

Titre : Les fortifications du Comte de Pagan, Nouvelle édition. Augmentée d'une idée Generale de la Fortification

Auteur : Pagan, Blaise-François de

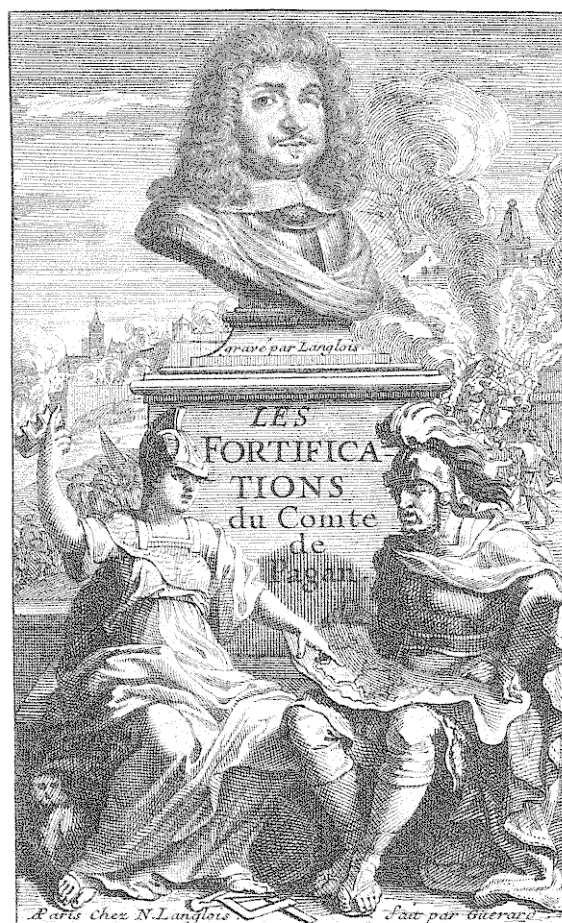
Mots-clés : Camps militaires*France*18e siècle*Ouvrages avant 1800 ; Fortifications*France*18e siècle*Ouvrages avant 1800

Description : 1 vol. ([8]-68-256-[12] p.-[4 pl. dépl.]) ; 17 cm

Adresse : Paris : chez Nicolas Langlois, rue Saint Jacques, à la Victoire, 1689

Cote de l'exemplaire : CNAM-BIB 12 Qe 12 Res

URL permanente : <http://cnum.cnam.fr/redir?12RESQE12>



*CE GUERRIER, dont le nom vole de toutes parts
Favori de Minerve, ainsi que de Bellone,
Sceut joindre à la valeur la gloire des beaux Arts,
Et traça de son sang les leçons qu'il te donne.*

LES
FORTIFICATIONS
DU COMTE
DE PAGAN,

NOUVELLE EDITION.

AUGMENTÉE D'UNE IDÉE
Générale de la Fortification ; où les termes
de cet Art sont expliqués & rapportés à
de nouvelles Figures :

AVEC DES NOTES SUR LE TEXTE.

ET DES ECLAIRCISSEMENTS
qui contiennent la solution des principales
difficultez qu'il y ait dans cette Science :

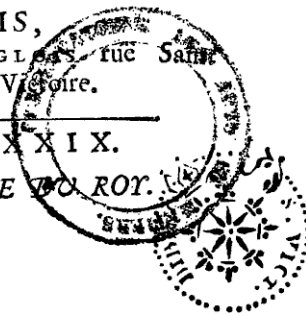
ET LA MANIÈRE DE FORTIFIER
de Monsieur de Vauban.

Par Mr HEBERT Professeur
Royal de Mathématique.

A PARIS,
Chez NICOLAS LANGLE, rue Saint
129 Jacques, à la Victoire.

M. D C. LXXXIX.

AVEC PRIVILEGE DU ROY.





A SON ALTESSE
SERENISSIME
MONSEIGNEUR
LE PRINCE.



ONSEIGNEUR,

*DANS le dessein que j'ai
eu de donner une forme nou-*

EPISTRE.

uelle à ce Traité de Fortifications , en empruntant la plume & le secours d'une personnettes-intelligente pour y ajouter des Remarques : J'ai bien prévu que j'avois besoin d'un puissant Protecteur, qui pût mettre cet Ouvrage à couvert des attaques de l'envie , & que quelque grande que soit la reputation du Comte de Pagan , il falloit un grand Nom comme le Vôtre pour la soutenir. Cependant , MONSEIGNEUR, je n'aurois jamais pris la liberté de Vous demander une protection qui m'est autant glorieuse que nécessaire , si je

EPISTRE.

*n'avois considéré que feu
Monseigneur le Prince ayant
agréé que son Nom celebre
& immortel parût à la tête
de ce Livre , je ne pouvois
me dispenser de le présenter
à Votre Altesse Serenissi-
me , qui n'a pas moins heri-
té de la bonté qu'il avoit
pour les gens de Lettres , &
du discernement avec lequel
il jugeoit de leurs Ouvra-
ges , que de ses autres Vertus
Politiques & Militaires :
C'est aussi dans cette consti-
deration que j'ose me promet-
tre que V. A. S. recevra
favorablement ce Traité ,
& qu'Elle voudra bien l'ho-
norer de sa protection , &*

EPISTRE.
*me permettre de faire en
cette rencontre une profession
publique d'être avec un tres-
profond respect,*

MONSEIGNEUR,

De Votre Altesse Serenissime,

Le tres-humble & tres-obéissant
Serviteur LANGLOIS.



*ABREGÉ DE LA VIE
du Comte de Pagan.*

C'EST un grand avantage quand un Auteur qui écrit sur les Fortifications, a pû joindre la pratique à la speculation, & se confirmer dans ses pensées par une longue suite d'experiences dont il aura sçu profiter : Mais afin qu'il soit capable de faire des observations utiles, afin qu'il puisse en tirer toutes les lumieres qu'elles peuvent donner, il faut qu'il soit né de ce temperament heureux qui fait les hommes extraordinaires, & qu'avant que de sortir de son cabinet, il ait acquis toutes les connoissances dont il pourra se prevaloir utilement lors qu'il sera dans le service. Tel estoit Messire Blaise François de Pagan, Chevalier Comte de Merveilles, Seigneur de l'Isle, Conseiller du

2 *Abregé de la Vie*

Roy en ses Conseils, Maréchal de ses Camps & Armées, & Gouverneur pour sa Sainteté du Château & Baronie du Pont de Sorgues. Son genie estoit d'une élévation & d'une vivacité prodigieuse, il avoit le jugement solide & profond, & une memoire admirable, si bien qu'au moyen de ces grands avantages de la nature, quoi qu'il eût embrassé fort jeune la profession des Armes, il ne laissa pas d'acquérir toutes les connoissances qui peuvent servir à s'y perfectionner.

Il sçavoit des Mathematiques non seulement beaucoup audelà de ce qu'un Gentilhomme qui veut s'avancer par les Armes a coûtume d'en apprendre ; mais encore beaucoup plus que n'en sçavent la plupart de ceux qui se mêlent de les enseigner, il ne faut que voir les differens Ouvrages qu'il a composez sur différentes parties de ces Sciences pour s'en

du Comte de Pagan. 3

convaincre. Il estoit sçavant dans l'Histoire & dans la Geographie , & il dit luy-même dans la Preface de ses Racines quarrées & cubiques , qu'ayant plutoft trouvé une Science qu'il ne l'avoit apprise dans les Auteurs, il avoit moins employé son loisir à la lecture des Livres de Sciences que dans celle des Volumes d'Histoire & de Geographie. Enfin il avoit tiré de si grands avantages de l'étude qu'il avoit faite de la Politique & de toute la Morale , qu'on peut dire qu'il s'étoit peint luy-même dans son Homme Heroïque , & qu'il s'étoit rendu l'un des plus honnestes hommes de son tems, *comme il estoit (selon le témoignage de Louis LE JUSTE) le mieux fait, le plus adroit & le plus vaillant du Royaume.*

Ce Seigneur nâquit le troisiéme Mars 1604. & l'on peut voir par le Portrait dont on a enrichy cette Edition de ses Fortifications, que la beauté de son corps répondoit

ã ij

4 *Abregé de la Vie*

à celle de son esprit , & que sa physionomie n'étoit point trompeuse. Il reçut de son Pere Claude de Pagan , qui fut un Gentilhomme des plus accomplis de son tems , une éducation proportionnée à sa naissance ; & comme il l'élevoit pour les Armes , il le mit dans le service dès l'an 1616. ce jeune Seigneur n'ayant encore que douze ans.

Depuis ce tems-là il fit paroître dans toutes les occasions où il se rencontra , une valeur & une prudence qui fut admirée de tout le monde , & quand il perdit entièrement la vûë en 1642. il s'étoit trouvé avec honneur à plusieurs Combats & à plusieurs Sieges depuis l'année 1620. car alors n'étant âgé que de seize ans , il se trouva au Siege de Caën , au Combat du Pont de Cé , & à la réduction du Navarrin & du reste du Bearn , où il fit paroître un courage extraordinaire , & s'acquitta par ses

du Comte de Pagan. 5

belles actions une gloire & une reputation beaucoup au dessus de son âge.

En 1621. il se trouva aux Sieges de S. Jean d'Angely , de Clerac & de Montauban , & receut en ce dernier un coup de mousquet à l'œil gauche. Ce malheur qui luy estoit arrivé dans une si grande jeunesse , bien loin de ralentir son courage , ne fit que l'exciter à se rendre digne des premieres Charges par une longue suite d'actions de vigueur ; prejugant que la fortune ne l'avoit conservé d'un coup si perilleux que pour le favoriser de ses graces : Aussi dès l'année suivante il se trouva au Combar des Sables d'Olonne , aux Sieges de Royan , de Sainte Foy , de S. Antonin , de Lunel , de Sommieres & de Montpellier , & à la prise de Negrepelisse où il monta des premiers à la brèche.

Il se vit pendant les années 1627. & 1628. au Siege de la Ro-

à iij

chelle, l'année d'après au passage des Alpes & aux Barricades de Suze, où à la teste des enfans perdus, des Gardes, & de la plus brave Jeunesse du Royaume, il entreprit d'arriver le premier à l'attaque par un chemin particulier, mais extrêmement dangereux. Il se servit de la connoissance qu'il avoit de la Carte du Pays pour gagner le haut d'une montagne, dont la descente du costé des Barricades luy paroissoit impossible, tant elle estoit escarpée : là ayant dit à ceux qui le suivoient, *Voicy le chemin de la Gloire*, il se laissa glisser le long de cette montagne, & ses Compagnons l'ayant suivi ils arriverent les premiers à l'attaque comme il se l'étoit proposé. A leur abord il y eut un furieux choc ; & peu de temps après ces braves estant soutenus par le reste des Troupes qui arriva, les Barricades furent forcées, & le Comte de Pagan eut bonne part à la

du Comte de Pagan. 7

gloire de cette journée. Ce fut après cette action heroïque qu'il eut la satisfaction d'estre témoin de l'estime que le Roy faisoit de sa valeur, & d'entendre sa Majesté, dont il avoit l'honneur de soutenir la main gauche, prendre plaisir à raconter ses belles actions au Duc de Savoye, qu'Elle avoit mené sur les lieux après son accommodement, & luy donner des loüanges extraordinaires, qui furent entendues des deux Cours qui suivoient.

En la même année 1629. il fut aux Sieges de Privas & d'Alet, & l'année suivante à l'attaque des Fauxbourgs de Chambery & au Siege de Montmeillan.

Le Roy ayant assiégué Nancy en 1633. il eut l'honneur de tracer avec sa Majesté les lignes & les forts de circonvallation.

En 1636. il fut choisi pour commander & fortifier le long de la Riviere d'Oyse : Il se jetta dans

ã iiij

S. Quentin pour défendre cette Place. Il fut ensuite au Siege de Corbie, & enfin il eut ordre d'aller à Amiens pour y commander pendant les desordres de la frontiere.

En 1637. il fut aux Sieges de Landrecy, de Maubeuge, de Clermont, de la Capelle, & à la prise de Sor le-Château : A cette dernière place il combatit les ennemis si vigoureusement & les poursuivit de si près dans une sortie qu'ils firent, que sans leur donner loisir de lever le Pont, il le passa avec eux. Cette action fit prendre la Place, & la gloire de cette entreprise fut justement donnée au Comte de Pagan. Car quoique le Gouverneur retranché dans une des Tours, fist un feu continuel sur luy & sur ceux qui l'avoient suivi, & qui le pressoient de plus près dans une petite cour, il y combattit néanmoins avec tant de vigueur que la place fut

du Comte de Pagan. . 9

prise après la résistance la plus opiniâtre qui se pût faire en une pareille occasion.

En 1638. les Generaux l'envoyerent du Siege de S. Omér à la Cour pour y conférer touchant l'état present des affaires, & obtenir le pouvoir de donner bataille. Dans la même année il se trouva aux Sieges de Renty & du Catelet, & à cette dernière place il monta des premiers à la brèche.

L'année suivante il fut au secours de Mouzon, au Siege d'Ivoy & au combat de S. Venant. En 1640. au fameux Siege d'Arras & au combat des Lignes. Et en 1641. aux Sieges de la Bassée & de Bapaume, & à l'attaque du Faubourg de l'Isle.

En 1642. le Roy le choisit pour aller servir en qualité de Maréchal de Camp sous le Roy de Portugal, mais au même tems il perdit entierement la vûë dans Paris; & cet accident qui le priva de

L'honneur que Sa Majesté luy faisoit , le mit dans l'impuissance de servir davantage , & luy osta les moyens d'arriver aux premieres dignitez de la Noblesse , qui sont les recompenses auxquelles ceux de son merite & de sa naissance sont en droit de pretendre après une longue suite de travaux & d'actions heroïques. Ainsi finit la vie militaire du Comte de Pagan, qui auroit esté plus long-tems en estat de la continuer ; s'il avoit pû se contenter de se distinguer du commun, & s'il avoit voulu s'y ménager seulement autant qu'il se pouvoit faire avec honneur. Il y eut si peu de vuide dans cette vie laborieuse , que l'on ne croiroit jamais qu'il eût pû cultiver les Sciences & les beaux Arts dans un tems où son rang l'obligeoit de donner à la Cour & aux divertissemens de Paris le peu qu'il avoit de relâche dans les fatigues continuelles de la guerre , si les

du Comte de Pagan. II

Ouvrages qu'il a donnez au public depuis la perte de sa vue, ne se fussent suivis avec une telle rapidité, qu'il est impossible de concevoir qu'un homme puisse en si peu de tems & dans un estat si peu propre à l'étude, acquérir une si grande variété de belles connoissances que l'on en trouve dans les Livres qui nous restent de luy.

Le Traité des Fortifications fut le premier qu'il mit sous la presse: il parut au jour pour la premiere fois en 1645. & il semble que le Comte de Pagan ait voulu commencer par cet Ouvrage pour ne pas laisser effacer les idées qu'il avoit formées en vingt-deux ans d'experience continuelle, & afin qu'étant encore tout rempli des observations qu'il avoit faites en tant d'occasions différentes, il en pust d'autant mieux tirer de justes consequences. On ne dit rien icy du merite de cet Ouvrage, tous

12 *Abregé de la Vie*

ceux qui s'y connoissent conviennent que jusques-là il ne s'étoit rien fait de plus achevé dans cette matiere, & ceux qui le liront avec application, en seront aisément convaincus par eux-mêmes.

Ses Theoremes Geometriques parurent pour la premiere fois en 1651. & ensuite beaucoup augmentez dans la seconde Edition en 1654. l'on y trouve en abrégé les propositions fondamentales des principales parties de Mathematique, & l'on est obligé de reconnaître qu'il falloit les posséder à fond pour en proposer les plus importantes veritez en la maniere qu'elles y sont deduites.

En 1655. il mit au jour sa curieuse Relation de la Riviere des Amazones en faveur de la Geographie, & dès l'année suivante il composa en deux jours, ainsi qu'il le témoigne dans la Preface, 64. Theoremes sur les Racines quarrées & cubiques, qui n'ont pour-

du Comte de Pagan. 13
tant esté imprimées qu'après la
mort en l'année 1669.

On vit paroître en 1657, la
Theorie des Planetes , dans la-
quelle débarrassant leurs mouve-
mens de la multiplicité de Cercles
excentriques & epicycles ; par le
moyen desquels les Astronomes
qui l'avoient precedé expliquoient
leurs mouvemens , il les fait seu-
lement mouvoir dans des ellipses,
& par cette hypothese également
simple & physique, il enseigne à
trouver geometriquement le vray
lieu & le vray mouvement des
Planetes , Ouvrage d'une telle
consideration dans l'Astronomie ,
qu'il a merité à son Auteur la
même distinction parmi les Astro-
nomes , qu'il s'étoit acquis parmi
les Ingenieurs & les Soldats , par
l'étendue de ses connoissances
dans l'Art de la Guerre.

Ses Tables Astronomiques pa-
rurent ensuite en 1658. elles sont
également courtes & exactes, &

14 *Abregé de la Vie*

il en a expliqué l'usage de la maniere du monde la plus intelligible. Il feroit à souhaiter qu'il eût esté moins prevenu en faveur de l'Astrologie judiciaire , qu'il ne l'étoit , & quoique la premiere partie de son Astrologie naturelle qu'il fit imprimer en 1659. soit remplie de beaucoup d'érudition , & qu'il y parle de cette pretendue Science avec plus de retenue qu'aucun de ceux qui en ayent écrit , on n'oseroit néanmoins donner place à cet Ouvrage parmi ceux qui doivent faire honneur à sa memoire.

Le dernier Ouvrage qu'il ait mis au jour , a esté son Homme Heroïque en 1663. On y voit le caractere de l'honneste homme décrit d'une maniere si naturelle , qu'il est aisé de juger que l'Auteur avoit le cœur & l'esprit fait de la maniere dont il dit qu'il le doit estre.

Toutes ces applications n'em-

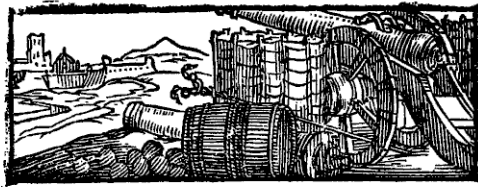
pêchoient pas que chaque jour il ne receût visite de plusieurs personnes de qualité & d'érudition : & il se formoit chez luy une espece d'Academie où l'on s'entretenoit de Morale, de Politique, de l'Histoire ancienne & moderne, & generalement de ce que les Sciences & les beaux Arts ont de plus remarquable. Le Nonce de Sa Sainteté, les Ambassadeurs de Suede, de Venise, le Resident de Genes, les Ministres des Electeurs & Princes de l'Empire se faisoient un plaisir singulier de sa conversation, & le venoient voir fort souvent. Sur tout l'accez y estoit libre aux Mathematiciens, qui le consultoient sur des difficultez qu'un autre que luy auroit eu peine à développer.

Enfin le Comte de Pagan chargé de lauriers & de gloire, chery du Roy, estimé des Princes & de la premiere Noblesse, admiré & recherché de tous les Scavans,

16 Abregé de la Vie du C. de Pagan.

mourut à Paris le 18. Novembre 1665. âgé de soixante-un an & huit mois. Le Roy luy fit l'honneur de l'envoyer visiter dans sa maladie par son premier Medecin, & Sa Majesté luy fit connoître par là l'estime qu'elle faisoit de son mérite. Il fut inhumé aux Religieuses de la Croix, de l'Ordre de Saint Dominique, au Fauxbourg S. Antoine, où est son Epitaphe, & où il avoit une Sœur Religieuse & bienfaitrice. Il est mort sans enfans & sans avoir esté marié ; ainsi la branche de sa Famille qui passa de Naples en France en 1552. finit en sa personne.

AVERTISSEMENT



AVERTISSEMENT.

LA Fortification du Comte de Pagan est dans une estime si universelle parmi les Ingénieurs, qu'il seroit inutile d'en faire l'éloge ou d'en recommander l'étude.

En effet, quoy qu'on ne la pratique point telle qu'il l'a proposée, il est néanmoins certain que les principes sur lesquels elle est appuyée, ont servi aux plus habiles Ingénieurs qui l'ayent suivie, à inventer les nouvelles constructions qu'ils nous ont données.

Il est le premier qui ait fait remarquer l'inutilité du second Flanc, dont le ménagement relevoit si fort au dessus de toutes les autres constructions la Fortification Hollandoise: C'est à luy que l'on a l'obligation

é

d'avoir découvert que l'obliquité du Flanc à l'égard de la ligne de défense, avoit plus de désavantage que de commodité. C'est luy qui de tous ceux qui l'ont précédé a sçu le mieux réserver dans les Flancs du Canon à couvert des Batteries de l'Ennemi, & qui puissent néanmoins servir utilement à battre de revers dans la brèche du Bastion opposé. Enfin il est le premier qui ait sçu loger assez de Canon pour faire une résistance considérable, & pour défendre longtemps le passage du Fossé : & l'on peut dire sans rien diminuer de l'estime que l'on a pour les illustres Ingenieurs qui l'ont suivi, qu'ils n'ont presque fait que perfectionner sa construction & corriger ce qui pouvoit y avoir de defectueux dans une première pensée, qu'il n'eut jamais ny le temps ny l'occasion de rectifier.

Aussi tous les Ingenieurs qui veulent se distinguer dans leur Profession, & apprendre à fond les véritables & plus solides fondemens, n'ont jamais manqué d'étudier avec application ce Livre des Fortifications du Comte de Pagan, & de méditer assez les maximes qui y sont enfermées

pour se les rendre propres & pour estre en estat de les pouvoir appliquer en une infinité de rencontres où elles sont d'usage. Il ne faut point d'autre preuve de l'utilité qu'ils ont tirée de la lecture de ce Livre, que le grand nombre qui s'en est imprimé tant en France que dans les Pays étrangers, & l'empressement avec lequel on le demande tous les jours.

C'est ce qui a fait venir la pensée au Sieur Langlois d'en donner une nouvelle Edition au Public : Il a un assortiment considerable de toutes sortes de Livres & de Figures de Mathematique dans toutes ses parties, & dans le meilleur ordre que l'on puisse desirer, & il y a peu de Livres de Fortification que l'on ne trouve chez luy, aussi bien que des Recueils considerables de Sieges, Affauts & prises de Ville, de Plans & de Profils des Places fortes, des Victoires & Conquestes du Roy, & des Princes & Generaux étrangers : & comme ce Livre est l'un des meilleurs que l'on ait fait jusqu'à present sur la Fortification, il en avoit depuis long tems acheté les Planches, afin de le donner

au Public dans une forme nouvelle & avec des Additions qui en augmentassent considérablement l'utilité.

Les Notes qu'on y a faites contiennent une Critique libre de ce qu'on a trouvé de moins exact dans le Texte de l'Auteur ; des éclaircissemens de ce qui paroïssoit obscur , ou de ce qui pouvoit estre mieux prouvé : Enfin on y a ajouté pour la satisfaction de ceux qui aiment la Trigonometrie , les principes du calcul , de la maniere de fortifier de cet Auteur, ce qui sembloit manquer à cet Ouvrage , & dont il n'y en avoit qu'une partie touchée assez confusément dans les Theoremes Geometriques sur la Fortification.

On n'a pas cru devoir commenter les Theoremes geometriques, les Notes qu'on eut pû y ajouter n'eussent esté que des demonstrations qui auroient necessairement supposé la connoissance des Elemens de Geometrie : Mais ceux qui entendent les six premiers Livres d'Euclide , suppléeront aisément d'eux-mêmes aux demonstrations qui y manquent , & les mêmes demonstrations n'auroient servi de rien à ceux qui n'ont point

étudié ces Elemens.

On avoit resolu d'abord de ne rien changer au Texte de l'Auteur ny à son stile, tout ennuyeux qu'il est, à cause d'une certaine chute de phrase qui regne avec trop d'affectation dans tout son Ouvrage, quoique le tour periodique dont il se sert, soit beaucoup plus embarrassant qu'un discours simple & naturel, on doit ce respect aux Auteurs de n'alterer jamais par aucun changement leur maniere de parler, & les Traducteurs mêmes doivent faire en sorte que l'on reconnoisse encore le stile de leur Auteur dans la Traduction. On n'a pû néanmoins s'empêcher de changer quelques mots barbares ou obscurs, & alors on a marqué ces changemens en Italique, aussi bien que ce qu'on a cru devoir ajouter pour rendre le sens intelligible & complet.

On n'a pas esté si scrupuleux à l'égard des Figures, on en a ajouté de nouvelles où l'on a cru qu'elles estoient nécessaires pour faciliter l'intelligence du Texte ou des Notes, & dans les autres on a pris soin de distinguer le principal trait de la Figure, qui dans les precedentes Editions

estoit de même force que les autres lignes. On a ombré les Fosses afin d'en détacher le corps de la Fortification avec qui ils paroissent confondus, on en a relevé quelques-unes en perspective sans alterer le trait géométrique, afin de rendre plus sensible la forme des Flancs qu'elle n'étoit. Enfin on y a ajouté les Profils qui y manquoient & l'on a corrigé les fautes des nombres qui estoient dans les autres : On est assuré que ceux qui compareront ces Figures avec celles qui ont paru jusqu'à présent concevront aisément combien la dépense qu'on a faite de les faire graver de nouveau, les rendra plus intelligibles qu'elles n'étoient.

Au reste comme le Comte de Pagan écrivoit plutôt pour les Ingénieurs, que pour ceux qui sans avoir encore aucune teinture de la Fortification avoient envie de l'apprendre, l'on a cru qu'il étoit à propos en faveur de ceux qui commencent, d'en donner d'abord, une idée générale & d'en expliquer tous les Termes en les rapportant à cinq Figures, au moyen desquelles on se peut former tout d'un-coup un Plan de la manie-

Avertissement. 23

re de fortifier de nostre Auteur.

Ce Supplément pourra suffire pour faire entendre ce Livre ; même à ceux qui commencent, en attendant qu'on imprime de nouveaux Elemens des Fortifications, dans lesquels ils trouveront de quoy s'instruire de tout ce qu'un Ingenieur peut apprendre dans les Livres, de plus necessaire & de plus essentiel à la profession.

*EXTRAIT DU PRIVILEGE
du Roy.*

PAR Grace & Privilege du Roy, donné à Versailles le treizième jour d'Avril 1684. Signé, Par le Roy en son Conseil, D'ALENCE, & scellé du grand Sceau de cire jaune : Il est permis à NICOLAS LANGLOIS Marchand Libraire de cette Ville de Paris, de faire imprimer un Livre intitulé, *Les Fortifications du Comte de Pagan avec ses Theoremes Geometriques, augmenté de Notes & de*

24.

Figures par le Sieur Hebert, Professeur Royal es Mathematiques, pendant le temps de six années consécutives, à commencer du jour qu'il sera achevé d'imprimer; Avec défenses à tous Imprimeurs, Libraires & autres de l'imprimer, vendre & distribuer sans le consentement dudit Exposant, sous les peines portées par ledit Privilège.

Registré sur le Livre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, le dernier jour de May 1684. suivant l'Arrest du Parlement du 8. Avril 1653. & celui du Conseil Privé du Roy du 27. Fevrier 1665.

Signé, C. ANGOT, Syndic.

Achevé d'imprimer le 20. Decembre 1682.

— 000 —

TABLE

T A B L E

D E S E L E M E N S

et des Termes de la Fortification , ajoutez dans cette Edition.

I	Dée generale de la Fortification , page 31.
	Definition des parties de l'Ichographie ou du Plan , p. 33.
	Definition des parties de l'Orthographie ou du Profil , p. 40.
	Des Dehors , p. 42.
	Des Pieces qui regardent la Défense , p. 46.
	Des Pieces qui regardent l'Attaque , p. 50.
	Des principales pieces de l'Artillerie , du Campement, &c. p. 54.
	Maximes generales des Fortifications , p. 60.

T A B L E
D E S C H A P I T R E S
& des Sections contenues
en ce Livre.

CHAPITRE I.

D Es Fortifications en general,
 page 1.

CHAPITRE II.

Des principales forces de la dé-
 fense. 10

CHAPITRE III.

Des Places Regulieres. 16

Pour tracer la grande Fortification,
 22.

Pour tracer la moyenne Fortification,
 28.

Pour tracer la petite Fortification,
 31.

CHAPITRE IV.

Des Flancs & des Cazemattes. 36

Figure des Flancs & des Cazemattes,
 48 & 49.

<i>Table des Chapitres, &c.</i>	27
CHAPITRE V.	
Des Bastions, des Ramparts & des Fossez.	52
<i>Figure du Bastion parfait.</i>	55
CHAPITRE VI.	
Des Demilunes & des Contrescarpes.	65
<i>Figures des Places parfaites.</i>	77
CHAPITRE VII.	
Du nombre & de l'usage de l'Artillerie.	81
CHAPITRE VIII.	
De la Dépense des Fortifications.	92.
<i>Convenance du Pentagone de la moyenne Fortification du Comte de Pagan avec l'Exagone du Chevalier de Ville.</i>	93
<i>Convenance du Pentagone de la grande Fortification du Comte de Pagan avec l'Exagone de Samüel Marolois.</i>	95
<i>Convenance de l'Enneagone de la moyenne Fortification du Comte de Pagan avec le Dodecagone du Chevalier de Ville.</i>	97
	i ij

28	<i>Table des Chapitres, &c.</i>	
	<i>Convenance de l'Enneagone de la grande Fortification du Comte de Pagan avec le Dodecagone de Marolois.</i>	99
	<i>Convenance de la grande Fortification du Comte de Pagan avec celle du Chevalier de Ville, sur un même front de 600. Toises de longueur.</i>	100
	<i>Convenance de la moyenne Fortification du Comte de Pagan avec celle du Chevalier de Ville, sur un front de 360. Toises de longueur.</i>	102.

CHAPITRE IX.

	<i>Des Quarrez reguliers,</i>	108
	<i>Pour tracer le Quarré de la grande Fortification.</i>	112
	<i>Pour tracer le Quarré de la moyenne Fortification,</i>	113
	<i>Pour tracer le Quarré de la petite Fortification.</i>	116

CHAPITRE X.

	<i>Des Tenailles.</i>	121
	<i>Pour tracer la premiere Tenaille.</i>	123
	<i>Pour tracer la seconde Tenaille.</i>	126

<i>Table des Chapitres, &c.</i>	29
<i>Pour tracer la troisième Tenaille.</i>	127

CHAPITRE XI.

Des Fortifications Irregulieres.	133
----------------------------------	-----

CHAPITRE XII.

Des Places Irregulieres.	137
--------------------------	-----

CHAPITRE XIII.

Des Fortifications de Campagne.	
---------------------------------	--

143.

<i>Des Redoutes.</i>	146
----------------------	-----

<i>De l'Etoile à six pointes.</i>	147
-----------------------------------	-----

<i>De l'Etoile Octogonale.</i>	148
--------------------------------	-----

<i>Des Forts à quatre Bastions.</i>	149
-------------------------------------	-----

<i>Des Forts à cinq Bastions.</i>	150
-----------------------------------	-----

CHAPITRE XIV.

Des Places à FosseZ pleins d'eau.	
-----------------------------------	--

152.

CHAPITRE XV.

Du nombre & de l'employ des Soldats	160
-------------------------------------	-----

CHAPITRE XVI.

De la Table des Angles.	168
-------------------------	-----

<i>Pour mesurer les Angles.</i>	169
---------------------------------	-----

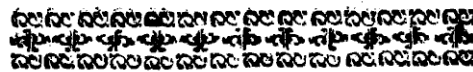
<i>Pour tracer les Angles.</i>	171
--------------------------------	-----

<i>Table de la Base des Angles plans.</i>	
---	--

173.

30	<i>Table des Chapitres, &c.</i>	
	CHAPITRE XVII.	
	Des Plans des Villes.	184
	Les Theoremes Geometriques du Comte de Pagan <i>sur les Forti-</i> <i>fications Regulieres.</i>	189
	Eclaircissemens de quelques Diffi- cultez qui ont esté proposées sur le Texte & les Notes des Fortifications du Comte de Pagan.	126





I D E' E G E N E R A L E *de la Fortification.*

LA FORTIFICATION est un Art qui enseigne à disposer l'enceinte d'une Place de telle maniere que ceux qui sont destinez à sa défenle, puissent par son moyen resister aux attaques d'un ennemi plus puissant qu'eux en force & en nombre.

Elle est Reguliere quand tous ses costez & tous les Angles qu'ils comprennent sont égaux , & Irreguliere quand ils sont inégaux.

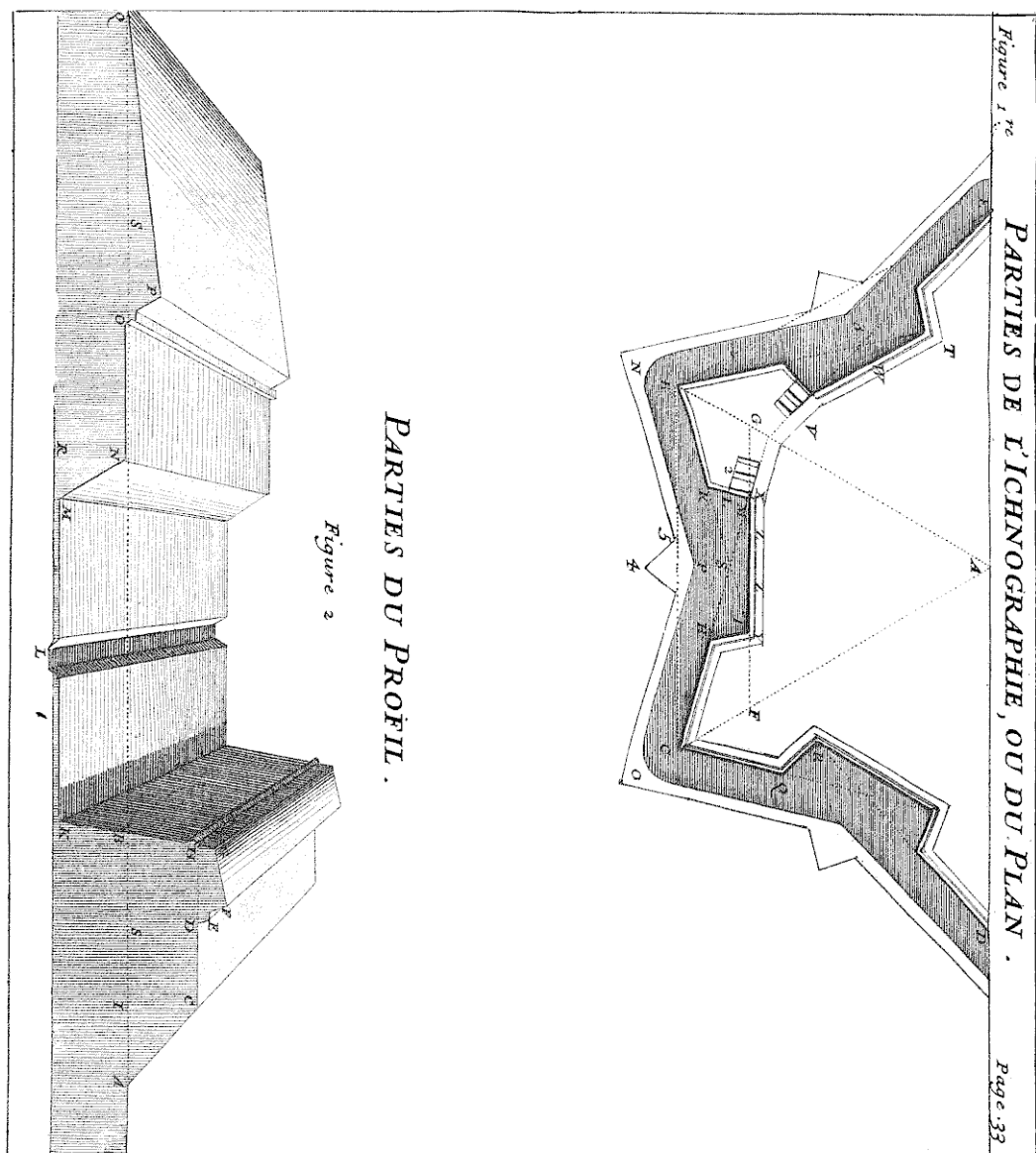
Les parties qui la composent se considerent ou selon le Plan sur lequel elles sont assises, & la figure qui en represente ainsi la disposition s'appelle ICHNOGRAPHIE, telle est la premiere figure qui represente le Plan de la moitié d'un Exagone Regulier : Ou bien selon leur épaisseur & leur hauteur ou profondeur à l'égard du Rez-de-chaussée, & la figure, qui sert à faire connoître ces

, i iij

hauteurs & ces épaisseurs s'appelle ORTHOGRAPHIE : Telle est la seconde figure qui represente la Coupe perpendiculaire des Ramparts & des Fossees du même Exagone.

Il y a une autre maniere de représenter une Forteresse qui est fort en usage chez les Ingenieurs , qui est de la dessiner de telle sorte que l'on en découvre tout d'un coup le Plan & les élévations , ce qui est une espece de PERSPECTIVE , dans laquelle on suppose qu'une Forteresse soit vue d'une distance infinie , en sorte que la ligne visuelle fasse avec le Rez-de-chaussée un Angle de 45. degrez , tel est le dessin de la troisième figure.

Dans ces trois figures il sera aisé de remarquer toutes les parties de la Fortification ; & l'on pourra par le moyen de la troisième se former tout d'un coup une Idée generale de celle du Comte de Pagan , pour l'intelligence de laquelle l'on a fait cet Abregé. L'on y va expliquer , 1°. les Parties de l'Ichnographie ou du Plan. 2°. Celles de l'Orthographie ou du Profil. 3°. Les Dehors ; Enfin les pieces qui ne se voyent ny dans le



Plan ny dans le Profil, & qui ne laissent pas d'appartenir à la Fortification.

Parties de l'Ichnographie ou du Plan.
Premiere Figure.

1. Fig. pl. 1.

LEs parties que l'on découvre dans un Plan sont des Lignes & des Angles, ou les espaces compris entre ces Lignes & ces Angles. Il y en a qui paroissent quand la Forteresse est achevée, & d'autres qui ne paroissent point, ou qui ne paroissent qu'en partie, mais qui ne laissent pas de servir à la dessiner, & à trouver par le calcul la valeur de ce qui paroît.

LES LIGNES du Plan qui paroissent après l'achèvement de la Forteresse, sont celles qui representent les parties des Bastions, les Courtines, les Contrescarpes, & qui marquent les épaisseurs des Parapets & des Ramparts.

BASTION, est un grand corps de terre le plus souvent revêtu de pierre ou de brique attaché au corps de la Place, fermé du côté de la Campagne par 4. Lignes, & ouvert du côté du dedans de la Place. Telle

est la partie comprise dans l'espace R. Q. C. H. I. il se fait ordinairement sur les Angles de la figure, néanmoins quand les costez sont trop longs, on ne laisse pas d'en faire au milieu des Courtines, & pour lors ils s'appellent Bastions plats.

Les Lignes qui forment le Bastion sont les deux Faces C. H. C. Q. & les deux Flancs Q. R. H. I. Les faces sont les pans du Bastion les plus avancés vers la Campagne, & qui tirent leur défense des Bastions voisins.

LES FLANCS sont les parties du Bastion qui joignent les Faces aux Courtines, & qui servent à défendre ou flanquer la Courtine & les Faces des Bastions opposés: Ainsi le Flanc H S. défend la Courtine I M. & la Face K B.

Flanc couvert est celui dont la partie extérieure couvre l'intérieure qui rentre au dedans du corps du Bastion: Tel est le Flanc K L M. dont la partie K L. qui est la plus avancée, s'appelle l'Epaule, quand elle est comme en cet exemple fermée de lignes droites, ou Oreillon, quand elle est arrondie.

Dans la partie retirée du Flanc

couvert on construit des **C A Z E-
M A T E S** sur trois hauteurs & pro-
fondeurs différentes, qui ne sont au-
tre chose que les Places où l'on met
le Canon; on en voit la forme dans
les Flancs des Bastions de la troisième
figure.

LE BASTION est double,
quand derrière le premier Rampart
on creuse un fossé, au-delà duquel on
bâtit deux nouvelles faces de Bastion
parallèles aux premières; qui for-
ment un second Bastion avec les
flancs couverts; Tels sont tous ceux
de la troisième figure.

COURTINE, est la ligne
droite qui est entre deux Bastions;
Telle est la ligne **I. M.**

Lors que la face d'un Bastion étant
prolongée, va rencontrer la Courti-
ne en un autre endroit que dans
l'Angle qu'elle fait avec le flanc du
Bastion opposé, comme si les faces
C. H. B. K. étant prolongées alloient
rencontrer la Courtine aux points **Z.**
la partie de la Courtine comprise en-
tre ce point & le flanc comme **Z. M.**
s'appelle **SECOND FLANC** ou **LE FLEU-
VE DE LA COURTINE.**

CONTRESCARPE, n'est autre

chose que le bord extérieur du fossé marqué par les lignes N. P. P. O. & autres semblables du Plan ; les lignes qui sont au-delà marquent les largeurs du chemin couvert & de l'Esplanade.

L'ÉPAISSEUR DES PARAPETS est terminée par des lignes parallèles au principal trait du Plan : telle qu'est la ligne XY, & celle du Rampart par des lignes plus intérieures parallèles aux Courtines seulement, lors que les Bastions sont pleins, comme dans cette figure la ligne TV. & les autres : & quand ils sont vuides, ces lignes suivent par tout le trait principal de la place : l'on parlera plus au long des Ramparts & des Parapets, des Fossés & des Contrescarpes en expliquant les parties du Profil.

Voilà toutes les lignes du Plan qui paroissent après l'achèvement de la Forteresse ; les autres qui sont ponctuées dans le dessein, sont celles qui suivent.

LE POLYGONE extérieur CB est une ligne que l'on conçoit passer par la pointe de tous les Bastions.

LE GRAND DEMIDIAMÈTRE AC est une ligne qui va du

centre de la figure à la pointe de chaque Bastion.

LE POLYGONE INTERIEUR
FG est la Courtine prolongée de part & d'autre jusqu'à la rencontre des Demidiametres.

LE PETIT DEMIDIAMETRE
A F. est une partie du grand Demidiametre, terminée par le centre & par les angles du Polygone interieur.

LA LIGNE CAPITALE C.F.
est la difference du grand & du petit Demidiametre

LA DEMIGORGE F.I. est ce qui reste de part & d'autre de la Courtine jusqu'à la rencontre du Polygone interieur & du Diametre ou bien Demidiametre : C'est la difference de la moitié du Polygone interieur & de la moitié de la Courtine.

LA LIGNE DE DEFENSE
CM. est la face du Bastion prolongée jusques à ce qu'elle rencontre l'Angle du Flanc & de la Courtine.

Lors qu'une Forteresse a un second Flanc, la face du Bastion prolongée jusqu'à la Courtine s'appelle Ligne de défense rasante, & toutes les autres qui se peuvent tirer de plus loin sur

la même face du Bastion, s'appellent Lignes de défense fichante.

Il en est des ANGLÉS qui paroissent sur le Plan comme des Lignes. Il y en a qui paroissent encore après l'achèvement de la Forteresse, & il y en a d'autres qui ne se voyent que sur le dessein.

Les Angles qui paroissent après que la Forteresse est achevée, sont l'ANGLE FLANQUE Q.C.H. qui se fait par la rencontre des deux faces du Bastion.

L'ANGLE DE L'ÉPAULE C.H.I. qui se forme par la rencontre de la face & du flanc du Bastion.

L'ANGLE DU FLANC H.I.M. qui se forme par le concours du Flanc & de la Courtine.

L'on peut encore remarquer les Angles saillans & rentrans de la Contrescarpe. Les premiers sont ordinairement égaux aux Angles flanqués auxquels ils répondent, & les autres sont égaux aux Angles flanquans ou de la Tenaille, dont on va donner l'explication.

Les Angles qui ne paroissent que sur le dessein & qui ne servent qu'à tracer la Forteresse & à calculer la

valeur de ses parties, sont

L'Angle du Polygone $B C D$ qui se forme de la rencontre de deux costez du Polygone. Quand les Bastions sont pleins, l'Angle que font les Ramparts, au milieu des Gorges des Bastions est égal à l'Angle du Polygone.

L'Angle au Centre $B.A.C.$ qui naît de l'intersection de deux Diametres au milieu de la Forteresse.

L'Angle flanquant interieur $H.I.D.$ qui se fait par la rencontre du Flanc de la Ligne de défense.

L'Angle de la Tenaille $C.S.D.$ que le Comte de Pagan & quelques autres appellent l'Angle flanquant, vient de la rencontre de deux Lignes de défense.

L'Angle diminué $H C B$ qui est formé par le concours du Polygone exterieur, & de la face du Bastion du même costé, ou pour le definir autrement il est la difference de la moitié de l'Angle du Polygone, & de la moitié de l'Angle flanqué.

Seconde Figure.

Dans la premiere planche.

L'On a déjà dit que la figure qui sert à faire connoître les hauteurs & les épaisseurs de la Fortification, s'appelle ORTHOGRAPHIE ou PROFIL, ainsi ce ne peut estre autre chose que la Coupe perpendiculaire de toutes ces hauteurs & épaisseurs, telle qu'est cette seconde figure, dans laquelle X B represente le niveau du Terrain ou la hauteur du Rez-de-chaussée, ainsi tout ce qui est au dessus de cette Ligne, doit estre considéré comme estant élevé sur le Terrain, & ce qui est au dessous represente ce qui est creusé dans le même Terrain.

Tout le Rampart avec son Parapet & ses Banquettes est contenu entre ces Lettres A. I. L. E. B, dont les parties quant au Profil sont
 A B. Le pied ou la Baze du Rampart.
 A C. Le Talut interieur.
 G K. Le Talut exterieur.
 C I. Hauteur du Rampart.
 D E Largeur du Terreplein.
 H D. Base du Parapet.
 EF Banquettes

E F. Banquettes.

F D. Hauteur du Parapet.

F G. Largeur du Parapet.

H. Cordon.

G K. Escarpe du Rampart.

L'on appelle Chemise la muraille dont on soutient le Rampart dans les Places qui sont revestues.

Le Fossé est tout cet espace qui est creusé au dessous du Rez-de-chaussée depuis B jusques en N. dont les parties sont

N B. est la largeur du Fossé.

M R. est la hauteur ou profondeur du même Fossé.

G K. Escarpe du Fossé.

N M. Contrescarpe.

L. est un second Fossé que l'on creuse dans les Fosses secs au milieu du premier, & que l'on appelle ordinairement Cuneite.

Au delà du Fossé est un Corridor ou le chemin couvert N Q. avec son Parapet & sa Banquette dont les parties sont

N Q. Largeur du chemin couvert.

O. Banquette du chemin couvert.

O P. Hauteur du Parapet du chemin couvert.

Q Q. Baze du Parapet.

P Q Glacis ou Esplanade.

Des Dehors. Troisième Figure.

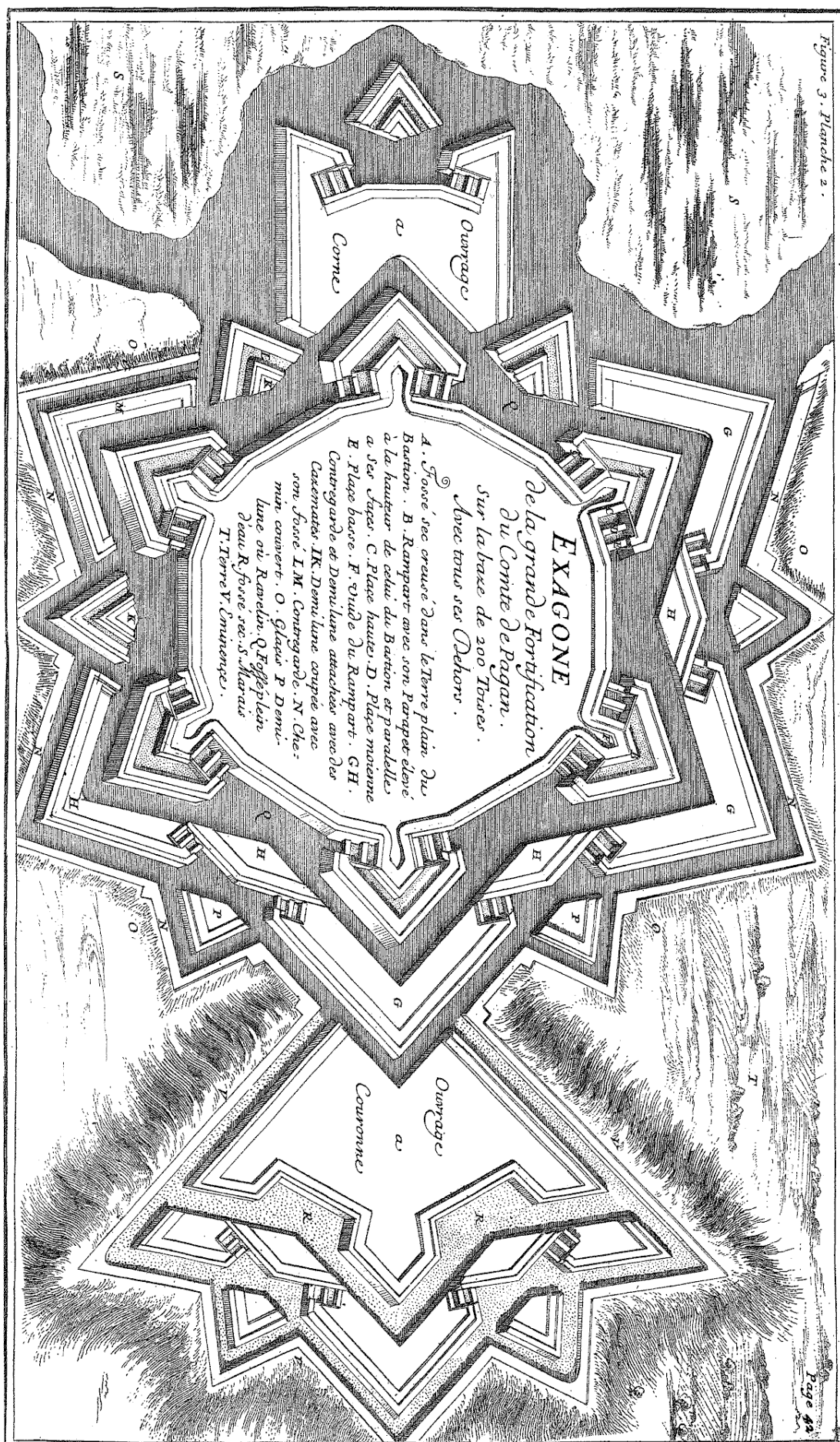
3. Fig. 2. pl.

