pieds de long, & elle a 4 pieds étant toute mon-

tée. Elle a une baguette de fer, & l'on commence à y faire entrer la bale avec une espee de verge de fer, appelée *poussé-bale*, sur la tête de laquelle on frappe avec un petit marteau destiné à cet effet.

La Carabine a beaucoup plus de portée que le fusil, parce que les rayeures du canon arrêtant la bale, la font résister aux premieres impressions de la poudre, qui ayant le tems de s'enflammer entièrement avant que de pouvoir la faire sortir, la chasse ensuite avec bien plus de force que dans le fusil ordinaire.

X.

Du Petard.

PL. 10.

FIG. 3.

& 4.

LE PETARD A, est une machine de fonte comme le Canon, qui a précisément la figure d'un cône tronqué, ou comme le dit le Chevalier de Saint-Julien, celle d'un chapeau à l'Espagnol; il est concave en dedans. Sa hauteur est communement de 10 pouces, & son

diamètre par en haut de 7 pouces, & celuid'en bas, où est son ouverture, en a 10. Il a une lumière comme le Canon vers le côté opposé à son ouverture, que l'on peut considerer comme sa culasse. Au reste, il peut y en avoir de plus petits & de plus grands, & en general le Petard doit être proportionné à la grandeur de l'effet que l'on veut qu'il produise.

La façon ordinaire de charger le Petard, est d'y faire entrer à force, une fois autant de poudre fine, qu'il en contiendrait en ne la pressant point. On couvre ensuite la poudre de papier en double ou de feutre, de la grandeur du diamètre du Petard, surquoi on met ensuite une espece de plateau de bois de même calibre ou diamètre que le Petard, qu'on enfonce sur la poudre, en donnant plusieurs coups de maillet dessus, en prenant garde néanmoins de ne point l'enfoncer assez, pour qu'il égrenne la poudre. On remplit après cela le reste de la cavité du Petard, d'étoupes, de cire

jaune , ou poix grecque , & on recouvre le tout de toile cirée.

Le Petard a quatre anses, par lesquelles on l'attache fortement avec des liens de fer à un madrier , c'est-à-dire , à une planche épaisse de 2 ou 3 pouces , comme la Pl. 10. figure A , le fait voir. Le Madrier a du Fig. 2. côté opposé à celui sur lequel le Petard est attaché , deux bandes de fer qui le traversent diagonalement ou en fautoir. Il y a aussi un crochet de fer pour attacher ce madrier à l'endroit où on veut le placer. La figure B , fait voir ces bandes de fer & ce crochet.

L'usage du Petard est de briser les portes des Villes & Châteaux que l'on veut surprendre.

Pour cet effet , on fait en sorte d'approcher de la porte sans être découvert , & avec un tirefond , ou quelque autre instrument , on attache le madrier par son crochet à la porte que l'on veut briser ou rompre ; ce qui étant fait , on met le feu à la fusée du Petard , laquelle étant remplie d'une composition lente , donne
le

le tems au Petardier, ou à celui qui a attaché le Petard, de se retirer. La fusée ayant mis le feu à la poudre dont le Petard est chargé, cette poudre presse le madrier contre la porte avec un tel effort, qu'il la rompt, & qu'il y fait une ouverture.

Le Métier de Pétardier est extrêmement dangereux. Peu d'Officiers, suivant M. de S. Remy, reviennent de cette sorte d'expédition; car ou des défenses qui sont sur la porte, ou de celles qui sont à droit ou à gauche, si ceux qui sont dans la Ville s'appërçoivent de cette manœuvre, ils choisissent le Petardier & ne le manquent presque jamais.

L'usage du Petard n'est pas ancien; c'est une invention toute moderne, dit le Chevalier de Ville, premièrement trouvée & mise en œuvre en France, d'où elle a passé dans les autres païs. Henry IV. n'étant encore que Roy de Navarre, surprit Cahors, Ville Capitale du Quercy avec le Petard en 1579. On en avoit déjà fait l'essai quelque tems

auparavant à un petit Château de Rouergue.

L'usage du Petard a été beaucoup plus grand qu'il ne l'est présentement , où l'on ne voit gueres de surprises de Places. Cependant on peut s'en servir utilement dans différentes occasions , & ceux qui voudront sçavoir toutes les précautions qu'il faut prendre pour s'en servir avec succès , pourront consulter le Chevalier de Ville , qui est entré dans le plus grand détail qu'on puisse désirer sur ce sujet.

Avant de finir cet article , nous observerons qu'on peut se servir du Petard pour jeter de grosses pierres dans une Ville. M. Blondel en rapporte un exemple à la fin de son Traité de l'art de jeter les Bombes. On sera peut être bien aise de le trouver ici : il peut servir à donner une idée de la maniere de jeter, dans un besoin des Bombes sans Mortiers.

» Les Polonois, dit M. Blondel , assif-
» tés des Troupes auxiliaires de l'Em-
» pereur , sous la conduite du Comte de

» Souches, assiégeoient en l'année 1659
 » la Ville de Torn en Prusse, tenue par
 » les Suédois, dans laquelle ils jettoient
 » très-souvent des pierres d'une grosseur
 » monstrueuse, de gros quartiers de
 » meules de moulin, & des carreaux de
 » plus de 800 pesant, sans se servir de
 » Mortiers en cette maniere.

» Dans le terrain rassis près de la Con-
 » trescarpe, ils creusoient des trous jus-
 » tement de la grandeur & de la figure de
 » la pierre qu'ils vouloient jetter, dont le
 » fond plat & uni étoit tourné vers la
 » Ville, avec tel angle d'inclination qu'ils
 » jugeoient par l'estime, qu'il falloit don-
 » ner pour la direction de leur jet; & dans
 » le milieu du même fond, ils creusoient
 » un autre trou plus profond, en forme
 » de chambre, & de telle sorte que l'axe
 » de ce dernier trou passant par le centre
 » de gravité de la pierre, se trouvât per-
 » pendiculaire à son lit, & fût le même
 » que sa ligne de direction. Ils emplis-
 » soient le trou avec de la poudre, si la
 » terre étoit assez ferme, ou bien *ils y*

» *fesoient entrer un Petard* d'une grandeur
» proportionnée au poids de la pierre ,
» qui posant sur le plan du madrier du
» Petard ou du tampon de la chambre ,
» recevoit l'impression entiere du feu de
» la poudre , que l'on allumoit par le
» moyen d'un filet trempé dans l'eau de
» vie & de la composition d'artifice , &
» s'élevant à une très grande hauteur ,
» elle alloit retomber dans la Ville aux
« endroits où elle étoit destinée , & où
» elle écraisoit tout ce qui se rencontroit
» à sa chute.

X I.

Des Batteries , & de leur construction.

O N appelle *Batteries* , tous les endroits où l'on place du Canon , des Mortiers , &c. soit pour tirer sur l'Ennemi , soit pour la destruction ou l'Attaque des Places de Guerre.

Dans un Combat , on tire le Canon à découvert , sans qu'il y ait aucune éléva-

tion de terre qui couvre ceux qui le chargent , & qui font deſſinés à le faire manœuvrer. Comme il n'a paſſoujours dans ces fortes de cas , une ſituation fixe , & qu'il en change , ſuivant que le General le croit néceſſaire , on ſent bien la difficulté de le couvrir. La célérité de ces fortes d'actions , ne permet point qu'on ſe ſerve de cette précaution qui en rend le ſervice moins dangereux. Mais dans l'Attaque d'une Place , il n'en eſt pas de même. Le Canon ſ'établit fixement dans les lieux où on le juge utile , & il eſt abſolument néceſſaire pour qu'on puiſſe le ſervir , qu'il ſoit derriere un parapet aſſez épais pour réſiſter à l'effort du Canon de la Place.

La conſtruction de ce parapet , eſt proprement ce qu'on appelle la conſtruction d'une Batterie. On en donnera ici le détail tel que M. de Vauban le donne dans ſes Mémoires.

Il faut , autant que l'on peut , que le lit du Canon , c'eſt-à-dire , l'endroit où le terrain ſur lequel il eſt placé , ſoit élevé

de quelques pieds au-dessus du niveau de la Campagne.

Il faut donner au parapet trois toises d'épaisseur, & sept pieds & demi de hauteur.

L'on construit ces parapets de terre & de *fascines*, qui ne sont autre chose que des especes de fagots.

On les trace d'abord avec un cordeau ou de la mèche, parallelement aux parties de la fortification que l'on veut détruire : cela fait, on prend de la terre sur le devant de la Batterie, en y pratiquant un petit fossé, & l'on fait alternativement un lit de terre bien foulé, & un lit de fascines mises en *boutisse*, c'est-à-dire, couchées selon leur longueur dans la largeur du parapet. On les attache bien ensemble, & on enfonce dans ces fascines des piquets qui tiennent & lient, pour ainsi dire, les différens lits de ces fascines, en sorte que le tout ne fait qu'un même corps. On pose des fascines en parement, c'est-à-dire, couchées selon leur longueur le long de tous les côtés du parapet, atta-

chées aussi fortement avec des piquets à l'intérieur du parapet.

On élève d'abord ce parapet jusqu'à la hauteur de deux pieds & demi ou trois pieds, & on trace les embrâsures sur sa partie extérieure. On sçait que les embrâsures sont des ouvertures pratiquées dans les parapets pour le service du Canon, & que la partie entre deux embrâsures, se nomme *Merlon*. Du milieu d'une embrâsure à une autre, il doit y avoir 18 pieds : l'embrâsure doit avoir 3 pieds du côté de la Batterie, & 9 du côté extérieur du parapet.

Les embrâsures étant tracées, on acheve d'élever le reste du parapet ou de *l'épaulement* de la Batterie ; car on lui donne quelquefois ce nom, & on laisse vuide l'espace des embrâsures, & l'on donne à la partie du parapet plus élevée que les embrâsures, la pente ou le talud convenable, pour que la matière du parapet ou les merlons ne s'éboulent pas dans les embrâsures.

L'on appelle *la Genouillère de la Batterie*,

la partie du parapet depuis le niveau de la Campagne jusqu'à l'ouverture des embrâsures.

Le parapet étant achevé, on prépare vis-à-vis les embrâsures des *plates-formes*, pour mettre le Canon dessus.

Ces plates-formes sont une espece de plancher solide, que l'on fait pour que le Canon n'entre pas dans la terre, & qu'on puisse le manœuvrer facilement. Elles sont composées d'abord de *Gistes*, qui sont des pieces de bois que l'on range en long, le long de l'espace que doit occuper la plate-forme. On fixe ces pièces de bois dans les endroits où on les place par des piquets que l'on enfonce à côté de part & d'autre. On couvre ensuite ces gistes de forts *Madriers*, c'est-à-dire, de planches fort épaisses, posées parallèlement au parapet, & à la place de la dernière, qui touche au côté intérieur du parapet, on pose une espece de petite solive, qu'on appelle *Heurtoir*, parce que lorsque l'on tire le Canon, les roues de son affût viennent d'abord heurter ou

frapper contre , d'où ensuite elles se reculent par l'effort que la poudre imprime au canon , vers sa culasse , & qui cause ce qu'on appelle son *recul* , ainsi que nous l'avons déjà dit.

Pour que le recul soit moins considérable , on élève tant soit peut plus le terrain, où pose la partie de la plate-forme la plus éloignée du parapet , que la partie qui en est la plus proche.

Les plates-formes doivent avoir environ 18 à 20 pieds de long , 7. & demi de large , à leur partie la plus étroite , & 13 à la plus large.

Lorsque les plates-formes sont achevées tout-à-fait , on fait conduire le Canon aux batteries , & on le place avec son affut sur les plates-formes qui lui sont destinées.

On pratique dans le voisinage des batteries , de petits endroits à portée où l'on met la poudre. On couvre ces endroits de clayes , ou d'autre chose , pour les mettre à l'abri du feu. Ces petits endroits se nomment les petits magasins

de la batterie. Il y a un endroit plus éloigné, & moins à portée de la batterie, où l'on tient une plus grande quantité de poudre : c'est lui qui sert de magasin aux petits. On partage ainsi la poudre, afin d'éviter les accidens du feu. Ces Magasins sont gardés par des Soldats l'épée à la main.

La Planche 11. mettra au fait de tout ce qui concerne les batteries de Canon après ce que nous venons d'en dire.

La Fig. 1. représente le plan d'une batterie avec ses plates-formes, & les Canons posés dessus, vis-à-vis les embrasures.

La Fig. 2 de la même Planche, fait voir le profil d'une batterie avec une piece de Canon dans son embrasure, prête à tirer.

Des Batteries de Mortiers.

Après avoir parlé des batteries de Canon, il convient de parler des batteries à Mortiers ; mais elles n'ont rien de

particulier des batteries de Canon. Elles se construisent de la même manière , & elles n'en different que par les embrasures qu'elles n'ont point. Elles ont aussi des plates-formes construites de la même manière que celles du Canon. On donne dans la *Planche 12* , le plan d'une de ces Batteries , avec un profil représentant un Mortier auquel on met le feu.

Lorsque l'Ennemi est à portée de voir les Batteries par le côté , on lui en dérobe la vuë , en faisant des retours au parapet de la Batterie , ainsi qu'on le voit *Fig. 1* , *Planche 11*.

Les Boulets & les Bombes se placent vis-à-vis les merlons entre les embrasures.

Differentes especes de Batteries.

Il y a des *Batteries* de differentes especes , sçavoir , d'*Enterrées* , de *Directes* , d'*Enfilade* , de *Revers* , de *Croisées* , d'*Echarpe* , ou de *Bricole*.

Les Batteries enterrées sont celles

dont les plates-formes sont enfoncées dans le terrain de la campagne , de maniere que ce terrain sert de parapet à la batterie, & qu'on peut y pratiquer des embrasures.

Les Batteries directes sont celles qui battent à peu-près perpendiculairement les côtés d'un ouvrage devant lequel elles sont placées.

Les Batteries d'Enfilade , sont celles qui enfilent les côtés de quelque ouvrage.

Celles de Revers , sont celles qui le battent par derriere, c'est-à-dire , qui découvrent le dos de ceux qui sont postés sur l'ouvrage pour le deffendre.

Les Batteries Croisées , sont celles dont les tirs se rencontreroient à peu-près perpendiculairement , si on les supposoit prolongés jusqu'à leur rencontre.

Les Batteries d'Echarpe , sont celles dont les tirs font un angle au plus de 20 degrés , avec les faces , ou les côtés des pièces qu'elles battent. On les appelle aussi quelquefois batteries de Bricole ,

parce que le boulet ne faisant pour ainsi-dire, qu'effleurer la partie sur laquelle il est tiré, se réfléchit dans les environs, à peu-près comme le fait une balle de Billard qui a frappée la bande obliquement.

XII.

Des Mines.

LES MINES font aujourd'hui une partie si essentielle de l'attaque & de la deffense des Places, qu'on ne peut se dispenser d'en donner une idée dans cet ouvrage, où l'on se propose de faire connoître les machines & les moyens dont on se sert pour les réduire, & pour les conserver.

Description & objet des Mines.

Par *Mine*, on entend une espece de gallerie souterraine, que l'on construit jusques sous les endroits qu'on veut faire

fauter , & au bout de laquelle on pratique un espace fuffifant pour contenir toute la poudre néceffaire pour enlever ce qui eft au-deffus de cet efpace.

Le bout de la Gallerie , ou l'efpace où l'on met la poudre pour charger la Mine , fe nomme la *Chambre* , ou le *fourneau de la Mine*.

L'Objet des Mines eft donc de faire fauter ce qui eft au-deffus de leur chambre. Pour cela il faut que la poudre qui y eft renfermée , trouve plus de facilité à faire fon effort de ce côté , que vers la gallerie ; autrement elle ne l'enleveroit point.

Pour obliger la poudre à faire fon effort par la partie fuperieure de la chambre de la Mine , on remplit une partie de la Gallerie de maçonnerie , de fascines , de pierres & de pieces de bois , de diftance en diftance , qui s'arbutent les unes & les autres , &c. On met le feu à la Mine , par le moyen d'un long fac de cuir , appelé *fauciffon* , qui va depuis l'interieur de la chambre de la Mine , juf-

qu'à l'ouverture de la gallerie, & même au-delà ; & afin que la poudre n'y contracte point d'humidité, on le met dans une espece de petit canal de bois, appelé *Auget*. Le diamètre du fauciflon est d'environ un pouce & demi.

Le feu étant mis au fauciflon, se communique à la chambre de la Mine ; la poudre y étant enflammée, fait effort de tout côtés, pour donner lieu à la dilatation dont elle est capable, & trouvant partout une plus grande résistance que vers le haut de la chambre de la Mine, elle fait son effort vers cette partie supérieure, & elle l'enleve avec tout ce qui est dessus.

Observations & Principes pour le calcul des Mines.

Pour que la Mine produise l'effet qu'on s'en propose, il faut qu'elle soit chargée d'une quantité de poudre suffisante. Une trop petite charge ne feroit que donner un petit mouvement aux terres sans les enlever, & même cette

charge pourroit être si petite, qu'elle ne leur en donneroit qu'un insensible, qui ne se communiqueroit point du tout à la partie extérieure, ou à la surface du terrain. D'un autre côté une charge trop forte feroit employer de la poudre inutilement, & causer quelquefois plus d'ébranlement & de désordre que l'on n'en desire. Pour éviter tous ces inconvéniens, il faut sçavoir ;

1°. La quantité de poudre nécessaire pour enlever un pied cube de terre. Il y a des terres de différentes sortes ; les unes plus lourdes, & les autres plus légères ; les unes fort tenaces, & les autres dont les parties peuvent être plus aisément séparées. Il est besoin de connoître ce qu'il faut de poudre, pour enlever un pied cube de chacune de ces espèces de terres.

2°. Il faut connoître le solide de terre que la poudre enlèvera, & toiser sa solidité, pour sçavoir la quantité de poudre dont la Mine doit être chargée.

Le solide de terre que la Mine enleve,
se

se nomme son *excavation*, & l'espece de creux qu'il laisse dans l'endroit où il a été enlevé, se nomme *l'Entonnoir de la Mine*: nom qui lui a été donné à cause de son espece de ressemblance avec l'instrument que nous appellons entonnoir.

C'est de l'experience, que l'on peut prendre les connoissances dont nous venons de parler. Elle seule peut apprendre quelle est la quantité de poudre nécessaire pour enlever un certain poids, de même que la figure de l'entonnoir de la Mine, ou ce qui est la même chose du solide qu'elle fait sauter.

Les differens terrains, suivant les Auteurs qui ont parlé des Mines, peuvent se rapporter à quatre principaux.

Au Sable fort, qu'on appelle aussi tuf.

A l'Argille, ou terre de Pottier, dont on fait les Briques & les Thuiles.

A la terre remuée, ou Sable maigre.

A la vieille & à la nouvelle Maçonnerie.

Le pied cube de Tuf pese 124 livres.

Celui d'Argile, 135 livres.

Celui de Sable, ou terre remuée,
95 livres.

A l'égard du poids du pied cube de Maçonnerie, on ne peut gueres le fixer, précisément parce qu'il dépend de la nature des differentes pierres qui y sont employées.

On prétend que pour enlever une toise cube de Sable ou Tuf en terre ferme, il faut environ 11 livres de poudre.

Que pour enlever une toise cube d'Argile, aussi en terre ferme, il faut 15 livres de poudre.

Que pour une toise cube de Sable, ou terre remuée, il faut au moins 9 livres de poudre.

Et qu'enfin pour une toise cube de Maçonnerie, il faut 20 ou 25 livres de poudre, si la maçonnerie, est hors de terre, & 35 ou 40 livres, si la maçonnerie est en fondation.

En supposant ces expériences faites avec tout le soin & toute l'exacritude possible, il n'est pas difficile de connoître la quantité de poudre dont on doit charger

une Mine, lorsque l'on connoît la valeur du folide de terre qu'elle doit enlever.

Ce folide a d'abord été pris pour un Pl. 133
cône renversé, A F B, dont la pointe Fig. 1.
ou le fommet F, étoit au milieu de la & 2.
chambre de la Mine; ensuite pour un
cône tronqué, comme C A F B D C;
mais M. de Valliere, cet Officier Général, si célèbre par sa grande capacité dans l'Artillerie, & principalement dans la Science des Mines, ayant examiné ce folide avec plus d'attention, a trouvé que sa figure différoit un peu du cône tronqué, qu'elle approchoit d'avantage de celle d'un folide courbe appelé *Paraboloïde* par les Géomètres; & que la chambre ou le fourneau de la Mine se trouvoit un peu au-dessus du fond de l'excavation, parce que la poudre en s'enflammant, agit aussi sur le fond des terres du fourneau, & que par conséquent elle doit les presser ou les enfoncer de quelque chose.

La coupe ou le profil du paraboloïde formé par l'excavation de la Mine, est la

PL. 13. ligne courbe ADB, appelée parabole;
FIG. 3. elle est de la même nature que celle
que décrit une bombe, & en gé-
néral tout autre corps jetté parallèlement
ou obliquement à l'horifon. Le Four-
neau C, se trouve placé dans un point
de l'espace enfermé par cette courbe,
qu'on appelle son *foyer*.

On peut confiderer le Paraboloïde
comme une espece de cône tronqué
dont la partie supérieure seroit arrondie
en forme de calote, & les côtés un peu
en ligne courbe.

Dans plusieurs experiences qui ont été
faites anciennement à Tournay, pour ob-
server le solide formé par l'excavation
des Mines, on a remarqué que la per-
pendiculaire CE, élevée du fourneau
à la superficie du terrain, étoit égale au
rayon du cercle de la partie extérieure
de l'excavation, c'est-à-dire, de celui
de l'ouverture de l'entonnoir. Cette li-
gne perpendiculaire au-dessus du four-
neau, laquelle exprime la hauteur des
terres à enlever, est appelée, *ligne de*

moindre résistance, parce qu'elle doit représenter le côté où la poudre trouve le moins de résistance en sortant du fourneau ; l'on a trouvé aussi dans les mêmes expériences, que le rayon du petit cercle qui répond au fourneau, étoit la moitié du rayon du grand cercle, ou de l'ouverture de la mine.

La Géométrie fournit des moyens ou des méthodes pour trouver la solidité des cônes tronqués, de même que celles des paraboloïdes. Ainsi supposant la ligne de moindre résistance connue, & l'excavation de la Mine, un cône tronqué ou un paraboloïde, on trouvera la quantité de toises cubes que contiennent chacun de ces corps, & par conséquent la poudre dont le fourneau doit être chargé pour les enlever.

Pour rendre ceci plus sensible, nous allons l'appliquer à un exemple, & nous supposerons, pour simplifier le calcul, que l'excavation de la Mine est un cône tronqué. Le peu de différence qu'il y a entre le toisé du Paraboloïde & celui du

cône tronqué fait que l'on peut, sans erreur bien sensible, donner la préférence à celui de ces deux corps dont le toisé est le plus simple, & c'est le cône tronqué qui a cet avantage.

