LA FORGE
DE
VULCAIN,
OU
L'APPAREIL
DES MACHINES DE GUERRE.
TRAITÉ CURIEUX,

Dans lequel on fait voir comme en racourci quels ſont les Inſtrumens Militaires, leur forme, leur matiere, & leur compoſition;

Leur fin, leur appareil, & leur execution; les effets ſurprenans qu'ils produiſent; & generalement tout ce qui peut ſervir à leur perfection.

Par le Chevalier de SAINT JULIEN.

A LA HAYE,
Chez GUILLAUME DE VOYS, Marchand Libraire dans le Pooten, à l'Enſeigne de *Grotius*.

M. DCVI.

A MONSIEUR

FRANÇOIS CHARLES LIEBSTENSKI,

COMTE DE COLOWRAT,

CHAMBELLAN DE SA MAJESTE' IMPERIALE,

FILS AINE'

DE SON EXCELLENCE

NORBERT LIEBSTENSKI

COMTE DE COLOWRAT.

MONSIEUR,

Peut-être que je viens hors de saison vous presenter un Traité des

Machines de guerre, dans un âge où il est encore incertain si le Ciel de concert avec les souhaits legitimes d'un Pere vous permettra jamais de prendre le parti des armes; & si cet esprit martial, tout naturel qu'il soit aux Personnes de vôtre rang, pourra bien s'accorder aux soins que prend Son Excellence de vous éloigner des perils. Je sçais bien qu'à consulter vôtre cœur, dont les sentimens sont très-nobles, il n'est pas éloigné de celui de ces grands hommes qui vous ont precedé, & auxquels vous devez le jour; leurs traces, si glorieuses qu'elles soient, ne vous seroient pas inconnuës s'il étoit question de les suivre. Mais

quoi

quoi qu'il en ſoit du parti que vous prendrez un jour, je trouve que je ne me ſuis nullement trompé en vous dediant ce Traité des Machines; car ſoit qu'une vertu militaire vous anime, & qu'imitant vos predeceſſeurs, dont la valeur & la fidelité conſtante envers leur Souverain eſt ſi connuë dans l'hiſtoire, vous conſerviez l'honneur qu'ils ont acquis d'un Aigle éployé dans leurs Armes chargé de celles de la Maiſon d'Autriche, au lieu de cette Rouë ancienne dont leur Ecu étoit peint; ſoit que vous entriez dans les Emplois honorables de Gouverneur de Province, Charge qu'ont eu vos ayeuls; de Grand Prieur de Malthe dans

toutes les Terres & Domaines de l'Empereur, tels qu'on les a vû si long-tems ; ou que considerant le Ministere vous suiviez les traces de vôtre Illustre Pere, je ne puis manquer de vous offrir ce qui vous est convenable ; d'autant que la vertu étant la même par tout, & la science des Heros s'accordant parfaitement avec l'execution, vous avez toujours besoin, en quelque état que vous soyez, de connoitre & d'approfondir cet emploi glorieux que je vous offre. Mais sans avoir recours à toutes ces convenances, la passion que j'ai de vous donner des marques de mon estime, & le dessein que j'en ai formé, vous doit faire

con-

considerer ce Traité simplement comme un Ouvrage de ma façon que j'ai l'honneur de vous presenter ; Car combien voit-on de ces sujets que l'on dedie sans aucun rapport, uniquement pour témoigner son zéle, ou sa tendre amitié. Ne suffit-il pas que je considere en vous la naissance, que j'aye égard à vos belles qualitez, que j'aye en vûë vôtre douceur & vôtre honnêteté, lesquelles vous font passer parmi nous pour le plus civil, le plus obligeant & le plus aimable Cavalier que l'on ait vû depuis long-tems dans ces Provinces. Recevez donc, je vous prie, ce petit Ouvrage que j'ai l'honneur de vous

offrir, & sans considerer ce qu'il est, acceptez le comme un gage éternel d'une parfaite amitié mêlée de ce profond respect avec lequel je suis,

MONSIEUR,

Vôtre très-humble & très-obéïssant Serviteur,

Le Chevalier de SAINT JULIEN.

PRE-

PREFACE.

PArmi tant d'Ouvrages de Geometrie & d'autres Parties de Mathematique données au Public depuis plusieurs siecles, je me suis étonné mille fois, mon cher Lecteur, de voir l'une des plus necessaires si negligée, ou pour mieux dire, si peu connuë dans le monde, que de cent personnes qui écrivent, à peine trouve-t-on un seul Auteur qui en parle. Cependant il est sûr que les Machines de guerre, dont je traite ici, sont un des sujets des plus dignes & des plus importans au bien des Etats, puisque sans le secours qu'elles nous donnent, aucun Prin-

ce ni aucun Monarque, non ſeulement ne peut vaincre ſes Ennemis, mais même être en pouvoir d'en retarder les efforts. Surpris donc d'un tel ſilence, j'ai ſouvent recherché la raiſon qui pouvoit les obliger à ſe taire, dont je n'ai pû découvrir d'autre ſource, ſinon que n'y ayant qu'un ſoldat qui pût aiſément donner une veritable idée de ces inſtrumens militaires, il s'y en trouvoit peu d'aſſez forts, pour s'énoncer comme il faut ſur un tel ſujet; lequel à la verité paroit d'une pratique aiſée à ceux qui l'ayant exercée quelque tems, ſe contentent de ſuivre ce qu'ils ont vû, mais qui dans le fond demande une Philoſophie, dont la plûpart des Militaires ne ſe jugent point capables. Auſſi eſt ce pour cette raiſon que les Ouvrages que nous en voyons, qui ſont aſſez rares, ne ſont que de ſimples Memoires de ce qui s'eſt

fait

fait dans tel & tel ſiege, ſans philoſopher ſur la moindre choſe. Pour moi qui ai vû qu'un art, ſi noble & ſi excellent qu'il fût, ne pouvoit jamais ſe perfectionner ſans raiſonner ſur ſes principes, & ſans rapeller les choſes à leur ſource, j'ai tenu cette voye autant qu'il m'a été poſſible; j'ai établi ſur des fondemens ſolides les pratiques que j'en ai données; j'ai fait voir de ces Machines ce qui cauſoit leur foibleſſe, & ce qui pouvoit augmenter leur force par des maximes & des principes reçûs de tous les Philoſophes. J'ai recherché tant de la poudre que du canon ce qu'on en pouvoit tirer de plus avantageux pour la guerre; touchant les Bombes & leurs Mortiers ce qu'il y pouvoit être de defectueux; la maniere d'en corriger les défauts, & d'en diminuer les pertes. Enſuite m'étendant ſur d'autres matieres j'ai donné

né une idée des Mortiers-Canons, chose peu connuë presentement parmi nous, du moins de la maniere dont je les explique. Enfin poursuivant de la sorte sur les autres machines de guerre, les mines & les feux d'artifice les plus usitez, j'ai donné la maniere de les composer & d'en faire de toutes sortes; ce que j'ai fini par un detail de tout ce qui est necessaiae à un siege, tant pour l'attaque que pour la défense. Croyant donc par ce present Traité rendre service au Public, sur tout à quantité d'Ingenieurs & d'Officiers d'Artillerie qui m'ont sollicité de le mettre au jour. Je le fais fort volontiers, priant mon Lecteur de croire que mon unique plaisir est celui de me rendre util en quelque chose.

TA-

TABLE DES MATIERES.

De la Poudre.

Quelle est la matiere de la poudre, où on la trouve, & comment on la prepare, quelle dose on lui donne, comment on la fabrique, & quel effet elle produit. Pag. 2

Du Canon.

Quelle est sa matiere & sa composition. La difference des pieces anciennes & modernes, quelle forme on leur donne, & le nom de chaque partie. 18

De la lumiere du canon.

Differentes inventions pour conserver long-tems la lumiere du canon. Le défaut de la plûpart. Autre invention de Mr. le Lantgrave de Hesse des plus curieuses. La façon de refaire les lumieres gâtées, nouvelle invention pour cet effet. 27

Reflexions sur la charge ordinaire des canons, leur mire, leur portée, & leur execution.

Proportions de la poudre avec trois differens effets qu'elle doit avoir, à sçavoir, de soulever, de porter loin, & de rompre. Maniere d'éprouver le canon. Raisonnement Philosophique sur ce sujet. Raisons de Geometrie touchant la mire du canon. Recherches de l'Auteur sur sa portée horizontale, & ses differens efforts. Secrets pour donner plus de force au canon, & le faire tirer coup sur coup en moins de tems qu'un soldat chargeroit son mousquet. 32

De l'affut des canons.

De quoi il est composé; les principales parties d'un affut.

Les

Les moyens de le rendre leger, & propre au mouvement. Reflexions sur les canons brisez. 42

Des boulets, cartouches, boulets rouges, & autres matieres dont on charge le canon.

Le prix ordinaire des boulets. Maniere des boulets inventée par un Officier en Flandre, & l'experience qu'il en fit. Ce que c'est qu'un boulet rouge; la façon de s'en servir, & de son effet. Differente espece de cartouches. 48

Du calibre des pieces, & du poids des boulets.

Table supputée pour le calibre & poids des boulets jusqu'à 64. livres de pesanteur. Reflexion importante sur la grosseur des boulets & justesse du calibre. 53

Des armes du canon.

Ce que l'on entend par armes du canon. La necessité à un jeune Officier d'en sçavoir bien les termes pour ne s'y pas tromper. Le detail desdites armes. 56

De l'attirail d'un canon lors qu'il marche en campagne.

Comment on peut sçavoir en peu de tems quel doit être tout l'attirail d'un canon lors qu'il marche en campagne, & le nombre des chevaux necessaire pour le trainer. 58

Des mortiers à bombes.

Ce que c'est qu'un mortier. De sa forme, sa matiere & sa composition. Du nom de chaque partie. Du contenu de la chambre du mortier, & de la figure de cette chambre. La matiere des bombes, leur forme, leur prix, & leur dépense. 61

De la fusée des bombes.

Quelle en doit être la composition. La maniere de charger les ampoulletes, & de les conserver lors qu'elles sont faites. Leur matiere, leur forme, & leur prix ordinaire. 65

Du jet des bombes.

Observations faites par differentes personnes touchant la portée des bombes. De la difference que l'on trouve touchant la

portée

portée des bombes dans les mortiers anciens & modernes. 67

Pratique pour abreger, ou pour augmenter la portée des bombes.

Etant donnée une distance trouver l'élevation d'un mortier. Autre pratique pour trouver la portée d'un mortier pour chaque degré d'élevation. Table de Sinus composée sur ce sujet. 69

Des Mortiers-canons.

Défauts des Obus Anglois & Hollandois. De plusieurs experiences faites inutilement pour tirer des bombes avec le canon. De la methode qu'on doit tenir pour y réüssir. 73

Des carcasses.

Ce que l'on entend par carcasses, de quoi elles sont composées, comment on les charge, & quel effet elles produisent. 77

Des grenades.

Combien il y a de sortes de grenades. De celles qu'on nomme aujourdhuy grenades à mortiers & qu'on tire de loin sur les ennemis. La forme de tels mortiers telle qu'elle se voit en Hollande. De la fusée des grenades, comment on la doit composer. 78

Du petard.

Ce que c'est qu'un petard, & de quoi il est composé. Comment on le charge, & la maniere de s'en servir. Recherches qu'on a fait pour donner plus de force à sa poudre, & faire un effort plus violent. 83

Des pierriers.

Ce que c'est qu'un pierrier, & à quoi il sert. De l'usage qu'on en peut faire dans un siege pour porter loin, & battre une muraille lors qu'il est accommodé comme il faut. La maniere de le charger, & la facilité de s'en servir. 86

Des feux d'artifice.

Ce que c'est que pot à feu, balle à feu, bosse, gaudron, barrique foudroyante. Les matieres dont tous ces feux sont composez, & les differens usages qu'on en peut faire. 88

Des

Des mines.

Des bonnes qualitez d'un mineur. Si l'étude de la Geometrie lui est necessaire pour parvenir à la perfection de son art. La maniere des anciens de faire des mines. L'usage & la pratique des modernes. Comment le mineur doit faire la descente d'un fossé sec. La maniere de le passer s'il est moüillé. Comment doit être l'ouverture de la muraille. Maniere de conduire ses rameaux, & faire ses chambres de mine. Mesure des chambres pour y proportionner la poudre. Difference qu'il y a entre fourneaux & fougades. Methode ordinaire des mines sous les tours rondes ou quarrées qu'on veut faire sauter. 92

Des contremines.

Ce que c'est qu'une Contremine. Sa difference d'avec les fournaux ou fougades. 105

Des batteries de canon.

La maniere de construire une batterie de canons, & toutes les appartenances necessaires à cet effet; comme grand & petit Magazin de poudre, piles de boulets, table commode pour sçavoir d'un coup d'œil tout ce qui doit entrer dans la construction d'une batterie de canons, & toutes choses necessaires à l'execution de ses pieces. 107

D'un équipage d'artillerie.

Quel doit être l'équipage pour un detachement de quatre ou cinq mille hommes. Quel pour une armée considerable où marchent 50. piéces de canons. Quel pour faire le siege d'une place importante, & qu'on estime devoir durer longtems. Detail pour cet effet recüeilli par un très habile Officier. Quel enfin pour munir une place de guerre. 115

Des batteries à mortiers.

Maniere de construire une batterie à mortiers, & toutes choses necessaires à son execution; comme gabions, fascines, piquets, &c. suivie d'un detail exact des munitions menées & consumées dans trois des plus fameux sieges de l'Europe, recüeillie avec soin par un Commissaire d'Artillerie. 123

LA

LA FORGE DE VULCAIN, OU L'APPAREIL DES MACHINES DE GUERRE.

CE ne peut être une chose blâmable d'enseigner aux hommes quel doit être un appareil de guerre, ni quelles sont les machines dont on se sert aujourd'hui, ni la façon de les executer; puisque le salut des Peuples, & leur propre défense en est la fin principale; le reste, tout funeste qu'il puisse être, n'en étant qu'un pur accident, tel qu'est le renversement des villes, & la mort de nos ennemis. Ainsi c'est sans sujet que le commun vulgaire condamne ces machines foudroyantes,

ſans leſquelles nos biens & nos vies même ſeroient en proye à l'ambition & fureur des voiſins ; nos Provinces deſolées, nos parens & amis fugitifs, ou peut-être dans les fers pour n'être jamais retablis dans leur premiere liberté. Il faut donc quelque choſe de fort, & de violent même s'il eſt neceſſaire, pour les vaincre, ou les repouſſer ; & c'eſt à quoi la forge de Vulcain s'applique tous les jours ; fourniſſant les Villes & les Armées de poudre, de canons ; de bombes, de mortiers ; & de tout autre inſtrument & machine de guerre ; & c'eſt ce terrible appareil qu'il faut aujourd'hui decrire, & dont il nous faut raiſonner.

De la Poudre.

La poudre étant comme l'ame des plus fortes machines de guerre que nous ayions, il ſemble qu'elle ſoit auſſi le principal objet ſur lequel nous devons nous arrêter. Ce n'eſt point le Démon qui en a donné l'invention aux hommes ; puiſqu'au contraire depuis cette heureuſe découverte nous ne voyons plus les Peuples barbares courir les Provinces & les Royaumes entiers ; aller du Nord juſqu'au Sud ſans preſque trouver de reſiſtance, comme on l'a vû autrefois, & ſuivant ce que nos peres nous ont raconté. Tout eſt paiſible depuis ce tems, ou du moins leurs progrès, s'ils en font, ne ſont pas ſi grands que l'on ne puiſſe dire que l'Univers ne ſoit en paix malgré tous les efforts qu'ils ont pû faire juſqu'à nos jours, dont la gloire ne peut

peut être attribuée qu'à cette poudre de Vulcain, qui anime nos machines de guerre. Laissons donc parler les sots & venons à sa construction, après quoi nous parlerons de son usage, & de la maniere de s'en servir.

Je sçai que plusieurs Auteurs ont parlé de sa construction & de tous les effets qu'elle produit, avec beaucoup d'exactitude; mais comme mon dessein n'est point de former des artisans qui doivent tout sçavoir jusqu'aux moindres circonstances, mais d'instruire un Cavalier, sur tout un homme de guerre, je ne dirai que les choses qu'il doit sçavoir pour n'être pas tout-à-fait ignorant dans cet art; je ne parle que de la fabrique, car pour les usages de la poudre j'espere lui en dire plus dans ce petit Volume que la plûpart des Auteurs n'ont donné d'instruction sur une telle matiere. Venons premierement à sa composition.

Tout ce qui regarde la nature de la poudre consiste dans sa matiere, sa dose, son mêlange, & sa forme. Sa matiere est de trois especes, à sçavoir le salpetre, le charbon & le soufre. Le salpetre est de trois sortes auquel on donne le rafinement.

Le premier est nommé salpetre de Houssage, & c'est celui qui s'attache aux murailles des granges, des étables, des caves & autres lieux souterrains; il se fait connoitre en le mettant sur la langue où l'on sent une petite piquure comme d'un sel un peu foible. La maniere de le prendre est de le racler avec un petit racloir de bois ou de fer & de le recevoir dans quelque vaisseau.

La ſeconde eſpece de ſalpetre vient de certains Pays étrangers qui en produiſent abondamment, ſur tout certaines campagnes des Indes où la terre le produit, & dont il couvre la ſurface; & c'eſt de ces endroits où les Hollandois pour la plûpart tirent le leur.

La troiſiéme eſpece ſe rencontre dans les terres mêmes des lieux ſouterrains, ſur tout ſi ce ſont des endroits où les animaux ſe retirent, lequel eſt contracté par leur fiente & leur urine. Les granges, écuries, étables ſont des lieux propres à cela.

Outre ces trois eſpeces de ſalpetre on le trouve encore dans les demolitions de ces mêmes bâtimens ruſtiques dont nous avons parlé, & celui-ci eſt le plus commun de tous.

La premiere choſe que l'on fait eſt en demoliſſant ces maiſons d'en battre & écraſer les plâtres & gravois dont les murs ſont compoſez; les ayant mis à coups de marteau en une eſpece de pouſſiere, on les ramaſſe en un tas juſqu'à ce que les vaiſſeaux neceſſaires & les cendres requiſes ſoient prêtes.

L'on a donc quantité de cuviers que l'on met par bandes, & que l'on range ſur des chantiers. Ces cuviers ſont à peu près de la forme de ceux où l'on coule la leſcive. C'eſt dans chacun de ces cuviers que l'on met d'abord deux boiſſeaux comble de cendre de bois neuf; après quoi on remplit le reſte de cette terre tirée des platras dont nous avons parlé; & voila pour la premiere bande de cuviers.

Pour ce qui eſt de la ſeconde bande, on met dans chacun deux boiſſeaux ras de

la

la même cendre, & le reste est rempli de terre.

Et d'autant qu'il y a trois bandes de cuviers on met dans ces derniers seulement un boisseau & demi de ces mêmes cendres, puis on remplit de terre.

Tout cela étant ainsi preparé & mis par rang, on verse sur la premiere bande de l'eau de puits, de riviere ou de citerne, (car toutes trois sont également bonnes, laquelle eau s'écoulant par un trou où est quelque peu de paille à la maniere de faiseuses de lescive, & tombant dans un bacquet, on verse cette eau sur la seconde bande de cuviers; & s'étant écoulée par le trou d'en bas on la verse sur la troisiéme bande. Durant que l'eau s'écoule pour la troisiéme fois, on ôte la matiere des premiers cuviers, & on les remplit de nouvelle terre avec trois boisseaux de cendre, sur lesquelles on verse enfin cette eau qui s'est écoulée de la troisiéme bande. Pour ce qui est de la seconde bande de cuviers on verse dedans de l'eau pure, laquelle étant filtrée par en bas doit être versée sur la troisiéme bande, puis reversée sur la premiére bande dont on a levé la cuïte.

Cela étant fait on refait une seconde cuïte en rechargeant la seconde bande de cuviers de terre neuve que l'on continuë sur la troisiéme bande: & voila la premiere operation que l'on fait pour avoir du salperre.

Mais comme il n'y a rien encore d'achevé, ces eaux qu'on a filtrées de la sorte sont mises dans une chaudiere sur un fourneau de brique, dans lequel est un feu de bois continuel durant

l'eſpace de vingt quatre heures, au bout deſquelles une goute de cette eau pour être bonne doit auſſi-tôt ſe congeler comme une goute de ſuif qui tomberoit ſur terre.

On verſe donc cette eau dans des baſſins de cuivre pour la faire congeler, après qu'on a tiré du fond avec un écumoir une eſpece de ſel que l'on y trouve. Une cuïte de huit cuviers peut produire 50., 60., & quelquefois 70. livres de ſalpetre, ſelon la qualité des terres dont on s'eſt ſervi.

Le ſalpetre s'étant attaché en glace autour du cuvier, la queſtion eſt de le rafiner, d'autant qu'il eſt encore mêlé de parties terreſtres & groſſieres qui diminuent ſa force & ſon activité. Pour cet effet on le met dans une chaudiere que l'on poſe ſur un fourneau allumé, dans laquelle chaudiere on verſe deux muids d'eau, y ajoutant une cruche de blancs d'œufs, ou de colle de poiſſon; d'autres au lieu de cela y mettent une certaine doſe d'alun, & quelquefois du vinaigre. Cette eau avec la matiere du ſalpetre venant à boüillir, on enleve l'écume qui monte au deſſus; après quoi on verſe le tout dans des baſſins de cuivre, où le ſalpetre repoſant, au bout de 5. ou 6. jours ſe trouve tout congelé. Le plus ferme eſt eſtimé le meilleur. Et voila la methode de compoſer le ſalpetre, qui eſt le premier corps & le plus eſſentiel pour faire de bonne poudre; mais qui ne ſuffit pas étant ſeul, d'autant qu'y mettant le feu, il brûle ſans bruit, ſans effort, & ſans cette impetuoſité que nous voyons à la poudre. Ce n'eſt donc que la premiere matiere.

La

La ſeconde matiere qui entre dans la compoſition de la Poudre eſt le ſoufre, lequel comme nous voyons ſe rencontre de pluſieurs couleurs, à ſçavoir du gris, du jaune & du verdâtre. Le gris eſt nommé ſouffre vif, à cauſe qu'il eſt comme il ſort de la terre. Il eſt comme une eſpece de glaiſe. Le jaune qu'on nomme ſoufre à Canon, ſimplement à cauſe de ſa figure, étant déja purifié de ſa terre la plus groſſiere, eſt le meilleur de tous pour faire de la poudre.

Pour ce qui eſt du Charbon qui eſt la troiſiéme matiere; Le bois de bourdaine, autrement noir prun, mis en charbon eſt le plus propre de tous; quoi que celui de ſaule ſoit aſſez bon, & même celui de coudrier & d'aulne. La bourdaine a l'écorce noire tavellée de blanc, & le bois jaune. Il faut en ôter l'écorce avant que de le convertir en charbon, ce qui ſe fait à la maniere ordinaire dont uſent les Charbonniers.

C'eſt donc de ces trois matieres dont on compoſe la poudre; & tout autre mêlange la gâte plûtôt qu'elle ne l'ammeliore, du moins ſuivant les diverſes experiences & les differens changemens qu'on y a apporté. Pour ce qui eſt de leur doſe, on met trois quarts de ſalpetre, & l'autre quart eſt partagé entre le charbon & le ſoufre, en telle ſorte néanmoins que le charbon ſurpaſſe d'un tant ſoit peu le ſoufre. Par exemple : voulant douze cens livres de matiere propre à faire la poudre, il faut neuf cens livres de ſalpetre, un peu plus de cent cinquante livres de charbon, & le reſte de ſoufre.

Ces trois matieres se mêlent dans un mortier où on les bat environ vingt heures d'horloge. Se souvenant d'y verser de l'eau de quatre heures en quatre heures, de peur que venant à s'échauffer elle ne prenne feu tout d'un coup, & ne fasse perir tous ceux qui se trouveront à la fabrique, comme il n'arrive que trop souvent. Pour faciliter l'ouvrage, on a d'ordinaire des foulleries où la poudre est battuë par des marteaux de bois agitez par des rouës & le mouvement des eaux, à la façon des foulleries de drap.

La matiere étant bien mêlée, on la tire du mortier, & la portant sur un crible on la presse avec un rouleau de bois, par le moyen duquel la matiere en passant par les petits troux du crible se forme en grains tels que nous les voyons, que l'on remuë encore sur un tamis afin de separer la poudre d'un reste de poussiere qui n'a point de corps; & c'est de cette poudre fabriquée en gros grains dont on se sert à l'Armée, car pour la poudre de chasse, quoi qu'elle ne soit point differente pour la matiere de celle que nous venons de dire, elle doit être composée d'un salpetre d'une cuite au dessus de celle dont on fait la poudre de guerre: d'ailleurs on doit mettre moins d'eau dans sa composition, & on la bat un peu plus long-tems. Le salpetre doit être en roche; après quoi pour arrondir cette poudre après l'avoir passée par un tamis plus fin & plus delié que le precédent, on la met dans plusieurs barrils qu'on tourne, & dont le mouvement rend la poudre polie tout au tour.

Il y a deux choſes que j'avois oublié de dire touchant la preparation des matieres ; la premiere que le ſouffre qui en eſt une, doit être purifié avant que d'entrer dans la compoſition de la poudre, ce qui ſe fait en le faiſant boüillir & y verſant de l'huile a laquelle s'attachera toute l'impureté du ſouffre qu'on doit enlever avec une ecumoir, quelques uns ſe ſervent d'alun pour le purifier. L'alun eſt un ſel mineral qu'on tire de la terre en pluſieurs endroits de l'Europe, il eſt tranſparent ; il y en a du rouge & du blanc, mais le rouge eſt le meilleur d'autant qu'il contient plus d'eſprit que l'autre.

La ſeconde remarque eſt touchant le charbon qu'on doit examiner de prés avant que de s'en ſervir dans la compoſition de la poudre, d'autant que ſi quelque gravier s'y trouvoit mêlé, rien ne ſeroit plus dangereux, ce gravier par ſon affriction pouvant aiſément prendre feu, & faire ſauter la poudrerie.

Au reſte la poudre, pour qu'elle ſoit excellente, doit avoir pluſieurs qualitez, dont voici la principale ; qui eſt que faiſant une trainée à terre elle ne ſoit point lente à prendre feu, qui eſt la meilleure epreuve que l'on en puiſſe faire. De plus il faut que la fumée s'eleve en colomne ſans noircir & bruler ce qui la touche, ce que l'on experimente aiſément en la faiſant prendre ſnr la main. Enfin une de ſes qualitez exterieures eſt qu'elle ait la couleur d'ardoiſe, & qu'elle n'ait rien de brillant lors qu'on l'expoſe au Soleil ; car étant fort noire c'eſt une marque qu'elle abonde en charbon, & étant brillante au Soleil on connoît par la que le melan-

ge n'eſt pas parfait, ni les matieres bien pulverifées; & voila toute ſa compoſition qui donne une idée ſuffiſante de la nature de la poudre, & même de ſa fabrique à une perſonne qui voudroit ſe meler de la faire, le reſte étant aiſé à concevoir.

Aprés avoir parlé de la nature de la poudre & de ſa compoſition, il eſt ſur tout neceſſaire de nous étendre ſur ſes effets, & ſur l'uſage qu'on en doit faire. Ceci eſt une des plus grandes curioſitez, je ne dirai pas qu'un Cavalier qui voyage pour cultiver ſon eſprit ni qu'un homme d'épée quel qu'il ſoit, mais qu'un Officier d'Artillerie & qu'un ingenieur puiſſe apprendre. Nous voyons tous les jours les effets de la poudre, & nous ne ſommes pas peu ſurprit qu'une etincelle de feu puiſſe former tout d'un coup un funeſte embrazement. Qu'un ſeul amas de poudre ſoit capable de deraciner les rochers, ſoulever & abbattre les plus puiſſantes murailles, & que 15. ou 16. Livres de cette même poudre miſe dans la chambre d'un mortier puiſſe porter une bombe de 500. livres juſqu'à deux mille toiſes d'eloignement. C'eſt pourtant ce que nous voyons tous les jours. Nous connoiſſons donc ſes efforts, reſte à s'en pouvoir ſervir, ce qui ne ſe peut faire que par l'experience aidée d'un ſolide raiſonnement; Car il faut proportionner la cauſe à ſon effet, voir ce qui peut l'accroitre ou la diminuër.

En premier lieu il eſt certain que la violence de la poudre eſt la même que celle des forces mouvantes par rapport à la projection dont la puiſſance doit ſurpaſſer le poid qui doit être enlevé ou pouſſé loing. Car ſi un bras qui jette

une

une pierre n'a pas plus d'impetuosité que la pierre a de resistance, il est impossible qu'il la lance & la pousse loing de soi, pareillement si mon bras qui veut soulever quelque masse de terre n'a pas plus de force que la terre à de pesanteur, il lui sera impossible de la soulever; c'est ainsi qu'on doit raisonner sur la nature de la poudre dont la violence doit vaincre le fardeau qui lui fait obstacle, soit qu'il le doive jetter bien loing soit qu'il le doive soulever & le tirer du lieu où il est, autrement la puissance devenant trop foible, ou se trouvant dans une egalité de force avec la resistance du sujet, l'un & l'autre demeurant en equilibre, la poudre ne peut avoir son effet. Il faut donc que l'experience nous fasse premierement connoître quel amas il faut de poudre pour soulever ou chasser tel & tel fardeau; & c'est ce que nous examinerons cy aprés. En second lieu les forces mouvantes pour être proportionnées au sujet ne doivent pas infiniment surpasser le poid qu'elle doivent enlever: ce qui est encore visible par le jet d'une pierre qui va moins loing étant trop petite que si elle étoit d'un poid proportionné à l'effort du bras. De même du mouvement de la poudre dont la violence ne doit pas de beaucoup exceder le fardeau qu'elle doit soulever sans quoi au lieu d'ebranler doucement, & de bouleverser son objet elle ne feroit que le percer par en haut, laissant le plus fort de sa masse dans son assiete ordinaire sans lui faire d'autre mal que de lui donner une legere secousse.

Enfin la troisième proprieté des forces mouvantes est qu'étant unies ensemble elles s'entraident

dent l'une l'autre lors qu'elles agiſſent en même temps, & augmentent infiniment leur puiſſance. Ce que nous voyons dans les rouës dont la multiplication augmente les forces, en ſorte qu'une ſeconde rouë engrenée avec la premiere & une troiſieme avec la ſeconde ainſi du reſte, toutes enſemble ſont capables de remuer & d'enlever les plus lourds fardeaux ; un bras aidé des bras de pluſieurs perſonnes fait le même à nos yeux, ce qui fait voir que les forces unies ont bien une autre puiſſance que ſi elles étoient ſeparées. C'eſt ainſi qu'en conſiderant les efforts de la poudre elle peut augmenter ou diminuer à l'infini en augmentant ou diminuant le nombre ou la maſſe de ſes puiſſances ; ce qui eſt ſi veritable que par l'experience qu'on en fait tous les jours, cinq pieces de Canons tirées toutes enſemble font plus d'effet ſur les murs d'une forterereſſe, que vingt cinq pieces tirées l'une après l'autre. Que pluſieurs mines prenant feu tout à la fois ont plus de forces que n'auroit le triple & le quadruple de ces mines tirées conſecutivement.

Outre les qualitez que nous avons dites être dans la poudre ſemblables à celle des forces mouvantes on en peut encore trouver pluſieurs qui lui ſont particulieres & qu'il eſt tres à propos de remarquer.

La premiere qu'elle agit uniformément au tour d'elle ; c'eſt de quoi l'on ne peut douter après toutes les experiences que l'on en a faites; car la mine en prenant feu ſous les terres d'un baſtion ou d'un glacis l'on a vû que les galeries d'alentour qui n'en étoient pas fort éloignées ſe trou-

trouvoient entierement meurtries, & que même elle agissoit au dessous d'elle, fessant les terres au dessous & les voutes même plus basses que les fourneaux de mine, mais que trouvant un poid plus foible au dessus elle enlevoit cette partie, ne pouvant que secouër & ebranler le reste. Il faut neanmoins avoüer que le feu se portant plus facilement vers le haut à cause de la compression de l'air, l'effort de la poudre est plus violent vers le haut du corps que vers aucune autre de ses parties.

Une autre proprieté de la poudre est qu'elle n'agit point avec violence si elle ne se trouve enfermée, car quoi qu'elle brûle autour d'elle, cependant ses efforts ne sont pas si grands qu'elle puisse atteindre les personnes qui en sont quelque peu éloignées, ne pouvant à cause de sa rareté percer l'air d'alentour où son feu se dissipe aisément; mais étant enfermée elle bouleverse tout ce qui lui fait obstacle, comme l'experience nous le fait connoitre, elle chasse loin le corps qu'elle trouve avoir moins de resistance, & lui donne une telle impetuosité que souvent se trouvant plus solide que le mur d'une Forteresse, il le brise & le met en pieces.

Enfin la derniere qualité de la poudre & la plus importante de toutes est cette promptitude qui fait qu'en un instant l'on voit d'une étincelle un funeste embrasement, ayant cette proprieté lors qu'elle est bien composée de prendre feu tout d'un coup sans qu'il y reste rien de la matiere qui la compose qu'une fumée importune, qui est tout le mal & tout le desordre qu'on y trouve, à quoi si l'on pouvoit remedier, la

pou-

poudre feroit le mixte le plus parfait de tous; mais comment en venir à bout, puifque nous voyons que la foudre du Ciel venant à fraper ici fur la terre quelque arbre ou quelque autre objet, repand une odeur fulphurée qu'on a peine de fouffrir. C'eft donc une qualitê qui nous paroit infurmontable que cette puanteur de la poudre que l'air ne peut auffi-tôt diffiper, laquelle reftera toujours tandis que la matiere du foufre fera nne partie de fon être. Il en eft de même que du bruit que fait la poudre lors qu'elle fe trouve enfermee, qualité qu'on ne peut lui ôter fans la rendré foible, ou pour mieux dire de nul effort, & de nulle vertu pour les effets que l'on veut produire.

Sur ces principes que nous venons de dire chacun peut fe regler lors qu'il fera befoin de fe fervir de la poudre pour des operations militaires. En premier lieu il faut prendre garde que fa puiffance ne foit moindre que le fardeau qu'elle doit enlever, ni qu'elle foit dans un degré exceffif de force pour les raifons que nous avons dites, Secondement lors qu'il fera queftion de rompre ou de bouleverfer quelque maffe de terre ou de pierre, foit pour faire breche à un baftion par la mine ou par le canon, plufieurs amas de poudre feparez d'un efpace raifonnable, ou plufieurs canons joints enfemble vaudront toujours mieux qu'un feul; mais il eft fur tout neceffaire que ces amas agiffent au même inftant, & que tous ces canons prennent feu à la fois, afin qu'uniffant leur force ils vainquent tous enfemble la refiftance du fujet qui leur fait obftacle.