DE H O R S ou Ouvrages extérieurs sont des pieces détachées de l'enceinte principale de la Fortification, dont l'usage est, ou de multiplier la défense, ou de couvrir quelque piece de la Forteresse, ou de défendre quelque lieu dont il est important que l'ennemi ne se rende pas aisément le maître. Il y en a d'une infinité de façons, chaque Ingenieur en ayant inventé à sa maniere & en ayant construit de différentes formes, selon les usages auxquels il vouloit les faire servir, mais les plus ordinaires & les plus en usage sont ceux qui suivent. »

FAUSSE-BRAYE, est une seconde enceinte de terre parallele à la principale & plus basse qu'elle, dont l'usage doit être de défendre le fossé & de doubler la défense. Cet Ouvrage qui a été principalement pratiqué par les Hollandois, n'est plus en usage, du moins à l'endroit des faces.

TENAILLONS, sont des Flancs joints par une Courtine que l'on con-

Figure 3. Planche 2.



struit dans le fossé , parallèles aux Flancs des Bastions pour la défense du Fossé , ils tiennent lieu de Fausse-braye, & l'on en tire beaucoup mieux tous les avantages que l'on attendoit de ce premier Dehors, qui outre cela a le desavantage d'estre incomparablement d'une plus grande dépense & de plus difficile garde. On en voit un exemple dans la figure 7. page 231. de ce Livre.

DEMILUNES ou RAVELINS sont des Ouvrages dont la figure quoique quadrilatere approche néanmoins du triangle , qui se font dans le fossé au devant des Courtines pour les couvrir aussi bien que les flancs des Bastions voisins. Il y en a quelques-unes qui ont des flancs, & que pour lors on appelle Demilunes bastionnées , ou Bastions separez.

CONTREGARDES, sont des Ouvrages qui se font dans le fossé au devant des Bastions dont les faces sont parallèles à celles des Bastions qu'elles couvrent.

OUVRAGES A CORNE , sont de grandes pieces que l'on avance vers la Campagne pour occuper quelque hauteur , pour couvrir quel-

44 *Idee Generale*

que partie foible de la Place ou pour en éloigner l'ennemi.

Il y en a de simples qui n'ont au devant qu'un Angle rentrant, & on les appelle TENAILLES. D'autres qui sont les meilleures, ont au devant & du costé qui regarde la Campagne deux demi Bastions.

On donne à ces Ouvrages de differens noms, selon que leurs costez sont differemment disposez. Car lorsqu'ils sont paralleles, on les appelle simplement CORNES ou TENAILLES. Quand leurs costez vont en s'approchant du costé de la Place, on les appelle OUVRAGES A QUEUE D'IRONDELLE; & quand au contraire ils vont en s'approchant du costé de la Campagne, on les nomme Ouvrages à contre-queue d'ironnelle.

CORNICHONS, ne sont autre chose que de petits Ouvrages à Corne.

COURONNES, ou Ouvrages à Couronne, sont des Dehors dont les usages sont les mêmes que des Ouvrages à Corne, leurs costez ne sont jamais paralleles, mais vont en étreffissant du costé de la Place, ils ont

dans leur front qui regarde la Campagne, un Bastion entier & deux demi-Bastions, tel est le grand Dehors D. de la troisième figure : on s'en est servi à Valenciennes pour occuper une grande hauteur, & à l'près pour enfermer un Port.

Ouvrage à Corne couronné, n'est autre chose qu'un Ouvrage à Corne, au devant duquel il y a un Ouvrage à Couronne.

Au devant des Courtines des Ouvrages à Corne & à Couronne, on met quelquefois des RAVELINS ou Demilunes, dont l'usage est le même que de celles qui se placent au devant des Courtines de la principale enceinte.

Il faut remarquer que tous ces Dehors doivent être plus bas que le corps de la Place, & que ceux qui en sont les plus proches doivent commander les plus éloignés ; ils ont tous des Parapets du côté de la Campagne, & sont découverts du côté de la Place, ils ont aussi chacun leur fossé qui communique avec celui de la Place, aussi bien que leur chemin couvert qui se continue avec celui de la principale enceinte.

Outre toutes ces Pieces qui se voient dans le Plan ou dans le Profil d'une Place, & qui en sont les principales parties, il y en a d'autres qui ne s'y voient point, & qui ne laissent pas d'appartenir à la défense, d'autres appartiennent à l'attaque, & d'autres enfin sont particuliers à l'Artillerie. Et parce que les Termes dont on se sert pour exprimer toutes ces pieces pourroient embarrasser ceux qui commencent, on a crû qu'il estoit à propos de l'expliquer en cet endroit.

Des Pieces qui regardent la Défense.

Quatrième Figure.

PLACES D'ARMES, sont des endroits spacieux ménagés dans plusieurs endroits de la Forteresse, mais principalement vers le milieu, à l'endroit des Portes, & vers les gorges des Bastions pour assembler les Troupes.

CORPS-DE-GARDE, sont les lieux où se retirent les Troupes destinées pour défendre quelque poste.

CAPONNIERE, est un travail ou logement que l'on creuse

quatre ou cinq pieds dans terre , & dont les costez sont environ deux pieds plus élevés que le Rez-de-chauffée ; on le couvre de planches chargées de terre , & on le fait capable de contenir quinze ou vingt Mousquetaires qui font leurs décharges par des meurtrieres ou petites embrasures , qui sont pratiquées dans ses costez , on les construit sur les Glacis ou dans les Fossees secs.

C O F F R E , est une profondeur particuliere creusée dans le fond d'un fossé sec , tirée par la largeur du même fossé de l'un des costez à l'autre , & couverte par des Soliveaux qui sont élevez de deux pieds au dessus du fond du fossé. Il sert à faire feu sur l'Assiegeant quand il entreprend le passage du fossé , sa largeur est de 15. à 18. pieds , & sa profondeur de six à sept , sa seule longueur le distingue de la Caponniere.

E M B R A Z U R E S , sont les ouvertures d'un Parapet pour le passage du boulet des pieces de l'Artillerie : Elles sont élevées de trois pieds sur la platte-forme , & d'un pied & demi du costé de la Campagne , leur ouverture est par dehors de six à

sept pieds , & de trois par dedans.

MERLON , est la partie du Parapet comprise entre deux embrasures.

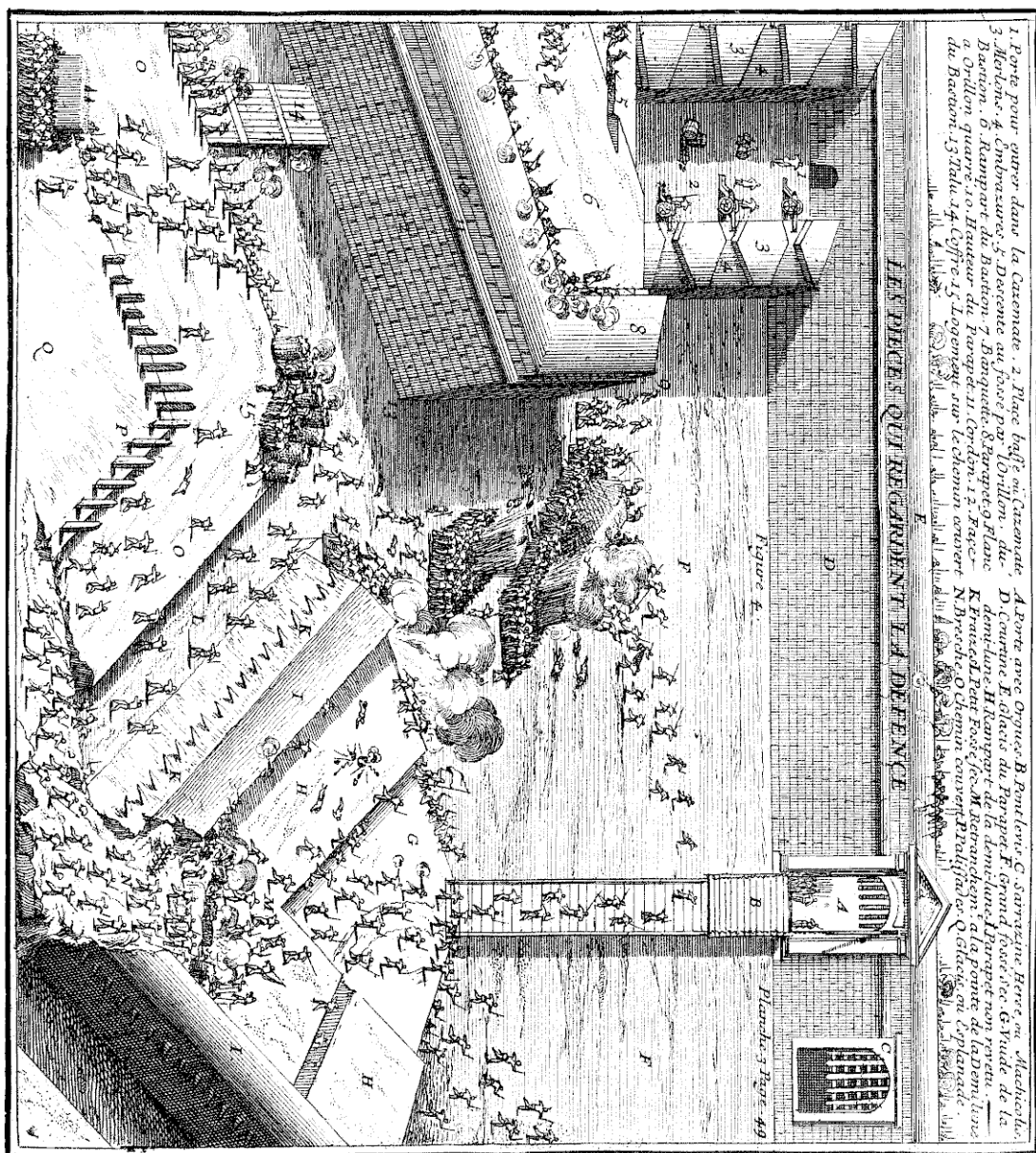
CAZERNES , sont de petites Chambres qu'on fait ordinairement entre le Rampart & les Maisons d'une Ville de guerre , pour loger les Soldats à la décharge du Bourgeois.

PONT-LEVIS , est celui qui se hausse du costé de la Place par le moyen de deux chaînes de fer attachées à des pieces de bois appellées Fleches.

ORGUES , sont de longues & grosses pieces de bois détachées l'une de l'autre, & suspendues par des cordes au dessus des Portes d'une Ville , afin qu'en cas de quelque entreprise faite par l'ennemi , on puisse les faire tomber & fermer le passage.

HÉRSÉ ou **SARAZINE** , est une porte à treillis ou barreaux , qui se met au dessus d'une Porte de Ville , & qui y est suspendue à une corde, que l'on coupe pour se garantir de quelque surprise, & des effets du Petard.

PALISSADES , sont des pieux



Pieux ordinairement épais de huit à neuf pouces , & longs à peu près de huit pieds dont il y en a trois en terre. On palissade les avenues de tous les postes qui peuvent estre emportés d'emblée , mais principalement le fond du fossé & le parapet du chemin couvert.

FRAISES , sont des pieces de bois longues de six à sept pieds, dont on enfonce le tiers ou la moitié dans la muraille des Places de Guerre , un peu au dessous du Cordon , & dans les Places non revêtues , on les plante dans la partie extérieure du Rempart vers le pied du Parapet : elles empêchent les escalades & les descentes , mais pour cela il faut qu'elles panchent vers le bas de telle sorte qu'on ne puisse marcher dessus sans glisser.

CHEVAL DE FRISE ou HERISSON , est une Barrière faite d'une seule poutre armée de quantité de pointes de fer , qui sert à fermer à la hâte quelque passage.

CHAUSSE - TRAPES , sont des cloux à quatre à cinq pointes , dont il y en a toujours une en l'air , chaque pointe longue de quatre

à cinq pouces , on les seme sur une brèche ou sur un passage de la Cavalerie ennemie pour le luy rendre difficile.

*DES PIECES QUI REGARDENT
l'Attaque.*

Cinquième Figure. 4. pl.

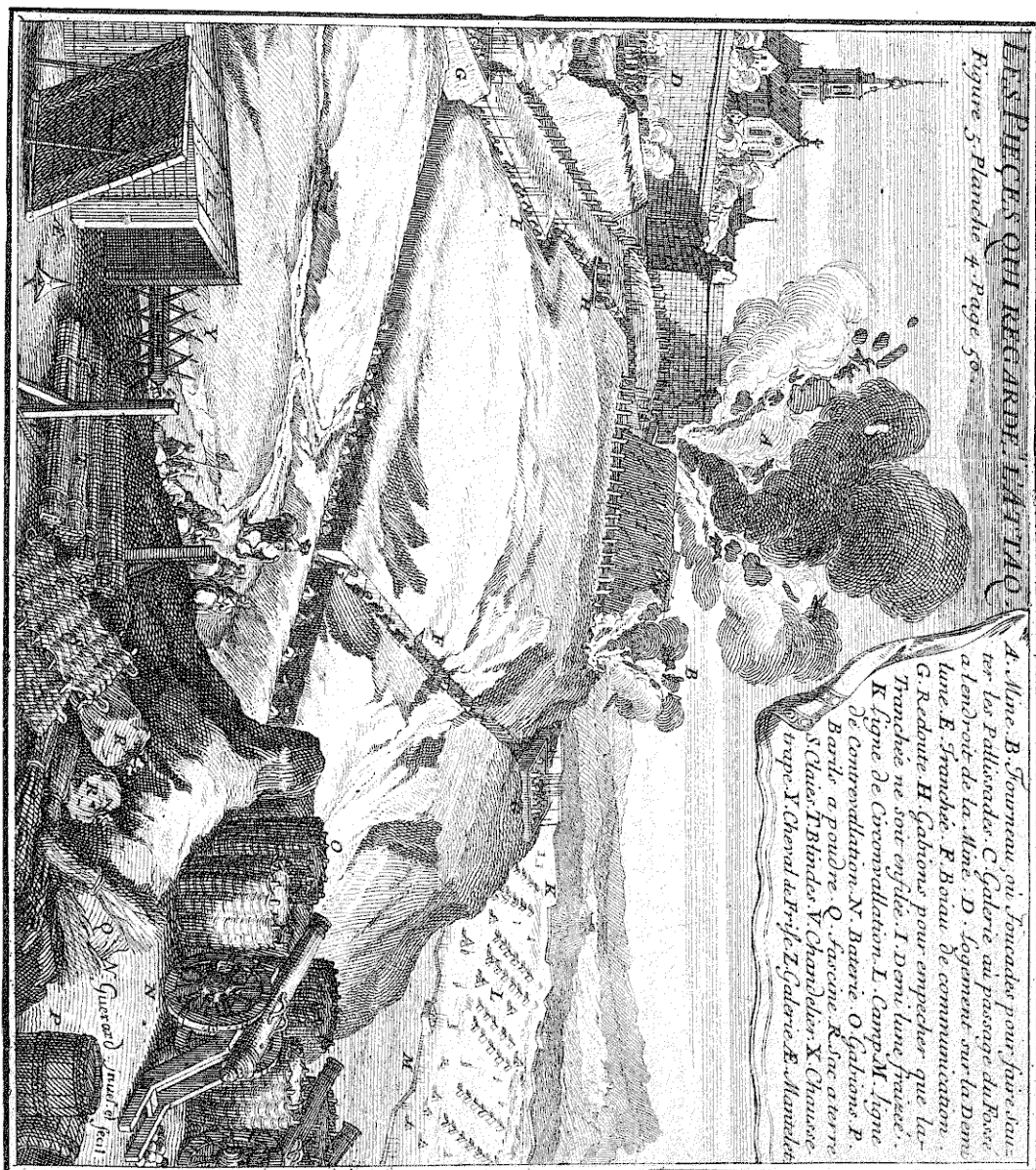
CAMP, est un espace destiné pour le logement d'une Armée divisé en plusieurs Quartiers, & environné de Retranchemens, Redoutes & autres Ouvrages de Campagne.

Parc de l'Artillerie, est le quartier destiné pour loger l'Artillerie & les munitions de Guerre.

Quartier des Vivres, est l'endroit du Camp destiné pour contenir les munitions de bouche.

A P P R O C H E S, sont les travaux, par le moyen desquels on avance vers une Place assiégée, tels que sont la Tranchée ou les épaulemens sans Tranchée, les Redoutes, la Galerie, & les Logemens.

T R A N C H E'E, est un travail qui se fait par l'Assiegeant pour gagner à couvert le fossé & le corps de la Place. Quand les terres se peu-



vent remuer la Tranchée est un fossé creusé dans les mêmes terres, on la conduit par retours pour l'empêcher d'être enfilée ; mais quand les environs de la Place sont de roche, la Tranchée est une élévation de fascines, sacs à terre, gabions, balots de laine, épaulements de terres rapportées, &c généralement tout ce qui peut couvrir l'Assiégeant sans faire des éclats.

BOYAU, est une ligne ou fossé particulier qui se sépare de la Tranchée pour aller envelopper différens terrains, ou pour communiquer d'une Tranchée à l'autre quand on fait deux attaques proche l'une de l'autre.

REDOUTE, est un petit fort de figure quarrée, qui sert de Corps de Garde &c assure la circonvallation, contrevallation, &c les lignes d'approche. On en fait quelquefois à chaque retour de la Tranchée.

BATTERIE, est un poste où l'on loge le Canon pour tirer sur l'ennemi.

CIRCONVALLATION, n'est autre chose qu'une ligne ou un fossé que les Assiégeants font hors de la portée du Canon de la Place, &c

qui regne autour de leur Camp pour l'assurer contre les secours.

CONTREVALATION, est une ligne ou fossé bordé d'un parapet du costé de la Place, dont les Assiegeans se couvrent pour arrester les sorties de la Garnison.

GABIONS, sont des paniers de cinq à six pieds de hauteur sur quatre de diametre, on les emplit de terre pour se couvrir contre l'ennemi, tantost en servant de Merlons pour des Batteries, tantost pour faire des logemens sur quelques postes, ou bien enfin pour servir de parapet aux lignes d'approche, quand on ne peut creuser la Tranchée.

FASCINES, sont des fagots de menuës branches, qui servent ou pour brûler quelque travail de l'ennemi, ou pour faire des épaulements, ces dernieres doivent avoir deux à trois pieds de diametre & quatre pieds de longueur.

CHANDELIER, est un entassement de Fascines rangées sur deux poutres paralelles qui portent chacune deux pieces de bois à leurs extremittez, élevées à Angles droits pour soutenir dans leur intervalle des ran-

gées de Fascines. Il sert de Parapet & couvre les Travailleurs.

BLINDES, sont des piéces de bois mises de travers d'un des costez de la Tranchée à l'autre pour soutenir des fascines ou des clayes chargées de terre, & couvrir les Travailleurs par dessus, ce qui se pratique d'ordinaire quand la Tranchée est vers le Glacis, & que la Tranchée se pousse de front vers la Place.

MANTELETS, sont de grosses planches portées debout sur des rouës, & revêtues ordinairement de fer blanc, que les Travailleurs font rouler devant eux pour se couvrir contre l'ennemi.

GALERIE, est une petite allée de charpente posée dans le fossé & couverte de tous costez de planches chargées de terre pour passer le Mineur & résister aux feux d'artifice & aux pierres que l'ennemi jette dessus.

MINE, est une ouverture dans le mur ou dans les terres que l'on veut faire sauter par l'effet de la poudre ; on y considère la Galerie & la Chambre. La Galerie est le premier conduit qui se fait sous terre, & qui n'a pour largeur & hauteur que l'es-

pace nécessaire à un homme qui travaille à genoux. La Chambre est un réduit à l'extrémité de la Galerie qui sert à mettre les poudres destinées à faire sauter ce qu'on se propose.

FOURNEAU, est un réduit souterrain beaucoup plus petit qu'une Mine, & qui selon l'occasion & la nature des terres est conduit tantost de haut en bas, tantost de bas en haut ou de niveau.

FOUGADE, est un petit fourneau fait en forme de puits large à peu près de huit à dix pieds & profond de dix à douze, qu'on charge de barrils ou sacs de poudre, & que l'on prepare sous un poste que l'on craint de perdre : la poudre est recouverte de terre, & on y donne le feu par le moyen d'une saucisse qui va répondre à quelque autre poste.

*DES PRINCIPALES PIECES
de l'Artillerie.*

Sixième Figure. 5. pl.

CANON, est une arme à feu de fonte ou de fer de figure longue arondie & concave, & dont la charge est de poudre & de boulet ou à cartouche. Ses principa-

A. Batterie de Mortiers. B. Camp. C. Batterie anterieure. DE. Lit de planches et de Cloues. F. Epaulement où le Cavalier se met à couvert. G. Canon arme. H. Combateau. I. La Laiterie, le Poulain, le Concombre. K. Effrit. L. Baquet où l'on met de l'eau pour rafraichir la piece. M. Pécari avec son Alabatre. N. Balle ramée. O. Bouquet. P. Frouneau de mure. Q. Corn de mure. R. Cartouche. S. Carcasse. T. Bombe. V. Grenade. X. Chaussette. Y. Vif du Mortier. Z. Alambic. AA. Maniere de donner l'elation avec le demi-Corde pour le jet des Bombes. BB. Mèche. CC. Boulets.

LES PRINCIPALES PIÈCES DE L'ARTILLERIE

Figure 6. Planche 5.

Page 54



les parties sont : **LES TOURILLONS**, qui sont les deux bras ou pivots destinés à balancer le Canon sur l'Affût. **LE NOYAU** est toute la partie intérieure & concave de la pièce. **LA VOLE'E** ou **L'AME**, est la partie du Noyau comprise depuis les Tourillons jusqu'à la bouche. **LA CULASSE** est l'épaisseur du métal depuis le bas ou fond du Noyau jusqu'au bouton. **LE BOURELET**, est le renflement du métal le plus proche de la bouche. **LA LUMIERE**, est une ouverture qui répond à la charge, & qui par le moyen de l'amorce sert à lui donner feu.

Les Instrumens dont on se sert pour charger & tirer le Canon, sont la Lanterne, l'Escouvillon, le Fouloir, le Boutefeu, le Fronteau & le Coin.

LA LANTERNE ou Chargeoir, est composée d'une longue hampe qui porte au bout une cuillère de métal, dont la capacité se règle sur la quantité de la poudre dont on charge le Canon.

L'ESCOUVILLON, est composé d'une longue hampe dont le bout est garni de laine ou de drapeaux, tant pour nettoyer la volée quand on y a

56 *Idee Generale*

mis la poudre , que pour rafraîchir la piece quand elle est échauffée.

FOULOIR, est une ustensille qui sert à bourer quand on charge le Canon.

BOUTEFEU, est un baston qui porte à une de ses extremitéz une fourchette ou un double serpentín , garni d'une méche allumée par les deux bouts pour porter le feu.

FRONTEAU de Mire , est un morceau de bois ou de fer taillé en ceintre sur la rondeur du Canon, qui s'applique sur le colet , & sert au Canonier qui veut pointer sa piece pour conduire un rayon visuel parallele à la volée.

COIN de Mire , est un gros coin de bois garni d'un manche , que le Canonier met entre l'Affust & la piece , & qu'il avance ou recule selon qu'il veut prendre différentes mires.

AFFUST, est une espece de charriot étroit & renforcé , pour monter & conduire les pieces d'Artillerie , & en faciliter l'exécution. Il est composé de deux longues pieces de charpente que l'on appelle flasques , entretenues l'une avec l'autre par d'autres pieces de bois appelées entre-

toises. Vers l'extrémité où le Canon est logé il y a deux entailles appelées le jour du tourillon, destinées à placer le Tourillon du Canon. L'Affût logé sur une Batterie n'est monté que sur deux rouës, mais quand il marche en campagne on y ajoute un Avanttrain, c'est à dire deux autres rouës sur le devant, moindres que celles de derriere. L'Affût des Mortiers est monté sur quatre rouës qui sont tout d'une piece sans rayes. Les Canons des Vaisseaux & des Cazemates ont de ces sortes d'Affût.

CARTOUCHE, est un rouleau creux en maniere d'estuy de carton, pour enfermer des bales, des bouts de chaînes & de la menuë ferraille, dont on charge le canon quand on veut le tirer de prés.

BOMBE, est un boulet de fer qui est creux, chargé de poudre & garni de deux anles à costé de la lumiere.

CARCASSE, est une machine à feu & une espee de Bombe, composée de deux ou trois grenades & de plusieurs bouts de canon, de pistolets chargez & enveloppés avec

les grenades dans une masse d'étoupes trempées dans une composition de matieres combustibles , tout cela est enfermé dans une espece de lanterne & enveloppé d'une toile gauderonnée : elle se tire à la maniere des Bombes dans les lieux que l'on veut brûler.

GRENADE, est une petite boule creusée ordinairement de fer , remplie de poudre fine , qui prend feu par une fusée mise à la lumiere : elle se jette à la main dans les portes où les Soldats sont pressés , particulièrement dans la Tranchée & dans un logement de l'ennemi.

MORTIER, est un gros canon court propre à jeter des Bombes , des Carcasses ou des pierres. Il est monté sur un Affust dont ont a déjà donné la description.

PETARD, est une machine de métal , creusée & faite à peu près comme la forme d'un chapeau , profonde environ de sept pouces , large par la bouche à peu près de cinq. Après l'avoir chargée de poudre fine & bien battue , on la couvre d'un Madrier qu'on y attache avec des cordes passées dans des anes qui

sont au collet du Petard. On applique le Petard pour rompre les portes & les barrières des Places que l'on veut surprendre. On s'en sert aussi dans les contremines pour percer les Galeries de l'ennemi & éventer la Mine.

Voilà à peu près les Termes principaux qui pourroient arrester ceux qui commencent à étudier les Fortifications ; Mais comme on a dessein d'en donner icy une idée generale, ce n'est pas assez d'en avoir expliqué les Termes , il faut encore en proposer les principes fondamentaux ; c'est pourquoy on n'a pû se dispenser d'ajouter les Maximes suivantes, qui sont universellement receuës de tous les Ingenieurs.



*MAXIMES GENERALES
des Fortifications.*

1. **Q**U'IL n'y ait en toute l'enceinte de la Place aucun endroit qui ne soit vû & défendu de costé de plus d'endroits qu'il se pourra.

La raison de cette Maxime est que la vehemence du canon ayant obligé d'augmenter l'épaisseur des Parapets, qui auparavant n'étoient que de simples murailles, & ayant rendu les Machicoulis inutiles, il a esté impossible de se défendre de front; ainsi la défense laterale est devenuë absolument necessaire.

Dans toutes les Places que le Roy a fait fortifier, non seulement on a observé exactement cette Maxime, mais par la construction des Redoutes, Cornes, & autres Ouvrages avancés, on a encore trouvé le moyen de battre l'enne-

mi par derriere, ce qui est un avantage tres-considerable , car l'ennemi étant obligé de se couvrir de tous côtez , les ouvrages en sont beaucoup retardés, & ce retardement a souvent de fâcheuses suites.

Cette Maxime est de telle consequence qu'une Place ne vaudroit rien , dans l'enceinte de laquelle il y auroit un endroit où un seul ennemi pût demeurer sans estre veu, un homme seul estant capable de faire un grand chemin à plusieurs autres.

2. Que la ligne de défense n'excede jamais la portée du mousquet , qui est de 120. à 135. toises, depuis l'angle du flanc , jusqu'à jusqu'à l'angle flanqué.

Cette Maxime est une suite de la precedente , car il est également pernicieux qu'une partie de l'enceinte soit hors de la portée des armes qu'on employe pour la défendre, ou que cette même partie ne soit ny veüe ny flanquée ;

or il est certain que la principale défense consiste dans le Mousquet, puis qu'il ne seroit pas difficile d'en approcher, si l'on n'en pouvoit estre chassé qu'à coups de Canon.

M. de Vauban la pousse neantmoins jusqu'à 150. toises, mais il fait des Tenaillons au devant de la courtine qui ont des seconds flancs où il place ses Mousqueraies, reservant l'usage du grand flanc à la défense du Canon; & ainsi ces seconds flancs ne sont éloignés de l'ang'e flanqué que de la portée du Mousquet.

3. Que la Place soit également fortifiée par tout, parce que s'il y avoit quelque endroit considérablement foible, il seroit inutile qu'elle fust bien fortifiée d'ailleurs, d'autant que l'ennemi ne manquera jamais d'attaquer la Place par son foible.

4. Que toute l'enceinte de la Place & toutes ses parties, tant

celles qui défendent que celles qui sont défendues, soient à l'épreuve du Canon.

Cette Maxime est naturellement connue ; car il est évident qu'il faut proportionner la force de la défense à la violence des armes qui servent à l'attaquer.

5. Que les parties les plus proches du centre de la Place commandent les plus éloignées.

Car par ce moyen la Garnison pourra toujours découvrir ce qui se passe autour de la Place, sans pouvoir être découverte par l'Assiégeant.

6. Que tous les Angles flanqués tant des Bastions que des autres Ouvrages, ne soient jamais moindres de 60. degrez.

Cette Maxime est une suite de la quatrième, car des Angles trop aigus sont aisément ruinés à coups de Canon.

7. Que les parties flanquantes soient les plus grandes qu'il se

64 *Maximes Generales, &c.*

pourra sans prejudicier d'ailleurs à la Place , car plus ces parties seront grandes, & meilleure sera la défense.

8. Les Places qui enferment autant de terrain que les autres avec moins de Bastions bien flanquez & bien défendus sont preferables aux autres.

Parce qu'outre qu'elles coûtent moins à bâtir, il faut moins d'hommes pour les garder.

Outre ces Maximes generales & essentielles, sur lesquelles est fondé l'Art de fortifier, chaque Auteur a les siennes particulieres; mais outre qu'on ne doit proposer pour Maxime que ce qui est universellement receu, on est obligé de réserver la discussion de tous ces sentimens pour un Traité complet de Fortifications, que nous donnerons en bref.

PREFACE



P R E F A C E

D U C O M T E

D E P A G A N .

L E S occupations de la Cour ,
 les voyages des Armées , les
 divertissemens de Paris , & les en-
 tretiens des Sciences, ne m'avoient
 point encore permis d'achever cet
 Ouvrage des Fortifications , ny
 d'en communiquer toutes mes
 pensées à ceux qui desiroient en
 avoir de plus parfaites connois-
 sances. Maintenant je romps ces
 difficultez , & pour satisfaire à la

*

curiosité de tant d'illustres personnes , je ne refuse plus de commettre ces productions de mon esprit aux douteux evenemens d'une publique censure. Les Opinions sont si diverses parmy les hommes , mes raisonnemens si mediocres , & les veritez si peu faciles à trouver , que je n'estime pas devoir meriter plus de blâme que d'excuse en cette entreprise. Si la Science des Fortifications estoit purement Geometrique , ses Regles en seroient purement démontrées : mais comme elle a pour objet la matiere , & pour principal fondement l'experience , ses plus essentielles Maximes ne dépendent que de la conjecture. Mon dessein n'est donc pas de montrer où l'artifice des hommes peut conduire cet Art , mais d'ajouter aux inventions de tant de grands Capitaines , & de tant de celebres Auteurs , des nou-

veaux avantages pour la défense des Places. Toute l'Europe s'étonne aujourd'huy de leur peu de résistance, les plus fortes ne durent pas plus de six semaines, les meilleures ne se peuvent conserver sans le voisinage d'une Armée, & l'on ne demande plus pour les attaquer, si elles sont bonnes, mais si la circonvallation s'en peut achever avant que l'ennemi soit en présence. A des inconveniens de si grand prejudice aux Estats, personne ne s'est encore efforcé d'apporter des remedes; tout le monde en prevoit les dangers, plusieurs en sentent les pertes, & comme si cette science estoit en sa perfection, nul ne s'est encore persuadé d'en pouvoir surmonter les bornes par son industrie. Puis donc que le Public peut recevoir de l'utilité de mes longues experiences, & que les meditations de mon esprit

68 *Preface du Comte de Pagan.*
peuvent contribuer au repos & à
la seureté de diverses Provinces,
il n'est pas raisonnable de cacher
plus long-tems ces nouvelles For-
tifications que je commence à
vous décrire en peu de paroles.



LES



LES
FORTIFICATIONS
DU COMTE
DE PAGAN,

AVEC LES NOTES
de M^r HEBERT Professeur
Royal de Mathématique.



CHAPITRE I.

Des Fortifications en general.



A Fortification n'est au-
tre chose que la science
de bien fortifier & de
bien deffendre les Places :
sa fin est d'opposer un petit nombre
A

- 2 *Les Fortifications*
de Soldats aux puissans efforts des
plus grandes Armées , & de con-
server dans un paisible repos les
Habitans qui remplissent les Villes.
2 (2) Au commencement les plus bel-

N O T E S.

1. **I**L semble que par cette definition l'Au-
theur ne veuille entendre par le nom
de Fortification , que l'une de ses parties qui
regarde la deffense , quoique tous ceux qui ont
traité de cette Science y aient aussi compris
l'attaque. En effet le devoir de ceux qui en
font une profession particuliere , & que l'on
appelle Ingenieurs , ne se renferme pas dans
la seule deffense , & ils ne trouvent pas moins
dans leur Art les regles de bien attaquer , que
de se bien deffendre ; néanmoins il est vrai de
dire que cette Science dans toute son étendue
n'a point d'autre fin que celle qu'il lui donne
qui est de pouvoir avec peu de monde resister
aux attaques d'un plus grand nombre ; ou , ce
qui est la même chose , de faire en sorte par le
moyen des Travaux , que peu de Soldats bien
couverts fassent autant de resistance qu'un
plus grand nombre destitué de ce secours. Il
sera aisé de reconnoître dans la suite que
toutes les especes de Travaux même dans
l'attaque n'ont point d'autre utilité.
2. Ce qu'il dit des motifs qui ont obligé les
hommes à se fortifier est tres-veritable , mais
il ne semble pas que le progres qu'il fait fai-
re à cette Science soit bien naturel : je croi-
rois plutôt que la premiere chose que les

du Comte de Pagan. 3

les Campagnes estoient les plus agreables demeures, l'assurance des particuliers consistoit en l'innocence de tous, & les vertus & les vices n'admettoient point encore de difference parmi les hommes ; mais lorsque l'avarice & l'ambition donnerent lieu aux Commandemens , & aux Conquêtes , la foiblesse cedant à la force, l'oppression suivit les vaincus , & les moins puissans se couvrirent de murailles. A ces premieres Fortifications, dont l'origine n'est pas moins ancienne que les commencemens en estoient simples, les Fossés furent incontinent adjoutez, pour les rendre moins accessibles : puis comme par la violence des uns , & par l'obstina-

hommes se soient avisez de faire pour se garantir des insultes des bestes farouches & des voleurs a esté des Fossés de la terre desquels ils ont naturellement formé des Terrasses. La difficulté qu'il y a à descendre & à monter leur a deû faire venir cette pensée. Après quoi ils se sont couverts avec des Palissades, qu'ils composoient de branches d'arbres entrelassées, & qu'ils affermissoient avec des Pieux enfonchez dans la terre. Enfin , ils ont inventé des Murailles , que l'on a perfectionnées à mesure que les attaques sont devenues plus opiniâtres & plus violentes.

A ij

4 *Les Fortifications*

- tion des autres, de nouvelles inventions furent trouvées pour l'attaque & la résistance. Ces murailles qui n'étoient auparavant que droites ou rondes furent faites obliques, &
- 3 (3) par Détours, pour combattre les Assaillans tout-à-la-fois, & par devant & par le costé & par derriere :
- 4 (4) Maximes si semblables à celles que nous observons maintenant, qu'il semble que le nouvel usage du Canon n'ait fait qu'allonger nos Lignes de Deffense. Car qu'est-ce que nos

3. Il y auroit lieu de s'estonner que l'Auteur se fust servi du terme general de *Détours*, pour signifier les Tours quarrées & rondes dont on s'est servi pour fortifier les Villes, si Vitruve ne s'estoit servi de la même expression. En effet, ce sont proprement les Tours qui ont l'usage dont il parle, qui est de combattre les Assaillans par devant, par le costé & par derriere. Et il n'y a pas d'apparence qu'il n'ait rien voulu dire de ces Pieces dont on s'est servi si long-temps, & dont quantité de Villes sont encore environnées.

4. Il est faux que ces Maximes soient si semblables aux nôtres que l'on n'ait fait depuis qu'allonger la Ligne de Deffense : les Tours avoient un autre defect bien considerable, dont nostre Auteur ne parle point, qui est, de ne pouvoir estre deffendues du costé qu'elles regardent directement la Campagne.

du Comte de Pagan. 5

Courtines & nos Bastions , que la Courbeure d'une Muraille oblique , pour repouffer plus facilement , à l'imitation des Anciens , ceux qui attaquent les Fortereffes.

Or de cette Muraille Droite , Oblique , & Angulaire depend absolument la bonté des Fortifications , d'autant que toutes les Faces & les Parties ont une mutuelle deffense entre elles , & que selon que les Lignes en sont longues ou courtes , & les Angles ouverts ou ferrez , tout le bien , ou le mal en arrive. De la diversité de ces Lignes Droites se forment les Courtines , les Flancs & les Bastions , & de leurs frequentes rencontres , les Angles Rentrans & Saillans , ou Flaquans & Flaquez , dont les varietez produisent autant de différentes Regles en cet Art , qu'il y a de diverses opinions dans les Auteurs de cette Science. (5) Le plus grand nombre des Modernes plus fondez sur la Geometrie , que sur l'experien-

5. Les Autheurs qui se sont fait une Maxime de ne point souffrir l'Angle Flaqué plus ouvert que de 90 Degrez , en ont eu des raisons , que l'on ne scauroit nier estre tres-physiques & fondées sur l'experience , & ce

A iij

6 *Les Fortifications*

ce établissent pour un principe certain , que les Angles Flanquez ne soient jamais plus grands de 90 Degrez , comme si l'Angle Droit avoit quelque vertu particuliere en cette Pratique , & veulent que les Angles Flanquans en dependent , & qu'ils varient selon la disposition & le nombre des Polygones. (6) Mais s'ils prenoient la peine de s'éloigner quelquefois des raisons mathematiques pour examiner les physiques , ils

n'est assurément pas leur faire justice que de pretendre qu'ils ne se sont fondez que sur quelque avantage imaginaire de l'Angle Droit. Voici donc leurs raisons. La premiere est que l'Angle Droit a toute la solidité qu'il peut avoir , puis qu'il resiste de toute l'épaisseur du Bastion , les coups tirez perpendiculairement sur l'une des faces estant necessairement paralleles à l'autre. En second lieu , un Angle trop ouvert est trop exposé aux Batteries des Ennemis , qui peuvent le battre de plus loin qu'ils ne feroient s'il estoit Droit. Enfin , ils ne croyoient pas que l'on deust negliger le second Flanc , qu'ils se ménageoient en s'assujettissant de la sorte à faire les Angles Flanquez de 90 Degrez.

6. Cette seule raison suffit pour faire negliger toutes celles que les Defenseurs de l'Angle Droit peuvent apporter. Car enfin , ce qu'il y a de plus important pour la bonté d'une Fortification consiste en ce que les Fa-

du Comte de Pagan. 7

connoïtroient que les qualitez actives regissant les passives , les Angles Flanquez doivent estre sujets aux Angles Flanquans , comme ceux qui ont la principale action de la deffense.

Negligeant donc des Maximes si generalement approuvées , & si foiblement soutenuës par les nouveaux Auteurs , j'establis toutes mes Regles sur les Angles Flanquans , laissant à l'avanture les Angles Flanquez selon la forme des Polygones , ne faisant en tous les Ordres de mes Places Regulieres qu'une même Face de Fortifications entre les Pointes des Bastions , n'y ayant que celles-ci qui varient en leur ouverture. Car , que m'importe que les Angles des Bastions soient par exemple de nonante ou de cent & tant de Degrez , s'ils ont toujours même Fossé , même Rempart , même Deffense , puisque leurs forces ne dependent pas de leurs Pointes. Que si cela

ces de ses Bastions soient bien Flanquées , & que le Passage du Fossé soit bien deffendu. Or l'on fera voir aisément que l'on ne scauroit le deffendre comme il faut , en s'assujettissant ainsi à l'Angle Droit.

A iijj

8 *Les Fortifications*

- 7 estoit, (7) les Courtines estans droites, feroient les plus foibles Parties de la Place, & toutefois elles sont les plus fortes par le double voisinage des
- 8 Flancs. (8) D'ailleurs les inconveniens de n'exceder jamais l'Angle Droit en l'ouverture des Bastions, ne sont pas moins considerables, puisque passant au dessus de l'Octogone, ou il faut augmenter le nombre des Bastions proposez ou les Angles Rentrans de la Contrescarpe dérobent aux Angles Flanquez la deffense qui leur est dûë: comme il se voit en diverses Places fortifiées, & aux Plans mêmes des Auteurs les plus estimez, notamment de leurs Places

7. Il ne faut pas s'imaginer que nostre Auteur fasse ici de paralogisme, en comparant la Face du Bastion à la Courtine. Tout ce qu'il veut conclure est, que le desavantage d'estre exposé directement aux Batteries des Ennemis n'est pas fort considerable quand il est recompensé par l'avantage d'estre bien deffendu. Et il le conclut fort bien par l'exemple des Courtines.

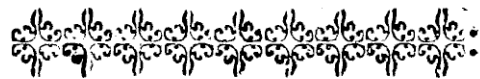
8. Tous les deux inconveniens se trouvent souvent ensemble, & il arrive qu'outre le nombre de Bastions multipliez le Fossé des Bastions n'est vuë que du second Flanc. Or l'on fera voir dans la suite, combien cette deffense du second Flanc est foible.

du Comte de Pagan, 9

Irregulieres , où l'un ou l'autre de ces defauts , ou tous les deux ensemble se trouvent assez souvent au préjudice des Finances & des Frontieres. (9) Mais ce ne font pas les seuls manquemens qui se découvrent en leurs Maximes , vous leur en trouverez encore dans la suite de cet Ouvrage , & j'espere de vous en faire assez facilement appercevoir : plutôt en les réparant par des nouvelles inventions , qu'en les refusant par des vaines paroles , de même qu'en ce premier Chapitre.

9. Les autres defauts , dont il parle , sont la petitesse & la situation des Flancs , en quoi principalement il s'éloigne des Maximes de tous les autres Auteurs. Mais il a encore des avantages tout particuliers dans ses Remparts & dans ses Dehors. Et il est certain que les Regles qu'il donne surpassent infiniment en bonté celles des Auteurs qui l'avoient précédé.





CHAPITRE II.

*Des principales forces de la
Deffense.*

LE second fondement, & comme le plus important de toute la Fortification, est de remarquer bien certainement quelles sont en cet Art les plus fortes & les meilleures Défenses. Elles consistent sans doute aux Hommes, aux Remparts, aux Canons & aux Fossees : aux Hommes pour le combat de main, & de la Mousqueterie, aux Remparts pour la peine de les surmonter, aux Canons pour la grande execution contre les attaques, & aux Fossees pour les difficultez de les passer quand ils sont bons & bien deffendus. (10) Mais de ces quatre choses également ne-

10 P Uisque la fin de la Fortification est, comme il a dit cy-devant, d'opposer un petit nombre de Soldats aux efforts des plus puissantes Armées, c'est assurément s'éloigner des principes de cette Science, que de faire consister la principale force d'une Forteresse

du Comte de Pagan. II

cessaires à la longue résistance des Places, la plus incommode & la plus dangereuse est celle d'un trop grand nombre de Soldats, à raison des payemens, des séditions, de la nourriture, & des maladies, dont les inconveniens ont causé la perte d'une infinité de Places, & en ruineront encore plusieurs, tant que le principal effort de la défense dépendra du grand nombre des Gens de Guerre. Si leur multitude excède l'ordinaire, ils sont aisément affamez par des Circonvallations, & l'Armée qui les doit secourir, soit de force, ou par diversion, s'en trouve d'autant plus affoiblie. Que si leur quantité n'est que raisonnable, ils sont incontinent

dans le nombre des Soldats. Ainsi, quand une Garnison trop nombreuse n'apporteroit pas toutes les incommoditez dont nostre Auteur fait ici le dénombrement, ce seroit toujours pecher contre les Regles, que d'y fonder principalement la Défense des Places, Il faut seulement faire ici une remarque, qui est, que quand les Villes sont grandes, & nouvellement conquises, quelque bien fortifiées qu'elles puissent estre, on ne scauroit jamais bien s'en assurer, que par une forte Garnison qui soit capable de s'opposer aux revoltes de la Bourgeoisie.

12 *Les Fortifications*

11 forcez ou réduits à capituler , non
par faute de nombre & de valeur ,
mais par l'impuissance de montrer
leur courage & leur industrie en des
Fortifications non moins imparfaites
que defectueuses. Ce que j'essaye de
reparer par mes nouveaux Dessins ,
en fondant le plus grand effort de
la résistance sur le nombre des Rem-
parts & des Canons bien employez ,
& sur la bonté des Fossés qu'ils doi-
vent défendre. (11) Car la Fortifi-
cation étant une fois achevée , &
toute l'Artillerie en estat , leurs suites
ne produisent plus ni d'accident , ni
de dépense. (12) Et la raison qui
12 m'oblige à faire tant de cas des
Fossés , est que par tout ailleurs , &

11. Si ceux à qui la dépense fait peur quand
il s'agit de bâtir une bonne Place , pensoient
à l'épargne qu'il y a à diminuer les Garni-
sons, ils concevroient aisément de quel côté
il faudroit épargner , & ils ne balanceroient
pas à dépenser à la Fortification d'une Ville,
ce qu'une nombreuse Garnison consommeroient
en peu d'années,

12. Dans la suite en parlant du bon usage
de l'Artillerie , on expliquera plus au long ce
qu'il ne dit ici qu'en passant , & l'on fera
voir que c'est uniquement au passage du Fos-
sé que l'on doit reconnoître la bonté d'une
Place.

du Comte de Pagan. 13

sur la terre ferme , les assiegeants se logent assez facilement , & poussent sans danger leurs approches , par le Pic , la Pelle , la Sape & la Mine , (13) Mais lors qu'ils sont arrivez sur le bord d'un Fossé large , profond & bien deffendu de l'Artillerie , c'est là où leur furie s'arreste : & ne le pouvant passer que sur des Ponts & des Galeries trop sujettes aux ravages du Canon , ils sont auparavant obligez à le démonter par des Contre-batteries dressées sur la Pointe des Contrescarpes :

13. Il fait consister la bonté des Fossés en trois choses : dans la largeur , dans la profondeur , & à estre bien deffendus de l'Artillerie. De ces trois qualitez d'un bon Fossé il n'y a que la dernière dans laquelle il ne peut y avoir d'excez , car un Fossé trop large a le desavantage de découvrir le pied du Rempart , & de donner ainsi à l'Assiegeant le moyen de le battre , & de sapper ainsi toute la muraille : & un Fossé trop profond a cette incommodité , que les coups tirez de dessus le Rempart sont moins sûrs , pour estre tirez de trop haut , & qu'il se faut trop découvrir , pour en voir le fond , outre que le Glacis du Paraper devenant beaucoup incliné devient aussi trop foible par le haut : jaimerois mieux cependant un Fossé trop profond que trop large , pourvû que les Flancs eussent des Cazemattes & des Places basses pour le deffendre.