- PL. 13. Soit F le fourneau ou la chambre d'une
 FIG. 4. Mine, FC, la ligne de moindre résistance de 10 pieds; CB, le rayon du plus grand cercle de l'excavation, égale à la ligne de moindre résistance, & par conséquent aussi de 10 pieds; FG, le rayon du plus petit cercle du cône tronqué, égal à la moitié de celui du grand cercle, c'est-à-dire, de 5 pieds.

Cela posé, pour trouver la solidité du cône tronqué ADGB, il faut d'abord trouver celle du cône entier AEB, & pour cela il faut connoître son axe EC. On imaginera une perpendiculaire GH, tirée de G, sur CB, qui sera parallèle à FC; & à cause des deux triangles semblables GHB, EBC, l'on viendra à la connoissance de la ligne entière CE, car l'on aura HB, est à HG, comme CB, est à CE. HB est la différen-

ce de CB , à CH , égale FG . Ainsi CH , fera de 5 pieds, & par conséquent aussi HB . HG , est égale à CF ; ainsi HG , est de 10 pieds, en sorte que si dans la proportion précédente, à la Place des lignes HB , HG , CB , on met leur valeur, on aura 5 est à 10, comme 10 est à CE , qu'on trouvera de 20 pieds, d'où ôtant CF , de 10, il restera FE , qui est l'axe ou la hauteur du petit cône, qui fera aussi de 10 pieds. On trouvera la solidité du cône total en multipliant la superficie du cercle de sa base par le tiers de sa hauteur CE , & l'on aura pour sa solidité 2100 pieds cubes. On retranchera de cette solidité celle du petit cône que l'on trouvera être de 262 pieds cubes, & il restera pour la solidité du cône tronqué $ADGB$, 1838 pieds cubes; c'est-à-dire, environ 8 toises cubes & demi.

Cela fait, si l'on suppose que pour enlever une toise cube de terre, dans laquelle on veut pratiquer la Mine, il soit besoin de 11 livres de poudre, il faudra

multiplier les toises de l'excavation par le nombre de livres de poudre qu'il faut pour enlever chaque toise ; c'est-à-dire , que dans cet exemple , il faudra multiplier 8 toises & demi par 11 , & le produit 93 livres & demi , donnera la quantité de poudre dont il faudra charger la Mine dont il est ici question. On augmente cette quantité de quelque chose , afin que l'effet de la Mine se trouve plutôt plus grand que plus petit ; & pour remédier aux différens accidens qui peuvent arriver aussi à la poudre dans le fourneau , & retarder son activité.

Si l'on avoit voulu calculer l'excavation de cette Mine , dans la supposition du paraboloïde (a) on auroit trouvé pour sa solidité 1890 pieds cubes , qui valent

(a) On a la solidité du paraboloïde en multipliant la superficie du cercle de sa base par la moitié de la ligne DE, fig 3. que l'on nomme son *axe* ; pour avoir cette ligne entière, il faut connoître la distance CD, du foyer C, au sommet D, de la courbe. Pour cela il faut tirer la ligne CB, ou CA, la porter ensuite sur EC, & la moitié de la quantité dont elle excédera EG, sera la partie CD, qu'il faudra ajouter à cette ligne pour avoir la profondeur entière du paraboloïde, dont ADB, est le profil.



8 toises, trois quarts cubes, c'est-à-dire, que cette solidité se trouveroit environ d'un quart de toise plus grand, que dans la supposition du cône tronqué; ce qui n'est pas ici un objet fort important.

Lorsque l'on sçait la quantité de poudre dont la Mine doit être chargée, il faut trouver quelle doit être la grandeur ou la capacité de la chambre de la Mine.

On ne la fait que de la grandeur convenable à la charge que l'on veut y mettre, afin que la poudre étant plus pressée, en s'enflammant, fasse un plus grand effet. On lui donne aussi la figure cubique, c'est-à-dire d'un solide terminé par six quarrés égaux, parce que le feu prenant au milieu de ce solide, son action se porte plus également vers tous les parois de la chambre de la Mine, que si on lui donnoit toute autre figure. La circulaire seroit encore plus avantageuse, mais son exécution deviendroit trop difficile.

On peut connoître aisément cette capacité par le moïen de la Géométrie, & pour cela il faut seulement sçavoir la pesanteur

d'un pied cube de poudre. On a trouvé qu'elle étoit d'environ 80 livres ; ainsi lorsqu'une Mine doit être chargée de 80 livres de poudre, il faut que la chambre soit d'un pied cube. On la fait cependant d'environ un tiers plus grande que l'espace que doit occuper la poudre, parce que pour empêcher que la poudre ne contracte de l'humidité dans la chambre ou le fourneau, on la tapisse, pour ainsi dire, par-tout de sacs à terre, de planches & de paille, &c.

Soit donc la Mine dont nous venons de trouver la charge, pour trouver la capacité de sa chambre, nous supposons qu'aux 93 livres & demi que le calcul a données, on ajoute 7 livres & demi, on aura 100 livres pour sa charge complete.

Présentement, si 80 livres de poudre occupent un pied cube, 100 livres en occuperont un pied & un quart de pied, ajoutant à cela trois quarts de pieds pour les sacs à terre, la paille & les planches qui doivent être dans la Mine ; on aura

2 pieds cubes pour la capacité totale de la chambre. Ainsi il ne s'agit plus que de trouver le côté d'un cube qui contienne 2 pieds cubes, qu'on trouve, par approximation, être d'environ un pied 3 pouces. Ainsi donnant pour base à la chambre un quarré, dont le côté soit de cette quantité, & faisant sa hauteur aussi de la même quantité, on aura la chambre de la grandeur demandée. Il est bon d'observer que l'exakte précision n'est pas d'une nécessité absolue dans ces sortes de calculs.

Nous ajoutons ici une Table calculée par M. de Valliere, qui contient la quantité de poudre dont les Mines doivent être chargées depuis 1 pied de ligne de moindre résistance, jusqu'à 40.

T R A I T É T A B L E

POUR LA CHARGE DES MINES;
selon M. DE VALLIERE, Lieutenant
Général des Armées du Roy, & Inspe-
cteur Général des Ecoles d'Artillerie.

Longueur des lignes de moindre résistance.		Quantité de poudre dont les Mines doivent être chargées.		Longueur des lignes de moindre résistance.		Quantité de poudre dont les Mines doivent être chargées.	
Pieds.		Livres.	Onces.	Pieds.		Livres.	Onces.
1.....		0.....	2	21.....		868.....	3
2.....		0.....	12	22.....		998.....	4
3.....		2.....	8	23.....		1140.....	10
4.....		6.....	0	24.....		1296.....	0
5.....		11.....	11	25.....		1558.....	9
6.....		20.....	4	26.....		1647.....	12
7.....		32.....	2	27.....		1815.....	4
8.....		48.....	0	28.....		2058.....	0
9.....		68.....	5	29.....		2286.....	7
10.....		93.....	12	30.....		2530.....	4
11.....		124.....	12	31.....		2792.....	4
12.....		162.....	0	32.....		3072.....	0
13.....		205.....	15	33.....		3369.....	1
14.....		257.....	4	34.....		3680.....	12
15.....		316.....	4	35.....		4019.....	8
16.....		324.....	0	36.....		4374.....	0
17.....		460.....	9	37.....		4748.....	11
18.....		546.....	12	38.....		5144.....	4
19.....		643.....	0	39.....		5561.....	2
20.....		750.....	0	40.....		6000.....	0

Nous avons observé que la poudre agissant également de tous côtés, fait son plus grand effort vers celui qui lui oppose le moins de résistance. Ainsi on peut la déterminer à agir vers un côté quelconque, en lui donnant plus de facilité à s'échaper par ce côté que par les autres.

Soit *Figure 5.* la coupe ou le profil P_L. 13. d'un Rempart de 30 pieds de haut; si l'on plaçoit la chambre de la Mine dans les terres du Rempart en D, en sorte que la ligne de moindre résistance CD se trouvât moindre que la distance BD, c'est-à-dire, que celle du fourneau à la partie extérieure du revêtement, il est évident que la Mine feroit son effort vers C, & non vers B; mais dans l'Attaque des Places, on les employe pour détruire les revêtemens, où elles font des effets fort considérables: il faut donc pour cela que la chambre de la Mine soit placée de maniere à produire cet effet, c'est-à-dire, comme en A, où la distance AB est plus petite que celles de toutes

les autres parties extérieures du Rempart & du revêtement au fourneau A. Nous avons supposé dans cet exemple, la hauteur du revêtement BK de 30 pieds; ainsi si l'on place le fourneau à la distance de 12 ou 15 pieds du côté extérieur du revêtement, l'effort de la Mine se fera selon HAI, & comme la partie I du terrain résistera à cet effort, il se fera totalement vers BK, & il renversera ainsi le revêtement dans le fossé. On trouvera la quantité de poudre nécessaire pour produire cet effet, comme nous l'avons indiqué ci-devant, en toisant le solide HAI, & en multipliant chaque toise de sa solidité par 20 ou 25, qui est la quantité de poudre dont il est besoin pour enlever une toise-cube de Maçonnerie; après quoi l'on réglerà aussi la grandeur de la chambre, relativement à la quantité de poudre qu'elle doit contenir, & à ce qu'on a enseigné précédemment à ce sujet.

*Nouvelles Observations & Expériences,
pour perfectionner le Calcul
des Mines.*

Ce que nous avons dit jusqu'ici contient assez généralement la Méthode dont on s'est servi jusqu'à présent, pour calculer la quantité de poudre nécessaire pour charger les Mines. Mais M. Belidor qui a professé long-tems & avec distinction les Mathématiques à l'Ecole d'Artillerie de la Fere, a fait observer dans un Memoire particulier que l'on trouve dans son *Cours de Mathématique*, qu'il ne suffisoit pas d'avoir égard seulement à la pesanteur, & à la quantité des terres que l'on veut enlever par la Mine, mais encore à leur tenacité, c'est-à-dire, à la liaison & l'enchaînement de leurs parties *, & que comme cette tenacité est plus grande dans les petits solides, eu égard à leur solidité, que dans les grands,

* M. de Valliere reconnoît aussi la même chose dans sa Dissertation sur les Mines, que M. de Folard a insérée à la fin du troisième Volume de son Commentaire sur Polibe.

il falloit plus de poudre pour chasser ou enlever chaque toise cube d'un petit solide que d'un grand. L'on sent bien que cette observation peut apporter plus d'exactitude dans le Calcul des Mines.

Pour se convaincre aisément qu'un petit solide a plus de superficie, à proportion de sa masse ou solidité, qu'un plus grand, il n'y a qu'à considérer un cube dont le côté soit d'un pied; il est terminé par 6 quarrés d'un pied chacun. Considérons ensuite un autre cube dont le côté soit de 2 pieds; sa solidité contiendra 8 fois celle du premier; car la superficie de sa base sera le produit de 2 par 2, qui est 4, & sa solidité le produit de sa base par sa hauteur, c'est-à-dire, de 4 par 2, qui est 8; ainsi ce dernier solide fera 8 fois plus grand que le premier. Si la superficie augmentoit comme la solidité, elle devroit être aussi 8 fois plus grande que celle du premier, mais elle ne se trouve ici que 4 fois plus grande, parce que chaque quarré de la superficie de ce solide, ne contient que 4 quarrés d'un pied;

piéd ; donc eu égard à sa solidité , sa superficie est plus petite que celle du cube , dont le côté est d'un piéd.

Plus le solide que l'on veut enlever a de superficie ; plus on sent bien qu'il y a de difficulté à le détacher ; ce qui fait voir la nécessité d'avoir égard à la tenacité des terres dans le calcul des Mines.

Pour connoître cette tenacité , M. Belidor propose , dans le même Memoire , des expériences qui peuvent y conduire. Elles consistent à charger dans un terrain de même consistance , trois ou quatre Mines également enfoncées dans les terres , c'est-à-dire , dont les lignes de moindre résistance soient égales , & de les charger d'une quantité de poudre fort médiocre , estimée nécessaire seulement pour ébranler les terres depuis le fond du fourneau jusqu'à la superficie du terrain ; en sorte que l'on puisse s'appercevoir sur cette superficie de cet ébranlement par un cercle qu'il doit y tracer. Comme ce n'est qu'en tâtonnant & à différentes reprises que l'on peut parve-

nir à trouver la quantité de poudre nécessaire pour produire cet effet, on sent bien qu'il faut nécessairement faire nombre d'expériences avant que d'y arriver; mais lorsque l'on sera parvenu à une charge qui n'aura fait qu'ébranler le terrain, & détacher ou rompre, pour ainsi dire, la liaison des parties du solide que l'on veut enlever, avec le reste du terrain, on aura la quantité de poudre nécessaire pour vaincre la tenacité de ces parties, & cette quantité étant connue pour une ligne de moindre résistance d'une grandeur déterminée, fera connoître, par la Geométrie, la quantité dont il en sera besoin pour vaincre la tenacité des terres d'une autre Mine, dont la ligne de moindre résistance sera différente.

Ceux qui sçavent les Elemens de la Geométrie, sçavent que les superficies des Figures semblables sont entr'elles comme les quarrés des lignes semblablement tirées.

Les solides qui sont enlevés dans les

Mines faites dans des terrains homogènes, ou de même nature, quelque puisse être leur figure, sont des solides semblables, dans lesquels les lignes de moindre résistance, sont des lignes semblablement tirées : il s'ensuit donc que leurs superficies sont entr'elles comme les quarrés des lignes de moindre résistance. Ainsi si l'on suppose que 50 livres de poudre ont détaché les terres d'une Mine, dont la ligne de moindre résistance étoit de 8 pieds, & qu'on veuille sçavoir combien il en faudra pour vaincre la ténacité des terres d'une Mine dont la ligne de moindre résistance sera de 12 pieds, on la trouvera par une *Regle de Trois* ou *de Proportion* ; de cette manière, en disant : comme le quarré de 8, qui est 64 est au quarré de 12, qui est 144 ; ainsi 50 livres de poudre est au quatrième terme que l'on trouvera d'environ 112 ; ce qui fera voir qu'il faudra 112 livres de poudre pour vaincre la tenacité des terres d'une Mine, dont la ligne de moindre résistance sera de 12 pieds.

Présentement pour connoître la quantité de poudre nécessaire pour enlever les terres de la Mine, il suffit d'en charger plusieurs dans le même terrain, dont les lignes de moindre résistance soient égales, & les forcer de poudre jusqu'à ce que l'on parvienne à une charge qui nétoye l'entonnoir de la Mine, comme on le desire.

Etant parvenu à cette charge, on pourra connoître la quantité de poudre dont on aura besoin, pour produire le même effet dans une Mine, dont la ligne de moindre résistance sera différente. Et pour cela, ceux qui ont appris les Elements de la Geometrie, n'ont qu'à se refouvenir que les solides semblables sont entr'eux comme les cubes des lignes semblablement tirées, & qu'ainsi les solides que la Mine fait sauter, sont entre-eux comme les cubes des lignes de moindre résistance.

En sorte que si 70 livres de poudre ont produit l'effet cherché dans une Mine, dont la ligne de moindre résistan-

ce étoit de 8 pieds, pour trouver la quantité de poudre, pour produire le même effet dans une Mine, dont la ligne de moindre résistance auroit 15 pieds; on fera une Regle de proportion de cette maniere : comme le cube de 8, qui est 512, est au cube de 15, qui est 3375, ainsi 70 livres de poudre, dont on a chargé la premiere Mine, est à la quantité de poudre pour la charge de la Mine dont il s'agit, qu'on trouvera de 461 livres, laquelle quantité sera un peu trop forte, parce qu'elle est trouvée, comme si la tenacité des terres de cette Mine étoit proportionnelle à sa masse, & que l'on a vû qu'elle étoit moindre.

Pour trouver la quantité qu'il faut lui ôter, il faut considérer que la Mine dont la ligne de moindre résistance étoit de 8 pieds, a employé 50 livres de poudre pour vaincre la tenacité des terres, & que comme la même Mine a sauté, & fait l'excavation qu'on desiroit avec 70 livres de poudre, il n'y en a par conséquent eu que 20 livres employées à faire

fauter les terres. On peut tirer de là ; & la connoissance de la quantité de poudre nécessaire pour rompre la tenacité de la Mine , dont la ligne de moindre résistance est de 15 pieds , & la quantité pour la faire sauter.

D'abord pour trouver sa tenacité , on fera cette règle de proportion , fondée sur ce que l'on a dit précédemment : comme le quarré de 8 qui est 64 est au quarré de 15 qui est 225 , ainsi 50 livres de poudre , est au quatrième terme de la règle qu'on trouvera de 175 livres , qui est la quantité de poudre pour rompre la tenacité des terres d'une Mine dont la ligne de moindre résistance est de 15 pieds.

Ensuite on trouvera la quantité de poudre convenable pour enlever les terres de cette Mine par cette autre règle de trois ou de proportion , fondée aussi sur ce que l'on a dit ci devant.

Comme le cube de 8 qui est 512 est au cube de 15 qui est 3375 , ainsi 20 livres de poudre est à la quantité de poudre

cherchée, qu'on trouvera de 131 livres; ajoutant cette quantité avec celle qui convient pour la tenacité qu'on a trouvée de 175 livres, on aura 306 pour la quantité de poudre dont on doit charger la Mine dont il s'agit. Ainsi si l'on n'avoit point eû égard à la moindre tenacité de cette dernière Mine, on l'auroit chargée de 155 livres de trop, en la chargeant de 461 livres de poudre, comme on l'avoit trouvé d'abord.

Les expériences dont on vient de parler, faites dans tous les terrains différens, donneroient le moyen de faire des tables assez exactes pour la charge des Mines, & elles auroient l'avantage que la figure du solide n'y entrant point, il ne pourroit, quel qu'il soit, influencer aucune erreur sur leur calcul.

La Cour, suivant ce que nous rapporte M. Belidor, ayant jugé à propos de faire faire ces expériences qui peuvent perfectionner beaucoup la science des Mines, elles ont été faites, & M. Belidor a promis de les donner au Public

avec un Traité complet sur cette matiere, dans lequel on trouvera sans doute beaucoup de choses neuves & interessantes.

Ces expériences ont fait revenir d'un préjugé assez singulier, fondé sur les expériences anciennement faites à Tournay & dont nous avons déjà parlé, c'est que la force de la charge d'une Mine n'augmentoît jamais l'entonnoir, au contraire qu'elle diminueoit son ouverture; enforte qu'en forçant de poudre, la Mine ne faisoit qu'une espece de puits, dont l'ouverture supérieure n'étoit gueres plus grande que celle de la chambre de la mine. On a trouvé un resultat different par les nouvelles expériences *.

* En 1739 il fut fait à la Fere, dans un terrain sensiblement homogène, ou de même nature, sept galeries sur le même plan, ou le même niveau. Elles partoient du fond d'un puits, qui avoit 60 pieds de profondeur; ainsi le fourneau de chacune de ces Galeries avoit 10 pieds de ligne de moindre résistance. Le premier fourneau fut chargé de 120 livres de poudre; le second, de 160; le troisième de 200, le quatrième de 240, le cinquième de 280, le sixième de 320, & le septième de 360. Ces fourneaux ayant joué, le diamètre du cercle supérieur de l'entonnoir du premier fut trouvé d'environ 22 pieds. Celui du deuxième de 26. Celui du troisième de 24, & les autres toujours en augmentant jusqu'au dernier, qui avoit 38 pieds &

En augmentant la charge des Mines , on a eu une excavation plus large , & toujours à proportion de la charge ; enforte qu'on peut en déduire , (& ceci est fort important dans l'attaque & la deffense des Places ,) qu'on peut trouver la quantité de poudre nécessaire pour que la Mine fasse une ouverture déterminée , par exemple de 6 , 8 , 12 &c. toises. Malgré ces expériences , M. Bigot de Morogues remarque dans l'essai qu'il a donné sur la poudre , qu'on dispute encore aujourd'hui sur ce sujet parmi les Mineurs , » & qu'on y met en problé-
 » me si un fourneau extrêmement char-
 » gé , ne fait qu'un entonnoir semblable
 » à un puits , ou si malgré le préjugé il en
 » peut faire un , dont le diamètre surpas-

pouces. A l'égard du diamètre du cercle du fond de l'entonnoir , il a été trouvé dans des Mines qui avoient dix pieds de ligne de moindre résistance , beaucoup plus petit que cette ligne. Entre-autre dans une Mine , de 10 pieds de ligne de moindre résistance , chargée de 1000 livres de poudre , au lieu de 93 qui étoit la charge qui devoit lui convenir , le diamètre du fond de l'entonnoir n'a été trouvé que de 5 pieds. Il est à présumer qu'avec la charge ordinaire , il auroit encore été bien plus petit.

se de beaucoup le double de la ligne de moindre résistance ; & il ajoute , la raison le veut , la Théorie le montre , l'expérience le confirme , & l'opinion contraire a ses partisans.

Comme ces expériences font voir que la supposition que l'on fait ordinairement , que le rayon du cercle extérieur de l'entonnoir égale toujours la ligne de moindre résistance , n'est pas exacte , non plus que celle de l'égalité du rayon du cercle intérieur , ou du fond de l'entonnoir , à la moitié de la ligne de moindre résistance , il s'en suit que le calcul fondé sur ces suppositions , n'est pas non plus exact. Cependant les Mines que l'on a fait jouer jusqu'à présent calculées sur ces principes , ou suppositions , ont produit les effets qu'on s'en proposoit ; ce qui semble en prouver la vérité & l'exactitude : mais c'est que comme on suppose le solide enlevé par la Mine , un peu plus grand qu'il ne l'est effectivement , les fourneaux se trouvent par conséquent un peu plus chargés , re-

larivement à ce solide , qu'on ne le croit , & par cette raison ils ne peuvent manquer de réussir , & de donner même de plus grand deblais que ceux qu'on en attend.

Il est naturel après cela de demander quels seront donc les avantages que la pratique des Mines pourra tirer des expériences dont ont vient de parler ? M. Belidor les détaillera fans doute dans le Traité des Mines qu'il a promis ; mais en attendant , en voicy plusieurs qui paroissent assez importants.

Aujourd'hui pour faire jouer une Mine qui donne une ouverture , par exemple , de 40 pieds de diamètre , il faut s'enfoncer dans les terres de 20 pieds pour avoir une ligne de moindre résistance de cette quantité. Comme tous les terrains ne permettent pas cet enfoncement, on ne pourra point dans un terrain de moindre profondeur faire une excavation de 40 pieds de diamètre , par une seule Mine ou un seul Fourneau , il faudra y en employer plusieurs. Dans l'atta-

que , & plus encore dans la deffenſe des Places , il y a nombre de cas où une Mine qui donne un entonnoir trop profond , ne fait que donner un couvert à l'Ennemi : elle ne lui en donnera point , s'il eſt poſſible de donner en même tems à l'entonnoir beaucoup de largeur , & peu de profondeur : De plus , ce peu de profondeur , donne encore la facilité ou le moyen de renouveler plus ſouvent les fourneaux dans le même lieu. Ajoutons à cela que dans la plûpart des lieux où l'on employe les Mines , la célérité de leur conſtruction eſt une choſe fort importante ; c'eſt pourquoi ſi ſans s'enfoncer dans les terres , autant qu'on le fait aujourd'hui , on peut faire jouer des Mines dont les effets ſoient les mêmes que ſi on s'y enfonçoit beaucoup , l'exécution en deviendra plus prompte , & par conféquent plus avantageuſe , &c.

