

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>



Paris chez N. Langlois
Sait par Guérard
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 donnez.

LES
FORTIFICATIONS
DU COMTE
DE PAGAN,

NOUVELLE EDITION.

AUGMENTEE D'UNE IDEE
Generale 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 :

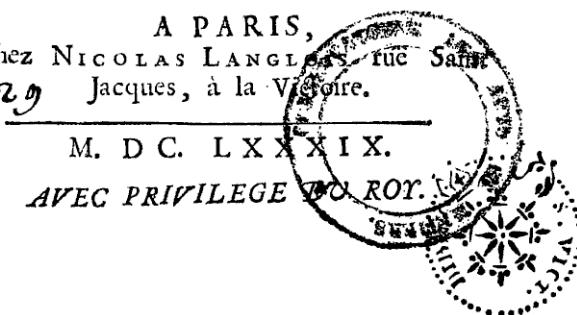
ET LA MANIERE DE FORTIFIER
de Monsieur de Vauban.

*Par Mr HEBERT Professeur
Royal de Mathematique.*

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

M. D C. L X X X I X.

AVEC PRIVILEGE DU ROY.





A SON ALTESSE
SERENISSIME
MONSEIGNEUR
LE PRINCE.



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

E P I S T R E.

velle à ce Traité de Fortifications , en empruntant la plume & le secours d'une personnetres-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 réputation du Comte de Pagan , il falloit un grand Nom comme le Votre 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
et 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, et
du discernement avec lequel
il jugeoit de leurs Ouvra-
ges, que de ses autres Vertus
Politiques et Militaires:
C'est aussi dans cette consi-
deration que j'ose me promet-
tre que V. A. S. recevra
favorablement ce Traité,
et qu'Elle voudra bien l'ho-
norer de sa protection, et*

EPISTRE.

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

MONSIEUR,

De Votre Alteſſe Serenissime,

Le tres-humble & tres-obéissant
Serviteur LANGLOIS.



*AB REGÉ DE LA VIE
du Comte de Pagan.*

C'EST un grand avantage quand un Auteur qui écrit sur les Fortifications, a pu joindre la pratique à la speculation, & se confirmer dans ses pensées par une longue suite d'expériences dont il aura su profiter : Mais afin qu'il soit capable de faire des observations utiles, afin qu'il puisse en tirer toutes les lumières qu'elles peuvent donner, il faut qu'il soit né de ce tempérament heureux qui fait les hommes extraordinaires, & qu'avant que de sortir de son cabinet, il ait acquis toutes les connaissances dont il pourra se prévaloir 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

¶ *Abregé de la Vie*
Roy en ses Conseils, Maréchal
de ses Camps & Armées, & Gou-
verneur pour sa Sainteté du Châ-
teau & Baronie du Pont de Sor-
gues. Son genie estoit d'une éle-
vation & d'une vivacité prodi-
gieuse, il avoit le jugement solide
& profond, & une memoire admi-
rable, si bien qu'au moyen de ces
grands avantages de la nature, quoi
qu'il eût embrassé fort jeune la pro-
fession des Armes, il ne laissa pas
d'acquerir toutes les connoissances
qui peuvent servir à s'y perfe-
ctionner.

Il sçavoit des Mathematiques
non seulement beaucoup au-delà
de ce qu'un Gentilhomme qui
veut s'avancer par les Armes a
coutume d'en apprendre ; mais
encore beaucoup plus que n'en
sçavent la pluspart 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 scavant dans
l'Histoire & dans la Geographic ,
& il dit luy-même dans la Prefa-
ce de ses Racines quarrées & cu-
biques , qu'ayant plutost trouvé
une Science qu'il ne l'avoit appri-
se dans les Auteurs, il avoit moins
employé son loisir à la lecture des
Livres de Sciences que dans celle
des Volumes d'Histoire & de Geo-
graphic. 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 hon-
nestes hommes de son tems, *comme
il estoit (selon le témoignage de Louïs
LE JUSTE) le mieux fait, le plus adroit
& le plus vaillant du Royaume.*

Ce Seigneur nâquit le troisième
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

à ij

4 Abregé de la Vie
à celle de son esprit , & que sa phisionomie n'étoit point trompeuse. Il receut 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 dés l'an 1616. ce jeune Seigneur n'ayant encore que douze ans.

Depuis ce tems. là il fit parétre dans toutes les occasions où il se rencontra , une valeur & une prudence qui fut admirée de tout le monde , & quand il perdit entierement la vûe en 1641. 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 Caen , au Combat du Pont de Cé , & à la reduction du Navarrin & du roïte du Bearn , où il fit paroître un courage extraordinaire , & s'acquit par ses

du Comte de Pagan. . 5
belles actions une gloire & une
réputation 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 premières Char-
ges par une longue suite d'actions
de vigueur ; prejugeant que la
fortune ne l'avoit conservé d'un
coup si perilleux que pour le fa-
voriser de ses graces : Aussi dés
l'année suivante il se trouva au
Combat des Sables d'Olonne , aux
Sieges de Royan , de Sainte Foy ,
de S. Antonin , de Lunel , de Som-
mieres & 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

6 *Abregé de la Vie*
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 particu-
lier, 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 Bar-
ricades 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'atta-
que comme il se l'étoit proposé :
A leur abord il y eut un furieux
choc , & peu de temps après ces
braves étant soutenus par le reste
des Troupes qui arriva , les Bar-
ricades furent forcées , & le Comte
de Pagan eut bonne part à la

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 la Majesté, dont il avoit l'honneur de soutenir la main gauche, prendre plaisir à raconter ses belles actions au Duc de Savoie, qu'Elle avoit mené sur les lieux après son accommodement, & luÿ donner des louanges extraordinaires, qui furent entenduës 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 Chambéry & au Siège de Montmeillan.

Le Roy ayant assiégié 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

à iiiij

8 *Abregé de la Vie*

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

En 1637. il fut aux Sièges 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 continual 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 put faire en une
pareille occasion.

En 1638. les Generaux l'envoye-
rent du Siège de S. Omér à la
Cour pour y conferer touchant
l'état présent des affaires, & ob-
tenir 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 Siège d'Ivoy &
au combat de S. Venant. En 1640.
au fameux Siège d'Arras & au
combat des Lignes. Et en 1641.
aux Sieges de la Bassée & de Ba-
paume, & à l'attaque du Faux-
bourg de l'Isle.

En 1642. le Roy le choisit pour
aller servir en qualité de Maré-
chal de Camp sous le Roy de
Portugal, mais au même tems il
perdit entièrement la vue dans
Paris; & cet accident qui le priva de

L'honneur que Sa Majesté luy faisoit , le mit dans l'impuissance de servir davantage , & luy ofta les moyens d'arriver aux premières dignitez de la Noblesse , qui sont les recompenses ausquelles ceux de son merite & de sa naissance font 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 pu se contenter de se distinguer du commun , & s'il avoit voulu s'y ménager seulement autant qu'il le pouvoit faire avec honneur. Il y eut si peu de vuide dans cette vie laborieuse , que l'on ne croiroit jamais qu'il eût pu cultiver les Sciences & les beaux Arts dans un tems où son rang l'obligoit de donner à la Cour & aux divertissemens de Paris le peu qu'il avoit de relâche dans les fatigues continues de la guerre , si les

du Comte de Pagan.

Ouvrages qu'il a donnez au public depuis la perte de sa vüe , ne se furent 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 varieté 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 continue, & afin qu'étant encore tout remply des observations qu'il avoit faites en tant d'occasions differentes , il en pust d'autant mieux tirer de justes conséquences. On ne dit rien icy du merite de cet Ouvrage , tous

12 *Abregé de la Vie*
ceux qui s'y connoissent convien-
nent que jusques-là il ne s'étoit
rien fait de plus achevé dans cet-
te matière, & ceux qui le liront
avec application, en seront aisé-
ment convaincus par eux-mêmes.

Ses Theoremes Geometriques
parurent pour la première fois en
1651. & ensuite beaucoup augmen-
tez dans la seconde Edition en
1654. l'on y trouve en abrégé les
propositions fondamentales des
principales parties de Mathemati-
que, & l'on est obligé de recon-
noître qu'il falloit les posséder à
fond pour en proposer les plus
importantes vérités en la manière
qu'elles y sont déduites.

En 1655. il mit au jour sa cur-
ieuse Relation de la Rivière des
Amazones en faveur de la Geo-
graphie, & dès l'année suivante
il composa en deux jours, ainsi qu'il
le témoigne dans la Preface, 64.
Theoremes sur les Racines quar-
rées & cubiques, qui n'ont pour-

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

On vit paroître en 1657, sa
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 mouvements, 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 seroit à souhaiter qu'il eût été 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 pren- due Science avec plus de retenuë qu'aucun de ceux qui en ayant écrit , on n'oseroit néanmoins donner place à cet Ouvrage par- mi 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'honnête 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.

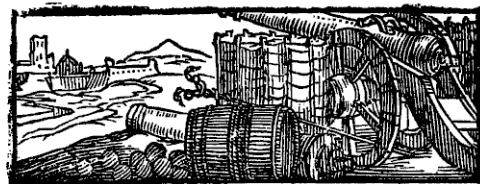
Toutes ces applications n'em-

du Comte de Pagan. 15
pêchoient pas que chaque jour il
ne receût visite de plusieurs per-
sonnes de qualité & d'érudition : &
il se formoit chez luy une espece
d'Academie où l'on s'entretenoit
de Morale, de Politique, de l'Hi-
stoire ancienne & moderne, &
généralement de ce que les Scien-
ces & 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 Eleéteurs
& Princes de l'Empire se faisoient
un plaisir singulier de sa conver-
sation, & 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 pei-
ne à développer.

Enfin le Comte de Pagan char-
gé de lauriers & de gloire, chery
du Roy, estimé des Princes & de
la premiere Noblesse, admiré &
recherché de tous les Sçavans,

36 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 me-
rite. Il fut inhumé aux Religie-
uses 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 152.
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 suivi, 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 relevait si fort au dessus de toutes les autres constructions la Fortification Hollandoise. C'est à luy que l'on a l'obligation

é

18 *Avertissement.*

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 su le mieux reserver 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 Bâtiion opposé. Enfin il est le premier qui ait su loger assez de Canon pour faire une résistance considérable, & pour défendre long-temps le passage du Fossé : & l'on peut dire sans rien diminuer de l'estime que l'on a pour les illustres Ingénieurs qui l'ont suivi, qu'ils n'ont presque fait que perfectionner sa construction & corriger ce qui pouvoit y avoir des défauts dans une première pensée, qu'il n'eut jamais ny le temps ny l'occasion de rectifier.

Aussi tous les Ingénieurs 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

Avertissement.

19

pour se les rendre propres & pour estre en estat de les pouvoir appliquer en une infinité de rencontres où elles font 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 considérable de toutes sortes de Livres & de Figures de Mathematique dans toutes ses parties, & dans le meilleur ordre que l'on puisse désirer, & il y a peu de Livres de Fortification que l'on ne trouve chez luy, aussi bien que des Recueils considérables de Sieges, Assauts & prises de Ville, de Plans & de Profils des Places fortes, des Victoires & Conquêtes du Roy, & des Princes & Généraux étrangers : & comme ce Livre est l'un des meilleurs que l'on ait fait jusqu'à présent sur la Fortification, il en avoit depuis long temps acheté les Planches, afin de le donner

é ij

20 *Avertissement.*

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

Les Notes qu'on y a faites contien-
nent une Critique libre de ce qu'on
a trouvé de moins exact dans le Texte
de l'Auteur ; des éclaircissements de
ce qui paroiffoit obscur , ou de ce
qui pouvoit estre mieux prouvé :
Enfin on y a ajouté pour la satis-
faction de ceux qui aiment la Trigo-
nometrie , les principes du calcul , de
la maniere de fortifier de cet Auteur ,
ce qui sembloit manquer à cet Ou-
vrage , & dont il n'y en avoit qu'une
partie touchée assez confusément
dans les Theoremes Géométriques
sur la Fortification.

On n'a pas cru devoir commenter
les Theoremes géométriques , les No-
tes qu'on eut pu y ajouter n'eussent
été que des démonstrations qui au-
roient nécessairement supposé la con-
noissance des Elemens de Géome-
trie : Mais ceux qui entendent les six
premiers Livres d'Euclide , supplé-
ront aisément d'eux-mêmes aux dé-
monstrations qui y manquent , & les
mêmes démonstrations n'auroient
servi de rien à ceux qui n'ont point

Avertissement. 21
étudié ces Eléments.

On avoit résolu d'abord de ne rien changer au Texte de l'Auteur ny à son style, tout ennuyeux qu'il est, à cause d'une certaine chute de phrase qui regne avec trop d'affection dans tout son Ouvrage, quoique le tour périodique 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 manière de parler, & les Traducteurs mêmes doivent faire en sorte que l'on reconnoisse encore le style de leur Auteur dans la Traduction. On n'a pu 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 été 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 précédentes Editions

22 *Avertissement.*

estoit de même force que les autres lignes. On a ombré les Fossez afin d'en détacher le corps de la Fortification avec qui ils paroisoient confondues, on en a relevé quelques-unes en perspective sans alterer le trait géometrique, 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 plutost 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 estoit 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 Elements des Fortifications, dans lesquels ils trouveront de quoy s'instruire de tout ce qu'un Ingenieur peut apprendre dans les Livres, de plus nécessaire & de plus essentiel à sa profession.

*EXTRAIT D'UN 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 des 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 Privilege.

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

Signé, C. ANGOT, Syndic.

Achevé d'imprimer le 20. Decembre 1684.

TABLE

T A B L E
D E S E L E M E N S
*et des Termes de la Fortifica-
 tion, ajoutez dans cette
 Edition.*

- I**Déé generale de la Fortifica-
 tion, page 31.
 Définition des parties de l'Ichno-
 graphie ou du Plan, p. 33.
 Définition des parties de l'Ortho-
 graphie ou du Profil, p. 40.
 Des Dehors, p. 42.
 Des Pièces qui regardent la Dé-
 fense, p. 46.
 Des Pièces qui regardent l'Atta-
 que, p. 50.
 Des principales pieces de l'Arti-
 lerie, du Campement,&c. p. 54.
 Maximes générales des Fortifica-
 tions, 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.*

C H A P I T R E I.

Des Fortifications en general,
 page 1.

C H A P I T R E II.

Des principales forces de la dé-
 fense. 10

C H A P I T R E III.

Des Places Regulieres. 16

Pour tracer la grande Fortification.
 22.

Pour tracer la moyenne Fortification.
 28.

Pour tracer la petite Fortification.
 31.

C H A P I T R E 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'Artiller.e.	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 Samuet 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'Enneagonne 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 première 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.	
<i>Des Fortifications Irregulieres.</i>	133
CHAPITRE XII.	
<i>Des Places Irregulieres.</i>	137
CHAPITRE XIII.	
<i>Des Fortifications de Campagne.</i>	
143.	
<i>Des Redoutes.</i>	146
<i>De l'Etoille à six pointes.</i>	147
<i>De l'Etoille Octogonale.</i>	148
<i>Des Forts à quatre Bastions.</i>	149
<i>Des Forts à cinq Bastions.</i>	150
CHAPITRE XIV.	
<i>Des Places à Fossez pleins d'eau.</i>	
152.	
CHAPITRE XV.	
<i>Du nombre & de l'employ des Soldats</i>	160
CHAPITRE XVI.	
<i>De la Table des Angles.</i>	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- fications Regulieres.</i>	189
Eclaircissemens de quelques Diffi- cultez qui ont été proposées sur le Texte & les Notes des Fortifications du Comte de Pagan.	196



ବୁଦ୍ଧିମତ୍ତାରେ କାହାରେ କାହାରେ କାହାରେ କାହାରେ
କାହାରେ କାହାରେ କାହାରେ କାହାରେ କାହାରେ

IDEE GENERALE *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 défense, 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

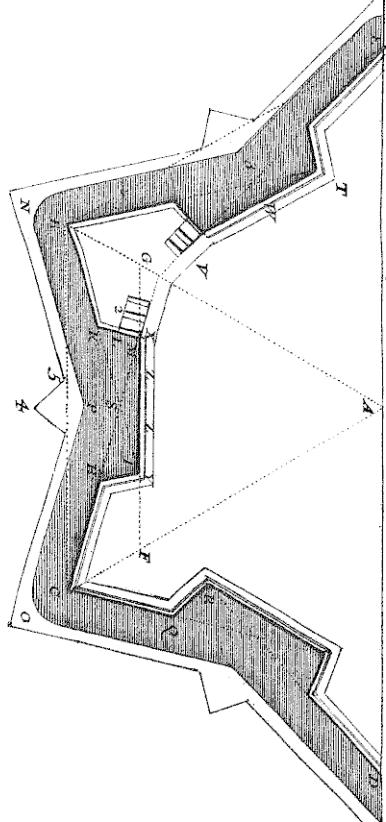
, i iiij

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

Il y a une autre manière de représenter une Forteresse qui est fort en usage chez les Ingénieurs, 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 espèce 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. degrés, tel est le dessin de la troisième figure.

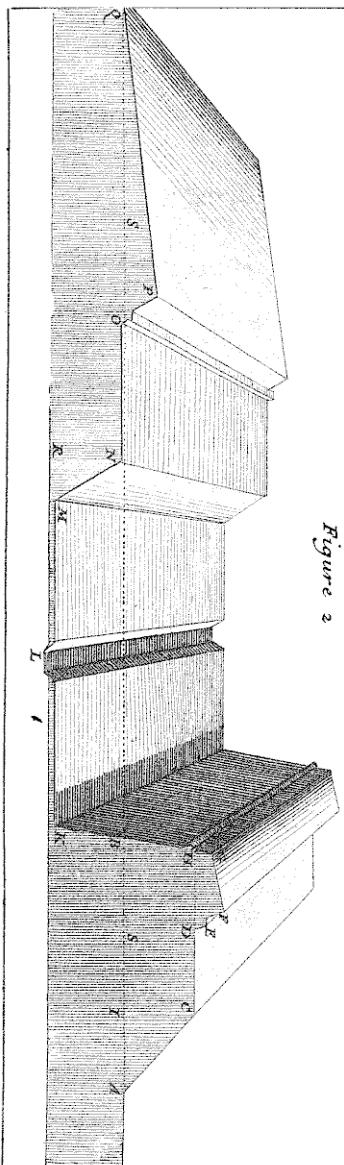
Dans ces trois figures il sera aisé de remarquer toutes les parties de la Fortification ; & l'on pourra par le moyen de la troisième se former tout d'un coup une Idée générale de celle du Comte de Pagan, pour l'intelligence de laquelle l'on a fait cet Abrégé. L'on y va expliquer, 1^o. les Parties de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

Figure 1^{re} PARTIES DE L'ICHOGRAPHIE, OU DU PLAN. Page 33



PARTIES DU PROFIL.