14 *Les Fortifications*

- 14 (14) Action maintenant la plus facile de toutes celles des attaques , mais , selon mes nouveaux Projets , la plus longue , la plus pénible & la plus dangereuse , ainsi que je le montrerai dans la suite de ces Discours , avec les autres avantages de mes Places , en mêlant par tout les solides raisons de la Théorie , avec les faciles methodes de ma nouvelle Pratique : Où je passerai sans autre retardement , pour vous faire voir en peu de Figures & en peu de paroles , tout ce que je puis ajouter à cet Art , & ce que ma nouvelle Fortification peut ajouter au temps de l'ordinaire deffense. (15) Car je ne pré-

14. L'expérience a fait connoître combien il estoit facile de ruiner les Batteries des Flancs dans toutes les Places fortifiées , selon les manieres usitées avant le Comte de Pagan. Et il ne faut pas s'en estonner , il y avoit si peu de Canon , & si mal employé , qu'il n'étoit pas merveilleux de le voir démonté , & mis hors de service par une forte & puissante Batterie , & il est certain que ce seroit une entreprise tout autrement difficile à une Fortification faite à la maniere de nostre Auteur.

15. Ce seroit une pretention chimerique que celle de rendre les Places imprenables , il n'y en a point qui ne cede enfin aux efforts opi-

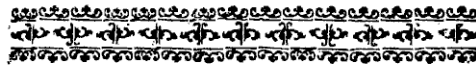
du Comte de Pagan. 15

tens pas de rendre les Villes impre-
nables, (16) mais de doubler tout au 16
moins la plus longue durée de nos
plus grands Sieges de force , afin
de procurer dans l'espace de quatre
ou cinq mois entiers , le salut à la
Place attaquée , soit par les frequen-
tes pluies de l'Automne , ou par les

niâtres d'un puissant Ennemi , pourvu qu'el-
le puisse estre attaquée , & qu'elle ne soit
point secourüe. Car elle pourroit estre si-
tuée de telle sorte qu'elle feroit imprenable,
faute de pouvoir estre attaquée : tel est le
Mont Saint Michel en Basse Normandie, qui
estant tous les jours deux fois environné de
la mer , & deux fois à sec, ne peut estre af-
siégé ni par mer ni par terre.

16. Il est certain qu'il n'y a rien qui ruine da-
vantage une Armée qu'un long Siège, & il
est rare que, lors qu'il traîne en longueur,
l'Armée assiegeante ne soit exposée aux in-
commoditez qui sont ici mentionnées : aussi
l'une des choses qui surprendront la posterité,
& qui lui feront admirer les grandes actions
du Roi : ce sera la promptitude avec la-
quelle il s'est rendu maître des Places les
plus capables de résister plus long-temps , &
je ne doute point que tous ceux qui ont veu
les desordres d'un long Siege ne soient per-
suadez de ce qui a esté dit par l'un des plus
grands Princes & des plus experimentez Ca-
pitaines de nostre siecle , qu'une Armée souffri-
roit toujours plus de perte en trois mois de Sie-
ge , qu'en trois heures d'attaque.

premières froidures : soit par le loisir d'une puissante diversion , ou par tant de divers & de fâcheux accidens , qui traversent toujours de si longues entreprises.



CHAPITRE III.

Des Places Regulieres.

LES Fortifications se divisent en Places Regulieres & Irregulieres. Les Regulieres sont celles qui sont environnées d'une Fortification uniforme , égale , & qui n'a par tout qu'un même Ordre & une même regle , tant en ses Angles qu'en ses Lignes droites : Et les Irregulieres sont celles qui varient en plusieurs ou en quelqu'une de ces choses. Les premières sont les plus simples , les meilleures & les plus parfaites , & les autres quoique moins uniformes en toutes leurs Parties , ne laissent pas d'estre en pareille consideration , quand elles sont bien entendues , & bien mélangées des plus parfaites Maximes de la Reguliere. Mais comme

du Comte de Pagan. 17

me des choses simples se forment les composées, je traiterai premièrement des Places Regulieres & des Fortifications, tout au long : (17) Et puis en peu de discours des Places Irregulieres, par des methodes autant parfaites & faciles que nouvelles. Pour vous instruire donc de toutes ces Fortifications, & pour vous en montrer les moyens de les facilement construire, je commencerai en vous apprenant, qu'elles sont distinguées en grande, en moyenne & en petite, pour subvenir à toutes les varietez qui naissent en cet Art. Et que je ne donne qu'une seule regle en chacune, depuis le Pentagone, jusqu'à la Ligne droite, afin de representer une même Face de Fortification en tous les costez des Polygones, selon mes precedentes Maximes. Car il est tres - certain qu'entre plusieurs & diverses metho-

17 **L**A Pratique de nostre Auteur a cet avantage par dessus les autres, que les Fortifications Irregulieres s'y construisent avec la même facilité que les Regulieres, & même il sera aisé de reconnoître dans la suite qu'elles ne sont que de bien peu inferieures aux Regulieres.

B

18 *Les Fortifications*

des, il y en a toujours une qui est la meilleure, & qui merite la preference, comme la plus parfaite: Aussi après une longue recherche des trois, les plus avantageuses de toutes, je n'en pouvois choisir de plus ajustées, ni de plus convenables à mes opinions, que celles que vous verrez dans les trois Figures suivantes, fondées sur autant de Bases de differentes longueurs, & representées avec les mesures des Demi-Diametres, & autres Parties des Polygones jusqu'au douzième seulement, (18) puisque les Places Regulieres n'arrivent que rarement à douze Bastions. Mais afin que la diversité de ces Bases ou côtez des Polygones, n'apporte de notable changement en la bonté de ces diverses Fortifications, les Flancs où reside la principale action de la force en sont presque de même lar-

18. Le Dodecagone de la grande Fortification du Comte de Pagan enferme dans les Remparts 2000 Toises de circuit, & l'on ne fait guere de nouvelles Places de plus grande étendue. Mais d'ailleurs quand on en voudroit faire d'un plus grand nombre de côtez, il ne seroit pas besoin d'autres Regles, puisque la methode de fortifier demeure toujours la même.

du Comte de Pagan. 19

geur : quoique les longueurs des Courtines, des Faces, des Baillons, & des Lignes de deffense en soient de beaucoup inégales. Toutefois ces differences n'importent pas tant, & ne sont considerables que par la varieté des Lignes de deffense. La plus longue n'est que de six-vingts toises, du coin du Flanc à l'endroit du Fossé où l'on passe ordinairement les Galeries : Et de plus de cent soixante jusqu'aux Contrebatteries des Affaillans sur la Contrescarpe, afin que le Canon & la Mousqueterie des Ennemis en incommodent moins les Casemattes retirées. Et d'autant que les proportions de la seconde regle s'éloignent moins de celle de la premiere, (19) j'estime que ma 19 grande & moyenne Fortification doivent estre plutôt recherchées que la

19. La plupart croient que les Lignes de Deffense les plus courtes sont les meilleures, quand elles ne vont point au dessous de cent toises : mais ils ne prennent pas garde que leurs Flancs sont aussi plus sujets à estre ruinez par les Contrebatteries, qui en deviennent plus proches, & que le principal effort de la Deffense consiste à empêcher le passage du Fossé. Et c'est par cette raison que nostre Auteur prefere celle de ses trois manieres

B ij

25 *Les Fortifications*

dernière ou petite, parce que la Ligne de deffense n'est au plus que de cent douze toises, & qu'un pareil nombre de ses Battions contient beaucoup moins d'espace & d'étendue: Neanmoins la difference en est peu sensible, & m'en remettant du choix à ceux qui s'en voudront servir, je passerai à leur en montrer la Pratique par des regles toutes nouvelles.

20 (20) Mais afin que tout le mon-

dans laquelle il se trouve que l'endroit où l'on passe ordinairement le Fossé est suffisamment deffendu sans que le Flanc devienne trop proche de la Contrescarpe sur laquelle on a coutume de poser les Contrebatteries,

20. On ne sçautoit connoître la grandeur absolue d'aucune mesure qu'en donnant des exemples, & c'est de là que vient la difficulté que l'on a de sçavoir quelles estoient les mesures des Anciens. Notre siecle a eu l'avantage de découvrir une maniere de perpetuer les mesures inconnue aux Anciens par le moyen des Pendules. Car sçachant une fois qu'une Pendule de trois pieds huit Lignes fait chaque vibration en une seconde, c'est à dire qu'elle en fait 3600 en une heure, quand on auroit perdu toutes les mesures que nous avons de la Toise, du pied, &c. on pourra toujours les retrouver, à moins que l'on ne voulust dire que la course du Soleil se ralentit, & que les heures deviennent dans la

1	<p><i>du Comte de Pagan.</i> 21</p> <p>de sçache auparavant quelle est la véritable longueur de la toise Françoisé , dont je me fers en ces Fortifications , il ne fera pas inutile d'en rapporter en cet endroit cette Figure en forme d'Echelle , de quatre</p>
2	<p>pouces de long & tres-parfaitement divisée , marquant la dix-huitième Partie de la Toise , parce qu'elle en contient septante-deux : car la vraye mesure de la Toise Françoisé estant de six pieds , & chaque</p>
3	<p>pied de douze pouces , elle en fait en tout septante-deux : Et partant dix-huit fois la longueur de cette Echelle est la mesure de cette Toise.</p>
4	<p>suite plus longues. Mais supposé que l'on conservât la mesure du pied (comme l'on peut dorenavant le faire par le moyen des Observations de Monsieur Picard sur la Grandeur de la Terre) on pourroit par le moyen de la Pendule s'assurer si la durée des jours & des heures est toujours la même.</p>

Pour tracer la grande Fortification.

Tirez la Base AB de deux cens Toises , & la divisez en deux également au point D. Puis tirez du point D la Ligne Perpendiculaire DC de trente Toises de longueur , & ensuite , les deux Lignes de deffense partans , l'une du point A passant en C & allant en N , & l'autre du point B passant en C & allant en M toutes deux de raisonnable longueur.

Cela fait , marquez sur lefdites Lignes de deffense , les deux Faces des Bastions AE & BF de soixante Toises chacune : Puis les complemens des deux Lignes de deffense CM & CN l'une & l'autre de trente-sept Toises , & ensuite tirez les deux Lignes des Flancs de E , à M , & de F , à N , & la Ligne de la Courtine de M , à N.

Ainsi vous tracerez tres-facilement & avec autant de diligence que de justesse , toutes les Faces de la grande Fortification , en observant toujours la même regle sur les Bases de

24 *Les Fortifications*

deux cens Toises dont les principales Parties seront

Les deux Faces des Bastions A E, & B F de soixante Toises; Les deux Flancs E M & F N de vingt-quatre Toises & deux pieds : La Courtine M N de soixante & dix Toises cinq pieds : Les Lignes de deffense M C B & N C A de cent quarante & une Toises & deux pieds chacune : Et l'Angle Flanquant A C B de cent quarante-six Degrez & trent-six Minutes.

21 (21) Mais quant aux Angles des Bastions & des Polygones ils se trou-

C A L C U L.

21 Dans le Triangle A C D les deux costez A D & D C sont connus , & l'Angle C D A est droit , donc en ajoutant les Quarez de A D & D C , & tirant la Racine Quarrée de leur somme , on aura le costé A C de cent quatre Toises deux pieds, auquel ajoutant trente sept Toises on aura la longueur de la Ligne de deffense de cent quarante & une Toises deux pieds, & la Ligne E C ou C F de quarante-quatre Toises deux pieds, & les Angles seront aussi connus : sçavoir l'Angle A C D de soixante & treize Degrez dix-huit Minutes , & l'Angle A C B, qu'il appelle
veront

du Comte de Pagan. 25
 veront en cette maniere. Ostez de
 l'Angle flaquant de la Fortification,
 l'Angle du centre du Polygone , &c

l'Angle flaquant , & que quelques-uns appel-
 lent l'Angle de la Tenaille de 146 Degrez 36
 Minutes & ostant ledit Angle A C D , de 90
 Degrez on aura l'Angle C A D de 16 Degrez
 42 Minutes.

Maintenant dans le Triangle C E M , le côté
 M C & le côté E C sont connus , l'Angle E C
 M se connoitra de 33 Degrez 24 Minutes en
 ostant l'Angle flaquant A C M de 180. donc
 on connoitra le flanc E M de 24 Toises 2 Pieds
 en faisant , comme le Sinus total est au côté
 E C , ainsi le Sinus de l'Angle E C M est au
 côté E M. Semblablement on aura l'An-
 gle M E C de 56 Degrez 36 Minutes en faisant
 comme la ligne E M est au Sinus de l'Angle
 E C M , ainsi la ligne M C est au Sinus de l'An-
 gle M E C. Et ostant l'Angle M E C de 180 on
 aura l'Angle de l'épaule de 123 Degrez 24 Mi-
 nutes. Et l'Angle E M C se trouvera de 90 De-
 grez en ostant les Angles M E C & M C E de
 180. Et parce que l'Angle C M N est égal à
 l'Angle E A D , en ajoûtant cet Angle à 90 De-
 grez on aura l'Angle du Flanc & de la Cour-
 tine de 106 Degrez 42 Minutes.

Et parce que les Triangles A C B & M C N
 sont semblables , on aura en cette sorte la lon-
 gueur de la Courtine. Comme la ligne A C
 de 104 Toises 2 Pieds est à la ligne A B de
 200 Toises , ainsi la ligne M C de 37 Toises sera
 à la Courtine de 70 Toises 5 Pieds & un peu
 plus.

C

26 *Les Fortifications*

vous aurez les Angles des Bastions dudit Polygone : Puis prenez le complément au demy-cercle de l'Angle du même centre , pour les Angles du Polygone formez par les côtes ou bales de 200. toises , autour de la circonference du cercle. (22)

22

22. Reste de toutes les lignes que l'on a coutume de chercher, la Capitale, la Demi-gorge, le Polygone interieur & les Demi-diametres du Polygone à connoître , lesquelles changent toutes selon la diversité des Figures. On aura le grand Demi-diametre en cette sorte : comme le Sinus de l'Angle au Centre est au costé du Polygone extérieur , ainsi le Sinus de la moitié de l'Angle en la Circonference est au Demi-diametre majeur.

Pour connoître le petit Demi-diametre & le Polygone interieur , il faut premierement connoître la Perpendiculaire tirée du Centre sur le Polygone extérieur en cette sorte. Comme le sinus total est au demi-diametre majeur , ainsi le sinus de la moitié de l'Angle en la Circonference est à la Perpendiculaire tirée du Centre au Polygone extérieur , ou bien ôtant le quarré de la moitié du Polygone extérieur du quarré du demi-diametre majeur & tirant la racine quarrée du reste.

Ensuite on connoistra la petite partie C G en cette sorte. Comme AC est à CD , ainsi MC est à C G , qui se trouvera de 10 Toises 4 Pieds.

Ajoûtant cette petite partie à la perpendiculaire D C on aura 40 Toises 4 Pieds, lesquelles

du Comte de Pagan. 27

ostées de la grande perpendiculaire donneront la petite perpendiculaire.

Mais comme la grande perpendiculaire est à la petite, de même le grand demi-diametre est au petit, & de même aussi le Polygone extérieur est au Polygone intérieur.

Enfin ôtant la Courtine du Polygone intérieur & prenant la moitié du reste on aura la Demi-gorge, & ôtant le petit Demi-diametre du grand on aura la Capitale.

Par ce moyen on a toutes les mesures de la Grande Fortification du Comte de Pagan.

Le Polygone extérieur . . .	200 T.	
La Ligne de Dèfense . . .	141 T.	2 P.
Le Flanc	24 T.	2 P.
La Face	60 T.	
La Courtine	70 T.	5 P.
La Ligne D G	40 T.	4 P.
La Ligne D C	30 T.	

Les Demi-diametres, les Capitales & les Demi-gorges sont différentes dans les differens Polygones.

L E S A N G L E S.

L'Angle flaquant	146 : 36
L'Angle diminué	16 : 53
L'Angle de l'Epaule	123 : 46
L'Angle du Flanc	106 : 53
L'Angle flaqué est toujours égal à l'Angle du Polygone moins 2 fois l'Angle diminué :	
l'Angle au Centre se trouve en divisant 360 par le nombre des costez du Polygone : & l'Angle en la Circonference en ôtant l'Angle au Centre de 180.	

C ij

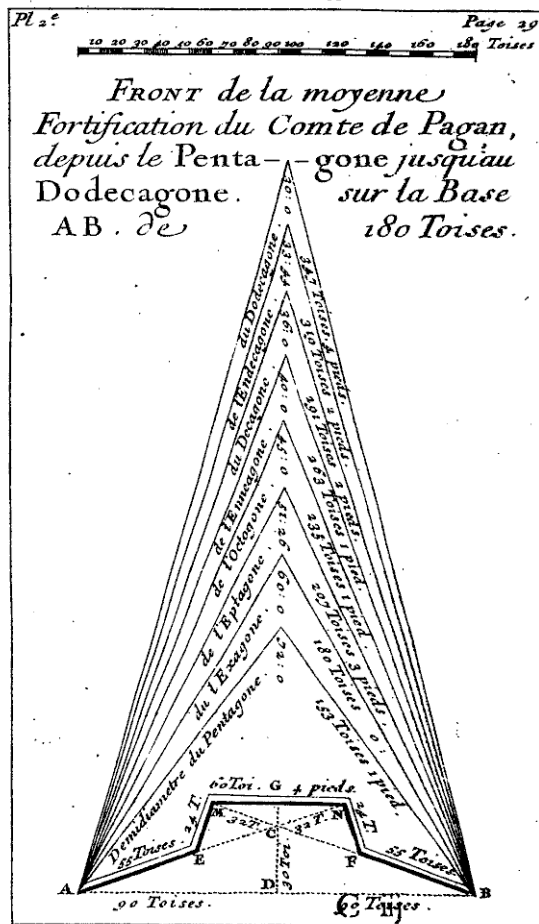
Pour tracer la moyenne Fortification.

Tirez la Base AB de 180. toises, & la divisez en deux également au point D . Puis tirez du point D . la ligne perpendiculaire DC de 30 toises de longueur, & ensuite les deux lignes de deffense, l'une du point A passant en C & allant en N , & l'autre du point B passant en C & allant en M toutes deux de raisonnable longueur.

Cela fait, marquez sur lesdites lignes de deffense, les deux faces des Bastions AE , & BF de 55 toises chacune : Puis les complemens des deux lignes de deffense CM , & CN l'une & l'autre de 32 toises, & ensuite tirez les deux lignes des flancs de E à M , & de F à N , & la ligne de la Courtine de M à N .

Ainsi vous tracerez tres-facilement & avec autant de diligence que de justesse, toutes les faces de la moyenne Fortification en observant toujours la même regle sur les bases de 180 toises dont les principales parties seront.

Les deux faces des Bastions AE , &



30 *Les Fortifications*

B F, de 55 toises, les deux Flancs E M, & FN de 24 toises, la Courtine MN de 60 toises & 4 pieds : Les lignes de deffense MCB, & NCA de 126 toises & 5 pieds chacune : & l'Angle flauquant A C B de 143 Degrez & 6 minutes.

23 (23) Mais quant aux Angles des Ba-

23. Le Calcul de cette seconde maniere est fondé sur les mêmes principes que celui de la grande Fortification, & par son moyen on a toutes les mesures de celle-cy qui sont telles,

Le Polygone exterieur	180 T.
La Ligne de Deffense	126 : 5
Le Flanc	24 :
La Face	55 :
La Courtine	60 : 4
La Ligne D G	40 : 1
La Ligne D C	30 :
Les Demi-diametres, les Capitales & les Demi-gorges differentes dans les differens Polygones,	

LES ANGLES.

L'Angle flauquant	143 : 6
L'Angle diminué	18 : 27
L'Angle de l'Epaule	126 : 54
L'Angle du Flanc	108 : 54
L'Angle flauqué est toujours égal à l'Angle du Polygone moins deux fois l'Angle diminué: l'Angle au Centre & l'Angle en la Circonférence se trouvent comme il a esté dit cy-dessus,	

stions & des Polygones, ils se trouveront en cette maniere. Ostez l'Angle au centre du Polygone, de l'Angle flanquant de la Fortification, & vous aurez les Angles des Bastions dudit Polygone: Puis prenez le complement au Demi-cercle de l'Angle au même centre, pour les Angles du Polygone, formez par les costez ou bases de 180 toises, autour de la circonference du Cercle.

Pour tracer la petite Fortification.

Tirez la Base AB de 160 toises, & la divisez en deux également au point D. Puis tirez du point D la ligne perpendiculaire DC de 30 toises de longueur; & ensuite les deux lignes de defense, l'une du point A passant en C & allant en N, & l'autre du point B passant en C & allant en M, toutes deux de raisonnable longueur.

Cela fait, marquez sur lescites lignes de defense, les deux faces des Bastions AE, & BF de 50 toises chacune: Puis les complemens des deux lignes de defense CM, & CN l'une & l'autre de 27 toises, & ensuite tirez les deux lignes

C iij

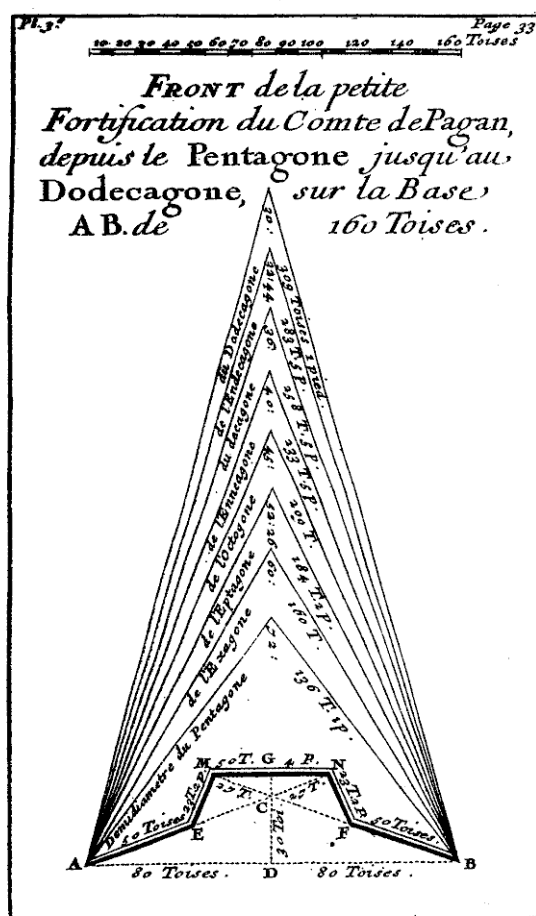
32 *Les Fortifications*

des flancs de E à M, & de F à N, & la ligne de la Courtine de M à N.

Ainsi vous tracerez tres-facilement & avec autant de diligence que de justesse, toutes les faces de la petite Fortification, en observant toujours la même règle sur les bases de 180 toises, dont les principales parties seront.

Les deux faces des Bastions AE, & BF de 50 toises : les deux flancs EM & FN de 23 toises & deux pieds : la Courtine MN de 50 toises & 4 pieds : les lignes de deffense MCB & NCA de 112 toises 3 pieds chacune : & l'Angle flaquant ACB de 138 degrez & 54 minutes.

Mais quant aux Angles des Bastions & des Polygones ils se trouveront en cette maniere. Otez l'Angle du centre du Polygone, de l'Angle flaquant de la Fortification, & vous aurez les Angles des Bastions du dit Polygone : puis prenez le complement au demi-cercle de l'Angle du même centre, pour les Angles du Polygone formez par les cottez ou bases de 160 toises autour de la circon-



34 *Les Fortifications*
24. ference du Cercle. (24)

Je puis encore ajoûter en ce Chapitre , qu'en prenant les parties proportionnelles des différentes mesures de ces trois diverses Fortifications , vous en pourrez construire autant de regulieres, que vous supposerez de longueurs de bases depuis 160 jusqu'à 200 toises , en augmentant ou en diminuant à proportion les faces des Baffions & les complemens des lignes de deffense ; gardant toûjours les mêmes lignes perpendiculaires de 30 toises.

24. Le Calcul de cette troisième Regle de Fortification est fondé sur les mêmes principes que celui de la grande Fortification (N^o.21.) & par son moyen on en a toutes les mesures qui sont telles,

Le Polygone extérieur	160 T.
La Ligne de deffense	112 : 3
Le Flanc	23 : 2
La Face	50 :
La Courtine	50 : 4
La Ligne D G	39 : 3
La Ligne D C	30 :

L E S A N G L E S.

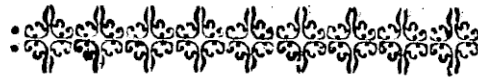
L'Angle flanquant	138 : 54
L'Angle diminué	20 : 33
L'Angle de l'Epaule	131 : 6
L'Angle du Flanc	110 : 33
L'Angle flanqué, l'Angle au centre & l'Angle en la circonference se trouvent comme il a esté dit cy-dessus.	

du Comte de Pagan. 35

(25) Car comme les bases ou cô- 25
tez des Polygones different de 20
toises de l'une à l'autre , & les faces
des Bastions & complemens des li-
gnes de deffense seulement de cinq ;
quatre toises de celles-là , n'en valent
qu'une de celles-cy. Ainsi posant par
exemple une base de 168 toises , vous
en prendrez 52 pour les faces des Ba-
stions , & 29 pour les complemens
des lignes de deffense , qui sont deux
toises de plus qu'en la petite Fortifi-
cation , se raportans aux huit toises
qui en excèdent la base de 160. Tel-
lement qu'avec ces mesures & la ligne
perpendiculaire toujours de 30 toises,
vous tracerez aussi parfaitement que
facilement tous les Polygones regu-
liers de la Fortification de 168 toises,
en reduisant toutefois les Demy-dia-

25. En prenant ainsi les parties proportion-
nelles au Polygone extérieur pour toutes les
lignes qui se trouveront entre la plus grande
& la moindre de ces trois bases , on fera mê-
me dans les Places irregulieres des faces de
Fortification , qui ne seront en rien inferieures
à celles qui viennent d'estre expliquées : tou-
tefois il ne faut pas que la base soit plus gran-
de que de 160 toises , parce qu'au delà , les li-
gnes de deffense deviendroient trop longues.

metres à la même proportion. Car pour ce qui est des mesures des flancs de la Courtine, & des lignes de défense, vous les trouverez telles que la règle les produira, & à peu près dans la même proportion ainsi que l'Angle flanquant.



CHAPITRE IV.

Des Flancs & des Cazemates.

NOUS avons déjà dit, de quelle utilité sont les Flancs en la défense des Places, ne connoissant rien de plus important, ny de plus considérable en toutes les parties des Fortifications. Les premiers qui ont depuis l'usage du Canon mis en Art cette science, tirèrent les lignes de leurs flancs perpendiculaires aux faces des Bâtimens ; à dessein de mettre plus
 26 à couvert leur Artillerie, (26) ne

26. Cette proposition prise à la rigueur est fautive, car l'avantage qu'Errard & les autres pretendoient tirer de faire les Flancs per-

du Comte de Pagan. 37

considerans pas que tout ce qui voit est aussi veu de ce qu'il regarde. Ce qu'étant apperceu des suivans, ces vieilles maximes furent incontinent changées, & les Flancs toujours construits perpendiculaires sur la courtine. (27) Mais après avoir reconnu 27

pendiculaires aux Faces des Bastions estoit de faire en sorte que les Flancs ne pussent point estre battus perpendiculairement par le Canon des Assiegeans. Or ce n'est pas une consequence necessaire que le Canon mis dans un Flanc de cette situation ne puisse battre directement une batterie dont il n'est veu qu'obliquement : néanmoins on peut dire que cette même proposition est vraie si l'on considere que de cette obliquité de Flancs il arrive ou que les embrasures deviennent trop foibles, ou bien si l'on tire par dessus les parapets cette même obliquité fait que l'on ne sçauroit decouvrir le fond du fossé.

27. L'obliquité des Flancs à l'égard des lignes de deffense est à la verité l'un des defauts des Places bâties à la maniere des Anciens, mais ce n'est pas le seul : la petitesse de ces mêmes Flancs & le peu d'usage qu'ils avoient pour deffendre le fossé de la face du Bastion opposé, sont assurément les plus grands inconveniens que l'on puisse trouver dans ces fortes de Places, & pour peu que l'on ait d'experience l'on reconnoitra aisément que quand le fossé n'est pas bien deffendu du Canon une Place ne peut estre de longue resistance.

leur foiblesse en la deffenſe des Places
attaquées , ſoit par ma preſence en
plus de 20 Sieges , ſoit par les relations
des autres où je n'étois pas : j'ay pen-
ſé qu'en tirant les Flancs perpendicu-
laires ſur les lignes de deffenſe , ma
Fortification ſelon mes nouveaux pro-
jets en ſeroit de beaucoup plus par-
faite : ce qui m'a porté à negliger les
deux premieres methodes des Flancs,
pour eſtablir cette derniere , comme
j'ay fait dans les trois regles de mes
Fortifications , où toutes les lignes des
Flancs font des Angles droits ſur les
28 lignes de deffenſe. (28) Or la raiſon
que j'apporte en faveur de ce fonde-
ment , ne conſiſte qu'en la conſide-
ration déjà dite , de n'eſtimer que
l'effort du Canon contre le paſſage

28. L'avantage que l'on a pour le ſervice
du Canon dans la maniere du Comte de Pa-
gan conſiſte , 1°. En ce que ſes Flancs eſtans
plus grands que les autres en contiennent da-
vantage. 2°. En ce qu'eſtant perpendiculaires
aux lignes de deffenſe les embrasures ſont droi-
tes , & l'on peut en mettre davantage dans un
même eſpace. 3°. En ce que les trois batte-
ries qu'il y loge eſtant routes ſur le prolonge-
ment de la ligne de deffenſe rien ne les em-
pêche de razer la face du Baſtion oppoſé &
ſon foſſé , ce qui ne ſçauroit ſe faire quand on
menage un ſecond Flanc.

du Comte de Pagan. 39

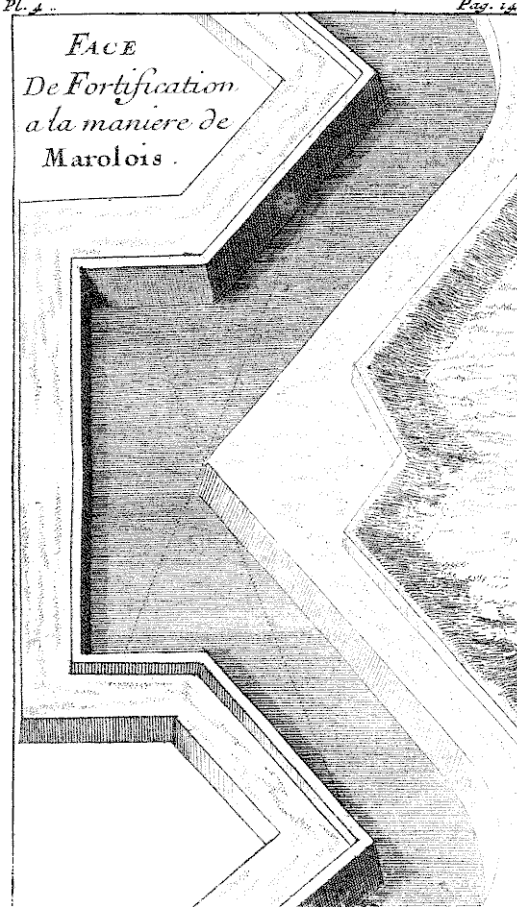
des Galeries ; car qui peut douter , après tant de fâcheuses experiences des assaillants faites en divers Sieges , que tant que l'Artillerie est en estat dans les Flancs , il ne soit tres-difficile de passer aux Bastions , & presque du tout impossible ; pouvant appuyer cette verité par beaucoup de fameux exemples , si la brieveté que j'affecte , & la crainte de vous estre ennuyeux ne m'empêchoient de vous en instruire. Aussi me suis je étonné plusieurs fois, non pas comme les autres du peu de resistance que font les Places les mieux fortifiées des Pays-Bas , (29) mais de la reputation des Hollandois en cet Art, puis que leurs Fortifications ont si peu de deffense : Car dans un si grand nombre de travaux & de fortifications , à peine y trouverez vous des fosses bien deffendus de l'artillerie,

29

29. Jusqu'au Comte de Pagan l'on a fait un cas extraordinaire des seconds Flancs , & c'est apparemment à cause que les Hollandois les conservent plus que l'on ne fait dans toutes les autres manieres, qu'ils ont acquis dans cette Science la grande reputation qui surprend notre Auteur , mais parce qu'il fait si peu de cas de ces seconds Flancs il est bon d'en expliquer les raisons plus clairement qu'il ne le fait.

30 (30) ce qui donnant l'avantage aux Batteries des Assiegeants, les Flancs sont facilement rompus & la Place bien-tôt perduë. Or ce n'est pas seulement en ces Provinces (plus glorieuses d'avoir cultivé cette Science que de l'avoir perfectionnée) où ces défauts sont ordinaires & frequents, mais par tout ailleurs où l'on en suit aveuglement les maximes: tellement que pour remedier à des

30 Il pose pour principe incontestable qu'un fossé qui n'est point deffendu de l'Artillerie est facile à passer : l'on n'a que trop de moyens pour se mettre à couvert des coups de mousquet, & en effet on ne se fait plus une affaire d'attacher le Mineur quand les batteries qui deffendoient le fossé sont une fois ruinées. D'ailleurs que le Canon du second flanc ne scauroit deffendre le Fossé. 1°. A cause qu'il est trop élevé & trop oblique pour voir le fond du fossé par dessus les parapets. 2°. La même obliquité est cause que l'on ne scauroit y faire d'embrasures qui ne soient aisées à renverser, d'où il s'ensuit que si le second Flanc empêche que le fossé ne puisse estre deffendu du Flanc principal, quand on consérvera ce second Flanc on ne fera que rendre le passage du fossé plus facile. Or que cela soit ainsi il est aisé de le voir dans cette face de Fortification à la maniere de Marolois, où l'Angle rentrant de la Contrescarpe dérobe presque tout le fossé à la meilleure partie du Flanc, & principalement aux Canons que l'on peut mettre à couvert de l'oreillon.



D

42 *Les Fortifications*

inconveniens si dommageables , j'ay
trouvé les moyens de loger plus de
12 pieces de Canon dans un même
31 Flanc , (31) lequel ne pouvant estre
battu que d'un front égal à la largeur
du fossé de 16 toises , ne sçauroit estre
inferieur à la Batterie des Ennemis
sur la Contrescarpe : mais au contrai-
re beaucoup plus fort , par le nombre
de l'Artillerie & par les Parapets &
Plate - formes achevées devant que
l'Ennemy soit en présence. De sorte
que s'il faut pour passer le fossé que
toutes les pieces des Flancs soient de-
montées , les Assaillants auront beau-
coup de temps à perdre en cette

31. Cette proposition paroît paradoxé , &
il semble qu'il n'est pas possible de borner les
forces ny les attaques des Assiegeants , elle est
néanmoins exactement vraie lors que les Flancs
sont couverts ; tant pour les Places hautes que
pour les Cazemates & Places basses , & il est
vray de dire qu'elles ne peuvent estre battues
que d'un front égal à la largeur du fossé , au
delà duquel le terrain de la Contrescarpe &
le bastion opposé empêchent qu'on ne
voye le Flanc , & c'est pour cela que nostre
Auteur ne fait pas consister la bonté des fos-
sez dans leur largeur , d'autant que plus un fossé
est large , plus aussi les Ennemis ont de place
pour faire des batteries par le moyen desquel-
les ils puissent ruiner les defenses des Flancs ,

du Comte de Pagan. 43

action, (32) & plus encore si la diffi- 3 2
culté d'en pouvoir battre les trois Ca-
nons cachez ne se peut vaincre.

Mais pour vous montrer enfin quel-
les sont les nouvelles dispositions de
ces Flancs si avantageux : je vous en
expliqueray les figures suivantes, où
les mesures y sont toutefois si parfai-
tement observées, qu'il ne faut seu-
lement que les voir pour les bien com-
prendre.

(33) Les premieres lignes des Flancs 3 3

32. Ce qu'il a dit cy - dessus (N° 26) des
Flancs perpendiculaires aux faces des Bastions
semble prouver de la même maniere l'inutilité
de ces Canons cachez, s'il est vray que pour
voir il faille estre veu, mais l'utilité de
ces Canons cachez n'étant pas de servir à de-
monter les batteries des Ennemis, mais à bien
deffendre le fossé, il se peut faire qu'ils soient
cachez à ces sortes de batteries & que néan-
moins ils puissent encor utilement servir à de-
fendre le passage du fossé, & même à battre
de revers dans la Breche quand il ariveroit
que le reste du Flanc fût ruiné, & il paroist
évidemment par la seule disposition de ces Ca-
nons cachez que ce seroit une entreprise presque
impossible que celle de les demonter, car il fau-
droit pour cela ruiner un épaulement de 12
toises qui les couvre, & il n'y a pour eux que
les coups de bricole à apprehender.

33. Tous ceux qui ont precedé le Comte de
Pagan, & qui ont voulu avoir des Flancs cou-

I) ii

44 *Les Fortifications*

des trois Fortifications, y sont divisées en deux : La première partie du côté de la Courtine toujours de douze toises pour la largeur du Flanc retiré, & le reste jusqu'à la face du Bastion pour l'oreillon ou épaulement, de douze toises & deux pieds en la grande Fortification, de douze toises en la moyenne, & de onze toises & deux pieds en la petite.

Tous les Flancs retirez sont divisés en trois Cazemates de diverses hauteurs, & chacune distinguée en Plate-forme de quatre à cinq toises de large, & en Parapet de trois d'épaisseur.

verts ne les ont pas faits comme luy en rentrant au dedans du Bastion, mais ils ont construit leurs oreillons en prolongeant les faces, afin, disoient ils, de ne pas diminuer les Gorges des Bastions; mais ils ne prenoient pas garde que l'on ne pouvoit jamais les employer à meilleur usage qu'à loger l'Artillerie, & à multiplier les défenses du fossé qui est flanqué par cet endroit. D'ailleurs il arrivoit de ce prolongement de face, que pour laisser libre une égale partie du Flanc, l'oreillon s'affoiblissoit de telle sorte, que cette piece devenoit facile à estre renversée; au lieu que de cette maniere la largeur que l'on prend dans le Flanc est la moindre épaisseur de tout l'épaulement.

du Comte de Pagan. 45

(34) Ils sont tous formez sur les 34
lignes de deffense prolongées, occu-
pans les demy-gorges des Bastions :
& toutes les lignes de ces trois Para-
pets sont paralelles entre elles, & per-
pendiculaires sur le prolongement
desdites lignes de deffense : les autres
diversitez sont telles par les variables
longueurs des demy-gorges des Ba-
stions.

En la premiere Figure.

LA forme du Flanc du Pentagone de
la petite Fortification est particu-
lierement remarquable, d'autant qu'en
ce seul Polygone de mes trois Forti-
fications regulieres, les demy-gorges
des Bastions ou prolongement des li-
gnes de deffense ne sont que de vint
& deux toises au plus : & partant le
premier des trois Parapets, ne peut
estre que sur la premiere ligne du
Flanc entier, & les Plate-formes des

34. Ceux qui entre les anciens Auteurs for-
moient leurs Flancs retirez sur le prolonge-
ment de la Courtine perdoient inutilement de
la place qu'ils auroient pû ménager, & il ar-
rivoit que les Places hautes & qui estoient les
plus reculées devenoient aussi les plus petites.

D iiij

46 *Les Fortifications*

deux premières Cazemates que de quatre toises de large.

La dernière ligne du second Parapet de ce Flanc est de quatorze toises de longueur, & la dernière ligne du troisième Parapet de quatorze toises & demie, closes par une autre ligne oblique pour y pouvoir loger deux pièces de Canon, cachées à la Batterie des ennemis, du bord de la Contrescarpe opposée.

Ainsi vous aurez de l'espace en tout ce Flanc pour y mettre treize pièces de grosse Artillerie : à sçavoir quatre dans la première & basse Cazemate, dont le Parapet de douze toises doit contenir quatre embrasures en distances proportionnées : quatre dans la seconde & moyenne Cazemate, dont le Parapet de 14 toises doit aussi contenir quatre embrasures en telle proportion, que celle du côté du Bastion soit prise en partie dans l'épaisseur de la muraille pour être à couvert, & cinq dans la troisième & haute Cazemate égale au Rempart de la Place ; dont le Parapet de quatorze toises & demie doit contenir cinq embrasures en telle disposition, que celle du côté du Bastion soit pareillement

du Comte de Pagan. 47

à couvert comme l'autre : ce qui est si facile à comprendre , que tant de paroles y font plutôt superflus que nécessaires.

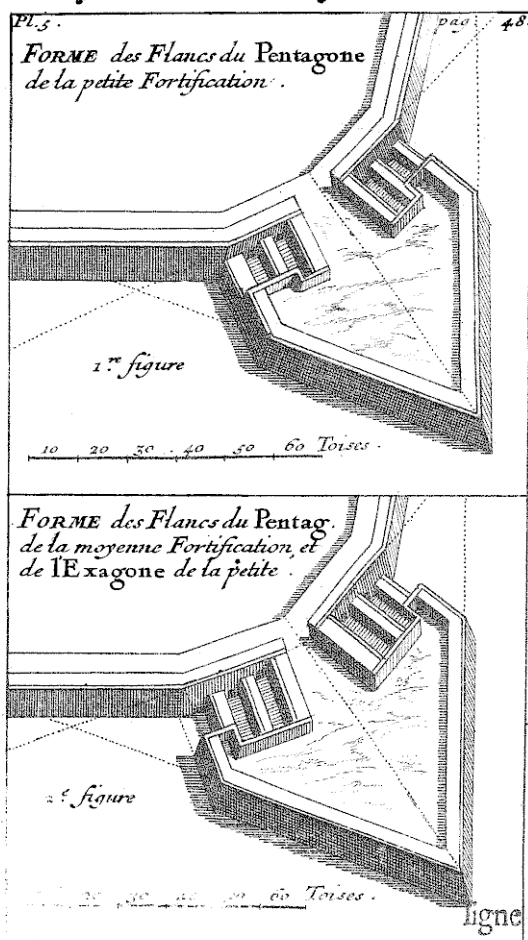
En la seconde Figure.

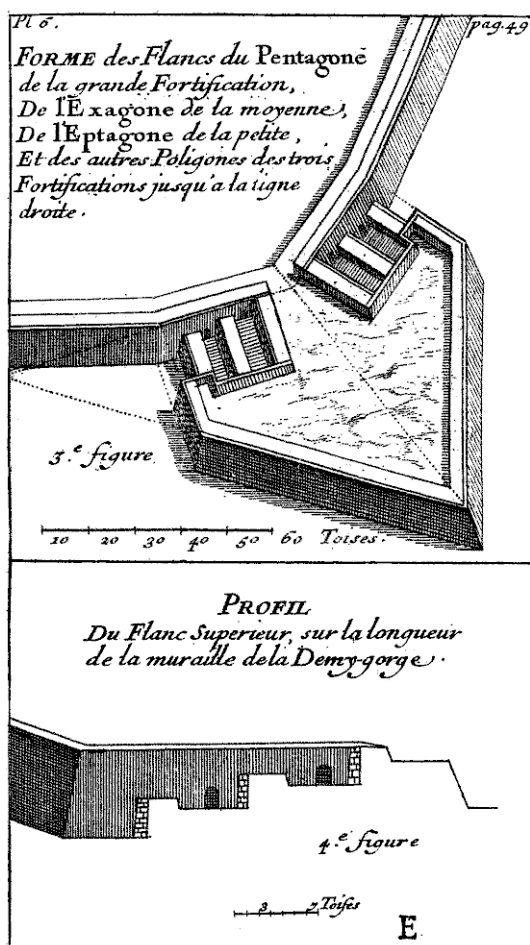
LA forme des Flancs du Pentagone de la moyenne Fortification & de l'Exagone de la petite , se voit représentée , d'autant que les demy-gorges de ces deux Polygones arrivent à 26 & à 27 toises.

La premiere ligne du premier Parapet à cinq toises de retraite dans l'enfoncement du Flanc , & la dernière ligne du même Parapet à quatorze toises de long.

La dernière ligne du troisième Parapet a quinze toises de longueur , afin d'avoir au long de la ligne oblique de ce Flanc , trois pieces à couvert , des treize Canons de Batterie qu'il peut contenir comme l'autre.

Les Plates-formes ne sont que de quatre toises de largeur , les Parapets de trois , & les Cazemates aussi disposées , en haute , moyenne & basse. De sorte que depuis la premiere ligne de tout le Flanc jusques à la dernière





50. *Les Fortifications*
ligne du troisième Parapet , il s'y
compte 24 toises d'enfoncement.

En la troisième Figure.

PAROIST la forme des Flancs du Pentagone de la grande Fortification, de l'Exagone de la moyenne , de l'Heptagone de la petite , & généralement de tous les autres Polygones des trois Fortifications jusqu'à la ligne droite , dont les moindres demi-gorges des Bastions excèdent le nombre de trente toises.

Mais parce que la difference de ce Flanc à celui du Pentagone de la moyenne Fortification , n'est qu'aux seules largeurs des Cazemates , celles-cy de cinq toises , les autres de quatre , & tout le reste semblable : je n'en diray pas davantage , sinon qu'en tous ces Flancs les portes ou entrées des Cazemates , doivent estre dans les Remparts du costé de la Place.

Et en la quatrième Figure.

LE profil du Flanc du Pentagone de la grande Fortification se trouve représenté avec toute sorte de jus-

du Comte de Pagan. &
resse , & figuré sur la muraille de la
demi-gorge ou prolongement de la
ligne de deffense.

La plus basse ligne de main droite,
montre le fond du fossé , & la re-
traite de cinq toises de la premiere
Cazemate.

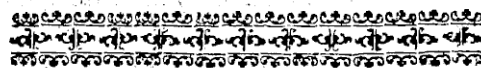
Les trois Cazemates s'y voyent en
leurs justes proportions : la premiere
ou basse de la hauteur de deux toi-
ses , la seconde ou moyenne de qua-
tre , & la troisième ou haute de six,
à compter le tout du fond du fossé ,
& supposant la hauteur du Rempart
de la Place de trois toises sur le ni-
veau naturel de la terre , & la pro-
fondeur du fossé de trois toises au
dessous. (35)

35

35. Il ne parle point des Cavaliers que les
autres placoient ordinairement dans les Gorges
de leurs Bastions , ce qui estoit peut estre cause
qu'ils menageoient ainsi cet endroit , & qu'ils fai-
soient scrupule d'y placer leurs Flancs retirez ,
mais comme leur seul usage est de contre-com-
mander quelques endroits qui se trouveroient
plus élevez que la Place , & qu'ils ne scau-
roient presque servir à deffendre le fossé à cause
de leur trop grande hauteur , il est peu im-
portant où on les place quand on en a besoin ,
& il n'y a aucune raison de priver à leur con-
sideration les Gorges du veritable usage auquel
elles doivent estre employées.

E ij

Que si la hauteur du Rempart , & la profondeur du fossé n'estoient par exemple que de quatre toises en tout , il en faudroit reduire les proportions des Cazemates à huit pieds de hauteur pour chacune , & laisser tout le reste semblable & conformément aux mesures de l'Eschelle de ce profil , dont l'intelligence n'est que trop aisée.



CHAPITRE V.

Des Bastions , des Remparts , & des Fossés.

Tous les ouvrages des Fortifications & des travaux de terre *ou* ³⁶ *de Massonnerie* , (36) ne consistant qu'en Fossés & en Remparts , ceux-là sont passés après les defenses rom-

36. J'ay ajouté à l'ancien Texte , *ou de Massonnerie* , afin de rendre la division plus juste , les Fossés étant à proprement parler les seuls Ouvrages de terre , & les Remparts principalement dans la maniere de nostre Auteur devant estre de massonnerie.

du Comte de Pagan. 53

puës par le Canon, (37) & ceux-cy sur- 37
montez après avoir esté renversez par
les Mines. Mais opposant par mes
nouvelles inventions l'Artillerie à
l'Artillerie pour la deffenſe des Fos-
sez, (38) il me faut de même oppo- 38
ſer la Mine à la Mine pour la conſer-
vation des Remparts, afin de n'ap-
porter pas plus de retardement au
paſſage de l'un, que de difficultez &
de longueur aux attaques de l'autre.
A quoy ne pouvant toutefois arriver
ſans apporter du changement en la
diſpoſition interieure des Baſtions, je
vous en fais voir maintenant cette
nouvelle Figure; & en ſon double
Rempart, la commodité de les pou-
voir deffendre aſſez long-temps pour

37. Ce n'eſt pas que l'on ne puiſſe faire
brèche par le Canon, mais la maniere la plus
ordinaire & la plus prompte de renverſer les
faces des Baſtions, eſt la Mine.