Après avoir donné une idée de la manière dont on a penſé ſur les Mines juſqu'à préſent , il faut dire un mot de leur conſtruction , & de celle de leurs galeries.

*Construction des Mines & de leur
Galleries.*

Nous ne parlerons point ici de l'attachement du Mineur, c'est-à-dire, de la maniere donr il entre & pénètre dans les terres; nous renvoyons cela au Traité de l'Attaque, où il fera question des difficultés qu'il éprouve dans la conduite de son travail.

Les Galleries que font les Mineurs pour aller jusques sous les endroits que l'on veut faire sauter, ont communément 4 pieds & demi de hauteur, & 2 pieds & demi, ou trois pieds de largeur.

Le Mineur fait son travail à genou. Il commence par faire un trou dans lequel il puisse se placer : un autre Mineur est derriere lui, qui prend ou ramasse dans une espece de petite broüette, la terre que le premier Mineur abat pour faire son passage. Cette broüette est quelquefois attachée à une corde posée de façon, que lorsqu'elle est pleine, un Mineur qui est à l'entrée de la Gallerie, la tire à

lui pour en jeter les terres hors de la Gallerie , & que le second Mineur peut ensuite la retirer à lui pour la remplir de nouveau. Ceci ne peut se faire que lorsque la Gallerie n'est pas fort avancée dans les terres ; car autrement il faut employer un plus grand nombre d'hommes pour déblayer les terres de la Gallerie. Les Mineurs se relevent de deux heures en deux heures , & ils avancent leur travail avec la plus grande diligence qu'il leur est possible.

A mesure que la Gallerie avance , il y a des Charpentiers qui *l'étañonnent* ; c'est-à-dire , qui de distance en distance , y mettent des pieces de bois appellées *étaçons* , pour soutenir les terres du haut de la Gallerie , & empêcher qu'elles ne s'eboulent , & ne la comblent. Ils pratiquent quelquefois dans la Gallerie un petit ceintre avec différentes pieces de bois , lequel sert à soutenir les terres du haut de la Gallerie ; quelquefois aussi , & c'est l'usage le plus commun , ils se contentent de mettre des madriers soutenus par les étaçons.

Le Mineur avance son travail jusqu'à ce qu'il soit parvenu à l'endroit où doit être la chambre , & après qu'il lui a donné la grandeur qu'elle doit avoir , les Charpentiers l'étañonnent ; on l'entourre ensuite de sacs à terre vuides , de paille , & de planches , afin que la poudre y contracte moins d'humidité ; & lorsqu'elle est entierement préparée , on y met la poudre sur le plancher , sur un lit de paille , recouvert aussi de sacs à terre vuides. On place le bout du saucifson au milieu de la poudre , afin qu'elle s'enflamme en même tems , & pour que le saucifson reste ainsi fixement , on le larde d'une cheville de bois dans l'interieur de la chambre , & tout proche des madriers qui la ferment. Cette cheville a encore un autre objet , c'est qu'elle empêche qu'on ne puisse tirer le saucifson hors de la chambre de la Mine. La partie du saucifson qui est hors de la chambre dans la Gallerie , se met dans l'auget , ainsi que nous l'avons déjà dit.

On couvre le dessus de la chambre

de la Mine de forts madriers, sur lesquels on pose des étançons qui soutiennent d'autres madriers qui empêchent l'éboulement des terres de la Gallerie au-dessus de la chambre : on met des pieces de bois en travers horizontalement, ou se coupant obliquement en croix de S. André ou fautoir, lesquelles pieces de bois servent à ferrer les étançons contre les terres de la Gallerie ; on remplit ensuite le vuide qu'elle laisse, de fumier, de briques, de moilons, & autre choses de pareille nature ; on remplit de même une grande partie de la Gallerie, afin que la poudre ne puisse pas y faire son effort.

Pour que la Gallerie puisse opposer toute la résistance nécessaire pour empêcher la mine d'y faire son effet, il faut qu'elle soit beaucoup plus longue que la ligne de moindre résistance du fourneau de la Mine.

Car si l'on suppose que B soit le four-
 PL. 14. neau d'une Mine construite dans le con-
 FIG. 1. tre-fort A, & C, l'entrée de la Gallerie,
 vis-

vis-à-vis le fourneau B; comme sa longueur BC, est beaucoup moindre que la hauteur des terres & de la maçonnerie au-dessus du fourneau, quelque exactement que cette gallerie puisse être remplie & bouchée, elle n'opposera point le même effort que ces terres & cette maçonnerie : ainsi dans ce cas, la plus grande partie de l'effet de la Mine se fera dans la Gallerie, ou comme le disent communément les Mineurs, la mine soufflera dans la Gallerie.

Mais si pour faire sauter la partie du rempart, vis-à-vis le point L, & au-dessus, on fait l'ouverture de la Mine en D, PL. 147
FIG. 20 assez loin de cette partie, & qu'on y conduise la Gallerie, en la coudoyant comme de D en E; de E en F, de F en G, & enfin de G en I, il est évident qu'on pourra alors emplir ou boucher une partie de cette Gallerie suffisamment pour opposer plus de résistance à la poudre enfermée dans le fourneau, que la ligne de moindre résistance de ce fourneau; & qu'ainsi dans cet état

L

on peut faire faire à la Mine tout l'effet qu'on en desire.

Il fuit de là que pour faire sauter une partie de rempart ou de revêtement par le moyen d'une Mine, il faut ouvrir la Gallerie loin de cette partie, & l'y conduire par differens coudes ou retours. Ces retours ont encore un objet bien essentiel, c'est qu'ils donnent plus de facilité à bien boucher la Gallerie ; mais comme ils allongent le travail, on n'en fait qu'autant qu'il en est besoin pour que la Gallerie soit capable d'une plus grande résistance que la ligne de moindre résistance de la Mine.

Pl. 14.

Fig. 3.

Pour donner une idée de la maniere dont on remplit la Gallerie à chaque coude, soit A B C D, un coude quelconque ; on commencera par planter des madriers, verticalement le long de D C, & de même le long de A B, que l'on recouvrira d'autres madriers posés horizontalement, dont les extrémités porteront, sçavoir ceux de D C, vers C, & vers D, & ceux de A B, vers A, & vers B. On

adoffera verticalement à ces madriers des pieces de bois appellées *pieds droits*, que l'on ferrera de part & d'autre sur les madriers de DC, & de AB, par de fortes pieces de bois, mises en travers, qui se nomment *Arcs-boutans*, ou *Eterfilons*; & pour que ces pieces de bois pressent les madriers, auxquels sont adossés les pieds droits, avec tout l'effort possible, on les fait entrer à force & l'on met de forts coins entre les extrémités des éterfilons, & les pieds droits sur lesquels posent les extrémités des Eterfilons. On remplit après cela le vuide du coude de mêmes matieres dont on remplit celui du dessus de la chambre de la Mine.

Il faut remarquer que la longueur de tous les contours de la Gallerie pris ensemble, n'expriment pas la résistance qu'elle peut opposer à l'effort de la Mine; car la poudre agissant circulairement, une Gallerie à plusieurs retours ne lui offre de résistance que suivant la ligne droite imaginée, tirée de son ouverture à la chambre de la Mine, laquelle li-

gne pouvant être considérée comme la longueur de la gallerie ; c'est par elle que nous exprimerons cette longueur.

PL. 14.

FIG. 4.

Soit B le fourneau d'une Mine dont la ligne de moindre résistance est A B. Si les parties B C, & C D de la gallerie sont prises ensemble égale à la ligne A B, & si l'on suppose la gallerie remplie de matériaux qui résistent autant que les terres de la ligne de moindre résistance, la Mine fera son effort par la gallerie, car la poudre agira vers l'ouverture D, de la gallerie, suivant ce que nous venons de dire, selon la ligne B D, qui est plus petite que les lignes B C, & C D, prises ensemble, & par conséquent moindre que la ligne de moindre résistance : donc, &c.

Il suit de là qu'il faut évaluer la partie de la gallerie qu'il faut remplir, non par la longueur des parties de cette gallerie, mais par une ligne droite, tirée du centre du fourneau, à un point déterminé de la gallerie. La Géométrie fournit

un grand nombre de moyens pour mesurer cette ligne; celui qui paroît le plus simple, est de tracer sur un plan bien exactement, par le moyen d'une échelle, tous les contours de la galerie; après quoi il est fort aisé de connoître avec la même échelle, les points de la galerie, où peuvent tomber des lignes droites d'une longueur déterminée, tirées du centre du fourneau dans la galerie.

Les matieres dont on remplit les galeries ne pouvant être aussi solidement liées ensemble que de fortes & anciennes maçonneries, lorsqu'il s'agit d'en faire sauter de cette nature, on remplit la galerie, en sorte que la ligne droite qui exprime la longueur de sa partie bouchée, soit plus longue que la ligne de moindre résistance. Il est assez difficile de donner des regles bien précises sur ce sujet; cependant quelques Auteurs prétendent que dans les terrains ordinaires, il faut boucher la galerie seulement d'environ 5 ou 6 pieds de plus que la ligne de moindre résistance, & que dans

la maçonnerie, il faut la boucher d'un tiers ou d'une moitié de plus que la longueur de la ligne de moindre résistance; en sorte que si cette ligne a 18 pieds, la galerie doit être remplie dans ce dernier cas de 24 ou 27 pieds au moins, cet espace doit toujours être compté en ligne droite du fourneau, à l'endroit de la galerie où il se termine.

Après ce que nous avons dit jusqu'ici des Mines, il ne nous reste plus qu'à donner une idée de leurs différentes especes,

Des différentes especes des Mines.

Une Mine qui n'a qu'une simple chambre ou fourneau, comme la Mine A, se
 Pl. 14. FIG. 2. nomme *Mine simple*. Si elle a 2 four-
 3, & 6 neaux, comme la figure B le fait voir, la galerie en ce cas forme une espece de T, & la Mine est appelée *Mine double*. Si elle a 3 fourneaux comme la figure C, elle est appelée *Mine triple* ou *tréflée*; & enfin si elle en a 4, *Mine quadruplée*, & ainsi de suite, en prenant le nom du

nombre de ses chambres ou fourneaux.

L'objet des Mines à plusieurs fourneaux, est de faire sauter à la fois une plus grande étendue de rempart ou de terrain; on observe un tel arrangement dans leur distance, que leurs efforts se communiquent, & on leur donne le feu à tous en même tems, par le moyen d'un fauciflon qui communique à tous les fourneaux; on détermine l'endroit où l'on doit mettre le feu au fauciflon; de manière que le feu arrive en même tems dans toutes les chambres. Il ne s'agit pour cela que de lui faire parcourir des parties égales du fauciflon depuis le point où l'on met le feu, lequel se nomme *le Foyer*, jusqu'au centre de chaque chambre. En sorte que s'il s'en trouve quelques-uns plus près du foyer que les autres, il faut faire faire differens coudes ou zigzac au fauciflon, afin qu'il y en ait la même quantité du foyer à ces chambres qui en sont proche, qu'il y en a du même foyer à celles qui en sont les plus éloignées.

Dans les revêtemens où l'on veut construire une Mine double , on fait enforte d'ouvrir la gallerie entre deux contre-forts , & le revêtement étant percé , on la pousse à droite & à gauche le long du côté extérieur du revêtement , jusqu'au milieu des deux contre-forts , où étant parvenu , on creuse les chambres dans la partie du revêtement , jointe à ces contre-forts.

Pour faire une Mine treflée , on fait enforte d'ouvrir la gallerie vis-à-vis un contre-fort & lorsque l'on a percé l'ouverture du revêtement , on s'étend à droite & à gauche comme dans la Mine double jusqu'aux deux contre-forts voisins , où étant parvenu , on pratique les fourneaux dans le revêtement ; de la même maniere que dans la Mine double : On pousse aussi une gallerie à côté du contre-fort qui est vis-à-vis l'ouverture de la Mine , & derriere ce contre-fort , on pratique le troisième fourneau , comme on le voit dans *la Fig. C.*

A l'égard des Mines quadruplées , el-

les ne font autre chose que deux Mines doubles , jointes ensemble par le même saucisson.

Les Mines simples & les doubles sont le plus en usage dans les Siéges. On ne se sert gueres des autres , que lorsqu'on veut démolir ou détruire totalement des ouvrages.

On fait très-communément dans l'attaque des Places de petites Mines dont le fourneau n'est enfoncé dans les terres , que depuis cinq jusqu'à douze pieds. Ces sortes de Mines sont appelées *Fougaces*. Elles se font communément sous les angles saillans du glacis. On en fait de double , de triple &c. Dans plusieurs Places , leurs galleries qu'on appelle rameaux , sont construites ayant qu'il soit question d'attaquer la Place. Elles sont une partie principale des fortifications de la Place. Les Places qui ont des galleries ou rameaux , ainsi construits sous leur glacis & dans ses environs , sont dites avoir le Glacis contreminé , la Citadelle de Tournay à son glacis contre-

miné. Il y a aussi plusieurs fronts de Luxembourg qui l'ont de même.

A l'égard des Contremines de la Place, dont nous n'avons point parlé jusqu'ici, il suffit de se rappeler ce qui en a été dit dans nos *Elémens de Fortification* : Sçavoir, que ce sont des galeries souterraines que l'on construit en même tems que la Place, soit dans l'intérieur du Bastion, soit sous le Fossé & sous le Chemin-couvert. Elles servent à faciliter les moyens d'aller au-devant des Mineurs ennemis, à arrêter leur Ouvrage, & à pouvoir conduire des rameaux pour faire sauter l'établissement de l'Ennemi dans les environs du Chemin-couvert, & dans les Ouvrages dont il s'est emparé, &c.

Lorsque l'Ennemi qûi attaque une Place veut se servir des Mines ou Fougaces dans les attaques, le Mineur fait une espece de puits dans les lieux les plus proches de l'endroit où doit être le Fourneau, & où il peut travailler, & du fond de ce puits, il avance sa galerie ou

son rameau jusques vers les lieux qui lui sont indiqués.

Il ne nous reste qu'à faire observer après tout ce que nous venons de dire sur ce qui concerne les mines, que leur usage est très-ancien, & qu'on s'en est servi dans la plus haute antiquité. On faisoit alors les galleries de la même manière que nous les faisons aujourd'hui, & lorsqu'on étoit parvenu sous le mur qu'on vouloit détruire, on y pratiquoit une espece de grande & vaste gallerie dans son épaisseur. On soutenoit la partie du mur au-dessus de cette gallerie par de forts étançons, & l'on remplissoit après cela tout l'espace de la gallerie de matieres combustibles, c'est-à-dire, aisées à prendre feu & à le conserver. On mettoit le feu à ces matieres, lesquelles le communiquoient aux étançons; & ces pieces de bois étant brûlées, le mur qui n'étoit plus soutenu, s'écrouloit & faisoit par-là une ouverture à la Place. Les Habitans des Villes s'en servoient aussi contre ceux qui les atta-

quoient. Ils pratiquoient souvent des cavités sous l'établissement des machines avec lesquelles on les attaquoit , & ces machines s'enfonçant dans l'excavation ou l'enfoncement de la Mine , étoient ou brisées , ou du moins rendues inutiles pour quelque tems. La poudre donne lieu de faire les Mines avec bien plus de célérité que l'ancienne maniere ; aussi depuis sa découverte a-t-on , pour ainsi dire , totalement abandonné la méthode des anciennes Mines. Je dis pour ainsi dire , parce qu'on peut encore s'en servir dans certains cas , & qu'en effet le Chevalier de Saint-Julien dit avoir vu s'en servir pour détruire un Ouvrage de fortification qui couvre le Château de Pont-à-Mousson. Mais ces exemples sont si rares , qu'on peut regarder la nouvelle méthode comme la seule qui soit d'usage aujourd'hui.

L'usage de charger les Mines avec de la poudre est moins ancien que la découverte de la poudre. Le premier essai qu'on en fit , fut en 1487. Les Génois

assiégeant Serezanella, Ville qui appartenoit aux Florentins, un Ingénieur voulut faire sauter la muraille du Château avec de la poudre dessous ; mais l'effet n'ayant pas répondu à son attente, apparemment à cause qu'il chargea sa Mine de trop peu de poudre, ou que l'effet s'en fit dans la gallerie ; on ne pensa plus à perfectionner l'idée de cet Ingénieur, jusqu'à ce que Pierre de Navarre, qui servoit alors dans l'Armée des Génois, & qui s'étant depuis mis au service des Espagnols, en fit usage en 1503. contre les François, au Siège du Château de l'Oeuf, espece de Fort ou de Citadelle de la Ville de Naples. Le Commandant de ce Fort n'ayant point voulu se rendre à la sommation que lui en fit faire Pierre de Navarre, celui-ci fit sauter en l'air la muraille du Château, & le prit d'affaut.



XIII.

*Des Feux d'Artifice les plus en usage
dans l'attaque & la défense des
Places.*

LEs Anciens faisoient beaucoup plus d'usage des Feux d'artifices dans l'attaque & la défense des Places , que nous n'en faisons aujourd'hui. La violence & le grand effet de nos Canons , de nos Mortiers , & de nos Mines , auxquels rien ne peut résister , semble nous avoir fait négliger bien des choses utiles & ingénieuses , dont se servoient les Anciens pour se fatiguer réciproquement dans leurs attaques. Quoiqu'ils n'eussent pas l'usage de la poudre , ils se servoient du feu d'une infinité de manieres différentes. L'invention de la poudre & son usage fournit bien des facilités pour incommoder l'Ennemi par des compositions d'Artifices. Il n'est pas question de faire

connoître ici toutes les compositions qu'on peut faire avec la poudre pour nuire à l'Ennemi ; notre objet est seulement de faire connoître les principales , & celles qui sont d'un usage plus commun.

Les principales de ces compositions sont , le *Pot à feu* , les *Balles à feu* , les *Barrils foudroyans* , les *Fagots gaudronnés* , l'*Hérifson foudroyant* , les *Tourteaux* , les *Torches* , les *Sacs à poudre* , les *Balons à Grenades* , à *Bombes* , & à *Cailloux*, &c.

Le Pot à feu n'est autre chose qu'un pot de terre avec ses anses , dans lequel on renferme une Grenade chargée. Il est entièrement rempli de poudre fine dans tout le reste de sa cavité. Il est couvert de parchemin ou de peau de mouton. On attache une mèche en croix sur ce pot , & une autre à une de ses anses. On allume ces mèches lorsqu'on veut jeter le Pot : ce Pot étant jetté se brise en tombant à terre ; alors les mèches mettent le feu à la poudre , & celle-ci à la Grenade , & le tout se brise en éclats , qui causent beaucoup de

désordre parmi la troupe où le Pot est jeté.

Les Balles à feu sont de figures rondes ou ovales ; elles sont remplies de différentes compositions d'artifices difficiles à éteindre. On en jette au loin avec le Mortier , & l'on en a aussi de moins grosses pour jetter à la main comme les Grenades. Elles servent à éclairer pour découvrir l'Ennemi pendant la nuit , & pour tirer plus sûrement sur lui. On s'en sert aussi pour mettre le feu aux Magasins de fourage , & aux maisons d'une Ville attaquée ; & alors pour empêcher qu'on n'approche de ces Balles , & qu'on n'essaye de les éteindre , on les remplit, comme les Carcasses , de Grenades & de petits bouts de canon de fusils chargés à balles , qui écartent ceux qui voudroient jetter quelque chose dessus pour en arrêter l'effet.

Les Barils foudroyans sont des tonneaux ordinaires que l'on remplit d'artifice , & que l'on fait rouler sur les travaux de l'ennemi , pour les brûler , &
pour

pour l'éloigner du lieu qu'il veut attaquer. Ce n'est quelquefois qu'un baril de poudre ordinaire, auquel on attache une fusée, à laquelle on met le feu avant que de le faire rouler vers l'Ennemi : cette fusée met le feu à la poudre du baril, & ce baril en s'enflammant cause bien du désordre parmi les Troupes où il fait son effet.

Le Fagot ou la Fascine gaudronnée, est une espece de fagot ordinaire que l'on imbibe fortement de gaudron, & qui, comme le Baril foudroyant, sert à brûler les travaux sur lesquels il est jetté.

L'Herisson foudroyant n'est gueres qu'une espece de Baril foudroyant ; il n'en differe que parce qu'il est hérissé de pointes par le dehors. Comme ces pointes l'empêcheroient de rouler, on le fait mouvoir sur deux rouës par le moyen d'une piece de bois qui le traverse, & qui sert d'axe ou aissieu aux rouës.

Les Tourteaux consistent en de vieilles cordes, ou de vieilles méches détortillées, que l'on imbibe de beaucoup de

gaudron. Les Tourteaux servent à éclairer pendant la nuit l'intérieur des fossés, ou les autres parties de la fortification d'une Place attaquée.

Les Sacs à poudre sont des sacs qu'on doit faire d'une grosse toile fort sèche, qui contiennent environ 4 ou 5 livres de poudre, & qui sont faits de façon qu'on peut les jeter avec la main, cõme les Grenades. On y introduit une fusée, que l'on attache bien fortement avec l'ouverture du Sac, & l'on gaudronne le tout exactement. Ces Sacs mettent le feu par-tout où ils sont jettés. On peut s'en servir très-avantageusement dans la défense des Places. On en fit grand usage à la défense de Douay en 1710.

On jette aussi des Sacs à poudre avec le Mortier; mais alors on les fait beaucoup plus grands que ceux qu'on jette avec la main. On leur donne environ 10 pouces de diamètre sur 22 ou 23 pouces de hauteur. On les emplit de poudre comme les précédens; mais on y met

de plus une bombe de 6 pouces de diamètre que l'on place dans le fond du Sac: elle sert à empêcher que le Sac ne tombe sur sa fusée, ce qui pourroit l'étouffer, & l'empêcher de mettre le feu à la poudre du Sac. Les fusées dont on se sert pour ces Sacs, sont les mêmes que celles dont on se sert pour les Bombes de 12 pouces. On trempe le Sac dans du gaudron fondu, après quoi on le met dans un autre Sac de 11 pouces de diamètre sur 25 à 26 pouces de hauteur. On trempe aussi ce nouveau Sac dans du gaudron, après l'avoir attaché fortement à la fusée; & enfin on le trempe aussi dans l'eau, afin qu'il ne s'attache point aux endroits sur lesquels on le pose.

Il y a encore les Ballons de Grenades, de Bombes & de Cailloux dont il faut dire un mot.