Figure 2



de la Fortification.

33

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 L I G N E S du Plan qui paroissent après l'achèvement de la Forteresse , sont celles qui représentent les parties des Baftions , les Courtines , les Contrefescarpes , & qui marquent les épaisseurs des Parapets & des Ramparts.

B A S T I O N, est un grand corps de terre le plus souvent revestu 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

34 *Idée Générale*

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 celuy dont la partie extérieure couvre l'interieure 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'Epaulé , quand elle est comme en cet exemple fermée de lignes droites , ou Oreillon , quand elle est arondie.

Dans la partie retirée du Flanc

couvert on construit des **C A Z E M A T E S** sur trois hauteurs & profondeurs différentes, qui ne sont autre 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, audelà duquel on bâtit deux nouvelles faces de Bastion parallèles aux premières : qui forment 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 renconter la Courtine 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 entre ce point & le flanc comme Z. M. s'appelle SECOND FLANC ou LE FEU DE LA COURTINE.

CONTRESCARPE, n'est autre

36 *Idée Générale*

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

L'EPaisseur DE S PARAPETS est terminée par des lignes parallèles au principal trait du Plan : telle qu'est la ligne X Y , & celle du Rampart par des lignes plus intérieures parallèles aux Courtines seulement , lors que les Bastions sont pleins , comme dans cette figure la ligne T V. & les autres : & quand ils sont vides , ces lignes suivent par tout le trait principal de la place : l'on parlera plus au long des Ramparts & des Parapets , des Fossez & des Contrefescarpes en expliquant les parties du Profil.

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

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

LE GRAND DEMIDIAMENTRE A.C est une ligne qui va du

de la Fortification. 37
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 Demidiamètres.

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

LA LIGNE CAPITALE C.F.
est la différence du grand & du petit
Demidiamètre

LA DEMIGORGE F.I. est ce
qui reste de part & d'autre de la
Courtine jusqu'à la rencontre du
Polygone interieur & du Diamètre
ou bien Demidiamètre : C'est la dif-
férence de la moitié du Polygone
interieur & de la moitié de la Cour-
tine.

LA LIGNE DE DEFENSE
C.M. est la face du Bastion prolon-
gée 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 ANGLES qui paroissent sur le Plan comme des Lignes. Il y en a qui paroissent encore après l'achevement de la Forteresse, & il y en a d'autres qui ne se voyent que sur le dessin.

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'EPAULE 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 & rentrants 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 dessin & 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 Polygoane. 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 Diamètres 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 extérieur, & de la face du Bastion du même costé, ou pour le définir autrement il est la différence de la moitié de l'Angle du Polygone, & de la moitié de l'Angle flanqué.

40 *Idée Generale*
Parties de l'Orthographie ou du Profil.

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 consideré 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.
E F Banquettes

de la Fortification.

41

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 mûraille dont on soutient le Rampart dans les Places qui sont revestués.

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 Fossez secs au milieu du premier, & que l'on appelle ordinairement Cunette.

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.

O Q. Baze du Parapet.

6

42 *Idée Generale*
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 parallèle 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 Hollandais, n'est plus en usage, du moins à l'endroit des faces.

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

EXAGONE

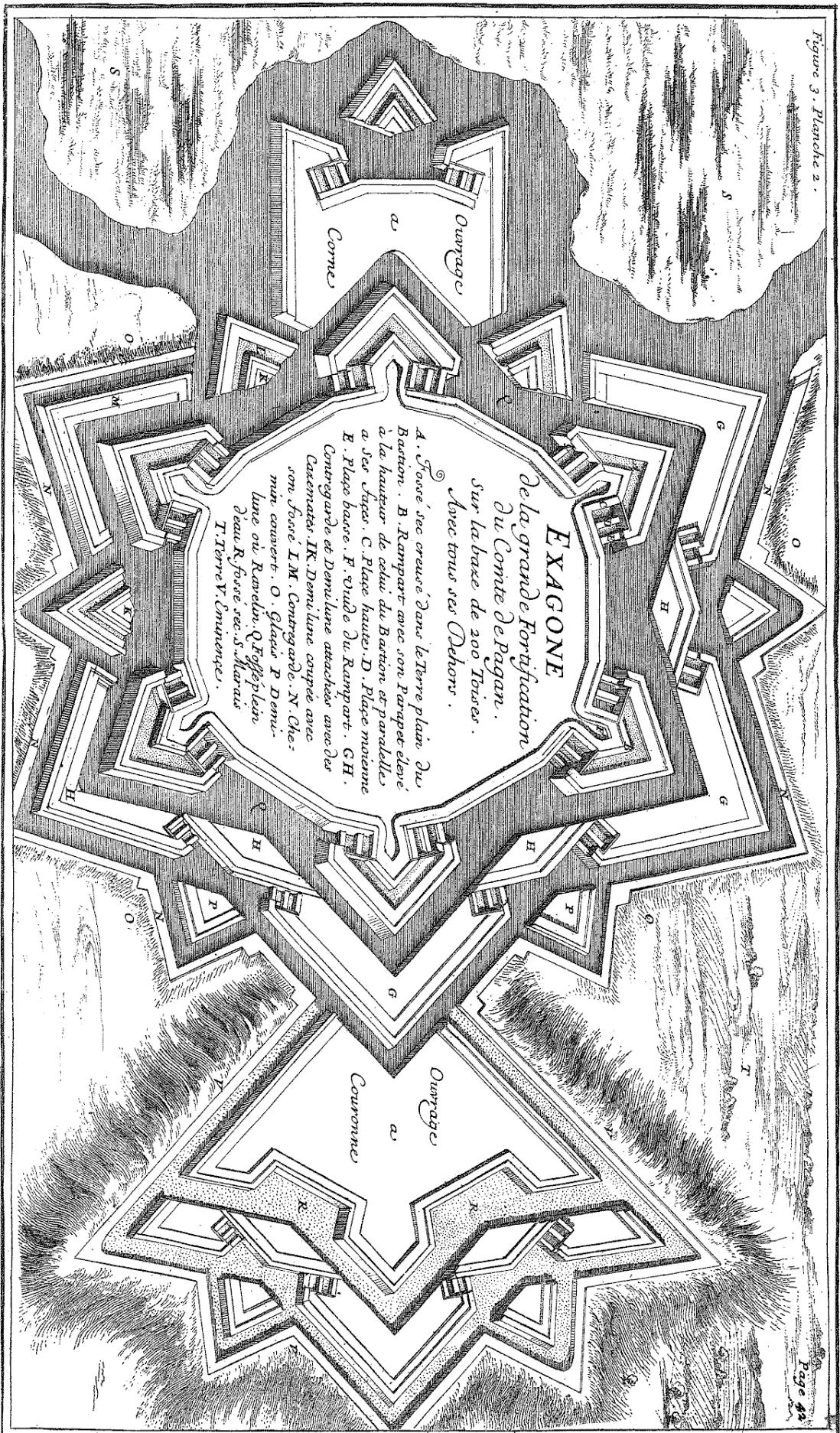
De la grande Fortification

du Comte de Pagan.

Sur la base de 200 Toises.

Avec tous ses Déhors.

1. fosse sec creuse dans le Terre plein du Bastion. B. Rampart avec son Parapet élevé à la hauteur de celui du Bastion et parallèle à ses faces. C. Place haute. D. Place moyenne. E. Place basse. F. crête du Rampart. G. H. Contre-garde et Demi-lune attachées avec des casemates. H. Demi-lune coupée avec son fosse. I. M. Contre-garde. N. Che-min couvert. O. Glacis. P. Demi-lune ou Ravelin. Q. Fosse plein d'eau. R. fosse sec s'abreuve.



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 séparez .

CONTRÉGARDES , 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 *Idée Générale*

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 côté qui regarde la Campagne deux demi Bastions.

On donne à ces Ouvrages de différents noms, selon que leurs costez sont différemment disposéz. Car lorsqu'ils sont parallèles, on les appelle simplement CORNES ou TENAILLES. Quand leurs costez vont en s'approchant du côté de la Place, on les appelle OUVRAGES À QUEUE D'IRONDELLE; & quand au contraire ils vont en s'approchant du côté 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 parallèles, mais vont en étreignant du côté de la Place, ils ont

dans leur front qui regarde la Campagne, un Bastion entier & deux demi-Batlions, tel est le grand Dehors D. de la troisième figure : on s'en est servi à Valenciennes pour occuper une grande hauteur, & à l'pres 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 estre plus bas que le corps de la Place, & que ceux qui en font les plus proches doivent commander les plus éloignez ; ils ont tous des Parapets du costé de la Campagne, & sont découverts du costé de la Place, ils ont aussi chacun leur fossé qui communique avec celuy de la Place, aussi bien que leur chemin couvert qui se continué avec celuy de la principale enceinte.

46 *Idée Generale*

Outre toutes ces Pièces 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 pièces pourroient embarrasser ceux qui commencent, on a cru qu'il estoit à propos de l'expliquer en cet endroit.

Des Pièces qui regardent la Défense.

Quatrième Figure.

PLACES D'ARMES, sont des endroits spacieux ménagez 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-chaussée ; on le couvre de planches chargées de terre, & on le fait capable de contenir quinze ou vingt Mousquetaires qui font leurs décharges par des meurtrières ou petites embrasures, qui sont pratiquées dans ses costez, on les construit sur les Glacis ou dans les Fossez secs.

C O F F R E, est une profondeur particulière 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 élevés 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 Caponnier.

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 crevées de trois pieds sur la platte-forme, & d'un pied & demi du costé de la Campagne, leur ouverture est par dehors de six à

fept pieds, & de trois par dedans.
MERLON, est la partie du
Parapet comprise entre deux embras-
zures.

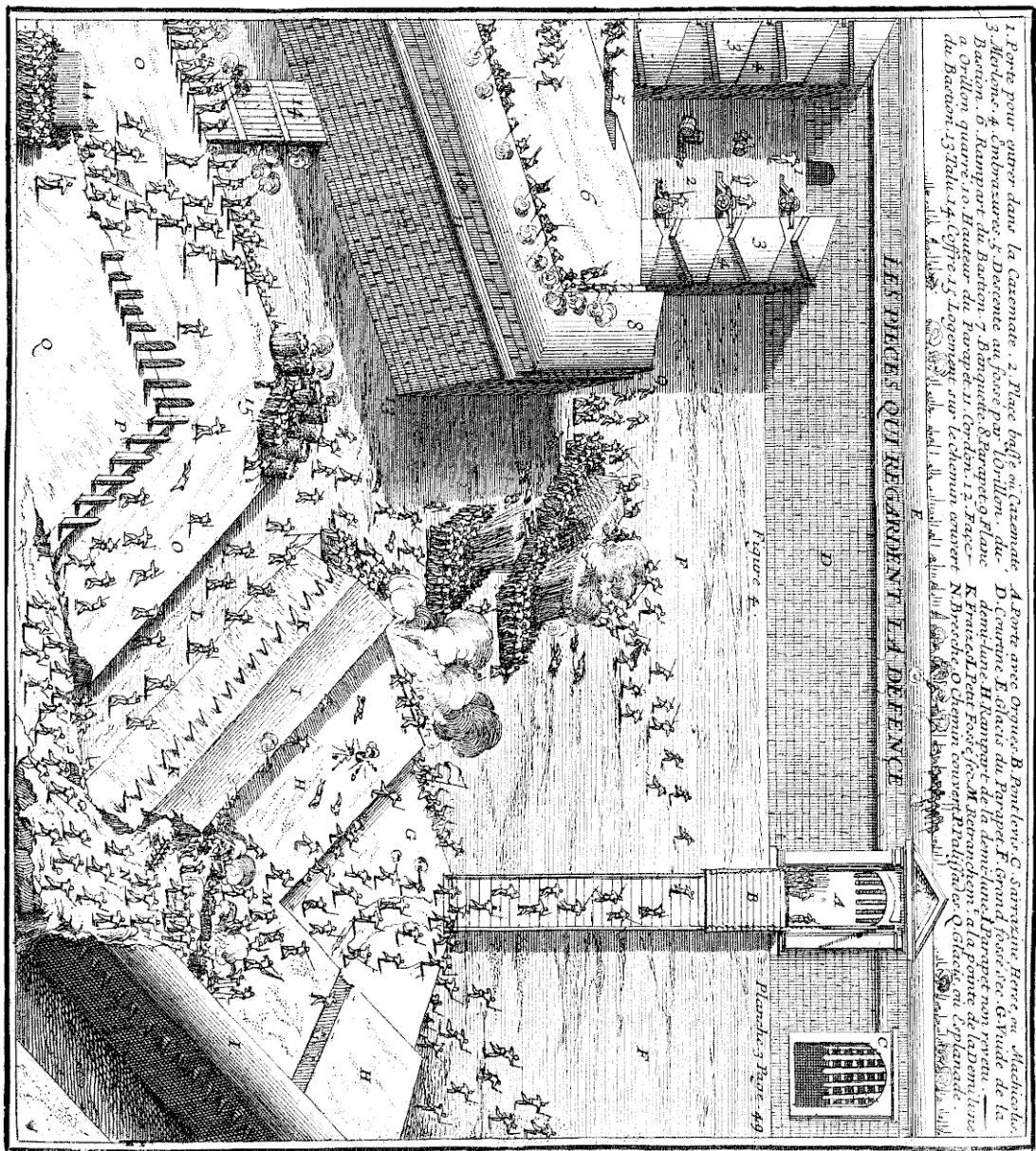
CAZERNES, sont de petites
Chambres qu'on fait ordinairement
entre le RAMPART & les Maisons d'une
Ville de guerre, pour loger les Sol-
dats à la décharge du Bourgeois.

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

ORGUES, sont de longues
& grosses pieces de bois détachées
l'une de l'autre, & suspenduës 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.

HERSE ou SARAZINE,
est une porte à treillis ou barreaux,
qui se met au dessus d'une Porte de
Ville, & qui y est suspenduë à une
corde, que l'on coupe pour se garan-
tir 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 aveniés de tous les postes qui peuvent estre emportés d'emblée , mais principalement le fond du fossé & le parapet du chemin couvert.

F R A I S E S , 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 revétuës , on les plante dans la partie exterieure du Rempart vers le pied du Parapet : elles empêchent les escalades & les désertions , mais pour cela il faut qu'elles panchent vers le bas de telle sorte qu'on ne puisse marcher dessus sans glisser.

C H E V A L D E F R I S E ou HERISSON , est une Barriere faite d'une feule poutre armée de quantité de pointes de fer , qui sert à fermer à la haste quelque passage.

C H A U S S E - T R A P E S , sont des cloux à quatre à cinq pointes , dont il y en a toujours une en l'air , chaque pointe longue de quatre

ū

50 *Idée Generale*

à cinq pouces, on les sème 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.

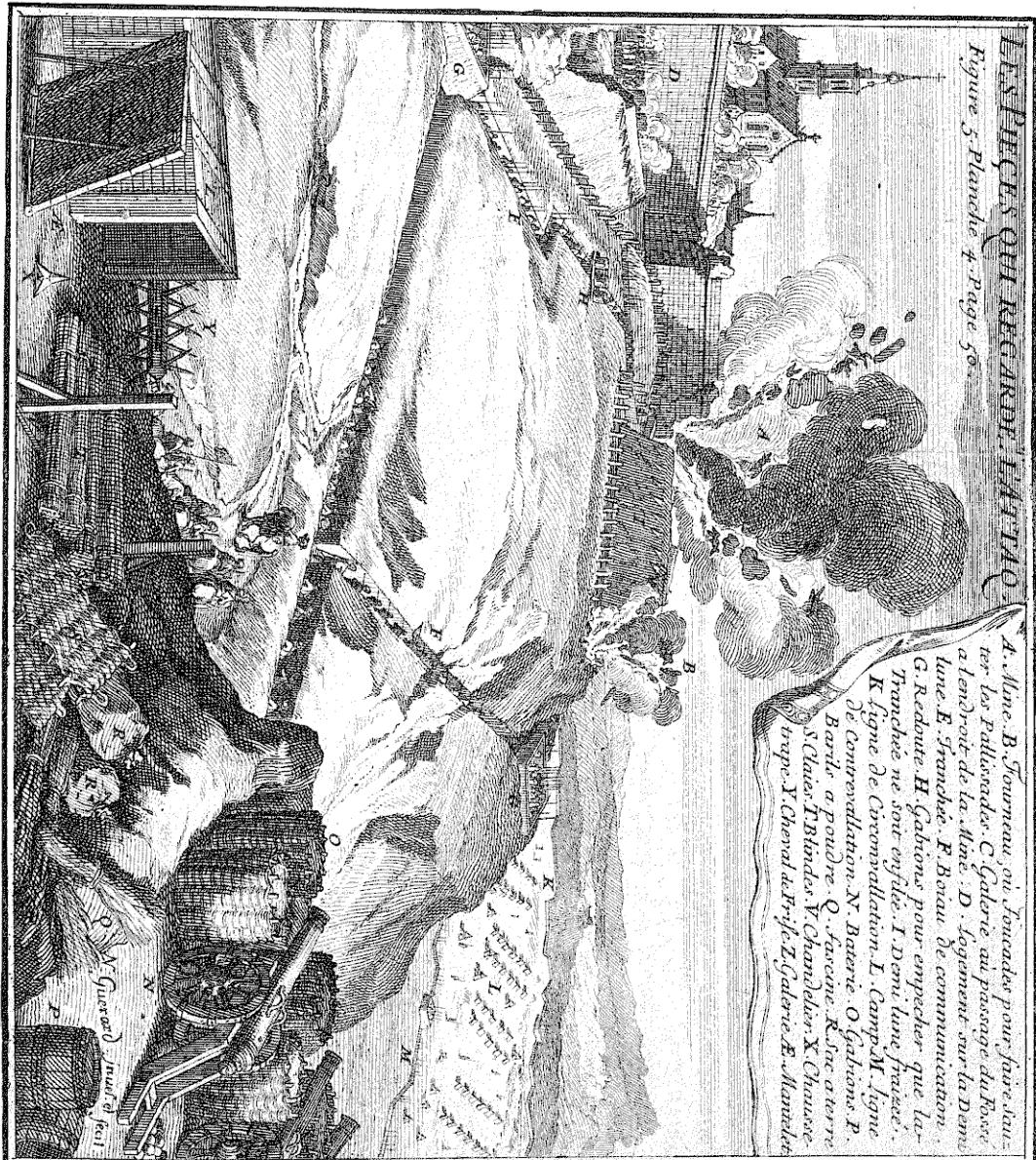
A P P R O C H E S, sont les travaux, par le moyen desquels on avance vers une Place assiégée, tels que sont la Tranchée ou les épaulemens sans Tranchée, les Redoutes, la Galerie, & les Logemens.