38. Les ſeconds Foffez qu'il pratique peuvent
ſervir de Contre-mines, parce que laiſſant peu
d'épaiſſeur au Rempart du Baſtion il peut arri-
ver que la Mine trouvant moins de reſiſtance
du coſté de ce Foffé interieur n'y faiſſe pas tout
ſon effer, ce n'eſt pourtant pas ce que veut dire
noſtre Auteur, & ce n'eſt pas ſur cela ſeul
qu'il fonde l'avantage de ce ſecond Foffé com-
me on le verra dans la ſuite.

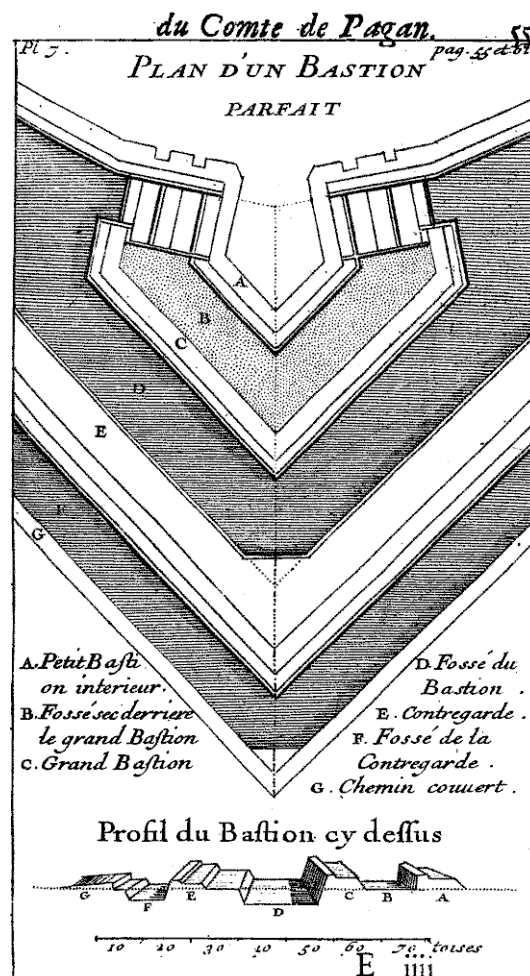
E iij

54 *Les Fortifications*

- en maintenir davantage les Places.
39 (39) Car si le Bastion est tout rem-
pli de terre comme il l'est ordinairement, les Ennemis sont toujours
au dessous de vous, & par la violence des Mines & des fourneaux reiterez, ils vous forcent en moins de
40 trois jours à vous rendre, (40) & vos retranchements intérieurs & peu pro-

39. Les Auteurs sont fort partagez sur cette question ; sçavoir si les Bastions pleins sont préférables aux vuides, la plus saine opinion donnoit la préférence aux pleins à cause des retranchemens que l'on y pouvoit faire après le premier effort des Assiégeants & le renversement du Rempart ; mais il est certain que nostre Auteur faisant ce retranchement à loisir par le moyen de ce second Bastion, qu'il fait intérieurement, il seroit sans comparaison capable d'une plus grande résistance.

40. L'on peut même dire de ces retranchements faits à la hâte qu'ils sont aussi aisément détruits que construits, & l'exemple de quelques grands Capitaines qui s'y sont deffendus & qui y ont fait des Capitulations honorables ne conclut rien en leur faveur ; car outre que ces exemples sont rares l'on peut dire que dans le peu qu'on en sçauroit alleguer, la valeur & la prudence extraordinaire de ceux qui s'y sont deffendus y ont la meilleure part : Enfin c'est une grande temerité (quand on le peut éviter) de se fier à de si foibles ressources.



fonds , ne vous donnent que le seul avantage de traiter pour le salut & pour la vie. Que s'il n'est environné que d'un simple Rempart , & que le temps & les autres occupations des Soldats ne vous permettent pas d'élever un grand & convenable retranchement , vous estes pour lors contraint à capituler devant que le Bastion soit ouvert par la première Mine : Mais si après le Rempart vous avez un Fossé de raisonnable profondeur , & puis un autre Rempart aussi haut que le premier , (de même qu'en ce Plan d'un Bastion parfait & achevé selon mes nouvelles maximes ,) vous pourrez alors entretenir fort long-temps les Assaillans dans l'occupation de gagner le premier Rempart , tant par les trois Canons cachez de vos flancs , (41) que par les

41.

41. On a déjà parlé de la facilité que ce second Fossé apporte à contreminer , & c'est pour cela qu'il dit encor cy-après (N°. 47.) que s'il se pouvoit faire il souhaiteroit que les Remparts eussent moins d'épaisseur que sept toises , mais dans l'épaisseur même qu'il leur donne , ce ne sera jamais une chose fort difficile que de contreminer , & ce sera un Ouvrage que l'on achevera toujours avec facilité & en peu de temps par le moyen de ce second Fossé.

du Comte de Pagan. 57

contremines faites sous vostre Rempart à loisir & du fond du second Fossé. Que si nonobstant ces difficultés les Ennemis se logent sur le premier effet de leur Mine , vous les combatrez alors , par le front de vôtres second Rempart à coups de Canon & de mousquet , par flanc & à coups de main des deux costez du premier Rempart , & prenant promptement le dessous à la faveur du second Fossé , vous les renverserez par des fourneaux faits à la hâte : ainsi vous servant toujours du même artifice , vous les obligerez à recommencer plusieurs fois le même jeu , avec autant de perte pour eux que d'avantage & de gloire pour vous. Cependant afin de les empêcher de passer dessous le second Fossé pour miner le second Rempart , & s'ouvrir tout d'un coup le chemin au centre du Bastion , (42) 42 ne manquez pas de faire creuser une

42 L'on peut demander pourquoy il ne veut pas que l'on fasse d'abord ce second Fossé de toute la profondeur qu'il veut qu'on luy donne au besoin & en cas d'attaque , afin qu'on ne puisse pas faire un chemin par dessous pour miner tout d'un coup le Bastion interieur , à quoy l'on peut répondre. Premièrement , que

profonde tranchée le long du second Fossé du côté de la même attaque.

Sans parler donc des autres avantages de cette nouvelle disposition des Bastions , ny des autres retranchemens qui se font ordinairement vers la Gorge ; Je passeray à l'explication de cette Figure , représentant le Plan d'un Bastion parfait de l'Exagone de ma grande Fortification , pour servir de modele general à tous les autres , ne differant entre eux que par la variété

pour les Places à Fossés pleins d'eau , non seulement il est inutile de creuser ce second Fossé au dessous du niveau de l'eau , parce que l'on ne scauroit miner au dessous , mais qu'il seroit même desavantageux de le faire , parce que ces Fossés doivent necessairement estre secs , la facilité du combat de la main y estant plus necessaire que nulle part ailleurs. Secondement pour les Places à Fossé sec il arriveroit que le premier Rempart en deviendroit plus foible , & cela seulement en multipliant la defense sans necessité ; cette tranchée le long du Rempart estant un Ouvrage qui s'acheve facilement & en peu de temps lors qu'il est necessaire : enfin parce que cette tranchée dont il parle ne doit pas estre aussi large que le Fossé , puisque son seul usage est d'éventer les mines que l'on voudroit faire par dessous , à quoy l'on peut ajoûter que ce Fossé pour estre bien défendu ne ne doit pas estre fort profond.

des Angles & par les diverses longueurs des lignes.

Tous les Remparts de cette Figure sont de sept toises de largeur comprises les trois toises des Parapets, dans lesquels se remarquent aussi les murailles de trois pieds d'épaisseur.

Le Rempart des Courlines & des Bastions qui est celuy de la Place, est de six toises de hauteur depuis le fond du Fossé jusqu'au Terre-plain de sa superficie, sur laquelle s'élève le Parapet de six pieds de haut en dedans, & de cinq en dehors, auquel tous les autres Parapets sont semblables.

Le grand Fossé de la Place est de seize toises de largeur, & de trois en profondeur, s'il estoit plus large la Contre-batterie des Ennemis auroit trop de front sur la Contrescarpe, & en incommoderoit davantage le flanc opposé. Mais s'il est plus profond il est encore meilleur, parce qu'il en rend plus difficiles aux Ennemis & les descentes & les passages.

Les deux flancs de ce Bastion sont semblables à ceux de la troisième Figure du quatrième Chapitre. Et pour le danger des surprises à raison de leurs basses Cazernes, on y doit

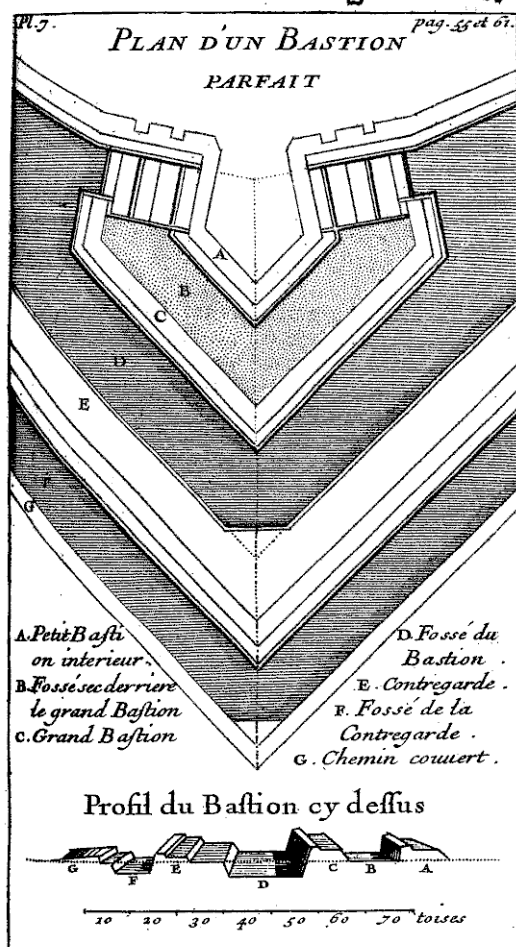
43 bâtir des murailles de simple maçonnerie sur tous les premiers Parapets des flancs, (43) d'une hauteur égale à celle de la Place, lesquelles feront facilement abatuës, lors que l'occasion s'offrira de vous servir de vos Flancs, en cas de Siege.

Les deux Faces du petit Bastion du centre partent toujours des coins du flanc, & sont conduites paralleles aux murailles des faces de tout le Bastion formants un même Angle. Son Rempart est de la même hauteur & de la même largeur que celui de la Place: & le Parapet tout semblable s'unissant au troisième Parapet des flancs.

44 Quant à la largeur du Fossé compris entre le premier & le second Rempart du Bastion, elle n'est pas toujours semblable: (44) Mais un peu diverse selon la Fortification &

43. Je croy qu'on ne scauroit se tromper en creusant au pied des flancs un petit Fossé pour recevoir les ruines de cette muraille qu'il fait construire au dessus de la Place basse pour empêcher les surprises; car autrement les ruines de cette muraille rendroient la montée de ce flanc trop facile.

44. La diversité des largeurs de ce Fossé vient de deux chefs, de l'espece de Fortification & du Polygone.^{1°} Dans le même Polygone



le Polygone; & la profondeur de deux toises ou plus, selon le temps ou la dépense *qu'on y veut faire*.

45 (45) Et pour la communication du dedans de la Place avec le premier Rempart du Bastion, les quatre portes des flancs en sont les plus commodes passages, comme il se voit en cette Figure.

fortifié selon la première ou troisième manière, comme par exemple dans le Pentagone la différence de la largeur des Fossés seroit de 12 à 15 toises, parce que la demy-gorge estant plus petite dans la troisième manière que dans la première, & par conséquent le flanc supérieur moins retiré comme l'on a vu cy-dessus (ch. 4.) Or c'est du Parapet de ce flanc supérieur que l'on tire les faces du petit Bastion parallèles aux faces du grand Bastion. 1°. Dans la même manière de fortifier, moins le Polygone à des costez, plus aussi le Fossé devient étroit dans la seconde manière au dessous de l'Exagone, & dans la troisième au dessous de l'Eptagone par les mêmes raisons.

45. Il n'explique pas suffisamment cette communication, car il ne dit pas par où l'on devra passer des Flancs à ce premier Rempart je ne trouve point de passage plus commode que la retraite ménagée de trois toises derrière l'Epaulement, & qui se trouve toujours derrière le Rempart du flanc bas, hormis dans le Pentagone de la petite Fortification où il se trouve derrière le Parapet du flanc moyen.

du Comte de Pagan. 63

Pour ce qui est de la grande Contrescarpe, de son Fossé, & de la petite Contrescarpe qui le couvre, j'en parleray au Chapitre suivant, n'étant mises en cette Figure que pour représenter la forme qu'elles doivent avoir vers les Angles flanquez ou pointes des Bastions, aux faces desquels toutes les lignes de ces contrescarpes sont parallèles. Mais pour sçavoir de combien est l'ouverture ou la valeur de l'Angle de ce Bastion de l'Exagone de ma grande Fortification; faites comme il vous est enseigné dans le troisième Chapitre, & vous trouverez *cet Angle* de 86 degrez & 36 minutes. Car ôtant l'Angle du centre de l'Exagone de soixante degrez, de l'Angle flanquant de ma grande Fortification de 146 degrez & trente-six minutes, il vous restera pour l'Angle des Bastions de cet Exagone 86 degrez & 36 minutes.

(46) Et quant à ce qui concerne les Talus des Remparts de terre, la maçonnerie des murs, & tant d'autres choses communes & ordinaires, je

46. L'on donnera au plutôt un Traité de la Construction effective des Fortifications, où l'on expliquera toutes les choses dont il est parlé en cet endroit.

64 *Les Fortifications.*

- 46 m'en remets à la conduite des plus expérimentez , & à la diverse nature des terrains, de la pierre , ou de la brique. (47) Seulement ajouteray-jè, qu'il ne faut point d'autre chemin pour les Rondes que la banquette du Parapet, afin de n'augmenter pas davantage la
- 47 largeur du Rempart , que je souhaiterois plutôt s'il se pouvoit , estre moindre pour la facilité des Contremines creusées du fond du second Fossé. Ainsi ne faisant que des Guerites à tous les Angles du Bastion , & des embrasures dans les Parapets , les Rondes en pourront aisément voir le pied de la muraille. (48)

47. C'est une vieille pratique que ce Chemin des Rondes , dont il y a long-temps qu'on ne se sert plus ; en effet c'étoit un élargissement de Remparts inutile dans toute autre maniere de Fortifier , & désavantageuse dans celle-cy , où la facilité de contreminer , qui est l'une de ses utilitez , consiste dans le peu d'épaisseur du premier Rempart jusques au second Fossé , & c'est pourquoy il dit qu'il souhaiteroit pouvoir faire les Remparts moins épais qu'il ne les fait.

48. Pour rendre ce Chapitre & la construction des seconds Fossés plus intelligible , j'ay crû qu'il estoit nécessaire d'ajouter un Profil au bas de la Figure.

CHAP. VI.



CHAPITRE VI.

Des Demi-lunes & des Contrescarpes.

A Prés les Fortifications interieures des Places cy - dessus expliquées ; je passe maintenant aux exterieures qui sont au delà du grand fossé , pour en discourir avec autant d'utilité que d'étendue sur le plan de ces deux diverses Figures : où mes nouveaux desseins vous representent en l'une de ces Places parfaites , des dehors defendus seulement du mousquet : & en l'autre de l'Artillerie. Les premieres choses donc qui se presentent en l'ordre commun des Fortifications après le grand fossé , sont les Demy-lunes , placées entre les Bastions sur les Angles rentrants de la Contrescarpe ; (49) 4 couvrants les flancs de la Place du

49. **I**L y a deux difficultez en cet endroit : La premiere consiste à sçavoir en quel sens on peut dire que les Demi-lunes couvrent les flancs. La seconde , sçavoir si l'on ne doit
F

costé de la Campagne, qui est selon mon sentiment le plus important effet de leur deffense. C'est pourquoy les croyant entierement necessaires, je vous montreray aussi la methode de les construire avec les autres pieces de ces Plans. Néanmoins je ne laisse pas de trouver des deffauts en

pas plutôt dire qu'elles couvrent la Courtine. Ce qui donne lieu à la premiere difficulté est la maxime que nostre Auteur a alleguée cy-dessus contre les flancs à la maniere d'Errard (ch. 4. N^o. 26.) de laquelle on pourroit conclure que si les Demi-lunes couvrent le flanc, elles l'empêcheront aussi de découvrir les parties auxquelles elles le couvriront; mais cela importe peu pourveu qu'elles ne le couvrent point aux parties qu'il doit deffendre, c'est à dire au fossé de la face opposée, & en effet si elles le couvrent c'est seulement pour empêcher qu'il ne puisse estre battu d'un front plus large que le fossé qu'il deffend. Quand à la seconde difficulté, il y a des Auteurs qui n'aportent point d'autre utilité des Demy-lunes que celle de couvrir la Courtine & la porte qui est ordinairement au milieu de ladite Courtine, & même ceux qui en élargissant le fossé vis à vis de la Courtine ont voulu découvrir la Contrescarpe des Faces aux flancs opposés, ont toujours fait des Demi-lunes, pour remedier par ce moyen à l'inconvenient dans lequel ils tomboient de trop décoouvrir le pied de la Courtine; cependant l'on peut dire absolument

du Comte de Pagan. 67

la force de ces Demi-lunes ; (50) en 50
ce que les fossés n'en sont deffendus
que des faces des Bastions , lesquelles
sont trop exposées aux Batteries des
Assiegeants pour en empêcher le pas-
sage. (51) On peut dire aussi des sim- 51
ples Contrescarpes que leur résistance

parlant , que le principal usage des Demy-lunes
est de couvrir les flancs de la maniere dont on
le vient d'expliquer.

50. Du moins il paroist que cette sorte de
dehors ne sçauroit estre insultée tant que la
Place ne sera point entamée , & la deffense
qu'elle tire de la Face du Bastion n'est point tel-
lement à mépriser (principalement si l'on y mé-
nageoit des Batteries à la maniere de Mr Blon-
del ,) qu'elle ne fust pour arrester les Assie-
geants pendant un temps considerable , & leur
faire faire une perte notable à la prise de cette
piece , qui même estant prise ne sçauroit estre
d'une grande utilité à l'Assiegeant , & qui ap-
portera toujours aux flancs le même avantage
de ne pouvoir estre veu du costé de la Campagne,
car ce n'est guere un endroit propre à dresser
une Contrebatterie.

51. Pour rendre la prise de la Contrescarpe plus
difficile quelques Anciens faisoient au delà du
Glacis un petit fossé ; qui fut bien-tost con-
damné comme n'étant d'aucune importance ,
& ne faisant que servir de Tranchée à l'Enné-
mi. D'autres l'ont herissée d'une Palissade que
l'on plantoit autrefois au delà du Glacis , &
maintenant beaucoup plus judicieusement ;

F ij

n'est que de peu de jours , parce que les Ennemis les approchent de pied ferme. Ce qui m'oblige à vous présenter en cet endroit , ces nouveaux ordres de Fortifications exterieures :

- § 2 (52) Le premier assez raisonnable pour le preferer à tout ce que nous en avons veu jusqu'à present , & le second de beaucoup plus considerable , pour estre presque aussi bon que la premiere ceinture de la Forteresse. Et il ne faut pas apprehender en cela ny la peine , ny la dépense , qui ne sont gueres moindres aux Ouvrages à Cornes & à Couronnes ,

(comme nous ferons voir dans la suite) sur la Banquette. Mais après tout il faut avouer que toutes ces defenses sont bien foibles , & que ce n'est pas sçavoir deffendre une Place que de s'épouvanter en voyant l'Ennemi logé sur la contrescarpe , & se rendre alors qu'il faut commencer à se bien deffendre ; car ce ne sont pas les travaux de la Campagne qu'un Gouverneur peut & doit empêcher , mais c'est au passage du Fossé que doit paroistre la resistance & la vigueur.

52. Cette premiere sorte de Dehors ne differe des anciennes Contregardes qu'à l'égard de la double Demi-lune , dont l'usage est le même que celui des doubles Bastions , c'est pourquoy on n'ajoutera rien à tout ce qui a esté dit cy-dessus à leur occasion.

(53) lesquels pour être d'aussi gran- 53
de garde , que de foible deffense , ap-
portent ordinairement plus d'incom-
moditez à ceux qui les veulent con-
server , qu'à ceux qui les atta-
quent. Ainsi n'estimant plus ces de-
hors qui sont si frequents aujourd'huy,
& qui sont des remedes aussi foi-
bles que les Fortifications qu'ils repa-
rent ; je ne m'attacheray plus qu'à ces
nouvelles methodes , représentées en
ces deux Places parfaites , & mesu-
rées avec tant de justesse & de pre-

53. Il a bien raison de dire , en parlant des
Ouvrages à Corne & à Couronne , que *ces
Ouvrages sont d'aussi grande garde que de foible
deffense*. La grande étendue de terrain qu'ils
occupent , disperse extraordinairement une gar-
nison ; & l'expérience n'a que trop fait con-
noître combien ils sont faciles à insulter : car
outre que leurs deffenses sont trop petites pour
faire aucune resistance considerable , on sçait
combien il est facile de s'en rendre maître
par les costez & par derriere , quand les deffen-
ses qu'ils prennent du corps de la Place ne
sont pas bonnes. C'est pourquoy je m'étonne
qu'on se soit amusé à entourer plusieurs vieilles
Places , comme Mastrich & autres , de ces for-
tes d'Ouvrages plutost que d'y faire une bonne
enceinte de Bastions , qui n'auroient pas coûté
davantage , & qui sans comparaison auroient
esté de meilleure deffense.

cision , que la seule Figure vous en pourroit assez instruire.

En la premiere Figure.

UNE Place parfaite de la grande Fortification est représentée , dont le grand fossé de 16 toises de largeur , marqué par deux lignes parallèles aux deux Faces des Bastions & lignes de deffense , formant un Angle rentrant toujours égal à l'Angle flancant de la même Fortification , & toujours semblable en quelque nombre de ses Polygones que ce soit.

La Demy-lune se forme sur l'Angle rentrant de la Contrescarpe , par ses deux demi-gorges de 30 toises chacune , & par ses deux Faces extérieures chacune de cinquante toises de long ; formants un Angle en sa pointe de 70 degrez & 10 minutes. Et la petite Demy-lune se trace par deux lignes parallèles aux deux premières Faces , & en distance de quinze toises entières.

Les Remparts de la Demy-lune font de sept toises de largeur , compris les Parapets de trois d'épaisseur : &

le Fossé d'entre les deux , n'est que pour en mieux deffendre le premier, selon nos maximes du precedent Chapitre.

La grande Contrescarpe du fossé des Baillons est de cinquante toises de longueur , & tous ses Parapets & les Remparts sont paralleles à leurs Faces.

Le Fossé de la Contrescarpe est de douze toises de largeur , & celuy de la Demi-lune de douze aussi , allant au grand fossé de la Place.

Quant à la petite Contrescarpe qui regne autour de tous ces fossez , elle est de quatre toises de largeur & a ses Banquettes & son Glacis à l'ordinaire de toutes les autres.

Et parce que toutes ces mesures peuvent servir aux trois regles de mes Fortifications , sans autre changement qu'en la valeur de l'Angle de la Demi-lune , (54) lequel diminuera ainsi 54 que le flancant , mais de fort peu ,

54. L'Angle flancé de la Demi-lune change comme l'Angle flancant du Polygone , auquel l'Angle que font les demi-gorges de la Demi-lune est toujours égal. Cét Angle flancant estant donc connu on connoitra l'Angle flancé en cette sorte : Premièrement on con-

je ne donneray point d'autre forme de ce dehors que celle de la presente & premiere Figure : en laquelle la grande Contrescarpe ainsi disposée, se peut aussi nommer Contregarde.

noistra les Angles sur la base du Triangle isocèle $A C B$ en ôtant l'Angle flancant de 180 & prenant la moitié du reste pour chacun desdits Angles ; ensuite on connoitra la Base en cette sorte. Comme le Sinus de l'Angle $B A C$, est au Sinus du complement de l'Angle $A C B$, de même le côté $B C$, de 30 toises sera à la Base $A B$. Cette base étant connue, on aura l'Angle flancé que l'on cherchoit par cette analogie. Comme $D B$, est au Sinus total, de même $E B$ est au sinus de la moitié de l'Angle flancé, & si l'on veut avoir les Angles de l'épaule de la Demi-lune, on les connoitra en cette sorte. Comme $A B$, est au Sinus de l'Angle flancé, de même $A D$, est au Sinus de l'Angle $A B D$, auquel l'Angle $A B C$ connu étant ajouté, on aura l'Angle de l'épaule qui est toujours égal à l'Angle $F G H$ de la Contregarde. Enfin on connoitra l'Angle $G F I$ de la même Contregarde, qui est égal à l'Angle rentrant de la Contrescarpe ; en ôtant l'Angle $F G H$ de 180. Enfin si l'on veut sçavoir toutes les longueurs précises de la Contregarde, on connoitra, 1°. le prolongement $M H$ du Diametre en cette sorte : comme le Sinus total est à la ligne $M P$, qui comprend les largeurs données du fossé & de la Contregarde, de même la secante de l'Angle $P M H$, qui est le complement à l'Angle

En

En la seconde Figure.

UNE Place parfaite de la moyenne Fortification est aussi représentée : le Fossé en est de seize toises de largeur , tracé par deux lignes paral-

droit de la moitié de l'Angle flanqué , est à la ligne M H. Cette ligne étant connue on connoitra la ligne H N en cette sorte : comme le grand Demi diamètre est à la partie M R de la ligne de deffense connue par la construction , ainsi le même grand Diametre augmenté de la ligne M H est à la ligne N H ; par le même moyen on aura la ligne I C , & ôtant de ces lignes les longueurs C F & N H on aura la longueur des deux Faces de la Contre-garde : ensuite si l'on veut avoir dans la dernière précision les parties C F & N H , on les connoitra en cette sorte. 1°. On connoitra la ligne B F par cette analogie : comme le Sinus de l'Angle de l'Epaule de la Demi-lune est à la largeur du Fossé , ainsi le Sinus total est à la ligne B F ; & ajoutant cette ligne à la Demi-gorge de la Demi lune de 30 toises , on aura la longueur C F. Semblablement on connoitra la ligne N G en cette sorte. 1°. Il faudra chercher la longueur S B (qui est la même que G F) en cette sorte : comme le Sinus de l'Angle de l'Epaule est à l'épaisseur de la Contregarde donnée , ainsi le Sinus total est à la ligne B S , laquelle étant connue , la ligne D S , le sera aussi , & servira à faire connoître la ligne N S par cette analogie. Comme D B est à C B , ainsi D S est

G

74 *Les Fortifications*

les aux Faces des Bastions & lignes de deffense , faisant un Angle rentrant toujours égal au flancant de la même Fortification , & toujours semblable en tous les nombres de ses Polygones.

La grande Contrescarpe regnant tout autour du Fossé de la Place , est toujours de vint-cinq toises de largeur : son Rempart est de sept toises : son Parapet de trois : & les dix-huit toises de reste sont pour des logemens en façon de Faux-bourgs. (55)

55

à N S , laquelle avec G S étant ostée de N H , on aura la ligne G H que l'on cherchoit. Mais ces précisions ne sont utiles que dans la construction effective des Fortifications , & où il s'agit de payer les Ouvriers à la toise , encore dans ces occasions même il suffit de mesurer actuellement.

55. On sera peut-être bien-aise de sçavoir combien ces sortes de Faux bourgs pourroient contenir de logemens , & quelle forme ils pourroient avoir. Premièrement il est certain que cette espece de Fauxbourgs seroient beaucoup meilleurs que les ordinaires , & ne seroient pas sujets comme les autres à estre desolez sans ressource en cas du Siege , & pendant tout le cours d'une longue Guerre exposez aux insultes des Partis , qui viennent quelquefois brûler les autres impunément , ou les obliger à contribuer. Pour ce qui regarde la quantité des logemens en laissant une rue de trois toises sur

Les Flancs de cette grande Contrescarpe *qui sont de vingt toises de long*, comprennent trois Parapets chacun, ainsi que ceux des Bastions, & peuvent contenir ; trois Canons au premier, quatre au second, & deux au

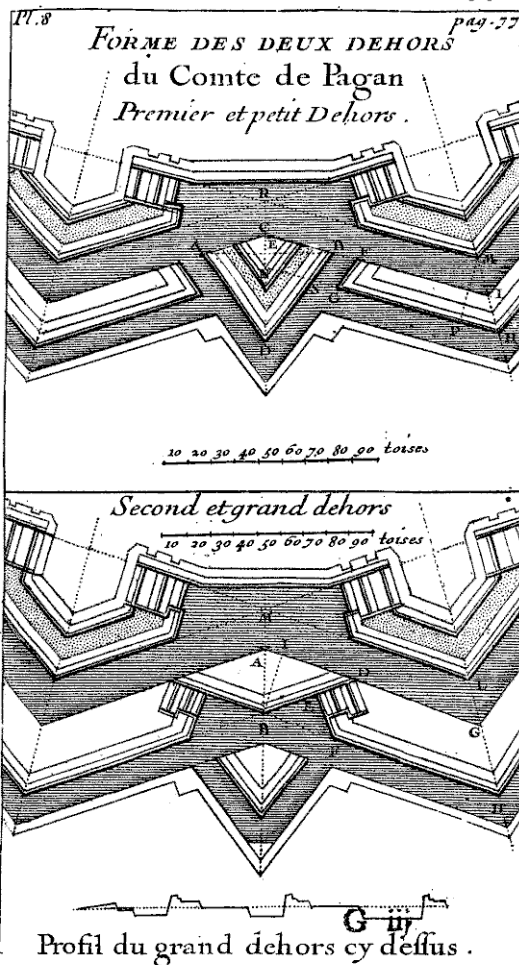
le bord du Fossé, & une autre de semblable largeur au pied du Rempart, on pourroit distribuer les douze toises qui resteroient en telle sorte que les trois quarts seroient remplis de logements, dont chacun auroit dix-huit pieds en carré, & ainsi dans chaque grande Contrescarpe vis à vis les Faces des Bastions on pourroit ménager 150 logements de cette grandeur ; car pour la partie qui se trouve devant la Courtine on pourroit la réserver pour y faire des Corps-de-Garde, & pour y loger une partie de la Garnison ; si l'on s'étoit servi de cette sorte de deffense, l'expérience auroit mieux fait connoître à quoy on auroit pû employer ce terrain. Ce que l'on peut dire contre ce projet de Faux-bourgs, est qu'étant une fois pris, ces logements auroient pû servir aux Assiegeants pour se couvrir, & que c'est pour cette raison que l'on n'en souffre point, à une certaine distance autour des Citadelles ; mais on peut répondre que ces logements étant découverts du costé de la Place, ils peuvent estre facilement renversez. L'on pourroit adjoûter en leur faveur, que les Caves de ces logements pouroient servir de Contremine à cette grande Contrescarpe, mais c'est trop s'étendre sur un projet qui n'a point eu de suite.

76 *Les Fortifications .*

troisième, faisant en tout neuf pieces, dont deux peuvent estre cachées de même qu'aux flancs de la premiere Figure du quatrième Chapitre : & quant à leurs formes particulieres, il fera plus facile de les connoistre & de les mesurer en la Figure, que de les apprendre par tant de paroles confuses.

56 (56) Le Fossé de la grande Contrescarpe est de douze toises de largeur, marqué par des lignes paralleles à son Rempart, sur l'Angle rentrant:

56 Le Calcul de cette grande Contrescarpe n'est pas plus difficile que l'autre, & premierement pour ce qui regarde la Demi-lune c'est le même que l'autre, & dans cette Contrescarpe il y a deux parties à connoistre ; sçavoir le Rhombe A B C D, & le Pentagone irregulier D E F G H, mais l'on connoistra d'abord les longueurs A G & B H en cette sorte. Comme le grand Diametre est au même grand Diametre plus L G, ainsi L M est à G A, & comme le grand Diametre est au même grand Diametre plus L H, ainsi L M est à B H. Ensuite pour connoistre en particulier routes les parties, on le fera en cette sorte. 1°. Dans le Triangle A B D les Angles D A B & D B A sont connus estant chacun la moitié de l'Angle flanquant, l'Angle A D B sera aussi connu, & la perpendiculaire B I donnée de vingt-cinq toises, ainsi on aura le reste en cette sorte. Comme le Sinus total est à la perpendiculaire B I, ainsi la secante de l'Angle I B D



78 *Les Fortifications*

desquelles se trace la Demi-lune , avec ses deux Demi-gorges de vingt toises chacune , & ses deux Faces chacune de trente-quatre toises de long , formant un Angle en la pointe de 67 degrez & 50 minutes.

Le Rempart de la Demi-lune est comme les autres, son Fossé large de dix toises , & la petite Contrescarpe des Fossés de la *premiere & grande Contrescarpe* , & de la Demi-lune , est de quatre toises de largeur avec ses Banquettes & son Glacis comme

est à B D , ou C B , ou C A , ou A D , & comme le Sinus total est à la sécante de l'Angle A B , ainsi la perpendiculaire B I est au Diametre du Rhombe A B. Maintenant dans le Triangle rectangle B E F tous les Angles sont connus , puisque l'Angle E B F est le complement au demi-cercle de l'Angle flanquant , & que l'Angle E F B est le complement au demi-cercle de l'Angle de l'Epaule , & le flanc E F de vint toises , on aura le reste par cette analogie. Comme le Sinus total est à E F , de même la Tangente du même Angle est à B E , & ainsi l'on aura la ligne F H , & l'enfoncement des Cazemates E D dans la dernière précision. Pour les Angles du Pentagone D E F G H , l'Angle F est égal à l'Angle de l'Epaule , l'Angle E est droit , l'Angle D est égal à l'Angle flanquant , l'Angle H est égal à la moitié de l'Angle flanqué , & l'Angle G est son complement au demi-cercle.

en toutes les autres.

Et d'autant que toutes ces mesures peuvent servir aux trois regles de mes Fortifications, sans autre changement qu'en la valeur de l'Angle de la Demi-lune, lequel augmentera en la grande Fortification & diminuëra en la petite, ainsi que l'Angle flanquant. Je ne donneray point d'autre forme de ce dehors que celle de la presente & seconde Figure.

Quant à la profondeur des Fosse^z de ces deux Fortifications exterieures, elle est de deux toises, & la hauteur de leurs Remparts de quatre, sans compter les Parapets. Et pour le choix qui s'en peut faire, j'estime que la grande Contrescarpe de la seconde Place est preferable à l'autre, tant pour la commodité de son logement, capable de contenir un grand nombre de personnes & d'animaux necessaires, mais dangereux dans la Forteresse assiegee; que par la forte deffense qu'elle prent de l'Artillerie de ces flancs, puisque la Mousqueterie n'est pas si favorable en cette rencontre, ainsi que chacun sçait par sa propre experience. Toutefois la Demi-lune de cette premiere Place n'est pas tant à mé-

G iij

80 *Les Fortifications*

priser, par l'artifice que nous avons déjà montré de défendre les doubles Remparts dans le cinquième Chapitre. (57)

57. Afin que l'on puisse se représenter aussi facilement les hauteurs & les profondeurs de tous ces ouvrages, que l'on en voit les longueurs & les largeurs, on a trouvé bon d'ajouter un Profil à la Figure.

L'on pourroit demander pourquoi la Courtine de cette espece de dehors n'est pas droite, mais qu'elle s'avance en Angle saillant. Le Comte de Pagan n'en donne point de raison, mais on peut en imaginer deux qui l'y auroient porté. La première est pour contenir plus de Soldats & plus à leur aise dans ce Rhombe. La seconde est peut-être, afin que les Flancs de cet Ouvrage venant à estre ruinez cette Courtine tire encor quelque deffense des Bastions de la Place; mais cette dernière raison est bien foible.





CHAPITRE VII.

*Du nombre & de l'usage de l'Ar-
tillerie.*

Puisque je parle si souvent de l'Ar-
tillerie , des avantages qu'elle ap-
porte en la deffense des Places , & de
tant de flancs capables d'en contenir
un si grand nombre , il n'est pas rai-
sonnable de passer plus avant , sans
essayer de satisfaire auparavant les cu-
rieux sur les difficultez de cet Arti-
cle : (58) car je ne doute point que
plusieurs ne s'étonnent d'abord de la 5
trop grande quantité de Canons , qui

58. S I jamais on a eu raison de dire que
la principale deffense des Places con-
siste dans le bon usage d'une quantité suffisante
de Canon , c'est assurément en ce temps icy,
où les Places fortifiées à la maniere Ancienne,
ne scauroient résister à l'effort des Batteries
avec lesquelles on les foudroye , & comme l'on
ne scauroit douter que la prise ou la perte
d'une Place ne décide quelquefois du sort des
Provinces entieres , & même ne fasse la meil-
leure partie du bon ou malheureux succez d'une
Campagne , ce seroit estre ménager dans les

semblent nécessaires à des Fortereses ainsi disposées , & qu'en considerant la dépense & les incommoditez qu'ils ont accoutumé de causer , ils ne se forment incontinent cette objection au prejudice de mes maximes : mais comme leurs raisonnemens ne peuvent estre fondez , que sur le mauvais exemple de ceux qui se sont jusqu'à present mal servis de l'Artillerie en la deffense des Places ; j'ay resolu de vous montrer en cet endroit quel en doit estre le veritable usage ; & de vous faire voir avec la même facilité quel en est à peu près le nombre le plus necessaire.

Or le premier de ces deux points, consiste à sçavoir bien ménager les pieces de Canon, en ne les employant qu'aux lieux de la plus utile deffense : & les munitions de la poudre & de

choses où rien ne doit estre épargné , que de l'estre en cette occasion. En effet on ne fait point de difficulté d'armer quantité de Vaisseaux d'un plus grand nombre de Canons que nostre Auteur n'en demande , & cependant personne ne doute que la perte d'une Place forte n'apporte toujours plus de dommage à l'Estat que la perte d'un Vaisseau ; ainsi il ne faut pas craindre que l'on se rebute d'une bonne maniere de fortifier , par cette consideration.

du Comte de Pagan. 83

leurs boulets , en ne les tirant qu'aux endroits les plus neceffaires. Ne faites donc pas comme ceux qui couvrant les Remparts de toute leur Artillerie, commencent dès les premiers jours à faluer les Ennemis du grand bruit de leur *Canon* , & qui continuant dans la même erreur jusqu'à ce que leurs Parapets soient abbatus par les Contrebatteries , ne font que témoigner une fausse apparence de courage & d'obstination : laquelle venant à diminuer , tant par le mauvais usage du reste de leurs pieces , que par le peu d'empêchement qu'en ont reçu les approches des Ennemis , ils se trouvent incontinent privez des moyens d'une plus longue deffense. Car qui ne sçait la facilité de s'avancer & de se couvrir sur la terre-ferme , par de bonnes & profondes tranchées, toujours exemptes du Canon , & la commodité de passer aussi les Fosses sans danger , quand ils ne sont point flanquez de l'Artillerie ? (59) 59
Ceux là choquent donc les plus essen-

59. Nostre Auteur établit par tout pour principe , que le veritable usage de l'Artillerie consiste à deffendre le Fossé ; mais pour cela il faut deux choses. Premièrement il faut qu'elle

tielles maximales de la défense, lesquels convertissant le plus grand effort de leurs Batteries contre les travaux de la Campagne, ne se réservent à défendre les Fossés qu'avec la seule Mousqueterie : contre laquelle les remèdes sont si aisés, que peu de volées de Canon empêchent de tirer des Parapets, & que des planches de moyenne épaisseur n'en garantissent que trop les Galeries.

Mais il n'est pas raisonnable d'attribuer tous ces défauts, à ceux qui défendent maintenant les Places, puisque les meilleures Fortifications de ce temps n'ont que des flancs, ou si petits ou si faibles en nombre de Canons, qu'ils sont ruinés en

soit suffisante pour résister aux Batteries des Ennemis, & c'est dans cette vue qu'il veut que le flanc de la Forteresse ne puisse être battu par un front plus large que celui qu'il emploie à sa défense, & c'est aussi dans ce dessein qu'il y ménage trois pièces retirées qui ne peuvent être démontées. Secondement il faut que le Canon défende directement le Fossé de la Face du Bastion opposé, & c'est pour cela qu'il fait ses flancs perpendiculaires sur le prolongement de la ligne de défense, & qu'il fait des Places basses, afin que les coups étant tirés de moins haut soient plus sûrs.

du Comte de Pagan. 85

moins de deux jours par de mediocres Batteries sur les Contrescarpes opposées. (60) Et il ne sert de rien 69
d'alleguer en faveur des Auteurs modernes de cette science, les avantages du second flanc pris sur une partie de la Courtine : puisqu'il est absolument impossible d'y loger des pieces pour battre le fond du Fossé, à raison du grand biais, & que par les Batteries des Assiegeans du plus loin de la Campagne, les Parapets en sont incontinent razez, ou rendus inutiles pour les Canons & la Mousqueterie. De plus tous leurs Polygones depuis le quarré jusqu'à l'Exagone, dont se forment les Fortereffes les plus importantes, sont privez ou peu secourus de cette deffense de la Courtine; sur le prolongement de laquelle leurs flancs estans perpendiculaires & retirez, il en arrive encore que le second Parapet ne peut qu'à peine voir le

60. L'on a déjà remarqué cy devant le peu d'utilité des seconds flancs pour deffendre le passage du Fossé, parce que ne pouvant le faire par le moyen du Canon, on trouve toujours assez de moyens de le passer à couvert de la Mousqueterie, qui même n'est pas d'un grand service en cet endroit.

86 *Les Fortifications*

61 Fossé du Bastion qu'il deffend , que d'une seule de ses embrasures. (61)
Ce que j'ay crû devoir ajoûter en cet endroit outre les choses alleguées en mon premier & quatrième Chapitre, pour rendre les hommes plus susceptibles de mes nouveautez : ausquelles ils ont coûtume le plus souvent de s'opposer , plutôt par repugnance, ou pour reprendre , que par connoissance ou pour s'instruire.

Quant au nombre de l'Artillerie nécessaire à la deffense de mes Places , il ne fera pas trop difficile de vous y répondre , après les choses cy-dessus expliquées & celles que je suppose ensuite , sçavoir.

Que ce n'est point la quantité des Bastions , mais la quantité des attaques qui doit limiter le nombre des Canons des Places assiegées.

62 (62) Que les plus grandes & les

61. Ceux qui sçavent de quelle maniere on attaque presentement les Places n'auront pas de peine à demeurer d'accord que cette deffense est bien peu de chose , & est tres facile à ruiner.

62. Il ne faut pas trop se fier à cette maxime , il est impossible de limiter les forces d'un ennemi qui vous vient attaquer , ny par

du Comte de Pagan. 87

plus puissantes Armées n'ont jamais fait que deux attaques au plus : non par la considération des Places assaillies , mais par l'impossibilité d'en faire davantage , notamment contre des Fortereffes semblables aux miennes.

(63) Que contre deux attaques seulement , il ne faut employer que deux Flancs, tous les autres vous étant inutiles. 63

(64) Que les Flancs de tous les Polygones de mes trois Fortifications, 64

consequent de determiner le nombre de ses attaques , principalement s'il sçait que vous n'en pouvez deffendre que deux , ainsi je croy qu'il seroit toujours dangereux de se tailler les morceaux de si près.

63. Cette maxime n'est pas vraye si l'attaque se fait à la pointe du Bastion , car alors il faut estre prest pour deffendre le passage des deux costez , & par consequent deux Flancs sont necessaires en ce cas là pour chaque attaque.

64. En parlant de la construction des Flancs (ch. 5.) il ne mettoit que treize pieces de Canon dans chaque Flanc de la grande Fortification , & icy il en met quinze , cela ne se peut entendre sans y comprendre les oreillons , sur lesquels il place deux Canons pour multiplier la deffense contre les batteries ennemies , & pour battre de revers dans la bresche.

sont semblables & de même grandeur, pouvant contenir quinze pièces de grosse Artillerie, dans la capacité de leurs cinquante toises de Parapets, tous perpendiculaires sur les lignes de défense.

Et partant que trente pièces de Canon fussent pour la défense de quelque Place que ce soit, étant employez en cette sorte.

Au commencement du Siege, placez en une partie sur les Remparts de la grande Contrescarpe ou des Bastions ; afin d'obliger les Ennemis à se loger plus loin de la Place, à faire la circonvallation plus étendue, à commencer les approches de loin, & à dresser des Batteries dès l'ouverture des Trenchées : pour allonger le temps & leur causer plus de dépense.

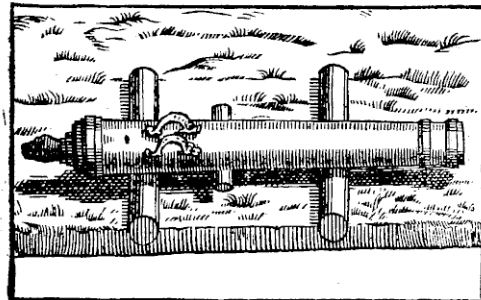
Puis sans consumer inutilement vos Munitions, & sans échauffer davantage vos pièces, de crainte de les évanter ; retirez les de vos Remparts, lors que les Parapets seront trop ruinez pour l'Artillerie.

Cela fait, & sans considérer, si leurs Roüages & Affûts sont détruits par les Contrebatteries ; faites les conduire dans les trois Cazemates & sur les oreil-
lons

lons des Flancs , destinez à deffendre les Faces des Bastions & des Contrescarpes attaquées:

Mais afin que les pièces qui sont dans ces Cazemates ne soient pas si-tost démontées , ou rendues inutiles par les grands efforts de la Contrebatterie, que les Ennemis feront obliger de faire sur la Contrescarpe : (65) couchez les à 65 nud sur des lits de Gazon derriere les

65. Il y a de l'équivoque en cet endroit, il semble d'abord qu'il veuille que le Canon soit immédiatement posé sur le Gazon , & que ces lits de Gazon soient soutenus sur des rouleaux ; ce n'est pourtant pas ce qu'il veut dire, il seroit impossible que ces sortes de Gazons pussent resi-



ster à l'effort du recul du Canon , quand même on supposeroit que les rouleaux fussent tournez du sens qu'il faudroit pour faciliter ce recul ; mais d'ailleurs dans cette situation ils ne pourroient pas servir , comme il le veut , à remuer

H

Parapets, soutenus sur des rouleaux à demi enfoncés, afin de les remuer plus facilement avec des cordages : & les retirant à côté des embrasures, les recharger avec moins de peril & de peine. Faites aussi que les embrasures en soient étroites, & que les Parapets en soient continuellement réparés, par la diligence de ceux qui en ont la charge. Que si ces lits de Terre & de Gazons ne plaisent pas à tout le monde ; du moins les Affûts de cette Artillerie des Flancs, ne doivent être montés que sur quatre petites roues, plus basses que le Canon, pour n'être pas si-tôt découvertes.

66 (66) Que si vous ajoutez à ces trente pièces de 24 livres chacune, dix

les Canons plus facilement avec des cordages, & à les retirer à côté des embrasures pour les recharger avec moins de peril & de peine. C'est ce qui m'a obligé d'ajouter cette Figure pour rendre le texte plus intelligible. Au reste, je ne crois pas que cette sorte d'Affût plaise à beaucoup de personnes, tant à cause de son trop peu de solidité, que par la difficulté qu'il y a dans cette manière à pointer le Canon de haut en bas, suivât toutes les pentes dont on peut avoir besoin.

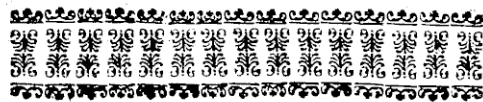
66. Ce seroit se tailler les morceaux de bien près que de se contenter de ce nombre de Canon, & cela suppose outre tout ce qu'il a dit, que tous les Canons qui auront servi dans les

du Comte de Pagan. 91

autres de 12 & de 6 seulement, vous aurez abondamment de l'Artillerie pour la deffenſe de la plus parfaite de mes Places : parce que vous pourrez employer dans les flancs de vos Baſtions, une bonne partie de celle qui aura ſervi dans les flancs de la grande Contreſcarpe. Mais il ne faut pas que ce nombre de quarante pieces ne vous étonne, pour une Place dont l'importance merite tant de travaux de Fortification. Puis que je pourrois alleguer plus de 30 Fortereſſes, & plus de 200 Vaiſſeaux qui en ont davantage. Toutefois ſi l'Artillerie de vos Places ainſi fortifiées n'arrivoit pas à ce nombre, vous n'aurez qu'à la ménager ſelon les occurrences : & remplir le reſte des Parapets de vos flancs d'une bonne & forte Mouſqueterie ; ainſi que vous ferez toujours & par tout au deffaut de voſtre Canon & de vos Munitions de Guerre.

dehors puiſſent encor ſervir dans la Place, mais outre ce qu'il y a à dire à ſes autres ſuppoſitions, l'on n'eſt guere ſeur d'avoir le loisir après la priſe de ces dehors, de transporter le Canon qui y aura ſervi : ainſi ce ne ſeroit aſſûrément point prendre une precaution inutile, que de mettre dans une Place le double de ce qu'il demande de Canon.

H ij



CHAPITRE VIII.

De la dépense des Fortifications.