Les Ballons à Grenades ne sont en quelque façon que des sacs à poudre, qu'on emplit en mettant d'abord une ou deux livres de poudre au fond du Sac, avec une Grenade. On recouvre ce pre-

mier lit de quatre Grenades, & l'on remplit de poudre les intervalles qu'elles laissent entr'elles. On les couvre aussi d'un lit de poudre, sur lequel on pose de même quatre autres Grenades : on fait ainsi quatre lits de Grenades & de poudre, & après que le Sac est entièrement rempli, à l'exception de ce qu'il en faut pour le lier, on introduit une fusée dedans, & on lie fortement le Sac avec la fusée ; après quoi on le trempe dans le gaudron : on le met ensuite dans un autre sac qu'on trempe de même dans le gaudron, puis dans l'eau, pour la même raison qu'on y trempe le sac à poudre. On couvre les fusées des Grenades enfermées dans ce Sac, d'*Etopilles*, c'est-à-dire, d'une espece de mèche composée de trois fils de coton du plus fin, bien imbibé d'eau-de-vie, de poulevrin ou poudre écrasée, dont le feu se communique dans le même moment à toutes les parties ; au moyen de quoi les Grenades prennent feu bien plus sûrement que si leur fusée n'étoit couverte que de poudre.

On fait les Ballons à Bombes , de la même maniere que ceux à Grenades. On met d'abord une Bombe au fond du Sac, & on fait ensuite alternativement un lit de trois Bombes & un lit de poudre. Ces Bombes font de 6 pouces de diamètre ; on en met deux ou trois lits dans le Ballon.

Les Ballons de Cailloux se font aussi comme les Ballons à Grenades & à Bombes. Au lieu de Grenades & de Bombes , on y met des Cailloux , & l'on observe de faire en sorte que ces Ballons crevent en l'air , afin que les Cailloux dont ils sont chargés tombent en forme de grêle sur les lieux où on veut les faire tomber. Ces Ballons font à peu près le même effet que les Pierriers, ils sont même plus dangereux pour l'Ennemi , parce que le service en est bien plus prompt.

Toutes ces sortes de Ballons se chargent avec le Mortier.

Outre les différentes compositions d'artifices dont nous venons de parler ,

on se servit à Lille , dans la belle deffense que fit M. le Maréchal de Boufflers de cette Place, de deux inventions nouvelles : l'une , suivant que le rapporte M. de Quincy dans la Relation de ce fameux Siège , « étoit une boëte de fer-
« blanc couverte d'une planche , dans
« laquelle boëte on mettoit des toiles
« gaudronnées & souffrées ; lorsque la
« boëte partoît , ces toiles s'allumoient
« & s'étendoient , de maniere qu'elles
« brûloient sans ressource ceux sur les-
« quels elles tomboient , qui ne pou-
« voient s'en débarrasser lorsqu'elles
« étoient une fois collées sur leurs ha-
« bits, à moins de s'en dépouiller promp-
« tement.

« L'autre invention étoit un pot de
« terre en forme de pâté, rempli de gre-
« nades piquées de pointes de fer , qui
« percoient d'outre en outre ceux qu'el-
« les rencontroient.



XIV.

Des Ponts.

LES PONTS que l'on construit à l'Armée pour passer les Fleuves, les Rivières, &c. étant du détail de l'Artillerie, nous donnerons ici une idée de ce qui les concerne.

Ces Ponts se font avec des Bateaux que l'on place à peu de distance les uns des autres, dans toute la largeur de la rivière : ils sont placés parallèlement à leurs longueurs, & couverts de planches posées sur des pièces de bois appelées *Poutrelles* qui sont attachées fixement à ces Bateaux.

Il y a des Ponts de Bateaux de plusieurs sortes. Les uns sont construits avec des Bateaux de cuivre, que l'on appelle *Pontons* dans l'Artillerie, & qu'elle fait marcher avec elle, portés sur des haquets faits exprès ; les autres sont construits avec les Bateaux ordinaires que

l'on trouve sur les Rivières que l'on veut passer.

Pour construire un Pont de Bateaux, on les lie ensemble avec de bons cordages, comme le représentent les *Figures 1 & 2*, *Planche 15*. On pose en travers de ces Bateaux, des Poutrelles, & sur elles, de fortes planches de sapin qui y sont fixement attachées avec des clouds. On se sert de planches de sapin, parce que le bois en est plus léger & moins cassant que le chêne.

Lorsque le Fleuve sur lequel le Pont est établi est fort rapide, on attache des ancrés à la corde ou au cable auquel tous les Bateaux sont attachés. On laisse tomber ces ancrés dans la Rivière, & l'on tient ensuite la corde aussi tendue qu'il est possible, pour que les Bateaux y soient attachés plus solidement. Ces fortes de cordes ou cables sont appelés dans l'Artillerie des *Cinquenelles*, elles ont communément 1 pouce & demi de diamètre & 100 toises de longueur.

Les Bateaux ont aussi des ancrés par

le moyen desquels on rend leur situation plus fixe & plus en état de résister à l'effort & au mouvement de la Riviere.

La *Figure premiere de la Planche 15* fait voir une partie d'un Pont de Bateaux. Ils ne sont pas entierement couverts de planches , pour laisser voir l'arrangement des Poutrelles. Il en est de même du Pont de Bateaux de la *Figure 2 de la même Planche*. Ce Pont est pour le passage d'une petite Riviere.

On voit dans cette même *Planche Fig. 3.* un Ponton monté sur son haquet.

M. de Saint-Remy observe dans ses Mémoires, que les Pontons qui étoient en usage avant M. le Marquis de la Frezeliere, Lieutenant Général de l'Artillerie , & qui y a servi avec beaucoup de distinction, n'étant pas capables de porter les Pieces de 24 sur les grandes Rivières, sans risquer d'être submergés , à cause de leur peu de hauteur : il en imagina de nouveaux plus longs & plus hauts, & dont on peut se servir sans craindre le même inconvénient sur toutes for-

tes de fleuves pour le transport des plus fortes pieces. Voici leurs principales dimensions suivant cet Auteur.

Leur hauteur est de deux pieds neuf pouces.

Leur largeur de cinq pieds six pouces.

Leur longueur de dix-huit pieds six pouces.

Les poutrelles, qui sont aussi de sapin, comme les planches dont elles sont couvertes, ont 22 pieds de longueur, 4 pouces & demi de largeur, & 5 d'épaisseur.

Les planches doivent avoir 14 pieds de longueur, 13 pouces de largeur, & 2 pouces d'épaisseur.

La distance entre chaque bateau ou ponton, doit être d'environ 9 pieds.

Outre les ponts dont nous venons de parler, qui sont les plus communs & les plus ordinaires, il y a encore ce qu'on appelle *Ponts-volants*. Ce sont quelquefois plusieurs bateaux attachés ensemble par de bons cordages, & même par des chaînes, sur lesquels on dispose plusieurs madriers pour y faire une platte-

forme en état de recevoir du Canon, & de le faire executer, soit pour defendre ou favoriser le passage d'une riviere. On y fait un épaulement à l'épreuve du fusil, pour couvrir ceux qui sont sur cette espece de pont, & qui y servent le Canon.

Le pont volant n'est aussi quelquefois qu'un pont formé d'un grand bateau ou de quelques bateaux qu'on fait mouvoir sur une riviere, à l'aide de quelques machines ou cordages, pour communiquer de l'autre côté de la riviere.

On appelle encore Pont-volant, un pont qu'on fait sur des passages de peu de largeur, comme de quatre ou cinq toises. Ils sont composés de deux ponts mis les uns sur les autres. On fait avancer le superieur, par des cordages & des poulies attachées à l'inférieur. Ces sortes de ponts ne peuvent être que fort petits, parce qu'autrement la pesanteur du pont superieur, lorsqu'il est poussé en avant, pourroit rompre & briser tout ce qui le tient à l'inférieur, & causer ainsi

la rupture entiere de tout le pont ; c'est pourquoy on ne s'en sert que pour des passages de fossés ou ruisseaux , dont la largeur n'excede pas 4 ou 5 toises.

Outre ces Ponts, on se sert encore quelquefois à la guerre, dans différentes occasions, d'une autre espece de Pont-volant, qu'on appelle *Radeau*. Il est composé de plusieurs solives ou pieces de bois qui forment ensemble un espece de plancher. On les couvre de planches ou fort madriers, & l'on attache aux extrémités des solives, un certain nombre de futailles vuides, pour soutenir le Radeau, & les choses dont il est chargé. On se sert de Radeaux pour passer des troupes, du Canon, &c. sur les rivières.



XV.

De l'épreuve de la Poudre.

IL y a eu autrefois différentes inventions de proposées, & de mises en usage pour l'épreuve de la poudre, c'est-à-dire, pour s'assurer de sa bonté; mais Sa Majesté par une Ordonnance du 18 Septembre 1686. qui est encore en usage aujourd'hui, a ordonné que l'épreuve de la poudre se feroit avec un petit mortier qui chasseroit un boulet de 60 livres, au moins à la distance de 50 toises, avec trois onces de poudre seulement. Si la poudre chasse le boulet à une moindre distance, elle ne doit point être reçue dans les Arsenaux de sa Majesté.

La Fig. 5 de la Planche 7 fait voir ce Mortier, on le nomme *Epreuve*.

Voici ses dimensions suivant l'Ordonnance dont nous venons de parler.

A. Le Diamètre à la bouche du Mortier porte 7 pouces, & trois quarts de ligne.

B. Longueur de l'ame , 8 pouces 10 lignes.

C. Diamètre de la chambre , 1 pouce 10 lignes.

B D. Longueur ou profondeur de la chambre , 2 pouces 5 lignes.

E. Lumiere au ras du fond de la chambre.

F. Diamètre par le dehors du Mortier , à la volée , 8 pouces 10 lignes.

G. Diamètre par le dehors du Mortier , à l'endroit de la chambre , 4 pouces 8 lignes & demi.

H. Diamètre de la lumiere , 1 ligne & demi.

A I. L'épaisseur du Métal à la bande , sans comprendre le cordon , est de 10 lignes.

K. * La longueur de la semelle de fonte du Mortier , est de 16 pouces.

* Nous avons appelé *Semelle* , une piece de bois qui se pose sur les entretoises du haut de l'affut , & sur laquelle tombe la culasse du Canon. Dans l'affut du Mortier à éprouver la poudre , on appelle aussi semelle , la partie sur laquelle pose immédiatement la culasse du Mortier. Cette semelle est de la même matiere que le métal de ce Mortier , avec lequel elle est fonduë. Il

La largeur de ladite semelle est de 9 pouces.

L'épaisseur de ladite semelle est de 1 pouce 6 lignes.

N. Le diamètre du Boulet de 60 liv.

O. Une Anse, représentant deux Dauphins, se tenant par la queue, ladite anse placée sur le milieu de la volée.

P. Languette de fonte qui tient au ventre du Mortier, sur lequel il repose, & qui répond au bout de la semelle étant justement placé dans le milieu.

XVI.

De l'épreuve des Canons.

L'ÉPREUVE des Canons se fait pour s'assurer s'ils sont bien fondus, s'il n'y a point de cavités dans l'épaisseur du métal, & enfin s'ils sont en état de résister à l'effort ou à l'impression de la poudre dont on les charge.

doit faire un angle de 45 degrés avec elle; en sorte que la semelle étant posée à terre, & bien de niveau, la ligne que l'on conçoit passer par le milieu de l'ame du Mortier, fera avec elle un angle de 45 degrés.

On donne dans l'Artillerie le nom de *chambres* aux cavités qui se trouvent dans l'épaisseur du métal des pieces, lorsqu'elles viennent d'être fonduës. Il est important de les découvrir, parce que comme le métal est plus foible dans les endroits où elles se trouvent, que dans les autres, elles peuvent faire crever la piece par ces endroits.

L'épreuve ordinaire se fait en tirant plusieurs fois le Canon avec de très-fortes charges. On met la piece par terre, appuyée seulement par le milieu, sur un morceau de bois de 4 ou 5 pouces d'épaisseur. On choisit un lieu convenable pour que les boulets ne puissent causer aucun accident.

Lorsqu'on a tiré deux ou trois coups, on verse un peu de poudre dans l'ame du Canon, & on y met le feu pour flamber ou nettoyer la piece. On y met ensuite de l'eau, qu'on presse dans la piece avec un écouvillon à peu près de même calibre. On bouche pendant ce tems, la lumiere de la piece avec le doigt, & l'on

l'on examine si l'eau en sort par quelque endroit ; lorsqu'elle n'a point d'issue , on est assuré que la piece n'a ni fentes , ni crévasses.

Il s'agit après cela de sçavoir s'il y a des chambres dans l'interieur de la piece. Pour cela on se sert d'un instrument appelé *Chat*. C'est un morceau de fer , portant une , deux , ou trois griffes , fort aiguës , disposées en triangle , lorsqu'elles sont au nombre de trois ; ce morceau de fer est attaché à une hampe.

Pour l'examen & la visite d'une piece , on introduit le Chat dedans , & il fait découvrir les chambres ou cavités qu'il peut y avoir. Il y a encore une autre espece de Chat , un peu different de celui dont nous venons de parler. Il consiste en deux branches de fer attachées aubout d'un morceau de même métal , qui ont chacune des griffes d'acier ; l'une de ces branches a une charniere avec un ressort disposé de maniere , que lorsque le chat est introduit dans la piece , la moindre cavité fait lâcher le ressort,

qui la fait ainsi découvrir. Les Maîtres de forges, dit M. de Saint-Remy, à qui ces sortes d'instrumens ne plaisent pas, appellent le Chat ordinaire *le Diable*, & celui à deux branches à ressort, *la malice du Diable*.

On se sert encore de bougie, & même d'un miroir, pour examiner l'intérieur des pieces. Pour se servir du miroir il faut qu'il fasse soleil. On tourne la culasse vers le côté du soleil, & le miroir étant placé vis-à-vis la bouche du Canon, éclaire l'intérieur de la piece, & il fait découvrir les chambres, si la piece en a quelques-unes.

M. Dulacq, dans son livre sur le *Méchanisme de l'Artillerie*, ouvrage plein de vuës & de reflexions curieuses & utiles, remarque que l'épreuve ordinaire du Canon, en le tirant avec quelque charge de poudre que ce soit, ne conclut rien pour sa bonté, parce qu'on ne met pas la piece dans le degré de moleste, d'ébranlement, & de trémouffement qu'elle a dans l'occasion qu'elle peut

crever ; & qu'on ne donne pas non plus à la poudre le degré de secheresse qu'elle a alors. L'épreuve du chat , celle qu'on fait avec la bougie ou le miroir , ne peuvent servir qu'à s'assurer que la superficie concave de la volée est lisse & sans chambres , mais ces épreuves ne font point connoître , les vuides qui peuvent rester dans l'épaisseur du métal de la piece. Il en est de même de celle de l'eau , & de celle de la fumée qui se fait de la même maniere. M. Dulacq croit que la meilleure épreuve seroit de tirer environ 40 coups de suite avec la même piece , & avec beaucoup de précipitation. Il est vrai qu'une piece qui resisteroit à cette épreuve , auroit une espece de certificat de bonne construction, mais la dépense qui en seroit assez considérable , peut mériter quelque attention.

La méthode de M. de Valiere , telle que la rapporte M. Dulacq , consiste à tirer d'abord deux coups de chaque piece , chargée avec le boulet , comme on le fait ordinairement ; après quoi il fait

tirer deux autres coups, en mettant au lieu du boulet un cylindre de terre grasse d'environ deux pieds de longueur. Ce cylindre concentre pour ainsi-dire l'action de la poudre dans l'intérieur de l'ame de la piece, enforte qu'elle agit sur son métal, avec toute la force dont elle est capable. Cette épreuve est très-bonne, & elle a l'avantage de coûter très-peu de poudre.

Le même Auteur rapporte une expérience qu'il a vû faire à Lyon, sur deux Canons qui avoient été fondus dans cette Ville. On tira 1500 coups & même plus de chaque piece, avec une grande vitesse, la charge étant le tiers de la pesanteur du boulet, & après cette forte épreuve, elles étoient aussi en état de service, que si elles n'avoient presque pas tiré. » Leur » volée n'en étoit pas du tout évasée, la » bouche étoit unie & sans bavure, & le » dedans de l'ame très lissée ; le fondeur » les auroit encore garanties pour autant de coups pour le moins ; la lumière de l'une n'étoit presque pas élargie,

» & l'autre l'étoit un peu, mais elle
 » étoit encore en état de service.

Cette sorte d'épreuve est très-bonne, comme le remarque M. Dulacq, pour s'affurer de la bonté des pieces d'une nouvelle fonte ; mais elle ne doit être pratiquée que sur les premieres pieces fonduës ; les autres doivent être éprouvées à l'ordinaire.

Errard de Barleduc rapporte dans sa fortification , une épreuve à peu près de pareille nature. » Il s'est vuë, dit cet Auteur, sous le Roi Charles IX. à Paris, » que le Sieur Destrez, (Grand Maître » de l'Artillerie de France,) a fait en » neuf heures tirer par plaisir d'un même Canon & d'une même poudre, » deux cens coups, sans endommager » la piece en façon quelconque ». L'Artillerie avoit déjà alors fait de grands progrès ; les longues & sanglantes guerres de François Premier, & de l'Empereur Charles-Quint y avoient donné lieu,

XVII.

De l'épreuve des Mortiers.

P O U R éprouver les Mortiers , on doit commencer d'abord , suivant l'Ordonnance du 7 Octobre 1732 , par les examiner , en grattant avec un instrument bien acéré , les endroits où l'on soupçonne qu'il y a quelque deffaut , & lorsqu'on n'y remarque rien qui puisse les faire rebuter , on procede à leur épreuve , en les tirant avec toute la quantité de poudre que leur chambre peut contenir.

Pour cela on pose le Mortier à terre , les tourillons un peu enfoncés dans la terre , & appuyés sur des billots de bois , pour empêcher qu'ils ne s'enterrent trop. On tire le Mortier trois fois avec des bombes du calibre qui lui convient. Ces bombes sont pleines de terre , mêlées de sciure de bois : ensuite on bouche la lumière du Mortier , & on le remplit

d'eau pour voir s'il s'y est fait quelque évent ou ouverture. Après cela on le fait bien laver & bien gratter; & lorsqu'on n'y reconnoît point de chambres, ni aucune chose qui puisse lui préjudicier, le Mortier est reçu; autrement lorsqu'on y reconnoît des deffauts capables de nuire à son service, on en fait casser les anses, & le fondeur ne peut rien prétendre pour sa façon.

XVIII.

De l'Artillerie nécessaire pour une Armée.

C'EST pas une chose aisée que de déterminer la quantité de Canons qu'il doit y avoir dans une armée. Une nombreuse Artillerie met en état de faire de grandes entreprises, d'attaquer l'ennemi avec plus d'avantage, & de se deffendre de même; mais outre qu'elle est d'une très-grande dépense elle

N iij.

est aussi fort embarrassante dans les marches longues & pénibles : Le grand attirail de chevaux qu'elle exige, devient aussi fort à charge par la grande quantité de fourage qu'il consomme.

Nos anciens Ingenieurs estimoient qu'il devoit y avoir dans une Armée, une piece de Canon pour mille hommes; en sorte qu'une Armée de 40000 hommes devoit avoir 40 pieces de Canons. Mais le nombre en doit dépendre des entreprises dont l'Armée est chargée, des difficultés, & des obstacles qu'elle a à surmonter. L'Armée n'a pas toujours avec elle toute son Artillerie : Elle est quelques fois dispersée dans les Villes du voisinage, sur-tout lorsque l'on n'est pas à portée d'être attaqué de l'ennemi, ou qu'on n'a pas dessein de le chercher pour le combattre, ou enfin lorsque la proximité des lieux, où l'Artillerie est placée, met en état de la rassembler en très peu de tems.

Nous allons donner ici le détail d'un équipement d'Artillerie pour une Armée

de 50000 hommes, à peu près tel que M. de Saint-Remy le donne dans ses Mémoires. Il servira à donner une idée de ce qu'il faudroit pour une Armée plus nombreuse. L'Auteur ne donne que 50 pieces de Canons à cette Armée, mais il suppose que c'est une Armée pour la Flandre, c'est-à-dire pour un pays plein de Places fortes, d'où l'on peut en cas de besoin, tirer du Canon, & des munitions de Guerre. Un équipage d'Artillerie pour une Armée de 50000 hommes, qui auroit à penetrer dans l'intérieur d'un pays Ennemi, & hors de portée de nos Places, auroit besoin d'être plus considerable.



T A B L E

Contenant les choses nécessaires pour
un Equipage d'Artillerie de 50
Pièces de Canon.

Chevaux.	Pieces.	Affuts, Avant-trains, & Armes.
64.	.....4	Pieces de 24 montées, & armées.
4.	.....0	1 Affut, & une paire d'Armes de rechange.
36.	.....6	Pieces de 12 montées, & armées.
4.	.....0	1 Affut, & une paire d'Armes de rechange.
120.	.....20	Pieces de 8 montées, & armées.
8.	.....0	2 Affuts, & 2 paires d'Armes de rechange.
80.	.....20	Pieces de 4 montées, & armées.
8.	.....0	2 Affuts, & 2 paires d'Armes de rechange.
Total 324.	.....50	
Chevaux.	Charretes.	Boulets.
32.	.....8	400 de 24. à 50 par charrette.
24.	.....6	600 de 12. à 100 par charrette.
52.	.....13	2000 de 8. à 154 par charrette.
28.	.....7	2000 de 4. à 286 par charrette.
Total 136.	.....34	5000
Chevaux.	Charretes.	
320.	.....80	Chargées chacune de 400 livres de poudre, 400 liv. de plomb, & 300 livres de mèche, ce qui fait 1100 livres pour la charge de chacune.

Chevaux.	Charretes.	
320.	.....80	Cy contre.
16.	.....4	Chargées chacune de 800 liv. de plomb, & 300 liv. de mèche.
112.	.....28	Chargées chacune de 1000 livres de poudre.
96.	.....24	Chargées chacune de 250 Outils à remuer la terre, comme Bêches, Pics à hoyaux, Pics à roc, Pelles de bois ferrées, &c.
16.	.....4	Pour 2000 Serpes entonnées.
20.	.....5	Pour 2000 Grenades chargées & entonnées.
12.	.....3	Pour trois Forges complètes.
4.	.....1	Chargée de Charbon.
Total 596.	.....149	
Chevaux.	Charriots.	
15.	.....3	Pour porter 1000 Haches emmanchées.
5.	.....1	Pour porter les menus achats.
5.	.....1	Pour porter 200 Outils à Mineurs.
15.	.....3	Pour porter des Cordages de différentes sortes.
5.	.....1	Pour porter 3000 Sacs à terre.
Total 45.	.....9	
Chevaux.	Caïssons.*	Pontons, & Haquets.

* Les Caïssons sont de grandes Caïsses de bois couvertes en dos d'âne, & qu'on porte sur un Charriot. On s'en sert pour voiturer les différens attirails de l'Artillerie, qui ne peuvent être mis sur les Charriots & Charretes ordinaires; on s'en sert aussi pour voiturer le pain des Soldats.