TRANCHEE, 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-

LES PIÈCES QUI REGARDENT LA MUSIQUE

Figure 5. Planche 4. Page 50.

A. Mme. B. Fourneau, où Toncades pour faire leur ter les Patisseries. C. Galerie au passage du Bois a l'endroit de la Mme. D. Logement sur la Demi-lune. E. Franche R. Bois de communication. G. Redoute. H. Gabions pour empêcher que la Franche ne soit enflée. I. demi-lune franche. K. ligne de Circonvallation. L. Camp. M. ligne de Contrevalation. N. Batterie. O. Gabions. P. Barre, a poindre. Q. Ravine. R. Sac a terre. S. Claires. T. Blinde. V. Chambellan. X. Chausse. Y. trape. Z. Galerie. E. Mamelon.



de la Fortification.

51

vent remuer la Tranchée est un fossé creusé dans les mêmes terres, on la conduit par retours pour l'empêcher d'estre 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, & généralement tout ce qui peut couvrir l'Assiegeant sans faire des éclats.

B O Y A U, 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.

R E D O U T E, est un petit fort de figure quarrée, qui sert de Corps de Garde & assure la circonvallation, contrevallation, & les lignes d'approche. On en fait quelquefois à chaque retour de la Tranchée.

B A T T E R I E, est un poste où l'on loge le Canon pour tirer sur l'ennemi.

C I R C O N V A L L A T I O N, n'est autre chose qu'une ligne ou un fossé que les Assiegeants font hors de la portée du Canon de la Place, &

ū ij

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

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

GABIONS, sont des paniers de cinq à six pieds de hauteur sur quatre de diamètre, on les emplit de terre pour se couvrir contre l'ennemi, tantôt en servant de Mérions pour des Batteries, tantôt 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 épaulemens, ces dernières doivent avoir deux à trois pieds de diamètre & quatre pieds de longueur.

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

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

BLINDES, sont des pieces 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, & revêtuës 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 considere la Galerie & la Chambre. La Galerie est le premier conduit qui se fait sous terre, & qui n'a pour largeur & hauteur que l'es-

54 *Idée Generale*

pace nécessaire à un homme qui travaille à genoux. La Chambre est un réduit à l'extremité 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 tantôt de haut en bas, tantôt 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 prépare 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.

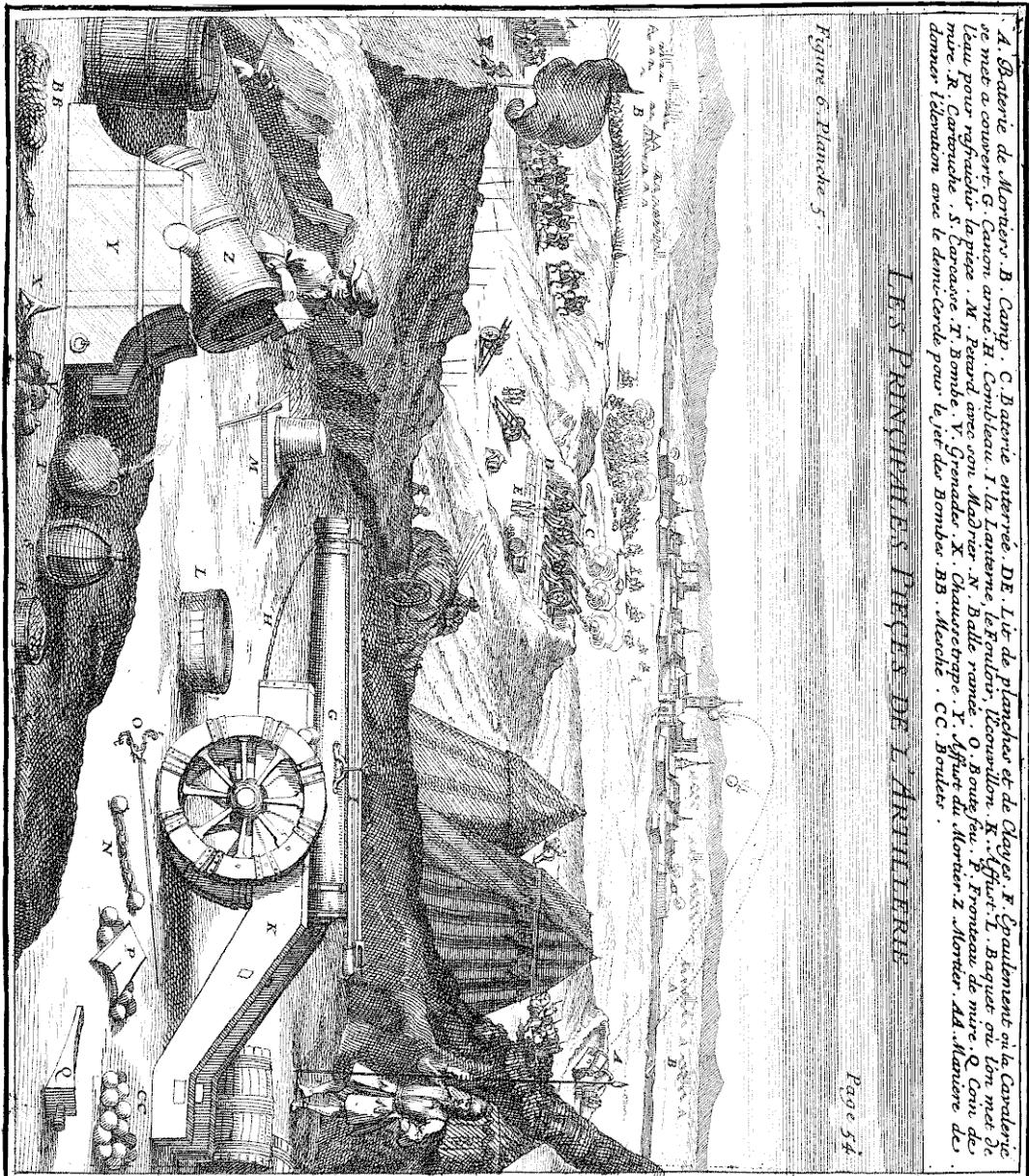
CANON, est une arme à feu de fonte ou de fer de figure longue arondie & concave, & dont la charge est de poudre & de boulet ou à cartouche. Ses principa-

A. Batterie de Mortiers. B. Camp. C. Batterie enterrée. DE. Lit de planches et de Clavées. F. Épaulement ou la Cavalerie se met à couvert. G. Canon armé. H. Comballeau. I. la Lanterne le Foudoir. I. Lanterne. K. Affût. L. Baguet ou l'on met de leau pour rafraîchir la Pièce. M. Pétard avec son Madrier. N. Balle ramee. O. Boule feu. P. Fronteau de miroir. Q. Con de mure. R. Caronache. S. Caronache. T. Bombe. V. Grenades. X. Chaussette. Y. Gouin du Mortier. Z. Mortier. AA. Maniere de donner l'élevation avec le jet des bombes. BB. Mechie. CC. Boulets.

LES PRINCIPALES PIÈCES DE L'ARTILLERIE

Figure 6. Planchette 5.

Page 54



les parties sont : LES TOURILLONS, qui sont les deux bras ou pivots desti-
nez à balancer le Canon sur l'Affust.
LE NOYAU est toute la partie inter-
rieure & concave de la piece. LA
VOLE'E ou L'AME, est la partie du
Noyau comprise depuis les Touril-
lons jusques à la bouche. LA CULASSE
est l'épaisseur du métail depuis le bas
ou fond du Noyau jusqu'au bouton.
LE BOURELET, est le renflement du
métail le plus proche de la bouche.
LA LUMIERE, est une ouverture qui
répond à la charge, & qui par le
moyen de l'amorce fait à luy donner
feu.

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

LA LANTERNE ou Chargeoir, est
composée d'une longue hampe qui
porte au bout une cuilliere de métail,
dont la capacité se règle sur la quan-
tité de la poudre dont on charge le
Canon.

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

iiiij

56 *Idée Generale*

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

F O U L O I R, est une ustencille qui
sert à bouter quand on charge le
Canon.

B O U T E F E U, est un baston qui
porte à une de ses extremitez une
fourchette ou un double serpentin ,
garni d'une mèche allumée par les
deux bouts pour porter le feu.

F R O N T E A U 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 Ca-
nonier qui veut pointer sa piece pour
conduire un rayon visuel parallel à
la volée.

C O I N 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 differentes mires.

A F F U S T , est une espece de cha-
riot étroit & renforcé , pour monter
& conduire les pieces d'Artillerie ,
& en faciliter l'execution. Il est com-
posé de deux longues pieces de char-
pente que l'on appelle flasques , en-
tretenus l'une avec l'autre par d'aut-
res pieces de bois appellées entre-

toises. Vers l'extremité où le Canon est logé il y a deux entailles appelées le jour du tourillon , destinées à placer le Tourillon du Canon. L'Affust logé sur une Batterie n'est monté que sur deux rouës , mais quand il marche en campagne on y ajoute un Avantrain , c'est à dire deux autres rouës sur le devant , moindres que celles de derriere. L'Affust 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'Affust.

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 près.

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

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

58 *Idée Générale*

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

G R E N A D E , est une petite boule creuse 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 pressez , particulièrement dans la Tranchée & dans un logement de l'ennemi.

M O R T I E R , est un gros canon court propre à jeter des Bombes , des Carcasses ou des pierres. Il est monté sur un Affut dont ont a déjà donné la description.

P E T A R D , 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 anses qui

de la Fortification.

59

font au colet 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 arrêter ceux qui commencent à étudier les Fortifications ; Mais comme on a dessein d'en donner icy une idée générale, 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 pu se dispenser d'ajouter les Maximes suivantes, qui sont universellement reçues de tous les Ingénieurs.



*MAXIMES GÉNÉRALES
des Fortifications.*

1. **Q**U'IL n'y ait en toute l'enceinte de la Place aucun endroit qui ne soit vu & 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 defendre de front; ainsi la défense laterale est devenue absolument nécessaire.

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-

des Fortifications. 61
mi par derrière, ce qui est un avantage très-considérable, car l'ennemi étant obligé de se couvrir de tous côtés, ses ouvrages en sont beaucoup retardés, & ce retardement a souvent de fâcheuses suites.

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

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

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

62 *Maximes Generales*

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 neant, moin jusqu'à 150.toises, mais il fait des Tenaillons au devant de la courtine qui ont des seconds flancs où il place ses Mousquetaires, reservant l'usage du grand flanc à la défense du Canon; & ainsi ces seconds flancs ne sont éloignés de l'angle 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

des Fortifications. 63
celles qui défendent que celles
qui sont défendues, soient à l'é-
preuve 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 pro-
ches du centre de la Place com-
mandent 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'As-
siégeant.

6. Que tous les Angles flanqués
tant des Bastions que des autres
Ouvrages, ne soient jamais moins
d'60. degrés.

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 préjudicier 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 préférables
aux autres.

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

Outre ces Maximes générales &
essentielles, sur lesquelles est fon-
dé l'Art de fortifier, chaque Au-
teur a les siennes particulières ;
mais outre qu'on ne doit propo-
ser pour Maxime que ce qui est
universellement receu, on est obli-
gé de reserver 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.

LES 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 , n'y
d'en communiquer toutes mes
pensées à ceux qui desiroient en
avoir de plus parfaites connois-
fances. 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'hui 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 devant que l'ennemi soit en présence. A des inconvénients de si grand préjudice aux Etats, personne ne s'est encore efforcé d'apporter des remèdes; tout le monde en prévoit 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 expériences, & que les méditations 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^{me} HEBERT Professeur
Royal de Mathematique.



CHAPITRE I.

Des Fortifications en general.



A Fortification n'est autre chose que la science de bien fortifier & de bien defendre 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 paifiable repos les
Habitans qui remplissent les Villes.
2 (2) Au commencement les plus bel-

N O T E S.

1. Il semble que par cette définition l'Auteur ne veuille entendre par le nom de Fortification, que l'une de ses parties qui regarde la défense, 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 particulière, & que l'on appelle Ingénieurs, ne se renferme pas dans la seule défense, & ils ne trouvent pas moins dans leur Art les règles de bien attaquer, que de se bien défendre; 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 résister 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 résistance qu'un plus grand nombre déstitué de ce secours. Il sera aisément de reconnoître dans la suite que toutes les espèces 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 très-véritable, mais il ne semble pas que le progrès qu'il fait faire à cette Science soit bien naturel; je crois plutôt que la première chose que les

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

hommes se soient aviséz de faire pour se garantir des insultes des bestes farouches & des voleurs a esté des Fossez 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 compoisoient de branches d'arbres entre-lâsées, & qu'ils affermisoient avec des Pieux enfoncez dans la terre. Enfin, ils ont inventé des Murailles, que l'on a perfectionnées à mesure que les attaques sont devenuës plus opiniâtres & plus violentes.

A ij

4. *Les Fortifications*
tion des autres , de nouvelles inven-
tions furent trouvées pour l'attaque
& la résistance. Ces murailles qui n'é-
toient auparavant que droites ou
rondes furent faites obliques , &
3 (3) par Détours , pour combattre les
Assaillans tout -à -la - fois , & par de-
vant & par le costé & par derrière :
4 (4) Maximes si semblables à celles
que nous observons maintenant , qu'il
semble que le nouvel usage du Ca-
non n'ait fait qu'allonger nos Lignes
de Défense. Car qu'est-ce que nos

3. Il y auroit lieu de s'étonner que l'Au-
theur se fût servi du terme general de *Dé-
tours* , pour signifier les Tours quarrées &
rondes dont on s'est servi pour fortifier les
Villes , si Vitruve ne s'eust servi de la mê-
me 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 derrière*. Et il n'y a pas d'appa-
rence qu'il n'ait rien voulu dire de ces Pie-
ces 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 de-
puis qu'allonger la Ligne de Défense : les
Tours avoient un autre défaut bien considé-
rable , dont nostre Auteur ne parle point ,
qui est , de ne pouvoir estre déffendus du
costé qu'elles regardent directement la Cam-
pagne.

du Comte de Pagan. 5

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

Or de cette Muraille Droite , Obllique , & Angulaire depend absolument la bonte des Fortifications , d'autant que toutes ses Faces & ses Parties ont une mutuelle deffense entre elles , & que felon que les Lignes en font 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 Flanquans & Flanquez , dont les varietez produisent autant de differentes 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 Flanqué plus ouvert que de 90 Degrez , en ont eu des raisons , que l'on ne sauroit nier estre tres-physiques & fondées sur l'experience , & ce

A iiij

6 *Les Fortifications*

ce establissent pour un principe certain , que les Angles Flanquez ne soient jamais plus grands de 90 Degrez , comme si l'Angle Droit avoit quelque vertu particulière 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 assûrement 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 Deffenseurs de l'Angle Droit peuvent apporter. Car enfin , ce qu'il y a de plus important pour la bonte d'une Fortification consiste en ce que les Fa-

du Comte de Pagan. 7

connoîtroient 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 généralement approuvées , & si foiblement soutenues par les nouveaux Autheurs , j'establis toutes mes Règles 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 noante 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 sauvoit le deffendre comme il faut , en s'affublant ainsi à l'Angle Droit.

A iiiij

8 *Les Fortifications*

7 estoit, (7) les Courtines estans droites, seroient 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'excéder 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 due: comme il se voit en diverses Places fortifiées , & aux Plans mèmes des Autheurs les plus estimez , notamment de leurs Places

7. Il ne faut pas s'imaginer que nostre Autheur 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 veu 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 où l'autre de ces defauts , ou tous les deux ensemble se trouvent assez souvent au préjudice des Finances & des Frontieres. (9) Mais ce ne sont 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 : plustôt en les reparant par des nouvelles inventions , qu'en les refutant 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 Autheurs. 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 Autheurs qui l'avoient précédé.





C H A P I T R E II.

Des principales forces de la Défense.

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 Fossez: aux Hommes pour le combat de main, & de la Mousqueterie, aux Remparts pour la peine de les surmonter, aux Cannons pour la grande execution contre les attaques, & aux Fossez pour les difficultez de les passer quand ils sont bons & bien deffendus. (10) Mais

10 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 confister la principale force d'une Forteresse

du Comte de Pagan. II

cessaires à la longue résistance des Places, la plus incommoder & la plus dangereuse est celle d'un trop grand nombre de Soldats, à raison des payemens, des seditions, de la nouriture, & 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 deffense 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 nôstre 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 sauroit jamais bien s'en assurer, que par une forte Garnison qui soit capable de s'opposer aux révoltes de la Bourgeoisie.

12. *Les Fortifications*
forcez ou reduits 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 Desseins ,
en fondant le plus grand effort de
la resistance sur le nombre des Rem-
parts & des Canons bien employez ,
& sur la bonté des Fossez qu'ils doi-
vent deffendre. (11) Car la Fortifi-
cation estant une foisachevée , &
toute l'Artillerie en estat , leurs suites
ne produisent plus ni d'accident , ni
de dépense. (12) Et la raison qui
m'oblige à faire tant de cas des
Fossez , est que par tout ailleurs , &

11. Si ceux à qui la dépense fait peur quand
il s'agit de bâtr 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 dépenfer à la Fortification d'une Ville ,
ce qu'une nombreuse Garnison consommeroit
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-
sez que l'on doit reconnoistre la bonté d'une
Place.