67 **L**Es autres difficultez qui se formeront encore sur le sujet de ces Fortifications, (67) seront sans doute contre la trop grande dépense qu'il semble d'abord , qu'elles apporteront à ceux qui les voudront mettre en pratique : tant à raison de la grandeur des Bastions , des doubles Remparts, & de la forme des Flancs , que de tant de Fossees & de la grande Contrescarpe. A quoy nous essayerons maintenant de satisfaire, pour rompre

67. **L**E Chevalier de Ville se faisant en quelque endroit cette objection tirée de la dépense répond fort bien , que quand un Prince songe à fortifier une Place , il doit à cet égard ouvrir la bourse & fermer les yeux , & qu'il vaut beaucoup mieux dépenser beaucoup & faire une bonne Place, que dépenser moins & en faire une qui ne vaille rien , autrement il semble que l'on devroit ne faire aucune Fortification.

du Comte de Pagan. 93
encore ce second empêchement , par
la comparaison des travaux de mes
Places , avec ceux des Fortifications
les plus approuvées.

*Convenance du Pentagone de ma
moyenne Fortification avec l'Exa-
gone du Chevalier de Ville.*

LEs fix costez extérieurs de l'Exa-
gone de cet Auteur François ,
montent à 928 toises : & les cinq Ba-
ses du Pentagone de ma moyenne
Fortification à 900. & partant à *peu
près* de pareille circonference.

Les Faces de ses Bastions sont de
trente-huit toises quatre pieds , ses
Flancs de vingt toises , sa Courtine de
quatre - vingt & partant chacune
des Faces de son Exagone contient 197
toises deux pieds , & toute l'enceinte
de ses murailles 1184.

Les Faces de mes Bastions sont de
cinquante-cinq toises , mes flancs de
vint-quatre , ma Courtine de soixante
toises quatre pieds. Et partant chacu-
ne des Faces du Pentagone de ma
moyenne Fortification contient 218.
toises quatre pieds , & toute l'encein-
te de ses murailles 1093 toises deux

H iiij

68 pieds , moindre que l'autre de 90
toises quatre pieds. (68)

68. Il me semble que pour bien comparer l'enceinte d'une Fortification & la capacité de la Place, il ne faut pas , comme il fait , en mesurer le Polygone extérieur mais l'intérieur, parce que c'est véritablement dans ce Polygone intérieur que la Place est renfermée. Suivant cette manière de comparer, les six costez de l'Exagone du Chevalier de Ville, enferment 900 toises en supposant le Polygone intérieur de 180 pas ou 150 toises , ce qui est la première des deux grandeurs qu'il luy donne, & les mêmes six costez du Chevalier de Ville contiendront 780 toises, en supposant le costé intérieur de 150 pas ou 130 toises , qui est son autre supposition. Ainsi comme les cinq costez intérieurs du Pentagone de la moyenne Fortification du Comte de Pagan ne contiennent que 615 toises, il s'en suit que ce qu'il dit est faux, sçavoir que le Pentagone de la moyenne Fortification enferme autant d'espace que l'Exagone du Chevalier de Ville.

Il n'est pas plus sincere quand il rapporte la grandeur des parties de la Fortification du Chevalier de Ville ; car en faisant le Polygone intérieur de 180 pas ou 150 toises , qui est la mesure qu'il prefere à toutes les autres , la Face se trouve estre de 58 pas selon cet Auteur, ou 48 toises deux pieds , le Flanc 30 pas ou 25 toises, la Courtine 120 pas ou 100 toises , & dans la moindre mesure qu'il prenne , qui est de 150 pas ou 130 toises pour le Polygone intérieur, la Face se trouve estre de 48 pas ou 40 toises, le Flanc de 25 pas ou de 20 toises 5 pieds, & la Courtine de 100 pas ou 83 toises deux pieds.

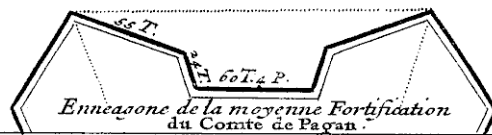
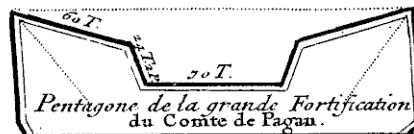
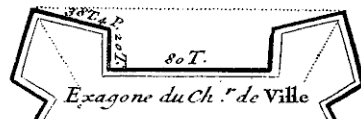
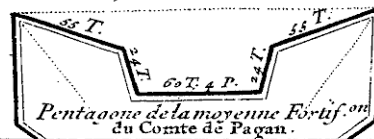
*Convenance du Pentagone de ma
grande Fortification avec l'Exa-
gone de Samuël Marolois.*

Les six costez extérieurs de l'Exagone de cet Auteur Hollandois, montent à 973 toises, & les cinq Bases du Pentagone de ma grande Fortification, à 1000. & partant à peu près de même circonférence.

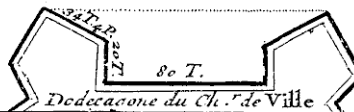
Les Faces de ses Bastions sont de quarante-huit toises, ses Flancs de vingt, la Courtine de soixante & douze, & partant chacune des Faces de son Exagone, contient 208 toises, & l'enceinte entière de ses murailles 1248.

Les Faces de mes Bastions sont de soixante toises, mes Flancs de vingt-quatre toises deux pieds, ma Courtine de soixante & dix toises cinq pieds, & partant chacune des Faces du Pentagone de ma grande Fortification contient 239 toises trois pieds, & toute l'enceinte des murailles 1197 toises trois pieds, *ainsi elle est* moindre que l'autre de cinquante toises trois pieds. (69) 69

69: En comparant ces deux Fortifications, comme nous avons fait les précédentes, par leur enceinte intérieure, nous trouvons que



20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 Toises



*Convenance de l'Enneagone de ma
moyenne Fortification avec le Do-
decagone du Chevalier de Ville.*

LEs douze costez extérieurs du Dodecagone de cet Auteur, montent à 1680. toises, & les neuf bases de l'Enneagone de ma moyenne Fortification à 1620. & partant presque de même circonférence.

Les faces des Bastions sont de trente-quatre toises quatre pieds, les flancs de vingt, la Courtine de quatre-vingt : & ainsi chacune des faces de

chaque costé intérieur du Pentagone de la grande Fortification de nostre Auteur est de 137 toises deux pieds, & par conséquent l'enceinte intérieure de toute la Figure est de 686 toises quatre pieds, & que le Polygone intérieur de Marolois étant de 120 toises (à prendre comme fait le Comte de Pagan la verge pour deux toises) l'enceinte intérieure du Pentagone est de 720 toises. Ainsi il est vrai en cet endroit, que le Pentagone de la grande Fortification entérme à peu près le même espace que l'Exagone de Marolois ; cependant au lieu qu'il fait son enceinte un peu plus grande que celle de Marolois, il arrive tout le contraire en les comparant comme nous faisons. Les grandeurs des autres parties sont bonnes en réduisant la verge à deux toises.

98 *Les Fortifications*

son Dodecagone contient cent quatre-vingt neuf toises deux pieds, & toute l'enceinte de ses murailles 2272 toises.

Les faces de mes Bastions sont de cinquante-cinq toises, mes flancs de vingt-quatre, ma Courtine de soixante toises quatre pieds: & partant chacune des faces de l'Enneagone de ma moyenne Fortification contient 218. toises quatre pieds, & toute l'enceinte de ses murailles 1968. ainsi elle est moindre que l'autre de trois cent quatre toises. (70)

70

70. Les douze costez intérieurs du Dodecagone de la grande Fortification du Chevalier de Ville montent à 2160 pas ou 800 toises, en supposant comme luy le Polygone intérieur de 180 pas ou 150 toises; & les douze costez intérieurs de l'Enneagone de la moyenne Fortification du Comte de Pagan sont seulement de 1351 toises trois pieds, le Polygone intérieur n'étant que de 150 toises un pied; ainsi il s'en faut bien qu'il n'ait la même enceinte. Il commet les mêmes erreurs dans la mesure des parties que nous avons remarqué dans l'art. 68, & dont nous rendons raison dans la Note 72. Au reste, afin que l'on puisse voir d'un coup d'œil ces différentes comparaisons, on a jugé à propos de faire graver la Figure précédente & celle qui suit.

du Comte de Pagan. 99

*Convenance de l'Enneagone de ma
grande Fortification avec le
Dodecagone de Marolois.*

LEs douze costez extérieurs du Dodecagone de cet Auteur montent à 1862 toises, & les neuf bases de l'Enneagone de ma grande Fortification à 1800. & partant de circonférence peu dissemblable.

Les faces de ses Bastions sont de quarante-huit toises, ses flancs de vingt-quatre, sa Courtine de soixante & douze : & partant chacune des faces de son Dodecagone contient 216 toises, & toute l'enceinte de ses murailles 2592.

Les faces de mes Bastions sont de soixante toises, mes flancs de vingt-quatre toises deux pieds, ma Courtine de soixante & dix toises cinq pieds : & partant chacune des faces de l'Enneagone de ma grande Fortification contient 239 toises trois pieds, & toute l'enceinte des murailles 2155 toises trois pieds; *ainsi elle est* moindre que l'autre de 436 toises trois pieds. (71) 71

71. Les douze costez intérieurs du Dodecagone de Marolois montent à 1536 toises, le Polygone intérieur étant de 64 verges ou 128
I 1j

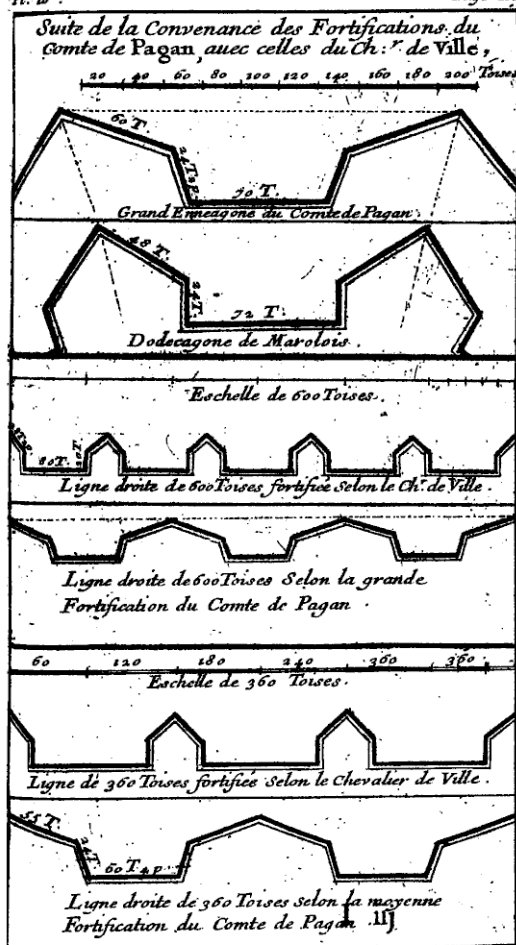
Convenance de ma grande Fortification avec celle du Chevalier de Ville, sur un même front de 600 toises de longueur.

Les costez extérieurs de la Fortification de cét Auteur sont de cent vingt toises : & partant cinq de ses faces continuées sur une ligne droite montent à six cens toises.

Les Bases de ma grande Fortification sont de deux cent toises chacune : & partant trois de ses faces continuées sur une ligne droite montent aussi à six cens toises.

Les faces de ses Bastions sont de vingt-huit toises deux pieds, ses Flancs de vingt, sa Courtine de quatre-vingt : & partant chacune de ses cinq faces construites sur une ligne droite contient 176 toises quatre pieds, & toutes leurs murailles ensemble 883 toises deux pieds.

toises ; & les neuf costez intérieurs de l'Enneagone de la grande Fortification du Comte de Pagan montent à 1467. le Polygone intérieur étant de 163. partant la différence est de 69 toises de moins, qui est à peu près la même qui se trouve en comparant les Polygones extérieurs.



Les faces de ma grande Fortification contiennent chacune deux cent trente-neuf toises trois pieds : & toutes les murailles des trois , sept cens dix-huit toises trois-pieds ; *partant elle est* moindre que les autres de cent soixante-quatre toises cinq pieds.

Convenance de ma moyenne Fortification avec celle du même Chevalier de Ville sur un front de trois cens soixante toises de longueur.

Par le precedent exemple trois Faces de la Fortification de cet Auteur construites en ligne droite , occupent trois cent soixante toises de front , & ont en tout cinq cent trente toises de muraille.

Et deux faces seulement de ma moyenne Fortification remplissent le même front de trois cens soixante toises : n'ayant en tout que quatre cens trente-sept toises deux pieds de muraille : partant il y en a moins qu'à l'autre de nonante deux toises. (72)

72. Il y a dans ces deux comparaisons la même erreur que nous avons remarquée dans l'article 68. qui vient de ce qu'il suppose toujours le costé interieur ou la Base sur laquelle

du Comte de Pagan. 103

Et parce que les mêmes proportions se rencontrent à peu près, avec celles de Marolois tracées sur des lignes droites, je n'en parleray pas davantage, (73) ces exemples suffisant pour sça-

73

voir toutes les autres Convenances d'entre ces diverses Fortifications, touchant la dépense seulement, dont nous traitons en ce Chapitre.

Quant à la comparaison des travaux de mes Flancs avec ceux des autres, vous la ferez en cette sorte,

il fortifie de 120 toises, quoique cét Auteur la fasse de 180 à 150 pas, qui reviennent de 150 à 130 toises, qui est aussi la longueur qu'il donne à sa ligne de défense. Il est vray qu'on peut dire pour excuser le Comte de Pagan, que ceux qui ont suivi la maniere du Chevalier de Ville estimant que sa ligne de défense estoit trop longue, (& que si elle estoit la portée du Mouquet du temps du Chevalier de Ville, ce n'étoit assurément plus celle des Mousquets dont on se sert à present,) l'ont reduite aussibien que le Fosse interieur à 110 toises, & que c'est suivant ces derniers que le Comte de Pagan a fait sa comparaison, qui en ce cas là seroit à peu près aussi bonne en prenant le Polygone interieur.

73. De tout ce qui a esté dit cy-dessus il paroist évidemment, que s'il y a quelque raison de rejeter la maniere de nostre Auteur, ce n'est assurément point celle de la dépense.

I iiij

104 *Les Fortifications*

(supposant la hauteur des murailles & des Remparts de fix toises en tout:) ou les flancs n'ont qu'une seule muraille de fix toises de hauteur, soutenant un Rempart de même, ou ils en ont deux, chacune de trois toises de hauteur soutenant des Terrasses de même, ou trois comme les miens, chacune de deux toises de hauteur, soutenant des Terre-plains de même: & partant la dépense est égale en ces trois sortes de Flancs, par la convenance des proportions de la muraille de fix toises de hauteur, capable de soutenir un Rempart de même, à deux murailles de trois toises avec leurs Terrasses: & à trois de deux toises avec leurs Terre-plains de même hauteur: d'autant que leurs fondations doivent encore avoir le même rapport entr'elles. (74)

74

74. Il y a quelque chose à dire sur ce qu'il assure que son Flanc à triple étage ne coûteroit pas plus que si la muraille estoit toute d'une suite. Il faut y ajouter les fondements, car il n'est pas vrai que les fondements doivent estre d'autant plus profonds que la muraille est haute, il suffit d'avoir atteint le ferme, qui sans doute se trouvera plutôt pour fonder le bas que le haut, mais cette difference n'est pas considerable, & il faudroit bien avoir l'épargne en teste pour s'y arrêter un moment.

Et pour la convenance des Ouvrages de mes Fortifications extérieures, à ceux de toutes les autres qui sont maintenant si estimées, vous la trouverez plus facilement par la comparaison de la seule face de mes dehors de la seconde Place parfaite du sixième Chapitre, avec l'une des autres la mieux fortifiée.

La Demi-lune qui couvre les Flancs de ma grande Contrescarpe est peu différente de la Demi-lune des autres, placée au devant de la Courtine: & partant de semblable dépense.

Les deux faces de ma grande Contrescarpe comprises entre les deux pointes des Angles flanquez, & continuées jusques aux derniers Parapets de ses flancs, ne contiennent au plus que trois cens toises de Rempart: ainsi que les plus grands & plus parfaits Ouvrages à Corne, sans y comprendre les Couronnes, avec lesquelles la dépense des travaux des Fortifications extérieures, qui sont maintenant en usage, ne diffère pas beaucoup de celle des Ouvrages de mes dehors *dessinez* en la Figure du sixième Chapitre: d'autant moins que la simple & dernière Contrescarpe de mes Places par-

faites n'a que la moitié de l'étendue de celle des autres, pour le grand circuit qu'elle fait autour de tant de diverses & grandes pieces.

Et quant à la dépense des doubles Remparts de mes Bastions & *Demi-lunes*, vous la pouvez remettre en des temps plus commodes, pendant lesquels vous en creuserez les Fossés: car pour les Remparts, vous commencerez à les former en travaillant aux Bastions, vous servant de la terre tirée du grand Fossé de la Place; trop abondante pour n'élever seulement que le premier Terre-plain de mes Bastions, de sept toises de largeur tout au plus.

Toutesfois cette dépense se peut encore récompenser dans l'épargne de mes Fortifications exterieures en les comparant avec les autres: car puis que les Pentagones de ma grande & moyenne Fortification, conviennent & occupent autant de circuit que les Exagones des Auteurs cy-dessus alleguez; il s'ensuit que leurs mêmes Places ont une face de Fortification exterieure de plus que les miennes, & partant plus de trois cens toises d'avantage, tant en la Demi-lune qu'aux

autres Ouvrages à Corne ou à Couronne , répondant à peu près au nombre des toises , des secondes murailles des cinq Bastions de mes Pentagones.

Or cette Oeconomie se trouvera d'autant plus grande en ma faveur , que les nombres des Polygones viendront à croître , & sans sortir des exemples de ce même Chapitre , je compareray encore les Enneagones de ma grande & moyenne Fortification , aux Dodecagones des mêmes Auteurs , à raison de leurs convenances.

Les Places de douze Bastions ont trois faces de Fortification plus que celles de neuf , & partant environ mille toises davantage aux Ouvrages de leurs dehors. Et les neuf petits Bastions de mes Places n'arrivent au plus qu'à six cens toises de muraille.

Le même rapport me fera encore plus avantageux , dans la convenance des mêmes Fortifications construites sur des lignes droites , non seulement à l'égard de l'épargne , mais aussi de la force : d'autant qu'en ce cas plus qu'en nul autre , les erreurs de tant de Fortifications approuvées se

découvrent avec plus d'apparence , parce que tous les Fossez de leurs Baffions ne sont deffendus que d'une partie de la Courtine , & jamais des Flancs rafans & retirez qui sont destinez à ce seul usage ; comme il se voit en diverses Places fortifiées , & aux desseins même des Auteurs les plus estimez , notamment dans ceux de leurs Places irregulieres , ainsi que je l'ay dit ailleurs.



CHAPITRE IX.

Des Quarrez reguliers.

LEs Quarrez quoique reguliers en leurs Fortifications n'entrent point au rang des Places parfaites ; d'autant que l'ouverture de leurs Angles flanquez n'excede jamais soixante degrez , & que la longueur des lignes de leur flanc dans l'usage ordinaire , n'arrive que peu souvent à quinze toises. Le premier de ces deffauts ne peut estre surmonté par aucune indutrie , &

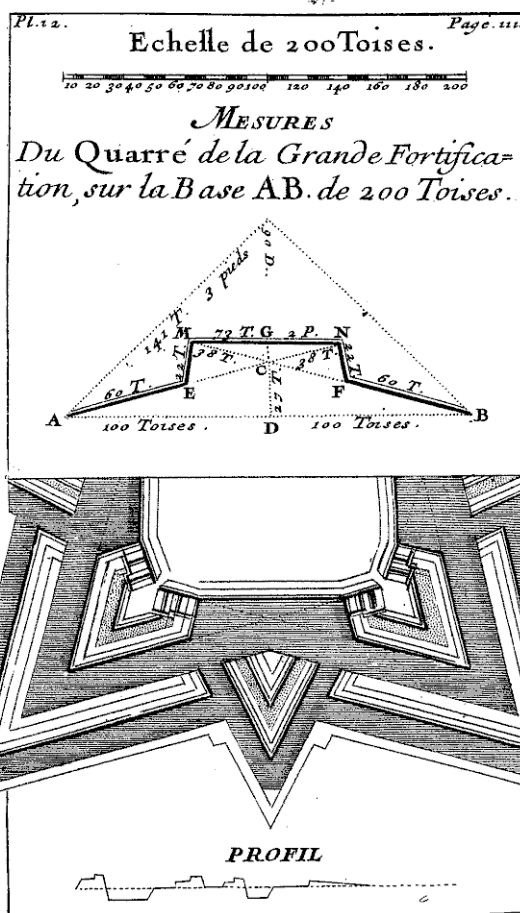
du Comte de Pagan. 109

toutefois il n'est pas si considérable depuis que les brèches des Remparts des Bastions ne se font plus par le Canon , mais par la Mine. (75) Quant à l'autre , je l'estime plus important : & par les conséquences qui en arrivent tous les jours, ces Fortereffes de quatre Bastions ainsi disposées ne me semblent pas de beaucoup meilleures que des simples & grandes Redoutes, accompagnées de bons Fossez & de bonnes Contrescarpes : pour remédier donc à la foiblesse des Flancs de ces Places quarrées , que nous avons si souvent attaquées & prises avec tant de diligence , je suivray toujours les mêmes maximes , & gardant le

75. **I**L n'y auroit pas trop de seureté presentement à se fier à cette considération, L'on se sert à la verité plus souvent de la Mine, parce que son effet est plus grand & plus prompt que celui du Canon ; mais quand on rencontrera des Bastions dont la pointe pourra estre facilement endommagée par le Canon , il ne faut pas croire que l'on neglige la force des Batteries pour les renverser , ainsi le quarré passera toujours à cette considération pour une Figure incapable d'une bonne Fortification, ou du moins on luy preferera toujours un Polygone qui puisse souffrir un Angle flanqué plus couvert & plus fort.

même ordre de mes Fortifications régulières, je vous montreray en cet endroit, les méthodes de construire facilement les trois Quarrez les plus parfaits que j'aye pu composer; le premier pour la grande Fortification sur la Base, ou les costez de deux
 76 cens toises, (76) lequel est égal par sa bonté à raison de ses Flancs de vingt-deux toises de large, à quelque autre de mes Polygones que ce soit: Le second pour la moyenne Fortification sur la Base ou les costez de 180 toises: & le troisième pour la petite Fortification sur la Base, ou les côtez de cent soixante toises, dont voicy les Regles & les Figures.

76. Un Pentagone de sa moyenne Fortification n'auroit que cent toises de Polygone extérieur plus que ce carré, ainsi on le pourroit toujours construire là où l'on trouveroit de la place pour ce grand carré, & peronne ne sauroit douter qu'il n'eust beaucoup plus de force: il est vray qu'il coûteroit davantage, mais comme l'on a déjà dit, quand il s'agit de faire une Forteresse on ne doit pas tant regarder la grandeur de la dépense que son utilité. L'on a ajoûté aux Figures suivantes les profils qui manquoient dans les Editions précédentes.



Pour tracer le Quarré de la grande Fortification.

Tirez la Base A B de deux cens toises de longueur , & la divisez en deux également au point D : *ensuite faites* la ligne perpendiculaire D C de vingt-sept toises , & tracez les deux lignes de deffense , partant l'une du point A , passant en C & allant en N , & l'autre du point B passant en C & allant en M ; toutes deux de raisonnable longueur.

Cela fait , marquez sur les mêmes lignes de deffense les deux Faces des Bastions A E & B F de soixante toises chacune : puis les deux complemens des lignes de deffense C M & C N , chacun de trente-huit toises : & ensuite tracez les deux lignes des Flancs E M & F N , & celle de la Courtine M N ; & vous aurez toutes les parties de cette face de Fortification en cette sorte.

Les Faces des Bastions A E , & B F de soixante toises : Les flancs E M & F N de vingt-deux : la Courtine M N de soixante & treize toises deux pieds : Les lignes de deffense A N ,
&

du Comte de Pagan. 113

& B M de cent quarante-une toises quatre pieds, & l'Angle flanquant A C B de cent quarante-neuf degrez quarante-six minutes : duquel ostant l'Angle du centre qui est de nonante, il vous restera cinquante-neuf degrez quarante-six minutes pour les Angles des Bastions de ce premier Quarré. Lequel vous acheverez de former, en observant la même regle & traçant les mêmes lignes sur chacun de ses quatre costez de deux cens toises. (77) 77

Pour tracer le Quarré de la moyenne Fortification.

Tirez la Base A B de cent quatre-vingt toises de longueur, & la divisez en deux également au point D; puis la ligne perpendiculaire D C de vingt-quatre toises : & ensuite tracez les deux lignes de defense l'une du point A, passant en C

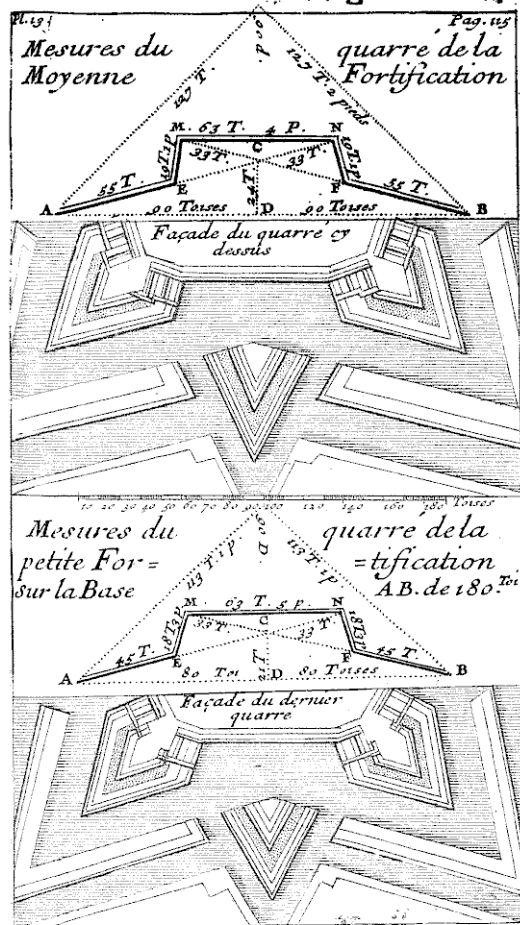
77. Le Calcul de ce quarré n'a point d'autres fondemens que celui des autres Places de la grande Fortification, c'est pourquoy on peut voir ce qui en a esté dit sur l'Article 11. il n'y a que la ligne C G qui n'est point icy déterminée, & que vous connoistrez (comme il a esté dit au même endroit,) estre de dix toises un pied & demi.

K

& allant en N , & l'autre du point B , passant en C & allant en M ; & toutes deux de raisonnable longueur.

Cela fait marquez sur les mêmes lignes de deffense les deux Faces des Bastions A E & B F de cinquante-cinq toises chacune : puis les deux complemens des lignes de deffense C M & C N , chacun de trente-trois toises : ensuite tracez les deux lignes des flancs E M , & F N & celle de la Courtine M N ; & vous aurez toutes les parties de cette Face de Fortification, qui sont telles.

Les Faces des Bastions A E & B F de cinquante-cinq toises , les Flancs E M & F N de dix-neuf toises un pied , la Courtine M N de soixante-trois toises quatre pieds : les lignes de deffense A N & B M de cent vingt-six toises un pied , & l'Angle flancquant A C B de cent cinquante degrez huit minutes , duquel ostant l'Angle du centre qui est de nonante , il vous restera soixante degrez & huit minutes pour les Angles des Bastions de ce second quarré , lequel vous acheverez de former en observant la même regle & traçant les mêmes lignes



sur chacun de ces quatre costez de cent quatre-vingt toises.

Pour tracer le Quarrè de la petite Fortification.

- 78 (78) **T**irez la Base AB de 160 toises de longueur, & la divisez en deux également au point D; puis la ligne perpendiculaire DC. de vingt une toises: & ensuite tracez les deux lignes de deffence partant l'une du point A. passant en C. & allant en N, & l'autre du point B. passant en C & allant en M, toutes deux de raisonnable longueur

Cela fait marquez sur les mêmes lignes de deffense les deux faces des Bastions, AE & BF de quarante-cinq toises chacune: puis les deux complemens des lignes de deffence CM & NC. chacun de trente-trois toises; & ensuite tracez les deux lignes des flancs EM & FN, & celle de la Courtine MN, & vous aurez toutes les parties de cette Face de Fortification, dont voicy les mesures.

78. Le Calcul est le même, & la ligne CG se trouvera de huit toises & demie.

du Comte de Pagan. 117

Les Faces des Bastions A E & B F de quarante-cinq toises, les flancs E M & F N de dix-huit toises trois pieds, la Courtine M N de soixante-trois toises cinq pieds : les lignes de deffense A N & B M de cent quinze toises cinq pieds, & l'Angle flancuant C B de cent cinquante degrez trente-six minutes ; duquel ostant l'Angle du centre qui est de quatre-vingt dix, il vous restera soixante degrez & trente-six minutes pour les Angles des Bastions de ce troisieme Quarré, lequel vous acheverez de former en observant la même regle & traçant les mêmes lignes sur chacun de ses quatre costez de cent soixante toises.

(79) Quant à la forme des Flancs 79 de ces trois Places quarrées, vous en prendrez le modèle dans le quatrieme Chapitre en la Figure de ceux du Pentagone de ma petite Fortification, sans autre difference qu'en la largeur ; ou le premier Parapet des Cazemates commence dès la premiere ligne du flanc, à raison du peu de longueur de la Demi-gorge ; comme il se voit

79. Le Calcul est toujours le même, & la ligne C G se trouvera de huit toises deux pieds.

clairement & avec assez de justesse en ces deux présentes Figures, de même que la forme intérieure de leurs Bastions, & les pièces de leurs Fortifications extérieures. (80)

Au Bastion du grand Carré les Demi-gorges ne sont que de vingt-deux toises, & la largeur du Flanc retiré de onze seulement; lequel toutefois est capable de contenir en ses trois Parapets treize pièces de grosse Artillerie, compris les deux Canons cachez du côté de sa ligne oblique, de même qu'au Flanc du Pentagone de la petite Fortification.

Au Bastion du Carré moyen les Demi-gorges ne sont que de dix-neuf toises & un pied, & la largeur du Flanc retiré de dix toises seulement, capable de contenir en ses trois Para-

80. L'on peut demander icy pourquoy il ne se sert pas devant les carrés de son grand dehors, qu'il dit ailleurs estre preferable aux Contregardes qu'il employe icy, à quoy il est aisé de répondre, que se servant de la grande Contrescarpe il arriveroit que les Flancs en deviendroient trop petits, & trop proches des Faces qu'ils deffendent; ajoutez que l'un des principaux usages de ces grands dehors est de couvrir des Fauxbourgs, dont les Carrés n'ont jamais besoin.

du Comte de Pagan. 119

pets onze pieces de grosse Artillerie , compris aussi les deux Canons cachez. (81) 81

Et au Bastion du petit Quarré les Demi-gorges ne sont que de dix-huit toises trois pieds , & la largeur du flanc retiré de neuf toises seulement , qui néanmoins est capable de contenir en ses deux premiers Parapets & en la moitié du troisième , neuf pieces de grosse Artillerie , compris les deux Canons cachez de même qu'aux autres.

(82) Cette remarque est si avantageuse pour mes Fortifications , que cette Place quoique la plus foible & la plus imparfaite de toutes les miennes , est sans doute beaucoup plus forte , que les meilleures & les plus excellentes de toutes celles qui sont maintenant en pratique. 82

81. Les onze pieces d'Artillerie qu'il veut loger dans ces Flancs ne se peuvent entendre que l'on n'en mette deux sur l'épaule , ainsi il y en aura trois dans chaque Place.

82. Il faut entendre cet Article de même que le precedent , en sorte que l'on conçoive trois Canons dans la Place basse , trois dans la Cazemate moyenne , un sur la supérieure , & deux sur l'épaule.

- 83 (83) Les dehors representez en la premiere Figure de ce Chapitre , consistent, 1°. en Demi-lunes de vingt-six toises de Demi-gorge , & de cinquante toises de Face , formans des Angles de soixante degrez & seize minutes en leurs pointes ; 2°. en Contrescarpes ou Contregardes de quinze toises de largeur , semblables à celles de la premiere Place parfaite du fixieme Chapitre : où vous trouverez encore toutes les mesures des Fossees, des Remparts & des Parapets , pour ces trois Places quarrées, (84) si toutefois vous ne preferez en l'ordre de leurs Fortifications exterieures , celui de la seconde Place parfaite du même Chapitre.

Il ne faut point d'autres mesures pour les dehors du second Quarré que celles du premier : mais quant au troisieme, les Demi-lunes n'ont leurs Demi-gorges que de vingt-une toises,

83. Le Calcul de ces dehors est fondé entièrement sur les mêmes principes que les autres, c'est pourquoy il seroit inutile de repeter ce que l'on en a dit assez au long dans l'Article 54.

84. L'on a déjà rendu raison de cette preference dans l'Article 80.

les

du Comte de Pagan. 121

les faces de quarante toises, & les Angles de la pointe sont de soixante & un degré deux minutes ; & les Contregardes de douze toises seulement de largeur , tout le reste estant semblable aux autres.



CHAPITRE X.

Des Tenailles.

(85) **A** Prés avoir assez diligem- 85
ment examiné tout ce qui
concerne les trois ordres de mes For-
tifications , je vous expliqueray main-
tenant & avant que de passer aux
Places Irregulieres , les trois formes
de mes Tenailles, que j'estime les plus
parfaites , & les plus necessaires pour
les diverses occurrences qui naissent

85. **C** E qu'il appelle Tenaille ne differe en
rien de ce que les autres appellent
Ouvrage à Corne quant à la forme , & la ma-
niere de les construire ne. differe de la con-
struction de ses Places parfaites qu'en la gran-
deur de ses parties, enforte que l'on peut dire que
c'est la même reduite de grand en petit , pro-
portionnellement , à la grandeur de la ligne à
fortifier

L

- 86 tous les jours en cet Art , soit par la situation naturelle des lieux , resserrerez par des Marets & des Rivières , (86) ou sur des Collines par des precipices : soit pour clore & achever par des Bases plus courtes que mes trois precedentes , l'enceinte d'une Fortification Irreguliere, soit enfin pour couvrir la teste d'un Pont , ou la trop excessive longueur d'une ancienne muraille de Ville. (87) Or la Tenaille n'est autre chose que la Face d'une Fortification , composée de deux faces de Bastions , de deux flancs & d'une Courtine : mais soutenuë à droit & à gauche , par deux lignes paralleles de telle longueur que la necessité du

86. Il est aisé de donner des exemples de lieux qui ayent besoin d'estre fortifiés par ces sortes de Tenailles , il y a tant de pointes d'Iles , tant de Commandements resserrés qui ne peuvent souffrir une plus grande face de Fortification , que ce seroit estre aveugle que de croire que ces Ouvrages ne sont d'aucun usage.

87. Le troisième cas , où il fait servir cette sorte d'Ouvrage est lorsque l'on veut couvrir la trop excessive longueur d'une ancienne muraille de ville , mais en ce cas là il est certain qu'il vaudroit beaucoup mieux construire un Bastion plat , ce qui seroit beaucoup plus fort , & qui assurément ne coûteroit pas davantage.

du Comte de Pagan. 123

lieu le demande. Et d'autant que mon dessein est toujours d'abreger la peine de ceux qui s'appliquent ou qui travaillent à cette Science, ces trois Figures de Tenailles vous sont représentées en cet endroit, sur autant de Bases de différentes longueurs, la première de cent quarante toises, la seconde de cent vingt, & l'autre de cent : afin de pouvoir construire avec autant de facilité que de justesse, autant de faces de Fortifications que vous aurez de diverses lignes droites depuis la longueur de cent toises jusqu'à celle de deux cens, *qui est la mesure de la première règle de mon troisième Chapitre*, en prenant toujours les parties proportionnelles des quatre lignes *principales* des constructions de mes six différentes méthodes, comme il vous est déjà montré en la fin du troisième Chapitre.

Pour tracer la première Tenaille.

Tirez la Base A B de cent quarante toises de longueur, & la divisez en deux également au point D, puis la ligne perpendiculaire D C de vingt-cinq toises : & ensuite tracez les

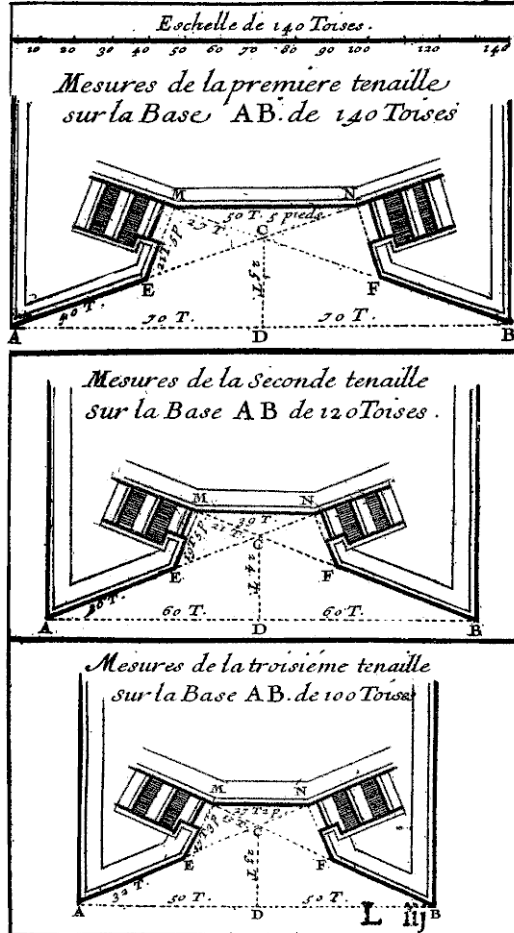
L ij

124 *Les Fortifications*

deux lignes de deffense l'une du point A passant en C & allant en N , & l'autre du point B passant en C & allant en M , toutes deux de raisonnable longueur.

Cela fait marquez sur les mêmes lignes de deffense les deux Faces des Bastions A E & B F de quarante toises chacune : puis les deux complemens des lignes de deffense C M & C N chacun de vingt-sept toises , & ensuite tracez les deux lignes des Flancs E M & F N , & celle de la Courtine M N , & vous aurez toutes les parties de cette Fortification , *dont les mesures sont telles.*

Les Faces des Bastions A E & B F , de quarante toises , les Flancs E M & F N de vingt & une toises cinq pieds , la Courtine M N de cinquante toises cinq pieds : les lignes de deffense A N & B M de cent une toises deux pieds , & l'Angle flaquant A C B de cent quarante degrez & quarante-huit minutes.



Pour tracer la seconde Tenaille.

Tirez la Base A B de six-vingt toises de longueur , & la divisez en deux également au point D , puis la ligne perpendiculaire D C de vingt-quatre toises : & ensuite tracez les deux lignes de deffense l'une du point A passant en C allant en N , & l'autre du point B passant en C & allant en M , toutes deux de raisonnable longueur.

Cela fait marquez sur les mêmes lignes de deffense les deux faces des Bastions A E & B F de trente-six toises chacune : puis les deux complemens des lignes de deffense C M & C N , chacun de vingt & une toises : & ensuite tracez les deux lignes des Flancs E M & F N , & celle de la Courtine M N , & vous aurez toutes les parties de cette face de Fortification , *qui sont telles.*

Les Faces des Bastions A E & B F , de trente-six toises : les Flancs E M & F N de dix-neuf toises cinq pieds , la Courtine M N de trente-neuf toises , les lignes de deffense A N & B M de quatre-vingt-cinq toises quatre

du Comte de Pagan. 127
pieds , & l'Angle flanquant A C B de
cent trente-six degrez vingt-quatre
minutes.

Pour tracer la troisieme Tenaille.

Tirez la Base A B de cent toises
de longueur , & la divisez en
deux également au point D. puis la
ligne perpendiculaire D C de vingt-
trois toises : & ensuite tracez les deux
lignes de deffense l'une du point A
passant en C & allant en N , & l'autre
du point B passant en C & allant
en M , toutes deux de raisonnable
longueur.

Cela fait marquez sur les mêmes
lignes de deffense les deux Faces des
Bastions A E & B F de trente-deux
toises chacune : puis les deux comple-
mens des lignes de deffense C M &
C N chacun de quinze toises , & en-
suite tracez les deux lignes des Flancs
E M & F N , & celle de la Courti-
ne M N , & vous aurez toutes les par-
ties de cette face de Fortification , *qui
sont telles.*

Les Faces des Bastions A E & B F
de trente-deux toises , les Flancs E M
& F N de dix-sept toises trois pieds ,

L iij

128 *Les Fortifications*

la Courtine M N de vingt-sept toises deux pieds : les lignes de deffense A N & B M de soixante-dix toises, & l'Angle flaquant A C B de cent trente degrez & trente-six minutes. (88)

Quant à la forme des Flancs de ces trois Tenailles , le modelle en doit estre pris dans la figure du Pentagone de la moyenne Fortification du quatrième Chapitre , sans autre difference qu'en la largeur seulement.

En la grande Tenaille la largeur du Flanc retiré doit estre d'onze toises , pour estre capable de contenir en ses trois Parapets , treize pieces de grosse Artillerie , compris les trois Canons cachez , comme en la Figure proposée.

En la moyenne Tenaille la largeur du Flanc retiré doit estre de dix toises , capable de contenir en ses trois Parapets , douze pieces de grosse Artillerie , compris les trois Canons cachez

88. Le Calcul est le même que celui de la Fortification , c'est pourquoy il seroit inutile de le repeter, Par son moyen on trouvera la ligne C G dans la premiere Tenaille de neuf toises , dans la seconde de sept toises quatre pieds neuf pouces , & dans la troisième de six toises un pied.

de même qu'en ceux des autres *Figures*.

Et en la petite Tenaille la largeur du Flanc retiré, ne peut estre que de huit toises, & toutesfois il pourra contenir en ses trois Parapets, dix pieces de grosse Artillerie, compris les trois Canons cachez; conformément à l'exemple proposé. (89)

89

Tellement que la bonté de ces trois derniers ordres de Fortifications fondée sur les avantages de ces Flancs, ne cederait en rien à l'excellence de celles de mes trois premières Regles: si les longueurs des lignes de deffense n'étoient moindres en celle-cy. (90) Ce qui m'oblige à preferer la grande Tenaille aux deux autres,

90

89. Dans les precedentes Editions la forme des Flancs n'estoit point dessinée, on la supplée en celle-cy, afin de la rendre plus intelligible.

90 Il ne semble pas d'abord que ce soit une imperfection que d'avoir des lignes de deffense trop courtes, néanmoins elles ont ces deux defauts, 1°. qu'elles augmentent la dépense sans necessité, 2°. qu'elles font que le Flanc peut estre battu de la Campagne par un front trop large, car supposons que la ligne de deffense soit d'une longueur raisonnable, il est certain que le Flanc

que je ne puis raisonnablement *aprouver*, que par la contrainte des situations trop resserrées, & par la seule impossibilité d'en pouvoir tracer de plus étendues.

Quant aux Remparts, aux Parapets, au double Rempart, aux Fossés, aux portes de Cazemates, & autres choses semblables; la forme en doit estre prise dans la Figure du Bastion parfait du cinquième Chapitre: (91) & pour ce qui concerne les dehors, il faut imiter les Dessesins de mes deux Places parfaites du Chapitre sixième: où toutesfois celui de la seconde me

ne peut estre battu de la Contrescarpe où les Ennemis seront obligez de mettre leur batterie que de la largeur du Fossé, au lieu que si la ligne de deffense est trop courte, & que les Ennemis puissent se reculer dans la Campagne pour battre le Flanc, alors ils le pourront faire d'une largeur beaucoup plus grande.

91. Il ne semble pas qu'il soit nécessaire d'ajouter des dehors à ces sortes d'Ouvrages, qui passent eux mêmes pour dehors, autrement il faudroit multiplier les Ouvrages à l'infini, si toutefois on les faisoit pour fortifier ou la pointe d'une Isle, ou l'extrémité d'un Pont, alors comme ils tiendroient lieu de Fortereffes il n'y auroit point de danger d'y en ajouter, veu principalement que le front de la deffense n'en est pas augmenté.

semble plus convenable à ces Tenailles , d'autant que les Fossés de la grande & double Demi-lune en feroient trop avancez vers le milieu des faces des Demi-Bastions où l'on passe ordinairement les Galeries: néanmoins je dois vous avertir en cet endroit qu'à mesure que les Angles flanquants se resserrent en leurs ouvertures , la largeur de la grande Contrescarpe peut estre diminuée , selon le jugement de ceux qui en useront, & sans alterer ny la largeur ny la profondeur de ses Flancs divisez en trois Parapets , comme ils sont representez en la même Figure , de la seconde Place parfaite du sixième Chapitre.

Enfin , quant à ce qui regarde les proportions de mes six Regles , fondées sur autant de Bases depuis cent jusques à deux cens toises , il n'en faut prendre que les parties proportionnelles des quatre lignes ou mesures *principales* : à sçavoir de la Base ou costé extérieur , de la ligne perpendiculaire , de la face des Bastions, & du complement des lignes de défense ; par lesquelles se forment toutes les autres parties de la Fortifica-

tion proposée , sur quelque longueur de Base que ce soit , depuis cent jusqu'à deux cens toises , avec toutes les autres mesures tant des lignes que des Angles requis. Que si la nécessité vous forçoit à construire une face de Fortification , sur une largeur moindre de cent toises : par exemple sur une Base de quatre-vingt toises seulement : prenez les quatre lignes *principales* de la dernière & petite Tenaille , & les reduisez de dix à huit , soit en toises , soit en pieds sur la proportion de la Base de cent à celle de quatre-vingt toises : & vous aurez toutes les autres parties aussi parfaitement composées , que la petitesse du lieu le peut permettre.





CHAPITRE XI.

Des Fortifications Irregulieres.

Ayant achevé de donner toutes les Regles necessaires en la pratique de cette Science , je passeray maintenant à vous montrer la methode de les appliquer aux Fortifications irregulieres , avec autant de facilité que de justesse : or ces Fortifications irregulieres sont permanentes ou passageres ; (92) les permanentes 92 sont celles qui se construisent à loisir autour des Places importantes & des Villes frontieres , pour en faire des Fortereffes de longue durée ; & les passageres celles qui ne s'élevent que legerement à la haste & avec peu de

92. C E n'est que des Fortifications permanentes qu'il donne des regles, & cela avec raison , car ce sont celles là seulement qui meritent d'être l'objet de cette Science , les autres n'étant bonnes qu'à proportion qu'elles deviennent plus conformes à celles-cy.

dépense à l'occasion d'une Guerre présente & de peu *de durée*. Auquel cas il suffit seulement de réparer les Remparts , de faire des Parapets à l'épreuve du Canon , de creuser les Fossés en certains endroits , & de former de simples Demi-lunes de Terre & de Gazon devant les Portes , & le long des murailles en distances proportionnées , avec des Contrescarpes & autres légers Ouvrages de peu de temps , dont je ne parleray pas davantage : pour revenir à mes Fortifications irrégulières , stables & permanentes , aussi parfaites que mes régulières , (93) d'autant qu'elles sont toutes composées & construites sur les fondemens de mes nouvelles & meilleures Maximes.

93. Ce qu'il dit en cet endroit de l'égalité de force dans les Fortifications irrégulières , est un paradoxe , qui est contre le sentiment de tous les autres Auteurs , & qui même n'est vrai dans ses principes qu'en supposant que les Bases soient de juste longueur ; car il est certain que celles qui seroient par exemple au dessus de deux cens toises , ou au dessous de cent soixante , seroient considérablement plus foibles que celles dont la Base seroit de cent quatre-vingt , ou approchant. Il faut aussi que l'Angle qu'on veut fortifier soit capable d'un Angle flanqué assez

du Comte de Pagan. 135

Mais parce qu'en fortifiant des Villes & des Places irregulieres, l'on suit ordinairement les anciennes murailles, ou les vieux Remparts : que toutes les Bases de mes Regles sont exterieures & paralleles aux Courtines de leurs Fortifications : & que les Courtines doivent estre souvent les mêmes que ces murailles & ces Remparts déjà construits, il ne sera pas inutile de montrer auparavant, de combien elles en sont éloignées en chacun ordre. (94)

94

En la grande Fortification, la Base de deux cens toises de longueur, est distante de la Courtine de quarante toises quatre pieds.

ouvert pour résister au Canon, ainsi il est certain qu'un Angle de quatre-vingt-dix degrez n'est pas à beaucoup près capable d'une aussi bonne Fortification, que l'est un Angle de cent vingt degrez. Mais ces conditions supposées, puisque c'est par tout la même grandeur de toutes les parties, & la même disposition de deffense, il est certain qu'il ne doit y avoir aucune inégalité considerable dans la force.