Chevaux.	Caïssons.	Pontons, & Haquets.
		<i>Ces Caïssons sont pour</i>
		Le Capitaine des Ouvriers.
16.	.....4	Le Major, ou le Maréchal des
		Logis de l'Artillerie.
		Les Artificiers.
		Le Chirurgien Major.
		Et l'Aumonier.
120.	.....	<i>Pour 20 Bateaux de cuivre, ou</i>
		<i>Pontons montés sur leurs Ha-</i>
		<i>quets.</i>
12.	.....	<i>Pour 2 Haquets de rechange.</i>
8.	.....	<i>Pour 2 Caïssons remplis de cor-</i>
		<i>dages pour les Ponts.</i>
Total 156.	.....4	

Chevaux.	Charrettes.	Charriots.	Caïssons.	Haquets.	Pontons sur Haqu.
324	34	9	4	2	20
136	149		2		
596					
45					
156					
T. 1257	183	9	6	2	20

On peut remarquer dans cette Table, que la charge de chaque charrete, attelée de 4 chevaux, est évaluée environ à 1200 livres pesant. On a éprouvé que la force moyenne d'un cheval qui tire, peut s'estimer environ de 300 livres* ; il

* On voit dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, année 1699, que la force d'un homme

en réfulte que 4 chevaux peuvent par confequent tirer un poids de 1200 livres. Il y a cependant des chemins , & des natures de terrein , comme celui des montagnes , où un cheval ne pourroit pas tirer la valeur d'un poids de 300 livres , mais ce font des cas extraordinaires aufquels on remédie par des chevaux de relais que l'on a ordinairement dans les équipages de l'Artillerie , ou par des chevaux ou autres bêtes de tirage que l'on prend fur les lieux.

On fçait qu'une piece de Canon de 24 pefe 5400 livres : fi on divife ce nom-

pour tirer un poids dans une direction horifontale , en marchant le corps panché en devant , n'eft que de 27 livres , & que celle d'un cheval qui tire un fardeau , eft égale à celle de 7 hommes ; c'eft-à-dire , à 7 fois 27 ou à 189 livres. Mais c'eft fans être aidé d'aucune machine. Un cheval attelé à une charrete , eft capable de mouvoir un poids plus pefant , principalement fur un plan uni & horifontal , parce qu'alors il n'a befoin de force que pour vaincre le frottement des effieux ; fur un plan inégal , il eft capable d'une moindre force , parce qu'outre ce frottement , il a encore à vaincre les inégalités du terrein , & à foutenir une partie du poids dont la charrete eft chargée. C'eft feulement en terrein ordinaire & uni que la force moyenne d'un cheval attelé à une charrete pour tirer un poids quelconque , eft eftimée de 300 livres.

bre par 300, on aura 18 pour le quotient; c'est le nombre de chevaux nécessaire pour la traîner. On peut bien les réduire à 16, comme on l'a fait dans la table précédente, parce que les forces de tous les chevaux étant pour ainsi-dire réunies ensemble, sont capable d'un effort un peu plus grand que si elles agissoient chacune en particulier.

On peut trouver de même le nombre de chevaux nécessaire pour traîner les autres pièces dont le poids est connu. On trouve ordinairement sur les pièces la quantité de livres qu'elles pèsent. L'Ordonnance du 7 Octobre 1732 oblige les Fondeurs de la marquer non seulement sur les Canons, mais encore sur les Mortiers & les Pierriers.

Dans l'article du Canon nous avons marqué le poids des principales pièces; nous ajouterons ici celui des Mortiers, qui a été omis dans l'article du Mortier.

Poids des Mortiers.

Suivant ce que rapporte M. de Saint-

Remy, les Mortiers à chambre conca-
ve, dont la chambre contient 18 livres de
poudre, pesent environ 5000 livres : ceux
dont la chambre contient 12 livres de
poudre, 2500 livres; & ceux dont la
chambre en contient 8, pesent environ
deux milliers. Suivant l'Ordonnance du
7 Octobre 1732, le Mortier de 12 pou-
ces de diamètre, à chambre cylindre,
contenant 5 livres & demi de poudre,
doit peser 1450 livres. Celui de 8 pou-
ces 3 lignes de diamètre aussi à cham-
bre cylindre, contenant une livre & trois
quarterons de poudre, doit peser 500
livres. Celui de 12 pouces de diamètre,
à chambre poire contenant 12 livres de
poudre, 2300 livres; & enfin celui de
12 pouces de calibre à chambre poire,
contenant 5 livres & demi de poudre,
doit peser 1700 livres.

A la table précédente que nous ve-
nons de donner, nous ajouterons encore
ici le projet d'un équipage de 1000 che-
vaux. Il est de M. de Quincy, Auteur
de l'Histoire Militaire de Louis XIV. II

servira à donner une idée plus complète de toutes les choses qui sont nécessaires dans un Equipage d'Artillerie , eu égard à la quantité de chevaux qu'on y veut employer. Il est partagé en *Brigades*, c'est-à-dire , selon les differens corps dans lesquels on partage l'Artillerie pour la faire marcher.

Projet d'un Equipage d'Artillerie de mille Chevaux.

PREMIERE BRIGADE.

Attelages. Chevaux.

1. UN Charriot de 300 outils,
dont un tiers de Pics-hoyaux,
un de Béches , & l'autre de
Serpes. 4.
12. Quatre pieces de Canon de
24 (a) de la nouvelle inven-
tion , montées & armées. 48.

(a) Ce sont des pieces à chambres spheriques; M. de Quincy les croyoit fort utiles dans un équipage de campagne , parce qu'elles pesent beaucoup moins que les autres. Celles de 24 de cette espece , ne pesoient gueres que 3000 livres ; voyez page 28 les inconveniens qui les ont fait abandonner.

2. Un

Attelages. Chevaux.

2. Un affut de rechange avec
la Chevre (a) & deux paires
d'Armes. 8.
3. Trois Charriots de poudre
nette , chargés de 1200 li-
vres chacun. 12.
8. Huit Caïssons de Boulets,
dans chacun desquels il y a
50 Boulets , 10 Cartouches
& 6 paquets de Méches. . . 32.
5. Cinq Charriots, composés
chacun de trois tonnes de

(a) La Chevre est une Machine composée de trois pieds ou trois pièces de bois jointes ensemble par le haut, disposées en triangle, & qui se soutiennent les unes & les autres. Deux de ces pièces de bois forment une espece d'échelle qui se termine en pointe au haut de la machine. Vers le tiers de la hauteur, ou à 3 ou 4 pieds du bas est un tourniquet, auquel est attaché un cable qui passe par-dessus une poulie, placée au haut de la chevre; avec ce cable on élève un fardeau en faisant mouvoir le tourniquet, & rouler sur lui le cable ou la corde. La poulie du haut de la chevre est quelquefois *mouffée*, c'est-à-dire, composée de plusieurs poulies attachées ensemble; & alors l'effet de la Machine est bien plus grand, c'est-à-dire, qu'avec la même force on élève des poids bien plus pesants. On se sert de la Chevre pour élever les Canons & les Mortiers, & les placer sur leur affut, & pour toutes les autres manœuvres de l'Artillerie.

Attelages. *Chevaux.*

poudre, 3 barils de plomb,
& un de 900 pierres à fusil. 20.

2. Deux Charriots pour les
Officiers de la Brigade. . . 8.

33.

132.

SECONDE BRIGADE.

Attelages. *Chevaux.*

1. Un Charriot d'outils pareils
aux premiers. 4.

16. Huit pieces de 8 armées. 64.

1. Un affut de rechange, &
deux paires d'armes, un at-
telage & demi, faisant. . . 6.

4. Quatre Charriots de pou-
dre nette, chargés de 1200
chacun. 16.

6. Six Caïssons de Boulets,
dans chacun desquels il y a
130 Boulets, vingt Cartou-
ches, & six paquets de Mé-
ches. 24.

5. Cinq Charriots, composés

<i>Attelages.</i>	<i>Chevaux.</i>
comme dans la première	
Brigade.	20.
2. Deux Chariots pour les Of-	
ficiers.	8.
<hr/> 35.	<hr/> 142.

TROISIÈME BRIGADE.

<i>Attelages.</i>	<i>Chevaux</i>
1. Un Charriot d'Outils. . .	4.
10. Dix Pièces de 4, montées,	
& armées. . .	40.
1. Un affut & 2 paires d'Ar-	
mes de rechange. . .	4.
2. Deux Chariots de poudre	
nette. . .	8.
3. Trois Caïssons de Boulets,	
dans chacun desquels il y a	
300 Boulets, 20 Cartouches,	
& six paquets de Méches.	12.
5. Cinq Chariots composés	
comme dans la première	
Brigade. . .	20.

2.	Deux Charriots pour les Officiers.	8.
<hr/>		<hr/>
24.		96.

QUATRIÈME BRIGADE.

Attelages. *Chevaux.*

1.	Un Charriot d'Outils. . .	4.
10.	Dix pieces de Canons de 4, montées & armées. . .	40.
1.	Un affut, & deux paires d'Armes de rechange. . .	4.
2.	Deux Charriots de poudre nette. . .	8.
3.	Trois Caiffons de Boulets chargés de même. . .	12.
5.	Cinq Charriots composés comme ceux de la premiere Brigade. . .	20.
2.	Deux Charriots pour les Officiers. . .	8.
<hr/>		<hr/>
24.		96.

CINQUIÈME BRIGADE.

<i>Attelages.</i>	<i>Chevaux.</i>
1. Charriot d'Outils. . . .	4.
10. Dix pieces de Canon de 4, montées & armées. . . .	40.
1. Un Affut de rechange. . .	4.
2. Deux Charriots de poudre nette.	8.
3. Trois Caïssons de 300 Bou- lets chacun, de 20 Cartou- ches & de six paquets de Mé- ches.	12.
5. Cinq Charriots composés.	20.
2. Deux Charriots pour les Officiers.	8.
<hr/> 24. <hr/>	<hr/> 96. <hr/>

SIXIÈME BRIGADE.

<i>Attelages.</i>	<i>Chevaux.</i>
1. Charriot d'Outils. . . .	4.
10. Dix pieces de 4, montées & armées.	40.
1. Un Affut de rechange.	4.

O iij

Attelages. . . . *Chevaux.*

- | | | |
|----|---|-----|
| 2. | Deux Charriots de poudre
nette. | 8. |
| 3. | Trois Charriots de 300 Bou-
lets chacun, 20 Cartouches
& 4 paquets de Méches. | 12. |
| 5. | Cinq Charriots composés. | 20. |
| 2. | Deux Charriots pour les
Officiers. | 8. |

24.

96.

SEPTIÈME BRIGADE.

Attelages. . . . *Chevaux.*

- | | | |
|-----|---|-----|
| 1. | Un Charriot d'Outils. | 4. |
| 10. | Dix pieces de 4, montées
& armées. | 40. |
| 1. | Un affut de rechange armé. | 4. |
| 2. | Deux Charriots de poudre
nette. | 8. |
| 3. | Trois Caissons de Boulets,
dans chacun desquels il y a
300 Boulets, 20 Cartou-
ches, & six paquets de Mé-
ches. | 12. |

<i>Attelages.</i>	<i>Chevaux.</i>
5. Cinq Charriots composés.	20.
2. Deux Charriots pour les Officiers.	8.
<hr/> 24.	<hr/> 96.

Outre ces sept Brigades , il y a encore differens attelages , pour les outils & autres choses dont l'Artillerie a besoin :

S Ç A V O I R ;

<i>Attelages.</i>	<i>Chevaux.</i>
3. Trois Charriots d'Outils.	12.
4. Charriots de Grenades.	16.
15. Quinze Charriots composés, c'est-à-dire, chargés de poudre, de plomb & de pierres à fusil.	60.
1. Un Charriot de Vieux- oing.	4.
1. Un Charriot de sacs à terre & de cordages.	4.
1. Un Caïsson chargé de 4000.	

Attelages. . . . *Chevaux.*

fac à terre , de 10 paires de
 Traits , de 6 Prolonges dou-
 bles , 4 Simples , & un ba-
 ril de mille pierres à Fusil. 4.

1. Un Caïsson chargé de 300
 Haches. . . . 4.

1. Un Caïsson chargé de 600
 Serpes. . . . 4.

2. Deux Caïssons d'outils à
 Mineurs. . . . 8.

2. Deux Forges complètes. 8.

1. Un Charriot chargé de
 1200 livres de fer. . . . 4.

1. Un Charriot de bois de
 remontage. . . . 4.

33.

132.

*Pour l'Equipage de la suite de l'Ar-
 tillerie.*

Attelages. . . . *Chevaux.*

6. Au Commandant. . . . 24.

2. Au Commandant en se-
 cond. . . . 8.

<i>Attelages.</i>	<i>Chevaux.</i>
2. Au Commandant en troisième.	8.
1. Au Major.	4.
1. Pour le Caïsson du Pain.	4.
1. Au Commandant du Bataillon , employé comme Commissaire Provincial. . .	4.
1. Au Contrôleur. . .	4.
1. Charriot pour le Commissaire du Parc , ou du lieu où l'Artillerie est rassemblée. .	4.
1. Pour l'Aumônier & le Chirurgien. . .	4.
1. Pour le Capitaine Général du Charroi. . .	4.
<hr/> 17.	<hr/> 68.

Le total des chevaux employés dans les Brigades & autres états ci-dessus monte à 954. Il en reste 46 , qui font onze attelages & demi , & qui servent à voiturer ce que l'on appelle dans l'Artillerie les *menus achats* , comme flambeaux , chandelles , cordages & ficelles

fil d'Archal , cadenats , clouds , acier , colle-forte , limes , lanternes sourdes & claires , mesures de fer blanc pour mesurer la poudre , entonnoirs , papier , canifs , encre à écrire , cire d'Espagne , &c. Comme aussi pour porter les outils des Ouvriers qui servent dans l'Artillerie.

XIX.

[*De la Marche d'un Equipage
d'Artillerie.*]

L'ARTILLERIE se partage en Brigades , comme on vient de le voir dans l'état précédent. Et une Brigade contient ordinairement 8 ou 10 pieces de Canons , avec toutes les autres choses nécessaires pour leur service. Il y a des Officiers de préposés pour la conduite de chaque Brigade ; voici l'ordre dans lequel se fait la marche , suivant M. de Quincy.

» Le Bataillon de Royal-Artillerie
» qu'il y a dans l'Armée , marche à la

» tête de tout l'équipage. On en tire au-
 » tant de Détachemens de 15 hommes
 » commandés par un Lieutenant, qu'il
 » y a de Brigades, lesquels detache-
 » mens doivent les accompagner. Lors-
 « que l'Artillerie marche avec l'Armée,
 » le trésor de l'Armée marche à la tête
 » de l'Artillerie.

On fait marcher un nombre de travail-
 leurs plus ou moins considerable, sui-
 vant le besoin qu'on croit en avoir pour
 la réparation des chemins. Ils marchent
 après le premier Bataillon de Royal Ar-
 tillerie, & ils sont sous la conduite
 d'un Officier entendu, & en état de leur
 commander de faire ce qui peut être
 convenable pour la commodité de la
 marche.

Suit ensuite un Charriot chargé de
 toutes fortes d'outils, une Brigade le-
 gere, c'est-à-dire, composée des pieces
 de moindre calibre; ensuite l'équipage
 du Commandant, celui des Comman-
 dans en second, s'il y en a, & celui du
 Major du Bataillon.

Suit après cela une autre Brigade légère avec les équipages des Officiers du Bataillon ; les équipages des autres Officiers marchent à la tête des Brigades où ils se trouvent.

Les autres Brigades marchent ensuite, mais de maniere que la plus pésante, c'est-à-dire, celle qui a le plus gros Canon marche toujours au centre, enforte que s'il y a six Brigades légères, il s'en trouve trois devant cette Brigade pésante, qu'on appelle quelquefois *Brigade du Parc*, & trois derriere.

Toutes les Brigades, excepté celle du Parc, roulent entr'elles, c'est-à-dire, qu'elles ont alternativement la tête à la queue, afin de partager successivement la fatigue de chaque poste.

L'arriere-garde de l'équipage se fait par 50 hommes, tirés des Bataillons de Royal-Artillerie, & commandé par un Capitaine.

Il y a à chaque Brigade un Capitaine du charroi & deux conducteurs, avec quelques Ouvriers pour remedier aux

accidens qui peuvent arriver pendant la marche.

Les Commissaires Provinciaux marchent à la tête de leurs Brigades , & ils tiennent la main à ce que les Officiers qui sont chargés de sa conduite, la fassent marcher avec ordre , & qu'ils ne la quittent point, que la Brigade ne soit arrivée au lieu qui lui est marqué.

XX.

Du Parc d'Artillerie.

LORSQUE l'Artillerie est arrivée dans le lieu qui lui est indiqué par le Général de l'Armée, elle s'y établit, & l'espace qu'elle occupe s'appelle *le Parc de l'Artillerie*. Les munitions y sont rangées avec ordre, de même que les Bataillons de Royal-Artillerie , destinés à sa garde & à son service.

La figure du Parc de l'Artillerie est ordinairement celle d'un parallelogramme rectangle , à moins que la situation

du terrain n'oblige de lui en donner une autre.

Le Commissaire du Parc marqué avec des Piquets, dit M. de Quincy, l'endroit où se mettra le premier Charriot, & il poste le reste sur la même ligne en ordre par Brigades, séparées les unes des autres, enforte que lorsque l'équipage repartira, il le puisse faire sans confusion.

» Il y a dit le même Auteur, des Com-
» mandans qui veulent que les pieces de
» Canon de la premiere ligne soient d'a-
» bord placées, & qui mettent ensuite
» les Charriots qui portent les munitions
» pour son service. Ils placent la secon-
» de de même, puis les autres, en
» mettant la moitié pour former la pre-
» miere ligne, & l'autre moitié pour
» la seconde, prétendant qu'elles par-
» tent du Parc dans cet ordre avec
» moins de confusion. D'autres font d'a-
» vis de mettre tout le Canon dans le
» premier rang, & les munitions derrie-
» re chaque Brigade; le Parc se peut le-

ver aussi facilement , & cela fait un meilleur effet.

Tout cet arrangement dépend au reste du Commandant. Ce qu'on y doit principalement observer, c'est que les pièces de Canon & les Charretes doivent être à deux pas de distance , les Brigades séparées les unes des autres par un espace de 5 pas , & les lignes par un espace de 40 pas. Lorsqu'il y a des Pontons dans l'équipage , on en fait un dernier rang , éloigné aussi de 40 pas de celui qui le précède.

La garde du Parc consiste en 50 hommes tirés des Bataillons de Royal-Artillerie , & qui sont postés vis-à-vis le Parc, à la distance de 40 ou 50 pas en avant. On en tire les Sentinelles pour le Parc. Il y en a deux à chaque rang l'épée à la main , & sans armes à feu.

Les Bataillons de Royal-Artillerie sont placés à la droite & à la gauche du Parc , & les chevaux du Charroi vers la droite ou la gauche environ à 300 pas de distance , dans un lieu commode , & hors de toute insulte.

En campagne lorsque l'Armée est campée en pleine, ou dans un lieu ouvert, l'Artillerie se place vis-à-vis le centre de la première ligne que forment les Troupes, à 3 ou 400 pas en avant de cette ligne, si le terrain le permet, autrement on la place derrière le centre de la seconde ligne, à une distance de 2 ou 300 pas de cette ligne.

Il y a ordinairement à cent pas en avant du Parc, trois pièces de Canon chargées & toutes prêtes à tirer. On les appelle *pièces d'allarmes*, parce qu'elles servent à faire revenir promptement les Troupes du fourage lorsqu'il en est besoin, & à donner l'allarme pour faire prendre les Armes à toute l'Armée, ou pour quelques autre chose que le Général juge à propos d'ordonner. Il y a toujours auprès de ces pièces un Canonier avec un Boutte-feu allumé.



X X I.

Des Munitions nécessaires pour former l'attaque ou le Siège d'une Place de Guerre.

ON ne peut gueres donner quelque chose de bien precis sur ce sujet , parce qu'il peut arriver qu'une Place de peu d'étenduë , telle par exemple qu'est Philisbourg , sera capable, par sa situation, d'une vigoureuse deffense , & qu'il y faudra employer plus d'Artillerie que pour l'attaque d'une Ville plus considerable par son étenduë. Le nombre d'attaques qu'on se propose de faire , & les obstacles que l'on prévoit avoir a surmonter , doivent déterminer le plus ou moins d'Artillerie dont l'Armée a besoin pour réussir dans son entreprise. Les exemples nous servirons ici de préceptes. L'état qui suit , & qui vient d'un très-habile Ingenieur , servira à donner une idée des principales choses nécessaires pour former un Siège. Cet état a été

dressé pour faire le Siège d'une des plus
considérables Ville de Flandres.

E T A T

*Des Munitions de Guerre & de Bou-
che que l'on rassembra pour for-
mer le Siège de...*

P A I N D E M U N I T I O N .

Faisant état de 32000
hommes de pieds, & de
18000 chevaux; de deux
Régimens de Bombardiers,
Fusiliers, Officiers Géné-
raux, Mineurs, Canoniers,
Hôpitaux & 10000 Payfans,
il ne faudra pas moins, pour
les dix premiers jours, de
90000 rations de pain par
jour, & pour les 30 jours
qu'on estime que peut durer
le Siège, jusqu'au départ des
troupes, 80000 par jour, qui,
à raison de 180 rations pour
le Septier de Paris, font en
tout pour 40 jours, environ. 18350. Sep.

Fourages.

A raison de 18000 Rations par jour, supposant la Cavalerie hors du Camp & des lignes, la Ration estimée à 10 livres pesant de foin, six livres de paille & trois picotins d'Avoine; le tout faisant pour quarante jours. 72000 Rat.

Poudre.

Pour tirer 40000 coups de Canon de 24 livres de balle, chaque coup estimé 12 livres de Poudre. 480000 li

Pour tirer 16000 coups de Canon de 16, 12, 8, & 4 livres de balle, chaque coup estimé à 6 livres l'un portant l'autre. 96000

Pour tirer 9000 Bombes pendant le Siège, ce qui revient à 300 par jour, &

pour 30 jours qu'il peut durer à 16 livres de poudre chaque coup, y compris la charge du Mortier & des

* Les portefeux.	144000 liv.
te-feux	
font les fusées dont on se sert pour mettre le feu aux Bombes & aux artifices.	
Pour 40000 Grenades, à raison de 2000 de consommation par jour, pendant vingt gardes de Tranchée ouverte, la charge de chacune estimée à 4 onces & demi.	112500

Consommation de la Mousqueterie, estimée à 30000 coups par garde de Tranchée, pendant trente jours, & chaque livre de poudre à 24 coups, faisant pour le tout . . . 37500.

Distribution ordinaire avant l'ouverture de la Tranchée. . . 12000.

Déchet. . . 12000.

Total. . . 792750

Outre cette quantité de poudre, on en avoit tenu 150000 livres, à portée pour pouvoir s'en servir en cas de besoin; on y avoit tenu aussi des Boulets à proportion.

Artillerie.

Gros Canon de trente
trois *, de 24, avec leurs
affuts, avantrains & Armes. 50. *Pieces.*

* On n'en
fond plus
de ce cali-
bre.

Affuts de rechange. . . 25.

Canons de 16. 10.

De 12. } avec leurs af- 10.

De 8. } futs, avant-trains 10.

De 4. } & armes. 20.

Plus des Affuts de rechan-

ge de 16. 6.

De 12. 6.

De 8. 4.

De 4. 6.

Des Armes, des Pièces

à proportion.

Mortiers pris à Tournay. 24.