De

De plus ayant à faire joüer quelque mine, il faut que l'endroit où elle est soit assez solide pour resister au dessus, ou d'une distance raisonnable, sans quoi elle affoibliroit les voutes, & pourroit les rendre inutiles; il en est de même de celles qui sont à côté, qui se trouveroient endommagées par l'effort de la poudre qui agit presque uniformément autour d'elle.

Enfin comme trois actions differentes peuvent se rencontrer dans la poudre qui est de soulever & de rompre ce qui se fait par la mine; de chasser loing de soi un fardeau pesant, ce qui se fait par le mortier, & de frapper de loing rudement un mur ce qui se fait par le Canon il faut prendre garde de bien proportionner toutes choses & de suivre les experiences certaines que l'on a de ces differens efforts. Pour soulever & renverser un sujet il ne faut qu'une once de poudre pour 100. livres de pesanteur. Pour chasser loing une bombe de 150. livres jusqu'à 100. toises il ne faut que 5. ou 6. livres de poudre; Pour pousser un boulet avec grande violence se servant de poudre à canon, il faut la moitié de la pesanteur du boulet. Tellement qu'à considerer ces trois mouvemens differens causez par la violence de la poudre, une livre de poudre ne peut guerres chasser fort loing que 30. livres de metal, au lieu que pour le soulever une once suffit à 100. livres; ce qui est encore different de l'effort du canon ou 30. livres de metal demandent du moins 15. livres de grosses poudre. C'est ainsi que sur de tels principes on peut proportionner toutes choses.

On pourroit faire une question sur le grain de

la

la poudre, ſçavoir ſi la poudre fine eſt meilleure que la groſſe pour toutes les actions que nous avons decrites. Il ſemble que l'uſage en ſoit tout à fait changé, d'autant qu'en pluſieurs états on ne ſe ſert plus que de poudre fine qu'on trouve être la plus prompte, & qui en requiert beaucoup moins que de la groſſe pour faire le même effet. Pour moi qui ay examiné aſſez long temps cette queſtion, j'en dirai ma penſée, qui eſt que ſuivant la qualité de la groſſe poudre qui ſe trouve moins battue que la fine, & ou il entre beaucoup plus de charbon, on a eû raiſon de l'abandonner, n'étant rien de plus pernicieux au canon, mais ſi cette groſſe poudre étoit de même qualité que la fine, je ſoutiens qu'elle auroit plus de force pour pouſſer une balle; étant ſur que la fine qui paroit plus prompte non ſeulement echauffe davantage le canon mais ſe diſſipe beaucoup plus vite que la groſſe dont le feu accompagne loing le boulet, & le porte conſequemment avec plus de force & plus de violence.

On pourroit encore faire une queſtion ſur la poudre à ſçavoir s'il eſt neceſſaire qu'elle ſoit enfermée pour avoir ſon effet. Et ſi l'on n'en pourroit point faire d'une nature plus forte ſoit par un tout autre melange, ſoit par de nouvelles matieres, & une nouvelle forme; ce qui peut cauſer ce doute eſt une eſpece de poudre qu'on nomme ordinairement fulminante, & qui n'a beſoin d'être enfermée pour faire un terrible bruit, juſque là que le poid d'environ une dragme mis dans une cuillere ſur des charbons de feu fulmine en s'envolant auſſi fort qu'un mouſquet

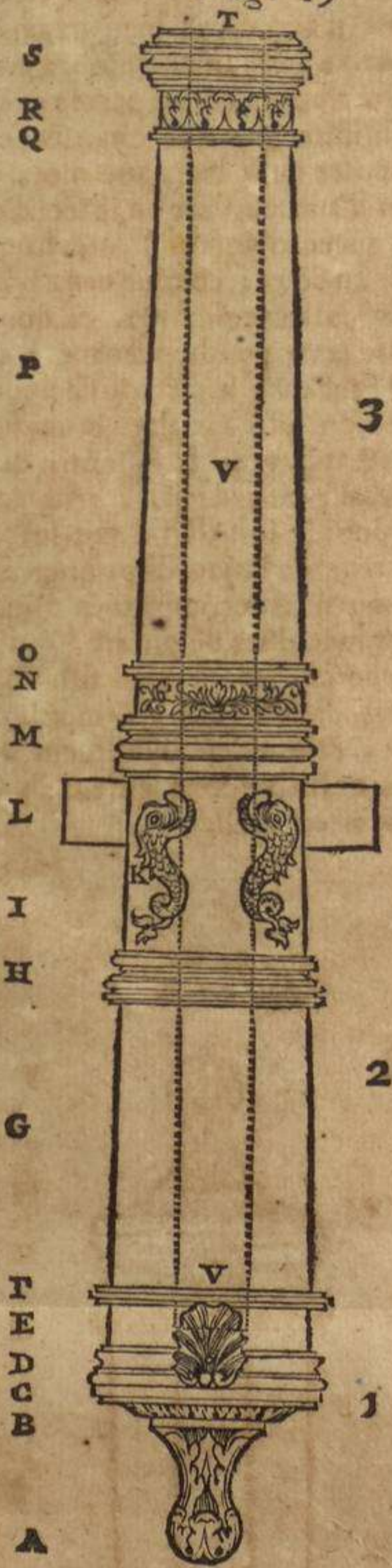
quet ſçauroit faire, ce qui n'eſt pas une petite merveille; & ce qui donne lieu de douter ſi l'on ne pourroit pas faire une poudre qui eût la même force ſans être reſſerrée dans l'ame du canon, ou dans une chambre de mine. Voici ſa compoſition: mettez une partie de ſoufre ſur deux de ſel de Tartre, & ſur trois de ſalpetre, le tout bien pulveriſé & bien mêlé enſemble, & vous verrez qu'étant miſe une pincée de cette poudre dans une cuillere ſur les charbons, après s'être échauffée, toute découverte qu'elle ſera, elle produira un bruit ſurprenant. Or dans cette compoſition il n'y entre point de charbon. Je ne pretens point donner ici de nouvelles lumieres, mais ſeulement éveiller les eſprits ſur un tel ſujet, digne à la verité d'une grande admiration; mais ce qui eſt encore plus ſurprenant, eſt que cette poudre fulminante prenant feu ſemble faire ſon effet vers le bas contre l'ordinaire de la poudre dont nous nous ſervons, car ſi l'on en met une pincée dans une cuillere de cuivre, venant à fulminer elle la perce, ce qui prouve que ſon effort eſt tout contraire à celui des poudres communes. L'on ne peut nier ces experiences que chacun peut faire ſans peine & à peu de frais, du moins les premieres; car pour cette qualité qu'on lui attribuë d'avoir ſon effet vers le bas ſeulement, c'eſt une erreur à mon ſens, puis que ſi l'on met par deſſus cette pincée de poudre une piece de monnoie qui la couvre, elle la lancera vers le haut avec tant de violence qu'elle la pliera contre le plancher; comme je l'ai éprouvé pluſieurs fois. Et d'en juger autrement par

ce qu'elle perce une cuillere de cuivre où on l'aura mise, c'est n'avoir pas bien examiné comme la chose arrive; d'autant qu'il est constant que la cuillere est déja à demi percée avant que la poudre fulmine, ce que chacun peut voir & experimenter aussi bien que moi, en sorte que si au lieu d'une cuillere on se sert d'un liard, ou d'une piece d'argent, on trouve qu'elle est separée en deux, comme deux feüilles qui auroient été collées ensemble, ce qui ne vient que de ce que cette poudre venant à s'échauffer, (car il faut qu'elle s'échauffe doucement pour faire son effet) ronge la matiere sur laquelle elle est appuyée, & la separe de la maniere que nous l'avons decrite. Au reste quoi que cette poudre soit tout-à-fait surprenante, on ne la regarde aujourdhui que comme une curiosité qui n'est accompagnée d'aucune utilité pour les machines de guerre, qui est tout ce qu'on recherche; & sa vertu fulminante restera toujours dans l'oubli, à moins que quelque curieux, & quelque intelligent dans l'art de la Chimie ne lui ôte cette lenteur à prendre feu qui lui paroit naturelle.

Du Canon.

Quoi que chacun connoisse la forme exterieure d'un canon, il y a nonobstant assez peu de personnes qui en sçachent parfaitement la vertu, les proprietez, & toutes choses appartenantes à sa construction, nous commencerons par l'énumeration de ses parties dont nous dirons toutes les qualitez.

Des



Des parties d'un Canon, sa matiere, sa forme, & sa composition.

IL n'y a proprement que trois parties qui composent tout le canon ; la culasse 1., le renfort 2., & la volée 3., le reste n'étant que des ornemens & des moulures telles qu'un Architecte mettroit à la base, au fust, ou au chapiteau d'une colomne ; car tous ces cercles, annelets, ou astragals qui tournent autour apportent plus de beauté que de profit à une piece, comme il est aisé de voir, lesquels au contraire en étant retranchez rendroient la piece beaucoup plus legere sans pourtant lui rien ôter de sa force. Les fondeurs s'en servent comme les marchands font de leur poids dans leurs boutiques pour faire l'équilibre des denrées qu'ils debitent, car une piece de canon devant être en équilibre, ou presque en équilibre sur ses tourillons L, si la fonte n'est pas si juste, ce qui leur arrive quelquefois, ils rajustent aisément toutes choses en diminuant de grosseur les astragals de la volée vers le bourelet S, ou ceux du renfort 2., ainsi avec un peu d'adresse tout s'accommode. Mais pour voir toutes les proprietez d'un canon, il en faut declarer auparavant les parties.

1 Est donc la culasse. 2 Le renfort. 3 Est la volée.

A est le bouton.

B est le renfort de la culasse.

C en eſt la plattebande.
D en ſont les moulures.
E eſt le champ de lumiere.
F l'aſtragal.
G eſt le premier renfort du canon.
H en eſt la plattebande ornée de moulures.
I eſt le ſecond renfort du canon.
K ſont les ances pour enlever le canon.
L ſont les tourillons.
M la plattebande du ſecond renfort.
N la ceinture, ou l'ornement de la volée.
O eſt l'aſtragal de la ceinture.
P eſt la volée.
Q eſt l'aſtragal de la volée.
R eſt le collet.
S eſt la couronne, ou bourelet.
T eſt la bouche du canon.
V eſt l'ame du canon, c'eſt-à-dire tout l'interieur juſqu'au fond de la piece.

La partie la plus forte qui doive être dans une piece de canon eſt la culaſſe, comme étant celle qui reçoit le premier mouvement de la poudre, auſſi lui donne-t-on plus d'épaiſſeur qu'au reſte de la piece; l'ordinaire eſt de lui donner le diametre du boulet, en ſorte que depuis le haut de la lumiere juſqu'à un point diametralement opposé il y ait trois diametres d'un boulet de calibre, ſurquoi il n'y a point de regle certaine, car ſi la matiere du canon n'étoit point ſi caſſante, une ſi grande épaiſſeur ne ſeroit point neceſſaire. Quoi qu'il en ſoit, le plus grand effort de la poudre ſe faiſant en cet endroit, l'on n'y peut apporter trop de precaution. Ce qu'on nom-

nomme le renfort 2. souffre encore de la violence, mais non point tant que la culasse, aussi le second renfort se trouve avoir moins d'épaisseur que le premier, & la volée encore moins qui ne sert qu'à entretenir le feu de la poudre un peu plus long-tems, afin de donner au boulet plus de force.

Il est vrai que ce n'est pas toujours un secret pour faire porter loin une piece de canon que de la faire excessivement longue; au contraire on remarque que le feu de la poudre s'y rallentissant, le boulet a moins de vigueur.

Je ne dirai point ici toutes les machines & outils necessaires à un fondeur pour faire du canon, ni toute l'adresse de son art, ses moules, ses chapes, & mille autres inventions dont il se sert pour les fondre avec succès. Il suffit ici de sçavoir que trois choses mêlées ensemble composent tout le corps du canon, qui sont la rozette ou cuivre, l'etain & le letton, & il n'y a que cela qui y entre. Chacun sçait que le cuivre de rozette est un cuivre refondu une ou deux fois, afin de le décharger de ses parties grossieres; & que le letton ou cuivre jaune n'est autre chose qu'un mêlange de cuivre & de pierre calamine.

La dose est la principale chose pour avoir des pieces de fonte qui soient bonnes. C'est ici où les fondeurs emploient toute leur industrie; les uns sur 100. livres de rozette mettent 9. livres d'étain, & 6. livres de letton. D'autres sur 100. livres de rozette veulent depuis 10. jusqu'à 20. livres d'étain & 20. livres de letton. D'autres enfin sur une partie de cuivre jaune

mettent un tiers de rozette, un quatt de vieux metal, & une dix-ſeptiéme d'étain; & voila la compoſition, qui ne fait pas à mon ſens tout le fort de cet art, mais qui conſiſte plûtôt dans l'union des matieres, en les rendant compactes ſans leur ôter beaucoup de leur douceur.

Je ne ſçais pas même ſi le mêlange de pluſieurs metaux n'eſt pas plûtôt nuiſible qu'avantageux aux canons, vû qu'il eſt certain que leur diverſité ne peut jamais donner une telle liaiſon de parties comme le font les corps homogenes. Auſſi voyons nous que cette union d'étain avec le cuivre laiſſe ſouvent des vuides dans l'épaiſſeur du canon, qui le font ordinairement crever après avoir tiré quelques coups; ce qui ſans doute n'arriveroit pas ſi ces metaux étoient ſi parfaitement unis qu'ils changeaſſent en quelque façon de nature. L'étain a je ne ſçais quoi de caſſant, qui n'eſt point propre à la denſité d'un corps tel que doit être celui qui compoſe le canon, d'autant que cette qualité caſſante ne peut venir que d'une deſunion de parties cauſée par la ſoufflure de l'air dont les pores ſe trouvent remplis. Cela ſe connoit par la calcination, où les parties ſe trouvant peu liées ſe diſſolvent en peu de tems par le feu, & ſe mettent auſſitôt en grenaille lorsqu'on les remuë. Or un metal caſſant de ſa nature ne peut jamais donner une bonne liaiſon à un autre metal; & quoi qu'il ſemble que lui donnant plus de dureté, il le rende plus ſolide, il eſt ſûr que cette dureté ne provenant point d'une liaiſon parfaite, elle ne peut produire un effet tel que nous le ſouhaitons;

tons ; c'eſt-à-dire d'être doux, compacte, & ſans aucune ſoufflure.

Voila ce qui regarde la matiere qui eſt plûtôt l'ouvrage du fondeur que de l'Officier d'Artillerie, ou du jeune Ingenieur que je pretens inſtruire. Pour la forme qui le regarde davantage, quoi que l'exterieure change aujourd'hui rarement, comme nous le voyons dans tous les Arcenaux, où l'on ne trouve plus gueres que de ſept ou huit ſortes de piéces; cependant il leur eſt bon de ſçavoir que l'on en trouve encore dans les Villes & les Forteresſes d'une forme tout-à-fait antique, telle qu'eſt le Baſilic de 48. livres de balle, & de 10. pieds de longueur, le Dragon de 48. livres, & de 16. pieds & plus de longueur. Le Dragon volant de 32. livres de balle & de 22. pieds de longueur, & quelques autres de cette ſorte que l'uſage leur doit faire connoître, pour ne les pas confondre avec les modernes dont ils doivent avoir une connoiſſance parfaite.

A preſent, comme nous avons dit, la plûpart des canons ſont reduits à ſept ou huit eſpeces.

Le plus gros qui porte un boulet de 33. livres de balle, n'a que 10. pieds de longueur. Son poids eſt de 6200. livres. Ceux qui ſuivent ſont

de 24 liv: de balle,	long: 10 p:	poid 5100 liv:
de 16	long: 10 p:	poid 4100 liv:
de 12	long: 10 p:	poid 3400 liv:
de 8	long: 10 p:	poid 1950 liv:
de 4	long: 10 p:	poid 1300 liv:

Le canon de 16 eſt nommé Coulevrine ou demi canon.

Celui de 8 eſt nommé Batarde.

Et celui de 4 eſt appellé Moyenne.

Outre ces ſix ſortes de pieces qui ſont de la même longueur, quoi qu'elles pesent bien differemment, on en trouve une

De 8 livres de balle & de 8 pieds de longueur.

Et une de 4 pareillement de 8 pieds de longueur; & ces dernieres ſont nommées pieces de campagne; quoi qu'à la verité on en conduiſe ſouvent qui n'ont pas moins de 10 pieds.

Tous les canons qui ſont inferieurs à ces premiers ſont nommez Faucons ou Fauconnaux, leſquels portent un boulet depuis un quart de livre juſqu'à deux livres, & qui ont 7 pieds de long. Pour ce qui eſt de leur poid, il eſt ſouvent different, car on en trouve qui peſent 150 livres, d'autres 200, 400, 500, & quelquefois ſept à huit cens livres.

Nous n'avons parlé juſqu'ici que de la forme exterieure des canons qui a peu de difference, comme nous avons vû, ſi ce n'eſt en épaiſſeur & en longueur des pieces, il n'en va pas de même de l'interieure, où l'on trouve quelquefois un grand changement. Il eſt vrai que l'ordinaire de tous les canons eſt d'être percé en forme cylindrique, en ſorte qu'un bois bien rond puiſſe entrer dedans, mais comme l'eſprit de l'homme cherche toujours à ſe faire connoître en inventant de nouvelles choſes, on a trouvé que pour donner plus de violence à la poudre dont on charge la piece, le meilleur étoit de faire une chambre ronde au

fond,

fond, & c'eſt de cette forme aujourd'hui que ces pieces ſont nommées de la nouvelle invention. J'en ai vû de cette ſorte à Metz il y a plus de 30 ans qu'on chargeoit avec le bras dont la lumiere étoit derriere la culaſſe vers le bouton, & que nous nommions canons à la Portugaiſe, preſentement on les nomme canons à l'Eſpagnol, ſoit par corruption, ou que l'on ait trouvé que veritablement les Eſpagnols en ſoient les premiers Auteurs. C'eſt la même choſe aujourd'hui pour la forme tant exterieure qu'interieure, ſinon que la culaſſe & le renfort de la piece ſont beaucoup plus maſſifs, & que la piece eſt plus longue; on doit encore ajouter que la lumiere eſt au deſſus de la piece à la façon ordinaire des pieces anciennes.

On a cet avantage avec ces ſortes de canons chambrez qu'on chaſſe auſſi loin un boulet qu'avec les plus fortes pieces de l'ancienne façon, quoi qu'on les charge avec un tiers moins de poudre, & de plus que n'étant point ſi longues que les ordinaires, elles ſont moins peſantes, & conſequemment plus aiſées à tranſporter, & leur ſervice plus commode, qui ſont tous avantages très-conſiderables que l'on ne peut nier; quoi qu'à dire le vrai le prix en eſt auſſi un peu diminué par le grand effort qu'y fait la poudre qui y cauſe ſouvent du deſordre, d'autant que ces ſortes de canons prenant feu ſautent ſur leurs tourillons, rompent ſouvent leurs affuts, eraſlent les embrazures, & ſont ſujets à crever lors qu'ils ſont échauffez.

Quoi qu'il en ſoit il eſt ſûr que ſe precautionnant contres ces deffauts ils ſont d'un grand ſer-

vice dans un ſiege, ſoit pour attaquer les places, ſoit qu'on s'en ſerve pour les deffendre.

Or pour raiſonner juſte ſur un tel ſujet, il eſt conſtant que cette chambre ronde du canon n'a d'autre effet que d'animer enſemble toute la poudre qui eſt néanmoins un fort grand ſecret, d'autant que ſuivant l'experience que nous avons des canons ordinaires nous voyons qu'une bonne partie de la poudre qu'on met dedans tombe hors du canon ſans prendre feu, ce que l'on peut voir aiſément en mettant par terre des draps blancs, ce qui ne ſe trouve pas dans les canons de la nouvelle invention; & ce qui fait que le boulet ſort avec plus de violence quoique pouſſé avec une charge beaucoup moindre. Que ſi, ſans cette chambre, on pouvoit produire le même effet, ſoit en faiſant la poudre meilleure, ſoit en trouvant le ſecret toute groſſe qu'elle eſt de lui donner feu tout à la fois, elle auroit le même avantage ſans en avoir les deffauts; l'on a trouvé qu'une chambre faite en poire réüſſiſſoit mieux que les premieres.

Pour moi je m'imagine que ſi la lumiere du canon faiſoit une pointe au dedans de l'ame, en ſorte que cette pointe entrât quelque peu dans la maſſe de la poudre; elle feroit prendre toute la poudre dans le même inſtant & auroit le même effet que lors qu'elle ſe trouve reſſerrée dans la chambre d'un canon, ſans en avoir les défauts; & même il faudroit bien moins de poudre que l'on n'en met pour avoir le même effet. Ce ſeroit encore un ſecret bien meilleur qui pourroit empêcher le feu du canon de paſſer par la lumiere, par laquelle il eſt conſtant qu'une grande

par-

partie se dissipe. C'est à quoi le fondeur ou l'ingenieur doit refléchir, sans que je m'étende davantage là-dessus.

De la lumiere du canon.

UNe des choses des plus considérables dans la fabrique d'un canon est sans contredit la lumiere par ou l'on fait prendre feu à la piece; car comme c'est par là que la plus part des canons sont rendus inutils, il n'y a point de doute que c'est la chose la plus importante, & à laquelle on ne peut apporter trop de précaution. Le deffaut que l'on trouve dans la lumiere, est qu'en premier lieu après avoir tiré plusieurs coups, elle s'élargit de telle sorte que j'en ai vû ou le pouce entroit fort à l'aise; aussi est-ce contre ce deffaut que chacun s'arme autant qu'il est possible, mais avec si peu de succez qu'à peine voyons nous qu'on y ait apporté quelque remede.

Les uns pour obvier à un tel desordre ont fait le trou de la lumiere en biaisant jusqu'à l'ame, prétendant que le feu y a moins de force que lors qu'il est en ligne perpendiculaire. Mais l'experience leurs a fait connoître qu'elle s'élargit tout autant d'une façon que de l'autre. D'autres croiant mieux réüssir ont pratiqué dans la fonte un morceau d'acier ou la lumiere est déja toute faite, & c'est ce que j'ai vû en Hollande, cette méthode qui m'a paru assez bonne pour la conservation de la lumiere, peut si l'on n'y prent bien garde tomber dans deux grands défauts, le

pre-

premier que le cuivre & l'acier étant heterogene ne laiſſe par la fuſion quelque vuide entre ces deux corps, lequel infailliblement en cauſeroit bien-tôt la perte. Le ſecond qui eſt à remarquer eſt que ſi bien liées que ſoient ces deux matieres il eſt dangereux que le ſouffre de la poudre ne ronge dans l'endroit de leur union & après quelques coups de canons ne faſſe ſauter la lumiere.

Un Officier d'Artillerie s'étant préſenté à Veniſe au Doge Moroſini pour lors General d'Armée lui communiqua un ſecret pour empêcher l'ouverture des lumieres, & pour faire que la poudre renfermée dans le canon pouſſât incomparablement plus loing la balle. L'invention étoit de faire en fondant le canon que la lumiere fit comme un Crochet dans ſa deſcente vers l'ame, ou pour m'expliquer mieux, qu'elle allât en ſe détournant juſqu'au fond. L'experience fit voir que ce qu'il avoit avancé étoit véritable, on n'y trouvoit qu'un défaut qui eſt que le dégorgeoir dont on ſe ſert pour nétoier la lumiere ne pouvant aller juſqu'au fond, on ne pouvoit s'en ſervir pour la nétoier dans le beſoin, de plus qu'on ne pouvoit jamais uſer de gargouſſe puis que le dégorgeoir ne pouvoit la percer pour y faire communiquer ſon amorce; ce furent les deux difficultez que je lui propoſai auxquelles à mon ſens il eſt difficile de répondre.

Monſeigneur le Prince Philippe Landgrave de Heſſe, ſi connu par les rares inventions qu'il a trouvées pour faciliter les mouvemens, pouvant paſſer ſans peine pour un des premiers machi-

chiniſtes de l'Europe, choſe autant rare qu'elle eſt digne d'eſtime dans une perſonne de ſon rang, outre mille curioſitez qu'il m'a fait voir & dont il eſt l'inventeur, m'a fait la grace de me communiquer une nouvelle façon de lumiere qu'il fait au canon, laquelle ſans doute étant bien adaptée doit être inalterable. Son ſecret eſt de pratiquer ſa lumiere dans une groſſe cheville de même matiere que le canon même, laquelle ferme à vis le trou du canon ou elle paſſe, & laquelle on retire quand on veut. Cette Cheville de metal ou plûtôt cette clef étant tournée avec force & enfoncée juſqu'à l'ame, tient ſi fort que ſuivant l'experience qu'on en a, ou le canon chargé à double charge tire tant de coups que l'on veut, rien ne la peut ébranler. La facilité & l'utilité de cette clef, eſt que la lumiere étant une fois gatée; il la retire & en ſubſtituë une autre, & l'emporte même avec ſoi, s'il craint que l'ennemis ne ſoit capable de gâter ſa lumiere, ou même de l'emporter; quoi qu'à dire le vrai, ſoit que l'ennemi l'emporte ou qu'il la gâte, ce qui lui eſt plus aiſé de faire, la choſe eſt de peu de conſéquence, puiſqu'à cette humiere perduë l'on en peut toûjours ſubſtituer une autre. Une ſeule choſe peut trouver de la difficulté dans cette belle invention, c'eſt qu'on n'eſt pas trop ſûr que cette clef joigne bien vers l'ame du canon, ce qui ſeroit un défaut conſidérable; & de plus qu'il eſt à craindre que le ſoufre de la poudre ne vienne à ronger ſon écrou & à ſvinter la piece.

Un des ſecrets des plus importans pour les lumieres eſt qu'étant une fois gâtées on puiſſe aiſé-

ment

ment les racommoder & les rendre aussi solides que le canon même, sans être obligé de rechauffer la piece, & encore moins de la refondre. Je sçais l'usage ordinaire des grains qui est de percer la piece à l'endroit de la lumiere d'environ deux pouces de diamettre, & ayant rempli l'ame du canon jusqu'aux ances d'une terre bien battuë & un peu moëte, & versé un peu de cire chaude par le trou, la piece étant échauffée de verser dans ce trou que nous avons dit, du métal qui le remplisse entierement, que l'on perce ensuite au milieu pour y faire une nouvelle lumiere. Mais l'on voit assez souvent que ces grains échappent, quoi qu'on mette en fusion environ huit cent livres de metal afin de mieux presser la matiere.

Depuis quelque tems à la Haye ont comparu trois personnes dignes de remarque dont deux étoient Anglois de Nation, & le troisiéme François ; ces Messieurs avec le consentement & l'approbation des états ont fait voir que sans aucun grain, mais avec des morceaux d'acier liez ensemble par un secret qui leur est particulier, ils pouvoient si bien reparer les lumieres gâtées qu'aucun effort de la poudre ne pouvoit rompre leurs machines. J'en ai vû l'experience devant mes yeux, & un succez qui repondoit à leur science & à leur capacité, chacun des spectateurs ayant témoigné de la satisfaction.

Il est certain que toutes ces inventions sont bonnes lorsqu'elles sont bien appliquées, en telle sorte que pour aucune secousse d'un canon qui prend feu, elles persistent constamment sans qu'au-

qu'aucune violence & effort de la poudre les puiſſe détacher, ni même ſans les pouvoir ébranler, & quoique le grain à une lumiere gatée paroiſſe l'inſtrument les plus foible pour la pouvoir reparer, il n'y a pourtant point de doute qu'étant coulé de la maniere que je vais dire, il ne peut jamais manquer. Elargiſſez la lumiere environ de deux pouces juſqu'à l'ame, & vous éloignant de ce trou de trois ou quatre pouces en quatre endroits differens, forez de nouveaux troux qui tombant de biais s'allent tous quatre rencontrer dans celui du milieu vers la moitié de l'épaiſſeur du metal. Ces troux doivent avoir du moins un pouce de diamettre. Cela étant fait ayez un inſtrument de bois à peu près comme un refoulloir dont la teſte ſoit en cylindre, & qui ſoit du calibre de la piece le plus juſte qu'il ſera poſſible. Sur la longueur de la teſte de ce refouloir faites une entaille d'un demi pouce de profondeur, & de deux ou trois pouces en largeur qui ait pareillement la forme d'un cylindre au dedans, j'entens que le fond de l'entaille ſoit convexe & non concave, & garniſſez de fer bien proprement toute cette entaille d'une Ligne environ ou deux dépaiſſeur, lui donnant la même figure. Cela étant fait faites fondre cinq ou ſix cens livres de metail, & tout étant bien preparez, diſpoſez tellement vôtre canon que le trou de deſſus ſoit bien perpendiculaire à l'oriſon. Chauffez le, puis mettant le refouloir juſqu'au fond de l'ame en ſorte que l'entaille reponde au trou de la lumiere; faites couler par un cheneau vôtre métail dans tous ces troux leſquels étant remplis vous rendront

cet

cet endroit ferme & assuré contre tout évenement; alors il sera aisé de retirer le refoulloir sur tout si on a eu l'adresse de le serrer par dessous en le faisant de deux pieces, car en les separant la partie de dessus se détachera facilement; & il n'y aura plus qu'à forer une nouvelle lumiere. Cette méthode peu connuë ne manquera pas d'approbateurs parmi ceux qui s'appliqueront à entendre ma pensée, étant un des grains des plus infaillibles, & que je ne crois pas qu'on puisse trouver ailleurs que dans ce livre.

Reflexions sur la charge ordinaire des canons, leur mire, leur portée, & leur execution.

NOus avons dit parlant de la poudre qu'il y a une grosse difference entre soulever un corps pesant, le porter loing, & lui donner une telle impression qu'il rompe & brise les murailles Car ce que peut faire une once de poudre pour le premier, à peine suffisent trois livres pour le second & 50. livres pour le troisiéme; c'est-à-dire que si une once suffit pour soulever 100. livres de terre, il en faut bien trois livres pour porter loing un corps solide de même pesanteur; & pour le faire frapper rudement à peine 50. livres suffiroient. Nous entendons parler ici de la grosse poudre; autrement de la poudre à canon. Consequemment pour chasser un boulet de 24. livres avec violence, il faut du moins 12. li-

12. livres de poudre & quelquefois 18. quoi qu'aujourd'hui au lieu de cette grosse poudre qu'on a remarqué ne prendre feu qu'à moitié on ne se serve presque plus que de poudre à mousquet dont le grain est beaucoup plus petit & dont la charge est diminuée de plus de la moitié, mais c'est une erreur de changer le grain de la poudre dans lequel consiste la force en partie; ce n'est que la qualité qui lui manque comme nous l'avons remarqué ailleurs.

Ce n'est pas une chose assurée qu'un canon ne doive pas crever que de l'éprouver auparavant en le faisant tirer trois ou quatre coups à double charge. Il faut que la matiere soit bien échauffée, en le tirant deux heures de suite pour voir si cela n'arrivera pas, car si la piece ne peut resister, une simple charge à la longue doit infaillible-ment la rompre & la faire éclater, c'est ce que nous voyons fort souvent qu'une piece de canon bien éprouvée en présence des Officiers d'Artillerie, & sans défaut en apparence creve le premier ou le second jour de siege, ou on la tire sans relâche sinon pour la rafraichir, d'où vient cela? Si ce n'est que certains esprits de feu renfermez dans l'épaisseur du metal venant à s'irriter par le secoüement de la piece, ou par quelqu'autre qualité froide que le feu de la poudre enflammée veut chasser, rompent leurs prisons ou ils étoient enfermez. C'est ce que nous voyons clairement dans certaines larmes de verre que l'on fait en plusieurs païs pour la satisfaction des curieux; allez dans une verrerie, ou la matiere du verre se trouve bien rafinée, prenez en avec la baguette de fer comme font les ouvriers pour

former un verre, & ayant un ſceau d'eau preparé laiſſez y tomber cette matiere ardente, elle ſe formera en larme, dont la curioſité eſt que ſi l'on rompt le petit bout de la queüe toute la larme ſaute en pouſſiere, au lieu que ne rompant point la queüe, on peut battre la larme à grand coup de marteau ſans la pouvoir rompre, ce que j'ai éprouvé cent fois en ma vie. La raiſon eſt la même que celle du canon; lorſque la matiere ardente tombe dans l'eau, l'on voit des eſprits de feu qui ſe trouvant enveloppé par la fraicheur de l'eau demeurent comme en captivité, & n'ont point d'autre porte pour échapper qu'un canal imperceptible qui regne juſqu'à l'extremité de la queuë, laquelle venant à rompre, & combattant contre le froid du dehors briſe enfin leur priſon & la reduiſent en poudre. C'eſt le même du métal lequel coulant à gros ruiſſeaux reſſerre dans l'épaiſſeur de ſa matiere quantitez d'eſprit de feu qui ne peuvent ſortir que par le ſecoüement, & l'air froid qui l'attaque. Mais veut on que ni l'un ni l'autre ne rompe jamais, quand même il ſe trouveroit des chambres dans le canon comme il y en a dans la matiere du verre, faites le rechauffer commenceant par un feu mediocre, puis par un grand braſier, & vous verrez l'effet que je vous dis; la larme doucement échauffée juſqu'à ce qu'elle rougiſſe ne peut jamais éclater quoi qu'on lui rompe la queüe qui lui donnoit tout ſon mouvement. Le même ſe voit encore dans certains vaſes de terre qui ſont comme des poires, & qui n'ont d'autre ouverture que le bout de la queüe. Jettes les dans un grand feu, elles rompront auſſi-tôt, mais

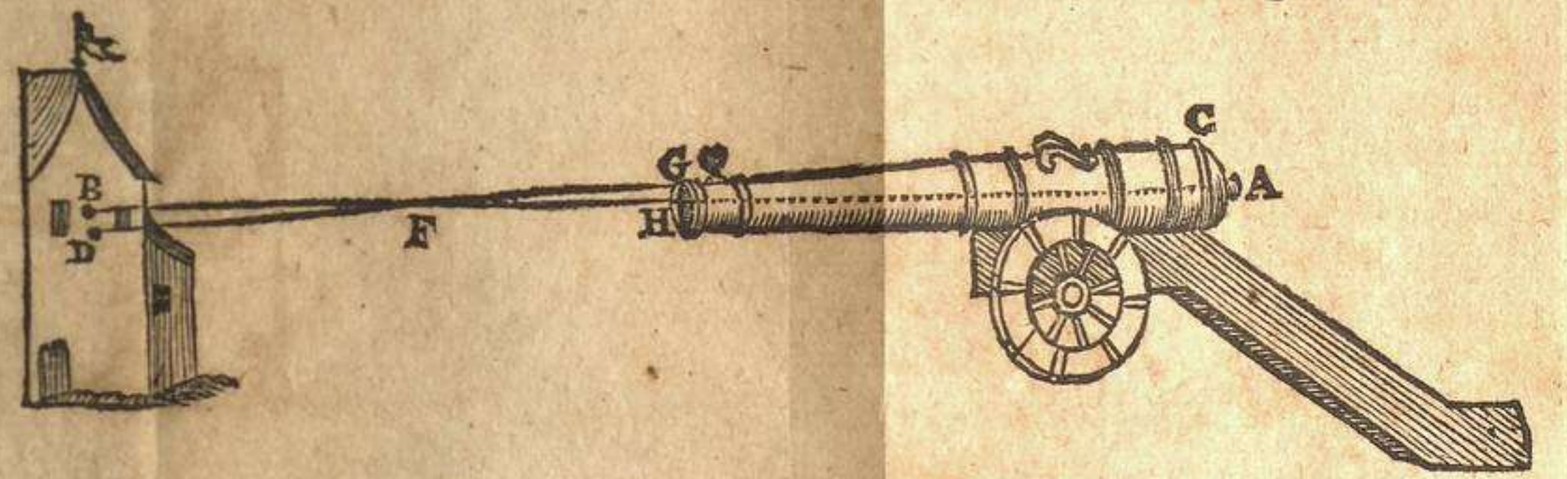
échauf-

échauffez les doucement jusqu'à s'embraser, puis les tirant du feu avec des pinces, plongez les tout rouges dans de l'eau, ils se rempliront d'eau sur le champ, sans se rompre ni éclater. Aussi est-ce ma façon de recuire tous les bombes avant que de m'en servir ce qui fait que chambrées ou non, on ne les voit jamais crever que le fond de la fusée ne leurs donne le feu. Le même arrivera aux canons si avant que de s'en servir on prent la peine de les recuire. Pour les chambres qui se trouvent dans l'ame du canon & que l'on examine avec des pointes de fer pour voir si elles ne s'y accrochent point, c'est une sotise de s'y arrêter & de refondre une piece pour un tel défaut, qui ne peut apporter aucun dommage, hors que cette Chambre n'entrât trop avant dans le corps du métal. Il y a près de vingt cinq ans que me trouvant à une dispute entre l'intendant de la franche-comté, & un fondeur milanois de nation touchant quelque chambre trouvée dans l'ame du canon que l'intendant vouloit rejetter. Comme la Cour pour terminer leur different eut bien la complaisance d'ordonner qu'on tirât la piece jusqu'à ce qu'elle crevât. J'étois présent à l'épreuve qui fût faite depuis le matin jusqu'au soir sans jamais la pouvoir ébranler, seulement la lumiere s'élargit ensorte que mon pouce y entroit aisément. Ainsi la piece fut refonduë, mais payée au fondeur comme une des meilleures qu'il eût jamais faite.