94. C'est la raison qui oblige le Chevalier de Ville de faire sa construction sur le Polygone interieur, mais il n'y a pas davantage de difficulté à fortifier sur le Polygone exterieur, pourveu que l'on sçache la distance qui est entre les deux.

En la moyenne Fortification, la Base de cent quatre-vingt toises de longueur, est éloignée de la Courtine de quarante toises un pied.

En la petite Fortification, la Base de cent soixante toises de longueur, est distante de la Courtine de trente-neuf toises trois pieds.

En la grande Tenaille, la Base de cent quarante toises de longueur, est distante de la Courtine de trente-quatre toises un pied.

En la moyenne Tenaille, la Base de six-vingt toises de longueur, est éloignée de la Courtine de trente-une toises cinq pieds.

Et en la petite Tenaille, la Base de cent toises de longueur, est distante de la Courtine de vingt-quatre toises deux pieds.

Les autres Intervalles, compris entre les Bases des trois *Quarrez* & leurs Courtines *sont telles*.

Au grand *Quarré* de quarante toises : au moyen, de trente-deux toises trois pieds : & au petit, de vingt-neuf toises trois pieds.

De toutes lesquelles distances & longueurs, les parties proportionnelles seront prises sur les mesures des Bases
augmentées

du Comte de Pagan. 137
 augmentées ou diminuées selon la di-
 versité occurrence des lieux , & la ne-
 cessité de les employer ou plus longues,
 ou plus courtes qu'elles ne sont en cha-
 cune de mes Figures.



CHAPITRE XII.

Des Places Irregulieres.

VEnant donc maintenant au par-
 ticulier de mes Places irregulie-
 res, je vous montreray en ce Chapi-
 tre la methode de les fortifier & de
 les construire , en les distinguant de
 la forte. Les premieres sont celles qui
 ne sont environnées que d'une seule
 & même Regle de Fortification , tra-
 cées sur autant de Bases de même
 longueur , qu'il en faut pour clore &
 achever le circuit extérieur de la Pla-
 ce ; & dont les Angles formez par les
 rencontres des Bases sont dissémbla-
 bles en leurs ouvertures: Auquel cas &
 selon que la nature ou la capacité des
 lieux vous le pourra permettre , vous
 n'avez qu'à choisir l'une des trois Re-

M

gles de mes Fortifications du troisiéme Chapitre , dans l'usage desquelles vous préférerez toujours s'il vous est possible , la seconde à la première , & la première à la troisième ; & faisant le tour de la Place irreguliere que vous aurez à fortifier , vous n'avez qu'à tirer autant de lignes droites de la longueur de la Base choisie , que vous en pourrez tracer à l'entour de ces vieilles murailles ; à condition toutesfois que le plus petit des Angles de ces costez extérieurs , arrive du moins à la valeur de cent degrez , afin que le plus aigu de vos Bastions en puisse excéder soixante en son ouverture. Or cela estant fait avec autant de facilité que de diligence : & la même face de Fortification construite sur chacune des Bases déjà tracées de même longueur , vous aurez une Place irreguliere tres-parfaite , ne differant de mes Polygones réguliers , qu'en la seule ouverture des Angles des Bastions , dont l'inégalité est de tres-legere consequence.

Les secondes de mes Places irregulieres , sont celles dont les Fortifications ne peuvent estre construites sur des Bases de pareille longueur , soit

par les difficultez de la situation , soit par la forme inegale des anciennes Murailles & des vieux Remparts, mais qui peuvent estre par tout & de tous costez fortifiées par mes trois Regles parfaites du troisiéme Chapitre. Auquel cas vous n'avez qu'à tracer autour de vostre Place irreguliere , des Bases , les unes de deux cens toises de longueur , les autres de cent quatre-vingt ou de cent soixante, selon l'occurrence des lieux , & les longueurs des Murailles ou des vieux Remparts, auxquels elles doivent estre paralleles, & en certaines distances , marquées dans le Chapitre precedent. Avec la même condition que le plus petit des Angles formez , par les rencontres de ces differentes bases , arrive du moins à la valeur de cent degrez ; afin que le plus aigu de vos Bastions en puisse excéder loixante en son ouverture. Or cela estant fait avec facilité & promptitude ; & les trois faces de mes Fortifications construites sur chacune de leurs Bases déjà tracées , vous aurez une Place irreguliere tres-parfaite & peu differente de la premiere , dont les Bastions formez sur les rencontres de deux Bases de diverses longueurs,

M ij.

ne feront pas moins excellens pour avoir leurs faces inégales.

Et la troisiéme & dernière *sorte de Places irregulieres*, est de celles qui ne peuvent estre fortifiées en certains endroits que par les Regles de mes trois Tenailles, dont les Bases ne sont au plus que de cent quarante toises de longueur : ou qui ne pouvant vous donner la commodité de tracer en certain lieu qu'un Angle de quatre-vingt dix degrez au plus, vous obligent à y construire deux faces de Fortification de mes trois Quarrez, chacune sur la longueur de sa Base ; afin que l'ouverture du Bastion en soit au moins de soixante degrez, & les Demi-gorges capables de contenir des Flancs de trois Parapets sur les prolongemens des lignes de deffense.

Or en ce cas les plus parfaites de ces dernières Places irregulieres, seront celles dont les plus courtes Bases s'éloigneront le moins de la longueur de celle de la grande Tenaille, & dont les deux cottez extérieurs qui formeront l'Angle droit, seront ceux du grand Quarré ou du moyen ; tant pour la capacité des Flancs en ceux-cy, que pour la raisonnable longueur

du Comte de Pagan. 141
de la ligne de deffense de la premiere
Tenaille.

Ainsi les premieres de ces Places irregulieres , sont celles dont toutes les Fortifications sont tracées , sur des Bases de même longueur depuis cent soixante jusques à deux cens toises , dont les Angles du Polygone exterieur , sont inégaux entr'eux , & le plus petit au moins de cent degrez en son ouverture. Les secondes *sont* celles dont les Fortifications sont élevées sur des Bases de differentes longueurs depuis cent soixante jusques à deux cens toises : & dont le plus petit des Angles du Polygone, est aussi de cent degrez au moins. Et les troisièmes *sont* celles dont les Fortifications sont construites sur des Bases inégales de la longueur de cent à deux cens toises : ou dont l'un des Angles du Polygone exterieur , n'est que de quatre-vingt dix degrez au plus.

Car il faut absolument éviter en toutes ces Places irregulieres , les Fortifications des Bases moindres de cent toises : & les Angles formez par les côtez exterieurs , moindres de nonante degrez : autant qu'il est possible, aux unes & aux autres.

Quant aux Flancs, Remparts, Fosse, Demi-lunes, & autres Fortifications exterieures, & interieures de toutes ces Places irregulieres : vous en prendrez les formes, les mesures, & les instructions ; dans les Figures & les discours de tous mes precedens Chapitres. (95)

95. **I**L n'y a rien à ajoûter à ce Chapitre que l'application & la pratique de ce qu'il propose à faire. Nous dirons dans nostre *Traité de la Construction effective des Fortifications*, de quelle façon il s'y faudra prendre pour appliquer la maniere de nostre Auteur à toutes sortes d'irregularitez dans les suppositions les plus difficiles que l'on puisse faire.

L'on a trouvé à propos d'a oûter dans cette Edition une Figure entiere d'une Fortification du Comte de Pagan, relevée en perspective Militaire. Cette Figure fera beaucoup mieux comprendre d'une seule veuë toute l'idée de la maniere dont nostre Auteur fortifie, que ne peuvent faire les Plans des morceaux separez, dont on s'étoit contenté jusqu'à present dans les precedentes Editions de ce Livre.



CHAPITRE XIII.

Des Fortifications de Campagne.

LA Science des Fortifications seroit moins considerable *qu'elle n'est*, si elle ne pouvoit servir qu'à la conservation des Places & des Villes : mais cét Art passe beaucoup plus loin, quand il nous enseigne l'un des principaux moyens de conduire les Armées avec seureté, soit dans *la Campagne*, ou dans les Sieges. (96) Ceux 96 qui pour l'exécution de leurs desseins, preferent le nombre & la force des hommes, à la prudence & à l'industrie, ne font la Guerre que comme des Sauvages ; ils répandent le sang,

96. IL corrige icy la definition qu'il a donnée au commencement de la Fortification, en disant *que cette Science seroit moins considerable si elle ne seroit qu'à la conservation des Places & des Villes.* Et en effet, comme nous l'avons remarqué en cet endroit, on ne scauroit douter qu'il n'appartienne à cette Science de bien conduire une attaque, autant que de la bien repousser.

ils ravagent les Campagnes, & ne pouvant entrer dans les Villes, ils sont bien-tôt forcez de se retirer, ou par la faison, ou par la disette. Ceux au contraire, qui joignent la sagesse a la valeur, achevent plus heureusement leurs entreprises : car par la seureté des retranchemens ils sont toujours en repos dans leur Camp, ils ne combattent jamais qu'avec avantage, & les Places fortes leur sont enfin rendues. Et parce que cette methode est la plus humaine & la plus reguliere, & que l'autre n'est qu'un débordement ou un brigandage, je veux aussi montrer en cet endroit, quelle est cette Fortification de Campagne, que nous appellons Retranchement. Elle est de même que l'autre; ou naturelle, ou artificielle : & a pour objet, ou le Campement d'une Armée, ou la Circconvallation d'une Place assiégée. (97) Pour la Fortification d'un Camp, les Grecs se servoient ordinairement de la naturelle, les Romains toujours de

97. Il devoit ajoûter, ou l'Art de conduire les Tranchées, & de faire des logemens sur les postes que l'on a occupez ; car la science de l'Ingenieur ne paroît pas peu dans ces rencontres.

l'artificielle:

du Comte de Pagan. 145

l'artificielle : & j'estime que l'une & l'autre , ou les deux ensemble , peuvent estre utilement employez , selon la situation & l'occurrence des lieux. Mais vous devez bien prendre garde, que vôtre logement soit par tout à couvert des attaques d'un ennemi vigilant: (98) car autrement ce qui doit estre la cause de vôtre salut , sera bien-tost l'occasion de vôtre perte , ne connoissant rien de si pernicieux en la guerre que la foiblesse d'un mediocre Retranchement. Et sans alleguer les exemples des siècles passez , combien est-il arrivé de desordres en ce temps par le deffaut de ces Fortifications , & combien en seroit-il encore survenu , si par la timidité des uns , la ne-

98. La bonté d'un Retranchement ne consiste pas seulement dans la profondeur des Fossés , & dans la quantité des Forts & Redoures dont on le garnit, elle dépend principalement de l'assiette du Camp : mais le choix du lieu est plutôt le fait d'un General que d'un Ingenieur ; ce qu'il y a de certain est que plus l'assiette est desavantageuse & le peril considerable , plus aussi la precaution de l'Ingenieur doit estre grande à faire de larges & profonds Retranchements , & à les garnir de Forts & autres Ouvrages de Campagne , capables d'une plus grande résistance.

N

gligence des autres n'étoit bien souvent assurée ? Ne *tombez* donc plus en cette commune erreur , & environnez toujours vostre Camp d'un bon Parapet à trois Banquettes en façon de petit Rempart , avec un Fossé de largeur & de profondeur , convenable , soit au temps du séjour que vous y ferez , soit au danger du voisinage d'une Armée.

Quant aux autres pieces de ces Fortifications de Campagne, outre les Demi-lunes & Redoutes *qui sont* trop communes pour en discourir : je vous montreray la methode de les construire en cette forte.

Pour les Redoutes.

TRacez un simple Quarré, de quatre costez ou lignes de même longueur , de dix , de vingt , ou de trente toises chacune , selon l'importance des lieux où vous les dresserez : ausquelles vous ferez des Remparts , des Parapets & des Fosses convenables à leur grandeur. (99)

99. Le Chevalier de Ville donne aux Fosses de ces Ouvrages depuis dix jusques à quinze pieds de large , & sept à huit pieds de pro-

Pour l'Etoile à six pointes.

MArquez un Triangle equilateral de trois lignes égales, chacune de soixante toises de longueur, & les divisez en trois : puis formez sur le milieu des faces de chacune de ces trois lignes, un Triangle équilatéral de vingt toises pour les trois costez : & vous aurez tracé vostre Etoile de six Angles de soixante degrez & de douze faces de vingt toises. Que si cette Etoile ne vous semble pas assez grande, vous n'avez qu'à donner nonante toises aux trois premieres lignes, & trente toises aux trois petits Triangles. (100) 100

fondeur, & de la terre qui en fort il en fait un Parapet qui sert de Rempart, avec une ou deux Banquettes pour tirer par dessus. Marolois leur donne huit pieds de large, & six de profondeur. On ne scauroit rien determiner de certain là dessus ; sinon que ces mesures doivent changer suivant la resistance que l'on veut estre faite par ces sortes d'Ouvrages.

100. Le Chevalier de Ville se moque avec raison de cét Auteur Italien, qui se contente, pour rejeter les Forts à Etoile de dire, que ce sont des Cometes fatales à ceux qui les font bâtir ; mais je ne voy pas qu'il ait trop de rai-

N ij

De l'Etoile Octogonale.

Tirez un simple Quarré de quatre lignes de soixante toises , & les divisez chacune en trois : puis marquez sur le milieu de ces quatre faces des Triangles equilateraux de vingt toises pour costez , & vous formerez en ce faisant vostre Etoile de huit Angles, quatre de nonante degrez , & quatre de soixante , & de seize faces de vingt toises chacune. Que si vous la desirez plus grande, il ne faut que donner nonante toises aux côtez du premier Quarré , & trente toises aux costez des quatre petits Triangles.(101)

son, non plus que les autres qui les deffendent, à soutenir qu'elles sont bien flanquées : Pour moy je suis persuadé qu'elles ne le sont non plus qu'une Redoute , & qu'un Angle rentrant n'est pas plus flanqué dans la rencontre des lignes qui le composent, que l'est une ligne droite : toutefois dans ces petits Forts on peut dire, qu'il n'y auroit guere de place où l'on pût estre à couvert, si ce n'estoit précisément dans l'Angle, ou fort proche.

101. Si l'on veut faire une Etoile Octogonale dont tous les Angles soient droits, il n'y a qu'à construire deux Quarrés de même grandeur & de même centre, dont les Diagonales

Pour les Forts à quatre Bastions.

SI c'est sur des costez de cent toises de longueur, *qu'il faille faire cette sorte de Forts*, prenez la moitié des mesures du *Quarré* de ma grande Fortification, & observant la même règle, vous tracerez aisément vostre Fort de quatre Bastions. Si c'est sur des costez de nonante toises, prenez la moitié des mesures du *Quarré* de la moyenne Fortification : & s'ils n'en ont que quatre-vingt de longueur ; ne prenez que la moitié des mesures du *Quarré* de la petite. Que si vous en voulez tracer sur des faces de soixante toises, prenez un tiers seulement des mesures des quatre lignes *principales* du *Quarré* de la moyenne Fortification, en cette sorte, soixante toises pour la base, huit toises pour la ligne perpendiculaire, dix-huit toises deux pieds pour les faces des Bastions, &

se coupent respectivement à Angles droits, on donnera aux costez de ces *Quarrez* soixante-huit toises de long, si l'on veut que les faces soient de vingt toises, & cent deux toises aux mêmes costez, si l'on demande que les faces de l'Etoile en aient quarante.

N iiij

onze toises pour les complemens des lignes de deffense : & par ce moyen vous aurez vofre compte.

Pour les Forts à cinq Baffions.

SI les cinq coftez exterieurs font de cent toises , prenez de même la moitié des mefures de ma grande Fortification : s'ils font de nonante toises, prenez la moitié des mefures de la moyenne : & fi vos cinq coftez ne font que de quatre-vingt toises , ne prenez que la moitié des mefures de la petite. Que s'ils n'étoient que de foixante toises , prenez le tiers feule-
ment des longueurs des quatre lignes *principales* de la moyenne Fortification , à fçavoir foixante toises pour la bafe , dix pour la ligne perpendiculaire , dix-huit toises deux pieds pour les faces des Baffions , & dix toises quatre pieds pour les complemens des lignes de deffense. De forte qu'en obfervant avec ces mefures les regles de mes Fortifications du troifiéme Chapitre , vous tracerez aifément ces petits Pen-
tagones : (102) que je n'eftime que

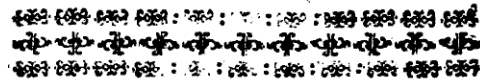
102. Il n'y a rien à dire touchant la construction & le Calcul de ces deux fortes de Forts,

du Comte de Pagan. 151

fort peu , & seulement en cas de nécessité , à raison du peu de longueur des lignes de deffense , & de la petitesse de leurs flancs , quoy qu'ils soient de douze toises aux deux premiers , & qu'ils puissent contenir chacun quatre pieces de grosse Artillerie à raison des doubles Parapets , & un Canon caché au bout du second Parapet , comme aux autres flancs des grandes Places.

après ce qui a esté dit. L'on peut seulement ajoûter , qu'un Quarré vaudra toujours mieux icy qu'un Pentagone de même circuit , parce que les parties approcheront plus de la juste grandeur. C'est pourtant une chose assez considerable , que dans cette maniere on puisse autant mettre de Canon dans ces petits Forts, que l'on en peut mettre dans de grandes Places des autres Auteurs, quoiqu'on n'y puisse faire que deux Cazemates. Il faut remarquer que ce qu'il dit , que ces petits Flancs peuvent contenir quatre pieces de Canon , c'est sans comprendre ceux que l'on peut mettre sur l'Espaule , car en les comptant ils en pourroient tenir six.

N *iii*j



CHAPITRE XIV.

Des Places à Fossés pleins d'eau.

LEs diverses expériences de tant de Sièges faits en cette Guerre, ont fait naître une question assez considérable parmi les Ingenieurs : pour décider quelles sont les Places les plus avantageuses, de celles dont les Fossés sont secs, ou de celles qui les ont pleins d'eau. Et toutefois les opinions n'en ont pas esté long-temps débattues, puis que les plus estimez de nos Capitaines & de nos Ingenieurs ont déjà condamné les dernières : soit pour les difficultez d'en pouvoir bien défendre les Demi-lunes, lors que les deux attaques des Assiegeans les enferment par la prise des Contrescarpes, (d'où il est arrivé souvent, ou que les Assiegez les ont abandonnées de peur de manquer de retraite, ou qu'ils les ont fort peu conservées pour se retirer à loisir dans des Bâteaux, ou sur des planches mal-afsûrées :) soit

du Comte de Pagan. 153

pour la facilité d'attacher le Mineur au Rempart des Bastions, contre lequel les Ennemis ne peuvent agir de la main, par l'impossibilité d'aller à luy à raison de l'eau des Fossés de la Place. Les autres avantages que *les Auteurs* de cette opinion alleguent en sa faveur, sont tirez des empêchemens que toutes ces eaux apportent à la communication de tant de pieces, aux Combats des Fossés, & à la Retraite des Sorties : à tous lesquels inconveniens j'essayeray de répondre maintenant & de remedier tout ensemble, autant pour en éclaircir la verité, que pour faire voir que les Places à Fossés pleins d'eau ne sont point inferieures aux autres. (103)

103

Mais pour tenir quelque ordre en cette matiere, il est bon de vous instruire tout au long des circonstances particulieres, tant de la forme de certains Ouvrages, que de la maniere de

103. **L**Es Fossés pleins d'eau, ont encore ces incommoditez : qu'à moins que ce ne soit une eau vive & courante ils engendrent un mauvais air, qu'en Hyver estant gelez ils exposent la Place à estre facilement surprise, que les Sorties sont difficiles à faire, & la Retraite dangereuse quand on est repoussé.

se deffendre en ces Places à Foffez pleins d'eau , construites fur le modèle de la feconde Place parfaite du fixième Chapitre , comme la plus excellente de toutes , & la plus convenable à ce fujet.

Commençant donc par les flancs dont les Figüres font toujours femblables , vous en ferez la Platte-forme de la premiere & basse Cazemate , à fleur d'eau , ou fur le niveau de la terre ; & vous partagerez le refte de la hauteur du Rempart en deux également , pour les deux autres Plateformes de de la haute & de la moyenne Cazemate : afin que les flancs de ces Places à Foffez pleins d'eau , ayent auffi leurs trois Parapets de même que ceux des autres. Ce que vous obferverez encore en la conftruction des flancs de la grande Contrefcarpe , afin que tout foit femblable.

Vous ferez auffi le fond du fecond Foffé des Baffions , fur le niveau de la terre : afin d'y pouvoir combattre à coups de main , & de pied ferme ; d'autant qu'en cét endroit plus qu'en nul autre , la deffenfe doit eftre & plus grande , & plus heureufe , & plus obftinée.

(104) Quant au choix des Fortifications exterieures, prenez toujours celles de ma seconde Place parfaite, d'autant que toute la grande Contrescarpe en est continuée, & non point séparée, comme sont les Demi-lunes, & les Contregardes de l'autre Place parfaite; pour éviter en ces Fosses pleins d'eau les empêchemens de la libre communication de tant de pieces.

Le seul desavantage donc que je trouve en ces Places à Fosses pleins d'eau, n'est qu'aux seules difficultez de passer commodément aux Demi-lunes & aux Contrescarpes; auquel cas je conseille de faire par tout des portes prestes à demurer au milieu des Courtines, & des Ponts à fleur d'eau sur de bons

104. C'est Principalement dans les Places à Fossé plein d'eau que le second Rempart est nécessaire; & comme c'est particulièrement dans ces Places qu'on peut sçavoir plus précisément l'endroit de la Mine, il est certain que ne pouvant se faire au dessous de ce second Fossé, elle peut estre toujours facilement éventrée, & que l'Assiegeant ne pouvant attaquer la Brèche, quand même elle ne seroit faite que par un front fort petit, la deffense de ce second Rempart & du Fossé n'en sçauroit estre que fort longue & heureuse,

Pilotis, mais ce désavantage est tellement recompensé par tant de circonstances favorables, que je croy qu'il faut preferer maintenant ces Fortresses aux autres, pour les raisons suivantes. (105)

1° Parce que les Ennemis n'en peuvent passer les Fossees, que sur des Ponts, des Galleries ou des Chaussées longues à dresser; & que par un front limité à la petite largeur de l'une ou de l'autre de ces pieces.

2° Parce qu'ils ne peuvent jamais passer au dessous des Fossees par des Mines ou des Caves souterraines, comme il s'est pratiqué en divers Sieges, lors que l'Artillerie d'un flanc de Bastion ne pouvoit estre entièrement démontée, ce qui doit arriver bien plus apparemment en mes nouvelles Fortifications.

3° Parce que s'attachant aux Remparts pour les miner, ils ne peuvent jamais

105. Il ne faut pas craindre que ces Ponts que l'on fera pour la communication de la Place aux dehors, servent aussi de passage aux Ennemis, l'on peut inventer mille manieres de rendre ces Ponts inutiles quelques forts qu'ils puissent estre, après qu'ils auront servi à se retirer, les dehors estant pris.

du Comte de Pagan. 157

estre au dessous de vous , le même avantage estant de vostre costé : soit pour les contreminer ou en éventer les Fourneaux , soit pour accabler en les prevenant , & leurs Travailleurs & une partie de leur Galerie , le reste de laquelle ne recevra pas moins de mal , du second Rempart de vostre Bastion decouvert par cette Brèche volontaire , que vous réparerez aussitost pour attendre de nouvelles attaques.

4° Enfin parce qu'étant souvent repouffez d'un même endroit du Bastion, ils ne peuvent couler ny à droit ny à gauche pour creuser de nouvelles Mines sans de nouveaux Ponts, à cause de l'eau des Fossees : & que par la même raison ils ne peuvent passer au dessous du second Fossé du même Bastion.

106

106. L'on peut ajouter pour dernière raison, que lorsque les Assiégeants peuvent vuider un Fossé plein d'eau ils ne manquent jamais de le faire, ce qui est une marque evidente de la bonté de ces Fossees , & il ne sert de rien de dire comme le Chevalier de Ville , qu'on ne les vuide que quand on veut passer le Fossé, & qu'avant ce temps-là ils apportent beaucoup d'incommoditez aux Assiegez , parce que s'il demeure constant qu'un Fossé plein d'eau soit

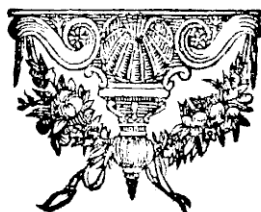
Mais afin de ne paroître pas si partial pour ces Places à FosseZ pleins d'eau , je veux declarer en cét endroit un avantage qu'elles ne peuvent donner que difficilement : à sçavoir , de creuser des Mines à loisir au dessous des pointes des Contrescarpes du côté que les Ennemis conduisent leurs approches , soit pour faire sauter le logement qu'ils y feront , soit pour enterer l'Artilerie destinée à battre vos flancs , ou soit enfin pour rompre le chemin couvert de leurs descentes au Fossé. Dans toutes *ces occasions* il faut agir avec autant de secret que de conduite. Mais en tout cas ce sera sans danger pour vous , & toujours au grand prejudice des Assaillans : soit pour la perte du temps s'ils découvrent vos desseins & qu'ils y veulent

plus difficile à passer , il s'en suivra toujours qu'il résistera le mieux dans le temps où il faut faire le plus de résistance , étant certain d'ailleurs que dans le reste du Siege il est impossible d'empêcher l'Ennemi de faire ses approches , & que les forties ne sont pas toujours d'un si grand usage , à moins que l'on n'ait du monde superflu que l'on ne se mette pas trop en peine de conserver , outre qu'il n'est pas impossible de les faire en bon ordre quand le Fossé est plein d'eau.

du Comte de Pagan. 159

remedier , soit pour les dommages qu'ils en recevront , si leurs Hommes, leurs Travaux , & leurs Canons, se trouvent ensevelis dans les ruines de vos Fourneaux & de vos Mines ; lesquelles vous ne manquerez pas de fort avancer sous les mêmes Contrescarpes , de crainte d'en trop combler les Fossés de vos Bastions : par le renversement de la terre prochaine. (107) 107

107. Ce n'est pas toujours une conséquence que l'on ne puisse pas miner la Contrescarpe quand le Fossé est plein d'eau ; car si l'eau est plus basse que la Campagne rien n'empêchera de faire ces sortes de Fourneaux : or cela peut arriver assez souvent , car l'Assiegeant ne manquera jamais de choisir le lieu le plus élevé pour y poser sa Batterie.





CHAPITRE XV.

Du nombre & de l'employ des Soldats.

CE que j'ay dit de l'Artillerie, je le puis maintenant dire des Soldats : que *ce n'est point* la grandeur de la Place, mais la quantité des attaques des Affligeans qui en doit regler le nombre pour la deffense. Céluy donc que j'estime le plus convenable en des Fortifications comme les miennes, & pour n'opposer qu'aux deux approches qui se font seulement, par quelque ennemi que ce soit : est de
 108 deux mille à peu près. (108) Car si la Ville est grande, les Habitans en

108. **J**E ne croy pas que ce qu'il dit du nombre des Soldats soit bien vray, qu'il ne faille pas le regler par le nombre des Bastions, car il est certain qu'il y a bien des Places que deux mille hommes ne deffendroient pas longtemps contre une grande Armée, la ressource des Bourgeois est bien peu de chose, & il ne faut pas faire grand fond sur une Populace sans discipline & sans exercice ; & d'ailleurs il est bien rare qu'ils soient fort portez à se deffen-
 grandeur

du Comte de Pagan. 161

gardent les endroits qui ne sont point
assaillis, & si la Forteresse est petite,
la même garnison n'y peut que trop
raisonnablement satisfaire. Quant à
l'employ de ces deux mille Soldats, il
les faut distinguer en cette maniere :
neuf cens en chacune des attaques,
divisez en trois cens pour trois gardes
differentes ; afin que par le repos de
deux nuits franches & entieres, ils
puissent plus facilement resister aux
fatigues d'un Siege d'environ quatre
mois de deffense. Et le surplus de ce
nombre doit estre instruit & destiné
de longue main, à l'usage des Mines,
& à servir l'Artillerie. (109) Les autres 109
considerations, que je recommande
à ceux qui auront à deffendre des Pla-

dre, la plupart ne se mettent guere en peine
à qui ils soient, & il y en a peu qui n'aient
mieux se rendre que de voir brûler leurs
maisons & desoler leurs familles par un long
Siege : aussi les plus grands Capitaines les ont
toujours desarmez dans ces occasions, bien loin
de faire aucun fond sur eux pour la deffense de
la Place.

109. Des deux cens personnes qui restent
la moitié suffira pour servir l'Artillerie avec
toute la diligence possible, & l'autre moitié
destinée aux travaux de terre, ne doit pas estre
de simples Pionniers, mais des Soldats disci-

○

ces ainsi fortifiées , & avec un pareil nombre de Gens de guerre , ou à peu près , sont entre autres.

1^o. De ménager également , & la vie , & la santé des Soldats , d'autant que les Fortifications sans la force & l'adresse des Hommes , ne sont que des pièces mortes , inutiles & superflues. (110)

2^o. D'avoir par tout des bons Logemens en ses dehors , & des Corps de garde couverts en ses Bastions & Demi-lunes attaquées ; pour les exempter tout ensemble & des excessives chaleurs du Soleil , & de l'humidité des fréquentes pluies , & des froidures aiguës de la nuit ; dont il arrive d'abord des maladies.

plinez & aguerris , car il est certain que ces personnes ne font que consommer des munitions & servent très-mal dans l'occasion , & qu'il n'y a point de Soldat qui ne vaille mieux pour le travail dans les lieux dangereux quand on le paye bien. Notre Auteur ne parle point des des Ingenieurs , parce qu'il suppose que cela s'entend de soy-même.

110. De ces deux choses qu'il demande , la première consiste à ne pas les exposer à de grandes & fréquentes sorties , & la seconde aux choses qu'il explique ensuite touchant le logement , nourriture , vestement & bon traitement des Soldats dans le temps de maladie.

3°. De prendre un soin particulier de leurs vestemens & de leur nourriture ; des malades & des bleffez : afin qu'ils ne viennent point à perdre le courage avec la vigueur , & l'affection avec les forces ; & que par l'exemple du bon traitement des affligez , ils s'exposent plus volontairement aux dangers , n'y ayant point de misere qui ne soit douce estant flatée.

4°. De les rendre obeïssans par l'apprehension des châtimens , & courageux par le profit des recompenses , d'autant que la crainte & l'avarice sont les plus communes passions des ames vulgaires : il faut toutefois piquer d'honneur les plus ambitieux , parce que la gloire est le seul prix des vertus heroïques. (III)

5°. De les faire travailler pour de l'argent aux Retranchemens & aux reparations des Brèches ; car en la Guerre le Pic , & la Pêle sont plus que l'é-

III. L'Honneur , l'Avarice & la Crainte sont les motifs qui obligent à la defense , il ne faut exciter les Officiers que par le premier , parce que c'est celui qui les anime ordinairement , du moins c'est celui dont ils veulent qu'on les croye animez : & que les deux autres sont plus propres aux ames serviles.

O ij

lée & le mousquet : parce que par le profit *que les Soldats* en retirent , la joye de la bonne chere se mêle avec les ennuis de tant de *veilles & de gardes* , le vin des tables avec le sang des blessures , & l'allegresse avec les

112 funerailles des camarades. (112)

6°. De ne les flater jamais par l'attente d'un secours veritable ou supposé, ny par l'esperance d'une capitulation favorable : de crainte qu'ils ne deviennent plus nonchalans , & que le premier venant à manquer , ils ne murmurent pour obtenir l'autre : mais de leur déclarer ouvertement que la seule

113 en la Victoire. (113)

112. Il faut pourtant prendre garde que le vin & la bonne chere ne les empêche pas de faire leurs fonctions , c'est souvent un temps fort propre à être forcez que celui des réjouissances , où des Soldats yvres n'ont plus ny raison pour se conduire , ny force pour se défendre.

113. Il faut craindre aussi que le desespoir ne porte les Soldats à la Rebellion , ce n'est pas souvent un artifice à negliger que l'esperance d'un secours vray ou supposé , cette esperance soutient quelquefois une Garnison , & donne moyen de gagner ces temps fâcheux , auxquels l'on est souvent obligé de lever le Siege.

7°. De leur deffendre absolument, de conferer ou de s'entretenir avec les ennemis sur quelque sujet que ce soit : d'autant qu'il n'est pas difficile de disposer à se rendre, ceux qui n'en font déjà que trop *tentez*, & par la crainte de tant de dangers, & par la longueur de tant de fatigues : il faut en rompre aussi-tost les discours commencez, soit à coups de mousquet (*ce qui est le plus court & le plus seur*) soit à belles injures ; autant pour ne point faire paroître de foiblesse de vôtre côté par ces vigoureuses réponses, que pour irriter les Acteurs de ces beaux entretiens, par ces outrages & ces moqueries. (114)

114

8°. De ne les obliger point à tirer vainement toute la nuit au delà des forces naturelles, comme il se pratique ordinairement : de crainte de les trop lasser & même rebuter dès les premie-

114. On ne scauroit trop empêcher ces sortes de Conferences, le seul effet qu'elles puissent produire est de diminuer le courage, & d'augmenter l'insolence des Soldats contre les Chefs.

Il faut ajouter aux moyens dont le Comte de Pagan se sert pour faire taire les Assiegeants, des châtimens rigoureux contre ceux de la Garnison qui leur present l'oreille.

res journées du Siège : & d'autant moins que tous ces Parapets , & ces Courtines en feu, ne servent qu'à consumer inutilement vos munitions : & n'apportent que peu de perte & point de retardement au travail des approches & des attaques.

9°. De ne les exposer que rarement au danger des grandes Sorties, mais seulement en petit nombre & pour des effets signalez ; d'autant que les premières sont toujours plus dommageables à ceux qui les font , & les autres plus avantageuses. Car la diminution du nombre des Assiegez ne peut estre recompensée , ny par les avantages des Combats , ny par la quantité des morts abbatus dans les Tranchées : parce que les Ennemis les reprennent incontinent , & que par de nouveaux renforts , leurs pertes sont continuellement réparées.

Mais de les réserver pour les Combats des Brèches , des Remparts , des seconds Fossés , & des Retranchemens ; d'autant qu'en ces endroits plus avantageux , pour eux , l'adresse & la valeur ne doivent point estre épargnées , non plus que le sang des Soldats : destinez en fin , non pour sortir

du Comte de Pagan. 167

en grand nombre, & en bel ordre de la Place renduë, comme il se voit aux Sieges de ce temps, mais pour donner & sacrifier leurs vies au salut de l'Etat, & de la Patrie, dans la plus longue résistance, toutes les fois que les Fortifications & la prudence le pourront permettre; puisque l'utilité & non le desespoir, doit limiter la perte de ces Braves Hommes. (115) 115

Enfin de ne laisser jamais, ny les grandes actions sans loüange, ny les services signalez sans récompense: d'autant que la vertu malheureuse a peu d'émulateurs, & qu'elle excite plutôt la compassion que l'envie.

115. Il est bien difficile de déterminer jusqu'où un Gouverneur se doit défendre, cela dépend d'une infinité de circonstances, du lieu, du temps, de la qualité de l'Assiegeant & de l'Assiégué, dont la diversité fait que certaines Places ont résisté plus long-temps qu'on ne sauroit se l'imaginer.



CHAPITRE XVI.

De la Table des Angles.

MAis pour renfermer en cet Ouvrage tous les moyens de pratiquer ces Fortifications , avec la même facilité , & sans les pénibles secours de la Trigonometrie , du Demi-cercle , du Grafometre , de la Bouffole , du Rapporteur , du Compas de proportion , & du Polymetre , instrument de mon invention , autant simple en sa fabrique , & aussi juste en les operations , qu'universel & facile en son usage. J'ay resolu de vous donner encore cette Table des Angles. Dans la justesse & facile intelligence de laquelle , vous trouverez aussi-tost la valeur de tous les Angles plans , par les seules mesures des cordeaux & des lignes droites , afin de pouvoir tracer vos Fortifications aussi commodément sur la terre , que sur le papier , & pour prendre avec la même facilité les plans de toutes sortes de Places & de Villes ; comme nous enseignerons après avoir expliqué

du Comte de Pagan. 169
expliqué l'usage de la Table suivante
en cette manière.

Pour mesurer les Angles.

Prenez trente pieds sur les deux lignes ou côtes qui forment l'Angle que vous desirez connoître ; puis tirez un cordeau bien tendu de l'une de ces deux extrémités à l'autre, & les mesurez bien exactement en pieds & en pouces : d'autant que ce cordeau ou troisième ligne sera la Base ou côté opposé à l'Angle requis.

Cela fait & supposant la longueur de ce troisième côté de trente-huit pieds & dix pouces , voyez la Table des Angles plans , & cherchant dans les Colonnes des Bases vos trente-huit pieds dix pouces , prenez vis à vis de ces trente-huit pieds dix pouces , quatre-vingt degrez & quarante minutes dans la prochaine colonne des Angles , lequel nombre de quatre-vingt degrez & quarante minutes , sera la vraie mesure de l'Angle que vous demandez.

Ce qu'observant toujours vous trouverez avec autant de facilité que de justesse , l'ouverture & la valeur de
P

quelque Angle que ce soit , car supposant encore , que vostre Base soit de la longueur de cinquante pieds & trois pouces , & les deux autres costez toujours de trente pieds , selon les fondemens de ma Table : vous chercherez dans les mêmes Colonnes des Bases , vostre nombre de cinquante pieds & trois pouces , & vous trouverez vis à vis , cent treize degrez & quarante-quatre minutes pour la mesure de l'Angle requis ; en gardant les proportions des minutes & des pouces , comme je fais en cet exemple.

En reduisant ce nombre de pieds , dans les mesures d'une petite Echelle de cuivre parfaitement bien divisée , vous mesurerez les mêmes Angles sur la carte , & sur le papier , avec autant de justesse que par vos cordeaux sur la terre ; en suivant toujours la même methode : d'autant qu'aux Triangles Equi-Angles , les costez sont proportionnels entr'eux.

Or cette methode de mesurer les Angles plans , vous servira dans les desseins & en la construction des Places irregulieres ; pour en connoître tres-exactement l'ouverture des Angles , tant des Bastions , que du Poly-

du Comte de Pagan. 171

gone ; formez par la rencontre des lignes de vos Bases , ou costez extérieurs , tant sur le papier que sur la terre.

Pour tracer les Angles.

ENTrez dans les Colonnes des Angles de ma Table , & y cherchez le nombre des degrez & minutes que vous aurez à tracer , par exemple de cinquante-quatre degrez & trente-quatre minutes , & après l'avoir trouvé prenez à costé dans la prochaine Colonne des Bases , le nombre des pieds & pouces qui luy répond ; à sçavoir vingt-sept pieds & six pouces pour la vraye mesure de la longueur de la Base de vostre Angle , toujours compris par les deux autres costez du Triangle de trente pieds chacun.

Et pour avoir encore sur les mêmes fondemens la longueur de la Base de l'Angle droit , cherchez dans les mêmes Colonnes des Angles , le nombre de quatre-vingt dix degrez ; & & prenez à costé dans la prochaine Colonne des Bases , quarante-deux pieds & cinq pouces pour la vraye mesure de la Base de l'Angle droit , en

P ij

gardant comme je fais en cet exemple, les proportions des minutes & des pouces.

Puis pour tracer ces Angles sur la terre, & sur une ligne donnée; mesurez premièrement sur ladite ligne donnée, la longueur de trente pieds à commencer à l'endroit où doit être la pointe de vostre Angle. Puis tirez de cette pointe un cordeau de trente pieds de longueur, & de l'autre extrémité de la première ligne mesurée, tirez un autre cordeau de la longueur de quarante deux pieds & cinq pouces, *qui est la Base* de l'Angle droit.

Cela fait, étendez ces deux cordons jusques à ce qu'ils se joignent & qu'ils forment le Triangle: car alors vostre Angle droit sera tracé par le cordeau de trente pieds sur la première ligne donnée, avec très-grande justesse.

Ainsi mesurant toujours deux côtes de trente pieds, & achevant de former le Triangle par un troisième côté de la longueur de la Base trouvée en ma Table, vous ne manquerez jamais de tracer exactement quelque Angle que ce soit, après en avoir pris la Base en *cette Table*; dont les

Table de la Base des Angles plans, compris par 2 côtes de 30 Pieds chacun.

B A S E S.		A N G L E S.		B A S E S.		A N G L E S.	
Pi- eds.	Pou- ces.	De- grez.	Min- utes.	Pi- eds.	Pou- ces.	De- grez.	Min- utes.
0.	2	0.	19	3.	2	6.	3
0.	4	0.	38	3.	4	6.	22
0.	6	0.	57	3.	6	6.	41
0.	8	1.	8	3.	8	7.	0
0.	10	1.	36	3.	10	7.	20
1.	0	1.	55	4.	0	7.	39
1.	2	2.	14	4.	2	7.	58
1.	4	2.	33	4.	4	8.	17
1.	6	2.	52	4.	6	8.	36
1.	8	3.	11	4.	8	8.	55
1.	10	3.	30	4.	10	9.	14
2.	0	3.	49	5.	0	9.	34
2.	2	4.	8	5.	2	9.	53
2.	4	4.	28	5.	4	10.	12
2.	6	4.	47	5.	6	10.	31
2.	8	5.	6	5.	8	10.	50
2.	10	5.	25	5.	10	11.	9
3.	0	5.	44	6.	0	11.	29

P iij

*Suite de la Table des Angles
plans.*

B A S E S. ANGLES.				B A S E S. ANGLES.			
Pi- eds.	Pou- ces.	De- grez.	Min- utes.	Pi- eds.	Pou- ces.	De- grez.	Min- utes.
6.	2	11.	48	9.	2	17.	34
6.	4	12.	8	9.	4	17.	54
6.	6	12.	27	9.	6	18.	13
6.	8	12.	46	9.	8	18.	32
6.	10	13.	5	9.	10	18.	52
7.	0	13.	24	10.	0	19.	11
7.	2	13.	43	10.	2	19.	30
7.	4	14.	2	10.	4	19.	50
7.	6	14.	22	10.	6	20.	9
7.	8	14.	41	10.	8	20.	29
7.	10	15.	0	10.	10	20.	48
8.	0	15.	20	11.	0	21.	8
8.	2	15.	39	11.	2	21.	27
8.	4	15.	58	11.	4	21.	46
8.	6	16.	18	11.	6	22.	6
8.	8	16.	37	11.	8	22.	25
8.	10	16.	56	11.	10	22.	45
9.	0	17.	15	12.	0	23.	5

*Suite de la Table des Angles
plans.*

B A S E S. ANGLES.				B A S E S. ANGLES.			
Pi- eds.	Pou- ces.	De- grez.	Min- utes.	Pi- eds.	Pou- ces.	De- grez.	Min- utes.
12.	2	23.	24	15.	2	29.	17
12.	4	23.	44	15.	4	29.	37
12.	6	24.	3	15.	6	29.	56
12.	8	24.	23	15.	8	30	16
12.	10	24.	42	15.	10	30	36
13.	0	25.	1	16.	0	30	56
13.	2	25.	21	16.	2	31.	16
13.	4	25.	41	16.	4	31.	36
13.	6	26.	1	16.	6	31.	56
13.	8	26.	20	16.	8	32.	16
13.	10	26.	40	16.	10	32.	35
14.	0	26.	59	17.	0	32.	55
14.	2	27.	18	17.	2	33.	15
14.	4	27.	38	17.	4	33.	35
14.	6	27.	58	17.	6	33.	55
14.	8	28.	18	17.	8	34.	15
14.	10	28.	38	17.	10	34.	35
15.	0	28.	57	18.	0	34.	55

P. iiij

*Suite de la Table des Angles
plans.*

B A S E S. ANGLES.				B A S E S. ANGLES.			
Pi- eds.	Pou- ces.	De- grez.	Min- utes.	Pi- eds.	Pou- ces.	De- grez.	Min- utes.
13.	2	35.	15	21.	2	41.	19
18.	4	35.	35	21.	4	41.	40
13.	6	35.	55	21.	6	42.	0
13.	8	36.	15	21.	8	42.	20
18.	10	36.	35	21.	10	42.	40
19.	0	36.	55	22.	0	43.	1
19.	2	37.	15	22.	2	43.	22
19.	4	37.	36	22.	4	43.	42
19.	6	37.	56	22.	6	44.	3
19.	8	38.	16	22.	8	44.	24
19.	10	38.	36	22.	10	44.	44
20.	0	38.	56	23.	0	45.	5
20.	2	39.	17	23.	2	45.	26
20.	4	39.	38	23.	4	45.	46
20.	6	39.	58	23.	6	46.	7
20.	8	40.	18	23.	8	46.	28
20.	10	40.	38	23.	10	46.	48
21.	0	40.	59	24.	0	47.	9

*Suite de la Table des Angles
plans.*

B A S E S.				A N G L E S.				B A S E S.				A N G L E S.			
Pi- eds.	Pou- ces.	De- grez.	Min- utes.	Pi- eds.	Pou- ces.	De- grez.	Min- utes.	Pi- eds.	Pou- ces.	De- grez.	Min- utes.	Pi- eds.	Pou- ces.	De- grez.	Min- utes.
24.	2	47.	30	27.	2	53.	51	27.	2	53.	51	27.	2	53.	51
24.	4	47.	51	27.	4	54.	12	27.	4	54.	12	27.	4	54.	12
24.	6	48.	12	27.	6	54.	34	27.	6	54.	34	27.	6	54.	34
24.	8	48.	33	27.	8	54.	55	27.	8	54.	55	27.	8	54.	55
24.	10	48.	54	27.	10	55.	16	27.	10	55.	16	27.	10	55.	16
25.	0	49.	15	28.	0	55.	38	28.	0	55.	38	28.	0	55.	38
25.	2	49.	36	28.	2	55.	0	28.	2	55.	0	28.	2	55.	0
25.	4	49.	57	28.	4	56.	22	28.	4	56.	22	28.	4	56.	22
25.	6	50.	18	28.	6	56.	43	28.	6	56.	43	28.	6	56.	43
25.	8	50.	39	28.	8	57.	5	28.	8	57.	5	28.	8	57.	5
25.	10	51.	0	28.	10	57.	26	28.	10	57.	26	28.	10	57.	26
26.	0	51.	21	29.	0	57.	48	29.	0	57.	48	29.	0	57.	48
26.	2	51.	42	29.	2	58.	10	29.	2	58.	10	29.	2	58.	10
26.	4	52.	3	29.	4	58.	32	29.	4	58.	32	29.	4	58.	32
26.	6	52.	24	29.	6	58.	54	29.	6	58.	54	29.	6	58.	54
26.	8	52.	46	29.	8	59.	16	29.	8	59.	16	29.	8	59.	16
26.	10	53.	8	29.	10	59.	38	29.	10	59.	38	29.	10	59.	38
27.	0	53.	29	30.	0	60.	0	30.	0	60.	0	30.	0	60.	0

*Suite de la Table des Angles.
plans.*

B A S E S. ANGLES.				B A S E S. ANGLES.			
Pi- eds.	Pou- ces.	De- grez.	Min- utes.	Pi- eds.	Pou- ces.	De- grez.	Min- utes.
30.	2	60.	22	31.	2	67.	7
30.	4	60.	44	33.	4	67.	30
30.	6	61.	6	33.	6	67.	53
30.	8	61.	28	33.	8	68.	16
30.	10	61.	50	33.	10	68.	39
31.	0	62.	13	34.	0	69.	2
31.	2	62.	35	34.	2	69.	25
31.	4	62.	58	34.	4	69.	48
31.	6	63.	20	34.	6	70.	12
31.	8	63.	43	34.	8	70.	35
31.	10	64.	5	34.	10	70.	59
32.	0	64.	28	35.	0	71.	22
32.	2	64.	50	35.	2	71.	46
32.	4	65.	13	35.	4	72.	10
32.	6	65.	36	35.	6	72.	33
32.	8	65.	58	35.	8	72.	56
32.	10	65.	21	35.	10	73.	20
33.	0	66.	44	36.	0	73.	44

*Suite de la Table des Angles.
plans.*

B A S E S. ANGLES.				B A S E S. ANGLES.			
Pi- eds,	Pou- ces,	De- grez,	Min- utes,	Pi- eds,	Pou- ces,	De- grez,	Min- utes,
36.	2	74.	8	39.	2	81.	30
36.	4	74.	32	39.	4	81.	55
36.	6	74.	56	39.	6	82.	20
36.	8	75.	20	39.	8	82.	46
36.	10	75.	44	39.	10	83.	12
37.	0	76.	9	40.	0	83.	37
37.	2	76.	33	40.	2	84.	3
37.	4	76.	57	40.	4	84.	29
37.	6	77.	22	40.	6	84.	54
37.	8	77.	46	40.	8	85.	20
37.	10	78.	9	40.	10	85.	46
38.	0	78.	35	41.	0	86.	13
38.	2	79.	0	41.	2	86.	39
38.	4	79.	25	41.	4	87.	5
38.	6	79.	50	41.	6	87.	32
38.	8	80.	15	41.	8	87.	58
38.	10	80.	40	41.	10	88.	25
39.	0	81.	5	42.	0	88.	51

*Suite de la Table des Angles
plans.*

B A S E S.				A N G L E S.				B A S E S.				A N G L E S.			
Pi-	Pou-	De-	Min	Pi-	Pou-	De-	Min	Pi-	Pou-	De-	Min	Pi-	Pou-	De-	Min
eds.	ces.	grez.	utes.	eds.	ces.	grez.	utes.	eds.	ces.	grez.	utes.	eds.	ces.	grez.	utes.
42.	2	89.	18	45.	2	97.	40	46.	2	100.	36	47.	2	103.	39
42.	4	89.	45	45.	4	98.	9	46.	4	101.	6	47.	4	104.	10
42.	6	90.	12	45.	6	98.	38	46.	6	101.	36	47.	6	104.	41
42.	8	90.	39	45.	8	99.	8	46.	8	102.	7	47.	8	105.	12
42.	10	91.	6	45.	10	99.	37	46.	10	102.	37	47.	10	105.	44
43.	0	91.	33	46.	0	100.	6	47.	0	103.	8	48.	0	106.	16
43.	2	92.	1	46.	2	100.	36								
43.	4	92.	29	46.	4	101.	6								
43.	6	92.	56	46.	6	101.	36								
43.	8	93.	24	46.	8	102.	7								
43.	10	93.	52	46.	10	102.	37								
44.	0	94.	20	47.	0	103.	8								
44.	2	94.	48	47.	2	103.	39								
44.	4	95.	16	47.	4	104.	10								
44.	6	95.	45	47.	6	104.	41								
44.	8	96.	13	47.	8	105.	12								
44.	10	96.	42	47.	10	105.	44								
45.	0	97.	11	48.	0	106.	16								

*Suite de la Table des Angles.
plans.*

B A S E S. ANGLES.				B A S E S. ANGLES.			
Pi- eds.	Pou- ces	De- grez.	Min. utes.	Pi- eds.	Pou- ces	De- grez.	Min. utes.
48.	2	06.	48	51.	2	117.	2
48.	4	107.	20	51.	4	7.	39
48.	6	107.	52	51.	6	18.	16
48.	8	08.	25	51.	8	18.	53
48.	10	108.	57	51.	10	19.	31
49.	0	109.	30	52.	0	20.	9
49.	2	110.	4	52.	2	20.	47
49.	4	110.	37	52.	4	121.	26
49.	6	11.	11	52.	6	122.	6
49.	8	111.	44	52.	8	122.	45
49.	10	112.	18	52.	10	123.	25
50.	0	112.	53	53.	0	124.	6
50.	2	113.	28	53.	2	124.	47
50.	4	114.	3	53.	4	125.	28
50.	6	114.	38	53.	6	126.	10
50.	8	115.	14	53.	8	126.	52
50.	10	115.	49	53.	10	127.	35
51.	0	116.	26	54.	0	128.	19

Suite de la Table des Angles plans.