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 defendu 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 font auparavant obligez à le démonter par des Contre-batteries dressées sur la Pointe des Contrefescarpes :

13

13. Il fait consister la bonté des Fossés en trois choses : dans la largeur , dans la profondeur ; & à estre bien defendus de l'Artillerie . De ces trois qualitez d'un bon Fossé il n'y a que la derniere 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 lapper ainsi toute la muraille : & un Fossé trop profond a cette incommodeité , que les coups tirez de dessus le Rempart sont moins fûrs , pour estre tirez de trop haut , & qu'il se faut trop découvrir , pour en voir le fond , outre que le Glacis du Parapet 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 Cazemates & des Places basses pour le defendre .

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 penible & 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'experience 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 étonner , 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 op-

du Comte de Pagan. 15

tens pas de rendre les Villes impre-
nables, (16) mais de doubler tout au
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

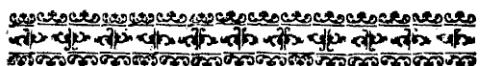
16

niâtres d'un puissant Ennemi , pourvu qu'el-
le puisse estre attaquée , & qu'elle ne soit
point secourue. Car elle pourroit estre si-
tuée de telle sorte qu'elle seroit 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 as-
siegé 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-
commodeitez 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 maistre des Places les
plus capables de resister 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 nостre siecle , qu'une Armée souffi-
roit toujours plus de perte en trois mois de Sie-
ge , qu'en trois heures d'attaque ,

16 *Les Fortifications*

premieres froidures : soit par le loisir d'une puissante diversion , ou par tant de divers &c de facheux accidents , 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 règle , tant en ses Angles qu'en ses Lignes droites : Et les Irregulieres sont celles qui varient en plusieurs ou en quelque 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 considération , quand elles sont bien entenduës , & bien mêlangées des plus parfaites Maximes de la Reguliere. Mais comme

me

me des choses simples le forment les composées, je traitterai premiere-
ment des Places Regulieres & des
Fortifications, tout au long : (17) Et 17
puis en peu de discours des Places
Irregulieres, par des methodes au-
tant parfaites & faciles que nouvel-
les. Pour vous instruire donc de
toutes ces Fortifications, & pour
vous en montrer les moyens de les
facilement construire, je commence-
rai 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 re-
gle en chacune, depuis le Penta-
gone, 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 Autheur a cet
avantage par dessus les autres, que
les Fortifications Irregulieres s'y construisent
avec la même facilite que les Regulieres, &
même il sera aisé de reconnoître dans la sui-
te 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 différentes longueurs, & représentées avec les mesures des Demi-Diamètres, & autres Parties des Polygones jusqu'au douzième seulement, (18) puisque les Places Régulières n'arrivent que rarement à douze Bastions. Mais afin que la diversité de ces Bases ou côtés des Polygones, n'apporte de notable changement en la bonté de ces diverses Fortifications, les Flancs où réside 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 côtés, il ne feroit pas besoin d'autres Règles, puisque la méthode de fortifier demeure toujours la même.

geur : quoique les longueurs des Courtines, des Faces, des Bastions, & des Lignes de deffense en soient de beaucoup inégales. Toutefois ces differences n'importent pas tant, & ne sont considerables que par la variété 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 Assaillans sur la Contrefoscarpe, 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 grande & moyenne Fortification doivent estre plutôt recherchées que la

19

19. La plupart croyent 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 ruinés 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 notre Auteur préfère celle de ses trois manières

B ij

25 *Les Fortifications*

derniere ou petite, parce que sa Ligne de deffense n'est au plus que de cent douze toises, & qu'un pareil nombre de ses Baillons contient beaucoup moins d'espace & d'éten-
duë: 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 nou-
velles.

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 pro-
che de la Contrescarpe sur laquelle on a cou-
tume de poser les Contrebatteries.

20. On ne sçauoit 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. Nostre siecle a eu l'avantage de découvrir une maniere de per-
tuer 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 voulut dire que la course du Soleil se ral-
lentit, & que les heures deviennent dans la

du Comte de Pagan. 21

1 de sçache auparavant quelle est la véritable longueur de la Toise Françoise , dont je me sers en ces Fortifications , il ne fera pas inutile d'en rapporter en cet endroit cette Figure en forme d'Echelle , de quatre pouces de long & tres-parfaiteme nt divisée , marquant la dix-huitiéme Partie de la Toise , parce qu'elle en contient septante - deux : car la vraye mesure de la Toise Françoise estant de six pieds , & chaque 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.

2

3

4

5 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 parle moyen de la Pendule s'affirer si la durée des jours & des heures est toujours la même.

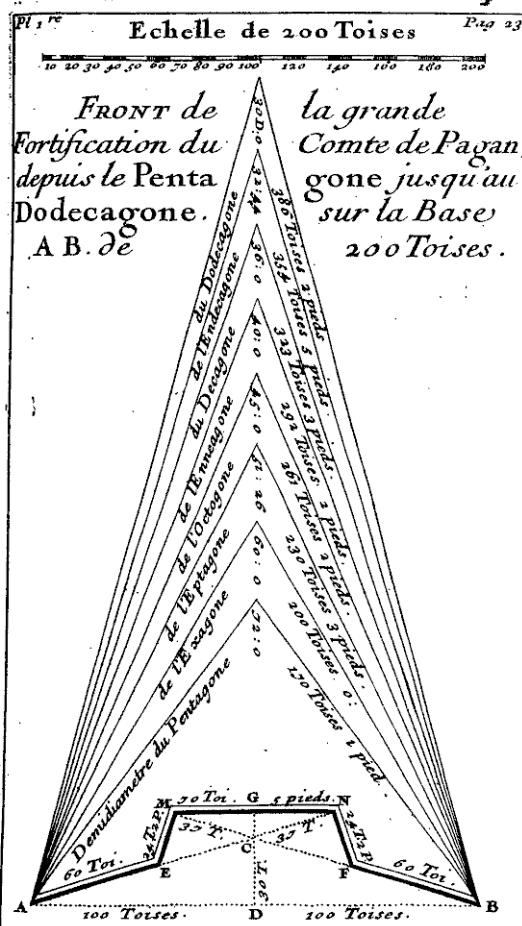
22 *Les Fortifications*

*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 lesdites Lignes de deffense, les deux Faces des Baftions 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 toujouſrs la même regle ſur les Bases de



24 *Les Fortifications*
deux cens Toises dont les principales Parties feront

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 & trente 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 cotés A D & D C sont connus, & l'Angle C D A est droit, donc en ajoutant les Quarrez de A D & D C, & tirant la Racine Quarrée de leur somme, on aura le coté 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: Scavoir 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 flanquant de la Fortification,
l'Angle du centre du Polygone , &

l'Angle flanquant , & que quelques-uns appellent 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 costé E C sont connus , l'Angle E C M se connoistra de 33 Degrez 24 Minutes en ostant l'Angle flanquant A C M de 180. donc on connoistra le fianc E M de 24 Toises 2 Pieds en faisant , comme le Sinus total est au costé E C , ainsi le Sinus de l'Angle E C M est au costé E M . Semblablement on aura l'Angle 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'Angle M E C . Et ostant l'Angle M E C de 180 on aura l'Angle de l'épaule de 123 Degrez 24 Minutes. Et l'Angle E M C se trouvera de 90 Degrez 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 ajoutant cet Angle à 90 Degrez on aura l'Angle du Flanc & de la Courtine de 106 Degrez 42 Minutes.

Et parce que les Triangles A C B & M C N sont semblables , on aura en cette sorte la longueur 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 côtez ou bases de 200. toises , autour de la circonference du cercle. (22)

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

Pour connoître le petit Demi-diamètre & 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-diamètre 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 ostant le quarré de la moitié du Polygone extérieur du quarré du demi-diamètre majeur & tirant la racine quarrée du reste.

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

Ajoutant cette petite partie à la perpendiculaire DC 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-diamètre est au petit, & de même aussi le Polygone extérieur est au Polygone intérieur.

Enfin ostant la Courtine du Polygone intérieur & prenant la moitié du reste on aura la Demi-gorge, & ostant le petit Demi-diamètre 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 Défense	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-diamètres, les Capitales & les Demi-gorges sont différentes dans les différents Polygones.

LES ANGLES.

L'Angle flanquant	146 : 36
L'Angle diminué	16 : 53
L'Angle de l'Epaule	123 : 46
L'Angle du Flanc	106 : 33

L'Angle flanqué 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 ostant l'Angle au Centre de 180.

C ij

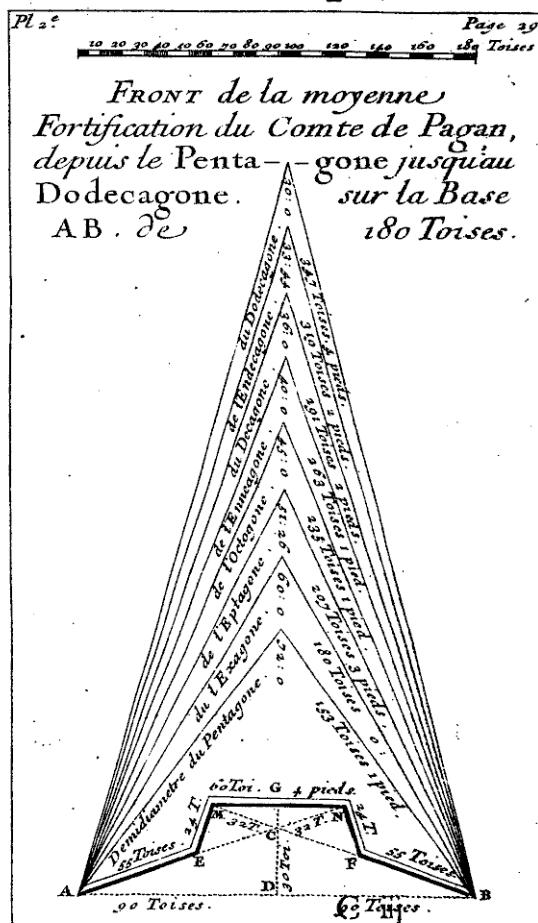
Pour tracer la moyenne Fortification.

Tirez la Base A B 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 A E, & B F de 55 toises chacune : Puis les complemens des deux lignes de deffense C M, & C N 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 Courtille 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 feront.

Les deux faces des Bastions A E, &



30 *Les Fortifications*

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

23 (23) Mais quant aux Angles des Ba-

23. Le Calcul de cette seconde maniere est fonde sur les m^{es}mes principes que celuy 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 flanquant	143 : 6
L'Angle diminué	18 : 27
L'Angle de l'Epaule	126 : 54
L'Angle du Flanc	108 : 54
L'Angle flanqué est toujours égal à l'Angle du Polygone moins deux fois l'Angle diminué : l'Angle au Centre & l'Angle en la Circonference se trouvent comme il a été dit cy-dessus.	

ftions & 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 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 50 toises chacune: Puis les complemens des deux lignes de défense CM , & CN l'une & l'autre de 27 toises , & ensuite tirez les deux lignes

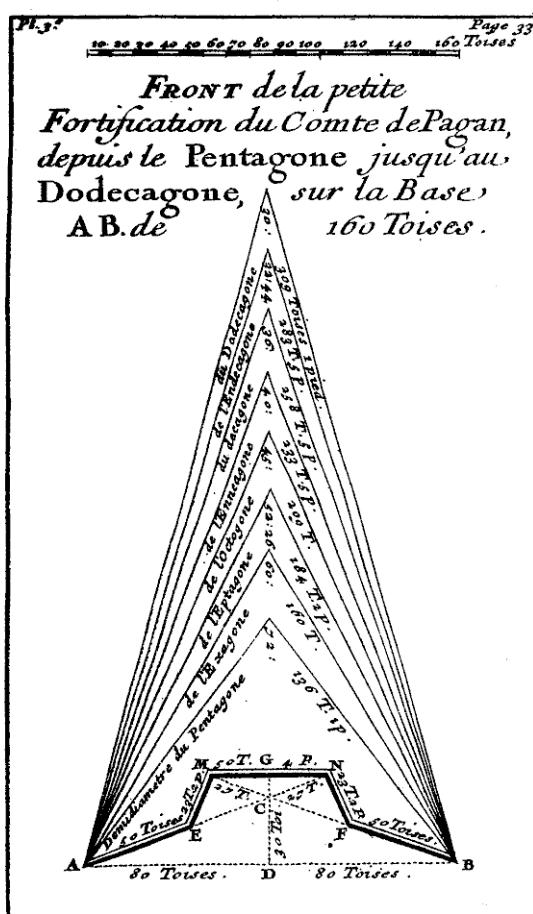
C iiiij

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 regle sur les bases de 180
toises, dont les principales parties se-
ront.

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'An-
gle flanquant ACB de 138 degréz &
54 minutes.

Mais quant aux Angles des Ba-
stions & des Polygones ils se trou-
veront en cette maniere. Ostez l'An-
gle du centre du Polygone, de l'An-
gle flanquant de la Fortification, &
vous aurez les Angles des Bastions du-
dit Polygone : puis prenez le comple-
ment au demi-cercle de l'Angle du
même centre, pour les Angles du Po-
lygone formez par les coitez ou ba-
ses de 160 toises autour de la circon-



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

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

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

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

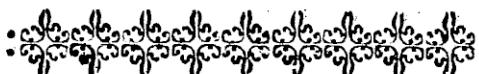
L'Angle flanquant 138 : 54
L'Angle diminué 20 : 33
L'Angle de l'Epaule 131 : 6
L'Angle du Flanc 110 : 33
L'Angle flanqué, l'Angle au centre & l'Angle en la circonference se trouvent comme il a été dit cy-dessus.

(25) Car comme les bases ou côtés des Polygones diffèrent de 20 toises de l'une à l'autre, & les faces des Bastions & complément des lignes de défense 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 Bastions, & 29 pour les compléments des lignes de défense, qui sont deux toises de plus qu'en la petite Fortification, se rapportans aux huit toises qui en excèdent la base de 160. Tellement qu'avec ces mesures & la ligne perpendiculaire toujours de 30 toises, vous tracerez aussi parfaitement que facilement tous les Polygones réguliers de la Fortification de 168 toises, en réduisant toutefois les Demy-dia-

25. En prenant ainsi les parties proportionnelles au Polygone extérieur pour toutes les lignes qui se trouveront entre la plus grande & la moindre de ces trois bases, on fera même dans les Places irrégulières des faces de Fortification, qui ne seront en rien inférieures à celles qui viennent d'estre expliquées: toutefois il ne faut pas que la base soit plus grande que de 160 toises, parce qu'au delà, les lignes de défense deviendroient trop longues.

36 *Les Fortifications*

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 connaissant 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, tirerent les lignes de leurs flancs perpendiculaires aux faces des Bastions ; à dessein de mettre plus à couvert leur Artillerie, (26) ne

26

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

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 courtille. (27) Mais après avoir reconnu

27

perpendiculaires 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 conséquence nécessaire 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 vraye si l'on considère 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 découvrir le fond du fossé.

27. L'obliquité des Flancs à l'égard des lignes de défense est à la vérité l'un des défauts des Places bâties à la manière des Anciens, mais ce n'est pas le seul : la petiteesse de ces mêmes Flancs & le peu d'usage qu'ils avoient pour défendre le fossé de la face du Bastion opposé, sont assûrément les plus grands inconvénients que l'on puisse trouver dans ces sortes de Places, & pour peu que l'on ait d'expérience l'on reconnoîtra aisément que quand le fossé n'est pas bien défendu du Canon une Place ne peut estre de longue résistance.

38 *Les Fortifications*

leur foibleſſe en la deſſense des Places attaquéées , ſoit par ma preſence en plus de 20 Sieges , ſoit par les relations des autres où je n'étois pas : j'ay penſé qu'en tirant les Flancs perpendiculaires ſur les lignes de deſſense , ma Fortification ſelon mes nouveaux projetſ en ſeroit de beaucoup plus parfaite : ce qui m'a porté à négliger les deux premières methodes des Flancs , pour eſtablir cette dernière , comme j'ay fait dans les trois regles de mes Fortifications , où toutes les lignes des Flancs font des Angles droits ſur les lignes de deſſense. (28) Or la raion que j'apporte en faveur de ce fondement , ne confiſte qu'en la confide-ration déjà dite , de n'eftimer que l'effort du Canon contre le paſſage

28

28. L'avantage que l'on a pour le ſervice du Canon dans la maniere du Comte de Pagan confiſte , 1°. En ce que les Flancs eſtans plus grāds que les autres en contiennent davantage. 2°. En ce qu'eftant perpendiculaires aux lignes de deſſense les embrasures ſont droites , & l'on peut en mettre davantage dans un même eſpace. 3°. En ce que les trois batte-ries qu'il y loge eſtant toutes ſur le prolongement de la ligne de deſſense rien ne les empêche de razer la face du Baſtion oppoſé & ſon foſſé , ce qui ne ſçauroit le faire quand on menage un ſecond Flanc.

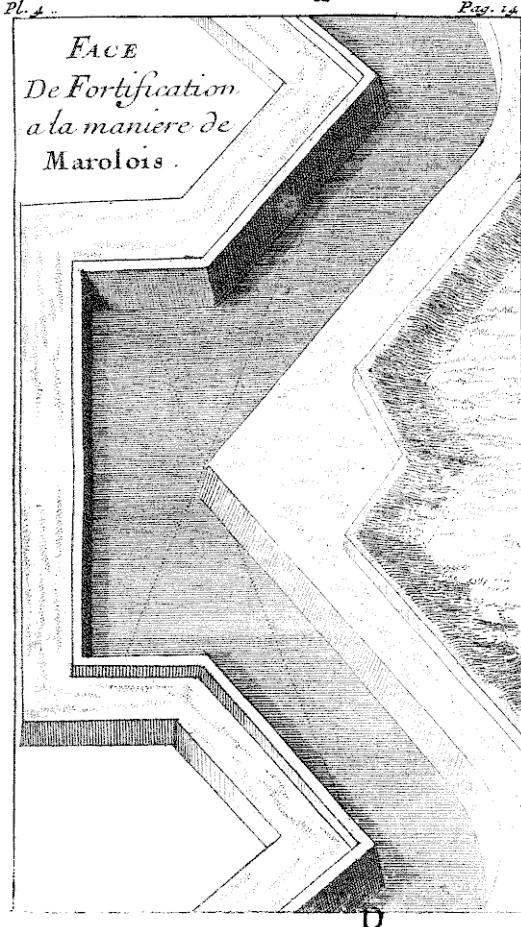
des Galeries ; car qui peut douter , après tant de fâcheuses experiences des attaillants faites en divers Sieges , que tant que l'Artillerie est en etat dans les Flancs , il ne soit tres-difficile de passer aux Baftions , & presque du tout impossible ; pouvant appuyer cette verité par beaucoup de fameux exemples , si la brieveté que j'asseste , & la crainte de vous estre ennuieus 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 forteresses , à peine y trouverez vous des fossés 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 Holandois les conlervent plus que l'on ne fait dans toutes les autres manieres , qu'ils ont acquis dans cette Science la grande reputation qui surprend nôtre 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 .