Et pris à Douay. . . . 16.

Boulets.

De 33. 12000.
P iii

De 24.

, 19000,

Plomb.

Par rapport à la quantité de poudre destinée à la Mousqueterie, estimée sur le pied de 24 balles à la livre, déchet compris. . . 55000,

Mèches.

La consommation de la Mèche, estimée sur le pied de 6000 brasses allumées continuellement pendant 30 jours de Siège, chaque brassée, 5 pieds de long pouvant durer 12 heures, & pour les 30 jours du Siège, 36000 brasses, qui réduites au poids de 5 brasses à la livre, feront 72000 livres. Et pour les déchets 10000

Ensemble fait. . . 82000 liv.

Bois.

60 Platte-formes portant chacune 700

pieds de giftes à deux fols le pied.

50000 pieds de Planches de chêne
au même prix.

100000 Pieds de Planches de bois
blanc , à 1 fols 6 deniers le pied.

400000 Pieds de Giftes en pieces , au
même prix.

Ouvriers menés au Siège.

Cent Charpentiers.

Douze Scieurs de long.

Douze Forgeurs.

Outils.

Haches. 800.

Pioches , &c.

Cet Etat ne contenant que les principales Munitions de Guerre menées a ce Siège , nous allons ajouter ici un Etat de toutes celles qui ont été rassemblées pour l'entreprise du Siège de Turin en 1706. afin de donner une idée plus exacte & plus étendue , de la quantité dont on peut en avoir besoin, pour former ces fortes d'entreprises. Ce Siège a été un des plus considerables de la Guerre de

1701 , & quoiqu'il n'ait pas eu le succès qu'on devoit en attendre , rien n'y manqua , dit l'Historien Militaire de Louis le Grand , de tout ce qu'il falloit pour le faire réussir. Comme cette Place par sa situation , qui est des plus avantageuses , ses fortifications auxquelles le Duc de Savoye avoit fait travailler avec grand soin ; sa nombreuse garnison composée de Troupes d'élite , & commandée par un Général de réputation ; sa grandeur & le nombre de ses habitans , qui avoient pris le parti de tout sacrifier pour conserver la Capitale de leur Prince ; & enfin par la grande quantité de toutes sortes de Munitions , & principalement de poudre que le Duc de Savoye y avoit fait entrer. Comme cette Place , dis-je , peut-être regardée par toutes ces raisons comme une des plus importantes que l'on puisse attaquer , le détail des Munitions de Guerre qui y ont été menées pourra servir de modele , ou du moins donner une idée de ce qu'il faudroit pour entreprendre le Siège des plus grandes Villes & des plus exactement fortifiées.

*Des Munitions menées & consommées
au Siege de Turin, en 1706.*

<i>Munitions menées.</i>	<i>Munitions consommées.</i>
<i>Pieces.</i>	
De 24.....104	
De 16.....6	
De 12.....17	
De 8.....10	
De 4. dont 13 longues, 4 de la nouvelle in- vention, & 6 à dos de mulets.....35	
<i>Affuts.</i>	
De 24.....153	....45
De 16.....11	.....5
De 12.....35	.....2
De 8.....10	
De 4. dont 13 pour pièces longues, 4 de la nouvelle invention, & 4 à dos de mulets, 21	.....7,
Avant trains.....180	dont 2 à dos de
Chariots à corps de ca- non.....90	mulets.
Chariots à ridelle...110	
Chariots à boulets...30	
Charretes.....30	
Chèvres garnies.....8	
Triqueballe.....1	

<i>Munitions mexées.</i>	<i>Munitions consommées.</i>
<i>Armes des Pièces.</i>	
De 24.....126	....40
De 16.....10	....4
De 12.....20	....6
De 8.....12	....3
De 4.....40	....8
Tirebourres.....20	....8
<i>Boulets.</i>	
De 24.....89623	.69237
De 16.....26859	.15900
De 12.....21210	.21000
De 8.....3800	.3500
De 4.....8400	.4000
Cartouches pour les troupes.....278000	106000
<i>Cartouches de fer blanc.</i>	
De 16.....150	...150
De 12.....40	...40
De 8.....50	...50
De 4.....60	...60
<i>Mortiers.</i>	
De 12 pouces.....39	
De 9 pouces.....7	
De 6 pouces.....13	
<i>Affûts.</i>	
De 12 pouces, dont 10 de fer coulé...43	....10
De 9 pouces.....12	....5
De 6 pouces.....14	....4

menées & consommées au Siege de Turin. 235

<i>Munitions menées.</i>	<i>Munitions consommées.</i>
<i>Bombes.</i>	
De 12 pouces... 13960	. 13849
De 9 pouces 5549	. . 3782
De 6 pouces 5646	. . 3314
Fufées à bombes de	
12 pouces 20000	. 13849
Fufées à bombes de	
9 pouces 10000	. . 3782
Fufées de 6 pouces. 8000	. . 3314
Grenades chargées 25541	. 23200
Grenades non-char-	
gées 21185	. . 4500
Fufées à Grenades	
non-chargées.. 30000	. . 4500
Balots de laine... 224	. . . 224
Sacs à terre... 174160	142260
Pierres à fusil... 415200	. 90000
Outils à Pionniers 56375	. 54742
Manches d'outils 24580	. 24580
Haches. 2685	. . 1892
Serpes 5230	. . 1209
<i>Outils à Mineurs.</i>	
Pics à roc..... 1000	. . . 800
Maffes 150	. . . 100
Pinces 102	. . . . 80
Pinces à pied de biche, 30	. . . . 30
Poinçons..... 300	. . . 200
Aiguilles..... 32	. . . . 12
Cifeaux à grains d'orge 99	. . . . 99
Tranches à grain d'orge, 6	. . . . 6

<i>Munitions menées.</i>	<i>Munitions consommées.</i>
Outils à Charpentiers & Charrons de toutes fortes 316	. . . 216
Outils à Forgeurs de toutes fortes 55	. . . . 55
Outils à Menuisiers de toutes fortes 43	. . . . 30
<i>Cordages.</i>	
Prolonges doubles . . . 86	. . . . 30
Cables pour chèvres . . 20	. . . . 12
Prolonges simples . . 100	. . . . 50
Paires de traits à canon 200	. . . 100
Paires de traits communs 220	. . . 120
Cordages pour emballer 42 ballots.	. . . . 30 bal.
Menus cordages 2500 liv.	. . 2200 liv.
Ficelles 500 liv.	. . . 500 liv.
<i>Bois de remontage.</i>	
Timons 200	
Limoniers 50	
Aiffieux 100	
Jantes 500	
Rais 800	
Roues de 24 ferrées 20	. . . . 20
Roues de 24 en blanc, 10	. . . . 10
Roues de chariots à corps de canon 30	. . . . 30
Roues de chariots à ridelles, & à boulets, 10	. . . . 10
Roues d'avanttrains . . 10	. . . . 8

menées & consommées au Siege de Turin. 237

<i>Munitions menées.</i>	<i>Munitions consommées.</i>
Leviers 100	... 100
Coins de mire 800	... 500
Chapiteaux 300	... 300
Madriers à platte- forme 100	... 100
Planches de sapin . . . 500	... 500
<i>Artifices.</i>	
Souffre 2000 liv.	.. 1000 liv.
Salpêtre 2500 liv.	.. 2000 liv.
Balles à feu 150	... 150
Fascines gaudronnées, 100	... 100
Huile de thérébentine, 50 l.	... 50 liv.
Goudron 200 l.	... 200 liv.
Caïsse d'ustenciles à Bom- bardiers 1	... 1
Cire préparée pour coëffer les fusées à Bombes, 300 l.	... 300 liv.
Cire jaune 100 l.	... 100 liv.
Baril de Pulverain 2	... 2
Caïsse de composition . . 1	... 1
Fer neuf en plat, quarré & rond, 5000 l.	.. 3000 liv.
Boëtes de fer de toutes fortes 20000 l.	12000 liv.
Vieux clous de toutes fortes 10000	10000
Acier 400 l.	... 300 liv.
Clous à rouage . . 10000	.. 6000
Clous à Flasques. 15000	.. 10000

<i>Munitions menées.</i>	<i>Munitions consommées.</i>
Clous de toutes for- tes 60000	. 30000
Clous Picards 50000	. 20000
Clous de Tonnelier 10000	. 8000
Clous à écouvillon 12000	. 9000
Clous de cuivre à lan- terne 200 l.	. . . 200 liv.
<i>Mesures de fer blanc.</i>	
De 10 200	. . . 200
De 8 100	. . . 100
De 6 80	. . . 80
De 4 150	. . . 150
De 3 100	. . . 100
De 2 150	. . . 150
De 1 livre 80	. . . 80
De demi-livre 100	. . . 100
De 2 onces 50	. . . 50
Entonniers de fer blanc, 50	. . . 50
Fleau avec ses plateaux 1	. . . . . 1
Poids de fonte de 25 liv. poids de marc 4	
De 10 livres 1	
De 5 livres 1	
Soufflets 8	
Enclumes 8	
Fer de tole 288 l.	. . . 288 liv.
Feuilles de cuivre pour pontons 9	. . . . . 9
Peaux de mouton pour écouvillons 210	. . . 210
Panniers d'oziers, 200	. . . 200

<i>Munitions menées.</i>	<i>Munitions consommées.</i>
Hotes d'oziers . . . 300	... 300
Sacs à boulets . . . 100	... 100
<i>Menus achats.</i>	
Bougies . . . 1100 liv.	... 1100 liv.
Chandelles . . . 800 liv.	... 800 liv.
Flambeaux 144	... 144
Vieux oing . . . 3100 l.	... 3100 liv.
Torches à vent . . 400 l.	... 400 liv.
Dix-huit caiffes de lanternes à éclairer . . 570	... 570
Limes triangulaires, quarrées, plattes & rondes 116	... 116
Petites limes 36	... 36
Etaux 4	... 4
Fil de fer 100 l.	... 100 liv.
Fil de laiton . . . 74 l.	... 74 liv.
Scies à main 130	... 130
Grandes scies 3	... 3
Rapes 36	... 36
Feuilles de fer blanc 1200	... 1200
Crics 5	... 5
Toile peinte pour mulets 100	... 100
Toile peinte pour la poudre 39	... 39
Couverture de toile cirée 300	... 300
Poulies de fonte . . 32	... 12

<i>Munitions menées.</i>	<i>Munitions consommées.</i>
Rames de papier à Etats, fin 5	. . . . . 5
Rames de papier com- mun à faire gargou- ches. 52	. . . . . 52
Rames de papier à Lettres 6	. . . . . 6
Plumes : 200	. . . . . 200
Canifs 12	. . . . . 12
Vrilles 30	. . . . . 30
Aiguilles 500	. . . . . 500
Fil à coudre 20 l.	. . . . . 20 liv.
Huile d'olive pour les Mineurs 80 l.	. . . . . 80 liv.
Coton 180 l.	. . . . . 20 liv.
Lampes à éclairer . . 60	. . . . . 60
Poudre 1411200 l.	1176760 liv.
Plomb 150900 l.	130507 liv.
Mèches 41800 l.	18794 liv.

F I N.

ADDITION.

Page 54. après la ligne 15, ajoutés.

On peut quelquefois remettre en état de service un Canon encloué, sans être obligé de lui percer une nouvelle lumière, & cela en faisant sauter le clou qu'on y a fait entrer pour la boucher.

Pour cet effet on met une forte charge de poudre dans le Canon ; on la couvre d'un tampon qui la comprime fortement dans la pièce. On y met le feu par le moyen d'une mèche imbibée d'artifice, qui communique avec la poudre dont le Canon est chargé, & qui sort hors de la bouche de la pièce. La poudre en s'enflammant fait quelquefois assez d'effort sur le clou qui est dans la lumière, pour le faire sauter, sur tout lorsque ce clou n'est pas rivé en dedans de l'ame de la pièce. (On le rive lorsque l'on en a le tems, en pliant ou courbant sa pointe avec un refouloir qu'on introduit dans le Canon.) Lorsque la poudre ne fait point sauter le clou, il faut mettre un grain à la pièce, & lui percer une nouvelle lumière pour la remettre en état de service.

Outre l'enclouage , on a trouvé un moyen pour mettre une pièce de Canon hors de service , c'est d'y faire entrer à force un boulet d'un calibre plus grand que celui qui lui convient. On remédie à l'enclouage de la maniere que nous venons de le dire ; mais on n'a point encore trouvé d'expedient pour remettre en état de service un Canon dans l'ame duquel on à ainsi fait entrer un boulet ; il faut absolument le refondre. Ce dernier expedient est par cette raison plus avantageux que le premier , mais il est aussi d'une expedition un peu moins prompte.

F I N.

Artillerie

Planche 1^{re}

Pièce de vingt quatre livres de balle.



Coulevrine de Nancy.

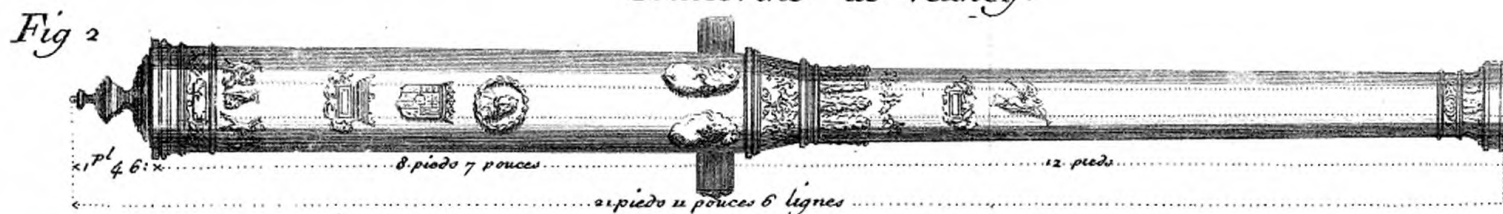


Fig 3

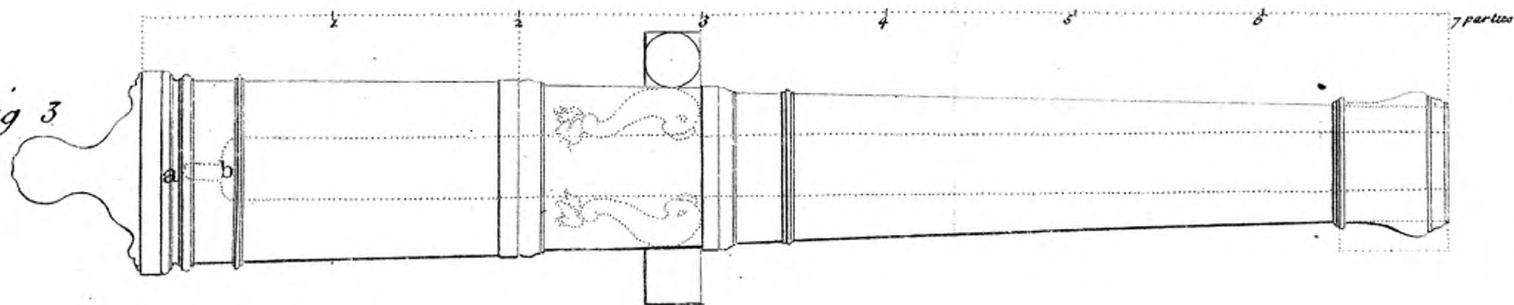


Fig. 1.^{re}

Canon monté sur son affut.

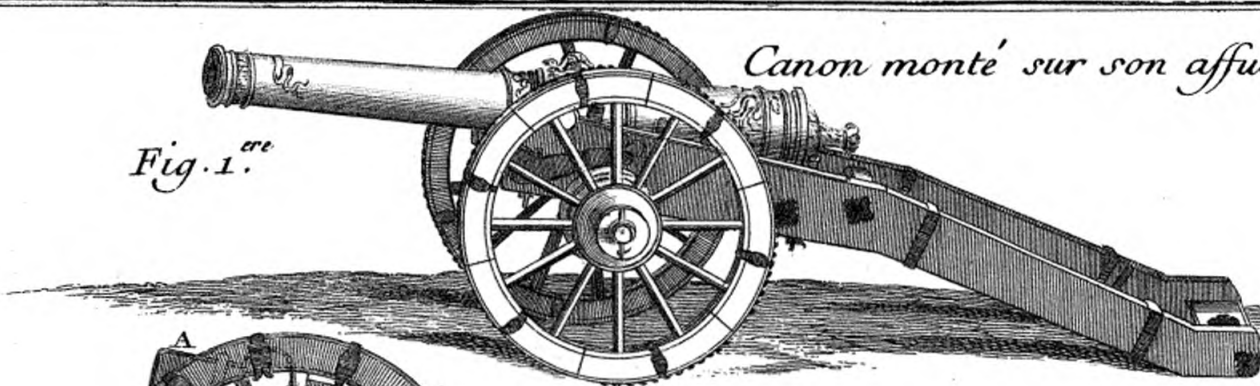


Fig. 2.^e

Profil de l'affut.

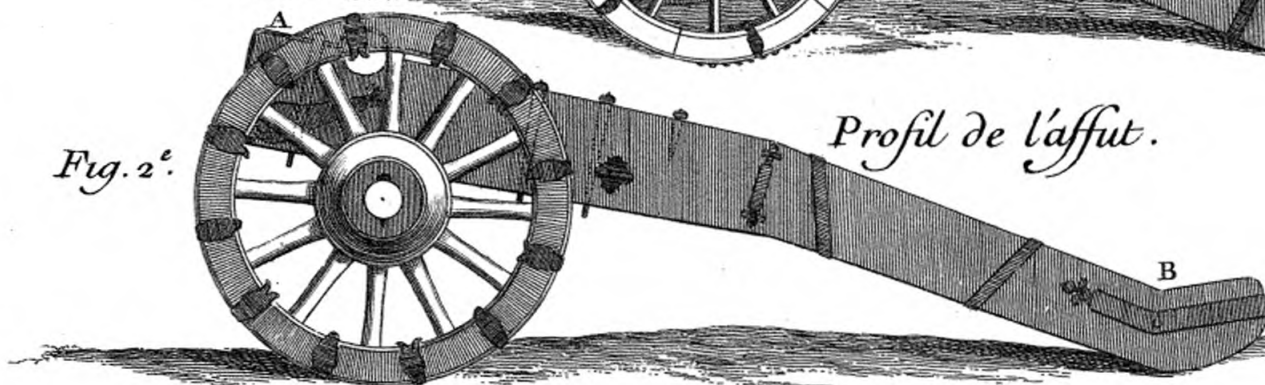
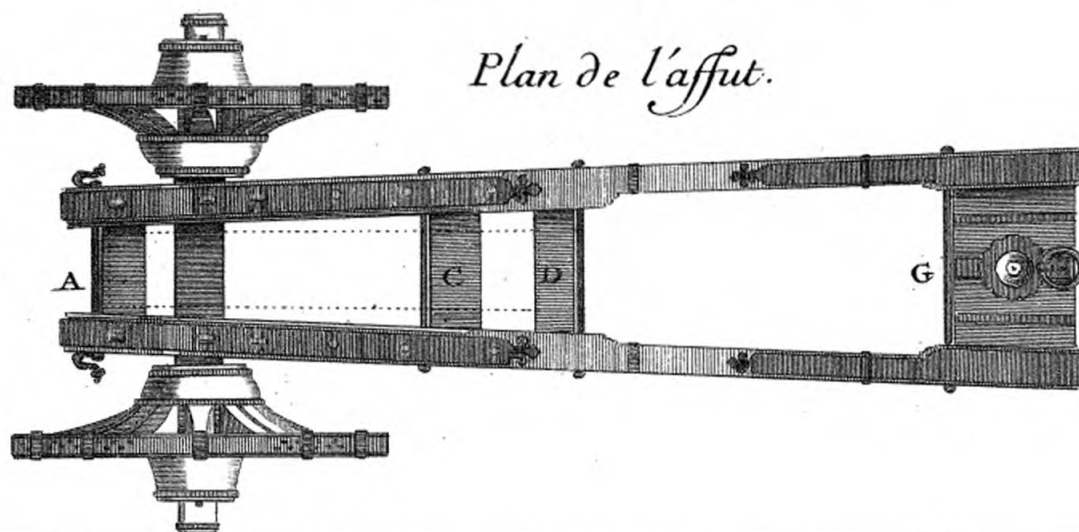


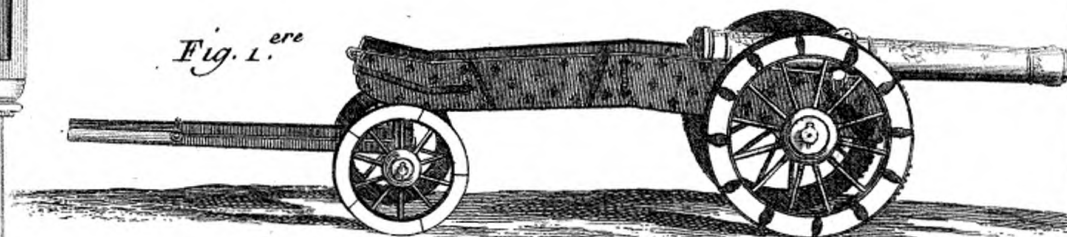
Fig 3.^e

Plan de l'affut.



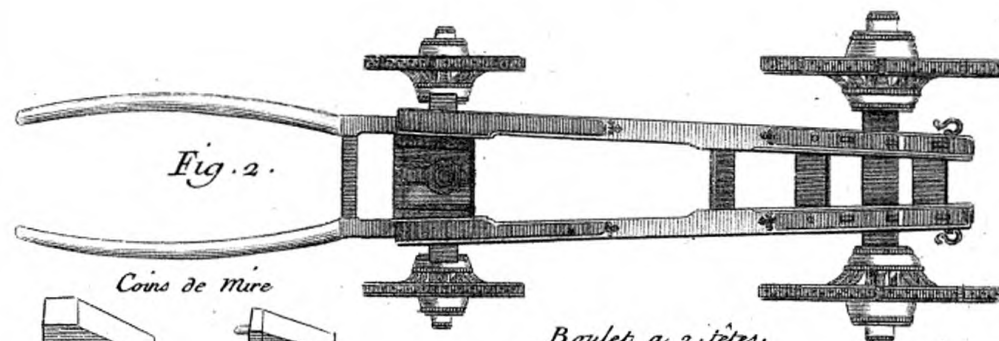
Canon monté sur son affût auquel est attaché l'avant train

Fig. 1.^{ere}

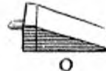


Plan de l'affût et de l'avant train.

Fig. 2.



Coins de Mire



Degorgeoir.



Fronteau de Mire



Chapiteau.