B A S E S. ANGLES.				B A S E S. ANGLES.			
Pi- eds.	Pou- ces.	De- grez.	Min- utes.	Pi- eds.	Pou- ces.	De- grez.	Min- utes.
54.	2	129.	3	57.	2	144.	39
54.	4	129.	48	57.	4	145.	43
54.	6	130.	33	57.	6	146.	48
54.	8	131.	19	57.	8	147.	57
54.	10	132.	6	57.	10	149.	8
55.	0	132.	53	58.	0	150.	20
55.	2	133.	41	58.	2	151.	36
55.	4	134.	30	58.	4	152.	55
55.	6	135.	20	58.	6	154.	19
55.	8	136.	11	58.	8	155.	48
55.	10	137.	3	58.	10	157.	22
56.	0	137.	57	59.	0	159.	3
56.	2	138.	49	59.	2	160.	53
56.	4	139.	44	59.	4	162.	54
56.	6	140.	40	59.	6	165.	12
56.	8	141.	38	59.	8	167.	48
56.	10	142.	36	59.	10	171.	28
57.	0	143.	36	60.	0	180.	0

du Comte de Pagan. 183

mesures reduites à la petite Echelle de cuivre , vous donneront le moyen de les tracer aussi parfaitement sur le papier que sur la terre , à cause des proportions déjà remarquées.

Tellement que vous trouverez toujours dans la Table des Angles de ce Chapitre , ou les Angles par les Bases, ou ces Bases par les Angles , selon que vous en aurez à faire ; mais il faut considérer que l'opération sera de beaucoup plus juste , si au lieu des Angles de cent soixante ou plus de degrez d'ouverture , vous vous servez de leurs complemens au Demi-cercle , comme il se pratique assez ordinairement en de semblables rencontres. (116) 116

116. **L**E fondement de cette Table est que les trois côtes d'un Triangle étant connus on connoît les Angles , & la construction est la même que celle de la ligne des Cordes sur le Compas de proportion , & on peut la trouver sur le Compas de proportion en cette sorte. Soit faite une Echelle de soixante pieds , en sorte que sa moitié soit égale à la distance du Centre au point de soixante degrez sur la ligne des Cordes , si vous prenez sur votre Echelle la grandeur de la Base vous aurez l'ouverture de l'Angle sur la ligne des Cordes. Cette Table est pourtant d'une grande utilité , en ce qu'elle donne les parties plus



CHAPITRE XVII.

Des Plans des Villes.

VOUS trouverez encore en l'usage de ma Table des Angles, les plus courts, les plus faciles & les plus justes moyens de lever les Plans des Villes & des Places; soit pour les rapporter sur le papier selon nos méthodes du précédent Chapitre, soit pour les for-

precisement que ne peut faire le Compas de proportion.

Quoique l'on n'ait pas tous les Angles minute à minute dans cette Table, on ne laissera pas de trouver avec assez de précision la Base de tout Angle proposé, en partageant proportionnellement la différence des Bases de l'Angle immédiatement plus grand, & de l'Angle immédiatement plus petit que celui qu'on cherche, la raison est que les Angles de cette petitesse sont entr'eux sensiblement comme leurs Bases. Par cette méthode on trouvera aisément la Base de l'Angle de quatre-vingt dix degrez, qu'il a proposé pour exemple quoy qu'il ne soit point dans la Table,

tifier

tifier irregulierement conformement à nos precedentes maximes : puis qu'en la pratique de cette Science , il est toujours necessaire de composer un dessein à loisir avec le Compas , la Regle & le Crayon , devant que de l'exécuter & de le tracer en Campagne , ou à l'entour des Villes irregulieres. Pour lever donc quelque Plan que ce soit , & pour le prendre avec autant de diligence que de justesse ; vous n'avez qu'à mesurer exactement , & les diverses longueurs de toutes les murailles droites , & les ouvertures de tous les Angles de leurs rencontres : les premiers avec des toises bien divisées , les autres avec des cordeaux & par les Bases , selon le precedent Chapitre : tellement que faisant le tour de la Place , ou de la Ville , dont le plan vous sera necessaire , vous n'aurez qu'à marquer par ordre sur le papier , & tout de suite , le nombre de toises & de pieds de la longueur de chaque muraille ou ligne droite , & les Angles qu'elles font en leurs rencontres , en degrez , & minutes , ainsi que vous les trouverez en la Table precedente. Mais pour éviter la peine de chercher en faisant le tour de la Place , les de-

Q

grez & minutes de ces Angles : ne marquez sur vostre papier que les seules longueurs en pieds & en pouces de chacune de leurs Bases. Car les ayant toutes par ordre, vous en trouverez plus à loisir la valeur des Angles opposez. Tellement qu'en suivant toujours ces instructions, vous ne manquerez jamais d'avoir les Plans que vous desirerez, avec autant & plus de fidelité & de justesse que par toutes les voyes dont on se sert ordinairement.

Je pense avoir oublié de vous dire que pour tracer sur la terre les Places regulieres du troisieme Chapitre, auquel cas les centres & les Demi-diametres sont inutiles, il ne faut que tirer les longueurs de mes Bases où costez extérieurs sur les Angles du Polygone que vous aurez à construire, dont vous trouverez la valeur comme il est enseigné au même endroit, tellement que pour tracer par exemple l'Exagone de ma grande Fortification sur la terre, tirez seulement six lignes de la longueur de deux cens toises chacune, sur autant d'Angles de cent vingt degrez, selon les instructions

du Comte de Pagan. 187
de la Table des Angles du precedent
Chapitre. (117) 117

117. C Ette maniere de lever des Plans est bonne quand tous les costez sont accessibles, nous en donnerons d'autres dans nostre Geometrie Pratique, & pour ce qui est de tracer sur le Terrain, on en pourra voir la maniere dans le Traité de la Construction effective des Fortifications.



Q ij



LES
THEOREMES
GEOMETRIQUES
DU COMTE
DE PAGAN

Sur les Fortifications Regulieres.



N tous les Polygones Regu-
liers , comme tous les costez
sont égaux entre eux , & les
Angles du centre semblables:
Tous les Demi-diametres sont pareil-
lement égaux , & les Angles du Poly-
gone semblables.

Q iiij

190 *Theoremes Geometriques.*

2. Si vous divisez le Cercle en trois cens soixante degrez par cinq , vous aurez soixante & douze degrez , pour les Angles du Centre du Pentagone. Et si vous les divisez , par six : vous aurez soixante degrez , pour les Angles du Centre de l'Exagone.

3. Si vous divisez le Cercle , par sept : vous aurez cinquante-un degrez & vingt-six minutes , pour les Angles du Centre de l'Heptagone. Et si vous le divisez par huit : vous aurez quarante-cinq degrez , pour les Angles du Centre de l'Octogone.

4. Si vous divisez le Cercle par neuf : vous aurez quarante degrez , pour les Angles du Centre de l'Enneagone. Et si vous le divisez par dix : vous aurez trente-six degrez , pour les Angles du Centre du Decagone.

5. Si vous divisez le Cercle par onze : vous aurez trente-deux degrez & quarante-quatre minutes , pour les Angles du Centre de l'Endecagone. Et si vous le divisez par douze , vous aurez trente degrez pour les Angles du Centre du Dodecagone.

6. Si vous otez l'Angle du Centre de cent quatre-vingt degrez , vous aurez les Angles du Polygone , d'au-

tant que les Angles du Centre sont toujours le complement au Demicercle des Angles des Polygones.

7. Mais en ces Angles des Figures regulieres , vous trouverez ces proportions Arithmetiques. Au Triangle ils sont moitié de l'Angle du Centre : au Quarré ils sont égaux : au Pentagone Sesquialteres : en l'Exagone doubles , en l'Eptagone deux fois & demi : en l'Octogone triples : en l'Enneagone trois fois & demi : au Decagone quadruples : en l'Endecagone quatre fois & demi : & au Dodecagone quintuples.

8. En tout Cercle , le Demi-diametre est égal au costé de l'Exagone inscrit. Et si le même Demi-diametre est le costé majeur d'un Triangle Rectangle ; coupé en extreme & moyenne raison par le costé mineur : l'Hypotenuse du même Triangle est égale au costé du Pentagone inscrit au même Cercle. Mais le costé mineur du même Triangle est égal au costé du Decagone décrit dans la même Figure.

9. En tous les Polygones reguliers : comme le Sinus de l'Angle du Centre est au costé du Polygone, ainsi

192 *Theoremes Geometriques.*

Sinus de la moitié de son complement au Demi-cercle est au Demi-diametre.

10. Si vous décrivez un Cercle sur le Demi-diametre de cent cinquante-trois toises & un pied, vous le diviserez en cinq également, par un costé de cent quatre-vingt toises; & formerez le Pentagone, dont le Diametre sera de trois cens six toises & deux pieds.

11. Si vous tracez un Cercle sur le Demi-diametre de cent quatre-vingt toises, vous le diviserez en six également par un costé de cent quatre-vingt toises, & formerez l'Exagone dont le Diametre sera de trois cens soixante toises.

12. Si vous décrivez un Cercle sur le Demi-diametre de deux cens sept toises & trois pieds, vous le diviserez en sept également par un costé de cent quatre-vingt toises, & formerez l'Heptagone, dont le Diametre sera de quatre cens quinze toises.

13. Si vous tracez un Cercle sur le Demi-diametre de deux cens trente-cinq toises & un pied, vous le diviserez en huit également par un costé de cent quatre-vingt toises, & formerez

Theoremes Geometriques. 193

meriez l'Octogone , dont le Diametre sera de quatre-cens soixante-dix toises & deux pieds.

14. Si vous décrivez un Cercle sur le Demi-diametre de deux cens soixante-trois toises & un pied , vous le diviserez en neuf également , par un costé de cent quatre-vingt toises , & formerez l'Enneagone , dont le Diametre sera de cinq cens vingt-six toises & deux pieds.

15. Si vous tracez un Cercle sur le Demi-diametre de deux cens quatre-vingt onze toises & deux pieds , vous le diviserez en deux également par un costé de cent quatre-vingt toises , & formerez le Decagone , dont le Diametre sera de cinq cens quatre-vingt deux toises & quatre pieds.

16. Si vous décrivez un Cercle sur le Demi-diametre de trois cens dix-neuf toises & deux pieds , vous le diviserez en onze également par un costé de cent quatre-vingt toises , & formerez l'Endécagone , dont le Diametre sera de six cens trente-huit toises & quatre pieds.

17. Si vous tracez un Cercle sur le Demi-diametre de trois cens quarante-sept toises & quatre pieds , vous le

R

194 *Theoremes Geometriques.*

diviserez en douze également par un costé de cent quatre-vingt toises , & formerez le Dodecagone , dont le Diametre fera de six cens nonante-cinq toises & deux pieds.

18. En tout Cercle , divisé en quatre parties égales par deux Diametres ; si l'un des Demi-diametres est le Diametre d'un Cercle décrit , & l'extrémité de l'un des Demi-diametres prochains , le Centre d'un autre Cercle qui touche le precedent : la ligne droite tirée de l'une à l'autre intersection du premier & du troisiéme Cercle fera le costé du Pentagone inscrit dedans le premier Cercle , & le rayon du troisiéme Cercle , sera le costé du Decagone inscrit dans la même Figure.

19. En tous les Polygones reguliers : les Demi-diametres coupent en deux également les Angles du Polygone , & forment avec les costez autant de Triangles égaux & Isoceles qu'il y a des Faces en la Figure.

20. Le Diametre est à la Circonference ; comme sept à vingt-deux , mais si au Logarithme du Diametre , vous ajoutez ce Logarithme 04971498 vous aurez encore plus justement le

Theoremes Geometriques. 195

Logarithme de la Circonference. Et au contraire, si du Logarithme de la Circonference vous ôtez ce même Logarithme, vous aurez le Logarithme du Diametre.

21. En tous les Cercles le Rectangle du Demi-diametre & de la moitié de la Circonference est égal à la superficie du Cercle ; *ainsi vous trouverez cette superficie* en multipliant la moitié de la Circonference par la moitié du Diametre : mais si vous employez en ces operations Arithmetiques l'usage des Logarithmes, vous ajouterez au lieu de multiplier, & vous ôterez au lieu de diviser, en toutes les Regles proportionnelles.

22. Avec le Diametre du Pentagone & les precedentes Methodes, vous trouverez neuf cens soixante-deux toises & cinq pieds pour la Circonference : & 73605. toises quarrées pour la superficie de son Cercle ; & avec les Diametres des autres Polygones, vous aurez semblablement les Circonferences & les superficies de leur Cercle, suivant le precedent exemple.

23. Si vous multipliez la dixième

R ij

196 *Theoremes Geometriques.*

partie de la Circonference du Pentagone par la moitié de son Diametre ; vous aurez la superficie des Secteurs de son Cercle. Semblablement si vous multipliez la douzième partie de la Circonference de l'Exagone par la moitié de son Diametre , vous aurez les Secteurs de son Cercle ; comme pareillement de tous les Polygones , suivant cette raison doublée.

24. La superficie du *Cercle circonscrit au* Pentagone superieur estant divisée par cinq , donne 14721. toises quarrées pour la superficie des Secteurs de ce Cercle : la même Regle servant encore aux autres Polygones , pour trouver les Secteurs de leurs Cercles.

25. En tous les Polygones reguliers : la perpendiculaire venant du Centre sur l'un des costez , coupe en deux également , & l'Angle du Centre & le côté du Polygone , sur lequel elle fait deux Angles droits ; parce que leurs Triangles sont Isosceles.

26. Comme le Sinus total est au Demi-diametre , ainsi le Sinus de la moitié de l'Angle du Polygone est à la perpendiculaire : ou comme le Sinus de la moitié de l'Angle du Centre est à la moitié du côté du Polygone ,

Theoremes Geometriques. 197

ainsi le Sinus de son complement est à la perpendiculaire.

27. Si vous otez le Quarré de la moitié du costé du Polygone, du Quarré du Demi-diametre, vous aurez le Quarré de la même perpendiculaire, trouvée par ces methodes de cent vingt-quatre toises dans le precedent Pentagone, toujours proposé pour exemple.

28. En tous les Polygones reguliers : l'un des costez estant multiplié par le nombre du Polygone, donne la Circonference ; & le Rectangle compris de la moitié de la Circonference & de la perpendiculaire, est égal à la superficie du Polygone.

29. Si vous multipliez le costé du même Pentagone par cinq, vous aurez neuf cens toises pour la Circonference : & si vous multipliez la moitié de cette Circonference par la precedente perpendiculaire, vous aurez 49789. toises quarrées pour la superficie de ce Pentagone.

30. Si vous multipliez la moitié de l'un des costez par la perpendiculaire, vous aurez la superficie de l'un des Triangles Isoscelés en tous les Polygones reguliers ; & la superficie d'un

R. iij

198 *Theoremes Geometriques.*

Polygone regulier estant divisée par le nombre de ses costez , donne le contenu de chacun de ses Triangles Isosceles , comme au Pentagone supérieur de 9958. toises quarrées.

31. Si vous ôtez la superficie du Polygone de la superficie de son Cercle, vous aurez la difference de ces deux superficies : & si vous divisez cette difference par le nombre des costez du Polygone, vous aurez la superficie des Segmens de son Cercle.

32. Semblablement si vous ôtez la superficie de l'un des Triangles du Polygone, de la superficie de l'un des Secteurs, vous aurez le contenu de l'un des Segmens de son Cercle, trouvé de 4763. toises quarrées, en l'exemple du même Pentagone.

33. En tous les Polygones reguliers : les côtez extérieurs sont les Bases de nostre Fortification, tracée intérieurement, & dans la Figure sur la longueur des costez du Polygone.

34. Si vous divisez la Base ou le côté extérieur en deux également, & que du point du milieu vous élevez une perpendiculaire, égale à la troisième partie de la moitié de la Base, l'extrémité de cette ligne perpendicu-

Theoremes Geometriques. 199

laire sera le point de l'Interfection des deux lignes de deffense.

35. Si des deux extremittez de la Base ou costé exterieur du Polygone vous tirez deux lignes droites , qui se coupent sur l'extremité de la precedente perpendiculaire, ces deux lignes droites seront les deux lignes de deffense de vostre Fortification reguliere.

36. Si vous prenez la troisieme partie du plus grand Segment de ces deux lignes droites tirées, vous aurez la longueur de l'un & de l'autre complement des deux lignes de deffense ; & ces complemens ajoutez aux plus grands Segmens de ces deux lignes droites , feront toute la longueur de l'une & de l'autre ligne de deffense.

37. Si de l'un à l'autre bout de ces deux lignes de deffense vous tirez une ligne droite , cette ligne droite sera la Courtine , parallele à la Base ; & si vous elevez des lignes perpendiculaires sur ces mêmes lignes de deffense aux deux points de leurs extremittez , ces lignes perpendiculaires seront les deux Flancs & marqueront les deux Faces des Bastions sur les plus

R .iiij

200 *Theoremes Geometriques.*

grands Segmens des deux lignes de deffense.

38. Si vous coupez la ligne du Flanc en deux également , la partie la plus éloignée sera l'Epaulement du Bastion ; & la partie la plus prochaine de la Courtine sera la largeur du Flanc enfoncé sur le prolongement des lignes de deffense , ou Demi-gorges des Bastions , selon ces maximes conformes à celles que nous avons ailleurs expliquées.

39. Si vous divisez toute la ligne du Flanc en trois également , vous aurez les intervalles des trois Parapets du Flanc enfoncé , toujours paralleles entre eux , & perpendiculaires sur le prolongement de la ligne de deffense ; formans la haute , la moyenne , & la basse Cazemate , fondement essentiel de la deffense des Places.

40. Si des extremittez des troisièmes Parapets des deux Flancs d'un Bastion vous tirez deux lignes paralleles aux deux Faces , vous marquez le Bastion interieur ; & si derriere les faces des Bastions , les Flancs , & la Courtine , vous tracez des paralleles dont l'intervalle soit égal au tiers de toute la ligne du Flanc , vous aurez

Theoremes Geometriques. 201

l'épaisseur des Remparts ; sur la troisième partie desquels se forment les Parapets à l'ordinaire.

41. Si après avoir divisé la Face du Bastion en trois également , vous en prenez l'une des parties pour la largeur du Fossé , vous marquerez la Contrescarpe parallele aux deux Faces des Bastions , faisant un Angle rentrant vers le milieu de la Courtine.

42. Si sur l'Angle rentrant de la Contrescarpe vous marquez deux lignes, l'une & l'autre égales à la moitié de la Courtine , vous aurez les deux Demi-gorges de la Demi-lune ; & si vous prenez la distance du milieu de la Base à l'une des extremités de la Courtine , vous aurez les deux Faces de la même Demi-lune , formans un Angle du costé de la Campagne.

43. Si avec l'intervalle égal à la moitié de la Demi-gorge de la Demi-lune , vous tirez deux lignes paralleles à ses deux Faces , vous tracerez la Demi-lune interieure : & si derriere les Faces de l'une & de l'autre Demi-lune vous marquez des paralleles, dont la distance soit égale à la qua-

262 *Theoremes Geometriques.*

trième partie de la Demi-gorge , vous aurez l'épaisseur de leurs Remparts, sur lesquels les Parapets seront formez à l'ordinaire.

44. Si vous prenez la moitié de la Demi-gorge pour la largeur du Fossé de la Demi-lune , vous marquerez la Contrescarpe parallele à ces deux Faces ; & si avec le même intervalle vous tracez deux lignes paralleles au Fossé des Bastions , vous formerez la Contregarde , faisant un Angle semblable à celui du Bastion de la Place, & prolongeant ses deux costez jusques aux Fosses des Demi-lunes.

45. Si les Remparts , les Parapets, & les Fosses de ces Contregardes sont pris sur le modèle de ceux de la Demi-lune , vous les aurez dans leurs justes mesures ; à condition toutefois que tous ces Fosses soient circulaires autour des Angles faillans , tant des Demi-lunes que des Contregardes.

46. Enfin si vous tirez des lignes paralleles à tous les Fosses des Contregardes & des Demi-lunes , vous marquerez la Contrescarpe avec les Places d'Armes à l'acoustumée , tout autour de la Forteresse ; prenant pour la largeur de cette Contrescarpe la

Theoremes Geometriques. 203
moitié de l'épaisseur du Rempart de
la Demi-lune.

47. Que si vous suivez la même
Regle, & observez les mêmes Maxi-
mes sur toutes les Bases ou costez ex-
terieurs de vostre Polygone, vous au-
rez une Place reguliere & parfaite ;
d'autant que tous les Bastions seront
semblables aussi bien que les Demi-
lunes & les Contregardes.

48. Et comme cette Fortification
est universelle, & pour tous les Poly-
gones, elle convient semblablement à
toutes les longueurs des Bases que
vous aurez, soit autour d'une Circon-
ference ou sur une ligne droite don-
née : mais les plus parfaites de ces
Fortifications seront celles dont les
Bases s'éloigneront le moins de la
longueur de cent quatre-vingt toises.

49. Si vous ajoutez le Quarré de
la perpendiculaire, au Quarré de la
moitié de la Base ou costé extérieur ;
vous aurez le Quarré du plus grand
Segment de la ligne de deffense ; &
si vous prenez la troisiéme partie de
ce Segment, vous aurez le comple-
ment de la même ligne de deffense.

50. Si vous ajoutez le Quarré des
deux tiers de la Courtine au Quarré

204 *Theoremes Geometriques.*

des deux tiers de la Base , vous aurez le Quarré de toute la longueur de la ligne de deffense ; d'autant qu'elle est égale au Diametre du Rectangle , des deux tiers de la Base & des deux tiers de la Courtine.

51. Comme le plus grand Segment de la ligne de deffense est à la Base ou côté extérieur , ainsi le complement de la ligne de deffense est à la Courtine : & partant comme le complement est égal à la troisiéme partie du plus grand Segment de la ligne de deffense, la Courtine est égale à la troisiéme partie de la Base.

52. Les deux Triangles Isoceles , l'un sur la Base & l'autre sur la Courtine estant semblables , & leurs costez proportionnels , la ligne de deffense & la perpendiculaire prolongée jusqu'à la Courtine , se coupent en raison proportionnelle ; & partant comme le plus grand Segment de la ligne de deffense est à son complement , ainsi la perpendiculaire est au sien , à sçavoir égal à la troisiéme partie de cette perpendiculaire.

53. Semblablement comme la perpendiculaire est à la moitié de la Base, ainsi le complement de la perpendiculaire est à la moitié de la Courtine ; & par-

Theoremes Geometriques. 205

tant la Courtine est égale au tiers de la Base, & le complement de la perpendiculaire au tiers de la même ligne.

54. Si vous ôtez le Quarré du double de la Courtine, du Quarré de toute la ligne de defense, vous aurez le Quarré de toute la perpendiculaire avec son complement ; & par tant l'intervalle d'entre les deux lignes paralleles de la Base & de la Courtine.

55. Les trois lignes de la Base de la Courtine & de toute la perpendiculaire sont rationnelles & commensurables entre elles ; d'autant que le complement de la perpendiculaire mesure trois fois la perpendiculaire, six fois la Courtine, neuf fois la moitié de la Base, & dix-huit fois la Base.

56. Si vous ajoutez le Quarré de la moitié de la Courtine au Quarré de la perpendiculaire totale, vous aurez le Quarré de la Face ou costé de la Demi-lune ; laquelle Face est aussi commensurable avec les trois lignes precedentes, estant cinq fois le complement de la perpendiculaire.

57. Semblablement si vous prenez la Diagonale du Rectangle, compris de la moitié de la Courtine & de la

206 *Theoremes Geometriques.*

perpendiculaire totale , vous aurez le même costé de la Demi-lune ; & cette Diagonale estant l'Hypotenuse d'un Triangle Rectangle , dont les trois costez sont commensurables , la troisième partie de la Courtine prise cinq fois égalera les deux Faces de la Demi-lune.

58. Comme la moitié de la Base est à la perpendiculaire , ainsi le Sinus total est à la Tangente de l'Angle diminué de dix-huit Degrez , vingt-six Minutes & dix Secondes , qui est le complement de soixante-onze Degrez , trente-trois Minutes & cinquante Secondes , moitié de l'Angle flanc quant de cent quarante-trois Degrez , sept Minutes , & quarante Secondes.

59. Comme le Sinus du complement du double de l'Angle diminué est au complement de la ligne de defense , ainsi le Sinus du double de l'Angle diminué est au Flanc du Bastion ; ou comme le Sinus total est au complement de la ligne de defense , ainsi la Tangente du double de l'Angle diminué est au même Flanc , toujours perpendiculaire sur la ligne de defense.

60. Si vous ajoutez le Quarré du

Theoremes Geometriques. 207

Flanc au Quarré du complement de la ligne de deffense , vous aurez le Quarré de l'excez du grand Segment de la ligne de deffense sur la Face du Bastion ; & partant toutes les mesures de la Fortification tracées.

61. D'autant que la Contrescarpe ou ligne du Fossé est toujours paralleles à la ligne de deffense , & que l'Angle rentrant de la même Contrescarpe est égal à l'Angle flancuant formé par les deux lignes de deffense ; la Face de la Demi-lune est au Sinus de la moitié de cet Angle flancuant, comme la Demi-gorge est au Sinus de la moitié de son Angle saillant de soixante-neuf Degrez , vingt-trois Minutes & vingt-six Secondes.

62. Enfin si vous ajoutez l'Angle diminué à l'Angle droit , formé par le Flanc sur la ligne de deffense , vous aurez pour l'Angle Obtus du Flanc avec la Courtine cent huit Degrez , vingt-six Minutes & dix Secondes , dernière mesure des Angles fixes de cette methode.

63. Avec la Base de cent quatre-vingt toises , & la perpendiculaire de trente , vous trouverez le plus grand Segment de la ligne de deffense en

208 *Theoremes Geometriques.*

cette sorte ; comme le Sinus de l'Angle diminué est à la perpendiculaire de trente toises , ainsi le Sinus total est au plus grand Segment de la ligne de deffense , de nonante-quatre toises , cinq pieds & deux pouces.

64. Si vous prenez la troisiéme partie du plus grand Segment de la ligne de deffense , vous aurez pour son complement trente-une toises , trois pieds & neuf pouces ; & pour toute la longueur de la ligne de deffense cent vingt-six toises , deux pieds & onze pouces.

65. Avec le complement de la ligne de deffense , & le complement au Demi-cercle de l'Angle flaquant de trente-six Degrez , cinquante-deux Minutes & vingt Secondes ; vous trouverez le Flanc du Bastion en cette sorte : comme le Sinus du complement de cet Angle est au complement de la ligne de deffense , ainsi le Sinus du même Angle est à la longueur du Flanc de vingt-quatre toises , quatre pieds & quatre pouces.

66. Derechef comme le Sinus du complement au Demi-cercle de l'Angle flaquant est au Flanc du Bastion , ainsi le Sinus total est à la longueur de

Theoremes Geometriques. 209

de trente-neuf toises, trois pieds & deux pouces, & cette longueur ostée du plus grand Segment de la ligne de deffense donne pour la Face des Bastions cinquante - cinq toises, deux pieds.

67. Si vous prenez la troisième partie de la Base, vous aurez soixante toises pour la Courtine, & si vous prenez un tiers de la perpendiculaire, vous aurez dix toises pour son complement, & quarante pour sa totale longueur, selon les precedens Theoremes.

68. Semblablement si vous prenez la moitié de la Courtine, vous aurez trente toises pour la Demi-gorge de la Demi-lune; & si vous prenez le Diametre du Rectangle de la moitié de la Courtine, & de toute la perpendiculaire, vous aurez cinquante toises pour l'une & l'autre face de la même Demi-lune.

69. Toute la superficie comprise entre le costé extérieur du Polygone, & la Fortification tracée, consiste en quatre Triangles, dont les deux opposez sont semblables & Isosceles, & les deux autres égaux & Rectangles; ceux-cy sur les deux Flancs, & les

§

210 *Theoremes Geometriques.*

deux autres sur la Base & sur la Courtine.

70. Si vous multipliez la moitié de la Base par la perpendiculaire, & la moitié de la Courtine par le complement de la même perpendiculaire, vous aurez 3000. toises quarrées pour la superficie des deux Triangles semblables & Ifoſceles, l'un sur la Base, & l'autre sur la Courtine.

71. Derechef si vous multipliez le complement de la ligne de deffense par le Flanc entier, vous aurez sept cens quatre-vingt toises quarrées pour la superficie des deux Triangles égaux & Rectangles, constituez sur l'un & l'autre Flanc; & si vous ajoûtez toutes ces sommes ensemble, vous trouverez 3782. toises quarrées pour toute la superficie, comprise entre la Base, les deux faces des Bastions, les deux Flancs & la Courtine.

72. Que si vous multipliez la precedente superficie par cinq, vous aurez 18910. & ce nombre osté de la superficie du Pentagone, du Theoreme vingt-neuf, donne 30879. toises quarrées pour la superficie du Pentagone fortifié selon nos Maximes; le même estant des autres Polygones,

Theoremes Geometriques. 211
en faisant le semblable.

73. En toutes les Fortifications regulieres , les Angles flanquez ; ou les Angles flanquans , varient toujours avec le nombre des Polygones ; & parce qu'en cette methode les Angles flanquans sont toujours semblables , les Angles flanquez changent avec les Angles du centre.

74. En tous les Polygones fortifiez , si vous otez l'Angle du centre de l'Angle flanquant , vous aurez l'Angle des Bastions de toute la Place reguliere ; d'autant que cet Angle flanquant est toujours égal aux deux Angles du Bastion & du centre d'un même Polygone.

75. L'Angle flanquant de cette Fortification étant de cent quarante-trois Degrez , sept Minutes & quarante Secondes , les Angles flanquez du Pentagone seront de soixante-onze Degrez , sept Minutes & quarante Secondes ; de l'Exagone de quatre-vingt trois Degrez , sept Minutes & quarante Secondes ; & de l'Eptagone de quatre-vingt onze Degrez , quarante-une Minutes & cinquante-sept Secondes , selon les precedentes Regles , & ainsi des autres Polygones.

S ii

212 *Theoremes Geometriques.*

76. Si vous divisez le Cercle en quatre parties égales, vous aurez quatre-vingt dix Degrez pour les Angles du centre du Quarré parfait & regulier ; & si vous faites les costez de cent quatre-vingt toises , les Demi-diametres seront de cent vingt-sept toises & deux pieds.

77. Si vous divisez les deux tiers de la Base ou costé exterieur en cinq parties égales, l'une de ces parties sera la mesure de la perpendiculaire , élevée sur le milieu de la Base ou costé exterieur ; lequel estant de cent quatre-vingt toises, la perpendiculaire sera de vingt-quatre.

78. D'autant que la difference de la Fortification des Polygones à celle du Quarré parfait , ne consiste qu'en la seule diversité de la perpendiculaire élevée sur le milieu de la Base ; les mêmes Regles des Polygones conviennent toutes à ces Quarrez reguliers , si ce n'est aux Demi-lunes, dont la Face est égale aux cinq parties des fix de toute la Courtine.

79. Comme la moitié de la Base est à la perpendiculaire, ainsi le Sinus total est à la Tangente de l'Angle diminué de quatorze Degrez, cinquante-

Theoremes Geometriques. 213

cinq Minutes , cinquante-quatre Secon-
des , & par conséquent l'Angle
flanquant formé par les deux lignes
de deffense de ce Quarré de cent
cinquante Degrez , huit Minutes &
douze Secondes.

80. Si vous ajoutez l'Angle dimi-
nué à l'Angle droit du flanc & de la
ligne de deffense , vous aurez cent
quatre Degrez , cinquante-cinq Minu-
tes & cinquante-quatre Secondes pour
l'Angle obtus du Flanc & de la Cour-
tine ; & pour l'Angle de la Demi-
lune vous le trouverez de soixante-dix
Degrez , cinquante-une Minutes &
quarante-six Secondes , selon les pre-
cedens exemples.

81. Que si vous offez l'Angle du
Centre du Quarré de l'Angle flan-
quant de la Fortification , vous aurez
soixante Degrez , huit Minutes &
douze Secondes pour la valeur de
l'Angle des Bastions de cette Place
reguliere.

82. Et observant les precedentes
Methodes , vous trouverez pour la
Face des Bastions cinquante-sept toises ,
deux pieds & huit pouces : pour le
Flanc , dix-sept toises , cinq pieds & trois
pouces : pour la Courtine , soixante

214 *Theoremes Geometriques.*

toises : pour la ligne de deffense, cent vingt-quatre toises, deux pieds & onze pouces : pour la Face de la Demi-lune cinquante toises : & pour sa Demi-gorge trente : le tout sur la Base de cent quatre-vingt toises, & sur la perpendiculaire de vingt-quatre.

83. Si sur le bord d'une Riviere, ou d'un Fossé vous élevez deux paralleles de même longueur, & les joignez par une ligne droite : cette troisième ligne sera la Base d'une Fortification du tout semblable à celle de nos Polygones ; & cette piece ainsi fortifiée, est un Ouvrage à Corne ou Tenaille, dont les deux costez sont les deux premieres lignes paralleles.

84. Si vous formez un Rectangle dont la longueur soit égale au Diametre du Quarré de sa largeur, les deux lignes qui le diviseront en quatre parties égales, seront les Diametres majeur & mineur de l'Ovale parfait : & si vous tirez ensuite les Diagonales dans ce Rectangle : les deux lignes paralleles au Diametre mineur, passans par les foyers de l'Ellipse, marqueront en ces Diagonales, les Diametres moyens de l'Ovale.

Theoremes Geometriques. 235

85. Mais ce Diametre moyen étant égal à la Diagonale du Rectangle ; compris du Demi-diametre majeur & du Diametre mineur. Si vous prenez la distance de l'extremité du Diametre mineur , au point du milieu de la moitié du grand Diametre ; & qu'avec cette distance vous décriviez un Cercle sur le Centre de la Figure ; vous couperez les deux Diagonales du Rectangle precedent aux points où se terminent les Diametres moyens du parfait Ovale.

86. Que si de l'une à l'autre extremité des huit Demi-diametres du precedent Theoreme vous tires des lignes droites ; vous aurez les huit Bases ou costez de l'Ovale parfait : sur lesquels traçant toute la Fortification de nos Polygones ; vous aurez une Ellipse fortifiée , dans les conditions toutefois des Places irregulieres de nôtre Livre.

87. Au precedent Ovale : si vous doublez le Quarré du Diametre mineur , vous aurez le Quarré du Diametre majeur , & si le premier est posé de trois cens soixante toises , l'autre fera de cinq cens neuf toises & sept pouces. Mais si vous prenez la moitié de la somme , des Quarrez

216 *Theoremes Geometriques.*

du Diametre majeur & du Diametre mineur , vous aurez le Quarré de l'un & de l'autre Diametre moyen , trouvez par cette raison de quatre cent quarante toises , cinq pieds & sept pouces.

88. D'autant qu'au Triangle Rectangle , dont le Quarré du costé majeur est double du Quarré du costé mineur , le Sinus de la moitié de l'Angle droit est égal à la Tangente de l'Angle mineur : l'Angle mineur du Centre de l'Ovale parfait , est de trente-cinq Degrez seize Minutes ; & l'Angle majeur du même Centre de cinquante-quatre Degrez & quarante-quatre Minutes, étant le complement de l'autre.

89. Comme la somme des Demi-diametres majeur & moyen est à leur Difference , ainsi la Tangente de la moitié du complement au Demi-cercle de l'Angle mineur du Centre est à la Tangente de la moitié d'un Angle, lequel étant osté tout entier du complement au Demi-cercle de l'Angle mineur du Centre , donne l'Angle mineur de l'Ellypse.

90. Comme la somme des Demi-diametres mineur & moyen est à leur Difference

difference ; la Tangente du complement au Demi-cercle de l'Angle majeur du Centre, est à la Tangente de la moitié d'un Angle ; lequel adjouté tout entier , au complement au Demi-cercle de l'Angle majeur du Centre , donne l'Angle majeur de l'Ellypse.

91. Que si vous adjoutez le complement au Demi-cercle , de l'Angle majeur du Centre & de la moitié de l'Angle majeur de l'Ellypse ; avec le complement au Demi-cercle , de l'Angle mineur du Centre & de la moitié de l'Angle mineur de l'Ellypse ; vous aurez l'Angle moyen du même Ellypse.

92. Comme le Sinus de la moitié de l'Angle majeur de l'Ellypse , est au Semi-diametre moyen ; le Sinus de l'Angle majeur du Centre , est au costé majeur de l'ovale ; de 181 Toises 5 pieds & 8 pouces , le Semi-diametre mineur estant de 180 Toises.

93. Comme le Sinus de la moitié de l'Angle mineur de l'Ellypse , est au Semi-diametre moyen ; le Sinus de l'Angle mineur du Centre , est au costé mineur de l'ovale de 147 Toises, 2 pieds 8 pouces. Toutes lesquelles Mesures vous serviront de fon-

T

218 *Theoremes Geometriques.*

dement pour toutes les Proportions des autres ovales parfaits.

94. Si sur la longueur d'une Ligne droite donnée, & divisée ou en deux ou en trois ou en quatre Parties égales : vous tracez autant de fois comme sur autant de Bases, la precedente Fortification de nos Polygones ; vous aurez une Fortification droite Reguliere, dont les Angles flanquez seront égaux aux Angles flankans ; & tout le reste semblable & conforme à nos Theoremes.

95 Si sur le milieu d'une Ligne droite donnée & divisée en quatre Parties égales, vous décrivez interieurement un Demi-cercle ; dont le Diametre soit les deux Parties égales du milieu de la droite Ligne : l'une de ces Parties divisera le Demi-cercle en Trois ; & au lieu de Quatre, vous aurez cinq Bases. Sur lesquelles traçant autant de fois, la même Fortification de nos Polygones ; vous aurez une Fortification concave Reguliere, dont les Angles des deux Bastions du milieu de la concavité, seront Rentrans, & d'une forme nouvelle.

96. Si vous divisez les 4 costez d'un Quarré en trois Parties égales : & si

sur celles du milieu de chaque Face, vous formez des Triangles équilatéraux : vous aurez l'Estoile Octogonale, pour un Fort de Campagne, environné de Rampart & de Fossé, à l'ordinaire.

97. Semblablement, si vous divisez les trois costez d'un Triangle équilatéral, en trois Parties égales. Et si sur celles du milieu de chaque Face, vous formez des Triangles équilatéraux : vous aurez l'Estoile à six Pointes, pour un autre Fort de Campagne, environné de Rampart & de Fossé, à l'accoutumée.

98. D'autant que les Fortifications irregulieres, ont esté déjà par nous distinguées en Passageres & en Permanentes ; nous dirons derechef que les Passageres sont celles qui se font promptement, autour d'une Place frontiere, pendant le temps de la guerre. Et que les Permanentes, sont celles qui se construisent à loisir autour d'une Place importante, pour estre de longue durée.

99. Si devant toutes les Portes, & autour d'une Ville frontiere, vous formez des Demi lunes, dont les Bases soient de 60 Toises : & les deux

Tij

220 *Theoremes Geometriques.*

Faces chacune de cinquante ; & entre les Demi-lunes, vous tracez des Contregardes ; le tout conformement , à nos Polygones; vous aurez une Fortification irreguliere tres parfaite , & de celles que nous appellons Passageres.

100. Mais si autour d'une Ville plus importante, vous tirez des Lignes droites de diverse longueur : selon les lieux ; & si sur ces Lignes droites, comme sur autant de Bases, vous formez toute la Fortification Reguliere, de nos Polygones: vous aurez une Fortification irreguliere tres-parfaite , & de celles que nous appellons Permanentes. A condition toutefois, s'il se peut, que les plus grandes de vos Bases ne passent jamais cent quatre-vingt Toises ; & que les moindres arrivent toujours à cent soixante.

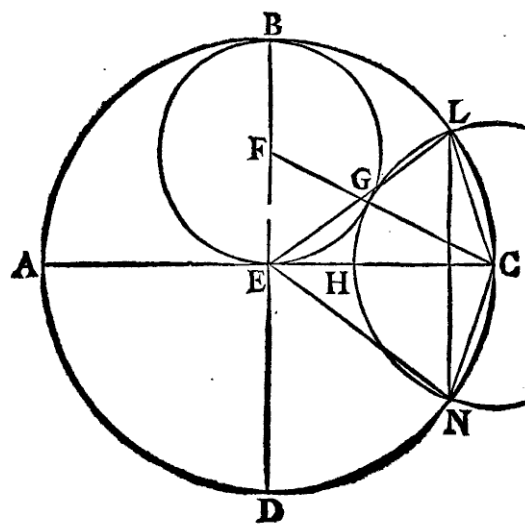
DEMONSTRATION
sur le Theoreme 18.

SOIT décrit du Centre E, le Cercle ABCD: & les deux Diametres AC, & BD, le coupans à Angles droits sur le Centre. D'erechef soit coupé en deux également au Point F, le Semi-diametre EB: & du Point F, soit décrit le second Cercle BGE, passant sur le Centre du premier. Pareillement soit tirée la Ligne droite FC: & du Point C, soit encore décrit le troisiéme Cercle NHL; touchant en G, le second Cercle BGE. Enfin soit tirée la Ligne droite LN. je dis ensuite que la Ligne droite LN, est l'un des cinq costez du Pentagone regulier; inscrit dans le premier Cercle ABCD.

Par la 7. Demonstration de mes Remarques, le Rayon EC, est coupé en raison extrême & moyenne; par le Segment CH. Et par la 5. & 9. proposition, du 13. Element de Geometrie. LC, égal à CH: est le costé du Decagone, décrit dans le Cercle ABCD; puisque EB, est égal au costé de l'E-

Tij.

222 *Remarques sur les*
 xagone, inscrit dans le même ; par la
 quinzième du 4. Mais par la 15 de-
 finition du premier des Elemens,
 CN , est égal à LC. Et par la 29.
 proposition, du 3. la Circonference
 LC, est égale à la Circonference
 CN. Et partant LNC, étant dou-
 ble de LC : LN, sera le côté du
 Pentagone ; inscrit



dans le Cercle ABCD. Ce qu'il
 falloit faire voir en faveur du Theo-

Theoremes Geometriques. 123
 reme 18. & de la 10. & 11. proposition du 4. Livre d'Euclide. Parce qu'en tirant dans la même Figure, les deux Lignes droites AL & AN: vous décrirez dans le Cercle ABCD, le Triangle l'ocelle LAN; dont le côté sera coupé en extrême & moyenne Rai'on par la Base.

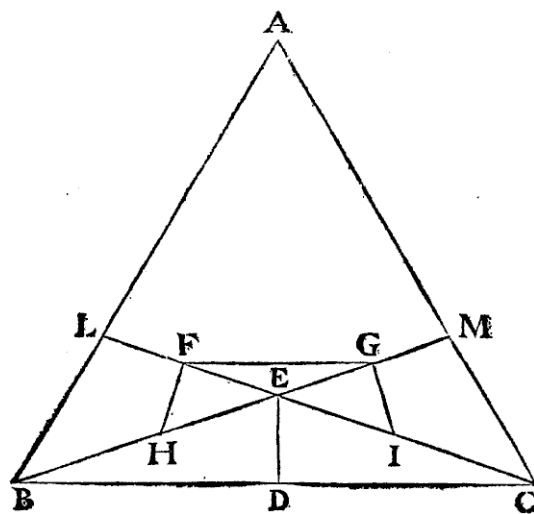
D E M O N S T R A T I O N
sur les Theoremes 34. 35. &c.

EN la presente Figure, BC, est la Base de la Fortification reguliere, ou le costé exterieur du Polygone. DE, est la Perpendiculaire; égale à la fixième partie de la Base BC. Les deux Lignes droites BEM, & CEL, sont les deux Lignes de Défense. BH & CI, sont les deux faces des Bastions. EF, & EG, sont les deux complemens des Lignes de Défense; égaux chacun à la troisième partie de BE ou de CE. FH & GI, sont les deux flancs élevez perpendiculaires sur les deux Lignes de Défense BG & CF. FG, est la courtine. FL & GM, sont les deux Prolongemens des Lignes de Défense. Et BA & CA, sont les Semi-

T iiii

224. *Remarques sur les*
diametres du Polygone.

Derechef l'Angle BED , est l'Angle de la Fortification reguliere ; toujours égal en tous les Polygones. Et les deux Angles BCE , & CBE ; sont les Angles diminuez ; toujours égaux entr'eux, comme les deux Segmens BE , & CE , par la 4. proposition du premier Element de Geometrie : parce que BD , est égal à DC : & que ED , est perpendiculaire sur BC .



Theoremes Geometriques. 225

Mais l'Angle FEG, estant égal à l'Angle BEC, par la 15. proposition du premier; & les deux costés EF & GE, estans égaux par la construction de la Figure: les deux Angles EFG & EGF, sont aussi égaux entre eux & le Triangle FGE, est semblable au Triangle BEC, par la premiere definition du 6. des Elements. Et par la 4. proposition du même EG, estant égal à la troisième partie de BE: la courtine GF, sera égale à la troisième partie de la Base BC. Comme semblablement les deux Angles FGE, & EBC, estant égaux entre eux par la similitude des mêmes Triangles: la même courtine GF, sera parallele à la même Base CB, par la 27. proposition du premier. Ce qu'il falloit demontrer, en faveur des Theoremes 34. &c. donnez pour supplément du Livre de nos Fortifications.



ECLAIRCISSEMENTS

*De quelques Difficultés qui
ont esté proposées sur le Tex-
te & sur les Notes des Fortifi-
cations du Comte de Pagan.*

QUELQUES Personnes habiles Mathematiciens & Ingenieurs ayant veu les feuilles imprimées de ce Livre avant qu'il ait paru , ont eu la bonté d'en écrire librement leur pensée, & de proposer ce qui leur faisoit de la peine. Si l'on avoit voulu rapporter leur Critique toute entiere, & y répondre, il auroit fallu doubler la grosseur de ce Volume, sans autre utilité , que celle de faire connoître l'exactitude de ceux à qui on a fait voir cet Ouvrage. Ainsi il a fallu choisir les plus considerables difficul-

de quelques Difficultez. 227

tez , dont l'éclaircissement pouvoit servir davantage à l'intelligence du Texte & des Notes , ou fournir l'occasion de traiter plus au long quelque question importante. C'est le dessein que l'on s'est proposé dans les Eclaircissements qui suivent.