40 *Les Fortifications*

- 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 remédier à des
- 30 Il pose pour principe incontestable qu'un fossé qui n'est point défendu 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 défendoient le fossé sont une fois ruinées. D'ailleurs que le Canon du second flanc ne sauroit défendre 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 causé que l'on ne sauroit y faire d'embrasures qui ne soient aisees à renverser, d'où il s'ensuit que si le second flanc empêche que le fossé ne puisse être défendu du flanc principal, quand on conservera 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 Marolais, où l'Angle rentrant de la Contrescarpe déroche presque tout le fossé à la meilleure partie du flanc, & principalement aux Canons que l'on peut mettre à couvert de l'oreillon.



42 *Les Fortifications*

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

31. Cette proposition paroist paradoxe , & il semble qu'il n'est pas possible de borner les forces ny les attaques des Assiegeants , elle est néanmoins exactement vraye 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 fosséz 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 desquelles ils puissent ruiner les defensés des Flancs ,

action, (32) & plus encore si la difficulté d'en pouvoir battre les trois Canons cachez ne se peut vaincre.

Mais pour vous montrer enfin quelles sont les nouvelles dispositions de ces Flancs si avantageux : je vous en expliqueray les figures suivantes, où les mesures y sont toutefois si parfaitement observées, qu'il ne faut seulement que les voir pour les bien comprendre.

(33) Les premières lignes des Flancs 33

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 etre veu, mais l'utilité de ces Canons cachez n'étant pas de servir à demonter les batteries des Ennemis, mais à bien defendre le fossé, il se peut faire qu'ils soient cachez à ces sortes de batteries & que néanmoins ils puissent encor utilement servir à defendre le passage du fossé, & même à battre de revers dans la Bresche quand il ariveroit que le reste du Flanc fût ruiné, & il paroist évidemment par la seule disposition de ces Canons cachez que ce seroit une entreprise presque impossible que celle de les demonter, car il faudroit pour cela ruiner un épaulement de 12 toises qui les couvre, & il n'y a pour eux que les coups de brûole à apprehender.

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

44 *Les Fortifications*
des trois Fortifications, y sont divisées en deux : La première partie du costé 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'affaiblissait de telle sorte, que cette pièce 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.

(34) Ils sont tous formez sur les lignes de deffense prolongées, occupants les demy-gorges des Bastions: & toutes les lignes de ces trois Parapets sont paralellles entre elles, & perpendiculaires sur le prolongement desdites lignes de deffense: les autres diversitez sont telles par les variables longueurs des demy-gorges des Bastions.

En la premiere Figure.

LA forme du Flanc du Pentagone de la petite Fortification est particulierement remarquable, d'autant qu'en ce feul Polygone de mes trois Fortifications regulieres, les demy-gorges des Bastions ou prolongement des lignes 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 formoient leurs Flancs retirez sur le prolongement de la Courtine perdoient inutilement de la place qu'ils autoient pu ménager, & il arrivoit que les Places hautes & qui estoient les plus reculées devenoient aussi les plus petites.

D iii

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, cloîtrée 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 savoir quatre dans la première & basse Cazernate, 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 estre 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

da Comte de Pagan. 47
à couvert comme l'autre : ce qui est
si facile à comprendre , que tant de
paroles y sont plutôt superfluës que
nécessaires.

En la seconde Figure.

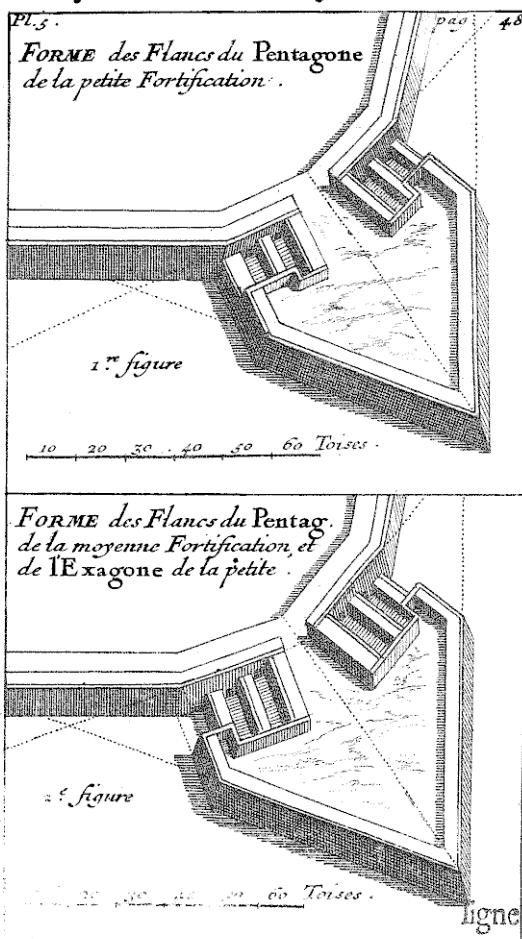
LA forme des Flancs du Pentago-
ne de la moyenne Fortification &
de l'Exagone de la petite , se voit re-
présentée , d'autant que les demy-gor-
ges de ces deux Polygones arrivent à
26 & à 27 toises.

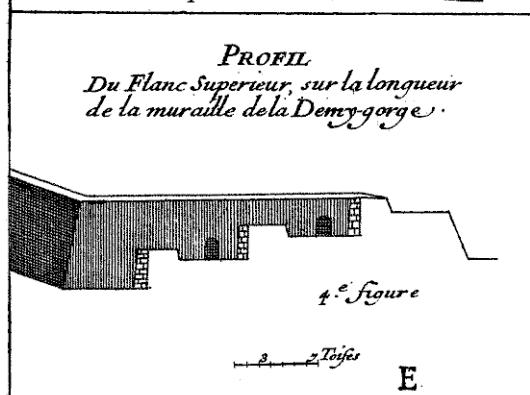
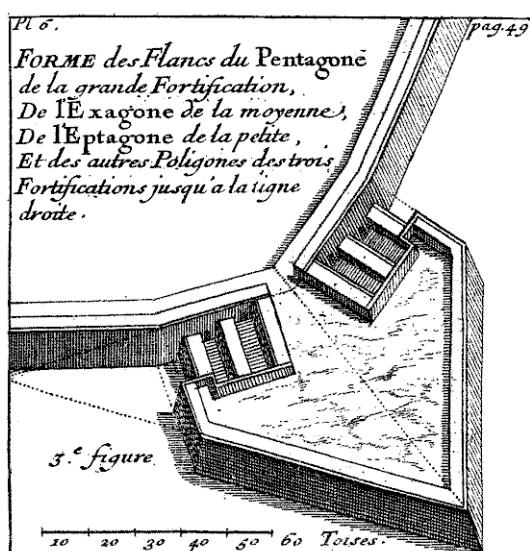
La première ligne du premier Pa-
rapet à cinq toises de retraitte dans
l'enfoncement du Flanc , & la der-
nière ligne du même Parapet à qua-
torze toises de long.

La dernière ligne du troisième Pa-
rapet 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 dis-
posées , en haute , moyenne & basse.
De sorte que depuis la première ligne
de tout le Flanc jusques à la dernière

48 *Les Fortifications*





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

En la troisième Figure.

Profille 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 excedent le nombre de trente toises.

Mais parce que la difference de ce Flanc à celuy 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. 35
telle, & figuré sur la muraille de la
demi-gorge ou prolongement de la
ligne de défense.

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

Les trois Cazemates s'y voient en
leurs justes proportions : la première
ou basse de la hauteur de deux tois-
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)

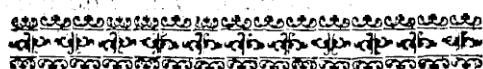
35

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 elevez que la Place, & qu'ils ne s'au-
toient presque servir à defendre 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-
fédération les Gorges du véritable usage auquel
elles doivent être employées.

E ij

52 *Les Fortifications*

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 pro-
portions des Cazemates à huit pieds
de hauteur pour chacune, & laisser
tout le reste semblable & conforme-
ment aux mesures de l'Eschelle de ce
profil, dont l'intelligence n'est que
trop aisée.



CHAPITRE V.

*Des Bastions, des Remparts, & des
Fossez.*

Tous les ouvrages des Fortifica-
tions & des travaux de terre *ou*
36 *de Massonnerie*, (36) ne consistant
qu'en Fossez & en Remparts, ceux-
là sont passez aprés les deffenses rom-

36. J'Ay ajouté à l'ancien Texte, *ou de Ma-
sonnerie*, afin de rendre la division plus
juste, les Fossez estant à proprement parler les
seuls Ouvrages de terre, & les Remparts prin-
cipalement dans la maniere de nôstre Auteur
devant estre de massonnerie.

du Comte de Pagan.

pués par le Canon, (37) & ceux-cy surmontez après avoir esté renverlez par les Mines. Mais opposant par mes nouvelles inventions l'Artillerie à l'Artillerie pour la deffense des Fossez, (38) il me faut de même opposer la Mine à la Mine pour la conser-
vation des Remparts, afin de n'apporter 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 pouvoir 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.

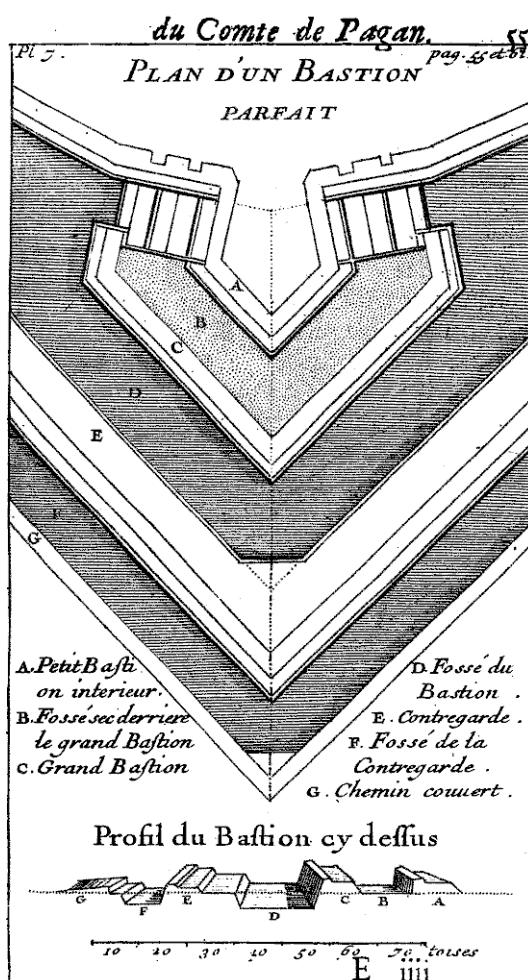
38. Les seconds Fossez qu'il pratique peuvent servir de Contre-mines, parce que laissant peu d'épaisseur au Rempart du Bastion il peut arriver que la Mine trouvant moins de resistance du costé de ce Fosse intérieur n'y fasse pas tout son effet, ce n'est pourtant pas ce que veut dire nostre Auteur, & ce n'est pas sur cela seul qu'il fonde l'avantage de ce second Fosse comme on le verra dans la suite.

E iij

- 54 *Les Fortifications*
en maintenant davantage les Places.
39 (39) Car si le Bastion est tout rem-
ploy de terre comme il l'est ordinai-
rement , les Ennemis sont toujours
au dessous de vous , & par la vio-
lence des Mines & des fourneaux re-
tirez , ils vous forcent en moins de
40 trois jours à vous rendre , (40) & vos
retranchements interieurs & peu pro-

39. Les Auteurs sont fort partagez sur cette
question ; sçavoir si les Bastions pleins sont pré-
férables aux vuides , la plus saine opinion don-
noit la préférence aux pleins à cause des retran-
chemens que l'on y pouvoit faire après le pre-
mier effort des Assiegeants & 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 inten-
rieurement , il seroit sans comparaison capable
d'une plus grande résistance.

40. L'on peut même dire de ces retran-
chements faits à la hâte qu'ils sont aussi aisè-
ment détruits que construits , & l'exemple de
quelques grands Capitaines qui s'y sont défen-
dus & qui y ont fait des Capitulations hono-
rables ne conclut rien en leur faveur ; car ou-
tre que ces exemples sont rares l'on peut dire
que dans le peu qu'on en sçauoit alleguer , la
valeur & la prudence extraordinaire de ceux
qui s'y sont défendus y ont la meilleure part :
Enfin c'est une grande temérité (quand on
le peut éviter) de se fier à de si foibles res-
sources.



56 *Les Fortifications*

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 constraint à capituler devant que le Bastion soit ouvert par la premiere 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.

contremines faites sous vostre Rempart à loisir & du fond du second Fossé. Que si nonobstant ces difficultez les Ennemis se logent sur le premier effet de leur Mine , vous les combatrez alors , par le front de vôtre 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) ne manquez pas de faire creuser une

42

42 L'on peut demander pourquoy il ne veut pas que l'on faille 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

58 *Les Fortifications*
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 , representant 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 varieté pour les Places à Fossez 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 pourroit miner au dessous , mais qu'il seroit même desavantageux de le faire , parce que ces Fossez doivent necessairement estre secz , la facilité du combat de la main y estant plus necessaire que nulle part ailleurs. Secondelement pour les Places à Fossez sec il arriveroit que le premier Rempart en deviendroit plus foible , & cela seulement en multipliant la deffense sans necessité ; cette tranchée le long du Rampart 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 ajouter que ce Fossé pour estre bien deffendu ne doit pas estre fort profond.

du Comte de Pagan. 39
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 Courtines & 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'eleve 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 Cazemates, on y doit

60 *Les Fortifications*

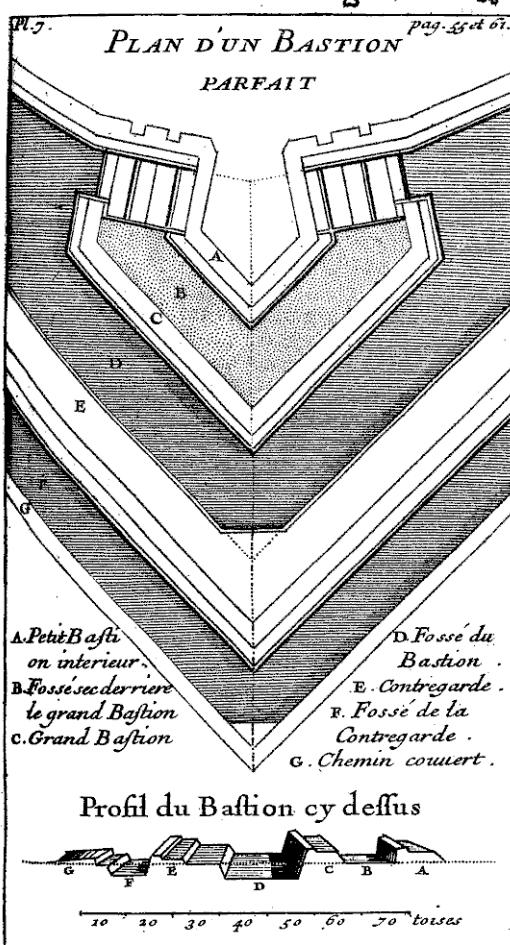
43 bâtit des murailles de simple maçonnerie sur tous les premiers Parapets des flancs , (43) d'une hauteur égale à celle de la Place , lesquelles feront facilement abattuës , lors que l'occasion s'offrira de vous servir de vos Flancs , en cas de Siege.

Les deux Faces du petit Bastion du centre partent toujours des coins du flanc , & sont conduites parallèles aux murailles des faces de tout le Bastion formants un même Angle. Son Rempart est de la même hauteur & de la même largeur que celuy 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 s'cauroit 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'espèce de Fortification & du Polygone.1º.Dans le même Polygone



62. *Les Fortifications*

le Polygone; & sa 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 maniere, comme par exemple dans le Pentagone la difference de la largeur des Fossez seroit de 12 à 15 toises , parce que la demy-gorge estant plus petite dans la troisième maniere que dans la première , & par consequent le flanc supérieur moins retiré comme l'on a veu 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. 2º. Dans la même maniere de fortifier , moins le Polygone à des costez , plus aussi le Fossé devient étroit dans la seconde maniere 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'Epaule , & 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.

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 repreresenter la forme qu'elles doivent avoir vers les Angles flanquez ou pointes des Bastions, aux faces desquels toutes les lignes de ces contrescarpes sont paralleles.

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 cét Angle de 86 degréz & 36 minutes. Car ostant l'Angle du centre de l'Exagone de soixante degréz, de l'Angle flanquant de ma grande Fortification de 146 degréz & trente-six minutes, il vous restera pour l'Angle des Bastions de cét Exagone 86 degréz & 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 plûtôt un Traité de la Construction effective des Fortifications, où l'on expliquera toutes les choses dont il est parlé en cét endroit.

64 *Les Fortifications.*

- 46 m'en remets à la conduite des plus experimenterz, & à la diverse nature des terrains, de la pierre, ou de la brique. (47) Seulement ajouteray-je, qu'il ne faut point d'autre chemin pour les Rondes que la banquette du Parapet, afin de n'augmenter pas davantage la 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, & desavantageuse 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 ses Remparts moins épais qu'il ne les fait.

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

CHAP. VI.



CHAPITRE VI.

Des Demi-lunes & des Contrefescarpes.