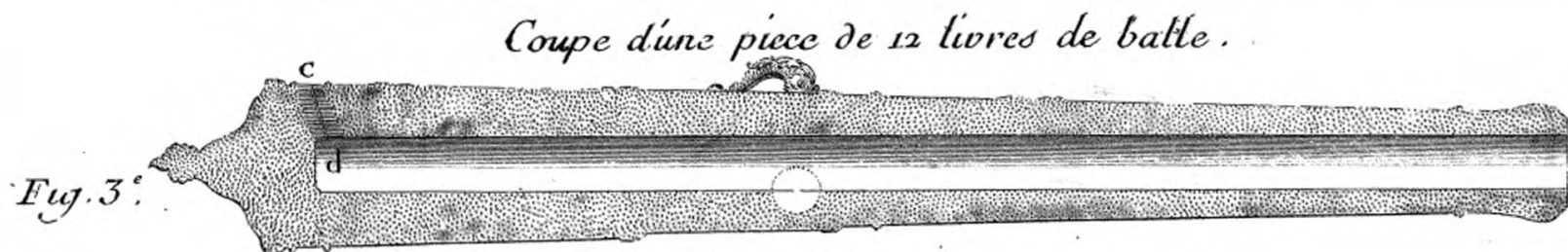
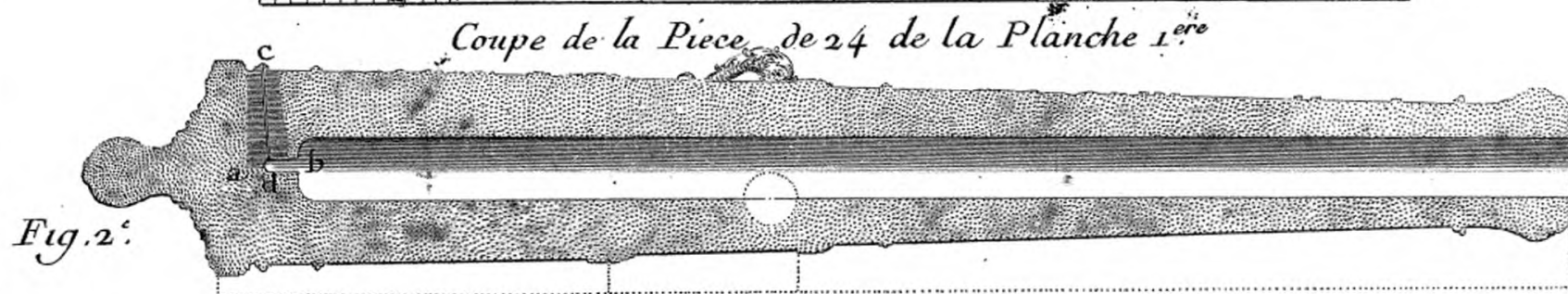
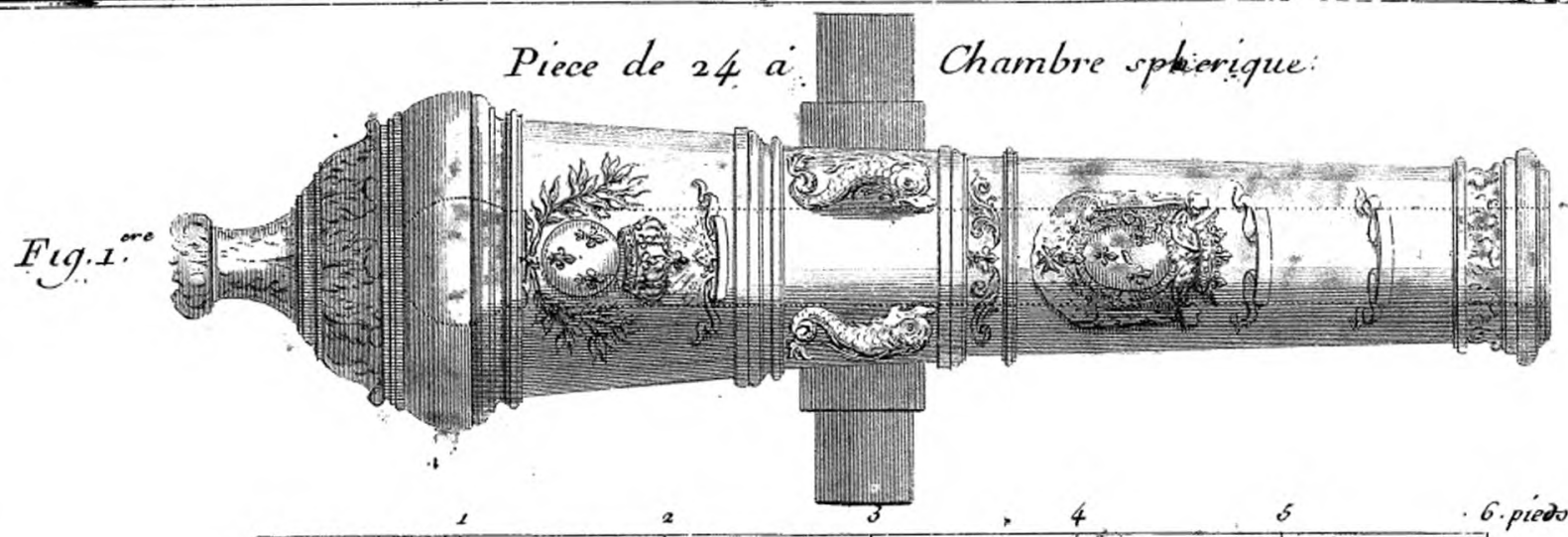
Boulet a 2. têtes.



Boulets a Chaîne

ou Ramés





Echelle pour les Figures 2. et 3.

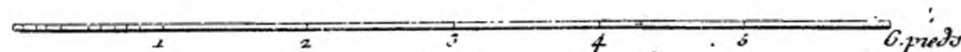


Fig. 1.^{re}

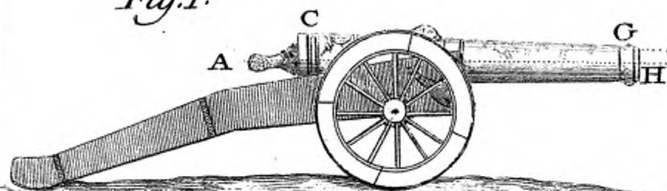


Fig. 2

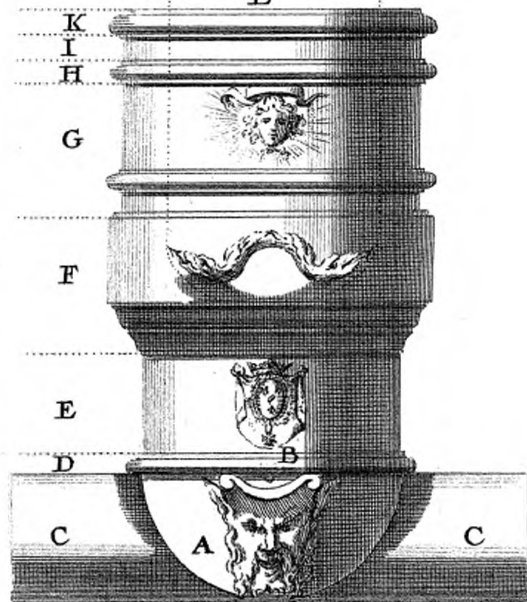


Fig. 3.

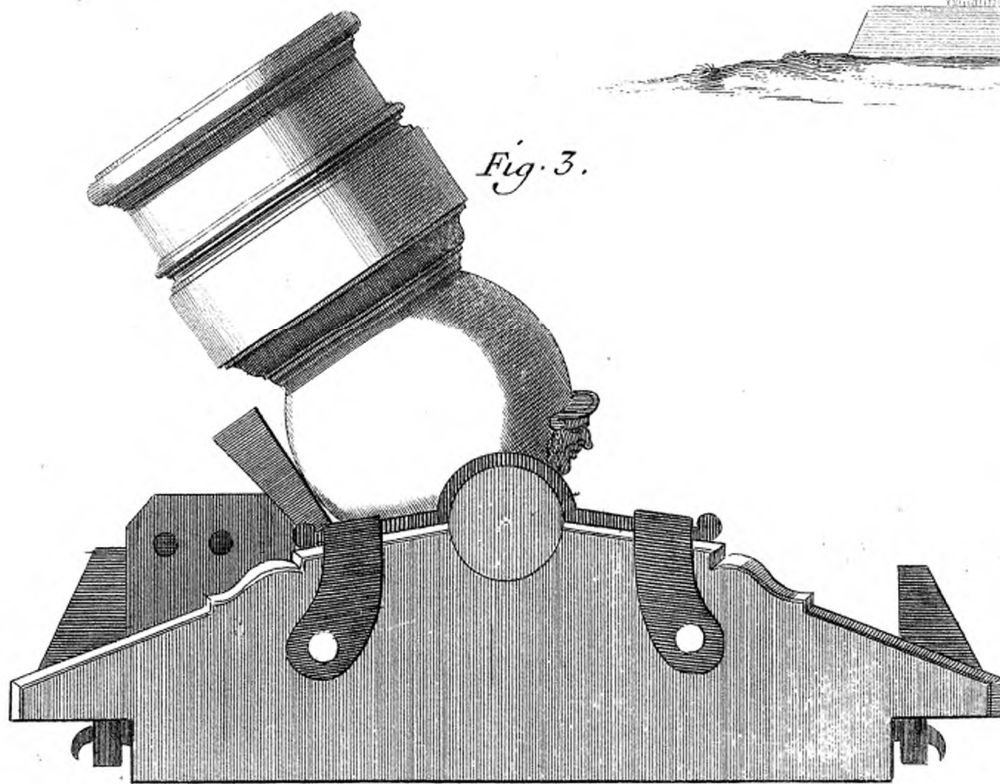


Fig. 1^{re}

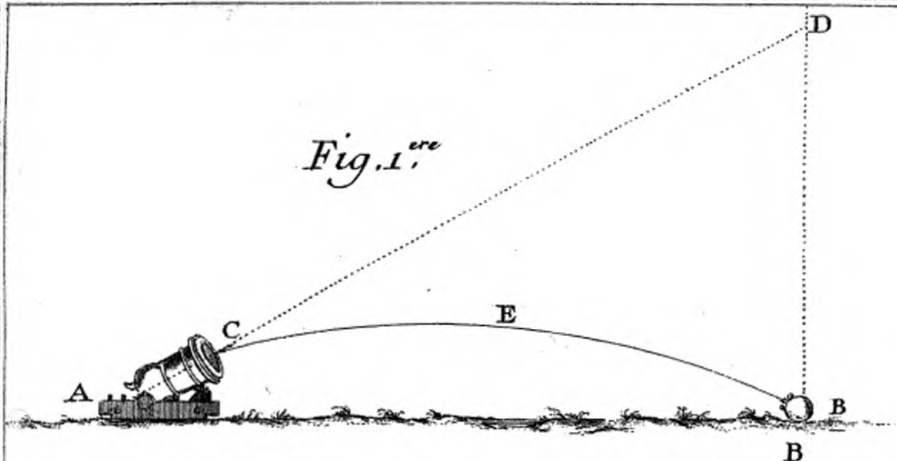


Fig. 2.

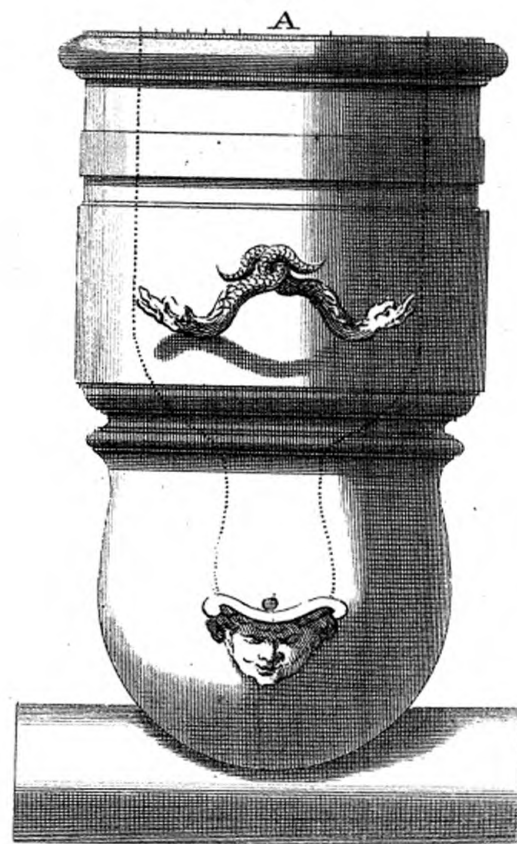


Fig. 4.

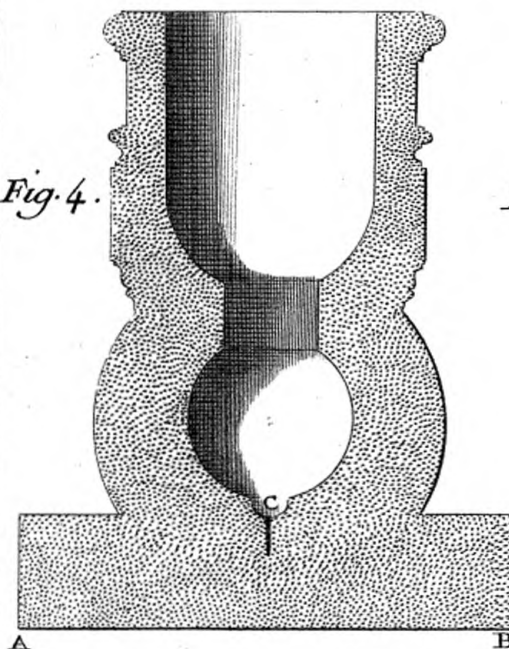


Fig. 3.

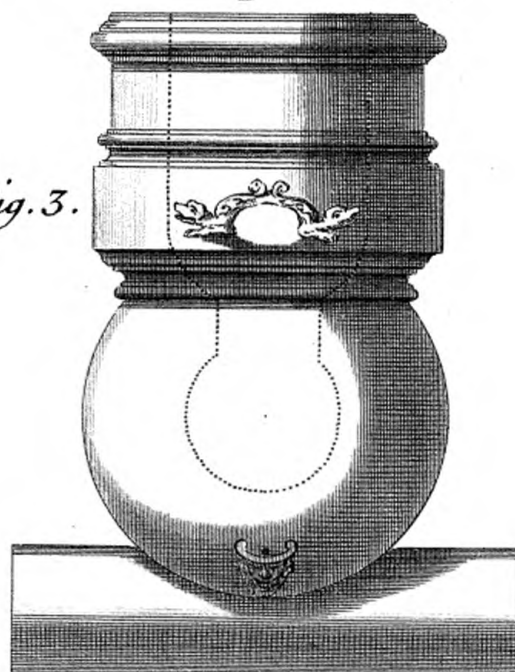


Fig. 1.^{re}

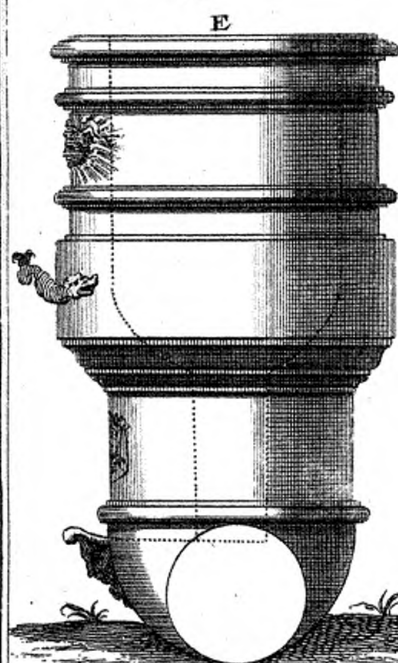


Fig. 2.
F

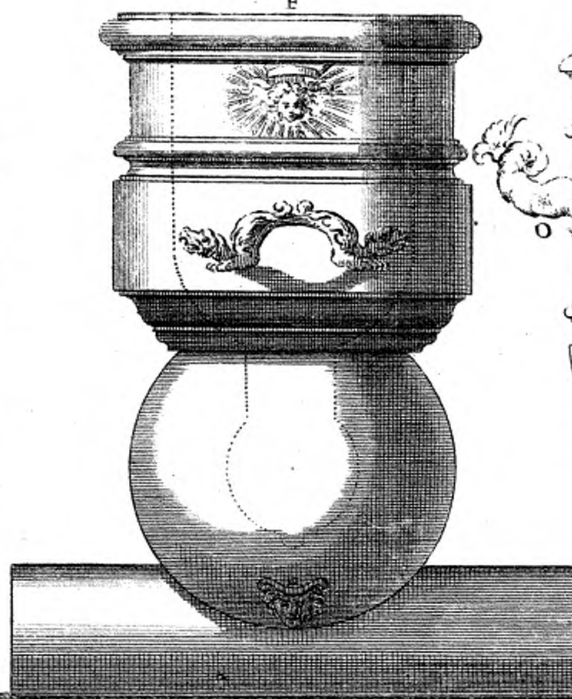
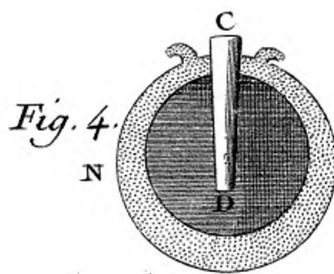
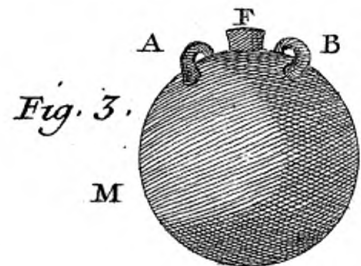
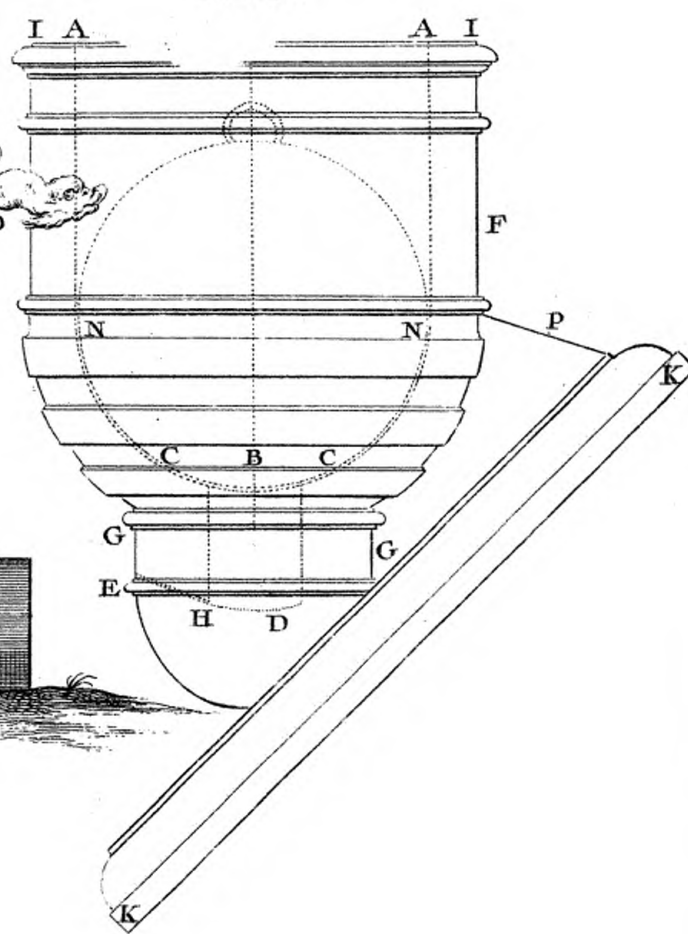


Fig. 5.