I. DIFFICULTE.

Sur la Note 5. pag. 5.

L'ON a dit dans cette Note qu'il y a des raisons tres physiques qui donnent la preference à l'Angle droit pour les Angles flanqués , & on les y a raportées. Voici ce qu'un fort habile Ingenieur y a trouvé à redire.

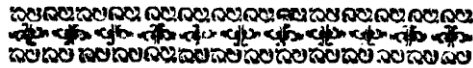
Monsieur de Vauban dans toutes les Places qu'il a fortifiées , n'a eu aucun égard à l'Angle flanqué , son seul & unique soin est de le bien défendre , & de ne le faire jamais moindre que de 58 Degrez , hormis dans certaines occasions où le Terrain ne permet pas de le faire si ouvert. J'en ai vu de cinquante , qui ne laissent pas d'estre bons , en égard à leur situation.

Toutes ces Raisons (que l'on apporte pour soutenir les avantages de l'Angle droit) sont tres-bonnes dans les Academies , mais dans la pratique elles ne sont de nulle consequence ; car un Angle droit , aigu , ou obtus , peut estre tres-fort ou tres-foible , puisque la plupart du tems c'est le Terrain & la maniere de bastir qui fait la bonté d'un Angle flanqué , & qui le rend fort ou foible ; si l'on dressoit les Batteries aussi aisément sur le Terrain , que l'on fait sur le papier , cette Note seroit excellente.

ECLAIRCISSEMENT.

QUAND on dit que l'Angle droit a des avantages qui le doivent faire preferer aux autres, cela se doit toujours entendre si le reste est égal; & bien loin qu'on ait crû que cet avantage dût rien faire negliger de ce qui fait une bonne défense, on s'est au contraire expliqué fortement dans la Note suivante contre ceux qui s'attachent à faire leur Angle flanqué de 90 Degrez. On n'a donc fait que rapporter les raisons de ceux qui vouloient que l'Angle flanqué fût droit, sans les approuver pour cela, ni sans preten-

dre autre chose, sinon qu'il estoit preferable quand il se pouvoit ménager sans diminuer la bonté de la Défense, ni s'exposer à quelque autre inconvenient; & cela est aussi vrai sur le Terrain & dans l'exécution, que sur le papier, & dans le cabinet.



II. DIFFICULTE.'

Sur la Note 8. page 8.

L'ON remarque en cet endroit que ceux qui s'attachent trop scrupuleusement à faire leurs Angles flanqués droits, tombent dans deux inconveniens considerables, le premier, de multiplier inutilement le nombre des Bastions, secondement, que la Face des Bastions opposez, & leur Fossé n'est vu que du second Flanc, dont on pretend que la Défense n'est d'aucune force. Voici ce que l'on a opposé en faveur du second Flanc.

Monsieur de Vauban ne blâme point le

second Flanc , lorsque la Contrescarpe est défendue de tout le Flanc , ou de la plus grande partie. Monsieur de la Londe estoit du même sentiment. A mon égard , ne pouvant pas comprendre qu'il soit prejudiciable , suppose ce qui est dit cy-dessus , je n'ai jamais pû goûter les raisons de ceux qui les blâment. Cette Difficulté est de la même personne que la precedente.

ECLAIRCISSEMENT.

MON SIEUR de Vauban n'approuvé assurément pas la maniere des Holandois , que l'on reprend en cet endroit , & qui estoient ; pour ainsi dire , tellement affamez de seconds Flancs , qu'ils sembloient n'avoir autre chose en teste , que de les ménager les plus grands qu'ils le pouvoient. Je ne sçai ce qu'en pensoit Monsieur de la Londe , mais il y a bien de l'apparence qu'il ne s'éloignoit pas en cet endroit du sentiment presque universellement reccu , de ce qu'il y a de plus habiles Ingenieurs. Pour Monsieur de Vauban , il est bien certain que son sentiment est en ceci conforme à celui du Comte de Pa-

gan , du moins il ne ménage pas de second Flanc dans la maniere de fortifier. La voici peu différente de celle qu'on a publiée depuis peu sous le nom de Nouvelle Fortification Françoisse , & on la donne en cet endroit d'autant plus volontiers , que la plupart des Difficultés suivantes sont fondées sur la différence qu'il y a entre elle & la Methode du Comte de Pagan.

DIVISEZ le Polygone extérieur AB de 200 Toises en deux parties égales au point C : tirez la Perpendiculaire CD de la 8. partie de ce Polygone AB , pour le quarré , & le Pentagone , & de la 6. pour les autres , & par les Points ADB tirez les Lignes de Défense ADF , BDE. Prenez ensuite le Point G au quart du Polygone AB , & du Point G tirez GE perpendiculaire sur la Ligne de Défense EB , laquelle coupera l'autre Ligne de Défense AF au Point H extrémité de la Face du Bastion ; tirez semblablement de l'autre costé la Ligne KF , & joignez les Points EF par une Ligne droite qui fera la Couraine.

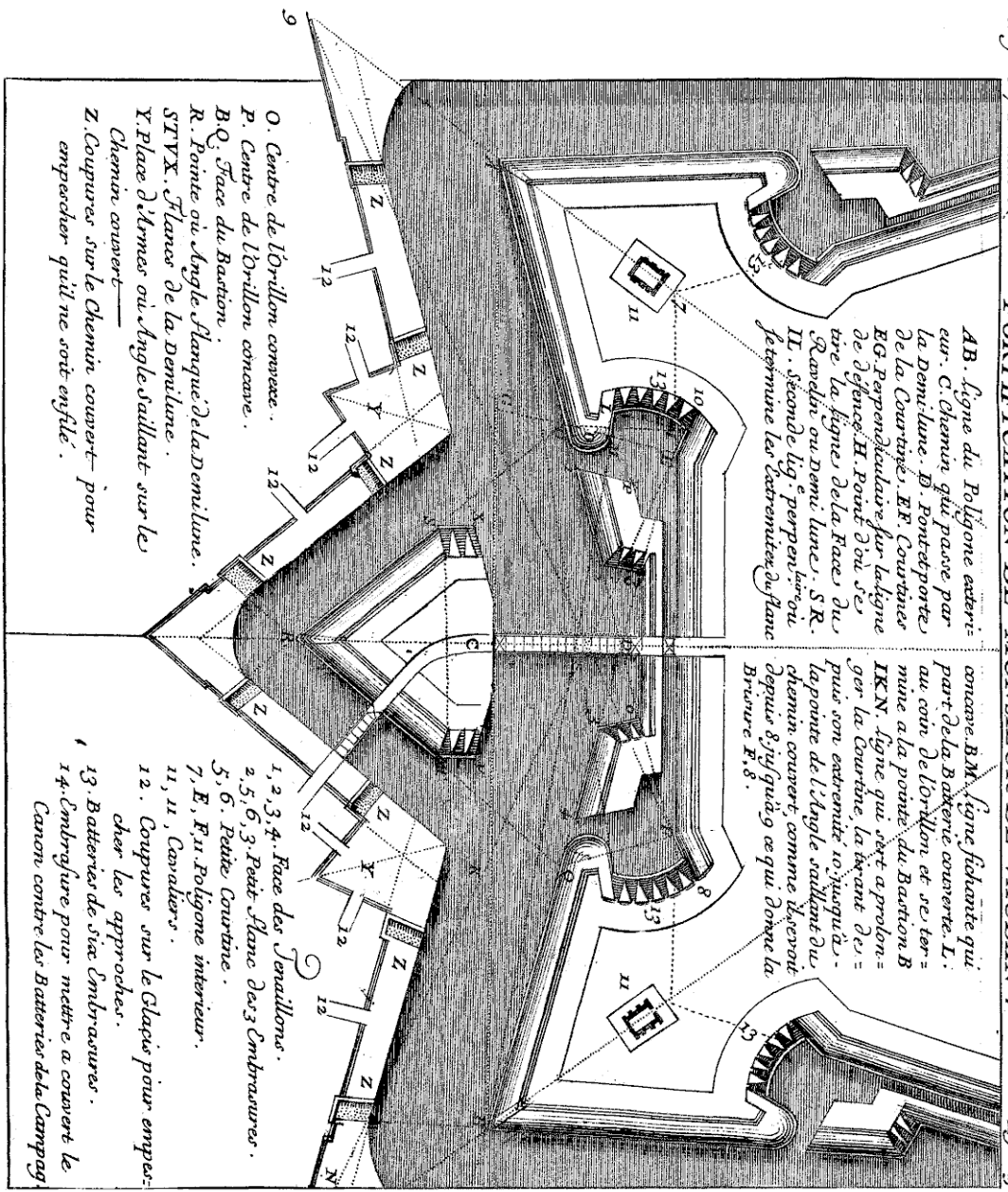
Pour achever les Flancs par le Point H, tirez la Ligne HI perpendiculaire à la Courtine FE prolongée, & par le point I tirez la Ligne IL parallèle à EH, & de cette Ligne EH retranchez-en le tiers HM tirez du point B, qui est l'Angle flanqué du Bastion opposé; tirez la Ligne BML, & par l'Angle saillant de la Contrescarpe opposée à l'Angle flanqué B tirez la Ligne IEN, & les Lignes IE, LM détermineront la profondeur du Flanc couvert.

Maintenant pour les Oreillons, cherchez le point O également distant du point M & de la Ligne AH prolongée de ce point comme Centre, & de l'intervalle OM décrivez l'Arc MH, & vous aurez la forme convexe de votre Oreillon.

Enfin, pour le Flanc concave IL, des points I & L comme Centres & de l'intervalle IL décrivez deux Arcs s'entrecoupans en P, de l'intersection de ces deux Arcs, & du même intervalle décrivez l'Arc LI qui sera le Flanc concave de votre Bastion; faites la même chose à chacun des Flancs, & marquez en Lignes noires la Face BH, l'Oreillon HM, le
Flanc

Figure 7. Planche 6.

FORTIFICATION DE MONSIEUR DE VAUBAN.



AB. ligne du Polygone exterieur. C. Chemin qui passe par la Demi-lune. D. Pontet porte de la Courtine. EF. Courtines EG. Perpendiculaire sur la ligne de defense H. Point d'ou se tire la ligne de la Face. Du Ravelin ou Demi lune. SR. II. Seconde lig. perpendiculaire qui termine les extremités du flanc

concave. BM. ligne faillante qui part de la Batterie couverte. L. au coin de l'Orillon et se termine a la pointe du Bastion B IKN. ligne qui sert a prolonger la Courtine la tirant de ce point son extremité 10. jusqu'à la pointe de l'angle saillant du chemin couvert, comme il seroit depuis 8. jusqu'à 9. ce qui donne la Batterie F. 8.

O. Centre de l'Orillon concave. P. Centre de l'Orillon concave. BQ. Face du Bastion. R. Pointe ou angle flanc de la Demi-lune. STVX. Flancs de la Demi-lune. Y. Place d'armes ou angle saillant sur le Chemin couvert. Z. Coupures sur le Chemin couvert pour empêcher qu'il ne soit enfilé.

1, 2, 3, 4. Face des Orillons. 2, 5, 6, 3. Petit flanc des embrasures. 5, 6. Petite Courtine. 7, E, F. II. Polygone interieur. 11, 11. Cavaliers. 12. Coupures sur le Glacis pour empêcher les approches. 13. Batteries de six embrasures. 14. Embrasure pour mettre a couvert le Canon contre les Batteries de la Campagne.

Flanc couvert M L I E , & la Courtine E F , &c. & vous aurez le principal trait de vostre Fortification.

Les Parapets seront de trois Toises, les Ramparts de quatre , & les Embrasures construites aux endroits & en la maniere qu'on les voit décrites dans la Figure.

Pour le Ravelin , des points Q & H , & de l'intervalle de 70 à 80 Toises, décrivez deux Arcs s'entre-coupans au point R , & tirez les Lignes H R , Q R , prenez R S , R T chacune de 40 à 50 Toises , & tirez la Ligne S T , sur laquelle vous élevez les perpendiculaires T V , S X jusques à la rencontre de la Contrescarpe prolongée, dont vous pourrez couper l'Angle Rentrant suivant le Polygone extérieur A B.

La largeur du grand Fossé de la Place est égale à L E ou Q F , & le Fossé de la Demi-lune a la moitié de cette largeur.

Le Tenaillon qui est devant la Courtine se fait en cette sorte : prenez les Faces 1 2 , 3 4 , chacune de 20 Toises , les Angles 1 & 4 éloignez des Faces des Bastions de 4 à 5 Toises ; tirez les Flancs perpendiculai-

V

res sur les Lignes de Défense, & faites les Parapets & Embrasures comme dans les Bastions & Ravelins.

Vers les Angles Rentrans & fail-lans de la Contrescarpe, il se fait des Places d'Armes & des Retranchemens, en la maniere qu'elles sont décrites dans cette Figure.

APRE's avoir satisfait à la difficulté qui se peut tirer de l'autorité de Monsieur de Vauban & de Monsieur de la Londe, il faut voir si les raisons que l'on oppose contre ces seconds Flancs, sont tellement à mépriser, qu'on voudroit l'insinuer dans l'objection qu'on nous a faite.

La premiere est, que le ménagement du second Flanc empêche presque toujours que le Fosse devant la Face du Bastion puisse estre défendu du premier Flanc dont il doit tirer sa principale défense. Et il ne sert de rien de dire que l'on peut remédier à ce défaut en retranchant une partie de l'Angle Rentrant de la Contrescarpe, d'autant qu'on ne sçauroit apporter ce remede sans élargir considérablement le Fossé en cet endroit, où il ne l'est déjà que trop,

ce qui est un autre défaut, dans lequel on ne doit s'engager que pour procurer à la Forteresse quelque avantage fort considerable.

En second lieu, ce ménagement de second Flanc diminué la grandeur des Gorges des Bastions en rendant l'Angle flanqué plus aigu qu'il ne l'auroit esté sans ce ménagement, ce qui emporte deux desavantages fort considerables. Le premier est de diminuer une partie, dont la grandeur peut estre fort utilement employée tant pour les Flancs retirez & couverts, que pour rendre le Bastion plus accessible à ceux qui le doivent défendre, laisser la place à de bons Retranchemens, ou enfin pour élever des Cavaliers dans les endroits où il y auroit quelque commandement à ruiner. Le second desavantage est de multiplier le nombre des Bastions, & partant, d'augmenter considerablement la dépense, comme il est aisé de le voir dans les convenances de la Fortification du Comte de Pagan avec celles du Chevalier de Villé & de Marolois page 93. & suivantes. Si bien que dès lors qu'il sera certain que les seconds Flancs ne sont d'au-

cune utilité, il sera hors de doute qu'on les doit considérer comme préjudiciables ; or il est facile de faire voir combien ils sont inutiles.

Pour cela il faut supposer que l'unique usage du flanc est de défendre la face du Bastion, qui lui est opposé, & le fossé qui est au devant de cette face : or je dis que le second flanc ne sçauroit défendre ni l'un ni l'autre ; car cette défense ne se peut tirer que du canon ou du mousquet ; & il est aisé de faire voir que ni l'un ni l'autre ne sçauroient servir à cet usage dans le second flanc.

Premièrement à l'égard du canon, ou bien l'on voudra s'en servir par dessus le Parapet, & alors l'obliquité de la ligne de défense sur le second flanc empêchera nécessairement de découvrir le fond du fossé ; ou bien l'on voudra faire des embrasures, & pour lors la même obliquité les rendra si foibles & si ouvertes, qu'il sera impossible qu'elles résistent longtemps aux batteries, que l'on ne manquera pas de leur opposer ; outre que cette situation occupe beaucoup de terrain pour faire peu de chose, d'autant qu'il est presque impossible

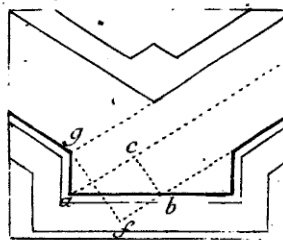
que le canon y soit bien servi, ny que les Canoniers le pointent vers l'endroit qu'il doit défendre.

Le mousquet n'y fera pas d'un plus grand secours. Le soldat dans l'occasion tire toujours à la haste devant luy sans se mettre en peine où il tire, & il ne se découvrira jamais autant qu'il le faudroit pour tirer au fossé, dont on veut lui faire défendre le passage, outre que les sacs à terre dont on a coutume de le couvrir, l'empêcheront de tourner ses armes suivant l'obliquité de la ligne de défense; car si on les vouloit disposer, en sorte que le Mousquet se pût placer entre deux, suivant cette ligne, ils deviendroient si éloignez les uns des autres, qu'ils en seroient absolument inutiles.

Ce qui a trompé jusqu'à présent les Partisans du second flanc, est la grandeur apparente de la deffense, qu'ils se sont imaginez que la Forteresse entiroit, ils ont cru qu'elle devoit se mesurer par la longueur de la partie de la Courtine comprise entre le premier flanc & l'endroit où la ligne de défense rencontre la Courtine: mais s'ils eussent regardé la chose de près,

V. iij.

ils n'auroient pû manquer de reconnoître qu'elle se devoit mesurer par l'espace perpendiculaire compris entre la ligne de défense & une parallèle tirée de l'Angle du flanc. Ainsi au lieu de mesurer comme ils ont fait la longueur du second flanc par la ligne A B : ils auroient reconnu qu'elle se



doit mesurer par la perpendiculaire BC, puisqu'en effet on ne sçauroit placer plus de défenses dans la ligne A B, par rapport au fossé du Bastion opposé, que dans la ligne B C, & que la défense auroit été aussi grande dans le seul flanc G F perpendiculaire à la ligne de défense, que dans les deux lignes G A & A B prises ensemble ; avec cette différence toutefois qu'elle eut été incomparablement plus feure & plus aisée dans ce seul flanc que dans les deux autres, pour les raisons que l'on vient d'en apporter. C'est pourquoi Monsieur Blondel avoit bien raison de

de quelques Difficultés. 239

dire que le second flanc ne défendoit le Bastion que sur le papier, & qu'il arrivoit rarement que personne en fust incommodé dans le passage du fossé.



III. DIFFICULTE.'

Sur le Chapitre 4. pag. 36. &c.

TOUT ce Chapitre explique la disposition des Flancs & des Cazemates à la maniere du Comte de Pagan. Voici ce que l'on y trouve à redire.

Les Flancs de Monsieur de Vauban valent beaucoup mieux que ceux du Comte de Pagan. Ces Places hautes & ces Cazemates ne sont plus en usage, & l'on a eu raison de les supprimer, pour trois raisons. La premiere est que les hautes incommodent les basses. 2° Elles resserrent par trop les Gorges des Bastions. 3° Elles rendent la défense du Canon incompatible avec celle du Mousquet, estant bien certain que les Mousquetaires n'y sçauroient subsister avec les Canoniers.

On remarque encore en un autre

endroit, que les Parapets du profil de ces sortes de Flancs devoient estre au moins de 18 pieds plus hauts les uns que les autres : car les Canons d'en haut brulent fort bien ceux d'en bas à 15 pieds, ainsi l'on doit absolument rejeter ces sortes de Flancs bas.

ECLAIRCISSEMENT.

CE n'est pas une merveille que les flancs de Monsieur de Vauban vaillent mieux que ceux du Comte de Pagan ; & quand on a parlé dans les Notes des avantages de ceux-cy, on les a seulement comparés à ceux des Autheurs qui avoient précédé. L'on a déjà remarqué dans l'Avertissement, que ce Traitté des Fortifications estoit une premiere pensée que le Comte de Pagan n'a jamais eu ni l'occasion, ni le tems de rectifier par l'usage. Ainsi ce n'est pas une chose fort surprenante que l'on puisse mieux faire. Mais parce qu'il semble que ceux qui ont fait les difficultés précédentes, condamnent absolument ces Cazemates, dont on ne laisse pas de s'estre bien trouvé dans plusieurs Sieges, quoiqu'elles ne
fussent

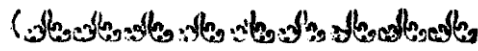
fussent pas à beaucoup près si grandes, ni si bien faites que celles du Comte de Pagan ; il est bon de dire un mot des raisons que l'on oppose pour les condamner.

1. Sur ce qu'on dit que les hautes incommodent les basses, il est vrai que cela arrive nécessairement quand elles sont trop serrées, comme elles le sont dans toutes les autres manières, mais que dans celle-cy il est aisé de leur donner la distance nécessaire, & de les rendre 18 pieds plus hautes les unes que les autres, sans pour cela changer considérablement la manière de nostre Auteur. D'ailleurs on peut répondre qu'il n'est pas nécessaire que les Batteries de ces trois flancs agissent toutes ensemble, veu principalement que toutes n'ont pas le même usage, les basses étant particulièrement destinées à rompre la Gallerie, & à empêcher le passage du fossé : & les hautes à ruiner les Batteries de l'ennemi sur la Contrescarpe opposée. Ainsi les unes peuvent fort bien se reposer pendant que les autres feront leur effet, sans que pour cela l'on puisse dire qu'il y en ait d'inutiles.

X

2. Sur ce que l'on oppose qu'elles resserrent trop la gorge des Bastions, premierement cela n'arriye pas dans tous les Polygones. En second lieu, l'on peut dire que l'on ne sçauroit employer les gorges des Bastions à un meilleur ulage, qu'à celui-là, ainsi qu'on l'a remarqué dans la Note 35. pag. 51.

3. Ce que l'on oppose que la défense du mousquet y est incompatible avec celle du canon, si c'est un défaut, c'en est un qui est commun à tous les endroits où l'on se sert du canon; car il est bien certain que par tout ailleurs, aussi bien qu'icy, les Canoniers & les Mousquetaires ne sçauroient servir en même tems, & dans le même lieu, mais après tout il n'est pas vrai que ces flancs ne puissent estre défendus en même tems par le mousquet & par le canon; car rien n'empêche que la partie du flanc qu'occupe l'épaule, ne serve pour les Mousquetaires, pendant que l'on servira l'Artillerie dans le flanc couvert.



IV. DIFFICULTE'.

Sur quelques endroits du Ch. s.

LEs Remarques qui suivent concernent le petit Bastion du Comte de Pagan & son Fossé. Elles se réduisent à quatre chefs.

1. *Que ce second fossé n'est pas assez profond pour servir de contremine, ce qui est pourtant le principal avantage que le Comte de Pagan en pretend tirer.*

2. *On trouve à redire que dans les Notes on veuille que ce fossé soit toujours sec, quoique Monsieur de Vauban, aussi bien que les meilleurs Ingenieurs de ce tems & le Comte de Pagan même, donnent la preference, aux fossés pleins d'eau.*

3. *On pretend que c'est pecher contre l'une des plus essentielles Maximes de la Fortification que de faire ce Bastion interieur d'égale hauteur à l'exterieur, puisque c'est un principe certain dans cet Art, que les parties interieures doivent toujours commander les exterieures.*

Enfin, on croit que les faces de ce Bastion ne sont pas bien défendues.

ECLAIRCISSEMENT.

1. **L'**INTENTION du Comte de Pagan n'est point que le second fossé serve de contremine, quoiqu'en un sens il en puisse servir, comme on l'a expliqué dans la Note 38. pag. 53. mais qu'il facilite les contremines & qu'il serve d'un retranchement préparé à loisir, & beaucoup meilleur que celui que l'on pourroit faire à la hâte. Il y a bien des raisons qui empêchent que ce fossé ne soit plus profond, on les a expliquées suffisamment dans la Note 42. pag. 57 & 58. & il seroit inutile de les repeter en cet endroit.

2. La raison pour laquelle on veut que ce second fossé soit sec, est que l'on doit le faire de telle sorte que l'on puisse s'y défendre à coups de main; mais particulièrement parce que son principal usage est de servir à se loger au dessous de l'ennemi qui se seroit rendu maître du premier Rempart, & à le faire sauter par des fourneaux, ainsi que le Comte de Pagan l'explique pag. 57.

3. La Maxime qui veut que les ou-

v̄rages intérieurs commandent les extérieurs, est fondée sur ce qu'il ne doit point y avoir de dehors qui ne soient défendus de la principale enceinte de la forteresse, mais elle n'a point d'application en cet endroit, d'autant que cette partie, quoique la plus intérieure de toutes, ne passe pourtant pas pour faire partie de la principale enceinte de la Place; & comme l'on n'en prétend faire autre chose qu'un retranchement, dans lequel on puisse encore se défendre après que l'ennemi se sera rendu maître du premier Rempart, il suffit qu'il ait assez de hauteur pour couvrir ceux qui s'y défendront, & bien loin qu'il soit nécessaire de le faire plus élevé, au contraire on peut dire qu'une plus grande hauteur le rendroit moins propre à l'usage auquel on le destine.

Enfin, l'on ne peut pas dire que les faces de ce petit Bastion ne soient pas bien défendues; car elles le peuvent être suffisamment de part & d'autre par les deux costez qui servent de communication du fossé intérieur à l'extérieur. Il est vrai que le Comte de Pagan n'a pas assez expliqué

cette communication , & qu'il semble n'y faire qu'une simple muraille , mais il est aisé de la suppléer , & il ne faut pas que le Parapet en soit bien épais, une simple muraille suffit , d'autant qu'en cet endroit on ne sçauroit estre battu par l'Artillerie.



V. DIFFICULTE.'

Sur la Note 43. pag. 60.

LE petit Fossé dont on parle dans cette Note est nécessaire en cet endroit, mais il peut estre dangereux en le faisant également profond, il faut qu'il soit fait en Glacis, en sorte que du flanc opposé on en découvre entièrement le fond, car autrement on y pourroit estre à couvert, & c'est ce que la Note 43. n'explique pas.

ECLAIRCISSEMENT.

L'On n'a rien à répondre à cette Remarque, & l'on reconnoît de bonne foy que la Note 43. avoit besoin de cet éclaircissement.



VI. DIFFICULTE'.

Sur la Note 49. pag. 65. & 66.

LE Comte de Pagan à l'endroit que cette Note explique, dit que l'usage des Demilunes est principalement de couvrir les Flancs. Voicy ce que l'on oppose.

Sans contredit les Demilunes sont plutôt faites pour couvrir la Courtine que les Flancs, il ne faut que voir leur situation pour en estre persuadé, & quoique ces dehors couvrent aussi les Flancs à une partie de la Campagne, ce n'est pourtant pas leur principale utilité, puisqu'ils les laissent toujours découverts à la partie de la Contrescarpe qui leur est directement opposée.

ECLAIRCISSEMENT.

SI le principal usage des Demilunes estoit de couvrir la Courtine, leur construction seroit une dépense bien inutile, puis qu'il n'y a point de partie dans toute l'enceinte de la

X iij

Place qui soit mieux défendue, & qui par conséquent ait moins besoin d'être fortifiée par des Dehors; il n'en est pas de même des Flancs, comme ce sont ces parties de qui dépend entièrement le salut de la Place, on ne doit rien négliger pour les couvrir autant qu'on le peut sans les empêcher de découvrir ce qu'elles doivent défendre; ainsi il est sans difficulté que le plus grand avantage qu'on tire des Demilunes, c'est d'empêcher que le Flanc ne puisse être battu d'un front plus large que celui qu'il présente pour sa défense, je croirois même que les Contregardes apportent plus d'utilité à la Place en couvrant les Flancs qu'en couvrant les Faces des Bastions, quoique ces parties soient celles qui sont les moins bien défendues, & par conséquent les plus sujettes à être attaquées.



VII. DIFFICULTÉ.

Sur la Note 50. pag. 67.

L'On a dit dans cette Note que la défense que tire la Demilune de

de quelques Difficultez. 249

la Face du Bastion est fort bonne ,
principalement si l'on y ménage des Bat-
teries à la maniere de Monsieur Blondel.
Voicy ce que l'on trouve à repren-
dre dans cette Note.

Cette maxime n'est approuvée de per-
sonne , parce que cette batterie est si petite,
qu'une seule Bombe renverse tout , outre
qu'il faudroit plus de Canon qu'il n'y en
a sur les Vaisseaux du Roy.

ECLAIRCISSEMENT.

IL n'y a point de Batterie dans
laquelle une Bombe ne fasse beau-
coup de ravage , & ce seroit une mé-
chante raison que d'en conclure qu'il
ne faut jamais faire de Batteries, cel-
le-cy est aussi grande qu'elle le doit
estre , elle a autant de largeur que le
Fossé de la Demilune , & on luy
donne toute la profondeur , dont elle
a besoin.

Quant à ce que l'on oppose de la
quantité de Canons qu'il faudroit
avoir dans une Place forte , on y ré-
pond suffisamment dans tout le Cha-
pitre 7. du nombre & de l'usage de
l'Artillerie pag. 81. & suivantes , &
principalement dans la Note 53. qui.

250 *Eclaircissemens*
satisfait entierement à cette objection.

~~~~~

## VIII. DIFFICULTÉ.

*Sur la Note 51. pag. 67.*

ON dit dans cette Note que le petit Fossé que quelques Anciens faisoient audelà du Glacis, a esté bientôt condamné, comme n'étant d'aucune importance, & ne faisant que servir de tranchée à l'Ennemi. Voici ce que l'on y a opposé.

*Ce Fossé est fort bon lors qu'il est plein d'eau, & Monsieur de Vauban en a fait faire en plusieurs endroits.*

### ECLAIRCISSEMENT.

IL est fort rare que l'on puisse faire des Fossés pleins d'eau audelà des Glacis, Ainsi, quoique dans ces occasions il fust bon d'y en faire, il seroit toujours vray que cette maniere ne seroit pas universellement d'usage, & que dans les autres occasions le Fossé que l'on condamne icy seroit une méchante maniere de rendre l'approche de la Contrescarpe difficile, mais outre cela quand même il

*de quelques Difficultés. 251*

ÿ auroit de l'eau dans ces Fosses ,  
comme on ne peut presque jamais  
les emplir deslors qu'on les aura com-  
blez jusqu'à la hauteur de l'eau ; ils  
ne feront plus que servir de Tran-  
chée à l'Assiegeant, aussi quand Mon-  
sieur de Vauban s'en est servi, on ne  
croit pas qu'il ait negligé pour cela  
de faire frapper une bonne palissade  
sur le chemin couvert.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

## IX. DIFFICULTE'.

*Sur la Note 53. pag. 69.*

**L'**On blâme dans cette Note ceux  
qui se servent des Ouvrages à  
Corne & à Couronne sans nécessité  
& qui s'en servent uniquement, com-  
me les Holandois avoient fait à Ma-  
strick & ailleurs pour fortifier de vieil-  
les Places. Voicy ce que l'on objecte.

*De tous les Ouvrages il n'y en a point  
que Monsieur de Vauban estime plus que  
les Ouvrages à Corne & à Couronne, mar-  
que de cela, c'est qu'il n'y a pas une seule  
Place, où il n'en ait fait faire plusieurs.*

### ECLAIRCISSEMENT.

**I**L y a bien de la difference entre  
blâmer absolument les Ouvrages à

Corne & à Couronne , & dire qu'il ne faut point en faire la principale enceinte, & les employer indifferement & sans discretion ; il n'y a qu'à voir ce que l'on en dit dans la Note 86. pag. 121. pour reconnoître que bien loin de les condamner , on est persuadé qu'il y a plusieurs occasions dans lesquelles ces sortes d'Ouvrages sont les seuls que l'on puisse utilement construire.

L'autorité de Monsieur de Vauban ne fait rien à cecy, on confond mal à propos ses Tenaillons avec les Ouvrages à Corne , & l'on ne trouvera pas que cet excellent Ingenieur se soit jamais servi uniquement d'Ouvrages à Corne pour fortifier aucune Place de consequence.



## X. DIFFICULTE'.

*Sur tout le Chapitre 7. pag. 81.  
& suivantes.*

DAns tout ce Chapitre le Comte de Pagan fait consister la principale défense des Places , & sur tout

celle du Fossé dans le bon usage de l'Artillerie, & l'on est de son sentiment dans les Nores que l'on a faites sur ce Chapitre. Voicy ce qu'on y a opposé.

*J'ay oüi dire à Monsieur de Vauban que le Canon ne faisoit peur qu'aux Poltrons & ne frappoit que les Malheureux, Le Mousquet est beaucoup plus dangereux que le Canon, & si la maxime du Comte de Pagan estoit recevable, il faudroit faire la ligne de défense à la portée du Canon pour mille bonnes raisons dont les Livres sont pleins,*

#### ECLAIRCISSEMENT.

Cette objection seroit excellente si le Comte de Pagan rejettoit dans la maniere de fortifier toute autre défense que celle du Canon, & si ceux qui défendent les Places n'avoient à se défendre que contre des hommes découverts & n'avoient rien eux-mêmes à craindre du Canon des Assiégeans.

Mais en premier lieu, quelque cas que l'on fasse de la défense du Canon, on ne neglige pas celle du Mousquet, & le Comte de Pagan a

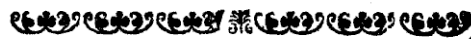
cet avantage par dessus ceux qui l'avoient précédé , que la grandeur & la disposition de ses Flancs donnent le plus de lieu à l'une & à l'autre défense , & c'est pourquoy , quoy que l'on compte beaucoup sur le Canon, on n'a garde de pousser pour cela la ligne de défense audelà de la portée du Mousquet.

Secondement ce n'est pas à des hommes découverts que l'on a toujours affaire , & l'on est assuré que Monsieur de Vauban ne disconvient pas que quand une fois toute l'Artillerie des Flancs est mise hors de service , le passage du Fossé n'est pas une affaire fort difficile , & que l'on trouve assez de moyens de se couvrir contre les coups du peu de Mousquetaires qui osent paroître derrière des Parapets presque entièrement ruinés ; c'est donc sur le Canon qu'il faut particulièrement compter pour rompre la Gallerie , & empêcher le passage du Fossé.

Enfin ce n'est pas seulement à des hommes que l'on a affaire dans une Place assiégée , il faut encore tâcher de ruiner les Batteries des Ennemis, si vous ne voulez voir en peu de

*de quelques Difficultés. 255*

tems vos Parapets & vos Flancs entièrement ruinez, & vostre Garnison exposée à découvert à la Mousqueterie d'une Armée plus puissante & plus nombreuse : en un mot, comme l'on convient qu'il faut des hommes pour se défendre contre des hommes, il faut aussi du Canon pour se défendre contre du Canon.



## XI. DIFFICULTE'.

*Sur le Chapitre 8. pag. 92.  
& suivantes.*

L'On oppose à la Comparaison que fait le Comte de Pagan de la dépense de ses Fortifications avec celles du Chevalier de Ville & de Marolois, que cette Comparaison est juste si l'on n'a égard qu'au contour des murailles. Mais que si l'on considère la masse de terre que contient chaque Bastion, on trouvera qu'il y aura bien plus de terre à remuer ; Car les Bastions du Comte de Pagan sont plus spacieux d'un tiers que ceux de Marolois, & presque une fois plus que ceux du Cheva-

*lier de Ville , il faudra donc remuer beaucoup plus de terre , ce qui coute beaucoup de tems & d'argent.*

### ECLAIRCISSEMENT.

**L**Es Bastions du Comte de Pagan sont vuides , les Remparts n'ont ni plus d'épaisseur ni plus de hauteur que ceux des autres , & par conséquent la quantité des Terrasses est précisément en même raison que la longueur des murailles & ne change en aucune maniere , quelque capacité que la grandeur des Gorges puisse donner aux Bastions.

Voila les plus considerables difficultez que l'on ait proposées sur le Texte & sur les Notes des Fortifications du Comte de Pagan. L'on ne doute point qu'il ne s'y trouve plusieurs défauts pour lesquels ceux qui ont eu la bonté de revoir ce Livre auront eu trop d'indulgence , mais l'on declare icy avec la derniere sincerité que l'on ne manquera pas de les corriger aussitost qu'on nous les aura fait connoître.

### TABLE

---

# TABLE

## DES MATIERES

contenuës dans les Fortifications  
du Comte de Pagan , & dans  
les Notes.

### A

**E** Spece d'Afust pour les Cazemates ,  
page 89.  
Angle flanqué , d'où se tire la bonté ,  
p. 6 & 7.  
Angle flanqué droit , ses avantages , p. 5  
& 6.  
Ses defavantages , p. 6. 7 & 8. Eclair-  
ciffemens , p. 228.  
Valeur de l'Angle flanqué , p. 63.  
Angle flanqué trop aigu , defectueux ;  
p. 109.  
Angle flaquant toujours le même , &  
pourquoy , p. 7.  
Table des Angles , son ufage , p. 168. &  
fuivantes.  
Son principe , p. 183.  
Maniere d'y trouver tous les Angles ;  
p. 184.

### Y



*Table des Matieres*

- Aproches aisées à pousser, p. 12 & 13.  
Nombre & usage de l'Artillerie, p. 81. & suivantes.  
Artillerie ne doit estre employée inutilement au commencement d'un Siege, p. 83.  
Comment elle doit estre disposée pour bien défendre le Fossé, p. 83. & 84.  
Si l'Artillerie fait la principale défense d'une Forteresse, Eclaircissemens, p. 253. & suivantes.  
Attaque fait partie de la Fortification, p. 2.  
Attaques, combien on en peut faire, & quelle défense il leur faut opposer, p. 87.

B

- B**astions pleins sont les meilleurs, p. 54.  
Second Bastion est preferable à tout autre retranchement. *ibid.*  
Objections contre le second Bastion, & réponses, Eclaircissemens, p. 243.  
Batteries aisées à ruiner dans les Constructions qui ont precedé celle du Comte de Pagan, & pourquoy, p. 14.  
Batteries dans la Face du Bastion. Leur utilité, Eclaircissemens, p. 249.  
Maniere de fortifier sur toute sorte de Bazes, p. 131.

*contenus dans ce Livre.*

Baze de la Fortification ne doit excéder  
200 Toises, p. 35.

C

**C**alcul de la grande Fortification,  
p. 24. & suivantes.  
Calcul de la moyenne Fortification, p. 30  
Calcul de la petite Fortification, p. 34.  
Calcul du premier Dehors du Comte de  
Pagan, p. 71. & suivantes.  
Calcul du second Dehors du Comte de  
Pagan, p. 76. & suivantes.  
Maniere de Camper des Grecs & des  
Romains, p. 144.  
Camp, comment il doit estre environné,  
p. 146.  
Le grand nombre des Canons bien em-  
ployez fonde la plus grande résistance,  
p. 12.  
Défendent le mieux le passage du fossé, p. 13  
Canons cachez, leur utilité, p. 43.  
Quantité des Canons, comment peut estre  
déterminée, p. 86. & suivantes.  
Cavaliers, leur situation & leur usage,  
p. 51.  
Cazemates, leur Construction, & leurs  
Mesures, p. 44. & suivantes.  
Leur utilité, Eclaircissements, p. 24.  
Chemin des Rondes, inutile, p. 64.

Y ij

*Table des Matieres*

- Communication du Dedans de la Place  
avec le premier Rampart du Bastion ,  
p. 61.  
Conferences avec les Ennemis dangereux ,  
comment on les doit empêcher ,  
p. 165.  
Des Contrescarpes , p. 65.  
Petite Contrescarpe parallele aux Faces  
des Bastions , p. 63.  
Convenance de la Fortification du Comte  
de Pagan , avec celles du Chevalier de  
Ville & de Marolois , p. 93. & suivantes.  
Si cette Convenance est bonne, Eclair-  
cissemens , p. 256.  
Ouvrages à Corne & à Couronne, leurs  
défauts , p. 69.  
Courtine du grand Dehors , pourquoy  
faite en Angle saillant , p. 80.

D

- D**éfense, en quoy elle consiste , p. 10  
Défense des Flancs , comment peut  
estre renduë plus forte que l'attaque ,  
p. 42.  
Ligne de Défense, pourquoy prolongée ,  
p. 4.  
Premier & second Dehors du Comte de  
Pagan , p. 68. & suivantes.  
Comparaison des deux Dehors du Comte

*contenues dans ce Livre.*

de Pagan , p. 79. & 80.  
Dehors des Quarrez , p. 118.  
Pourquoy les grands Dehors ne sont  
point propres aux Quarrez , *ibid.*  
Mesures des Dehors des Quarrez , p. 120  
Dehors des Places dont les Fosséz sont  
pleins d'eau , p. 155.  
Des Demilunes , p. 65.  
Comment elles couvrent les Flancs , p. 66.  
& Eclaircissemens , p.  
Comment elles couvrent la Courtine ,  
*ibid.*  
Dépense des Fortifications , p. 92.  
Ne doit estre d'aucune consideration  
quand il s'agit de faire de bonne Places ,  
*ibid.*

E

**F**orts à Etoile, leur Construction, p. 147  
& 148.  
Leur utilité , *ibid.*  
Esperance de secours , s'il faut en attendre  
une Garnison , p. 164.

F

**F**Auxbourgs dans le grand Dehors du  
Comte de Pagan , p. 74. & suivantes.  
Des Flancs & des Cazemates , p. 36.  
Differente situation des Flancs, p. 36 & 37.

Y 11j

*Table des Matieres*

Flancs trop petits defectueux , p. 9. 37.  
& 84.  
Flancs Obliques, leurs défauts, *ibid.*  
Flancs perpendiculaires aux Lignes de  
défense preferables aux autres , p. 38.  
Avantages des Flancs du Comte de Pa-  
gan, *ibid.*  
Flancs de même grandeur en toutes les  
trois manieres du Comte de Pagan, p. 19  
Flancs couverts doivent estre pris au de-  
dans du Bastion, & pourquoy, p. 44.  
Flancs retirez sur le prolongement de la  
Courtine, leurs défauts, p. 45.  
Forme des Flancs du Comte de Pagan,  
p. 45. & suivantes.  
Flancs des Quarrez du Comte de Pagan,  
p. 117.  
Flancs, leur disposition dans les Fosses  
pleins d'eau, p. 154.  
Seconds Flancs, leur peu d'utilité, p. 39.  
& Eclaircissements, p.  
Fortification, Ce que c'est, p. 1. & 2.  
Sa fin, *ibid.* & p. 143.  
Son origine & ses progres, p. 3.  
Sa Division en Reguliere & Irreguliere,  
p. 16.  
Definition de l'une & de l'autre, *ibid.*  
Face de Fortification, la même pour tous  
les Polygones, p. 17.  
Fortification Irreguliere peu inferieure à

*contenus dans ce Livre.*

- la Reguliere suivant le Comte de Pagan, *ibid.*  
Maniere de tracer la grande Fortification, p. 22. & suivantes.  
Maniere de tracer la moyenne Fortification, p. 28. & suivantes.  
Maniere de tracer la petite Fortification, p. 31. & suivantes.  
Maniere de Fortifier sur route forte de Bazes, p. 35.  
Grande & moyenne Fortification preferables à la petite, & pourquoy, p. 19.  
Fortifications irregulieres, p. 133.  
Leurs differences, *ibid.*  
Comment les Fortifications Irregulieres peuvent estre aussi bonnes que les Regulieres, p. 134.  
Maniere de tracer sur le Terrain une Fortification Reguliere, p. 186.  
Fortification de M. de Vauban, p. 131. &c.  
Fortification d'un Camp, p. 144.  
Des Forts de Campagne, p. 143. & 144.  
Forts à quatre Bastions de trois sortes, p. 149.  
Forts à cinq Bastions, p. 150.  
S'ils sont preferables aux Quarrez, p. 151.  
Fossé n'est pas assez bien défendu par le Mousquet seul, p. 85.  
Fossés pleins d'eau, s'ils sont preferables aux Fossés secs, p. 152. 153. & suivantes.

*Table des Matieres*

Les avantages & les défauts des uns & des autres, *ibid.*  
Rendent le secours des Dehors difficile,  
p. 155.  
Remedes à cet Inconvenient, *ibid.*  
Quatre Avantages des Fossez pleins d'eau,  
p. 156. & 157.  
Fossé plein d'eau, quand est-ce qu'il empêche de miner la Contrescarpe, p. 158.  
& 59.  
Second Fossé sert de contremine, p. 53.  
& 56.  
Quelle doit estre sa profondeur, p. 57.  
& 58.  
Grand Fossé, ses Mesures, p. 59.  
Largeur du second Fossé, pourquoy diverse dans les differens Polygones,  
p. 60.  
Petit Fossé au pied des Flancs, *ibid.*  
Sa Forme, Eclaircissements, p. 246.  
Second Fossé, sa profondeur dans les Places à Fossez pleins, p. 154.  
Fossé audelà du Glacis, ses défauts, p. 67.  
Eclaircissement, p. 250.

G

Garnison nombreuse, ses incommoditez, p. 11.  
Quand elle est necessaire, *ibid.*  
Gorges

*contenus dans ce Livre.*

Gorges des Bastions , leur usage , p. 57.  
Gouverneur , jusqu'où doit se défendre.  
p. 167.

H

**H**abitans, quel fond il y faut faire pour  
la défense des Places, p. 160 & 161.  
Holandois. pourquoy si estimés dans leur  
Methode de fortifier , p. 39.

I

**I**ngenieurs , leur devoir , p. 2.  
Fortifications Irregulieres , p. 133.  
Leurs differences , *ibid.*  
Des Places Irregulieres , p. 137.  
Leurs differences , p. 138. & suivantes.  
Leur Construction , p. 139.  
Leur Comparaison , p. 140. & 141.  
Comment les Fortifications Irregulieres  
peuvent estre aussi bonnes que les  
Regulieres , p. 134.

L

**L**igne de Défense , p. 4 & 10.  
Lignes de Défense , les plus courtes  
ne sont pas les meilleures , p. 19.  
Lignes de Défense trop courtes , leurs  
défauts , p. 129.  
Logemens doivent estre couverts , p. 145.

M

**G**randeur absoluë des Mesures, com-  
ment se peut connoître, p. 20 & 21  
Mine doit estre opposée à la Mine , p. 53.

Z



*Table des Matieres*

Mine , est la maniere la plus ordinaire de renverser les faces des Bastions , *ibid.*  
Muraille élevée sur le premier Parapet des Flancs , p. 60.

N

N ombre des Canons , comment peut estre déterminé , p. 86. & suiv.  
Fait la meilleure partie de la Défense , p. 12 & 13.  
Garnison nombreuse , ses incommoditez , p. 11.  
Quand est-ce qu'elle est necessaire , *ibid.*

O

O rdres necessaires pour tenir la Garnison dans le devoir , p. 163. & suiv.  
Ouvrage à Corne & à Couronne , p. 69.  
Leurs défauts , *ibid.*  
Ne doivent servir de Fortification principale , *ibid.* Eclaircissements , p. 251.

P

P Alissade , où doit estre plantée , p. 67. & 68.  
Places Regulieres , rarement de douze Bastions , p. 18.  
Places imprenables , quelles , p. 5.  
Plans des Villes , Maniere de les lever , p. 184. & suivantes.  
Distances du Polygone extérieur à la Courtine , p. 135. & 136.

*contenues dans ce Livre.*

Q

- D** Es Quarrez Reguliers , p. 108.  
Défaut du Quarré , *ibid.*  
Grand Quarré moins bon qu'un Penta-  
gone de la même Fortification , p. 110.  
Mesure du grand Quarré , p. 111.  
Sa Construction , p. 112.  
Son Calcul , p. 113.  
Construction du moyen Quarré , *ibid.*  
Construction du petit Quarré , p. 116.  
Quarrez du Comte de Pagan , mieux dé-  
fer dus que les grandes Places des autres  
manieres , p. 119.  
Canons qu'on peut mettre dans les Quar-  
rez , *ibid.*

R

- R** Amparts ; leurs Mesures , p. 59.  
Le nombre des Ramparts & des Ca-  
nons font la plus grande résistance , p. 12.  
Second Rampart , son utilité , p. 56. & 57.  
Second Rampart plus nécessaire & plus  
utile dans les Places à Fosses pleins  
d'eau que dans les autres , p. 155.  
Redoutes , leur Construction , p. 146.  
Retranchemens font de foibles ressourcés ,  
p. 54.  
Avantages des Retranchemens , p. 144.  
Bonté du Retranchement , en quoy elle  
consiste , p. 145.

*Table des Matieres, &c.*

S

**L**ong Siege, les incommoditez, p. 15.  
& 16.  
Soldats, leur nombre & leur employ,  
p. 160. & suivantes.  
Valent mieux dans les travaux que de sim-  
ples Pionniers, p. 161. & 162.  
Observations pour en estre bien servi dans  
un Siege, p. 162. & suivantes.  
Sorties, souvent plus desavantageuses  
qu'utiles, p. 166.

T

**D**Es Tenailles, p. 121.  
Leur usage, p. 122.  
Leur difference, p. 123.  
Leur Construction & leurs Mesures, p. 123.  
& suivantes.  
Nombre d'Artillerie qu'elles contiennent,  
p. 129.  
Leur Comparaison, p. 130.  
Dehors des Tenailles, p. 130.  
Toise Françoise, sa veritable longueur,  
p. 21.  
Tours, leur usage, p. 4.  
Leurs défauts, *ibid.*  
Travaux, leur utilité, p. 2.

V

**V**illes & Places imprenables, quelles,  
p. 5.  
*Fin de la Table des Matieres.*