Maintenant pour retourner à ce que nous avions commencé touchant la charge du canon, il n'est point à propos de la refouler fortement pour donner plus de force à la poudre, il n'est

ſimplement néceſſaire que de la ſerrer un peu, mais bien de la couvrir d'un bouchon de foin le plus gros qu'il eſt poſſible le faiſant entrer avec force, ce qui fera que le feu de la poudre trouvant plus de réſiſtance pour ſortir s'enflammera davantage & aura le même effet que ſi elle étoit reſſerrée dans cette chambre ronde dont nous avons parlé. Voilà ce qui regarde la charge du canon ou il y auroit beaucoup d'autres reflexions à faire, mais qu'il vaut mieux laiſſer à la ſpeculation de l'ingenieur, étant ſûr que chacun prend plaiſir d'inventer, ou du moins de perfectionner les idées qu'il a prit ailleurs.

Pour ce qui eſt de la mire du canon, il n'y a qu'une choſe à conſiderer qui eſt que mettant l'œil vers la culaſſe du canon, & regardant tout le long de la piece pour mirer à un endroit, on ſe trompe de beaucoup, puis qu'il eſt ſûr que le boulet donne toûjours plus haut que n'eſt l'objet où l'on viſe. Ce qui s'augmentera d'autant plus que le canon ſera éloigné de l'objet. Cela ſe
Fig. II. comprendra aiſément par la figure, où D ſoit le but vers lequel on viſe par le rayon de vûë C D, qui friſe toute la longueur du canon. De plus A B ſoit la Ligne de l'ame par laquelle le boulet ſoit porté; il eſt clair que ces deux Lignes A B & C D n'étant point paralleles, puis que leurs parties C G & A H ne le ſont pas, elles ſe doivent couper en un point, comme en F, lequel point de ſection ſe trouvant tant plus éloigné du but D, les Lignes A B & C D s'écarteront toujours davantage, & conſequemment le point B où donnera le boulet, non ſeulement touchera plus haut, mais peut-être paſſera



se trompe de beaucoup, puisqu'il est vrai que le boulet donne toûjours plus haut que n'est l'objet où l'on vise. Ce qui s'augmentera d'autant plus que le canon sera éloigné de l'objet. Cela se
Fig. II. comprendra aisément par la figure, où D soit le but vers lequel on vise par le rayon de vûë C D, qui frise toute la longueur du canon. De plus A B soit la Ligne de l'ame par laquelle le boulet soit porté; il est clair que ces deux Lignes A B & C D n'étant point paralleles, puis que leurs parties C G & A H ne le sont pas, elles se doivent couper en un point, comme en F, lequel point de section se trouvant tant plus éloigné du but D, les Lignes A B & C D s'écarteront toujours davantage, & consequemment le point B où donnera le boulet, non seulement touchera plus haut, mais peut-être passera

ſera par deſſus la ville, & ira tuer ceux du Camp qui ſeront de l'autre côté, comme il eſt arrivé quelquefois; & ce que l'on concevra aiſément par la portée d'un canon tiré à toute volée.

On a pluſieurs experiences qu'un canon de 33 livres de balle tiré à toute volée a tiré juſqu'à 6000 pas communs, & 600 pas tiré horizontalement, ou comme l'on dit d'ordinaire, de but en blanc; pareillement qu'un canon de 24, tiré à toute volée a fait le même chemin de 6000 pas communs, mais qu'il a été plus loin que le precedent de plus de 100 pas tiré horizontalement. Qu'une Coulevrine de 16 livres de balle à toute volée a paſſé 8000 pas, & de but en blanc 800. Qu'un canon de 12 va 5000 pas à toute volée, & plus de 450 pas de but en blanc. Qu'un de 8 va 4500 pas à toute volée, & 400 de but en blanc. Qu'un de 4 porte 3000 pas à toute volée, & 300 de but en blanc. Qu'enfin un de 2 porte 1500 pas à toute volée & 150 horizontalement. Ce qui nous donne une idée que quoi que la bouche d'un canon ne ſoit pas élevée de 45 degrez, ce qui eſt à toute volée, qu'étant nonobſtant un peu élevée pour tirer contre un parapet, le boulet peut aiſément paſſer par deſſus la ville, & aller tuer les ſoldats du Camp, ſi l'on ne remedie à ce défaut dont nous avons parlé, qui eſt que la ligne de l'ame ſe croiſe avec la ligne de mire; ce que l'on a coutume de reformer par un morceau de bois que l'on poſe ſur le collet du canon, nommé fronteau de mire, lequel fait que la ligne de vûë eſt parallele à la ligne de l'ame, & où l'on

ne peut errer. Ce qui feroit encore mieux, si ce fronteau de mire étoit toujours de metal comme le canon même, & lié avec lui par la fonte, comme je l'ai vû quelquefois.

Maintenant pour retourner à la portée du canon, l'on voit par l'experience que les plus longues pieces ne portent pas toujours le plus loin, & qu'elles ne doivent pas passer une certaine longueur qui peut aller jusqu'à 12 ou 15 pieds. Mais comme le plus grand effet du canon n'est pas celui de la grande volée, mais plûtôt lors qu'il est posé presque horizontalement, aussi est ce celui que l'on considere le plus.

Dans le tems que j'étois à Charleville l'année d'après la bataille de Senef, tout jeune Ingenieur que je fusse alors, j'ai recherché autant que j'ai pû jusqu'où pouvoit aller la force d'un canon; ce qui m'étoit assez facile en ce que l'allarme étant presque nuit & jour à la Campagne pour les Partis de Luxembourg, de Namur & de Charlemont, l'ordre étoit d'avertir les Forteresses & les Redoutes voisines par quelques coups de canon tirez à balle, ce qui siffle mieux & se fait beaucoup mieux entendre que par la poudre seule. Mon plaisir étoit d'aller vers le pied de la montagne de Saint Laurent éloigné de plus de 600 de mes pas du Bastion d'où l'on tiroit; & là avec trois ou quatre soldats je retirois de la terre tous les boulets qu'on avoit tiré, lesquels j'ai trouvé tantôt de 9, tantôt de 10, quelquefois de 11 & de 12, & même de 13 pieds enfoncé en terre, ce qui me donnoit une idée de l'effet qu'un canon pouvoit avoir contre le rempart d'une ville éloigné de deux ou trois

cens

cens pas ſeulement, comme je l'ai vû dans la ſuite. Il eſt conſtant qu'un boulet d'un tel éloignement enfonce chaque fois de plus d'un pied dans un mur de brique, ſoutenu de toute ſon épaiſſeur, que celui de pierre reſiſte plus dans le commencement, mais que les coups de canons redoublez le ruinent encore plus aiſément, que tirant contre la terre il la percera ſans peine de 15 à 16 pieds de profondeur.

On a recherehé mille ſecrets pour lui donner encore plus de violence. Nous avons déja parlé de la chambre ronde, qui a ſans contredit plus de force, car un canon de cette nature de 24 livres de balle portera bien 2250 toiſes à toute volée, qu'un canon de 16 a porté à 2020 toiſes, un de 12 à 1870, un de 8 à 1660, & un de 4 à 1520. Ce qui prouve invinciblement que poſé horizontalement il chaſſe bien plus fort que les canons ordinaires.

Quelques-uns pour augmenter la force du boulet, mettent une boule de cire jaune fonduë avec de l'antimoine ſur le boulet ſeulement pour le premier coup, ce qui le fait porter plus loin. D'autres enfin enveloppent le boulet dans une peau trempée dans l'huile d'olive, ce qui fait à leur dire tout le même effet. La difference ſeulement eſt qu'avec cette derniere methode il faut recommencer à chaque fois d'envelopper le boulet d'une peau trempée dans l'huile d'olive, au lieu que par la precedente on peut tirer 30 & 40 coups, ſans y mettre une nouvelle boule de cire preparée avec l'antimoine. On peut à cette cire mêler quelque graiſſe, ou moële du bœuf, d'autant que

pour continuer l'effet, il faut que cette graiſſe échauffée s'attache en tirant à l'ame du canon, ce qui rend la poudre toûjours plus violente.

Il ne reſte plus touchant le canon que de parler de ſon execution. L'on demande en premier lieu lequel eſt l'effort le plus violent du canon; à ſçavoir ſi c'eſt en tirant perpendiculairement contre une muraille, ou bien obliquement de bas en haut, ou obliquement de côté; enfin ſi l'on doit toûjours tirer dans le même endroit du mur, ou en pluſieurs endroits differens. Pour ce qui eſt de le tirer obliquement contre un Baſtion quoi qu'horizontalement, il eſt manifeſte que l'effet en eſt beaucoup moindre que de le tirer perpendiculairement, étant évident que le boulet gliſſe bien moins de cette derniere maniere que de la premiere. Pour ce qui eſt de le tirer de bas en haut, hormis que le trou dans la muraille ne ſoit déja commencé, le boulet gliſſera comme lors qu'on le tire de biais, mais ſi le trou eſt déja fait, l'experience fait voir qu'un canon tiré de bas en haut enleve fort aiſément un pan de muraille tout à la fois, le pouvant mieux ébranler qu'en tirant horizontalement, mais il faut qu'il ſoit aſſez près du mur. Pour ce qui eſt enfin de tirer dans un même endroit, je dis qu'on ne le renverſe pas ſi-tôt qu'en tirant premierement en deux endroits differens, pourvû qu'ils ne ſoient pas fort éloignez, puis pointant le canon vers le milieu de ces deux endroits & plus haut; car les fondemens ſe trouvant ſappez en partie, le reſte ſecoué vers le haut croule infailliblement.

Dans l'execution d'un canon on ne ſouhaite

que

que la promptitude, ſoit qu'on doive le tranſporter ailleurs, ſoit qu'on cherche de tirer coups ſur coups. Pour ce qui eſt de la premiere choſe, nous en traiterons ci-après en parlant des effets. Il n'y a que la derniere qui eſt d'uſer de diligence en tirant coups ſur coups. En premier lieu de croire que cette diligence puiſſe veuir du nombre des ſoldats & des canonniers c'eſt une erreur; il en faut à la verité, mais le moins qu'il eſt poſſible; étant une choſe notoire que le grand nombre ne fait qu'embaraſſer. tout conſiſte dans la charge, & le remuement de la piece pour la pointer contre l'Ennemi. Le grand défaut du canon eſt qu'on eſt obligé de le charger comme on feroit un mouſquet en mettant la poudre premierement, puis le fourage, puis le boulet; ce qui demande beaucoup de tems: au lieu que s'il ſe pouvoit charger à la façon des pierriers par le premier renfort où l'on a coûtume de faire une ouverture, il eſt ſûr qu'on pourroit tirer quatre coups contre un. De croire que le canon percé de la ſorte vers la culaſſe ne puiſſe avoir la même force, c'eſt ce que je nie fortement, ſi l'on a le ſoin en fondant le canon de faire en ſorte que la boëte entre aſſez avant dans l'ame, & joigne bien ſur les bords pour n'avoir point d'air. Que ſi la neceſſité oblige de le charger par la bouche à l'ordinaire pour une prompte execution ſervez-vous de cartouche à laquelle le boulet ſoit arrêté, & enfoncez le tout à la fois dans l'ame; paſſez vîte le degorgeoir par la lumiere pour rompre la cartouche, & amorcez promptement. Que ſi la lumiere du canon au lieu d'être au deſ-

ſus étoit au deſſous, avec un baſſinet qui empêchât la poudre de tomber à terre, le bout de la cartouche étant dentellée & pouſſée promptement juſqu'au fond du canon; il ne ſeroit point neceſſaire d'amorcer, & l'on pourroit tirer ſur le champ. De plus ſi les tourillons au lieu de donner l'équilibre à la piece, avoit plus de peſanteur du côté du renfort & de la culaſſe que de la volée, on pourroit la poſer perpendiculaire à l'horizon, & la charger en un moment de la maniere que je vais dire. Ayiez des cartouches de fer blanc remplies de poudre, ouvertes vers l'endroit qui doit toucher la culaſſe, & un peu dentellées, afin que la poudre ſe repande vers la lumiere, laiſſez tomber le tout par la bouche du canon, puis le boulet par deſſus, lequel ſerrera la cartouche, pointez enſuite la piece, & mettez le feu à l'amorce, & vous verrez que vous tirerez quatre coups contre un. Outre cette promptitude du canon dans ſon execution il aura encore un avantage, qui eſt que la lumiere étant au deſſous, elle ne s'ouvrira jamais, & aura avec la moitié moins de poudre autant de force que les canons ordinaires, ce que chacun peut experimenter aiſément, puis qu'il n'y a qu'à renverſer le canon ſans deſſus deſſous, pratiquant auparavant un baſſinet à ſa lumiere afin que la poudre ne tombe à terre.

De l'affut des Canons.

IL n'y a rien de ſi utile & de ſi neceſſaire à une piece de canon que de lui trouver un bon affut,

fut, capable de resister long-tems & propre à être remué aisément. On a fait pour ce sujet des Traitez entiers qui parlent de sa construction; mais avec si peu de succès qu'on y trouve toûjours des détauts, lesquels on a assez de peine de reformer.

La bonté d'un affut est, comme nous avons dit, qu'il dure long-tems sans se rompre, & qu'étant chargé du poids de son canon il soit aisé à remuer, soit dans une place de guerre pour lui faire subitement changer de lieu dans le besoin, soit dans une armée pour le faire marcher promptement. Pour ce qui regarde la solidité, il n'y a que deux sortes de matieres qui lui soient propres; la premiere qui est la plus ordinaire est le bois, & la seconde est le fer. De le faire de bois il semble que cela soit plus à propos pour la commodité, d'autant qu'un affut étant rompu, il est aisé d'en construire un autre, vû que le bois se trouve par tout, au lieu que le fer est plus rare, & que d'ailleurs il demande plus d'ouvrage & plus de peine pour le former, si ce n'est qu'il fût d'une seule piece par la fonte, comme on le pratique aujourd'hui dans quelques places de guerre; mais qui ne peut se reparer ni lui en substituer facilement un autre quand il est une fois rompu. Le bois est donc la matiere la plus commode de toutes, comme la plus universelle, dont voici les parties, laissant ce qui est de moins considerable à la speculation des curieux, ou à la recherche qu'ils en pourront faire dans les Livres qui en traitent.

Un affut de canon est composé de deux flasques d'orme & de 4 entretoises de chêne, les plus

plus secs qu'il est possible de trouver. Voyez la figure.

Fig: III. L'affut d'un canon de 33 livres de balle doit avoir 14 pieds de longueur, les flasques 16 pouces de hauteur à la tête, 14 pouces à l'entretoise de mire, & 12 au talon, 6 pouces d'épaisseur par tout, & 7 pouces & demi de cintre.

L'entretoise de volée, celle de couche, & celle de mire doivent avoir 8 pouces de large, & 6 pouces d'épaisseur.

L'entretoise de lunette est de même épaisseur que les precedentes, mais elle a 16 pouces en largeur.

L'entretoise de volée se place à 6 pouces de la tête venant au hurtoir, & donne 15 pouces d'ouverture entre les tourillons.

L'entretoise de couche se place en telle sorte, qu'il y ait de son milieu au hurtoir 3 pieds 10 pouces.

L'entretoise de mire qui se met sur le chant ou sur son étroit, se place au definitif du cintre qui doit être de 7 à 8 pouces.

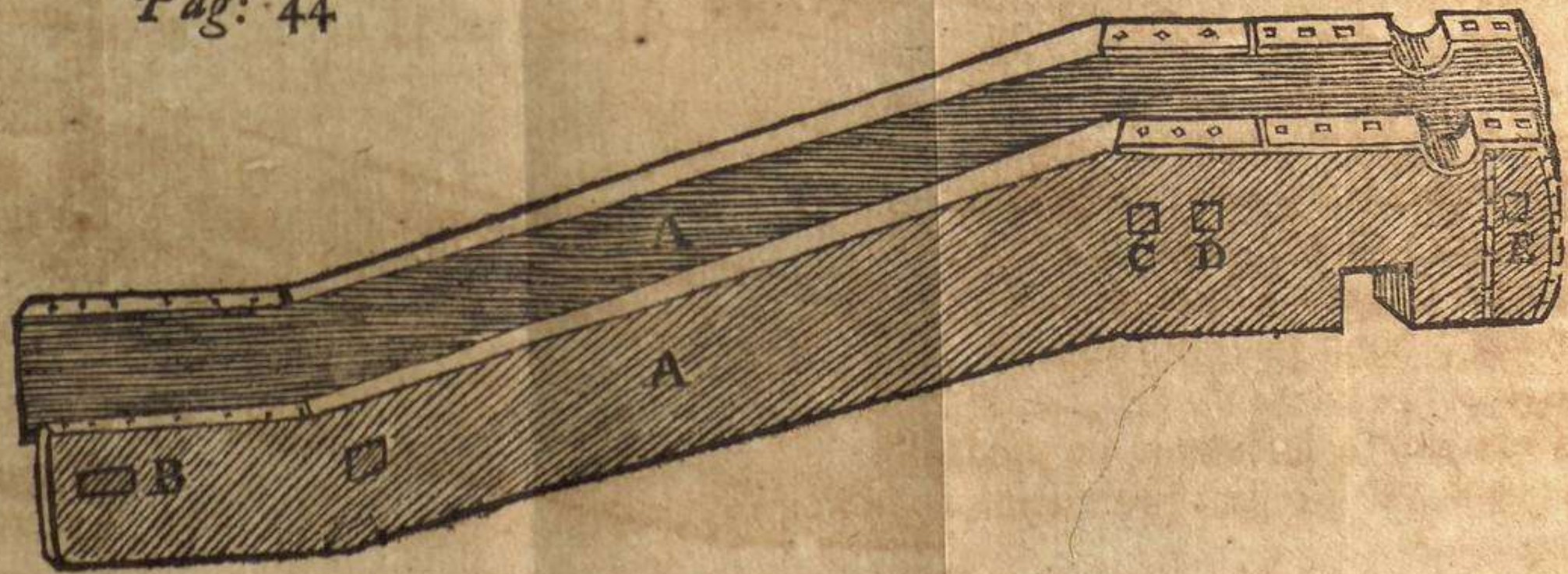
L'entretoise de Lunette se place au talon, & n'a qu'un tenon à chaque bout, au lieu que les trois autres en ont deux; elles se logent dans les mortoises, & doivent être recouvertes, elles donnent 19 pouces d'ouverture pour loger la culasse. Voila pour un affut de 33 livres de balle.

Celui de 24 doit avoir 13 pieds & demi de longueur, & le reste à proportion des mesures precedentes.

Celui de 16 a 13 pieds de longueur.

Celui de 12 a 12 pieds & demi.

L'af-



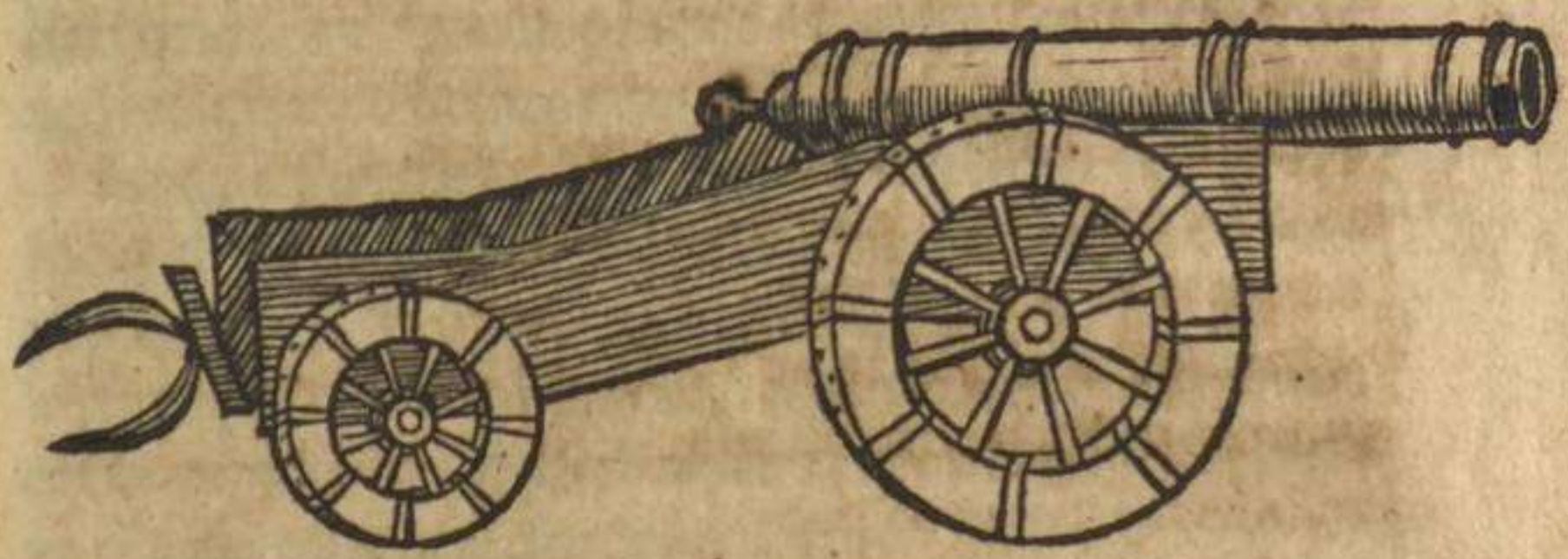
plus secs qu'il est possible de trouver. Voyez la figure.

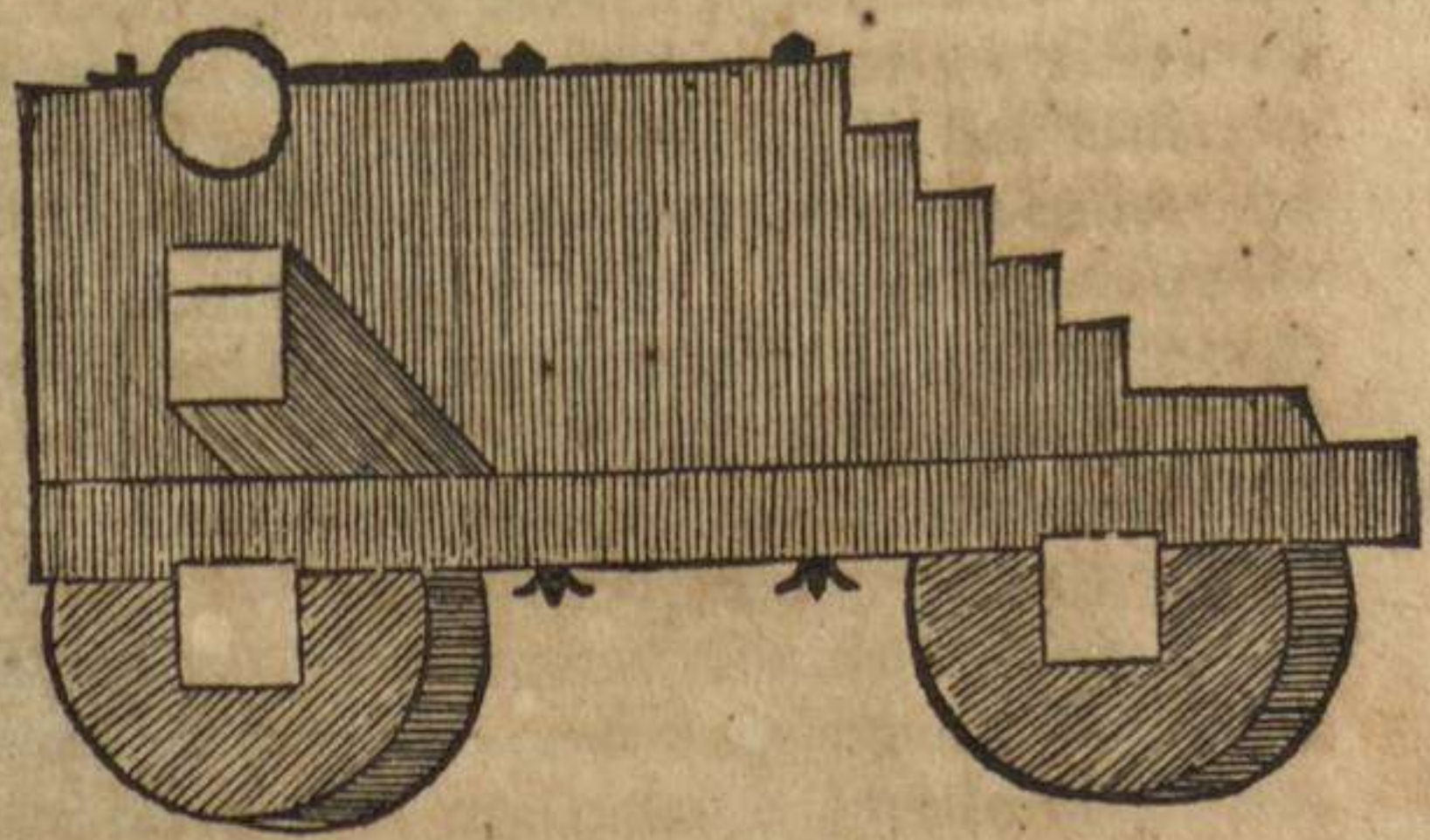
Fig: III. L'affut d'un canon de 33 livres de balle doit avoir 14 pieds de longueur, les flasques 16 pouces de hauteur à la tête, 14 pouces à l'entretoise de mire, & 12 au talon, 6 pouces d'épaisseur par tout, & 7 pouces & demi de cintre.

L'entretoise de volée, celle de couche, & celle de mire doivent avoir 8 pouces de large, & 6 pouces d'épaisseur.

L'entretoise de lunette est de même épaisseur que les precedentes, mais elle a 16 pouces en largeur.

L'entretoise de volée se place à 6 pouces de la tête venant au hurtoir, & donne [illegible] pouces





L'affut de 8 a 10 pieds & demi.

Et celui de 4 10 pieds.

On doit ici obſerver que les affuts dont les roüages ſont compoſez de jantes, ràis & moyeux, ſont nommez affuts de Campagne; au lieu que les affuts de place ont leurs roüages d'une ſeule piece de bois de chêne.

Les pieces de 33 livres de balle ſont toujours longues, & il n'y a que les affuts longs de campagne qui leur puiſſent ſervir. Fig. IV.

Les pieces courtes de 12 ne marchent point en campagne, ainſi il ne leur eſt point neceſſaire d'affut de cette ſorte.

Les pieces des 4 autres calibres ſont longues ou courtes. Pour chacune de ces pieces il faut un affut de campagne & un de place.

Outre ces ſortes d'affuts il y a encore ceux de marine, dont vous voyez la figure. Fig. V.

Comme donc une des plus fortes applications qu'on ait aujourd'hui dans les places de guerre parmi les Ingenieurs & les Officiers d'Artillerie, eſt cette prompte execution du canon que l'on recherche, il eſt conſtant qu'elle depend beaucoup de l'affut qu'on lui donne. Le mal eſt que plus la piece eſt peſante il ſemble que ſon affut doive être d'autant plus peſant, ce qui eſt contraire à tous les mouvemens qu'on eſt obligé de lui donner, ſoit dans une Batterie pour le repouſſer vers ſon embrazure, ſoit dans une marche ou une bataille pour le faire marcher promptement.

Pluſieurs ſe ſont imaginé juſqu'à cette heure differentes manieres d'affuts, mais dont la diverſité conſiſte plus dans la legereté que dans la for-

forme qui eſt preſque par tout la même ; car tous ont des rouës en campagne, les unes à la verité plus groſſes que les autres ſuivant la peſanteur du canon ; tous ſont compoſez de deux flaſques & de quatre entretoiſes ; la difference ſeulement eſt que les uns ſont plus, les autres moins delardé que les autres, ce qui fait peu au mouvement. Les grandes rouës ont cela de particulier qu'étant miſes en mouvement elles tournent plus facilement que d'autres plus baſſes; mais il faut un plan ſolide, & qui n'enfonce pas pour porter une telle peſanteur, augmentée par le poid d'un canon de 5 ou 6 mille livres. Les petites rouës ſont à la verité plus legeres, mais elles ont ce défaut que pour un même chemin il faut qu'elles faſſent plus de tours, ce qui ne s'accorde pas avec un lieu bourbeux où l'on ſe trouve ſouvent lors qu'on marche en campagne. Tous ces défauts ſont preſque irreparables ; hors que l'on ne ſerve de ce que je vais dire ; qui eſt en premier lieu de ſe ſervir de traineaux recouverts par deſſous contre les boües & les terres graſſes lors que c'eſt pour tranſporter le canon d'un lieu à un autre, ce qui va beaucoup plus vîte, & avec moins de travail pour les chevaux que lors qu'on ſe ſert de rouës, & je ne vois pas qu'on ne puiſſe trouver l'invention de tirer ſur les traineaux même, en y pratiquant la même choſe que pour le courſier d'une galere ; ou bien pratiquant de petites rouës à côté comme dans les affuts de marine, afin que le canon puiſſe trouver ſon recul. Il eſt vrai que pour le fait d'une batterie ordinaire le canon doit être élevé du moins de trois pieds à

cauſe

cauſe de la genoüilliere qui eſt cette hauteur de terre & de faſcines qui va juſqu'à l'embraſure, mais qu'eſt-il beſoin que cette genoüilliere ſe faſſe ſi haute, & ſi le canon ſe trouve trop bas, comme il arrive quelquefois, il n'y a qu'à élever le terrain, ou hauſſer la platte forme. Tout cela n'auroit point de difficulté ſi l'on s'étoit mis en tête de faire des canons briſez comme l'on fait des fuſils, dont la volée s'emboitât dans le renfort; car alors on ne ſeroit point en peine de tranſporter une piece de canon, puiſque deux petits traineaux ſeroient capables de tranſporter les parties, dont l'une ſeule ſuffiroit dans une bataille, & les deux enſemble au dedans ou au dehors d'une ville aſſiegée. Il eſt certain que l'effort de la poudre ne ſe fait preſque pas ſentir dans la volée d'un canon, & que cette même volée ne ſert à proprement parler que pour empêcher que le feu ne ſe diſſipe pas ſi-tôt; bien plus je ſuis perſuadé que n'étant que de bois avec quelque cercle de fer, elle ſerviroit tout autant que d'être de bronze avec cette épaiſſeur qu'on lui donne. Toutes ces choſes étant bien conſiderées pourroient à l'avenir former d'autres deſſeins que ceux qu'on a eu juſqu'à preſent ſur la fabrique du canon que je laiſſe aux curieux de conſiderer à loiſir.

Des

Des Boulets, Cartouches, Boulets rouges, & autres matieres dont on charge les Canons.

NOus avons dit ci-devant combien il faut de poudre pour charger un canon, mais comme il eſt évident que la poudre ſeule de loin ne peut rompre des murailles ni renverſer des Eſcadrons, il faut voir de quelle machine on ſe ſert pour produire de ſi terribles effets.

La premiere choſe dont on ſurcharge la poudre, je veux dire la plus commune, eſt un boulet de fer. C'eſt avec cela qu'à force de battre le mur d'un Baſtion, ſi épais qu'il puiſſe être, on vient enfin à le ruïner, & à y faire une breche. Mais pour en venir à bout, ſur tout ſi le mur eſt bien ſolide, bien terraſſé en arriere, & qu'on tire d'un peu loin, il faut un tems conſiderable, comme l'experience nous le demontre. De plus pour faire de tels efforts il faut du gros canon, c'eſt-à-dire des pieces de 33, de 24, ou du moins de 16 livres de balle.

Pour les pieces au deſſous de 16, elles ne peuvent ſervir que pour rompre des ponts, détruire les ouvrages de terre, ou pour tirer ſur des Eſcadrons.

La maniere de ſervir un canon de quelle grandeur qu'il ſoit ſera decrite en parlant d'une batterie, pour le preſent il ſuffit de dire qu'après avoir mis la poudre dans le canon environ la moitié de la peſanteur du boulet, il faut mettre

tre dessus du fourage, qui est ordinairement un bouchon de foin, puis l'on y met un boulet de fer qui soit de calibre, c'est-à-dire approprié à la piece, & un peu moindre que le diametre de la piece, afin qu'en sortant il ne l'érafle, & le gâte. Sur cet article nous n'avons rien à dire de plus, sinon qu'en plusieurs Païs le millier pesant de boulets coûte ordinairement 30 francs, tellement qu'un boulet de 24 livres coûte environ 14 sols & 8 deniers.