A Prés les Fortifications interieures des Places cy - deus expliquées, je passe maintenant aux exterietires 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 dessins vous representent en l'une de ces Places parfaites, des dehors defendus seulement du mousquet : & en l'autre de l'Artillerie. Les premières 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 Contrefescarpe; (49) couvrants les flancs de la Place du

4

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

F

66 *Les Fortifications*

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 pluoft 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°. 26.) de laquelle on pourroit conclure que si les Demi-lunes couvrent le flanc, elles l'empêcheront aussi de découvrir les parties ausquelles 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'apportent point d'autre utilité des Demi-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 opposez, ont toujours fait des Demi-lunes , pour remedier par ce moyen à l'inconvenient dans lequel ils tomboient de trop découvrir le pied de la Courtine ; cependant l'on peut dire absolument

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

50

51

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

50. Du moins il paroist que cette sorte de dehors ne sauroit estre insultée tant que la Place ne sera point entamée, & la défense qu'elle tire de la Face du Bastion n'est point tellement à mépriser (principalement si l'on y ménageoit des Batteries à la manièrre de Mr Blondel,) qu'elle ne suffise pour arrêter les Assiegeants pendant un temps considérable, & leur faire faire une perte notable à la prise de cette pièce, qui même étant prise ne sauroit estre d'une grande utilité à l'Assiegeant, & qui apportera toujours aux flancs le même avantage de ne pouvoir estre veu du côté 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 condamné comme n'étant d'aucune importance, & ne faisant que servir de Tranchée à l'ennemi. D'autres l'ont herissée d'une Palissade que l'on plantoit autrefois au delà du Glacis, & maintenant beaucoup plus judicieusement ;

F ij

68 *Les Fortifications*

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

§ 2 (§ 2) 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 gieres moindres aux Ouvrages à Cornes & à Couronnes ,

{ comme nous ferons voir dans la suite) sur la Banquettez Mais après tout il faut avouer que toutes ces deffenses 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 Fosse que doit paroistre sa résistance & la vigueur.

§ 2. 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 celuy des doubles Bastions , c'est pourquoys on n'ajoutera rien à tout ce qui a été dit cy-dessus à leur occasion.

du Comte de Pagan. 69
(53) lesquels pour être d'aussi grā- 53
de garde, que de foible deffense, ap-
portent ordinairement plus d'incom-
moditez à ceux qui les veulent con-
férer, qu'à ceux qui les atta-
quent. Ainsi n'estimant plus ces de-
hors qui sont si frequents aujourd'hui,
& qui sont des remedes aussi fo-
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, dispense extraordinairement une gar-
ison; & l'experience n'a que trop fait con-
noistre combien ils sont faciles à insulter: car
outre que leurs deffenses sont trop petites pour
faire aucune resistance considerable, on fait
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 pourquoi 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.

F iiij

70 *Les Fortifications*
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 défense , formant un Angle rentrant toujours égal à l'Angle flanquant de la même Fortification , & toujours semblable en quel que 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 les deux Faces extérieures chacune de cinquante toises de long ; formants un Angle en la pointe de 70 degrés & 10 minutes. Et la petite Demi-lune se trace par deux lignes parallèles aux deux premières Faces , & en distance de quinze toises entières.

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

du Comte de Pagan, 71
le Fossé d'entre les deux, n'est que
pour en mieux dessendre le premier,
selon nos maximes du precedent Cha-
pitre.

La grande Contrescarpe du fossé
des Battions est de cinquante toises
de longueur, & tous ses Parapets &
ses Remparts sont paralelles 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 fossés, 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 règles de mes
Fortifications, sans autre changement
qu'en la valeur de l'Angle de la De-
mi-lune, (54) lequel diminuera ainsi 54
que le flanquant, mais de fort peu,

54. L'Angle flanqué de la Demi-lune chan-
ge comme l'Angle flanquant du Polygone, au-
quel l'Angle que font les demi-gorges de la
Demi-lune est toujours égal. Cet Angle flan-
quant étant donc connu on connaîtra l'Angle
flanqué 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 Contrecarpe ainsi disposée , se peut aussi nommer Contregarde.

noistra les Angles sur la base du Triangle isocèle A C B en ostant l'Angle flanquant de 180 & prenant la moitié du reste pour chacun desdits Angles ; ensuite on connoîtra la Base en cette sorte. Comme le Sinus de l'Angle B A C , est au Sinus du complément de l'Angle A C B , de même le côté B C , de 30 toises fera à la Base A B . Cette base étant connue , on aura l'Angle flanqué 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 flanqué , & si l'on veut avoir les Angles de l'épaule de la Demi-lune . on les connoîtra en cette sorte. Comme A B , est au Sinus de l'Angle flanqué , de même A D , est au Sinus de l'Angle A B D , auquel l'Angle A B C connu étant aousté , on aura l'Angle de l'épaule qui est toujours égal à l'Angle F G H de la Contregarde. Enfin on connoîtra l'Angle G F I de la même Contregarde , qui est égal à l'Angle rentrant de la Contrescarpe ; en ostant l'Angle F G H de 180. Enfin si l'on veut sçavoir toutes les longueurs précises de la Contregarde , on connoîtra , 1^o le prolongement M H du Diamètre 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 complément à l'Angle

En

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 connoistra la ligne H N en cette sorte : comme le grand Demi diamètre est à la partie M R de la ligne de défense connue par la construction , ainsi le même grand Diamètre augmenté de la ligne M H est à la ligne N H ; par le même moyen on aura la ligne I C , & ostant 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 connoistra en cette sorte. 1^o. On connoistra 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 connoistra la ligne N G en cette sorte. 1^o 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 connoistre la ligne N S par cette analogie. Comme D B est à C B , ainsi D S est

G

74 *Les Fortifications*

Ieles aux Faces des Bastions & lignes de deffense , faisant un Angle rentrant toujours égal au flanquant 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 NS , laquelle avec GS estant ostée de NH , on aura la ligne GH que l'on cherchoit. Mais ces precisiones 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-estre bien-aise de scavoir combien ces sortes de Faux bourgs pourroient contenir de logemens , & quelle forme ils pourroient avoir. Premierement 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 exposéz aux insultes des Partis , qui viennent quelquefois brûler les autres impunément , ou les obliger à combattre. Pour ce qui regarde la quantité des logemens en laissant une rue de trois toises sur

Les Flancs de cette grande Contref-
carpe qui sont de vingt toises de long,
comprendent trois Parapets chacun,
ainsi que ceux des Bastions, & peu-
vent contenir ; trois Canons au pre-
mier, quatre au second, & deux au

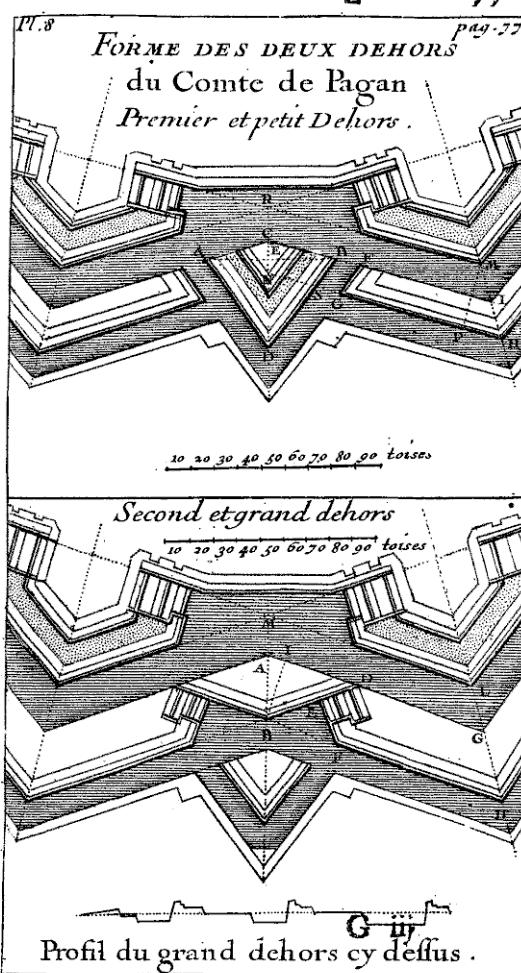
le bord du Fossé, & une autre de semblable
largeur au pied du Rempart, on pourroit di-
stribuer les douze toises qui resteroient en telle
sorte que les trois quarts feroient remplis de
logements, dont chacun auroit dix-huit pieds
en quarré, & ainsi dans chaque grande Con-
trefcarpe vis à vis les Faces des Bastions on
pourroit menager 150 logements de cette gran-
deur ; car pour la partie qui se trouve devant
la Courtine on pourroit la reserver pour y faire
des Corps-de-Garde, & pour y loger une par-
tie de la Garnison ; si l'on s'étoit servi de
cette sorte de deffense, l'experience auroit
mieux fait connoistre à quoy on auroit pu
employer ce terrain. Ce que l'on peut dire
contre ce projet de Faux-bourgs, est qu'êt-
tant une fois pris, ces logements auroient
pu servir aux Assiegeants pour se couvrir,
& que c'est pour cette raison que l'on n'en
souffre point, à une certaine distance au-
tour des Citadelles ; mais on peut répondre
que ces logements étant découverts du côté
de la Place, ils peuvent estre facilement ren-
versez. L'on pourroit adjoûter en leur faveur,
que les Caves de ces logements pourroient ser-
vir de Contremine à cette grande contrefcar-
pe, mais c'est trop s'estendre sur un projet qui
n'a point eu de suite.

G ij

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 particulières, 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 Contreescarpe est de douze toises de largeur, marqué par des lignes parallèles à son Rempart, sur l'Angle rentrant:

56 Le Calcul de cette grande Contreescarpe n'est pas plus difficile que l'autre, & premièrement pour ce qui regarde la Demi-lune c'est le même que l'autre, & dans cette Contreescarpe 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 forte. Comme le grand Diamètre est au même grand Diamètre plus L G, ainsi L M est à G A, & comme le grand Diamètre est au même grand Diamètre plus L H, ainsi L M est à B H. Ensuite pour connoistre en particulier toutes les parties, on le fera en cette sorte, 1^o. 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 forte. Comme le Sinus total est à la perpendiculaire B I, ainsi la secante de l'Angle I B D



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 degrés & 50 minutes.

Le Rempart de la Demi-lune est comme les autres , son Fossé large de dix toises , & la petite Contrefcarpe des Fossez de la *premiere & grande Contrefcarpe* , & 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 secante de l'Angle A B , ainsi la perpendiculaire B I est au Diamètre 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 complément au demi-cercle de l'Angle flanquant , & que l'Angle E F B est le complément 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 precision . 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 complément au demi-cercle .

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 & diminuera 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 Fossez 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 assie-gée; 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 scait par sa propre experiance. Toutefois la Demi-lune de cette première Place n'est pas tant à mé-

80 *Les Fortifications*
priser, par l'artifice que nous avons
déjà montré de deffendre les dou-
bles Remparts dans le cinquième
§7 Chapitre. (57)

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

L'on pourroit demander pourquoi la Cour-
tine 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 auroit
porté. La premiere est pour contenir plus de
Soldats & plus à leur aise dans ce Rhombe.
La seconde est peut-estre, afin que les Flancs
de cet Ouvrage venant à estre ruinez cette
Courtine tire encor quelque deffense des Ba-
stions de la Place; mais cette dernière raison
est bien foible.





CHAPITRE VII.

Du nombre & de l'usage de l'Artillerie.

Puisque je parle si souvent de l'Artillerie, des avantages qu'elle apporte en la defense des Places, & de tant de flancs capables d'en contenir un si grand nombre, il n'est pas raisonnable de passer plus avant, sans essayer de satisfaire auparavant les curieux sur les difficultez de cet Article : (58) car je ne doute point que plusieurs ne s'étonnent d'abord de la trop grande quantité de Canons, qui

58. **S**i jamais on a eu raison de dire que la principale defense des Places consiste 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 decide quelquefois du sort des Provinces entieres, & même ne fasse la meilleure partie du bon ou malheureux succès d'une Campagne, ce seroit estre ménager dans les

§2 *Les Fortifications*

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

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

chofes 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 manière de fortifier, par cette considération.

leurs boulets , en ne les tirant qu'aux endroits les plus nécessaires. Ne faites donc pas comme ceux qui couvrant les Remparts de toute leur Artillerie, commencent dès les premiers jours à saluer 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 receu les approches des Ennemis , ils se trouvent incontinent privez des moyens d'une plus longue deffense. Car qui ne sait 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 Fossez sans danger , quand ils ne sont point flanquez de l'Artillerie ? (59) 59 Ceux là choquent donc les plus espen-

59. Nostre Auteur establit par tout pour principe , que le véritable usage de l'Artillerie consiste à deffendre le Fosse ; mais pour cela il faut deux choses. Premierement il faut qu'elle

84 *Les Fortifications*

tielles maximes de la deffense , lesquels convertissant le plus grand effort de leurs Batteries contre les travaux de la Campagne , ne se reseruent à deffendre les Fossez qu'avec la seule Moufquerie : contre laquelle les remedes sont si aisez , 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 deffauts , à ceux qui deffendent maintenant les Places , puisque les meilleures Fortifications de ce temps n'ont que des flancs , ou si petits ou si foibles en nombre de Canons , qu'ils sont ruinez en

soit suffisante pour resister aux Batteries des Ennemis , & c'est dans cette veue qu'il veut que le flanc de la Forteresse ne puisse estre battu par un front plus large que celuy qu'il emploie à sa deffense , & c'est aussi dans ce dessein qu'il y ménage trois pieces retirées qui ne peuvent estre démontées. Secondelement il faut que le Canon deffende directement le Fosse de la Face du Bastion opposé , & c'est pour cela qu'il fait ses flancs perpendiculaires sur le prolongement de la ligne de deffense , & qu'il fait des Places basses , afin que les coups étant tirez de moins haut soient plus seurs.

moins de deux jours par de mediocre Batteries sur les Contrescarpes opposées. (60) Et il ne fert de rien 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 rasez , ou rendus inutiles pour les Canons & la Mousqueterie. De plus tous leurs Polygones depuis le quarré jusqu'à l'Exagone , dont se forment les Forteresse les plus importantes , sont privez ou peu secourus de cette deffense de la Courtine ; sur le prolongement de laquelle leurs flancs éstans perpendiculaires & retiirez , il en arrive encore que le second Parapet ne peut qu'à peine voir le

60

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 roûjors 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 Baftion qu'il deffend , que d'une seule de ses embrasures. (61) Ce que j'ay crû devoir ajouter en cet endroit outre les choses alleguées en mon premier & quatrième Chapitre, pour rendre les hommes plus susceptibles de mes nouveautez : ausquelles ils ont coutume le plus souvent de s'opposer , plûtoit 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-deffus expliquées & celles que je suppose ensuite , scavoir.

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

62 (62) Que les plus grandes & les

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

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 Forteresses semblables aux mien- nes.

(63) Que contre deux attaques seu- 63
lement , il ne faut employer que deux Flancs , tous les autres vous étant inu- tiles.

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

consequent de determiner le nombre de ses attaques , principalement s'il sçait que vous n'en pouvez defendre que deux , ainsi je croy qu'il feroit toujours dangereux de se tailler les mor- geaux de si près.

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

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

88 *Les Fortifications*

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

Et partant que trente pieces de Canon suffisent 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.

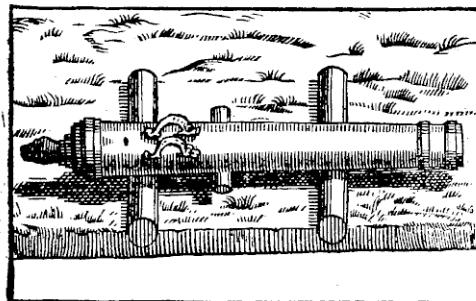
Puis sans consumer inutilement vos Munitions, & sans échauffer davantage vos pieces, de crainte de les évanter ; retirez les de vos Remparts, lors que les Parapets feront trop ruinez pour l'Artillerie.

Cela fait, & sans considerer, si leurs Rotages & Affûts sont détruits par les Contrebatteries ; faites les conduire dans les trois Cazemates & sur les oreillons

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 renduës inutiles par les grands efforts de la Contrebatterie, que les Ennemis feront obligez de faire sur la Contrescarpe : (65) couchez les à 65 nud sur des lits de Gazon derrière les

65. Il y a de l'équivoque en cét 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 rési-



ster à l'effort du recul du Canon , quand même on supposeroit que les rouleaux suffisent 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

90 *Les Fortifications*

Parapets, soutenus sur des rouleaux à demi enfoncez, afin de les remuer plus facilement avec des cordages : & les retirant à costé des embrasures, les recharger avec moins de peril & de peine. Faites aussi que les embrasures en soient étroites, & que les Parapets en soient continuellement reparez, 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 estre montez que sur quatre petites roues, plus basses que le Canon, pour n'être pas si-tost découvertes.

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

les Canons plus facilement avec des cordages, & à les retirer à costé 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 plaîse à beaucoup de personnes, tant à cause de son trop peu de solidité, que par la difficulté qu'il y a dans cette maniere 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 prés 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

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'auriez 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 les autres suppositions, l'on n'est guere feur 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.



C H A P I T R E VIII.

De la dépense des Fortifications.

Les autres difficultez qui se formeront encore sur le sujet de ces Fortifications, (67) feront 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 Fossez & 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 six costez exterieurs de l'Exa-
gone de cet Auteur François ,
montent à 928 toises : & les cinq Ba-
stes 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 iii

94 *Les Fortifications*
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 , savoir que le Pentagone de la moyenne Fortification enferme autant d'espace que l'Exagone du Chevalier de Ville.

Il n'est pas plus sincère 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 préfère à toutes les autres , la Face se trouve être de 58 pas selon cet Auteur , ou 48 toises deux pieds , le Flanc 30 pas ou 45 toises , la Courtine 110 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 être 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 .

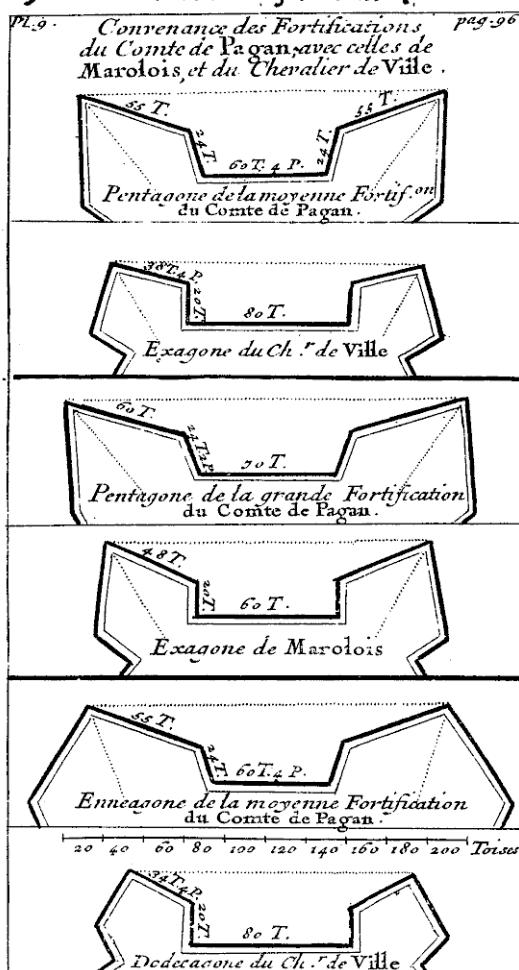
Convenance du Pentagone de ma grande Fortification avec l'Exagon de Samuël Marolois.