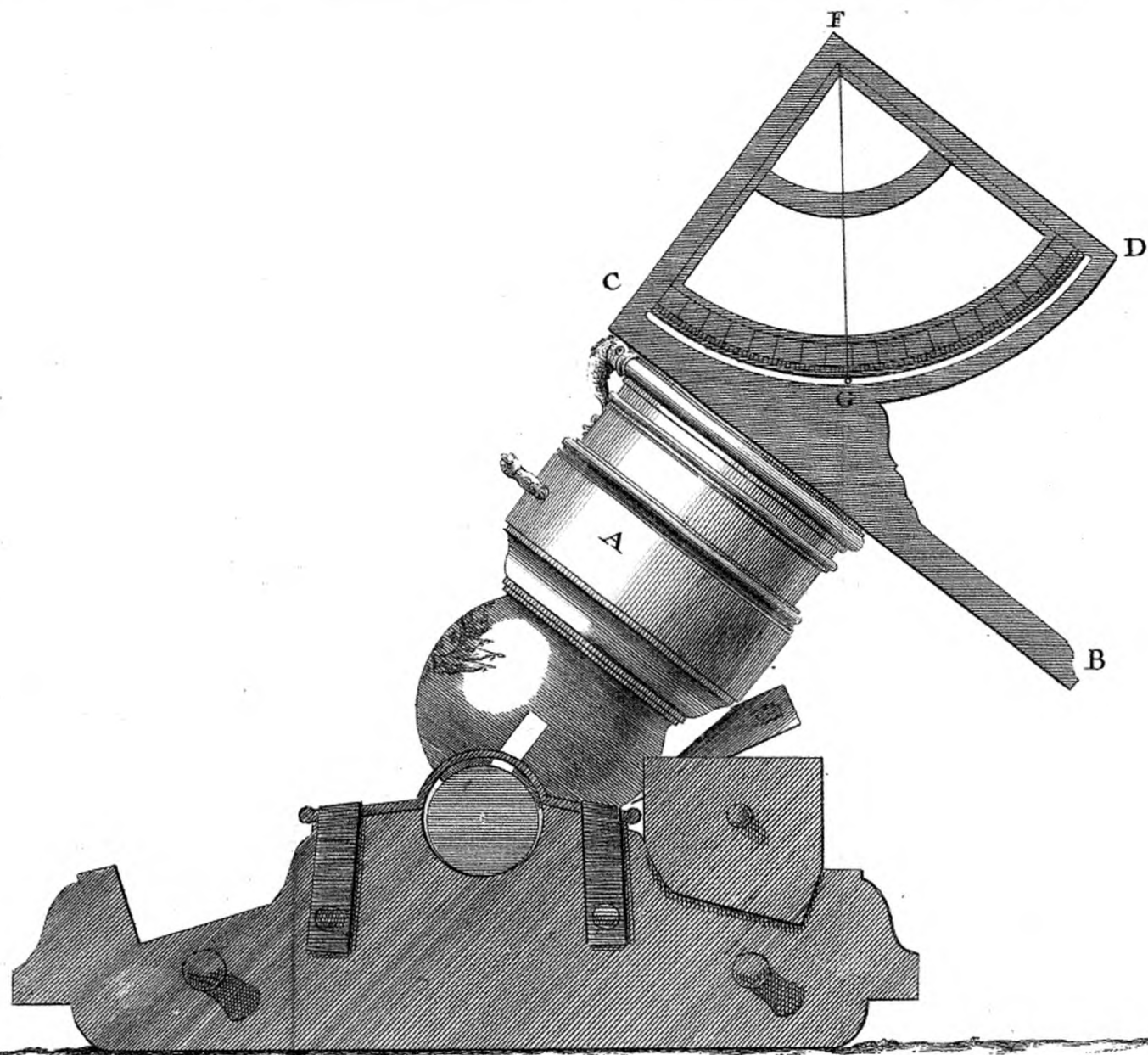


Fig. 1.^{re}

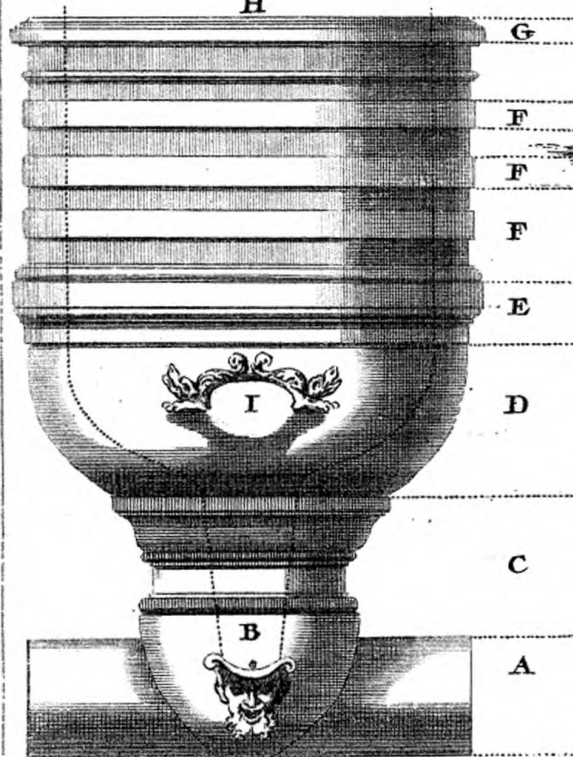


Fig. 2.^e

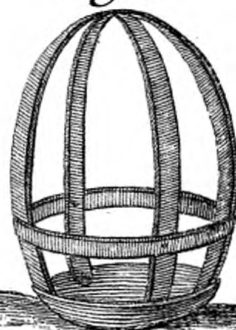


Fig. 3.^e



Fig. 4.^e

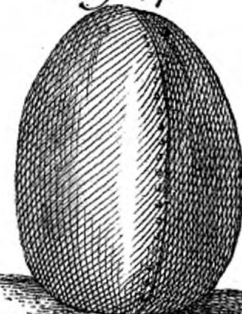


Fig. 5.^e

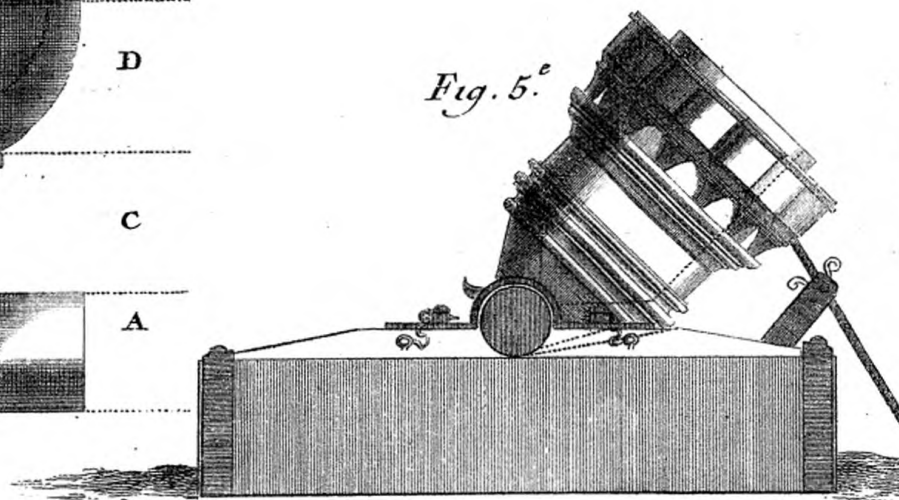


Fig. 6.^e

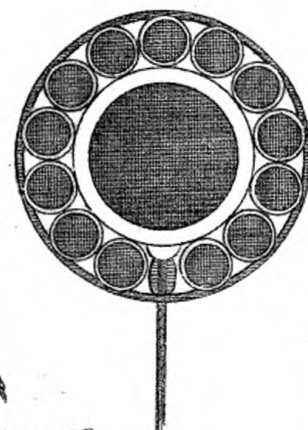


Fig. 1.^{ere}

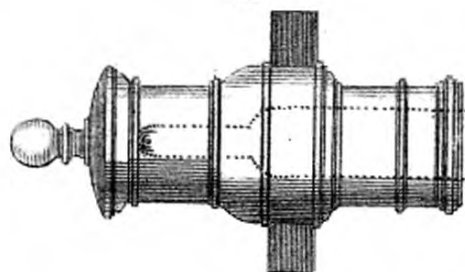


Fig. 2.

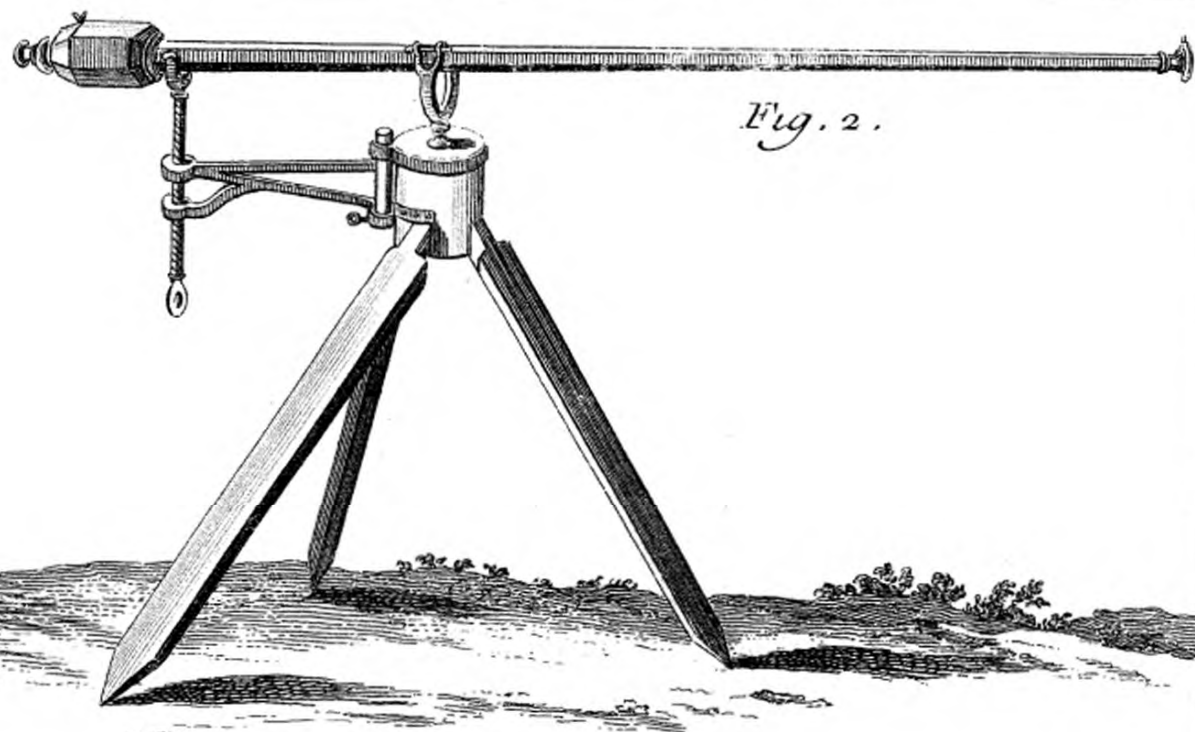


Fig. 3.

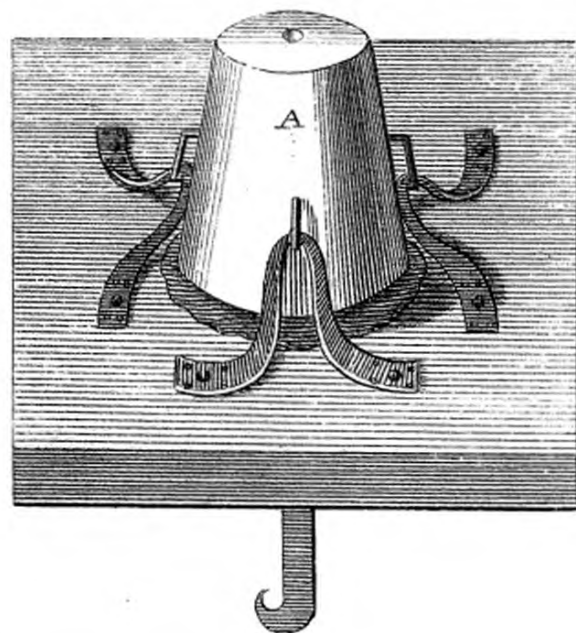
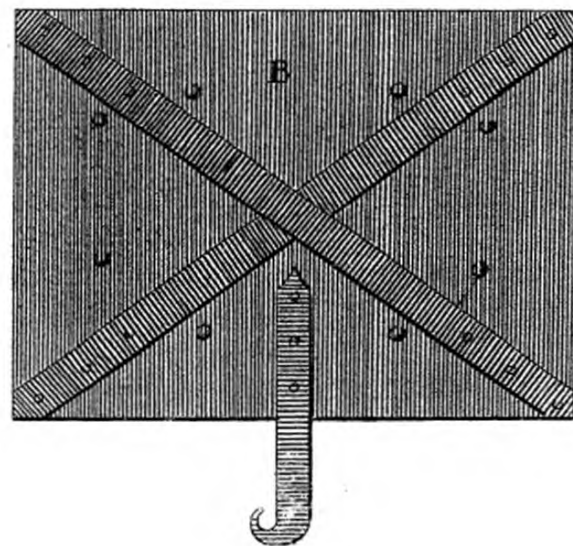


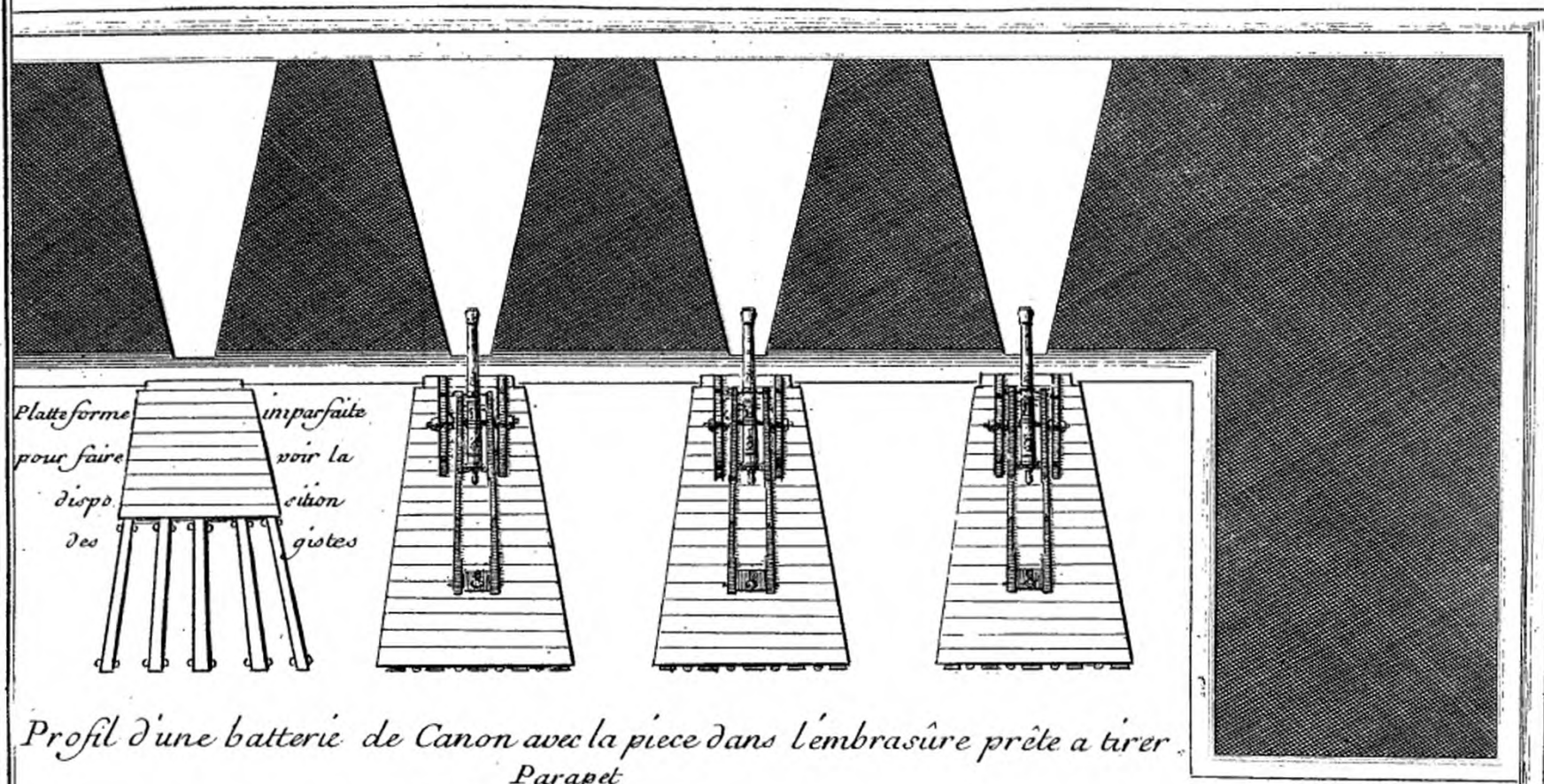
Fig. 4.



Plan d'une batterie de Canon.

Fig 1^{re}

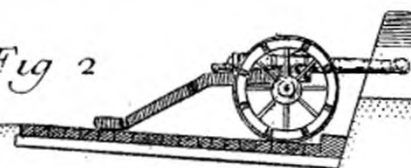
Fossé.



Profil d'une batterie de Canon avec la pièce dans l'embrasure prête à tirer.

Parapet

Fig 2



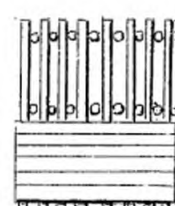
Artillerie
Plan d'une batterie de Mortiers

Planche 12

Fig 1.^{re}

Fossé

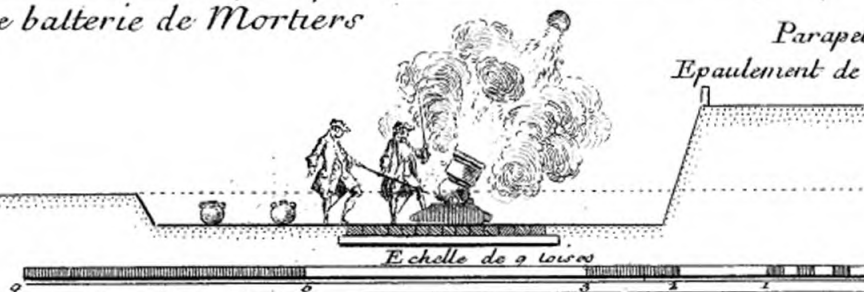
Plattes formes achevées avec les Mortiers dessus



*Platte forme
imparfaite
qui fait voir
la disposition
des gistes.*

*Profil d'une batterie de Mortiers
Fig. 2.*

*Parapet ou
Epaulement de la batterie.*



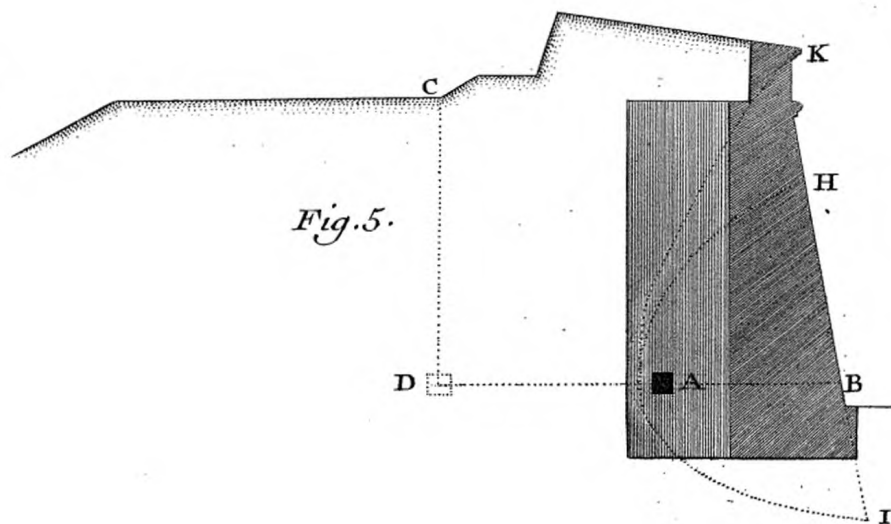
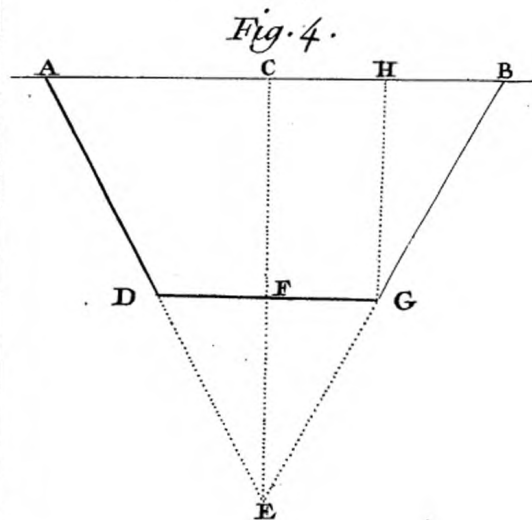
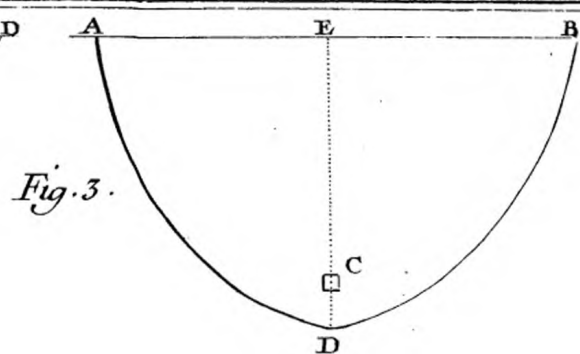
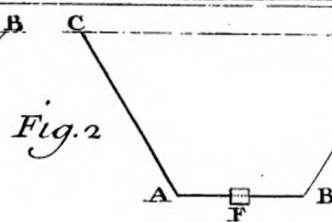
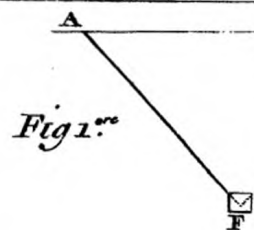


Fig. 2.^e

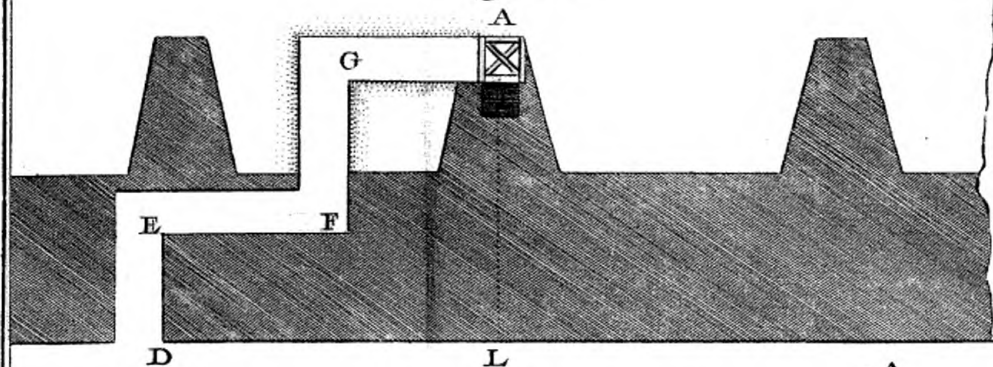


Fig. 4.^e

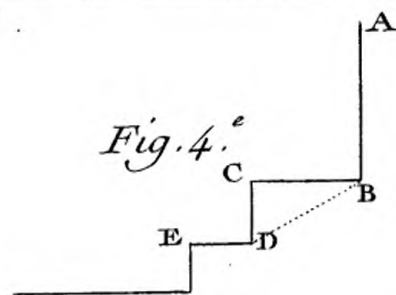


Fig. 6.^e

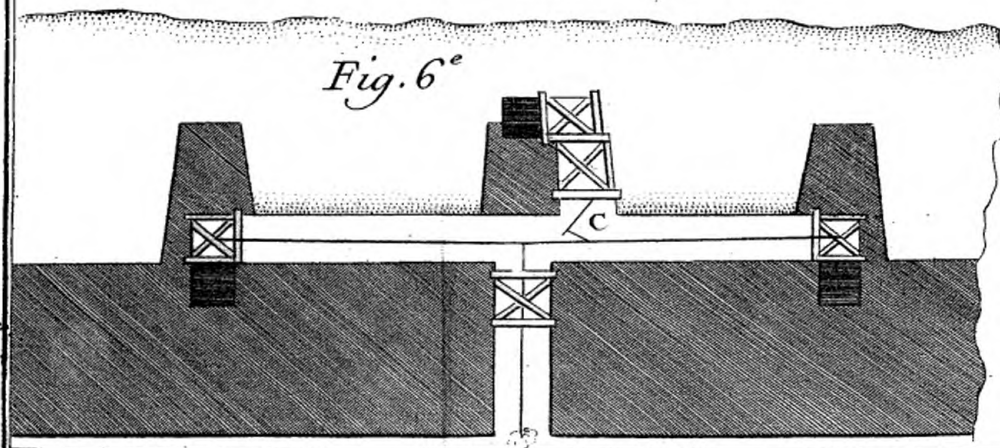


Fig. 1.^{ere}

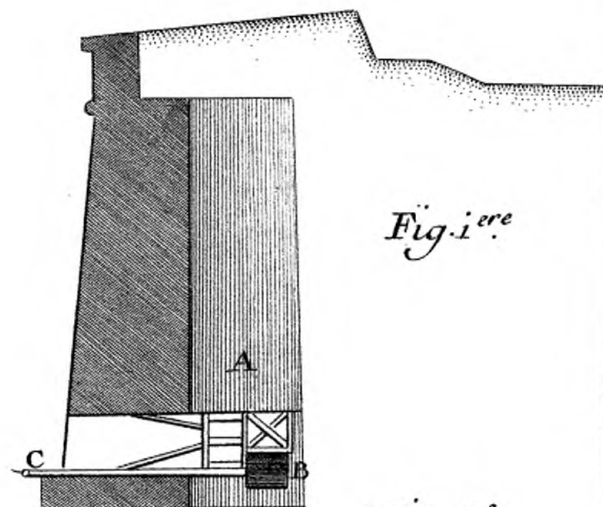


Fig. 3.^e

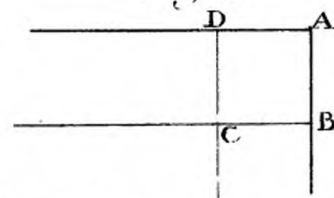


Fig. 5.^e