J'ai vû une assez plaisante experience touchant la poudre & les boulets faite par un Officier au service d'Espagne il y a neuf ou dix ans. Le General Brancacio m'en ayant averti me prit en même tems en carosse pour y être témoin de ce qui s'alloit faire dans un fossé de la ville de Bruxelles. Le dessein de l'Officier étoit de faire voir à l'Electeur de Baviere qui y étoit present, & à tous les Generaux qu'avec un petit canon de 3 ou 4 pieds de longueur qu'un homme pouvoit porter, & qui glissoit en reculant dans une mortoise, chargé seulement d'une once de poudre, il pouvoit chasser un boulet à deux ou trois cens pas, & entrer même avant dans les terres d'un Bastion. Le General & moi par malheur pour l'Officier, restames assez près du but contre lequel il tiroit, qui étoit, ce me semble, une espece de fausse-braye parée de gazons. L'experience s'en fit devant nos yeux, les boulets porterent, & quelques-uns entrerent même dans la terre, mais l'un de ces boulets ayant, comme il est à croire, donné contre quelque chose de dur tomba au pied de la fausse-braye, où étant accouru, je

trouvai au lieu d'un boulet de fer un boulet de bois couvert de plomb épais tout autour d'environ une piece de 30 sols, ce que je reconnus d'abord par une bonne partie du boulet dont l'enveloppe s'étoit detachée. Ce boulet pouvoit peser environ deux ou trois livres. Comme nous gardâmes le secret, il est à croire que l'Officier de question crut s'en être tiré avec honneur. Ce n'est pas que je méprise une telle invention toute trompeuse qu'elle ait été de la part de cet Officier, ne doutant point qu'elle ne pût être d'usage dans un combat où l'on n'a que des têtes à renverser; quoi qu'à mon sens au lieu d'un boulet de bois qui devient trop leger, & dont la crouste de plomb peut être aisément detachée en passant par l'air, il en auroit pû mettre un de terre cuite qui auroit eu plus de force pour aller loin, & dont l'effet n'auroit pas été moindre contre des Bataillons ou contre des Escadrons.

On charge outre cela le canon assez souvent de boulets rouges, ce qu'il faut expliquer. Ce qu'on nomme boulets rouges ne sont que des boulets ordinaires qu'on fait rougir dans le feu, lesquels étant tout embrasez sont mis aussi-tôt sur le fourage du canon, & sont tirez contre les magazins, & souvent contre les maisons des bourgeois afin d'y mettre le feu, & les engager par ce desordre à contraindre la Garnison de se rendre.

Lors donc qu'on s'en veut servir, on creuse la terre en quelque endroit proche de la Batterie; l'on y allume un bon feu de charbon de bois ou de terre, sur lequel on pose un grille de fer;

fer ; & quand le feu eſt bien allumé on met les boulets ſur ce grille où ils rougiſſent en peu de tems. Alors le canon étant tout prêt à tirer, c'eſt-à-dire chargé de poudre, ſur laquelle on aura mis de la terre glaiſe pour fourage s'il ſe peut, & bien refoullée, le canon bien nettoyé avec l'écouvillon moüillé, & étant tout pointé & amorcé, on tranſporte vîte avec des pinces le boulet rouge, & l'ayant mis juſqu'au fond ſans fourage deſſus, on met le feu au canon, mais on doit remarquer que la piece doit être peu chargée de poudre, afin que le boulet ne faſſe que penetrer le toit d'un batiment, & s'y arrêter. Les boulets rouges ne ſe tirent communément qu'avec des pieces de huit ou de quatre, cela étant beaucoup plus commode qu'avec de groſſes pieces, où il faut des boulets de calibre qu'il eſt difficile de tranſporter.

Souvent au lieu de boulets pour tirer contre l'Ennemi, on met dans le canon un cartouche, ce qui ſe nomme charger à cartouche. Ce cartouche eſt de la forme d'un étuit de manchon fait de toile, de papier, ou de parchemin, & mieux encore de fer blanc, qu'on remplit de balles de plomb, de cloux, de chaînes, & de mitrailles de fer ; ce qui étant ajancé dans la cartouche & enfoncé dans le canon lors qu'il eſt chargé de poudre, écarte de tout côté, & fait grand dommage aux logemens des Ennemis, rompt les galeries & tuë tout ce qui eſt à la portée, mais on doit prendre garde de ne tirer ces cartouches ni de trop près, ni de trop loin loin; car de trop près elles n'écarteroient pas, & de trop loin, outre qu'elles écarteroient trop, c'eſt

qu'elles n'auroient aucune force.

Il y a des cartouches de plus d'une ſorte. Quelques-uns les font à grappe de raiſins parce qu'elles en ont la figure, les autres en pomme de pin. Les premieres ne ſont que des balles de plomb jointes avec de la poix, & qu'on enferme dans une toile claire. On fait une pyramide de poix ſur une planche dont la grandeur eſt du calibre du canon, du milieu de cette planche s'éleve un piquet de bois haut d'un calibre & demi; & c'eſt cette poix qu'on farcit de balles. Cette ſorte de cartouche eſt terrible dans une Bataille.

Les ſecondes qui ſont en pomme de pin, ont pour baſe un boulet de fer qui eſt de calibre qu'on trempe dans de la poix gaudronnée, & qu'on ſurcharge encore du même gaudron juſqu'à ce que le tout faſſe comme une pomme de pin, on roule cela ſur des balles de plomb, & quand il en eſt tout chargé on trempe encore la machine dans du gaudron fondu; après quoi le canon étant chargé de poudre avec ſon fourage deſſus à l'ordinaire, on met le gros bout de cette cartouche devant dans la piece & on tire ſur les Ennemis. Mais quand on peut avoir des cartouches de fer blanc, elles valent beaucoup mieux d'autant qu'elles portent plus loin que les autres; leur longueur doit être à peu près d'un calibre & demi. Il faut que la cartouche ſoit fermée de fer blanc à l'un des bouts comme une meſure, & lors qu'on l'aura remplie de balles à la hauteur d'un calibre, l'on y fera entrer un tampon de bois long d'un demi calibre ſur lequel on attachera avec des cloux

les

les bords de la cartouche; mais il faut remarquer qu'en l'enfonçant dans le canon, le tampon doit entrer le premier, afin qu'il soit du côté de la poudre.

Toutes ces cartouches sont bonnes, mais si vous voulez les faire porter incomparablement plus loin, & faire un tout autre ravage, ayez soin que dans une forge de fer, on vous fonde un cylindre de la hauteur d'un calibre & demi quart; mais en sorte que le même cyliudre soit composé de dix ou douze morceaux separez, lesquels tous ensemble étant bien ajancez, fassent un cylindre parfait. Faites entrer ce cylindre après l'avoir goudronné tout autour dans un étuit de carton, & mieux encore dans un étuit de fer blanc, & chargez en vôtre canon, il est sûr que cette cartouche portera incomparablement plus loin & rompra tout ce qu'on lui pourra opposer, au défaut du fer, on fera le même du plomb, ce qui aura presque le même effet.

Du Calibre des Pieces, & du poid des Boulets.

LE calibre d'une piece de canon est le diametre de son embouchure, lequel diametre doit être plus grand que celui du boulet, car étant tiré il doit sortir à l'aise, sans quoi il éraflerroit & gâteroit le canon. Ainsi supposant qu'un boulet pese seulement une once, son diametre doit être de 9 lignes, & le diametre de la piece de 9 lignes & $\frac{1}{16}$.

Si le boulet pese 2 onces son diametre est d'onze lignes & $\frac{11}{32}$, & le calibre de la piece d'onze lignes & $\frac{3}{4}$.

Si le boulet est de 3 onces, son diametre sera d'un pouce & d'une ligne, au lieu que le diametre du canon doit être d'un pouce, d'une ligne & de $\frac{7}{16}$.

La Table suivante vous indiquera quel doit être le diametre & poid des boulets, de même que le calibre des pieces.

Calibre des pieces.				*Diametre des boulets.*			
Onces.	pouces.	lignes.	fractions.	Onces.	pouces.	lignes.	fractions.
1	0	9	$\frac{5}{16}$	1	0	9	0
2	0	11	$\frac{3}{4}$	2	0	11	$\frac{11}{32}$
3	1	1	$\frac{7}{16}$	3	1	1	0
4	1	2	$\frac{3}{4}$	4	1	2	$\frac{9}{32}$
5	1	4	0	5	1	3	$\frac{9}{32}$
6	1	4	$\frac{7}{8}$	6	1	4	$\frac{3}{32}$
7	1	5	$\frac{10}{12}$	7	1	5	0
8	1	6	$\frac{5}{8}$	8	1	6	$\frac{3}{8}$
10	1	8	$\frac{1}{2}$	10	1	7	$\frac{7}{12}$
12	1	9	$\frac{3}{16}$	12	1	8	$\frac{11}{16}$
14	1	10	$\frac{7}{16}$	14	1	9	

Li-

Livres.	pouces.	lignes.	fractions.	Livres.	pouces.	lignes.	fractions.
1	1	11	1/2	1	1	10	11/16
2	2	5	19/32	2	2	4	9/16
3	2	9	13/16	3	2	8	2/3
4	3	1	5/16	4	3	0	0
8	3	11	0	8	3	9	3/8
12	4	5	3/4	12	4	3	15/16
16	4	11	7/12	16	4	9	1/6
24	5	7	5/8	24	5	5	1/3
33	6	3	12/32	33	6	0	25/32
48	7	1	1/3	48	6	10	3/8
60	7	7	29/32	60	7	4	3/4
64	7	10	0	64	7	6	3/4

Celui qui voyant un canon veut connoître son calibre doit avoir une petite régle ou baguete de 7. ou 8. pouces de longueur bien divisée en pouces & en lignes, & l'appliquant à la bouche du canon, voir ce qu'elle donne de pouces & de lignes sur la régle, & ensuite consulter la Table susdite; mais ce sera encore mieux si cette petite regle a les mesures de cette Table marquées sur sa longueur, car l'appliquant à la bouche du canon on voit aussi-tôt s'il est de 4. livres de boulet, de 8. ou de 12., ainsi du reste. Cette ligne de calibre & du diametre des boulets se trouve ordinairement marquée sur la longueur du compas de proportion de laquelle on se peut servir.

Ce n'eſt pas ſans raiſon, comme l'on voit, que le boulet eſt toûjours plus petit que le calibre d'une piece, veu que s'il entroit dedans trop juſte, elle rongeroit infailliblement la piece lors qu'on la tireroit. Nonobſtant cela, il eſt très-conſtant que ſi un boulet étoit d'un juſte calibre on verroit un tout autre effet; ce que l'on peut experimenter non pas en groſſiſſant la matiere du fer, mais en le plongeant dans le gaudron & l'environnant d'étoupe juſqu'à une certaine rondeur qu'il ne roule pas dans l'ame du canon, mais qu'il y entre avec un tant ſoit peu de force, le coup ſera plus juſte, & la balle ſera pouſſée incomparablement plus loin, ce que chacun peut éprouver dans l'occaſion, en pratiquant ce que je viens de de dire.

Des inſtrumens, ou armes neceſſaires pour le ſervice du canon.

IL faut qu'un Officier d'Artillerie qui commence un tel metier, s'applique ſur toutes choſes à connoître d'abord les inſtrumens neceſſaires au ſervice du canon, afin de ne s'y pas tromper, comme j'en ai vû quelques-uns qui voyant qu'on cherchoit la lanterne, ne pouvoient s'imaginer qu'elle fut neceſſaire en plein jour; ou cet Officier Venitien qui voyant un Sergeant qui demandoit des chandeliers pour ſe couvrir dans un poſte avancé, s'écria devant tout le monde: *che Diavolo vuol egli far de candelieri che fa tanta luce*, que Diable veut-il faire de chandeliers qu'il fait ſi clair; car c'étoit en

plein

Foulloir

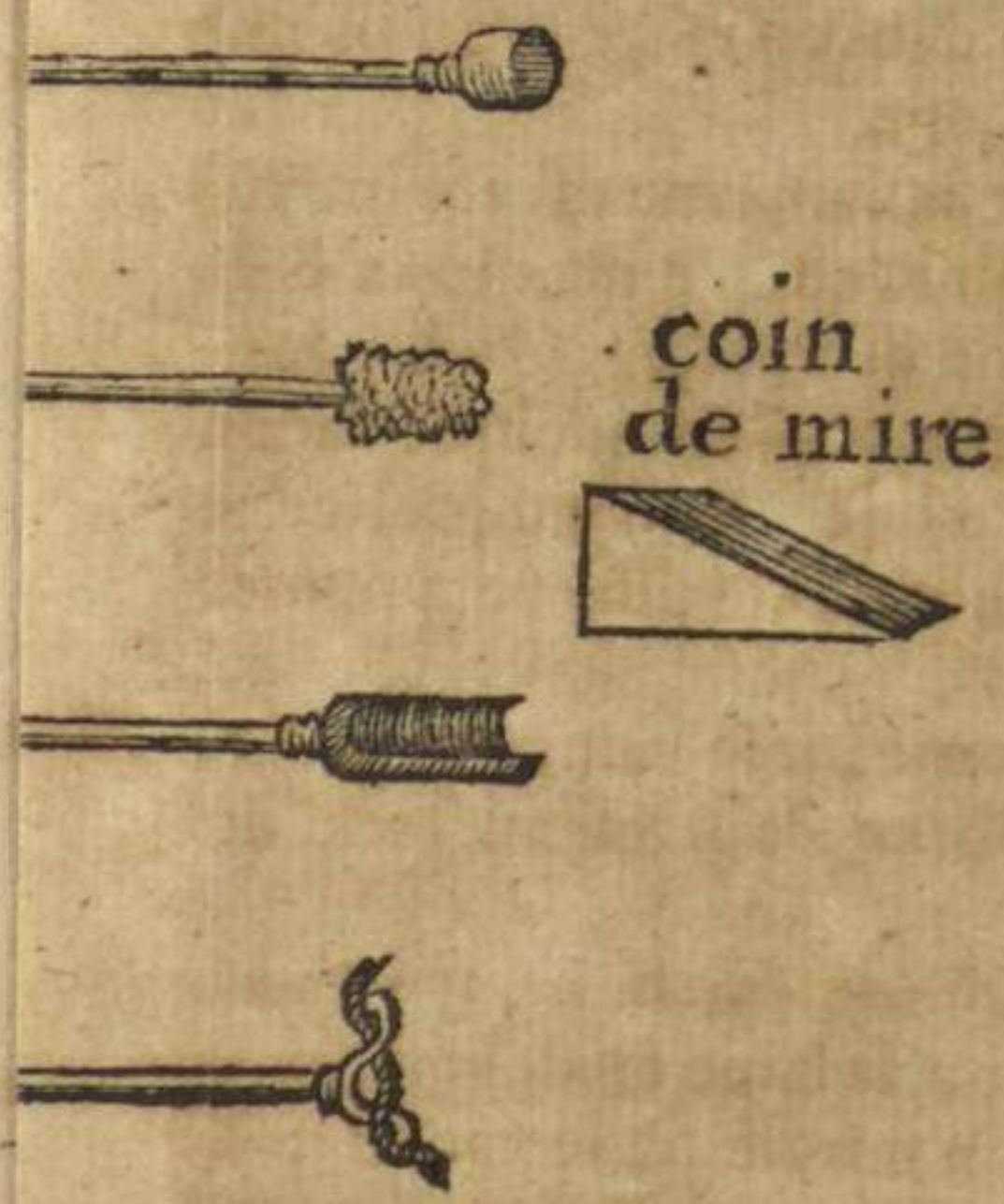
Fronteau de mire

Écouvillon

coin de mire

Lanterne

Porte-Feu



IL faut qu'un Officier d'Artillerie qui commence un tel metier, s'applique sur toutes choses à connoître d'abord les instrumens necessaires au service du canon, afin de ne s'y pas tromper, comme j'en ai vû quelques-uns qui voyant qu'on cherchoit la lanterne, ne pouvoient s'imaginer qu'elle fut necessaire en plein jour; ou cet Officier Venitien qui voyant un Sergeant qui demandoit des chandeliers pour se couvrir dans un poste avancé, s'écria devant tout le monde: *che Diavolo vuol egli far de candelieri che fa tanta luce*, que Diable veut-il faire de chandeliers qu'il fait si clair; car c'étoit en plein

plein midi. Ces ſottiſes qui font rire toute une armée font voir aux jeunes Officiers qu'ils ne doivent rien negliger dans un emploi qu'ils ont embraſſé. Je dirai donc

Premierement que la lanterne eſt un inſtrument propre à recevoir la charge du canon & la conduire juſqu'au fond de l'ame. On lui donne ce nom à cauſe qu'elle en a en quelque façon la figure; ſa hampe eſt le bâton auquel cette lanterne eſt emmanchée, & voila le premier inſtrument.

2. Le refouloir monté ſur ſa hampe, qui ſert à refouller la poudre lors qu'elle eſt au fond du canon.

3. L'écouvillon monté ſur ſa hampe garni d'une peau de mouton, la laine en dehors, avec lequel on nettoye & on rafraichit le canon, il y a des écouvillons fait de ſoye de ſanglier, & l'on en trouve auſſi qui ſont à vent.

4. Le tirebourre pour décharger le fourage dans l'occaſion.

5. Le boutefeu auquel eſt attachée une meche brûlant par les deux bouts.

6. Le chat qui eſt un inſtrument de fer à crochets monté ſur une hampe de bois, qui ſert à viſiter les pieces après leur épreuve, les crochets entrant dans les chambres du canon, s'il y en a.

7. Le degorgeoir qui ſert à dégorger la lumiere quand elle eſt engagée par la craſſe ou par quelque ordure. Il doit être d'un bon fer, bien doux, ou de gros fil d'archal de peur qu'il ne ſe rompe dans la lumiere. On le fait en taraire, en vis, ou en triangle du côté de la pointe; &

doit être de 12. jusqu'à 20. pouces de longueur.

8. Le fourniment est comme une poire à poudre contenant environ une livre pour amorcer les pieces. Il doit être fermé avec un bon ressort de cuivre de crainte du feu. Sa matiere est de corne ou de cuir boüilli, on le pend à un cordon que les Canonniers portent en écharpe.

9. L'entonnoir servant à couler la poudre dans la lumiere des pieces.

10. Le fronteau de mire servant à pointer les pieces, il est fait comme un haussecol, & se met sur le collet du canon afin que le rayon de vûë soit parallele à l'ame de la piece, sans quoi voulant donner dans un but, le boulet iroit toûjours plus haut, comme nous l'avons fait voir auparavant.

11. Le coin de mire qui sert à hausser la culasse, il est de bois d'orme, ou de chêne, long de 12 à 15 pouces, large de 6 ou 8, haut de 5 à 8 par la tête.

12. Le chapiteau qui est comme un petit toit de bois pour couvrir la lumiere.

Il faut outre cela des leviers pour avancer ou reculer le canon dans le besoin.

De l'attirail du Canon lors qu'il marche en Campagne.

IL est clair que tout l'attirail du canon lors qu'il marche en campagne ne consiste qu'en poudre, boulets, meches, cartouches, & toutes les armes dont nous avons parlé, qui sont les instrumens necessaires pour le bien servir.

Nous

Nous dirons dans la suite en parlant d'un equipage d'Artillerie, le nombre de toutes ces choses en particulier. Pour le present nous ne parlons proprement que de l'attirail du canon, qui consiste en chevaux, charretes, & autres voitures propres pour le trainer, & porter ses munitions.

Il n'y a qu'un seul principe pour cela qui donne la decision de tout. Ce principe est qu'un cheval d'artillerie peut trainer par tout pays 300 livres pesant; qu'ainsi 4 chevaux traineront toûjours 1000 ou 1200. livres. C'est pourquoi raisonnant sur la pesanteur ordinaire du canon, & trouvant qu'une piece de 33 livres de boulet pese 6000, & quelquefois 6200 livres, en divisant ce nombre par 300 on trouve 20 chevaux necessaires à son service. Mais par ce que les forces unies s'augmentent, il faut rabattre un quart ou un tiers de ce nombre; ce qui donnera du moins 16 chevaux d'artillerie pour le trainer.

Ce nombre n'est pas néanmoins si exact qu'il n'en faille quelquefois plus de 20 pour trainer un canon, d'autant qu'il y a de tems à autre des chemins si rompus, ou des montagnes si hautes & si difficiles que ni 20 ni 30 à peine peuvent suffire; mais ce sont des choses extraordinaires à quoi l'on remedie par des chevaux de relais dont on est toûjours fourni dans une Armée.

On peut, sans parler de ces accidens, avoir encore une régle pour le canon que tout Officier d'Artillerie doit sçavoir, qui est de considerer d'abord si c'est un canon de 12, de 8, ou de 16; car prenant la moitié du nombre on a

celui

celui des chevaux qui ſont neceſſaires pour le trainer. Ainſi pour un canon de 12 il en faut 6, pour un de 16 il en faut 8, pour un de 33 il en faut 16, ainſi du reſte.

Il en eſt de même de toute autre charge qu'on doit compter ſur le pied de 300 livres peſant pour chaque cheval.

Conſequemment il faut 4 chevaux pour trainer une charrete chargée de 50 boulets de 24 livres chacun.

Il faut 4 chevaux pour 100 boulets chacun de 12 livres.

Il faut 4 chevaux pour 150 boulets de 8.

Il faut 4 chevaux pour 286 boulets de 4.

Pareillement une charrete à 4 chevaux porte 400 livres de poudre, avec 400 livtes de plomb, & 300, ou 400 livres de meche; ou bien 1000 ou 1200 livres de poudre contenuë en 10 ou 12 barrils de 100 livres chacun, ou en 5 ou 6 barrils de 200; toûjours ſur le même principe de 300, avec lequel on peut regler tout l'attirail d'un canon. A quoi ſi l'on ajoute ce qui eſt neceſſaire pour le ſervice on aura dit toute choſe. Ce ſervice conſiſte en inſtrumens ou armes que nous avons decrite, dont le canon eſt chargé lors qu'il marche, que deux Canonniers & ſix ſoldats accompagnent.

Des

Des Mortiers à bombes, de leur charge, de leur depense, & de leur execution.

LE mortier à bombes est une espece de canon plus court que les canons ordinaires, mais beaucoup plus large, & qui a encore cette difference que la chambre où l'on met la poudre est beaucoup plus étroite que n'est le calibre du mortier. Ce qui n'est pas sans raison, car la bombe ayant beaucoup de rondeur doit trouver une bouche au mortier qui lui soit proportionnée pour entrer dedans, & la poudre ne demandant pas tant de capacité de lieu pour faire son effet & pousser cette bombe, ce n'est pas de merveille que la chambre où on la met, & où on la presse, soit beaucoup plus étroite.

La façon de servir un mortier, est de charger de poudre cette chambre, de la couvrir de fourage qu'il faut refouller, de faire ensuite comme un lit de terre, sur lequel on pose la bombe, la fusée en dehors, au tour de laquelle on met encore de la terre que l'on serre & qu'on ajuste avec un couteau de bois; ensuite de mettre premierement le feu à la fusée de la bombe, puis de le mettre à la fusée du mortier pour porter cette bombe en l'air & la faire crever dans un lieu destiné.

C'est donc l'effort de la poudre qui prend feu dans la chambre du mortier, qui chasse la bombe dans les endroits que l'on veut ruïner; & c'est

c'eſt cette fuſée qui entre dans la bombe, laquelle étant finie met le feu à ſa poudre, ce qui la fait crever.

La bombe eſt connuë de tout le monde, c'eſt un boulet de fer creux au dedans que l'on remplit de poudre, & dont la bouche eſt fermée par une ampoullete de bois percée tout du long, laquelle on remplit d'une compoſition lente, qu'on nomme fuſée.

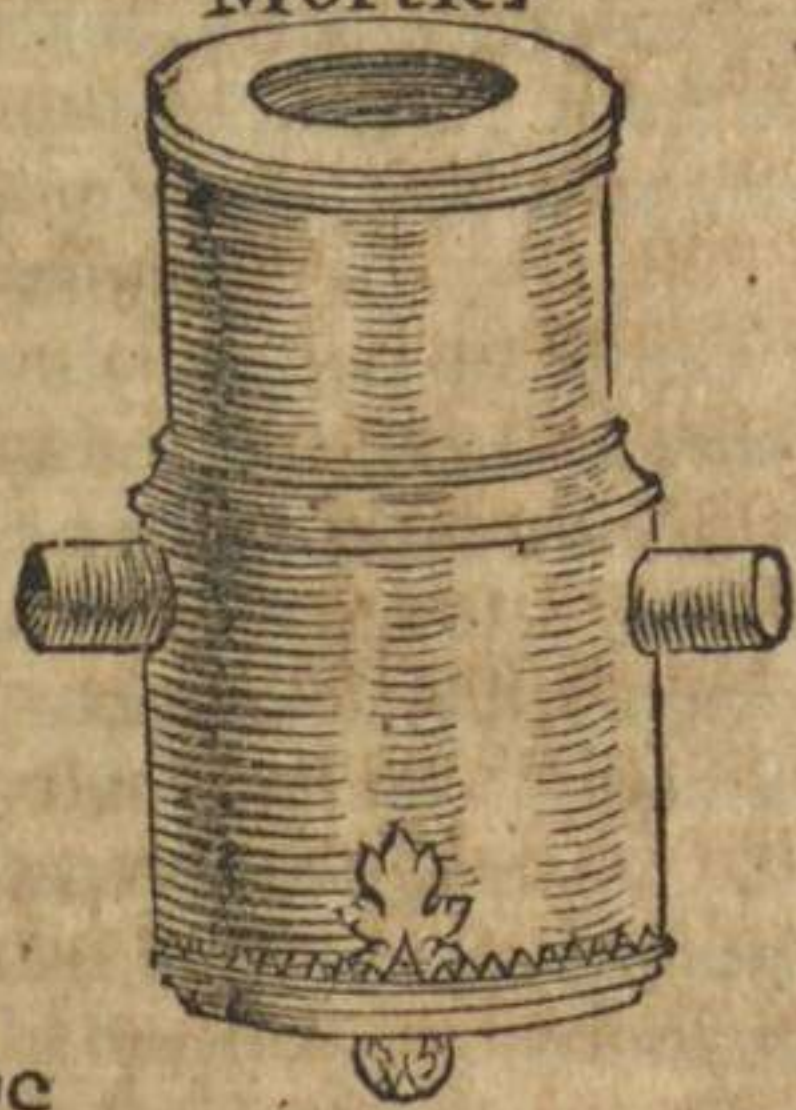
Cette fuſée ou compoſition doit durer non ſeulement tandis que la bombe reſte en l'air, mais quelque petit moment après qu'elle eſt tombée à terre. Je dis quelque petit moment, pour faire entendre qu'il vaut mieux que la fuſée reſte encore quelque tems après que la bombe eſt tombée, que de finir lors qu'elle eſt encore en l'air où elle creveroit ſans effet. Nous dirons cy-après comment les fuſées doivent être pour bien reüſſir & faire éclatter la bombe à propos, ce qui n'eſt pas une petite adreſſe.

L'on ne dit rien ici de la matiere & de la compoſition d'un mortier, laquelle eſt la même que celle du canon. Pour ce qui eſt de ſa forme & de ſa grandeur, elle eſt tout-à-fait differente, car ſans parler de leur longueur & de leur épaiſſeur, les mortiers ordinaires ſont de 6, de 7, de 8, de 9, de 10, de 11, & ſouvent de 12 pouces de calibre; & l'on en trouve même qui en ont juſqu'à 18.

Leur chambre où l'on met la poudre eſt pareillement diverſe, car les unes contiennent deux livres de poudre, les autres trois, les autres quatre, 5, 6, & ſouvent juſqu'à 12 livres, ſuivant la grandeur du calibre, & la pe-

ſanteur

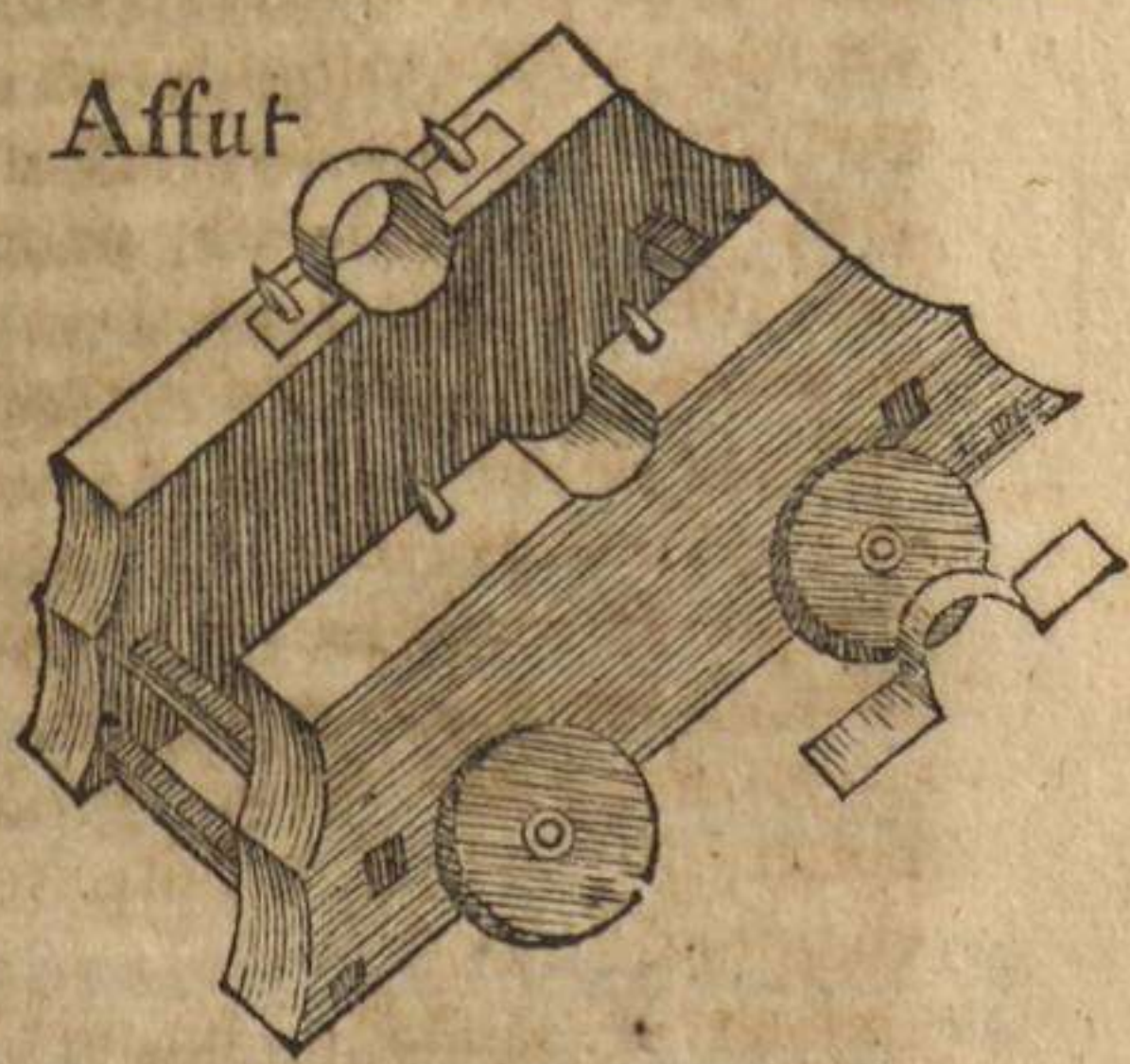
Mortier



Bombe

coupe de Bombe

Affut



ſanteur de la bombe qui en eſt la régle; car comme nous avons dit ailleurs, une livre de poudre ne pouvant chaſſer fort loin, gueres plus de 30 livres peſant, ayant examiné la peſanteur d'une bombe toute chargée, il eſt aiſé de ſçavoir quelle quantité de poudre la chambre du mortier doit contenir.

La chambre du mortier où ſe met la poudre eſt faite ordinairement d'une forme cylindrique dont le fond eſt un peu arrondi; mais ceux qu'on nomme de la nouvelle invention ou à l'Eſpagnole, ont une chambre concave ronde, ou bien en forme de poire, & qui chaſſe plus loin que les chambres ordinaires. De ces derniers il ſe trouve de mortiers qui ont 12 pouces & demi de calibre, & qui contiennent dans leur chambre les uns 8, les autres 12, & quelques-uns juſqu'à 18 livres de poudre.

Les parties d'un mortier ſont 10 ou 12 en nombre, qu'il eſt aiſé de connoitre après ce que nous avons dit de celles du canon. Ces parties ſont la culaſſe, la lumiere avec ſon baſſinet, les tourillons, l'aſtragal de la lumiere, le renfort, la plattebande du renfort où eſt l'ance avec ſes moulures, la volée avec ſon ornement, l'aſtragal du collet, le bourelet, l'embouchure, & l'ame qui va juſqu'au fond, c'eſt-à-dire juſqu'au deſſous de la plattebande. Voyez la figure.

Un mortier de 18 pouces & 4 lignes de calibre porte une bombe remplie de 48 livres de poudre, & qui peſe ſans la poudre 490 livres. La Bombe a 17 pouces & 10 lignes de diametre. Fig: VI.

Un

Un mortier de 12 pouces & 6 lignes de calibre porte une bombe remplie de 15 livres de poudre, & qui pese, sans la poudre, 130 livres. La bombe a 11 pouces & 8 lignes de diametre.

Un mortier de 8 pouces & 4 lignes de calibre porte une bombe remplie de 4 livres de poudre, & qui pese, sans la poudre, 35 livres. La bombe a 8 pouces de diametre.

Un mortier de 6 pouces & 3 lignes de calibre porte une bombe remplie de 3 livres & demie de poudre, & qui pese, sans la poudre, 20 livres. La bombe a 6 pouces de diametre.

Le millier pesant de fer coulé en bombes revient à 40 francs, ainsi le cent pesant vaut 4 francs; tellement qu'une bombe de 500 livres coûte environ 20 francs sans la poudre qui est dedans. Il est vrai que cela varie selon les pays, & augmente le plus souvent de 2 & 3 francs.

Pour qu'une bombe soit bien faite & bien conditionnée, elle doit être d'un fer doux & liant pour éviter les soufflures, les chambres & les events, bien nette par dedans, de même épaisseur par tout, hormis vers le culot qui doit être plus fort; ensuite bien ronde par le dehors, & bien ébarbée; ses ances entieres & sa lumiere saine.

Outre ces mortiers à bombes, l'on en trouve encore qui ne sont que pour lancer des pierres sur les ennemis, ce qu'il est aisé de se figurer ayant leur calibre & leur chambre comme ceux dont nous avons parlé.

De

De la fusée des bombes, leur prix & leur composition.