Les six costez exterieurs de l'Exagon 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 circonference.

Les Faces de ses Bastions sont de quarante-huit toises, ses Flancs de vint, la Courtine de soixante & douze, & partant chacune des Faces de son Exagon, contient 208 toises, & l'enceinte entiere 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 precedentes, par leur enceinte interieure, nous trouvons que



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

Les douze costez exterieurs 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 circonference.

Les faces de ses Bastions sont de trente-quatre toises quatre pieds, ses flancs de vingt, sa Courtine de quarante-vingt : & ainsi chacune des faces de

chaque costé interieur du Pentagone de la grande Fortification de nostre Auteur est de 117 toises deux pieds, & par conséquent l'enceinte interieure de toute la Figure est de 686 toises quatre pieds, & que le Polygone interieur de Marolais étant de 120 toises (à prendre comme fait le Comte de Pagan la verge pour deux toises) l'enceinte interieure du Pentagone est de 710 toises. Ainsi il est vray en cet endroit, que le Pentagone de la grande Fortification enferme à peu près le même espace que l'Exagone de Marolais ; cependant au lieu qu'il fait son enceinte un peu plus grande que celle de Marolais, 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'Enneagonne de ma moyenne Fortification contient 213. toises quatre pieds , & toute l'enceinte de mes murailles 1968. ainsi elle est moindre que l'autre de trois cent quatre toises. (70)

70. Les douze costez interieurs du Dodecagone de la grande Fortification du Chevalier de Ville montent à 2160 pas ou 800 toises , en supposant comme luy le Polygone interieur de 180 pas ou 150 toises ; & les douze costez interieurs de l'Enneagonne de la moyenne Fortification du Comte de Pagan sont seulement de 1351 toises trois pieds , le Polygone interieur 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 precedente & celle qui suit.

*Convenance de l'Enneagonne de ma
grande Fortification avec le
Dodecagone de Marolais.*

Les douze costez exterieurs du Dodecagone de cît Auteur montent à 1862 toises, & les neuf bases de l'Enneagonne de ma grande Fortification à 1800. & partant de circonference 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'Enneagonne 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 interieurs du Dodecagone de Marolais montent à 1536 toises, le Polygone interieur estant de 64 verges ou 128 I ij

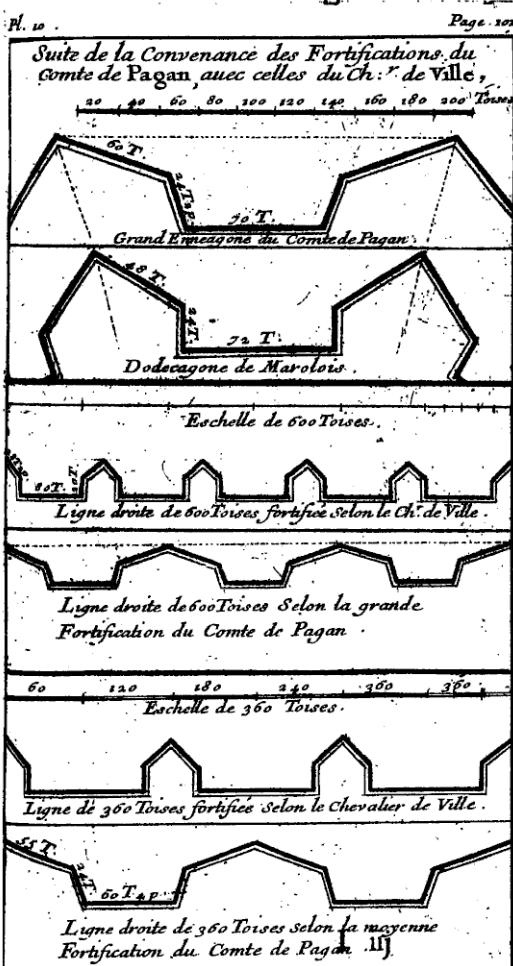
Convenance de ma grande Fortification avec celle du Chevalier de Ville, sur un même front de 600 toises de longueur.

Les costez exterieurs de la Fortification de cet 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 contiennent 176 toises quatre pieds, & toutes leurs murailles ensemble 883 toises deux pieds.

toises; & les neuf costez interieurs de l'Ennega-
gone de la grande Fortification du Comte de
Pagan montent à 1467. le Polygone interieur
estant de 163, partant la difference est de 69
toises de moins, qui est à peu près la même
qui se trouve en comparant les Polygones ex-
terieurs.



102 *Les Fortifications*

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 moins* 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 62. qui vient de ce qu'il suppose toujours le costé interieur ou la Base sur laquelle

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 faire 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 c'est Auteur la fosse 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'etoit assûrement plus celle des Mousquets dont on se fert à présent,) l'ont réduite aussi bien que le Fossé 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 été dit cy-dessus il paroît évidemment, que s'il y a quelque raison de rejeter la maniere de nostre Auteur, ce n'est assûrement point celle de la dépense.

(supposant la hauteur des murailles & des Remparts de six toises en tout:) ou les flancs n'ont qu'une seule muraille de six 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 six 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. Il y a quelque chose à dire sur ce qu'il assure que son Flanc à triple étage ne couteroit pas plus que si la muraille estoit toute d'une suite. Il faut y ajouter les fondements , car il n'est pas vray que les fondements doivent estre d'autant plus profonds que la muraille est haute , il suffit d'avoir atteint le ferme^z , qui sans doute se trouvera plustost pour fonder le bas que le haut , mais cette difference n'est pas considérable , & il faudroit bien avoir l'épargne en teste pour s'y arrêter un moment.

Et pour la convenance des Ouvrages de mes Fortifications exterieures , 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 sixiéme 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 exterieures , qui sont maintenant en usage , ne diffère pas beaucoup de celle des Ouvrages de mes dehors *deffinez* en la Figure du sixiéme 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 Baftions & *Demi-lunes* , vous la pouvez remettre en des temps plus commodes , pendant lesquels vous en creuserez les Fossez : car pour les Remparts , vous commencerez à les former en travaillant aux Baftions , vous servant de la terre tirée du grand Fosse de la Place , trop abondante pour n'élever seulement que le premier Terre-plain de mes Baftions , de sept toises de largeur tout au plus.

Toutesfois cette dépense se peut encore recompenser 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 allez ; il s'ensuit que leurs mêmes Places ont une face de Fortification extérieure de plus que les miennes , & partant plus de trois cens toises davantage , tant en la Demi-lune qu'aux

du Comte de Pagan. 107
autres Ouvrages à Corne ou à Couronne , répondant à peu près au nombre des toises , des seconde 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 sera encore plus avantageux , dans la convenance des mesmes 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

108 *Les Fortifications*
découvrent avec plus d'apparence,
parce que tous les Fossez de leurs Ba-
titions ne sont deffendus que d'une
partie de la Courtine , & jamais des
Flancs rasans & retirez qui sont de-
stinez 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.

QEs Quarrez quoique reguliers en
leurs Fortifications n'entrent point
au rang des Places parfaites ; d'autant
que l'ouverture de leurs Angles flan-
quez n'excède jamais soixante degrés,
& 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 industrie , &

toutefois il n'est pas si considerable depuis que les brêches 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 Forteresses de quatre Bastions ainsi disposées ne me semblent pas de beaucoup meilleures que des simples & grandes Redoutes, accompagnées de bons Fossez & de bonnes Contrefescarpes : pour remédier donc à la foibleesse 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

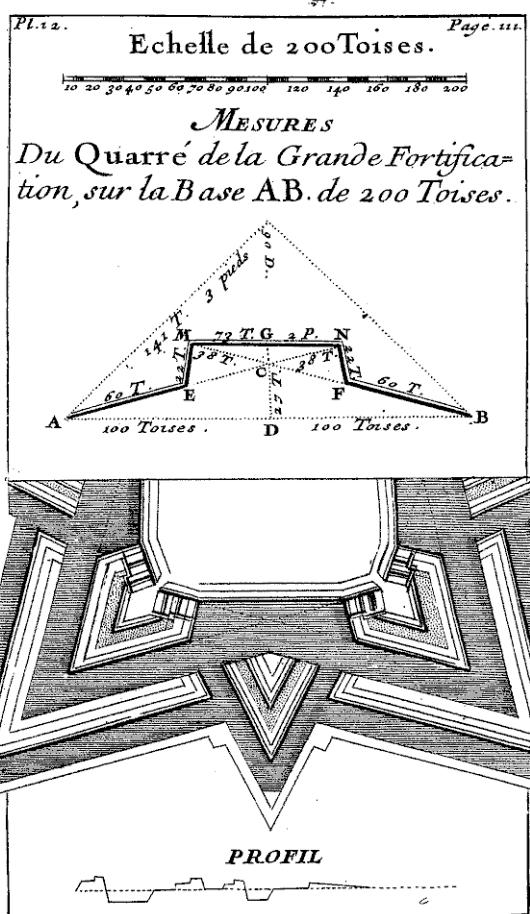
75

75. **I**L n'y auroit pas trop de seureté présentement à se fier à cette considération. L'on se fera à la vérité plus souvent de la Mine, parce que son effet est plus grand & plus prompt que celuy du Canon ; mais quand on rencontrera des Bastions dont la pointe pourra être facilement endommagée par le Canon, il ne faut pas croire que l'on néglige 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 préférera toujours un Polygone qui pourra souffrir un Angle flanqué plus couvert & plus fort.

110 *Les Fortifications*

même ordre de mes Fortifications régulières , je vous montreray en cet endroit , les methodes 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 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 où 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 quarrez , ainsi on le pourroit toujours construire la où l'on trouveroit de la place pour ce grand quarté , & per onne ne fauroit douter qu'il n'eust beaucoup plus de force : il est stay 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 ajouté aux Figures suivantes les profils qui manquoient dans les Editions précédentes .



II.2 *Les Fortifications*

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 , &

& B M de cent quatante-une toises quatre pieds, & l'Angle flanquant A C B de cent quarante-neuf degrés quarante-six minutes : duquel ostant l'Angle du centre qui est de nonante, il vous restera cinquante-neuf degrés quarante-six minutes pour les Angles des Bastions de ce premier Quar-ré. Lequel vous acheverez de former, en observant la même règle & 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 défense l'une du point A, passant en C

77. Le Calcul de ce quarré n'a point d'autres fondemens que celuy des autres Places de la grande Fortification, c'est pourquoy on peut voir ce qui en a esté dit sur l'Article 21. il n'y a que la ligne C G qui n'est point ici détermi-née, & que vous connoistrez (comme il a esté dit au même endroit,) estre de dix toises un pied & demi,

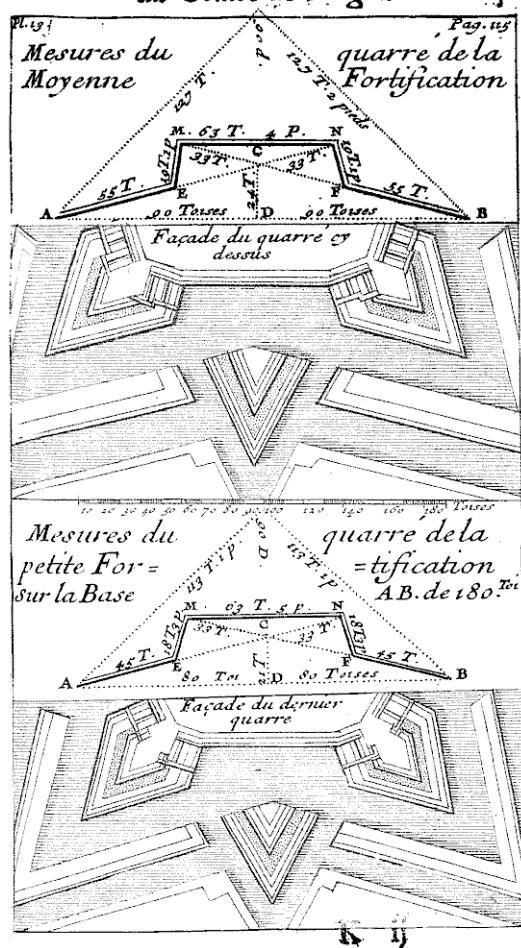
K

114 *Les Fortifications*

& 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 flanquant A C B de cent cinquante degréz huit minutes , duquel ostant l'Angle du centre qui est de nonante , il vous restera soixante degréz & huit minutes pour les Angles des Bastions de ce second quarre , lequel vous acharerez de former en observant la même regle & traçant les mêmes lignes



116 *Les Fortifications*
sur chacun de ces quatre costez de
cent quatre-vingt toises.

*Pour tracer le Quarré de la petite
Fortification.*

78 (78) **T**irez la Base A B de 160 toises de longueur, & la divisez en deux également au point D; puis la ligne perpendiculaire D C. 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, A E & B F de quarante-cinq toises chacune: puis les deux complemens des lignes de deffence C M & N C. 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, dont voicy les mesures.

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

Les Faces des Baftions 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 Hanquant 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 Baftions de ce troisième Quarré, lequel vous acheverez de former en oblervant la même regle & traçant les mêmes lignes sur chacun de ses quatre costez de cent soixante toises.

(79) Quant à la forme des Flancs de ces trois Places quarrées , vous en prendrez le modelle dans le quatrième 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 dés 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.

118 *Les Fortifications*
80 clairement & avec assez de justesse en
ces deux présentes Figures, de même
que la forme intérieure de leurs Ba-
ftions, & les pieces de leurs Fortifica-
tions extérieures. (80)

Au Baftion du grand Quarré les
Demi-gorges ne sont que de vingt-
deux toises, & la largeur du Flanc
retiré de onze seulement; lequel tou-
tefois est capable de contenir en ses
trois Parapets treize pieces 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 Baftion du Quarré 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 quarrez de son grand
dehors, qu'il dit ailleurs estre préférable aux
Contregardes qu'il emploie icy, à quoy il est
aisé de répondre, que se fervant de la grande
Contrefcarpe il arriveroit que les Flancs en
deviendroient trop petits, & trop proches des
Faces qu'ils dessendent: ajoutez que l'un des
principaux usages de ces grands dehors est de
couvrir des Fauxbourgs, dont les Quarrez n'ont
jamais besoin.

petz 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

(82) Cette remarque est si avantageuse pour mes Fortifications , que cette Place quoique la plus foible & la plus imparfaite de toutes les mien-nes , est sans doute beaucoup plus forte , que les meilleures & les plus excellen-tes de toutes celles qui sont mainte-nant en pratique.

gr. 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 première Figure de ce Chapitre, consistent, 1^o. en Demi-lunes de vingt-six toises de Demi-gorge, & de cinquante toises de Face, formans des Angles de soixante degréz & feize minutes en leurs pointes ; 2^o. en Contrefarpes ou Contregardes de quinze toises de largeur, semblables à celles de la première Place parfaite du sixéme Chapitre : où vous trouverez encore toutes les mesures des Fossez, des Remparts & des Parapets, pour ces trois Places quarrées, (84) si toutefois vous ne preferez en l'ordre de leurs Fortifications exterieures, celuy 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 troisième, les Demi-lunes n'ont leurs Demi-gorges que de vingt-une toises,

83. Le Calcul de ces dehors est fondé entierement 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 préférence dans l'Article 80.

les

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



CHAPITRE X.

Des Tenailles.

(85) **A**ptés 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 , & sa ma-
niere de les construire ne differe de la con-
struction de ses Places parfaites qu'en la gran-
deur de ses parties, ensorte 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

122 *Les Fortifications*

86 tous les jours en cet Art , soit par la situation naturelle des lieux , referrez par des MARETS & des RIVIERES , (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 nécessité du

86. Il est aisé de donner des exemples de lieux qui ayant besoin d'estre fortifiés par ces sortes de Tenailles , il y a tant de pointes d'Isles , tant de Commandements reflétraz 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 .

lieu le demande. Et d'autant que mon dessein est toujours d'abreger la peine de ceux qui s'appliquent ou qui tra-vailtent à cette Science , ces trois Fi-gures de Tenailles vous sont repre-sentées en cét endroit , sur autant de Bases de differentes longueurs , la pre-miere de cent quarante toises , la seconde de cent vingt , & l'autre de cent : afin de pouvoir construire avec autant de facilité que de justesse , au-tant de faces de Fortifications que vous aurez de diverses lignes droites depuis la longueur de cent toises jus-qu'à celle de deux cens , *qui est la* mesure de la premiere regle de mon troisiéme Chapitre , en prenant tou-jours les parties proportionnelles des quatre lignes *principales* des constru-ctions de mes six differentes metho-des , comme il vous est déjà montré en la fin du troisiéme Chapitre.

Pour tracer la premiere Tenaille.

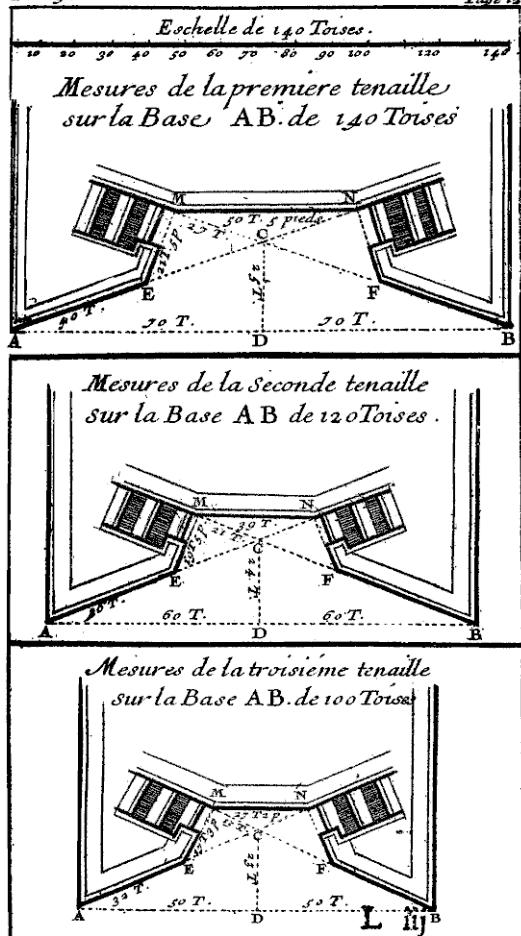
Tirez la Base A B de cent quaran-te toises de longueur , & la divi-sez en deux également au point D , puis la ligne perpendiculaire D C de vingt-cinq toises : & ensuite tracez les

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 raison-
nable longueur.