APrès qu'une Bombe est remplie de poudre on ferme sa lumiere avec une Cheville de bois nommée ampoullete qu'on enfonce dedans à grands coups de maillet, cette cheville doit être percée tout du long pour être remplie d'une composition lente, & lorsque cette cheville est remplie on la nomme fusée.

L'Ampoullete donc qui sera de bois de tilleul, du saule, ou d'aulne bien seche, & sans aucune fistule doit être nette & bien percée.

La fusée se fait differemment par les artificiers, dont voici les principales methodes.

Prenez une livre de poudre & deux onces de Charbon, l'un & l'autre bien broyé, & passé par le tamis fin de soye. Mêlez le tout ensemble, & faites en plusieurs épreuves: si la composition est trop vive on la modere avec du charbon: Si au contraire elle est trop lente on y ajoûte de la poudre broyée.

Autrement: prenez une livre de poudre & 3. onces de charbon, le tout passé par un tamis fin de soye, mêlez les bien, & cette façon est la meilleure pour garder en tout tems.

Autrement: prenez 4 livres de poudre, deux de salpetre & une de souffre.

Autrement: prenez 5 livres de poudre, deux de salpetre & une de souffre.

Autrement: prenez 3 livres de poudre, deux de salpetre & une demie de souffre.

La maniere de charger les fusées est après avoir passé la baguette de fer au travers pour en chasser ce qui s'y pourroit trouver de nuisible, on pose le petit bout sur un billot, ou sur un gros madrier avec un chargeoir fait comme une petite Lanterne à charger le canon on prent de la composition susdite environ plein un petit à découdre que l'on met dans l'ampoulette & la grande baguette dessus sur laquelle on frappe 4 ou 5 coups égaux de moyenne force, avec un maillet de bois de moyenne grosseur; & l'on continuë de la sorte jusqu'à ce qu'elle soit pleine. Mais il faut fait à fait qu'elle se remplit augmenter la force & le nombre des coups jusqu'à 12, car une composition bien serrée à un meilleur effet, & brûle même dans l'eau.

Il faut que l'artificier éprouve cinq ou six fusées pour voir si elles durent 25 ou 30 comptes sans plus. Il faut en les éprouvant qu'elles ne fassent aucune peine à tenir entre les doigts, qu'elles brûlent sans cracher, & que l'oreille n'entende point de changement comme de petits coups.

Les fusées étant chargées, il faut mettre aux deux bouts une espece d'onguent de l'épaisseur d'un sol marqué. Cet onguent se fait avec une demie livre de cire jaune & un demi quartron de vieux oing fondus ensemble. Un homme ne peut charger dans l'espace d'une heure que cinq grosses fusées à Bombes.

Le bois des fusées à Bombes coûte quelque fois 50 franc le millier, ce qui est un sol piece. Il y en a 5 ou 6 à la livre poid de marc selon la qualité du bois. Le bois de hestre n'est pas propre

pour

pour faire des fusées, étant sujet aux vers.

Les Bombardiers de France font la composition des fusées à Bombes & à grenades de la maniere suivante une mesure de souffre, 2 de salpetre, & 5 de pulverin. Voici présentement les observations qui ont été faites tant des mortiers anciens que des modernes, appellez chambrés, par des personnes du métier & experimentés en cet art.

Observations faites sur le jet des bombes.

LE premier mortier avoit 12 pouces de calibre, & de l'ancienne façon.

Premiere observation. Posé à 45 degrez & chargé de 2 livres de poudre a porté sa Bombe jusqu'à 360 toises, & a diminué à chaque degré d'élevation de 48 pieds.

Seconde observation. Posé à 45 degrez, & chargé de 2 livres & ½ de poudre a porté la Bombe à 450 toises, & a diminué à chaque degré de 60 pieds.

Troisiéme observation. Posé à 45 degrez, & chargé de 3 livres de poudre à chassé la Bombe à 540 toises, & a diminué à chaque degré de 72 pieds.

Quatriéme observation. Posé à 45 degrez & chargé de 5 ou 6 livres de poudre qui est la plus grande charge, a chassé la Bombe jusqu'à 700 toises.

Le second mortier étoit de 8 pouces de calibre.

Prémiere obſervation. Poſé à 45 degrez, & chargé d'une demie livre de poudre, a porté ſa Bombe à 315 toiſes, & a diminué à chaque degré de 42 pieds.

Seconde obſervation. Poſé à 45 degrez & chargé de 3 quartrons de poudre a chaſſé la Bombe à 465 toiſes, & a diminué à chaque degré de 62 pieds.

Troiſiéme obſervation. Poſé à 45 degrez & chargé d'une livre du poudre a porté juſqu'à 615 toiſes & a diminué à chaque degré de 82 pieds.

Voilà les obſervations qui ont été faites avec les mortiers ordinaires. Or depuis l'invention des chambres rondes les obſervations ont été tout autres. Les voici.

Un mortier de 6 pouces & $\frac{1}{4}$ de calibre chargé d'un peu plus d'une livre de poudre a chaſſé ſa Bombe de 20 livres de fer & de 3 livres & demie de poudre juſqu'à 640 toiſes.

Un mortier de 8 pouces & 4 lignes de calibre, chargé d'une livre & $\frac{3}{4}$ de poudre a porté ſa Bombe de 35 livres de fer & de 4 livres de poudre juſqu'à 850 toiſes.

Un mortier de 12 pouces ou 12 & $\frac{1}{2}$ de calibre élevé comme les précédens à 45 degrez, & chrgé de 5 ou 6 livres de poudre a porté ſa Bombe depuis 1200 juſqu'à 1300 toiſes.

Un mortier de 18 livres de poudre à porté ſa Bombe a 15 ou 16 cent toiſes. Auſſi le mortier ſeul peſe 5000 livres, & la Bombe plus de 500.

Il eſt clair par toutes ces experiences que les mortiers anciens ne ſont bons que pour Bombarder une Ville de près, étant impoſſible avec

ces

ces mortiers de tirer hors de la portée horizontale du canon vers le milieu d'une grande Ville qu'on voudroit désoler ; & cela ne se peut faire qu'en s'approchant de la place & en couvrant bien, ou enterrant la Batterie ; mais lorsque c'est seulement pour faire tomber les Bombes sur les ouvrages de la place ; il n'y a point de doute qu'ils ne puisse servir en tirant de fort loing, comme il est visible par toutes ces observations.

Pratique pour abreger, ou pour augmenter la portée des Bombes jusqu'à 45 degrez.

QUoi qu'il soit très constant que l'usage & une pratique souvent reiterée serve plus pour porter une Bombe dans un endroit determiné que toutes les regles qu'on en donne, ce qui dépent de la qualité de la poudre, & du battage. Nous ne laisserons pas nonobstant de donner des preceptes pour augmenter ces portées & les diminuer à discretion.

Etant donnée la distance de 1680 pieds, trouver quelle doit être l'élevation du premier mortier suivant la premiere observation.

Divisez 1680 par 48 & le quotient 35 sera le degré d'élevation. C'est-à-dire que pour pousser la Bombe jusqu'à 1680 pieds d'éloignement, il faut élever le mortier de 35 degrez.

Autre pratique sur le même mortier & selon la seconde observation.

Etant connuë la diſtance de 2400 pieds trouver quelle doit être l'élevation du mortier pour porter juſque là. Diviſez les 2400 par 60, & le quotient 40 ſera l'élevation requiſe.

Le même ſe fera pour toutes les autres diſtances requiſes.

Pratique avec le ſecond mortier.

Etant poſé le mortier ſur 25 degrez, trouver juſqu'ou ira la Bombe, multipliez ces 25 degrez par 42, & le produit 1050 ſera la portée ſuivant un tel degré.

Autre pratique avec le ſecond mortier.

Etant connuë la portée de 1984 pieds ſous l'élevation de 32 degrez, trouver par la ſeconde obſervation qu'elle ſera la plus grande portée, à ſçavoir à 45 degrez. Souſtrayez 32. degrez de 45. & le reſte 13 étant multiplié par 62, le produit 806 étant ajoûté à 1984 donnera 2790 pieds pour la plus grande élevation du mortier.

Autre pratique pour trouver la portée d'un mortier pour chaque degré d'élevation. On ſuppoſe que l'on la connoît déja ſous un certain degré; & que d'ailleurs la poudre eſt la même & la même charge Soit par ex. Eprouvé un mortier élevé de 30 degrez & qu'il ait chaſſé la Bombe juſqu'à 1000 toiſes, vous voulez ſçavoir juſqu'ou il chaſſera à 45 degrez. Dites par la regle de trois.

Comme le ſinus du double de 30 degrez eſt au Sinus du double de 45 degrez, ainſi 1000 toiſes ſont à tant de toiſes, & il vous viendra 1154 toiſes à l'évation de 45 degrez: c'eſt-à-dire ſi le Sinus de 60 degrez donne le Sinus de 90, combien

bien 1000 donneront-ils, le produit sera 1154.

Mais comme il arrive souvent qu'on n'a pas avec soi les tables des Sinus, en voici un abregé fait par Galilée & torricelli, ou chaque Sinus est double du Sinus de chaque angle. Ainsi pour le Sinus de 30 degrez il n'y a qu'à prendre celui qui lui correspond car il est double de celui de 30, c'est-à-dire qu'il est Sinus de 60 double de 30.

L'on doit remarquer de plus que la Bombe est chassée également loing soit qu'on éleve le mortier à l'angle dont le Sinus est double soit qu'on l'éleve à celui de son complement. C'est pourquoi dans la table suivante le Sinus de 1 degré est aussi Sinus de 89 qui est le complement jusqu'à 90.

Degrez.		*Sinus.*	*Degrez.*		*Sinus.*
89	1	349	76	14	4695
88	2	698	75	15	5000
87	3	1045	74	16	5299
86	4	1392	73	17	5592
85	5	1736	72	18	5870
84	6	2079	71	19	6157
83	7	2419	70	20	6428
82	8	2566	69	21	6695
81	9	3090	68	22	6947
80	10	3420	67	23	7193
79	11	3746	66	24	7431
78	12	4067	65	25	7660
77	13	4384	64	26	7880

Degrez.		Sinus.	Degrez.		Sinus.
63	27	8090	54	36	9511
62	28	8290	53	37	9613
61	29	8480	52	38	9703
60	30	8660	51	39	9781
59	31	8829	50	40	9848
58	32	8988	49	41	9903
57	33	9135	48	42	9945
56	34	9272	47	43	9976
55	35	9397	46	44	9994
			45	45	10000

Ce dernier Sinus eſt le Sinus total des tables ordinaires.

Autre pratique pour la converſe de la propoſition précédente.

Etant connuë la plus grande portée du canon par ex de 1154 toiſes trouver le degré d'élevation pour chaſſer la Bombe à 1000 toiſes

faites cette analogie.

Si 1154 donnent 1000, le Sinus du double de 45 degrez, combien pour le Sinus du double des degrez requis, & viendront 68 degrez; dont la moitié 30 ſera l'élevation du canon ou mortier. Ceci ſuppoſe les tables de vulacq, car dans la précédente les Sinus ſont du double de chaque angle.

Des

Des mortiers-Canons.

IL y a long-tems qu'on cherche une bonne maniere de tirer des Bombes avec le canon, & de les faire crever dans les terres d'un bastion, ou au milieu d'un Escadron ennemis. La difficulté qu'on y trouve est de faire prendre feu à la fusée de la Bombe par le moyen de la charge même, car pour allumer cette fusée par la bouche du canon, & puis donner feu au canon comme on le pratique pour le mortier, cela comme l'on voit n'est nullement praticable, hormis que ce ne soit un canon coupé, tels que sont ceux qu'on nombre obus, ou obis, dont les Anglois & Hollandois se sont quelquefois servi. Quoi qu'avec assez peu de succez, d'autant que ces Canons coupez ne peuvent chasser bien loing horizontalement dont il est question. Ainsi il est nécessaire de trouver une autre voye qui soit plus propre que celle-là, & qui d'ailleurs soit sûre, sans quoi ce seroit user de la poudre en vain, qui ne profiteroit pas plus que si la Bombe étoit remplie de terre. J'ai vû sur ce sujet plusieurs inventions dont prétendoient se servir avantageusement, des personnes plus speculatives que pratiques en l'art de tirer des Bombes. La premiere étoit de jetter force pulverin dans l'ame du Canon après l'avoir chargé, ce qui devoit sans manquer allumer la fusée de la Bombe, mais très ridiculement d'autant que le fourage qu'on met dessus la poudre doit empêcher cet effet, comme l'experience qu'ils en ont fait devant mes yeux me

l'ont confirmé. D'autres croyant mieux réüſſir ont mis la Bombe ſur la poudre ſans fourage entre deux, & de celles la quelques unes ont prit feu, mais en ſi petit nombre, qu'ayant été préſent à leur décharge, outre que la poudre ſans fourage ne peut chaſſer loing, à peine en ai je vû deux ſortir avec ſuccez. Ce qu'il eſt aiſé de s'imaginer à tout homme qui s'eſt trouvé ſeulement à l'exécution de ces petits mortiers à grenades dont on ſe ſert aujourd'hui, leſquelles grenades étant placées ſur la poudre ſans fourage n'ont pas toute la réüſſite dont on s'eſt vanté, puis que de plus de 60 à peine en ai je vû 25 crever hors du mortir; quoi que le vent des mortiers fût beaucoup plus large que n'eſt d'ordinaire celui qu'on leur donne, ou pour m'expliquer plus clairement quoi qu'il y eût un demi doigt de difference entre le calibre des mortiers & le diametre des grenades; que de plus comme nous avons dit, on eût jetté par tout du pulverin; enfin qu'on eût enveloppé les grenades d'étoupe, pour y faire attacher le feu avec plus de facilité.

Il a paru depuis quelque tems en Hollande un perſonnage aſſez curieux pour mil ſecrets & mil inventions dont il ſe vante en toutes ſortes d'arts & de profeſſions, étant orfevre, chimiſte, medecin, apotiquaire, droguiſte, fondeur, ingenieur &c. en un mot le plus clair voyant de tous les mortels, tout aveugle qu'il eſt depuis dix ans, ayant perdu la vûe par un poiſon que lui ont donné ſes envieux. Cet homme court de païs en païs pour vendre des poudres qui gueriſſent de la fievre, quoi qu'il ait trouvé une eſpece de pierre Philoſophale, tirant de l'or de tou-

tes

tes ſortes d'argent, pourvû que ce ſoit de l'argent de France. Au reſte il propoſe une maniere de renverſer les plus fortes murailles d'une Ville par le moyen d'une Bombe de ſon invention laquelle eſt appuyée ſur trois pieds comme une marmite, & a une petite canellure qui coule exterieurement ſur la Bombe juſqu'à la fuſée. Cette Bombe eſt remplie de poudre à l'ordinaire, & la fuſée eſt comme les fuſées communes. Son ſecret eſt d'enfoncer ſa Bombe par les pieds dans le fourage du canon apès l'avoir chargé, & refoulé à l'ordinaire, & prétend que ſuivant l'experience qu'il en a fait en Angleterre d'où il eſt revenu ſans argent, ce qui n'eſt pas pourtant une merveille, il fait ſauter les murs ſans qu'aucune de ſes Bombes puiſſe manquer. Pour moi qui l'ai oüi parler là-deſſus je me ſuis trouvé fort éloigné de ſon ſentiment, & ai jugé au contraire que de 100 il en manqueroit bien 80, & peut-être encore plus. La raiſon eſt la même que j'ai avancée, à ſçavoir que le fourage mis deſſus la poudre empêchera toûjours que la fuſée de ſa Bombe ne prenne feu, ce qui eſt très viſible puiſqu'il part devant la poudre, & pouſſe la Bombe devant ſoi, & cette Canellure ne fera rien quand elle ſeroit creuſe d'un demi doigt pour la même raiſon que nous avons dite, & par une autre encore plus forte qui eſt que la fuſée étant une compoſition lente ne prent pas feu auſſi viſite que la poudre fine ce que nous experimentons lorſque nous l'allumons avec le boutefeu. De plus ſi par hazard la fuſée entre la premiere ou de côté dans les terres d'un baſtion elle ne manquera jamais de s'étouffer. Concluons donc

donc que de telles inventions auront toûjours très peu de ſuccez à moins qu'on n'y ajoûte d'autres choſes qui rendent leur effet infaillible ; ce qu'il eſt aſſez difficile de trouver ; en voici pourtant une que j'ai vû réüſſir tout autant de fois qu'on l'a éprouvée. Le lecteur curieux, pourra s'il veut en faire lui même l'eſſais, ſans s'informer du nom de celui qui en eſt l'auteur. Le ſecret n'eſt que dans la forme de l'ampoullete qui contieut la fuſée. Le voici : faites faire des Ampoulletes qui ayent une tête au deſſus large du diamettre des Bombes creuſe en dedans & aſſez profonde pour contenir la charge du canon, en ſorte qu'elle ait la forme d'une meſure ou eſtuit de manchon au bout duquel ſeroit une groſſe Cheville percée capable d'entrer à force juſqu'à la tête dans le trou de la Bombe, l'Ampoulette étant formée de la ſorte par un tourneur, chargez la fuſée à l'ordinaire ſelon une des compoſitions que nous avons données ; & la Bombe étant pleine de poudre fine, enfoncez l'ampoulette dedans avec un maillet de bois juſqu'à la tête, en ſorte que la tête s'ajuſte avec la rondeur exterieure de la Bombe. Cela étant fait empliſſez de poudre la dite tête, la preſſant un peu, puis la fermez d'un parchemin que vous attacherez bien autour. Mais on doit remarquer que la tête de l'ampoulette doit être échangrée ſur le bord de la largeur d'un pouce & d'un tiers de ſa rondeur, afin que paſſant le degorgeoir par la lumiere du canon on puiſſe percer le parchemin & faire que l'amorce donne feu à la poudre qui eſt dans la tête. De cette maniere vous ne verrez jamais manquer de Bombes

leſ-

lesquelles se rompant dans les terres renverseront tout sans dessus dessous. Remarquez que l'on peut faire la tête de l'ampoullete seulement de deux pouces de hauteur & y attacher une gargousse de fer blanc, ce qui sera encore mieux remarquez encore que si avant que de charger la Cartouche, ou tête de l'ampoulette vous gaudronnez le dedans & y attachez quelques méches trempées dans de l'esprit de vin, la chose sera encore plus infaillible; mais qui pourtant n'est d'aucune nécessité, comme l'experience vous fera connoître.

Des Carcasses.

ON tire encore avec le mortier certaine espece de Bombes qu'on nomme ordinairement Carcasses. La Carcasse est une balle à feu de figure oblongue, composée pour l'ordinaire de deux cercles de fer passez en sautoir l'un sur l'autre, ayant au bas comme une écuelle de fer à laquelle sont attachez ces deux Cercles. On emplit cette machine de petits canons, & de petites grenades chargées que l'on mêle avec d'autres feux d'artifice pour brûler long-tems & faire son effet en tirant à plusieurs reprises. On la couvre de grosse toile gaudronnée. Et toute cette composition prenant feu par une fusée à la façon des Bombes & chassée par le mortier le va porter dans les endroits ou elle tombe. On a remarqué néanmoins du depuis que cette machine qui coûte beaucoup ne fait gueres plus d'effet & souvent encore moins que les Bombes & les bonlets rouges.

Des

Des Grenades.

IL y a plusieurs sortes de grenades desquelles on se sert differemment selon les occasions. Les premieres, & les plus Communes sont celles qui se jettent à la main, lesquelles sont de la grosseur d'un boulet de 4 livres, & qui n'en pesent que 2, contenant 4 à 5 onces de poudre. Elles servent pour jetter dans les tranchées ou retranchemens; dans une sortie, ou dans une breche lorsque l'ennemi monte a l'assaut.

On observe autant qu'on peut qu'elles soient bien vuidées & bien ebarbées, & d'un fer aigre & cassant, mais sans soufflures. Leur lumiere doit avoir environ 6 lignes de diamettre. On se sert de petites lanternes de cuivre & de baguettes de bois avec des maillets pour les charger & presser la poudre.

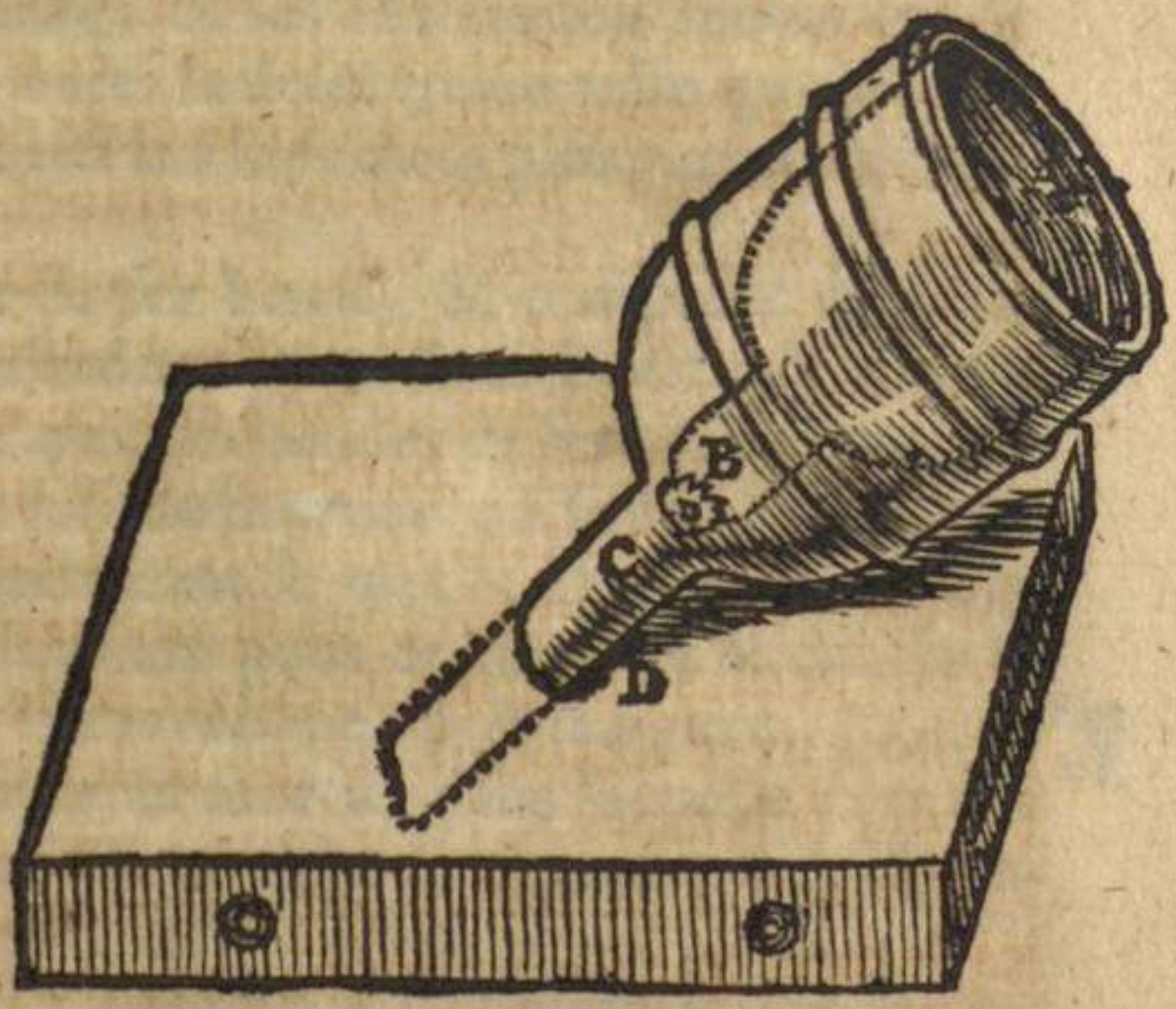
Les autres grenades sont en premier lieu celles de fossé que l'on nomme aussi Bombes, lesquelles servent à rouler du haut du rempart dans le fossé; elles sont du calibre d'un boulet de 33, & pesent chacune 16 livres.

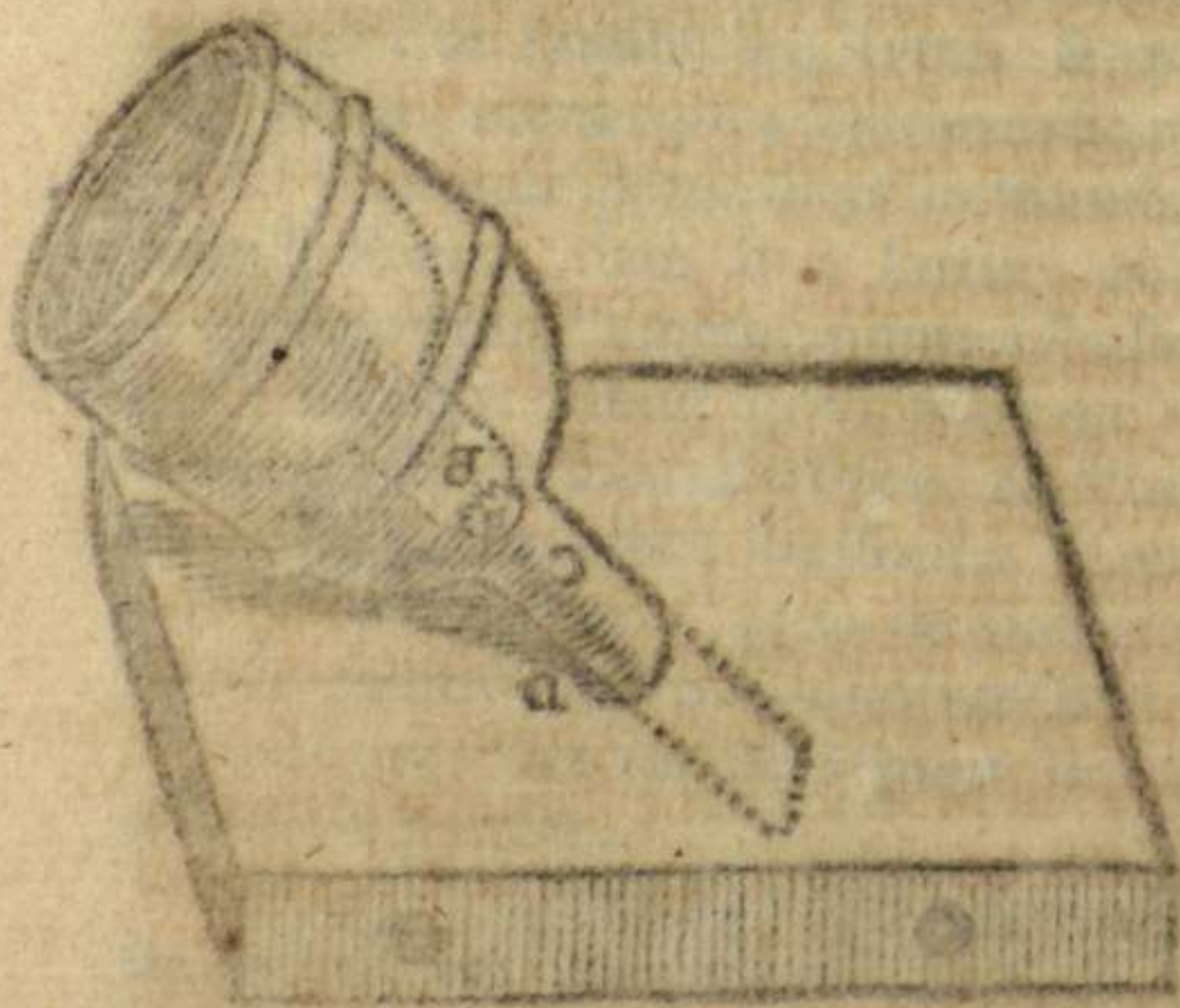
Celles du calibre de 24 pesent 12 livres.

Celles du calibre de 16 pesent 8 livres.

Il y a autre cela des grenades à mortiers qui pesent tantôt 8, tantôt 4 & quelquefois 16 livres; ces sortes de mortiers à grenades se voyent en Italie & en France auparavant qu'on s'en soit jamais servi en Hollande. La difference seulement est qu'à Venise ou j'en ai vû, ces mortiers sont au bout d'une Hampe d'Hallebarde; qu'un sol-

Pag. 79





ſoldat peut aiſément porter, & dont l'execution ſe fait en mettant cette Hallebarde en terre, & la penchant à diſcretion pour faire porter la grenade près ou loing ſelon la néceſſité pour donner dans un eſcadron. Ceux de France, & d'Hollande ſont auſſi portatifs, ayant un affut dont un ſoldat ſans peine peut ſe charger, mais ils different en ce que les François font le mortier de bronze, & les Hollandois ſeulement de fer, dont voici la deſcription telle que je les ai vû & meſuré à la Haye ou la plus part ont été fabriqué.

Ils ſont de fer battu, & compoſez de deux pieces enchaſſées l'une dans l'autre & tenuës fortement avec des bandes de fer. Ces deux pieces ſont le vaſe du mortier ou ſe met la grenade, & la Chambre ou ſe met la charge de poudre avec une lumiere pour donner feu & chaſſer la grenade. En voici à peu près la figure. Fig. VI.

A eſt l'ame du mortier dans laquelle ſe met la grenade la fuſée en dehors à la maniere des Bombes.

B eſt la Chambre qu'on remplit de poudre, ce qu'on nomme la charge, & que l'on ne refoulle point.

C eſt la Culaſſe.

D eſt l'affut qui n'eſt autre choſe qu'un madrier dans lequel eſt enfoncée la culaſſe du petit mortier, faiſant avec le plan de l'affut un angle de 45 degrez. Au reſte le mortier eſt toûjours fixe ſur ſon affut; tellement que pour le faire porter plus près il faut hauſſer ou abaiſſer le devant de toute la machine, car pour donner plus loing étant ſur 45 degrez qui eſt ſa plus grande por-

portée il n'y a que le plus de poudre dans la Chambre qui puiſſe avoir cet effet.

Lorſqu'on veut tirer ces mortiers on les poſe à terre tout de rang ou l'on met le feu par une rangée de poudre, ou par une meche qui va de l'un à l'autre. Ces mortiers chaſſent à 2 & 3 cent pas communs & quelques uns portent des grenades de 16 livres. Le tout peſe 45 à 50 livres, & coûtent les grands 36 florins, & les petits 24 nous avons dit parlant des mortiers canons de quelle maniere la grenade étoit miſe dans l'ame du mortier ſur la charge ſans fourage, & comment on arroſoit toute l'ame de Pulverin pour donner feu à la fuſée. Il ne reſte ſinon de donner les meſures d'un que j'ai priſes le plus exactement qu'il m'a été poſſible. L'ouverture de l'ame, ou calibre eſt de 5 pouces de diamettre, ſa profondeur de 6, ſon épaiſſeur de 10 lignes.

La Chambre a dans ſon ouverture 2 pouces de diamettre 4 de profondeur, & 14 lignes d'épaiſſeur.

La Culaſſe a 2 pouces 4 lignes d'épaiſſeur & de longueur 3 pouces tout ſolides.

L'affut a 2 pieds de longueur, un pied de largeur & un demi pied d'épaiſſeur.

Mais pour retourner aux premieres grenades dont nous avons parlé, qui ſont celles qu'on jette à la main. La grenade étant chargée de bonne poudre, on y met une ampoulette comme à une Bombe; & cette ampoulette porte une fuſée de compoſition aſſez lente pour qu'elle ne creve pas à la main lorſque le grenadier y met le feu.

Le millier de ces ampoulettes ſans être chargée coûte environ 10 francs.

Si

Si l'on en croit les Bombardiers de France, la composition des fusées à grenades n'est pas autre que celle des Bombes, il y en a néanmoins qui les font autrement dont voici la methode.

Prenez une livre de poudre bien pulverisée & tamisée dans un tamis bien fin, une once & demie de salpêtre en farine & une once de souffre; mêlez bien le tout ensemble & chargez les ampoulettes à la maniere que nous avons dit pour les Bombes.

Lorsque la grenade est accommodée, & qu'on la veut conserver quelque tems, il faut la coëffer de la maniere qui suit: on fait fondre une livre de colophane, une livre de gaudron, une livre & demie de poix & cinq quartrons de gaudron commun, & de cette composition on coëffe les grenades.

Il faut compter jusqu'à 25 pendant la durée d'une fusée à grenades.

La fusée de grenades à la main, qui est celle dont nous parlons principalement, & qui est du calibre de 4 doit avoir 2 pouces & 2 lignes de long, 9 lignes de diamettre par le haut, & 6 lignes au petit bout qu'il faut couper en pied de chevre.

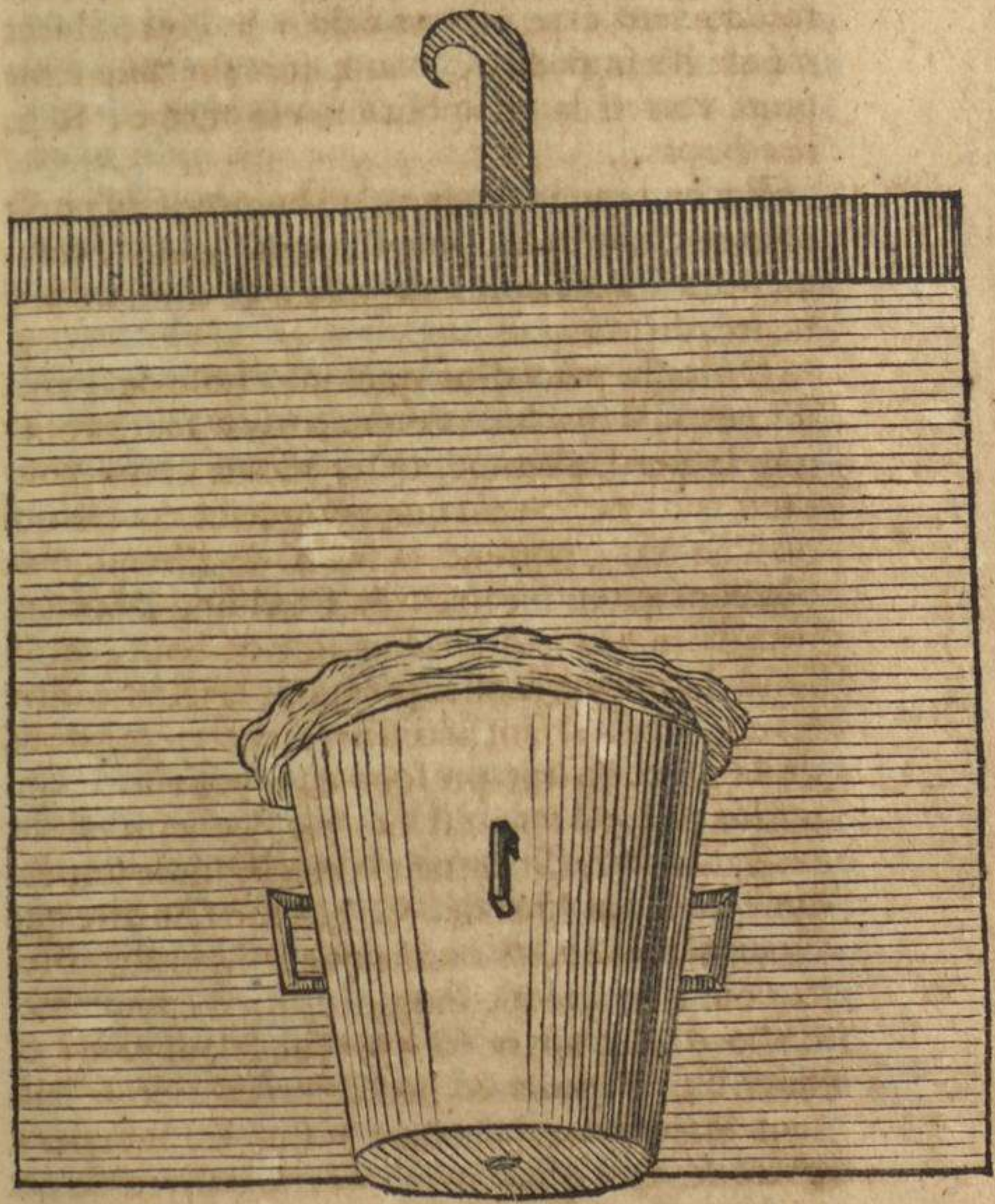
La lumiere de la fusée doit être de 2 lignes & demie. Si l'on met les fusées aux grenades aussi tôt qu'elles sont chargées, il n'est pas nécessaire de mettre de l'onguent au petit bout, lequel on ne met que pour conserver la composition.

Dès lors que les fusées sont aux grenades, il faut faire fondre de la poix noire, & tremper la tête de la fusée dans cette poix, puis la trem-

per dans l'eau, & jamais la composition ne se gâte, à moins que le bois ne pourrisse. Les fusées doivent être pleines à fleur de bois; il faut même les frapper trois ou 4 fois sur une table pour voir si la composition est ferme, & ne tombe pas.

Il y en a qui veulent qu'un homme seul puisse charger 600 fusées à grenades par jour en commenceant à 4 heures du matin & finissant à 6 heures du soir.

Du reste pour dire quelque chose de l'effet d'une telle machine de guerre, il faut avoüer que le peril n'en est guéres moins grand pour ceux qui s'en servent que pour ceux contre qui on s'en sert, puisque la main de l'homme ne pouvant jetter une grenade fort loing, & étant nécessaire que le grenadier soit de bout, qu'il soit à découvert & assez près pour la jetter contre les ennemis, il faut nécessairement que le hazard de la grenade soit presque égal pour lui, sans parler du peril ou il est lors que l'ennemi est sur ses gardes & qu'il l'attent la méche sur le serpentin, ou le fusil bandé. Ce qui me fait dire que cette machine n'est bonne que dans la surprise, & pour une attaque inopinée afin d'épouvanter d'abord ceux qui ne sont pas sur le qui vive, & qui par négligence & peu de précaution se laissent surprendre dans leur poste. Le mortier à grenades que nous avons décrit délivre de cet embaras & du peril évident de les jetter à la main, le mouvement mixte étant autant nécessaire à cet instrument qu'à la Bombe, & consequemment pouvant se faire, & partir d'un endroit couvert comme d'un lieu découvert; de plus



plus le mortier ayant cet avantage qu'il peut porter la grenade à deux & trois cent pas, au lieu que la main à moitié tremblante de la plus part des grenadiers ne la peut jetter qu'à 10 ou 12 au plus.

C'eſt donc la facilité que l'on doit rechercher plûtôt qu'autre choſe dans le jet des grenades, qui ne manquent pas de faire leur effet de loing comme de près, rompant bras & jambes, & tuant même l'ennemis lorſque ſes éclats l'attrapent en certains endroits du corps, & ſur tout à la tête, ou la plûpart des coups ſont mortels.

Du Petard & de la maniere de s'en ſervir.

LE Petard eſt un inſtrument de metal en forme de chapeau à l'Eſpagnol qu'on remplit de poudre, & qu'on ferme d'un bon madrier. Sa lumiere eſt à peu près comme celle du canon, ſon effort eſt contre ce madrier que la poudre prenant feu chaſſe avec violenee, contre la porte d'une Ville ou d'un château à laquelle cet inſtrument eſt attaché. La figure fait aſſez connoître de quelle maniere il eſt compoſé. Fig. VII.

La façon de le charger eſt d'y faire entrer une fois autant de poudre fine qu'il en pourroit tenir n'étant point preſſée. On doit pourtant prendre garde de ne la point égrener lorſqu'on la preſſe. Cette poudre étant ajancée dans le petard, il la faut couvrir d'un feutre rond & bien juſte; puis d'un tranchoir de bois de la même

figure. Enſuite s'il y a encore du vuide, comme c'eſt l'ordinaire, on remplira le reſte de cire jaune ou de poix grecque; puis on couvrira le tout d'une toile cirée. En dernier lieu on couvrira le petard d'un madrier dans lequel ſera une entaille pour recevoir la bouche du petard. Ce madrier doit être aſſez large pour déborder de la largeur du demi diamettre du petard, & doit être d'une groſſe piece de bois.

La fonte d'un petard eſt faite de rozette avec l'étain & un peu de letton. L'ordinaire eſt ſur 60 livres de rozette ou cuivre rouge de mettre 5 livres de Letton, & 30 livres d'étaim.

Lors qu'on veut petarder une porte il faut avoir des tirefonds tout prêts & de gros crochets. Les tirefonds s'enfonceront ſans bruit dans la porte auxquels on mettra les crochets qui accrocheront les ances du petard, il eſt clair que la bouche du petard doit être du côté de la porte laquelle ſe renverſera par l'effort du madrier qui ſera pouſſé contre elle, mais pour l'aller attacher ſans bruit c'eſt la grande difficulté. L'on conduit pour cet effet un pont leger aſſez long pour toucher la porte, lequel pont à des pointes d'acier à ſon extremité qui s'enfoncent aiſément dans la porte & qui ſoutiennent ce même pont qu'on nomme ordinairement fleche. Le petardier ayant paſſé ſur ce pont, & attaché ſon petard, mettra le feu à la lumiere laquelle doit avoir une compoſition lente pour lui donner le tems de ſe retirer.

On doit remarquer que tous les petards ne ſont pas de même hauteur ni épaiſſeur; l'ordinaire néanmoins eſt d'être hauts de 10 pouces, lar-

larges de 10 pouces à la bouche & de 7 par le culot. Leur poid eſt depuis 40 juſqu'à 50 livres.

Pour le madrier qui ſe met ſur la bouche du petard on le barre ſouvent en ſautoir avec des barres de fer pour le rendre plus ferme & plus ſolide. Son bois eſt de l'épaiſſeur d'un madrier ordinaire, c'eſt-à-dire d'environ un demi pied, & ſa figure eſt rectangle ayant à l'un des côtez 2 pieds de longueur, & de l'autre un pied & demi.

Les petards extraordinaires ont depuis 15 juſqu'à 20 pouces de haut, & 6 à 7 pouces de calibre par l'ame.

Quelques uns en chargeant un petard jettent deſſus la poudre un peu d'eſprit de vin, la préſentent au ſoleil, ou la font ſecher dans une poële; chauffent auparavant le petard d'une maniere cependant à y pouvoir tenir la main, & en y mettant la poudre la battent à chaque 2 pouces & demi d'épaiſſeur; puis ſur ce lit de poudre repandent une pincée de ſublimé; enſuite ſur un pareil lit de poudre repandent un peu de mercure d'une phiole groſſe d'un pouce, faiſant auparavant 7 ou 8 petits troux dans ſa couverture de parchemin; & continuent de la ſorte après chaque lit, mettant du ſublimé, puis du mercure, ce qui s'acheve en 4 lits de poudre. La compoſition de la fuſée eſt de 8 parties de poudre ſur 4 de ſalpetre, & 2 de ſouffre.

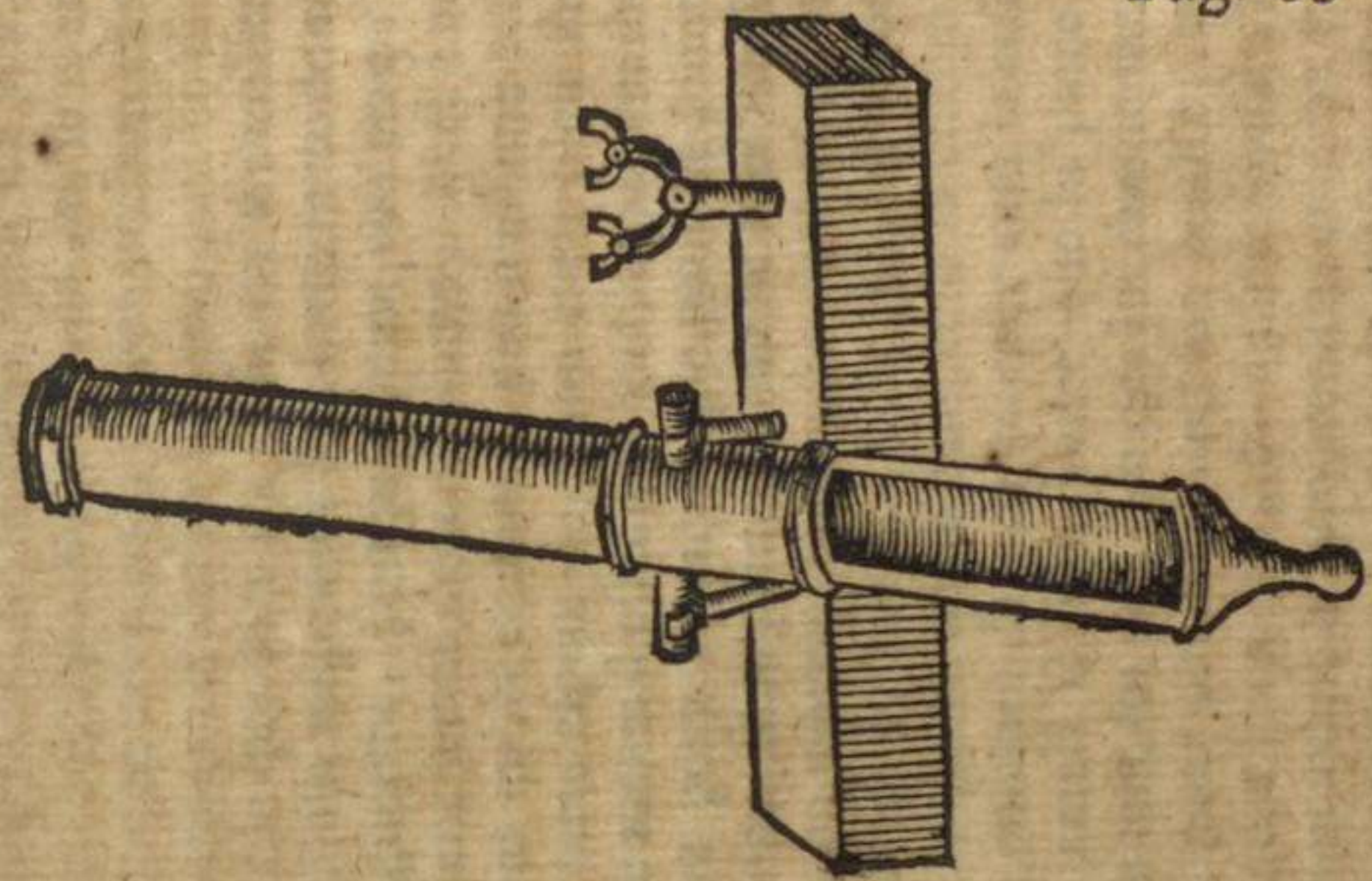
Cet inſtrument qui a ſouvent ſon effet par l'adreſſe d'un petardier, peut trouver de grands obſtacles à ſa réüſſite lorſqu'on ſçait les reme-

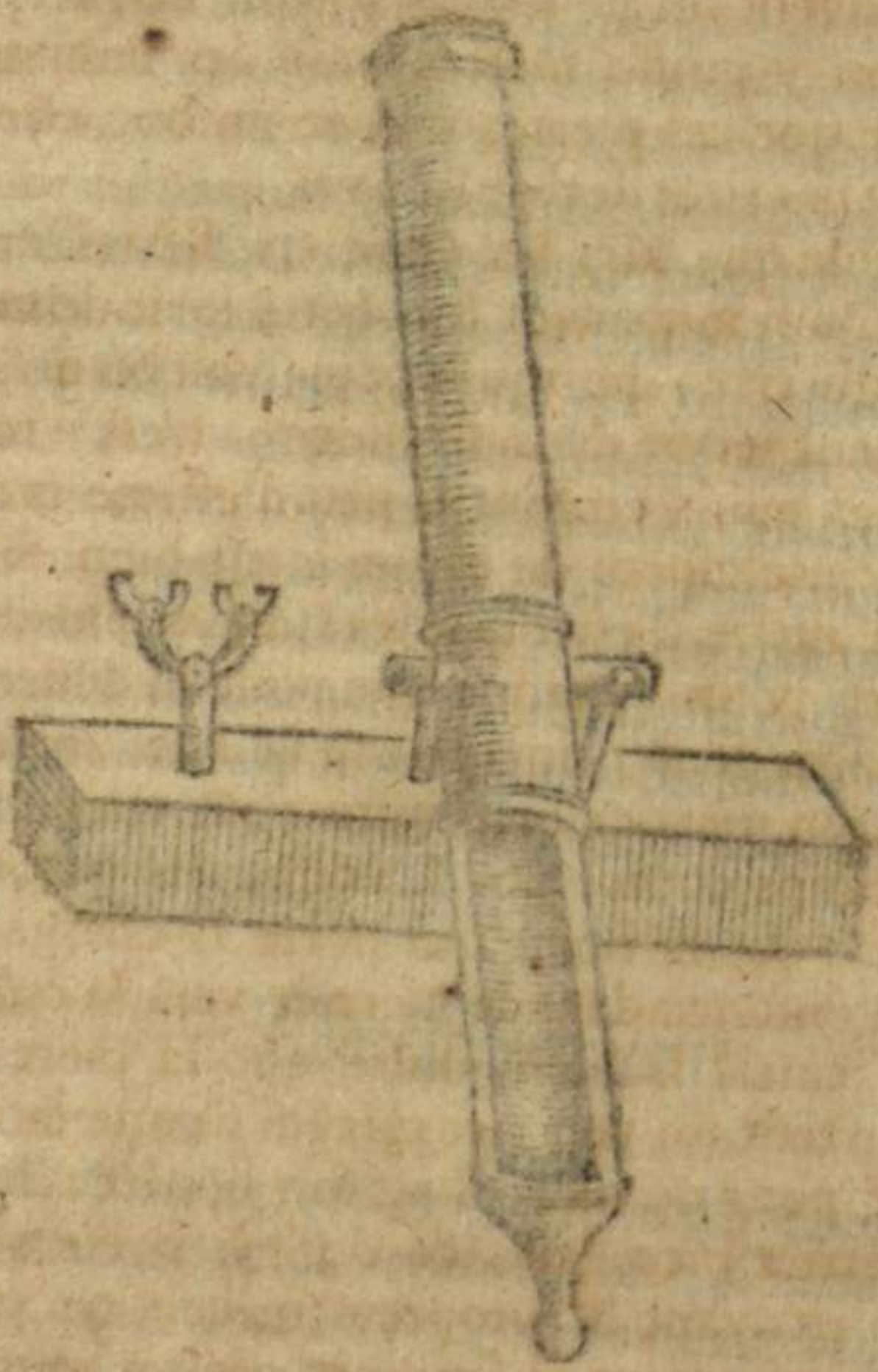
des qn'on y doit apporter. Le premier eſt de faire en ſorte que le pont levis étant levé ne touche point à la porte qui eſt derriere, mais en ſoit ſeparé par le haut de 3 ou 4 pieds. Le ſecond eſt que la voute derriere la porte ſoit percée en 7 ou 8 endroits, & que de ces troux ſoient ſuſpenduës de longues poutres ferrées de tout côté qui puiſſent en lâchant une corde tomber toutes enſemble, mais ſeparément l'une de l'autre, ce qui ſe fait ordinairement par un aiſſieu mis au haut de la voute au'our duquel ſont les cordes qui tiennent ſuſpenduës les dites poutres ferrées qu'on appelle orgues. Mais pour plus grande précaution on doit faire en ſorte que cet aiſſieu ſe puiſſe detourner par la rupture de la porte même, afin qu'il ne ſoit pas beſoin d'y courir pour le lâcher, ou l'on manque ſouvent de loiſir pour le faire.

Des Pierriers.

LE Pierrier eſt une eſpece de canon qui ſe charge par le renfort, & qui conſéquemment doit être ouvert par les deux bouts. La figure montre aſſez la maniere dont il eſt fait.

Fig: VIII. Il y en a de fer qui ſervent aux petits Vaiſſeaux marchands pour ſe deffendre contre les barques ennemies, lorſque les matelots ou ſoldats veulent tenter l'abordage. Mais ceux de fonte qui ſervent aux châteaux & aux petites places ſont ſouvent d'un grand ſervice; ces ſortes de machines pouvant plus aiſément plonger que les canons ordinaires, & de plus pou-





pouvant tirer 6 coups contre un.

On les nomme Pierriers ou perriers parce que le plus ſouvent on ne les charge que de pierres bien qu'on y puiſſe mettre auſſi des boulets; mais pour que ces pierres faſſent un bon effet, on ne doit pas tirer de fort loing.

Il ſemble que Mrs les Officiers d'Artillerie d'aujourd'hui mépriſent fort cette ſorte de machine de guerrre, puiſqu'à peine voit on qu'ils s'en veulent ſervir dans un ſiege; c'eſt à tort néanmoins qu'ils en font ſi peu d'eſtime étant ſûr que cette eſpece de canon étant bien faite peut faire autant d'effet que les Canons ordinaires, tant pour l'attaque que pour la deffenſe d'une place, mais principalement dans une bataille ou un pierrier bien juſte peut tirer plus de 100 coups contre 20. La difficulté qu'on y trouve eſt que la boëte qui porte la charge & que l'on enfonce dans le pierrier vers la culaſſe n'eſt jamais ſi bien jointe que la piece ne ſvinte un tant ſoi peu, ce qui lui donne moins de force pour pouſſer loing ſon boulet; mais à un pierrier bien fait, & dont la boëte s'enchaſſe bien avant & proprement cela ne peut arriver, autrement il faudroit rejetter tous les fuſils briſez qui néanmoins portent plus loing & plus droit que les autres. Afin donc qu'un pierrier ne prenne air à côté de la boëte, il faut comme j'ai dit qu'elle entre bien avant dans l'ame, & le plus juſte qu'il eſt poſſible. Il faut de plus que le pierrier n'aye point de culaſſe ce qui ſervira à faire gliſſer la boëte, ou du moins que la culaſſe ſoit éloignée. De plus il faut que la boëte ait ſa culaſſe auſſi forte que celle d'un

canon, & qu'étant placée dans l'ame elle ſoit arrêtée fortement par derriere.

La maniere de le charger eſt de mettre en premier lieu la balle, ou les cailloux par le derriere de la volée; après quoi on enfonce cette boëte dont nous avons parlé chargée de poudre ſuivant la charge ordinaire. Le pierrier commun comme l'on voit par la figure eſt poſé ſur un pivot qui tient à ſes deux tourillons, lequel privot tourne horizontalement ſur ſon chantier, tandis que les tourillons tournent la bouche du pierrier en haut ou en bâs ſelon qu'on veut mirer; mais les pierriers dont nous avons parlé étant plus forts puis qu'on en peut faire de tout calibre demandent un affut comme les canons ordinaires, ce qu'il eſt aiſé de s'imaginer.

Des feux d'artifices. Tels que ſont boſſes, pots à feu, balles à feu, gaudron, barriques foudroyantes, &c.

QUi dit un maître & un homme ſçavant en Artillerie, ne dit pas ſeulement celui qui ſçait ſe ſervir du canon & des mortiers à Bombes, mais celui qui ſçait faire, & compoſer toutes ſortes de feux d'artifice, pour voir & incommoder les ennemis; J'ai dis en premier lieu pour voir les ennemis, d'autant que ce n'eſt pas un petit avantage que de les découvrir

pen-

pendant une nuit obſcure, & les harceler dans leur poſte; mais le plus grand avantage eſt que les ayant reconnu, on ne les laiſſe point en repos; & c'eſt ce qu'on fait d'ordinaire avec tous ces feux d'artifice, dont nous allons parler.

Cette ſcience eſt une mer d'invention qu'il eſt permis à un chacun de ſpeculer, & de reduire en pratique les meditations qu'il a fait ſur un tel ſujet.

Le tout nonobſtant conſiſte à rendre un feu violant, durable, clair, brûlant, attachant, & inextinguible qui ſont des qualitez qui ſe trouvent toutes ou en partie dans le ſouffre, le Camphre, le borax, la poudre pilée, l'huile de petreol, la cire neuve, la poix noire, la Colophane, l'huile, le ſuif de mouton, & toute graiſſe attachante, penetrante, corroſive, & aiſée à s'enflammer. Nous ne dirons pas toutes les compoſitions qu'on peut faire avec ces differentes matieres dont le ſujet eſt preſque infini, nous ne parlerons que des plus communes, & dont l'uſage eſt plus frequent dans les Villes de guerre. Comme ſont pot à feu, balles à feu, barriques foudroyantes, tourteaux, torches, & fagots gaudronnez.

Pour le pot à feu, ce n'eſt autre choſe qu'un pot de terre avec ſes ances dans lequel on enferme une grenade chargée, que l'on couvre de poudre fine juſqu'à ce que le pot ſoit plein; enſuite l'on couvre ce pot d'un morceau de parchemin ou de peau de mouton ſur lequel on met deux bouts de méche en croix allumez par les deux bouts, & lors qu'on veut jetter ce pot ſur les ennemis on ſe ſert d'une méche liée à

une ance du pot, & on le jette, ce pot tombant en terre se casse & la poudre prenant feu par les méches fait un grand desordre. Cette machine est très bonne pour chasser l'ennemi de ses retranchemens, du chemin couvert, & de tout autre logement.

Les bosses ne sont autres que de grosses bouteilles de verre remplies de poudre, & qu'on jette comme les précédens, & qui font le même effet par le moyen des mêches allumées autour d'elles.

Les balles à feu sont d'une figure ronde que l'on jette à la main comme on feroit une grenade. Elles servent seulement pour éclairer pendant la nuit afin de découvrir les travaux des assiegeans. Lors qu'ils sont encore éloignez on les peut jetter avec une fronde. Leur composition est un mêlange de borax de camphre, de souphre, & de poudre pillée, le tout humecté d'huile de petrol, & ensuite détrempé dans de la cire neuve, de la poix noire, de la colophane & du suif de mouton bien boüillis ensemble. La composition étant refroidie on en fait des balles qu'on couvre d'étoupe, & d'une feüille du papier broüillard, afin qu'elle ne tiennent point aux mains. Lorsqu'on veut s'en servir, on y fait un trou avec un poinçon qu'on remplit d'une composition lente propre à allumer la balle, après quoi on la jette avec la main dans le lieu qu'on veut éclairer, ou avec une fronde comme nous avons dit; cette balle brûle encore & devore en peu de tems tout ce qui est combustible.

Les gaudrons sont de petites fascines trem-

pées

pées dans une composition de cire neuve, de poix noire, & de Colophane. On les jette sur des matieres propres à brûler, telles que sont madriers, traverses, galeries, pontons, & fascines.

Pour ce qui est des barriques à feu, ou foudroyantes ce ne sont pour l'ordinaire que de petits tonneaux qu'on remplit d'étoupe & de filasse trempées dans toutes sortes de matieres combustibles, comme sont la poix noire, la Colophane, la terebentine, & l'huile de petrol. On s'en sert pour bruler les galeries & les logemens des ennemis; souvent on y met des grenades, & autres machines infernales.

Les flambeaux sont fait de bandes de natte mises en croix, & qui ont été trempées dans les mêmes matieres que nous venons de dire. Ils ne servent que pour éclairer pendant la nuit.

Les tourteaux ne sont que de vieilles cordes ou de vieilles méches formées en cordons de la grandeur qu'on veut, & que l'on fait boüillir dans de la poix noire, du suif, ou graisse fonduës ensemble à petit feu, auxquels on ajoûte de l'huile de lin, faisant le tout boüillir ensemble. S'il y a 12 livres de poix noire il faut 6 livres de suif, & 3 pintes d'huile de lin.

Ce sont là les principales machines de guerre que nous avons décrites, car pour toutes celles dont nous ne parlons pas, ou elles sont si connuës (comme sont les sabres, les épées, les halebardes, les faux, les mousquetons, les arquebuses à croc, & le reste) qu'il n'y a presque personne qui n'en ait connoissance; ou

elles

elles ſont ſi peu utiles (comme les heriſſons foudroyans, les chars enflammez, les dards à feu, & autres) qu'il eſt près qu'inutil d'en parler.

Des mines.

VOici une partie des plus eſſentielles entre toutes celles qui compoſent l'artillerie, qui eſt l'art de faire des mines. Elle eſt ſi néceſſaire que ſouvent ſans elle les ſieges dureroient une fois autant qu'ils ne durent, car pourquoi battre un baſtion avec le canon pendant huit & 10 jours conſecutifs, quand par le moyen d'une mine on le peut faire ſauter en moins de deux fois 24 heures. Il eſt vrai qu'il y a des terrains ſi bien contreminés qu'il eſt ſouvent difficile & preſque impoſſible de les ruiner par la mine, & que les batteries ſeules peuvent renverſer; mais comme la choſe eſt rare, elle n'empêche pas que la mine ne ſoit d'un puiſſant ſecours pour vaincre les ennemis en renverſant leurs retranchemens.

Que ſi l'art de miner eſt une partie des plus conſidérables de l'Artillerie, comme nous le verons par la ſuite il eſt clair qu'elle doit être principalement connuë de ceux qui en font profeſſion.

Le mineur pour être eſtimé, doit avoir pluſieurs connoiſſances qui lui ſont abſolument néceſſaires, outre un uſage très grand des effets que les mines produiſent.

La premiere de ſes qualitez eſt d'être excellent

lent en geometrie afin de ſçavoir les talus, les hauteurs, largeurs & épaiſſeurs des terres ou murs qu'il doit enlever, & qu'il doit conſéquemment ſçavoir parfaitement meſurer. C'eſt ici on l'on auroit ſujet de faire une bonne leçon à quantitez de mineurs, d'ingenieurs & d'officiers d'Artillerie qui bien loing de ſçavoir les principes de la geometrie couvrent leur ignorance en la traitant avec mépris, & publiant qu'elle n'eſt point du tout néceſſaire; quoi qu'à dire le vrai, ce ne puiſſe être q'uà des gens faits comme eux qu'ils oſent debiter ces maximes. Tout homme intelligent dans l'art de miner connoîtra bien qu'on doit être geometre pour ſçavoir calculer la quantité des terres qu'il doit enlever afin d'y proportionner ſes poudres, ſans quoi ou elles deviendroient trop foibles pour diſſiper un ſi grand corps en le ruïnant de 10 ou 12 toiſes en largeur, de 5 ou 6 toiſes en hauteur, & de 5 ou 6 de profondeur. Pareillement il doit être geometre pour connoître les lignes à plomb, celles qui ſont paralleles à l'horiſon, celles qui peuvent être viſuelles, & les niveaux juſtes.

La ſeconde qualité d'un mineur eſt d'entendre parfaitement les fortifications, afin de ne ſe pas tromper ſur l'épaiſſeur des murs, ſur la largeur du rempart, ſur les contreforts qui ſe rencontrent, ſur la largeur qu'on leurs donnent, & comment ils ſont eſpacez; s'il y a des contremines il doit ſçavoir ce que c'eſt, afin de ſe couvrir contre eux ſans ſe laiſſer ſurprendre par l'ennemi; & mil autres choſes de cette nature qu'il doit connoître parfaitement afin d'éviter,

viter, ou se couvrir des feux dont l'assiegé peut l'incommoder.

La troisiéme qualité d'un mineur est de s'entendre parfaitement au sujet des terres, des rocs, des sables pour les sçavoir non seulement foüiller, rompre, ou remuer mais par dessus tout cela, pour mettre la quantité de poudre convenable à la résistance d'un chacun; ce qui n'est pas une petite affaire; c'est pourquoi pour derniere qualité c'est qu'il connoisse en perfection tout ce que peut faire sa poudre dont nous avons déja parlé, la maniere de la placer, l'espace qu'elle peut contenir, la façon de la couvrir, de l'enfermer, & l'arrêter d'une maniere qu'elle pousse également de tous les côtez, & qu'elle culbute & renverse tout ce qui est au dessus, & autour d'elle.

Mais comme ce n'est point assez de donner une idée generale de ce que doit faire un mineur, sans lui faire une espece de détail de ce qu'il doit pratiquer pour commencer son ouvrage & le pousser jusqu'à sa derniere perfection. Voici ce que j'ai vû faire souvent & ce que j'ai de plus medité sur un tel sujet.

Les anciens avoient leurs mines comme nous avons, par lesquelles ils renversoient les tours dont les Villes étoient environnées, mais beaucoup differentes des nôtres ou la poudre qu'ils n'avoient pas est nôtre premier mobile. Leur maniere étoit de sapper une tour par le pied d'un espace raisonnable, & de la hauteur de trois ou quatre pieds. Fait à fait qu'ils sappoient le pied de ces tours ils l'étançonnoit aussi-tôt, afin de soutenir le poids qui étoit au dessus; &

ayant

ayant fait cela ſur une bonne partie de la circonference de la tour, ou ils trouvoient le ſecret de faire tomber à la fois tous ces étançons, ou ils y mettoient le feu afin qu'étant conſumez, la tour qui manquoit d'appui vint à crouler d'elle-même & ſe bouleverſer. Cette methode quoi qu'ancienne, ſe pratique encore quelquefois ce que j'ai vû à un fer à cheval qui couvre le château du pont à mouſſon, le mineur n'uſa point d'autre adreſſe que de celle des étançons ce qui lui réüſſit comme il l'avoit ſouhaité. Mais cette methode trop longue eſt bien abregée par la poudre comme nous l'allons voir par ce diſcours qui tout ſuccinct qu'il ſera ne laiſſera pas de donner une idée ſuffiſante à tout homme qui voudra s'en mêler. Voici comment on doit commencer.

Les travaux d'une tranchée ayant été pouſſé juſque ſur le bord du foſſé, & la ſape même de la Contreſcarpe étant faite, tout prêt à le paſſer, le mineur doit ordonner des places d'armes à droite & à gauche de l'entrée du foſſé aſſez ſpatieuſes pour y tenir les materiaux dont il a beſoin, pour faire la galerie afin de pouvoir paſſer à l'abri du feu de l'ennemi, & doit avoir en même tems tous les outils preparez; & ce ſera le commandant des mineurs qui les fera apporter de jour dans les places d'armes.

C'eſt ici déja ou le mineur eſt obligé, ſi ce n'eſt qu'il travaille à l'aveugle, de ſe ſervir de ſa geometrie, pour ſçavoir quelle talut doit avoir ſa rampe pour tomber aiſément vers le fond du foſſé, d'autant que nous le ſuppoſons ſec, & propre à y venir par la ſape. Il doit donc

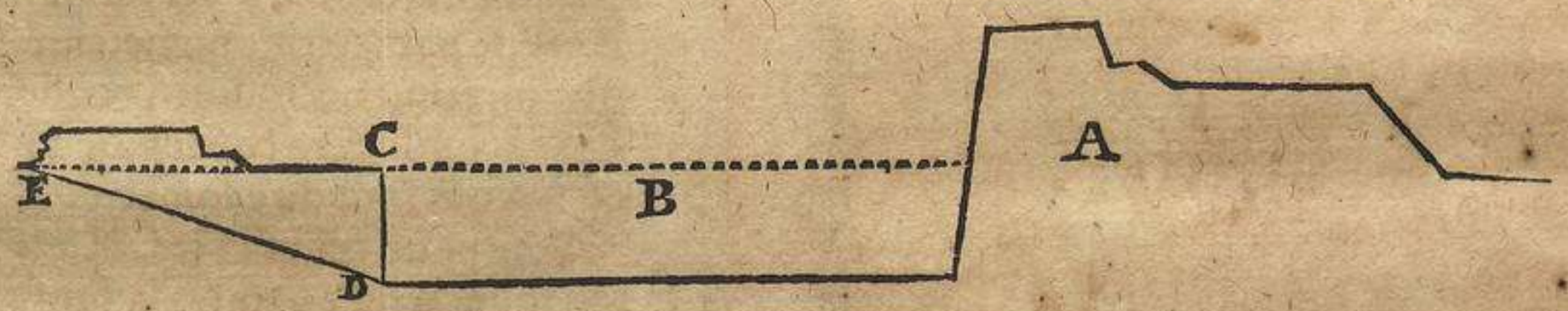
pour

pour cet effet commencer ſa rampe d'un peu loing, afin que la deſcente ne ſoit pas difficile mais propre à y conduire une ou deux piéces de canons, leſquelles lui ſeront néceſſaires pour rompre le pied du baſtion & y faire un trou capable à s'y pouvoir cacher. Pour être cette rampe aiſée il doit la ſçavoir conduire, ce qu'il ne peut faire en prémier lieu qu'il ne ſache au juſte la profondeur du foſſé, & l'éloignement qu'il y a du bord ſuperieur juſqu'à lui. Ces deux longueurs étant connuës, à ſçavoir ſa diſtance juſqu'au bord du foſſé, & la profondeur du même foſſé, il fera le quarré de chacune de ces longueurs, puis fera une ſomme des deux dont il tirera la racine quarrée, laquelle lui donnera des-ja la diſtance en droite ligne qu'il y aura depuis l'endroit ou il eſt juſqu'au fond du foſſé. Enſuite par la trigonometrie, il calculera l'angle du talud qu'il doit prendre pour y arriver. Un exemple fera concevoir aiſément toutes ces choſes qui ſont du geometre.

Fig: IX. Soit pour cet effet le baſtion A. la largeur de ſon foſſé B de 20 toiſes la profondeur du même foſſé CD de 3 toiſes. Et la tête de l'approche E éloignée du bord du foſſé de 8 ou 9 toiſes en premier lieu on doit remarquer que pour avoir une rampe aiſée, on doit la commencer du triple de la profondeur du foſſé, c'eſt-à-dire que ſi la profondeur du foſſé CD eſt de 3 toiſes, la diſtance EC doit être environ de 9 qui eſt le triple de 3 Afin que depuis E juſqu'à D la deſcente ſoit facile. Or il eſt queſtion en premier lieu de connoître la diſtance ED Ce qu'il ſera aiſé par la 47 du premier d'Euclide, d'autant que

que le quarré de ED vaut le quarré EC, plus le quarré CD (on neglige le talud du fossé) le quarré de CD est de 47724 pouces quarrez. Le quarré de EC est 419774 pouces quarrez. La somme des deux est 467498, dont la racine quarrée est 683 pouces, c'est-à-dire 9 toises & environ 3 pieds pour la longueur ED. Ce qui étant connu, il faut venir à la connoissance de l'Angle CED le quel sera l'inclination & la pen-

Pag. 96



tentout en le nivellant adroitement, & juger par sa pente vers la Campagne combien de hauteur d'eau on peut faire écouler; si tout, ou en partie seulement; & combien de pieds de profondeur on en peut ôter.

Mais si la saignée du fossé étoit jugée impossible & qu'on eût déterminé de le combler de fascines, il doit auparavant connoître sa largeur

que le quarré de ED vaut le quarré EC, plus le quarré CD (on neglige le talud du fossé) le quarré de CD est de 47724 pouces quarrez. Le quarré de EC est 419774 pouces quarrez. La somme des deux est 467498, dont la racine quarrée est 683 pouces, c'est-à-dire 9 toises & environ 3 pieds pour la longueur ED. Ce qui étant connu, il faut venir à la connoissance de l'Angle CED le quel sera l'inclination & la pente requise pour tomber depuis E jusqu'à D qui est le fond du fossé. Ainsi par la trigonometrie comme 9 toises sont à 3 toises ainsi le sinus total est à la tengeante de l'angle CED.

to. to.
9. 3. Sinus total
10000000
3
3333333 (3
30000000 1
——— (3333333 teng. 18. deg. 26.
9999999

Que si le fossé étoit plein d'eau & qu'on pût le saigner c'est à faire au mineur autant qu'à l'ingenieur d'examiner le talud du terrain d'alentour en le nivellant adroitement, & juger par sa pente vers la Campagne combien de hauteur d'eau on peut faire écouler; si tout, ou en partie seulement; & combien de pieds de profondeur on en peut ôter.

Mais si la saignée du fossé étoit jugée impossible & qu'on eût déterminé de le combler de fascines, il doit auparavant connoître sa largeur

& profondeur par un profil exacte, afin que multipliant l'un par l'autre par pieds plûtôt que par toises il puisse juger sainement du nombre des fascines qui sont nécessaires pour le combler. Enfin si pour avoir plûtôt fait on juge qu'un pont flottant seroit fort utile, il doit le sçavoir construire d'une maniere à ne rien craindre du feu du rempart. Il fera faire sur ce pont une gallerie de 4 ou 5 pieds de large & de 5 ou 6 pieds de haut, couverte à côté de bons madriers à l'épreuve du mousquet, c'est-à-dire de deux ou trois pouces, & couverte par dessus en dos d'asne avec des peaux de vache fraiches ou de fer blanc pour resister à tous les feux d'artifice que l'ennemi pourroit jetter pour la brûler.

Si le fossé est sec la galerie sera presque de la même maniere. La galerie étant poussée jusqu'au pied du mur de face du bastion, ou de la demi Lune, ou de tout autre ouvrage auquel le mineur voudra s'attacher; & le Capitaine des mineurs ayant jugé tant de l'épaisseur du mur que des terres qui sont derriere, & encore de la masse qu'il doit enlever par la mine, ce qu'il peut faire avec la connoissance exacte d'un profil, le mineur entrera dans le trou que le canon aura déja commencé, & l'ouvrira d'abord jusqu'à 4 ou 5 pieds tant en hauteur qu'en largeur. Et ayant penetré toute l'épaisseur du mur jusqu'à la terre, il foüillera vers la gauche derriere le dit mur jusqu'à 18 ou 20 pieds, au bout desquels il fera une chambre de mine ou fourneau qui tiendra deux ou trois pieds dans le mur suivant son épaisseur, laquelle chambre sera approfondie de deux pieds. Cette chambre ou

trou

trou quarré se fera assez grand pour contenir 4 ou 5 cent livres de poudre. Nous dirons dans la suite plus precisément l'espace que doit avoir cette chambre pour contenir cette poudre.

Mais en même tems qu'on poussera un rameau vers la gauche, l'on en conduira un autre vers la droite derriere le mur jusqu'à 18 ou 20 pieds, au bout duquel on fera une chambre de mine pareille à celle de la gauche; & un troisiéme rameau en ligne droite d'un enfoncement de 12 pieds, à près quoi foüissant à droit & à gauche de 8 pieds on y fera à chaque bout une chambre qu'on remplira de poudre comme les deux autres; Mais il suffira de mettre 400 livres de poudre dans chacune de ces dernieres.

Lorsque cette poudre sera placée dans chaque chambre soit dans des sacs ou en barrils de 50 livres chacun en telle sorte que les chambres soient toutes pleines, & sans aucun vuide on passera de bons madriers dessus afin de couvrir toute la poudre, & d'autres en croix encore par dessus, L'on soutiendra le reste de la chambre par un madrier porté par des étançons qui arbouteront, les uns inclinant du côté exterieur du mur, & les autres du côté interieur. Ensuite le mineur remplira tout le vuide de terre, de fumier, de briques, de moillon & autres choses pareilles. La chambre étant couverte comme nous avons dit il fera mettre devant l'entrée de la chambre des madriers avec un autre en croix par dessus, sur lequel madrier on arcsboutterà trois bons estançons contre un autre madrier qui sera situé du côté des terres dans le rameau, lesquels étançons doivent être bien

ferrez entre les madriers avec des coins. Tous le rameau sera rempli ensuite jusqu'à son entrée des mêmes materiaux que nous avons dit, mais auparavant doit être mis le bout d'un saucisson à la chambre de mine afin de lui donner feu, lequel saucisson comme un grand foureau de toile cirée, ou pourroit entrer une bale de tripot, doit être rempli de poudre, & doit être assez long pour aller en reculant jusqu'à l'entrée vers le fossé qui est le bout qui doit prendre feu par une composition lente d'abord afin de donner le tems de se retirer. Et afin que la terre qu'on mettra dessus pour boucher le rameau ne l'écrase pas il doit être enfermé dans un canal de bois; mais la principale adresse du mineur est de faire prendre feu à toutes les chambres de mine à la fois sans quoi elle n'auroient pas l'effet qu'on prétend; cela se mesure avec un cordeau en compassant le saucisson si bien qu'il soit aussi long pour aller à une chambre comme pour aller à l'autre. Et voilà le moyen de faire avec ces quatre fourneaux une breche de 10 ou 12 toises de large, laquelle comblera plus de la moitié du fossé.

Quoi que nous ayons parlé assez clairement de la construction d'une mine pour faire sauter un bastion, il est à propos d'instruire ici les curieux de plusieurs choses nécessaires à ce métier. La premiere est touchant les terres que le mineur doit foüiller, ou enlever. La seconde de la mesure des chambres & de la quantité des poudres proportionnées au poids qu'on doit enlever. En premier lieu le mineur doit connoître parfaitement la nature de toutes les ter-

terres, & le poids que chacune a; ſans quoi il lui ſeroit impoſſible de réüſſir dans l'art de miner. Les terres ſe peuvent reduire à 4. ſortes, à ſçavoir les terres remuées, les terres legeres comme du ſable ſec, l'argile, la terre potaſſe ou terregraſſe. Il eſt certain que les plus difficiles à renverſer comme il faut, ſont les terres legeres, d'autant que la poudre au lieu de les ſoulever les penetrent, & font moins d'effet ſur elles que ſur de fortes terres; c'eſt pourquoi il faut ſous ces ſortes de terre que la poudre ſoit bien enfermées dans des coffres faits exprès ſi l'on veut en voir l'effet qu'on ſouhaite.

Pour ce qui regarde la Peſanteur des terres afin de les proportionner à la force de la poudre de la quelle nous parlerons ci-après, le mineur doit ſçavoir que le pied de terre remuée peſe communement 90 livres, celui de ſable 150, celui d'argile 100, & celui de terre graſſe 115.

Et comme ſon art ne regarde pas ſeulement les terres mais la maçonnerie qu'il doit ſouvent bouleverſer, il doit ſçavoir que le pied de pierre blanche peſe à peu près 115 livres, le pied de pierre à fuſil 120, le pied de pierre dure, telle qu'eſt la graiſſerie 125, celui de grais 120, & celui de brique 90. J'ai dis à peu près car la nature des pierres n'eſt pas en tout païs la même.

Pour ce qui eſt de la poudre qui eſt la ſeconde choſe qu'il doit obſerver, le mineur doit ſçavoir que l'effet de la poudre eſt le même que celui des autres forces mouvantes, comme nous avons dit ailleurs, ou la puiſſance doit être plus

grande que le poid qui doit être enlevé, mais qui ne doit pas pourtant infiniment le surpasser. C'est de quoi nous avons déja parlé dans le traité des poudres.

Sur ce principe, comme la breche que l'on doit faire à un bastion ne seroit pas assez grande pour monter à l'assaut, si elle n'avoit 10 ou 12 toises en largeur, ce qu'une seule mine ne peut faire. Voilà la raison pour quoi l'on fait ces quatre chambres differentes dont nous avons parlé. Aussi à cause de la separation & désunion de ces chambres, la poudre se trouvant avoir moins de force, il faut tellement la proportionner à toute la masse qu'on doit enlever que le toisé soit jugé d'un quard plus fort, & plus pesant que l'on ne le trouve par le calcul.

A présent il ne reste plus touchant les mines que de sçavoir proportionner la chambre à la poudre que l'on y veut mettre, sans la faire n'y trop grande ni trop petite, dont voici la methode.

Une livre de poudre étant contenuë dans un espace cubique qui a 2 pouces & 10 lignes de côté, ce qui fait par les trois dimentions 22 pouces & 1288 lignes cubiques, si l'on veut sçavoir combien le côté d'un cube doit avoir de longueur pour contenir 500 livres de poudre, il n'y a qu'à voir combien il y a de fois 22 pouces & 1288 lignes cubiques dans 500, & de ce nombre tirer la racine cubique; ce qui donnera le côté du cube capable de 500 livres de poudre. Ou ce qui est le même il n'y a qu'à multiplier 500 par 22 & 1288 & de ce nombre tirer la racine cubique qui sera le côté du cube

de

de 500 comme auparavant, c'eſt à dire 22 pouces de côté & environ 6 lignes qu'aura le cube requis. En voici un calcul qui abregera la peine qu'on auroit à le faire.

Le cube d'une livre de poudre a de côté 2 pouces & 10 lignes, & eſt capable d'enlever 16 pieds cubiques de terre.

Le cube de 50 livres de poudre a de côté environ 11 pouces, & en leve 4 toiſes cubiques.

Le cube de 100 livres de poudre a ſon côté d'environ 16 pouces & enleve 8 toiſes cubiques.

Le cube de 200 livres de poudre à ſon côté d'environ 17 pouces & enleve 16 toiſes cubiques.

Le cube de 300 livres de poudre a de côté environ 19 pouces & enleve 24 toiſes cubiques.

Le cube de 400 livres de poudre a de côté environ 21 pouces & enleve 32 toiſes cubiques.

Le cube de 500 livres de poudre a de côté environ 23 pouces & enleve 40 toiſes cubiques.

Voilà ce qui regarde les fourneaux de mines, à préſent nous devons parler de ces mines nommées ordinairement fougades ou fougaſſes.

La fougade differe du fourneau, en ce qu'elle n'eſt enfoncée que depuis 5 juſqu'à 12 pieds en terre, au lieu que le fourneau peut-être depuis 12 pieds juſqu'à toutes les autres profondeurs. Ces fougades ſe font ſouvent ſous le glacis de la place auxquelles on met le feu avec une fuſée depuis le chemin couvert, & tres

ſouvent encore dans les terres d'un baſtion lorſque l'ennemi qui s'eſt logé ſur la breche s'avance vers la gorge du baſtion ; dans ces occaſions comme dans pluſieurs autres les fougades ſont fort en uſage. L'on fait un creux en terre de 7 ou 8 pieds de profondeur ou l'on enfonce un barril de 50 ou 60 livres de poudre avec un ſauciſſon qui lui correſpond d'un éloignement raiſonnable pour n'être pas bleſſé en y mettant le feu. Ce barril eſt ſurchargé de quelques bombes qu'on doit tellement diſpoſer & couvrir de poudre que leur fuſée qui ne doit durer que 10 ou 12 comptes prennent feu en même tems que la fougade; ſur leſquelles bombes couvertes d'un madrier l'on met encore des cailloux pour ſauter en l'air de tout côté.

Aux places qui ſont bien fortifiées, les ramaux & les fourneaux des fougaſſes ſont tout fait ſous terre, & tout prêt pour être chargé dans le beſoin. On les charge, & puis on les bouche comme on fait les mines. 400 livres de poudre ſuffiſent pour renverſer tous les ouvrages que les ennemis pourroient avoir fait dans une redoute détachée.

Lorſqu'il eſt queſtion de faire ſauter une tour par la mine, il faut voir ſi c'eſt pour la detruire toute entiere, ou ſeulement en partie ; ſi elle eſt voutée, & à double ou triple voute, ou ſi elle ne l'eſt pas.

Aux tours rondes ou quarrées qui ont un mur fort épais, & quelquefois deux ou trois bonnes voutes on fera dans le milieu de la tour une chambre comme un puit quarré de 3 pieds de profondeur & d'autant de diamettre, ou l'on met-

mettra 300 livres de poudre, & même jusqu'à 400, au cas que la tour soit fort épaisse; que s'il y a du vuide au dessus on le remplira de fourage ou haillons jusqu'au rez de la tour, sur quoi l'on posera de bons madriers, & d'autres encore en travers; sur lesquels enfin on mettra 5 ou 6 étançons de 6 pouces de diamettre qui arbouteront contre la voute.

Aux tours fortes qui ne sont pas voutées on fait des fourneaux en trois endroits dans l'épaisseur du mur & approfondis dans la fondation, lesquels on remplit chacun de 50 ou 60 livres de poudre, chargez & étançonnez comme nous avons dit auparavant.

Si l'on ne veut renverser que la moitié d'une tour en dehors pour ne pas gâter les maisons qui pourroient joindre cette tour, on fera deux fourneaux aux extremitez du tiers de la circonference, & à une tour quarrée aux deux angles qui regardent la campagne.

Aux tours simples de 5 ou 6 pieds ou il n'y a que des planchers de bois, les fourneaux ne seront que de 50 ou 60 livres de poudre.

Quelques uns croyent que pour enlever une toise de massonnerie il faut 20 livres de poudre, & si c'est sous la fondation 40 livres. Cela est fort vrai, si la poudre ne vaut pas grand chose.

Des contremines.

COmme l'ennemi a inventé les mines pour faire sauter les murs & les remparts d'une forteresse, pareillement les assiegez ont recher-

ché mille inventions pour en empêcher l'effet, dont la principale eſt la contremine.

Lorſqu'on parle de contremine en fait d'artillerie, on le prent ſouvent d'une maniere équivoque, car les uns entendent des ſoupiraux propres à éventer la mine, & les autres entendent parler des fougades qui ſe font ſous le glacis, & ſous les terres d'un baſtion. C'eſt pourtant une erreur de confondre ces deux choſes qui ſont tout-à-fait differentes.

La Contremine à proprement parler eſt une galerie ſouterraine qui traverſe les terres d'un baſtion, jointe par pluſieurs petits rameaux, en telle ſorte que de quel côté que le mineur ouvre les terres, ou le mur, il voit par tout des fentes, & des cheminées capables d'éventer ſa poudre, & d'en empêcher l'effet. C'eſt par ces fentes qui vont juſqu'aux fondemens & qui ont par tout des iſſuës en arriere, & des ſoupiraux par le haut que l'on tuë ſouvent le mineur, & que l'on moüille avec de l'eau tout ce qu'il a mis de poudre dans ſa mine.

L'on nomme encore contremines, quoi qu'abuſivement ces fougades ou fourneaux qu'on pratique ſous les terres d'un baſtion, ou ſous celles d'un glacis, & que l'on va charger par des galeries ſouterraines qui y correſpondent deſquelles nous avons déja parlé mais d'autant que nous n'en avons pas donné la figure il eſt à propos de la raporter ici.

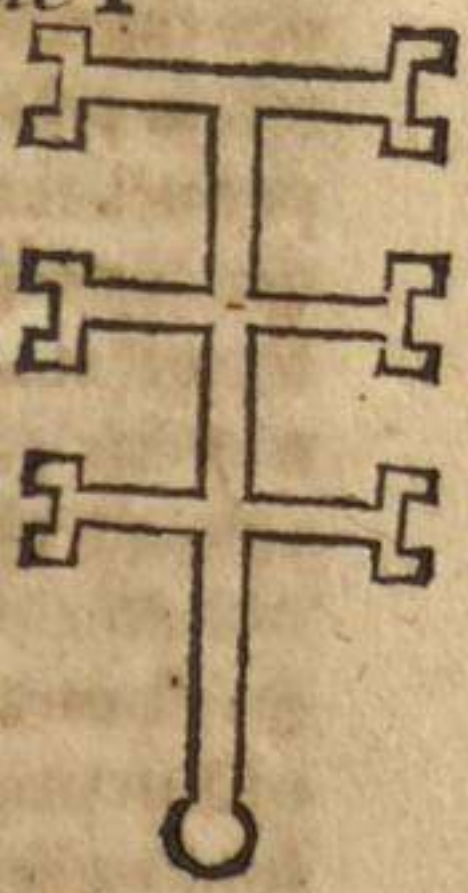
Fig: X. Les fougades ſous un glacis ont ſouvent juſqu'à 12. logemens; Les rameaux qui ſont fait pour y aller ont des figures differentes ſelon la néceſſité car les uns les forment en trefle, & les

Double treffle

Double .T

Triple treffle

Triple T



les autres comme un T. Le trefle ſimple n'a que deux logemens qui s'arcsboutent contre la chambre, & le T ſimple à 4 logemens, c'eſt-à-dire deux ſur la droite & deux ſur la gauche, leſquels s'appuyent & s'arcsboutent du même côté l'un contre l'autre. Le double trefle a 4 logemens, & le double T en a 8. Le triple trefle a 6 logemens, & le triple T en a 12. Voyez les figures ſuivantes, ou il y a le double & le triple trefle, le double & le triple T.

Des batteries de Canon & de la maniere de les conſtruire.

APrès que le terrain ſera choiſi par le Commiſſaire d'Artillerie, ſur lequel on doit planter une batterie, il la tracera avec une meche, ou une corde de paille obſervant qu'elle ſoit parallele à la muraille qu'on doit battre afin que les coups tirez ſoient perpendiculaires. Il doit compter auparavant quelle longueur de terrain il faut prendre pour le nombre des canons dont la batterie ſera compoſée, car de l'un à l'autre de ces canons, ou pour mieux dire du milieu d'un embraſure juſqu'au milieu d'une autre embraſure il doit donner du moins une longueur de trois toiſes. Ainſi ſi c'eſt une batterie de ſix pieces il doit prendre 20 toiſes en longueur, par ce moyen il aura une toiſe de ſurplus ſur chaque extremité, ce qui eſt néceſſaire pour le ſervice des deux derniers canons, & n'y être point embaraſſé.

Cet-

Cette longueur ou front de la batterie étant tracé, il tirera une parallele de trois pieds pour la berme, après quoi ordonnant un nombre suffisant de travailleurs avec des fascines & leurs ayant fait les têtes sur le premier cordeau du côté du camp il les disposera le long du second cordeau vers la Ville ; ou Munis de tous les outils propres à foüir la terre, & éloignez de trois pieds l'un de l'autre il leurs ordonnera de foüir en diligence quoi qu'à petit bruit, de jetter la terre sur les fascines, & de se cacher en terre le plus promtement qu'il sera possible pour éviter le feu de l'ennemi.

Le Commissaire ou l'ingenieur doit remarquer que le nombre des travailleurs doit être quadruple du nombre des toises prises pour le front de la Batterie, qu'ainsi ayant prit vingt toises, il doit avoir 80 hommes afin que 40 travaillant en dehors éloignez de 3 pieds l'un de l'autre, il en ait 40 autres en dedans qui foüissent de la même maniere, mais dont le foüillement soit éloigné de la batterie afin de ne pas creuser à l'endroit ou doivent être les plattes formes du canon.

Le parapet de la batterie étant élevé éqalement par tout, & bien fasciné par le dehors jusqu'à 3 pieds de hauteur, ce qui s'appelle la genoüilliere, l'îngenieur marquera avec des piquets la distance des embrasures & leur largeur tant par dehors que par dedans qui doit être differente ; d'autant que par le dedans il laissera en premier lieu 9 pieds pour le premier merlon, puis deux pieds pour l'embrasure, puis 18 pieds pour le second merlon, puis

2 pieds

2 pieds pour l'embrasure ; ainsi consécutivement, & de la sorte sur la longueur des 20 toises il aura encore 9 pieds pour le dernier merlon. Sur la longueur en dehors il commencera par 6 pieds, marquant 6 pieds de longueur depuis le coin, puis 9 pieds à toutes les autres, & il trouvera que le dernier coin aura encore six pieds de front. Ou si l'ingenieur aime mieux mesurer le dehors en cette maniere, il donnera 4 pieds & demi de part & d'autre du milieu de l'embrasure, ce qui donnera l'ouverture nécessaire, & la face exterieure de chaque merlon.

Les travailleurs ou pionniers doivent avoir le double des instrumens qui leur sont nécessaires, d'autant que plusieurs se rompent, & d'autres s'égarent pendant la nuit, & ces outils doivent être appropriez au terrain, car pour une terre grasse le Commissaire doit avoir soin qu'il y ait beaucoup de beches, pour du sable des pesles ferrées, pour des pierres ou de la terre ferme des hoyaux ou picshoyaux. De plus il doit se fournir de serpes, de masses de bois, de haches, de demoiselles pour battre la terre, deux de chaque façon par piece, de fascines, & de piquets. Les fascines doivent être longues de 5 a 6 pieds, de 10 pouces de diamettre au moins, & à chacune trois bons liens. Les piquets doivent être de 3 pieds & demi de longueur & d'un pouce & demi de diamettre par le gros bout.

Les embrasures étant marquées comme on à dit ci-devant, on en partagera le soin aux Commissaires & Officiers suivant la pratique, afin qu'ils

qu'ils les faſſent faſciner & piqueter de trois bons piquets chacune vers les liens, ouvrant & degorgeant les embrazures afin qu'on puiſſe battre comme il faut le mur du baſtion ou de la demi lune, & élevant l'ouvrage juſqu'à la hauteur de 6 pieds, & au cas qu'il y ait quelque commandement dans la place juſqu'à 7 à 8 pieds.

Le tout étant preparé, & même ſur les flancs de la batterie étant fait un épaulement s'il y a crainte que l'ennemi puiſſe battre en roüage, ce qui arrive d'ordinaire lorſque la batterie n'eſt pas éloignée du chemin couvert, le commiſſaire ordonnera les platte formes pour aſſoir le canon, faiſant auparavant le terrain de deſſous bien de niveau, & ſans pierrailles s'il ſe peut. Alors les travailleurs charpentiers poſeront devant chaque embraſure un grand bois appellé hurtoir de 9 pieds de longueur ſur 9 à 10 pouces en quarré & enſuite tous les madriers chacun d'un pied de large & de 2 pouces d'épaiſſeur, ces madriers au nombre de 18 feront la figure d'un trapeze en telle ſorte que le dernier ait 18 pieds de longueur lequel doit être bien arrêté par deux piquets de charpente. Cette platte forme depuis le hurtoir juſqu'au dernier madrier doit être relevée de 9 ou 10 pouces.

Cet ouvrage étant fait, le Commiſſaire pourra demander à faire marcher le canon du grand parc, dont chaque piece doit être armée, de deux Lanternes, deux refouloirs, deux écouvillons, autant de fronteaux de mire, & de 8 Leviers. Pour ce qui eſt des Canonniers qui

accom-

accompagneront les pieces, chacun d'eux doit avoir deux degorgeoirs, deux fournimens, & deux boutefeux & pour toute la batterie quelques tire bours du calibre des pieces.

Le Commiſſaire ou ingenieur tandis qu'on poſera les pieces déterminera un endroit pour un grand magazin à poudre pour toute la batterie, capable de 50 barrils, & éloigné de 60 ou 80 pâs. Ce qu'il faudra mettre à couvert de quelque redent ou épaulement.

Outre ce magazin general il doit en pratiquer de petits de deux pieces en 2 pieces, & éloignés de 10, ou 12 pâs leſquels il fera couvrir de faſcines, ces petits magazins n'auront que deux barrils chacun.

En même tems que le canon arrive, doivent arriver les munitions ou il y ait du moins pour tirer 100 coups par piece.

Les boulets ſe mettent en pile derriere chaque merlon.

Lorſqu'il ſera queſtion de tirer, il faudra pour chaque piece de canon 2 Canonniers & 6 ſoldats, & pour toute la batterie un Commiſſaire ordinaire, & un extraordinaire, deux provinciaux pour commander l'un à droite & l'autre à gauche, toûjours en ſuppoſant ici que la batterie eſt de 6 pieces. Pour ce qui eſt du ſervice de chaque piece, le Canonnier de la gauche ayant le ſac de poudre auprès de ſoi en remplira la Lanterne que tiendra celui de la droite & après qu'il lui aura vû mettre la derniere dans le canon il remettra le ſac en ſureté du feu & prendra garde que ſon boutefeu ſoit en état. Les deux premiers ſoldats l'un

à

à droite l'autre à gauche auront ſoin de refouler & écouvillonner la piece, en donnant 8 ou 10 coups ſur le fourage, & 4 coups ſur le boulet, & ce ſeront les deux ſoldats ſuivans à droite & à gauche qui apporteront ce fourage, & les boulets. Celui de la droite faiſant de bons bouchons, tandis que celui de la gauche fera proviſion d'une 50 de boulets. Enfin les deux derniers ſoldats ne ſeront que pour pouſſer la piece avec leurs leviers, & la mettre en batterie, que le Commiſſaire pointera, à lors le premier Canonnier mettant l'amorce y mettra le feu au premier commandement. Le canon après 10 ou 12 coups doit être rafraichi avec un eſcouvillon moüillé, ainſi il faut un tonneau d'eau près de la batterie. Les Commiſſaires ordinaires & extraordinaires pourront ſe relever de tems à autre, de même que les provinciaux. Il faut encore prendre garde que le dernier ſoldat de la gauche ferme du doigt la lumiere du canon pendant qu'on le chargera. Et voilà la maniere de former une batterie de telle grandeur que l'on veut, & la façon de la bien ſervir.

Pour faciliter l'exécution d'une batterie de canon. Le Commiſſaire n'aura qu'à jetter les yeux ſur ce qui ſuit qui lui ſervira de memorial par lequel il pourra ordonner tout d'un coup les choſes néceſſaires à ſa conſtruction. Il y a 15 choſes néceſſaires qu'on doit tenir prêtes le plus tôt qu'il eſt poſſible afin de ne laiſſer rien en arriere; leſquelles choſes l'ingenieur doit augmenter ſuivant l'augmentation qu'on fera du nombre des pieces, par la proportion ſuivante.

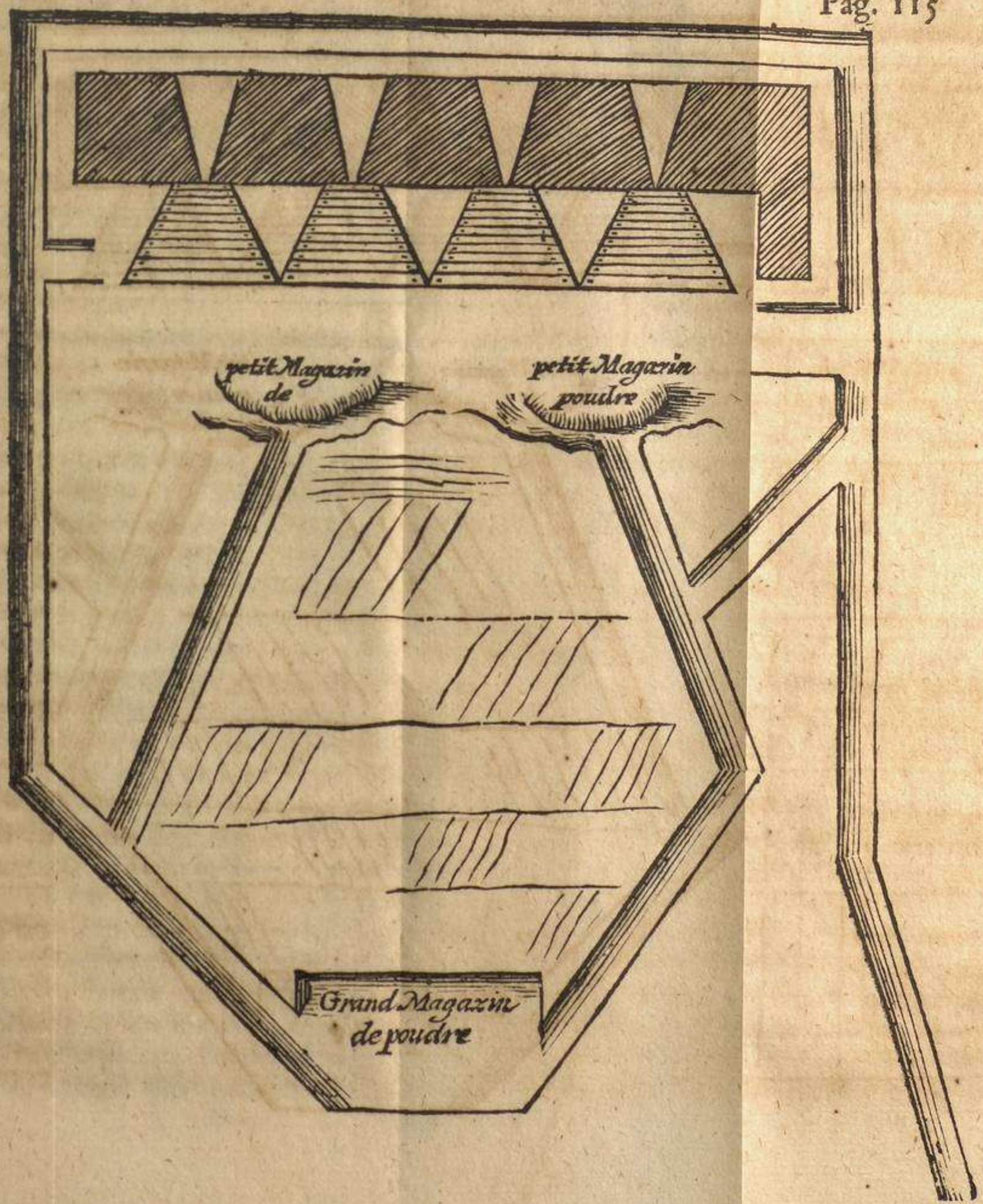
Pour

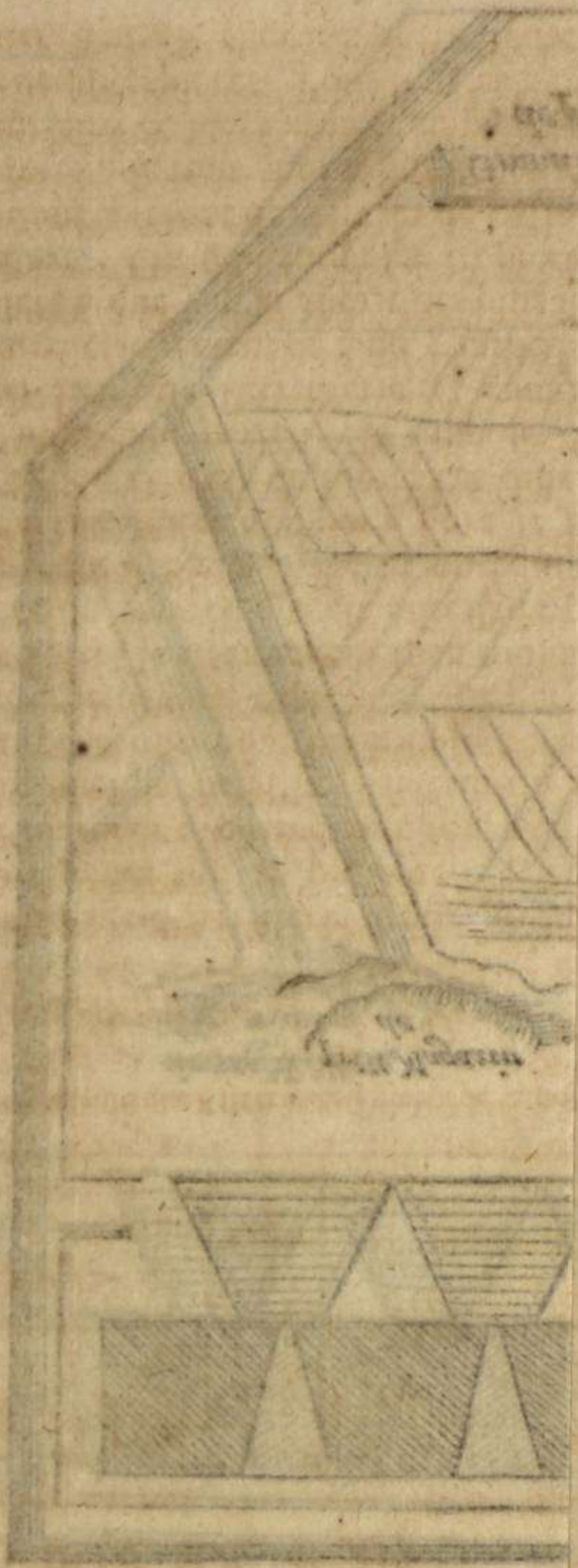
Pour une Batterie de 2. pieces de canons de 24. il faut

Fascines de 9 pieds, & de 8 à 9 pouces,	120	45	C'est-à-dire qu'au lieu de 2 pieces, si on en met 3 en batterie, il faut à 120 ajouter 45, ce qui fera 165.
Fascines de 12 pieds pour les embrazures	40	20	
Fascines de 5 à 6 pieds & de 5 à 6 pouces	200	100	
Picquets de 3 à 6 pieds de longueur	520	220	
Masses pour enfoncer les Piquets	10	4	
Serpes pour les embrazures, & deux haches par batterie	4	2	

Beches, pesles ferrées, hoyaux, pichoyaux	70	15	
Cordes, cordeaux pour les allignemens	84 pieds		La longueur n'est point determinée, ce qui s'augmente à discretion.
Soldats pour construire	50	10	
Madriers pour les platteformes de 2 à 2 pouces ½	32	16	
Canoniers pour le serviee de la batterie	4	2	
Soldats pour le service de la batterie	12	6	
Poudre pour tirer 100 coups à 12 livres chaque coup	2400 livr:	1200	Ceci change selon la grosseur des pieces.

Bou-





Boulets de 24 pour un jour	200	100
Longueur de batterie. Toises	7	3

La figure represente une Batterie de 4 pieces de canons. Fig. XII.

D'un équipage d'Artillerie.

UN équipage d'Artillerie se fait suivant les circonstances qui se présentent, car si c'est pour marcher avec une grande armée, & servir dans quelque bataille, il faut un plus grand équipage que pour un simple détachement; pareillement si c'est pour assieger une place tres forte, extrémement bien munie de troupes, & de tout ce qui est nécessaire pour une vigoureuse deffense, il faut un équipage d'Artillerie tout autre que pour faire le siege d'une bicoque, & c'est de toutes ces differences qu'il nous faut parler. Je suppose donc en premier lieu que l'Artillerie est commandée pour un détachement de 4 ou 5 mille hommes. Voici ce que j'en ai apprit des plus habiles en cet art. On doit supposer 10 pieces de canons, dont 4 seront de 8 livres de balle, & 6 de 4 livres, le tout monté sur leurs affuts leurs avantrains & leurs armes completes pour le service des dites pieces. Pour tout cela il faut en premier lieu 48 chevaux d'Artillerie, à

ſçavoir 24 pour les 4 premieres pieces, à 6 chevaux chacune, & 24 pour les 6 dernieres à 4 chevaux chacune. Outre cela il faut deux affuts ſurnumeraires tout armez, ce qui fait en tout 56 chevaux.

De plus on doit pourvoir à deux charettes, chacune chargée de 250 boulets, à ſçavoir de 100 boulets de 8, & de 150 de 4 & tirée par 4 chevaux.

De plus on doit avoir autant de milliers de poudre qu'il y a de canon, ce qui requiert 8 charrettes attelées de 4 chevaux & portant chacune 1250 livres de poudre.

De plus on doit avoir du moins 8 milliers de plomb tirez par 7 charrettes à 4 chevaux, portant chacune 1143 livres de plomb.

De plus on doit avoir environ 10000 livres de meches portées par 8 charettes à 4 chevaux. De plus doivent être environ 1000 grenades chargées & 1200 fuſées portées par 2 charettes à 4 chevaux.

Enfin il faut près de 2000 outils portez par 8 charettes à 4 chevaux, à ſçavoir 500 hoyaux, 300 picshoyaux, 500 beches, 300 peſles ferrées, 150 haches, 250 ſerpes & d'autant que la plûpart peſent chacnn 5 livres, il en faut 250 ſur chaque charette.

Enfin il faut outre tout cela une forge complette ſur une charette, une autre chargée d'outils à charrons & à charpentiers, une autre chargée d'une tonne de cordages & une quatriéme chargée d'une machine, nommée chevre, & pour tout cet équipage, il faut un Lieutenant, deux Provinciaux, trois ordinaires, cinq extraor-

traordinaires, deux Officiers Pointeurs, un Capitaine de Charroy, un Conducteur, un Charpentier, un Charron, & un Forgeur, & voilà l'attirail néceſſaire à un détachement, ou ſont néceſſaires plus de 39 charrettes & 212 chevaux d'Artillerie.

Mais ſi c'eſt pour une armée conſidérable, ou marchent 50 pieces de canons, tout cela doit croître à proportion; là ſeront requis tant pour le canon, qne pour les boulets, les poudres, les meches, les grenades, les outils, les caiſſons, les bateaux de cuivre, les haquets de rechange, pour le moins 183 charrettes attellées de 1225 chevaux; d'autant qu'il faudra bien 4 pieces de 24 livres de balles, 6 pieces de douze, 20 pieces de huit, & 20 pieces de 4, toutes montées & armées ſans les affuts de rechange; il faudra 400 boulets pour les premieres, 600 pour les ſecondes, 2000 pour les troiſiémes, & 2 milles pour les dernieres pieces. De plus il faudra 80 charettes chargées chacune de 400 livres de poudre, 400 livres de plomb & 300 livres de méche. Plus 4 charettes chargées chacune de 800 livres de plomb & de 300 livres de méche. Plus 28 charretes chargées chacune de 1000 livres de poudre; plus 24 charretes chargées chacune de 250 outils; Ainſi il ſera néceſſaire d'avoir au moins 60000 livres de poudre, 35200 livres de plomb, 25200 livres de méche, & 6000 outils. Pour leſquels en gros il faut 136 charretes attelées de 544 chevaux.

Il ne nous reſte plus touchant l'Artillerie que de faire à peu près le détail d'un équipage d'Artillerie, lors qu'il eſt queſtion de former le

ſiege d'une place importante & qu'on eſtime devoir durer quelque tems, en voici un d'un ſiege des plus fameux qui ſoit arrivé en Flandre; & dont j'ai tiré le détail d'un très habile homme, que l'on trouve à la verité ailleurs, mais non pas dans l'exactitude que l'on voit ici.

Faiſant état de 32000 hommes de pied & de 18000 chevaux, de deux regimens de bombardiers, fuſeliers, Officiers generaux, mineurs, canoniers, hopitaux & de 10000 païſans, il n'a pas fallu moins pour les dix premiers jours que 90000 rations de pain par jour, & pour les 30 jours que le ſiege à duré juſqu'au départ des troupes 80000 par jour, qui à raiſon de 180 rations par ſeptier, font en tout pour 40 jours 18370 Septiers. Pour les fourages à raiſon de 18000 rations par jour ſuppoſant la moitié de la Cavallerie hors du camp & des Lignes, la ration eſtimée à 20 livres de foin, 6 livres de paille, & 3 picotins d'avoine il faut de tout cela pour 40 jours du moins 720000 rations. A préſent pour la poudre, pour pouvoir tirer 40000 coups de canon de 24 livres de balle, chaque coup eſtimé à 12 livres il en a fallu 480000 Livres. Plus pour tirer 16000 coups de canon de 16, de 12, de 8 & de 4 livres de balle, chaque coup eſtimé à 6 livres de poudre l'un portant l'autre il en a fallu 96000 livres. Plus pour tirer 9000 bombes pendant le ſiege ce qui revient à 300 par jour, & pour 30 jours que le ſiege peut durer, à 16 livres de poudre chaque coup, y comprit la charge du mortier, & des fuſées 144000 livres. Pour 40000 grenades à raiſon de 2000 de conſommation par jour,

pen-

pendant 20 gardes de tranchées ouverte, la charge de chacune estimée à 4 onces & demie 11250 livres. Pour la consommation des poudres par les mousquetaires estimée à 30000 coups par garde de tranchée pendant 30 jours, & chaque livre de poudre à 24 coups, 37500 livres. Pour la distribution extraordinaire avant l'ouverture de la tranchée 12000 livres dechet 12000 livres. Outre cela on a tenu à portée des lignes pour les y pouvoir tenir pendant le siege si l'on en avoit besoin, & des boulets à proportion 150000 livres. Total des poudres 942750 livres.

Pour ce qui est de l'Artillerie qu'on a conduit pour ce siege tant canons de 33 que de 24, il y en avoit 50 pieces, 25 affuts de rechange, dix canons de 16; dix canons de 12. Vingt canons de 8, & 20 canons de 4. Six affuts de rechange des canons de 16. Six de 12, quatre de 8 & huit de 4. Le tout montant à 110 pieces de fonte. Plus 40 mortiers. Plus 12000 boulets de 33 liv:, & 19000 de 24 livres. Plus 55000 balles de mousquets à 24 balles à la livre. Plus en comptant le dechet 36000 brasses de méche allumée pendant 30 jours, chaque brasse de 5 pieds de long pouvant durer 12 heures; plus 60 plattesformes portant chacune 700 pieds de gistes à 2 sols le pied; 50000 pieds de planche au même prix 100000 pied de planches de bois blanc à un sol six deniers le pied; 400000 pieds de gistes en pieces au même prix. Plus 800 haches, 4000 tant pioches que hoyaux que picshoyaux, 5000 écoupes, 4000 Louchets, 300 broüettes, 1000 hotes, 60 rancasses, 60 paires de bottes de pê-

cheurs, 4000 paniers, 40 épuiſoirs, 40 maſſes de bois, 4 forges, 50 poulies, 11 tonneaux de cloux, 40 Lanternes, 800 feüilles de fer blanc, 30 paires de roüelles de charrüe, 12 traineaux, & 12 petits traineaux. Plus 100 charpentiers, 12 Scieurs de long, 12 forgeurs, 142 grands batteaux, 63 de la haute deûle tirez depuis tournai juſqu'à Antoüin par 350 hommes, d'Antoüin à Mortagne 1000, de là à breüil 1000, autant à condé, autant à thoüin, & autant à bihain qui gagnoient chacun 25 ſols par jour. Les Officiers de chaque poſte ordonné ont eu 200 livres de gratification, & celui qui avoit la conduite de la navigation 500. & tout cela n'eſt que le principal des munitions de guerre & de bouche qui furent employées à ce ſiege.

Lorſqu'il eſt queſtion de munir une place de guerre il faut pour deffendre la place proportionner le nombre des ſoldats à ſa grandeur, ce qu'on ne peut mieux faire qu'en prenant garde au contour du chemin couvert, & donnant deux ſoldats pour chaque toiſe; de la ſorte on trouve toûjours un monde raiſonnable pour la deffenſe; ce contour doit être conſideré comme tournant ſimplement autour des baſtions & des ravelins, ſans ſe mettre en peine ſi le chemin couvert tourne autour de pluſieurs grands dehors, d'autant que cela revient au même à le bien prendre; ce raiſonnement eſt fondé ſur un principe naturel à ſçavoir que ſi l'ennemi l'enveloppoit de tout côté, & l'attaquoit en cercle en même tems comme on lit avoir été ſouvent pratiqué dans les ſieges faits par les

Grecs

Grecs & les Romains, il faudroit opposer néceſſairement homme à homme, ainſi il conviendroit que la garniſon fit tout le circuit de la place; ou un homme couvert & qui trouve en reculant de nouveau retranchement juſqu'au corps de la place vaut dix des ennemis qui viennent à découvert. Or quoi que les idées aujourd'hui ſoit changées, & que pour épargner ſon monde on vienne par une ou deux tranchées attaquer une place, la choſe revient au même, & la garniſon plus que ſuffiſante ſe partage en 3 corps, dont l'une eſt aux attaques, l'autre garde les poſtes éloignez & ſonge à la reparation des ouvrages tandis que la troiſiéme partie prend du repos.

Mais ſans nous attacher à ces raiſonnemens nous donnerons ici le détail qu'un ingenieur à donné pour la deffenſe d'une des plus fortes Villes des Païs-Bas; j'ai tiré cet écrit d'un Officier d'Artillerie des plus experimentez dans cet art; il demandoit 4000 hommes d'Infanterie & 600 Chevaux, 20 Commiſſaires d'Artillerie, & 100 Canoniers, 20 mineurs, 4 aides Gonverneur, 30 Charpentiers, 2 artificiers & 3 ingenieurs.

Pour les canons il vouloit 10 pieces de 24 livres de balle, dix pieces de 16, dix de 12, douze de 8, vingt de 4, dix de 2 & huit d'une livre, ce qui fait 80 pieces en tout. Il vouloit 80 arquebuſes à croc & 30 pieces de canon qui fiſſent un feu continuel & afin que le canon fut ſervi pendant cinquante jours il demandoit 900000 liv. de poudre. Enſuite pour 12 mortiers & 3000 bombes il vouloit 69000 liv. de

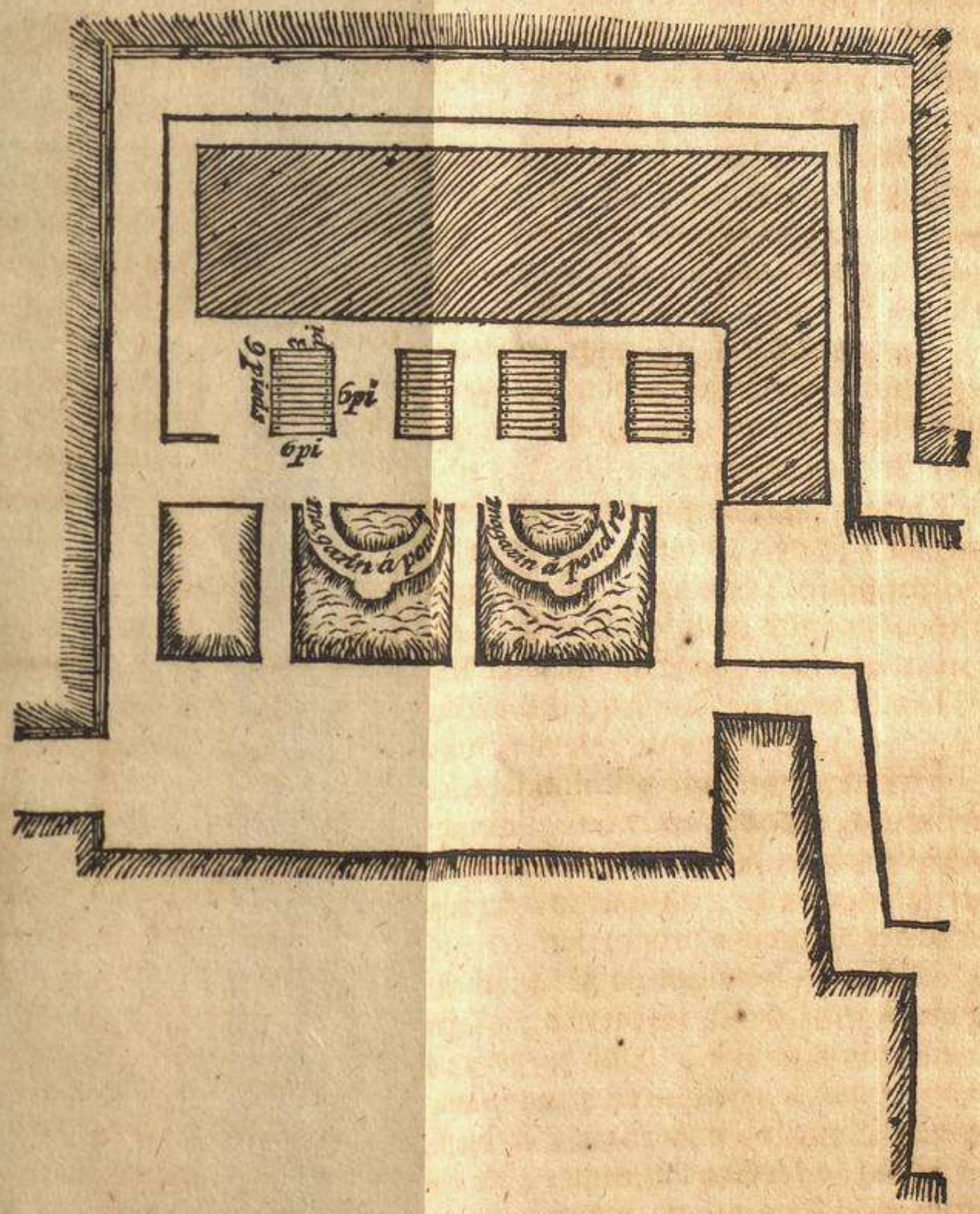
poudre enſuite pour les bombes à la main 6000 liv. plus pour huit pierriers 2400 liv. pour 80 arquebuſes à croc 1500 liv. pour charger 50000 grenades 17187 ½ liv. pour les feux d'artifice 2500 liv. pour les mines & les fougaſſes 20000 liv. pour les dix jours d'inveſtiture 10000 liv. pour les actions extraordinaires 20000 liv. pour les poſtes non attaquez 4175 liv. pour le bivoüac 12500 liv. pour la Cavallerie 7500 liv. pour les attaques 83375 liv. pour le dechet 10000 liv. pour la reddition 10000 qui doivent reſter après la priſe, ce qui fait en tout 366137 livres & ½ de poudre.

Enſuite pour la proviſion de plomb il demanda 137550 livres, tant pour la Cavallerie que pour l'Infanterie, plus pour les cartouches 9600; plus pour les arquebuſes à croc 2850 faiſant en tout 150000 liv. de plomb.

D'ailleurs il demanda qu'il y eût dans la place 6000 mouſquets de reſerve, 1000 fuſils, 400 mouſquetons 400 piſtolets de ceinture, 400 ſpontons, 2000 piques, 200 hallebardes, 600 épées de reſerve & 600 ſabres. Enfin du gaudron, de la poix noire, du ſouffre, du ſalpetre, & d'autres artifices à proportion.

Des 4000 hommes de pied, il en faut ôter pour les malades & les bleſſez 300, pour le travail ordinaire 300, pour le ſervice du canon 200, pour le tranſport des munitions dans les poſtes, outils, materiaux, & bleſſez 140 & 60 pour le ſervice des mines, ce qui ſera en tout 1000 hommes de détachez des 4000; partant ne faiſant plus état que de 3000 hommes on en aura 1000 pour la garde ordinaire, 1000 pour le bivoüac & 1000 de repos.

Des



Des 1000 hommes destinez pour la garde ordinaire il en ôte un tiers pour celle des postes non attaquez auxquels on distribuera un quarteron de poudre pour chacun par jour ; pour les 1000 hommes du bivoüac un quarteron à chacun ; pour les 600 chevaux un quarteron à chacun ; pour les 667 hommes opposez aux attaques deux livres & demie à chacun.

Avec une Livre de poudre on peut tirer 36 coups de mousquet de rempart, & 10 coups d'arquebuse à croc, sans les amorces.

Dans les places frontieres on donne deux fois le mois de quoi tirer 3 coups à chaque mousquetaire pour l'exercice, sur le pied de 24 coups à la livre ; ainsi une livre est pour 8 soldats.

Des batteries à mortiers.

Fig: XIII.

UNe batterie à mortiers n'a point de difference d'une batterie pour le canon, sinon en ce que son épaulement n'a point besoin d'embrasures pour tirer, & que la platte forme sur laquelle on pose un mortier est plûtôt d'une figure rectangle que de toute autre forme chaque platte forme est de 9 pieds de long & de 6 pieds de large.

Les platte formes sont separées entre elles de 6 pieds, & éloignées de trois pieds seulement de l'épaulement.

Pour deux mortiers il faut un magasin à poudre éloigné de 10 ou 12 pieds avec un petit chemin à droite & à gauche pour y aller.

Les

Les bombes toutes chargées doivent être éloignées des mortiers de 5 ou 6 toiſes en arriere des magazins à poudre & parallele.

Le grand magaſin à poudre doit être éloigné de 20, ou 25 toiſes ſur la droite avec un chemin pour y aller.

Lorſqu'on fait les platte formes. Il faut que les Lambourdes ſoient de niveau, & bien arrêtées par devant & par derriere. Les Lambourdes pour les mortiers ordinaires ont 4 pouces d'épaiſſeur, mais lorſque les mortiers ſont de la nouvelle invention il les faut plus épaiſſes. Ainſi pour une chambre de 8 livres de poudre, il leur faut 5 pouces d'épaiſſeur, pour les chambres qui contiennent 12 livres de poudre, il les faut de 6, & pour celles de 18 liv: il faut des Lambourdes de 7 pouces environ d'épaiſſeur.

Pour le ſervice d'un mortier, il faut cinq ſoldats bombardiers, ou autres. De plus il faut 5 bons leviers, une demoiſelle pour refouler le fourage & la terre, une pelle, un pichoyau, une civiere pour porter la bombe, & mieux encore ſi on l'accroche par les ances & que deux ſoldats la porte chacun ſur une épaule par le moyen d'une barre; un racloir de fer de 2 pieds de long, dont un bout ſera large de 4 pouces en rond, replié en patte de 3 pouces: il ſert pour nétoyer l'ame & la chambre du mortier; l'autre bout ſera fait en forme de petite cüillere pour nétoyer la petite chambre; deux dégorgeoirs pour nétoyer la lumiere. Un couteau de bois d'un pied de long pour ſerrer la terre autour de la bombe, deux coins de mire, deux boutefeux, & un quard du cercle.

Des

Des gabions, fascines, piquets &c. pour l'usage des batteries.

LEs gabions de tranchée n'ont que 3 pieds de largeur & 3 pieds en hauteur, mais ceux dont on se sert pour former une batterie, ont 5 ou 6 pieds de large & 8 pieds de haut.

Les fascines sont de 3 sortes. Les unes ont 12 pieds de long, les autres 9, & les autres 8.

Les piquets sont de deux sortes de 3 & de 5 pieds de long.

Les clayes ont 6 pieds de large & 12 pieds de long.

Les hotes à porter la terre pour le service d'une batterie ont 4 a 5 pouces de large par le bas, 14 à 15 par le haut, & 14 à 15 de hauteur.

Les paniers d'ozier ont 10 pouces par le bas douze par en haut, & 15 en hauteur.

Les grands sacs à terre sont de la forme des gabions au lieu que ceux de tranchées n'ont que 29 pouces de hauteur & 15 de largeur.

A toutes ces choses il faut ajoûter les maillets, & les méches ou cordes faites de paille pour tracer la baterie & de plus des portieres pour fermer les embrasures.

Je ne puis finir ce traité des machines de guerre que je n'ai fait que pour une instruction à la Jeunesse qui veut prendre le parti des armes, quoique je ne doute pas qu'il ne puisse être profitable à d'autres, sans donner un détail

tail par table de tous les preparatifs qui ont été fait dans les dernieres guerre pour trois sieges des plus importans de ce siecle, de l'un desquels nous avons déja dit quelques choses. Par la on verra d'un coup d'œil le nombre presque innombrable d'instrumens & machines qui y ont été employées, d'où l'on jugera de l'immense dépense qu'il y a fallu faire. Il y a plusieurs années que cette table étoit parmi mes papiers, & quoi que depuis quelque tems on l'ait mise au jour je ne laisserai pas que de la faire paroître une seconde fois tant pour contenter les curieux que pour être une instruction militaire à quiconque veut se perfectionner dans cet art.

Premiere Place assiegée.

	Munitions menées au siege.	*Munitions consumées.*
Pieces		
De 33		10
De 24		30
De 10		4
De 12		8
De 8		36
De 4		36
	Somme	130
Affuts		
De 33		15

De

	Munitions menées an siege.	*Munitions consumées.*
De 24	50	
De 16	8	1
De 12	12	1
De 8	46	3
De 4	46	5
Somme	177	

Avantraints	173	12
Chariots à canons	39	1
Boulets		
De 33	12000	4840
De 24	50000	27900
De 16	6000	3182
De 12	4000	2500
De 8	27433	16233
De 4	15800	3018
Somme	115233	Som: 57673

Armes de pieces		
De 33	20	3
De 24	66	5
De 16	8	
De 12	14	3
De 8	49	21
De 4	49	17
Somme	216	Som: 49

Mor-

	Munitions menées au ſiege.	*Munitions consumées.*
Mortiers		
De 18 pouces	1	
De 12 pouces	24	
De 8 pouces	12	
Somme	37	
Affuts de mortiers		
De 18 pouces	2	
De 12 pouces de fer	28	
De 12 pouces de bois	14	
Affuts de bois à pierriers	16	
Bombes		
De 18	106	106
De 12	7500	4580
De 8	2000	1064
Balles à feu	1950	350
Grenades	40200	3900
Fuſées à bombes		
De 18	300	120
De 12	7253	5158
De 8	2500	1770
Fuſées à grenades	46100	30500
Petards de fonte	2	
Poudre	990000 liv:	597800
Plomb	166000 liv:	51600

Me-

	Munitions menées au ſiege.	*Munitions consumées.*
Meches	161700 liv:	43300
Hallebardes	362	7
Armes à l'épreuve	50	
Pots	8	
Cuiraſſes	4	
Spontons	38	
Outils		
Picshoyaux	9222	443
Hoyaux	15225	4525
Pics à roc	550	
Beches	2717	5416
Pelles de bois ferrées	7320	
Haches	6000	1580
Serpes	10000.	5413
Outils à mineurs	200	
Outils à ouvriers	32	32
Coffre d'outils à menuiſier	1	
Madriers à canons	1100	600
Pieces de bois à mortiers	106	106
Leviers	350	150
Coins de mire	120	20
Couſſinets	41	21
Hampes	550	502
Chevres complettes	9	

	Munitions menées au ſiege.	*Munitions consumées.*
Triqueballes	4	
Crics	6	
Tireboure	2	
Sacs à terre	30000	23000
Barrils de pierres à fuſil	3	
Soufre	50 liv:	5
Salpetre	100 liv:	52
Vieil oing	600 liv:	300
Cire blanche	5 liv:	5
Chandelles de ſuif	325 liv:	105
Flambeaux de cire jaune	150	51
Peaux de mouton	147	116
Aulnes de toile pour ſauciſſons	25	25
Lanternes claires	25	9
Tamis	4	
Meſures à poudre	23	
Chaudieres de fer pour les artifices	2	
Entonnoirs	3	
Baguettes à fuſées	120	33
Gamelles de bois	14	8
Egrugeoirs	4	3
Aiguilles à coudre	200	158
Fil	4 liv:	3½
Fiſcelle	10 liv:	4

Vril-

Munitions menées au ſiege.		*Munitions consumées.*
Vrilles	24	24
Bottes de cercles	6	6
Grilles à rougir		
Les boulets	4	
Tenailles de fer	2	
Cuilleres de fer	2	
Seaux de bois	4	4
Tirefonds	12	12
Crochets à bombes	36	36
Demoiſelles	14	14
Enfonceoirs	12	12
Etoupes	20 liv:	
Cordages		
Cinquenelles	10	
Alognes	32	
Cables de chevre	2	
Prolonges & travers	581	415
Commandes	589	194
Pairs de traits	565	235
Menus cordages	180 liv:	145
Cordage de 40 braſſes	1	
De 6 braſſes	20	7
Batteaux de cuivre	45	
Hacquets avec leurs poutrelles	50	
Ancres	20	
Cabeſtans	8	

	Munitions menées au ſiege.	*Munitions consumées.*
Rames	10	2
Crocs	10	1
Maſſes de bois	24	24
Piquets	48	48
Caiſſans pour les équipages des pontons	6	
Etain	50 liv:	50
Cuivre jaune	40 liv:	40
Forges complettes	8	
Fer en barres	2400 liv:	1325
Acier	50 liv:	50
Paquets de limes	4	4
Cloux de fer	1025 liv:	1025
Paquets de rapes	1	1
Cadenats	6	6
Razieres de charbon	6	6
Charretes	168	9
Chariots couverts	6	
Pinces de fer	6	6
Fer de villebrequins	24	24
Curettes	36	36

Seconde Place aſſiegée.

	Munitions menées au ſiege.	*Munitions consumées.*
Pieces de canons		
De 33.	6	

De

	Munitions menées au siege.	*Munitions consumées.*
De 24	66	
De 16	8	
De 12	16	
De 8	38	
De 4	48	
De 3	14	
Somme	196	

Affuts		
De 33	9	2
De 24	74	15
De 16	13	3
De 12	21	4
De 8	43	1
De 4	56	
De 3	14	
Somme	230	Somme 25
Avanttrains	213	22
Chariots à canons	52	4
Boulets		
De 33	5960	1893
De 24	55352	33540
De 16	10460	4506
De 12	12930	6420

	Munitions menées au siege.		*Munitions consumées.*
De 8	16337		2335
De 4	6537		1813
De 3	1400		258
Somme	108976	Som:	50765

Armes de pieces			
De 33	9		1
De 24	93		28
De 16	23		11
De 12	33		26
De 8	74		34
De 4	78		25
De 3	14		
Somme	324	Somme	125

Mortiers		
De 18 pouces	3	
De 12 pouces	32	
De 8 pouces	24	
Pierriers	8	
Affuts de mortiers		
De fonte de 18 pouces	3	
De fer de 12 pouces	38	
De bois de 8 pouces	18	
Affuts de bois pour pierriers	10	2

Bom-

	Munitions menées au ſiege.		*Munitions consumées.*
Bombes			
De 18	600		334
De 12	8466		7440
De 8	4000		1380
Somme	13066	Somme	9154
Grenades	43200		20773
Fuſées à bombes			
De 18	1213		
De 12	10465		8407
De 8	5501		
Fuſées à grenades	50300		37350
Poudre	1'058'400	liv:	725000
Plomb	182200	liv.	102472
Meche	175400	liv:	88450
Hallebardes	480		240
Armes à l'épreuve avec leurs pots	50		8
Cartouches	1712		404
Outils			
Pichoyaux	24070		9515
Hoyaux	10400		2158
Pics à roc	1200		369
Pics à feuille de ſauge	3070		951
Pics à tranché	800		800

Munitions menées au siege.		*Munitions consumées.*
Beches	24672	10505
Pêles ferrées	3500	2270
Haches	6559	2877
Serpes	11514	5973
Outils à mineurs	200	87
Outils à ouvriers	221	
Madriers à canons	1830	1378
Pieces de bois à mortiers	100	100
Leviers	218	126
Coins de mire	89	
Coussinets	26	26
Hampes	364	204
Chevres completes	6	2
Triqueballes	2	
Crics	8	
Tirebourres	23	
Sacs à terre	113553	86253
Pierres à fusil	10000	
Soufre	708 liv:	558
Salpetre	1236 liv:	1036
Terebentine	1 tonne	100 liv:
Vieux oing	1126 liv:	1004
Chandelles	200 liv:	200
Flambeaux de cire jaune	126	12
Peaux de mouton	170	95
Toiles pour saucissons	73 aunes	73

Lan-

Munitions menées au ſiege.		*Munitions conſumées.*
Lanternes claires	29	4
Lanternes ſourdes	23	7
Tamis	4	1
Meſures à poudre	38	
Chaudieres de fer	2	1
Entonnoirs	2	2
Maillets de bois	10	
Baguetes à grenades	41	26
Baguetes de ſer à bombes	58	12
Gamelles de bois	4	1
Egrugeoirs	8	2
Aiguilles à coudre	142	
Fil	1 liv: ½	1 liv. ½
Fiſcelle	6 liv:	4
Vrilles	12	9
Paſſeboulets de cuivre	3	
Degorgeoirs	20	
Caiſſes à boulets	24	4
Moufles de bois	26	2
Harnois de limon	100	10
Botes de cercle	56	56
Grilles à boulets	7	
Cuilleres de fer	29	5
Chapiteaux	2	
Metail	294 liv:	

	Munitions menées au siege.	*Munitions consumées.*
Cordages		
Cinquenelles	11	1
Alognes	50	39
Cables de chevre	3	
Prolonges & travers	635	402
Commandes	700	700
Pairs de traits	530½	366
Menus cordages	13 pacquets	13
Poutrelles	129	129
Batteaux de cuivre	110	
Hacquets	118	
Ancres	32	8
Cabestans	11	
Rames	21	17
Crocs	60	57
Outils à chaudronniers	23	15
Fourches de fer	40	40
Masses de bois	20	20
Piquets	57	57
Caissons avec les équipages des pontons	4	4
Soudure	50 liv:	35
Cuivre	73 liv:	55
Cloux de cuivre	10 liv:	10
Forges complettes	8	
Fer en barres	2000 liv:	1490
Vieux fer	588 liv:	

Acier

	Munitions menées au ſiege	*Munitions consumées.*
Acier	45	19
Limes	30 & 6 paquets	30
Cloux de fer	980 liv:	529
Razieres de charbon	22	22
Caiſſons	5	1
Charretes	258	22
Chariots couverts	12	
Aiſſieux de fer	12	7
Pairs de rouës de charretes	$7\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$
Echelles de bois	12	
Planches de ſapin	1174	137

Troiſiéme Place aſſiegée.

	Munitions menées au ſiege.	*Munitions consumées.*
Pieces		
De 33	4	
De 24	53	
De 12	22	
De 8	34	
De 4	36	
Somme	149	
Affuts		
De 33	6	2

De

	Munitions menées au siege.	*Munitions consumées.*
De 24	59	7
De 12	27	
De 8	41	1
De 4	42	
Somme	175	
Avanttrains	203	
Chariots à canons	35	
Boulets		
De 33	5692	3885
De 24	56469	45189
De 12	14260	8440
De 8	14500	8300
De 4	600	1000
Somme	96921	Som: 66814
Armes de pieces		
De 33	9	1
De 24	74	3
De 12	35	2
De 8	51	11
De 4	62	11
Somme	230	

Mor-

	Munitions menées au siege.	*Munitions consumées.*
Mortiers		
De 18 pouces	3	
De 12 pouces	30	
De 8 pouces	24	
Somme	57	
Pierriers	4	
Affuts		
De 18 pouces	3	
De 12 pouces	37	
De 8 pouces	26	
Affuts à pierriers	5	
Bombes		
De 18	797	589
De 12	9000	8000
De 8	7122	2800
Somme	16919	Som: 11389
Grenades	19800	6000
Fusées à bombes		
De 18	1660	514
De 12	13282	11000
De 8	7122	2800
Fusées à grenades	19800	6000

Pou-

	Munitions menées au siege.	*Munitions consumées.*
Poudre	900000 liv:	600000
Plomb	160000 liv:	80000
Meche	70000 liv:	60000
Hallebardes	100	9
Armes à l'épreuve	10	
Outils		
Pichoyaux	19000	5000
Hoyaux	515	100
Pics à roc	100	
Beches	20546	7000
Pêlles ferrées	1054	587
Haches	3500	1000
Serpes	9500	2600
Outils à mineur	318	
Outils à ouvriers	30	
Madriers à canons	2759	1865
Pieces de bois à mortiers	157	30
Leviers	550	90
Coins de mire	262	
Couſſinets ou gros coins de mire	30	
Hampes	20	
Chevres complettes	10	
Triqueballes	4	
Crics	5	
Sacs à terre	84000	49700

Pier-

	Munitions menées au ſiege.	*Munitions consumées.*
Pierres à fuſil	50000	
Soufre	456 liv:	373
Salpetre	890 liv:	243
Terebentine	24 liv:	14
Vieux oing	510 liv:	480
Cire blanche	10 liv:	10
Chandelles	270 liv:	270
Flambeaux de cire jaune	106	26
Peaux de mouton	78	72
Toile pour fauciſſons	20 aunes	20
Lanternes	32	26
Tamis	5	
Meſures à poudre	40	
Chaudieres de fer	2	
Entonnoirs	6	2
Baguetes à bombes	61	
Gamelles de bois	9	
Aiguilles à coudre	100	100
Fil	1 liv:	1
Fiſcelle	6 liv:	6
Paſſeboulets de cuivre	3	
Cordages.		
Cinquenelles	11	6
Alognes	47	36

Ca-

	Munitions menées au siege.	*Munitions consumées.*
Cable de chevre	6	1
Prolonges & travers	345	293
Commandes	529	529
Pairs de traits	726	396
Batteaux de cuivre	66	
Haquets	22	
Ancres	20	
Capestans	8	
Crocs	38	36
Fourches de fer	42	33
Cuivre jaune	40 liv:	23
Cloux de cuivre	15 liv:	5
Forges complettes	6	
Fer en barres	4150 liv:	4150
Vieux fer	250 liv:	50
Acier	21 liv:	21
Limes	5 paquets	
Cloux de fer	899	669
Charretes	173	
Chariots couverts	6	

FIN.