Cela fait marquez sur les mêmes
lignes de deffense les deux Faces des
Bastions A E & B F de quarante toi-
ses chacune : puis les deux comple-
mens 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 mesu-
res 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 flanquant A C B
de cent quarante degréz & 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 défense 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 défense les deux faces des Bastions A E & B F de trente-six toises chacune: puis les deux complemens des lignes de défense 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 défense 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 degréz vingt - quatre
minutes.

Pour tracer la troisième 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 défense 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 défense les deux Faces des
Bastions A E & B F de trente-deux
toises chacune: puis les deux comple-
mens des lignes de défense C M &
C N chacun de quinze toises, & en-
suite tracez les deux lignes des Flancs
E M & F N, & celle de la Courtine
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 iiiij

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

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

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

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

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

du Comte de Pagan. 129
de même qu'en ceux des autres *Fi-
gures*.

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

Tellement que la bonté de ces
trois derniers ordres de Fortifica-
tions fondée sur les avantages de ces
Flancs, ne cederoit en rien à l'excel-
lence 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 90
la grande Tenaille aux deux autres,

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

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^o. qu'elles augmentent
la dépense sans nécessité, 2^o. qu'elles font
que le Flanc peut estre battu de la Cam-
pagne par un front trop large, car supposons
que la ligne de deffense soit d'une lon-
gueur 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 étendus.

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

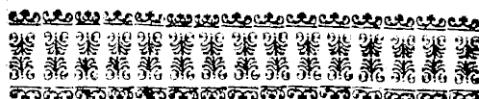
91. Il ne semble pas qu'il soit nécessaire d'ajouter des dehors à ces sortes d'Ouvrages, qui pèsent eux mêmes pour dehors, autrement il faudroit multiplier les Ouvrages à l'infini, si toutefois on les faisoit pour fortifier ou la pointe d'une Isle, ou l'extremité d'un Pont, alors comme ils tiendroient lieu de Forteresses 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 Fossez de la grande & double Demi-lune en ferroient trop avancez vers le milieu des faces des Demi-Bastions où l'on passe ordinairement les Galeries: néanmoins je dois vous avertir en cét endroit qu'à mesure que les Angles flanquants se resserrent en leurs ouvertures , la largeur de la grande Contrescarpe peut estre diminuée , felon 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 sixiéme 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 scavoir de la Baie ou costé exterieur , de la ligne perpendiculaire , de la face des Bastions , & du complément des lignes de défense ; par lesquelles se forment toutes les autres parties de la Fortifica-

132 *Les Fortifications*
tion proposée , sur quelque longueur de Base que ce soit , depuis cent jus-ques 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 moins-
de cent toises : par exemple sur une Base de quatre-vingt toises seulement : prenez les quatre lignes *princi-pales* de la dernière & petite Tenaille , & les reduisez de dix à huit , soit en toises , soit en pieds sur la pro-
portion de la Base de cent à celle de quatre-vingt toises : & vous aurez tou-
tes les autres parties aussi parfaite-
tement composées , que la petiteffé du
lieu le peut permettre.





CHAPITRE XI.

Des Fortifications Irregulieres.

AYANT achevé de donner toutes les Regles nécessaires 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 sont celles qui se construisent à loifir autour des Places importantes & des Villes frontieres, pour en faire des Forteresses de longue durée ; & les passageres celles qui ne s'élèvent que legerement à la haste & avec peu de

92

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'estre 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 reparer les Remparts, de faire des Parapets à l'épreuve du Canon, de creuser les Fossez 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 vray 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 faibles 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

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 mèmes 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 degrés n'est pas à beaucoup près capable d'une aussi bonne Fortification, que l'est un Angle de cent vingt degrés. Mais ces conditions supposées, puisque c'est par tout la même grandeur de toutes les parties, & la même disposition de défense, il est certain qu'il ne doit y avoir aucune inégalité considérable 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 extérieur, pourvu que l'on fache la distance qui est entre les deux.

136 *Les Fortifications*

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 Quarrez 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 feront prises sur les mesures des Bases augmentées

du Comte de Pagan. 137
augmentées ou diminuées selon la di-
verse 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.

Enant 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 sorte. Les premières 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 dissembla-
bles en leurs ouvertures: Auquel cas &
felon 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 troisième 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 irregulière que vous aurez à fortifier , vous n'avez qu'à tirer autant de lignes droites de la longueur de la Baie 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 exceder 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 irregulière tres-parfaite , ne different de mes Polygones réguliers , qu'en la seule ouverture des Angles des Bastions , dont l'inégalité est de tres-legere conséquence.

Les secondes de mes Places irregulières , 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 fortifiees par mes trois Regles parfaites du troisieme Chapitre. Auquel cas vous n'avez qu'a 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 mème 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 exceder soixante 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.

140 *Les Fortifications*
ne seront pas moins excellens pour
avoir leurs faces inégales.

Et la troisième & 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 costez exterieurs qui formeront l'Angle droit , seront *ceux* du g'and Quarrez ou du moyen ; tant pour la capacité des Flancs en ceux-cy , que pour la raisonnable longueur

Ainsi les premières 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 troisiémes *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.

142 *Les Fortifications*

Quant aux Flancs, Remparts, Fossez, 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
95 Chapitres. (95)

95. IL n'y a rien à ajouter 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'aouter 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 veue toute l'idée de la maniere dont nostre Auteur fortifie, que ne peuvent faire les Plans des morceaux séparez, dont on s'étoit contenté jusqu'à présent dans les precedentes Editions de ce Livre.



CHAPITRE XIII.

Des Fortifications de Campagne.

LA Science des Fortifications seroit moins considérable *qu'elle n'est*, si elle ne pouvoit servir qu'à la conservation des Places & des Villes : mais cet 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 qui pour l'execution 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

96. **I**l corrige ici la definition qu'il a donnée au commencement de la Fortification, en disant *que cette Science seroit moins considérable 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 sauroit 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-toft forcez de se retirer , ou par la faison , ou par la disette. Ceux au contraire , qui joignent la sageffe 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 renduës. Et parce que cette methode est la plus humaine & la plus reguliere , & que l'autre n'est qu'un déborde-ment ou un brigandage , je veux aussi montrer en cét 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 Cir-convallation d'une Place assiégée.(97)

97 Pour la Fortification d'un Camp , les Grecs se servoient ordinairement de la naturelle , les Romains toujours de

97. Il devoit ajouter , 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 paroist pas peu dans ces ren-contres.

l'artificielle:

l'artificielle : & j'estime que l'une & l'autre , ou les deux ensemble , peuvent estre utilement employez , felon la situation & l'occurrence des lieux. Mais vous devez bien prendre garde , que vòtre logement soit par tout à couvert des attaques d'un ennemi vigilant : (98) car autrement ce qui doit estre la cause de vostre salut , fera bien-tost l'occasion de vostre perte , ne connoissant rien de si pernicieux en la guerre que la foibleſſe d'un mediocre Retranchement. Et sans allegier les exemples des siecles passéz , combien est-il arriyé de defordres en ce temps par le deffaut de ces Fortifications , & combien en feroit-il encore surve- nu , si par la timidité des uns , la ne-

98. La bonté d'un Retranchement ne'confiste pas seulement dans la profondeur des Fossez , & dans la quantité des Forts & Redou- res dont on le garnit , elle dépend principale- ment de l'affiette du Camp : mais le choix du lieu est plutoſt le fait d'un General que d'un Ingenieur ; ce qu'il y a de certain est que plus l'affiette est defavantageuse & le p.ril confide- rable , 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

146 *Les Fortifications*

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 sejour 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 discouvrir* : je vous montreray la methode de les construire en cette sorte.

Pour les Redoutes.

Tracez un simple Quartré, 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 Fossés convenables à leur grandeur. (99)

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

Pour l'Etoille 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 Etoille de six Angles de soixante degrez & de douze faces de vingt toises. Que si cette Etoille ne vous semble pas assez grande, vous n'avez qu'à donner nonante toises aux trois premières lignes, & trente toises aux trois petits Triangles. (100) 100

fondeur, & de la terre qui en sort 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 sauroit 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 cet Auteur Italien, qui se contente, pour rejeter les Forts à Etoille de dire, que ce sont des Cometes fatales à ceux qui les font édifier ; 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. **Q**ue si vous la desirez plus grande, il ne faut que donner nonante toises aux côtes du premier Quarré, & trente toises aux costez des quatre petits Triangles. (101)

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 être à couvert, si ce n'eust precisément dans l'Angle, ou fort proche.

102 Si l'on veut faire une Etoile Octogonale dont tous les Angles soient droits, il n'y a qu'à construire deux Quarrez 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'Etoille en ayent quarante.

N iiij

150 *Les Fortifications*
onze toises pour les complemens des
lignes de deffense : & par ce moyen
vous aurez vostre compte.

Pour les Forts à cinq Bastions.

SI les cinq costez exterieurs sont de cent toises , prenez de même la moitié des mesures de ma grande Fortification : s'ils sont de nonante toises, prenez la moitié des mesures de la moyenne : & si vos cinq costez ne sont que de quatre-vingt toises , ne prenez que la moitié des mesures de la petite. Que s'ils n'étoient que de soixante toises , prenez le tiers seulement des longueurs des quatre lignes *principales* de la moyenne Fortification , à sçavoir soixante toises pour la base , dix pour la ligne perpendiculaire , dix-huit toises deux pieds pour les faces des Bastions , & dix toises quatre pieds pour les complemens des lignes de deffense. De sorte qu'en observant avec ces mesures les regles de mes Fortifications du troisième Chapitre , vous tracerez aisément ces petits Pentagones : (102) que je n'estime que

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

fort peu , & seulement en cas de nécessité , à raison du peu de longueur des lignes de défense , & 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 été dit. L'on peut seulement ajouter , qu'un Carré vaudra toujours mieux ici qu'un Pentagone de même circuit , parce que les parties approcheront plus de la juste grandeur. C'est pourtant une chose assez considérable , 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'Epaulement , car en les contant ils en pourroient tenir fix.

C H A P I T R E X I V.

Des Places à Fossez pleins d'eau.

Les diverses expériences de tant de Sièges faits en cette Guerre, ont fait naître une question assez considérable parmi les Ingénieurs : pour décider quelles sont les Places les plus avantageuses, de celles dont les Fossez sont secs, ou de celles qui les ont pleins d'eau. Et toutefois les opinions n'en ont pas été long-temps débattues, puisque les plus estimées de nos Capitaines & de nos Ingénieurs ont déjà condamné les dernières : soit pour les difficultés d'en pouvoir bien défendre les Demi-lunes, lors que les deux attaques des Assiégeants les ferment par la prise des Contrescarpes, (d'où il est arrivé souvent, ou que les Assiégez 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-assurées :) soit

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 Fossez 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 Fossez, & à la Retraite des Sorties : à tous lesquels inconveniens j'essayeray de répondre maintenant & de remedier tout ensemble, autant pour en éclaircir la vérité, que pour faire voir que les Places à Fossez pleins d'eau ne sont point inferieures aux autres. (103)

103

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

103. Les Fossez 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.

154 *Les Fortifications*

se deffendre en ces Places à Fossez pleins d'eau , construites sur le modèle de la seconde Place parfaite du sixième Chapitre , comme la plus excellente de toutes , & la plus convenable à ce sujet.

Commençant donc par les flancs dont les Figures sont toujours semblables , vous en ferez la Platte-forme de la premiere & basse Cazemate , à fleur d'eau , ou sur le niveau de la terre ; & vous partagerez le reste 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 Fossez pleins d'eau , ayent aussi leurs trois Parapets de même que ceux des autres . Ce que vous observerez encore en la construction des flancs de la grande Contrescarpe , afin que tout soit semblable .

Vous ferez aussi le fond du second Fossé des Bastions , sur le niveau de la terre : afin d'y pouvoir combattre à coups de main , & de pied ferme ; d'autant qu'en cet endroit plus qu'en nul autre , la deffense doit estre & plus grande , & plus heureuse , & plus obstinée .

(104) Quant au choix des Fortifications extérieures, 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 Fossez pleins d'eau les empêchemens de la libre communication de tant de pieces.

Le seul desavantage donc que je trouve en ces Places à Fossez 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 démurer au milieu des Courtines, & des Ponts à fleur d'eau sur de bons

104. C'est Principalement dans les Places à Fossez 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 dehors de ce second Fossez, elle peut être toujours facilement éventée, & 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 Fossez n'en sçauoit être que fort longue & heureuse,

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

1° Parce que les Ennemis n'en peuvent passer les Fossez, 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 pièces.

2° Parce qu'ils ne peuvent jamais passer au dessous des Fossez, par des Mines ou des Caves souterraines, comme il s'est pratiqué en divers Sieges, lors que l'Artillerie d'un flanc de Baftion ne pouvoit être 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 manières de rendre ces Ponts inutiles quelques forts qu'ils puissent être, après qu'ils auront servi à le tenir, les dehors étant pris.

être 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 découvert par cette Brèche volontaire, que vous reparerez aussitôt pour attendre de nouvelles attaques.

4° Enfin parce qu'étant souvent repouflez 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 Fossez : & que par la même raison ils ne peuvent passer au dessous du second Fossé du même Bastion.

(106) 106

106. L'on peut ajouter pour dernière raison, que lorsque les Assiegeants peuvent vider un Fossé plein d'eau ils ne manquent jamais de le faire, ce qui est une marque évidente de la bonté de ces Fossez, & il ne sert de rien de dire comme le Chevalier de Ville, qu'on ne les vide 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

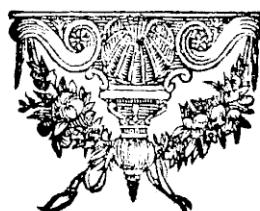
158 *Les Fortifications*

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 loifir au dessous des pointes des Contrescarpes du côté que les Ennemis conduisenr leurs approches , soit pour faire sauter le logement qu'ils y feront , soit pour enterer l'Artillerie destinée à battre vos flancs , ou soit enfin pour rompre le chemin couvert de leurs descentes au Fosse. 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'ensuivra toujours qu'il résistera le mieux dans le temps où il faut faire le plus de résistance , estant certain d'ailleurs que dans le reste du Siege il est impossible d'empêcher l'Ennemi de faire ses approches , & que les sorties ne sont pas toujors 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 Fosse est plein d'eau.

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 ; les- quelles vous ne manquerez pas de fort avancer sous les mêmes Contrescarpes , de crainte d'en trop combler les Fossez de vos Bastions : par le renver- flement 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 Fosse 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.





C H A P I T R E X V.

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 Assiégans qui en doit régler le nombre pour la défense. Celuy 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. JE ne croy pas que ce qu'il dit du nombre des Soldats soit bien vray, qu'il ne faille pas le régler par le nombre des Bastions, car il est certain qu'il y a bien des Places que deux mille hommes ne défendroient pas long-temps 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 soit portez à se défendre grandeur

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 refister aux fatigues d'un Siege d'environ quatre mois de deffense. Et le surplus de ce nombre doit estre instruit & destine 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 pluspart ne se mettent guere en peine à qui ils soient, & il y en a peu qui n'aiment 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 destinee 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°. 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 pieces mortes , inutiles & superfluës . (110)

2°. 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 Ingénieurs , 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 , vêtement & bon traitement des Soldats dans le temps de maladie .

3°. De prendre un soin particulier de leurs vêtemens & de leur nourriture ; des malades & des blessez : 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 obeissans 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 heroiques. (III)

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

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

O ii

164 *Les Fortifications*

pée & 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

funerailles des camarades. (112)

6°. De ne les flater jamais par l'attente d'un secours véritable 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 declarer ouvertement que la seule esperance est en la valeur , & le salut

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 celiuy des réjouissances , où des Soldats yvres n'ont plus ny raison pour se conduire , ny force pour se defendre.

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 fournit 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 sont 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 feur*) soit à belles injures ; autant pour ne point faire paroître de foiblesse de votre côté par ces vigoureuses réponfes, que pour irriter les Auteurs de ces beaux entretiens , par ces outrages & ces mocqueries. (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 laffer & même rebuter dès les premie-

114. On ne sçauoit trop empêcher ces sortes de Conferences , le seul effet qu'elles puissent produire est de diminuer le courrage , & 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 prennent 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 récompensée , 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 réservier 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 enfin , non pour sortir

en grand nombre, & en bel ordre de la Place rendue, 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 resistance, toutes les fois que les Fortifications & la prudence le pourront permettre; puisque l'utilite & non le desespoir, doit limiter la perte de ces Braves Hommes. (115)

115

Enfin de ne laisser jamais, ny les grandes actions sans loitiange, ny les services signalez sans recompense: d'autant que la vertu malheureuse a peu d'emulateurs, & qu'elle excite plutost la compassion que l'envie.

115. Il est bien difficile de determiner *jusqu'où* un Gouverneur se doit deffendre, cela depend d'une infinité de circonstances, du lieu, du temps, de la qualité de l'Assiegeant & de l'Assiegeé, dont la diversité fait que certaines Places ont resisté plus long-temps qu'on ne sçauoit se l'imaginer.



C H A P I T R E 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 penibles secours de la Trigonometrie, du Demi-cercle, du Grafometre, de la Boussole, du Rappoiteur, du Compas de proportion, & du Polymetre, instrument de mon invention, autant simple en sa fabrique, & aussi juste en ses 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 mefures 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 maniere.

Pour mesurer les Angles.

Prenez trente pieds sur les deux lignes ou côtez 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 fera 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 degrés & quarante minutes dans la prochaine colonne des Angles, lequel nombre de quatre-vingt degrés & quarante minutes, sera la vraye 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 degrés & quarante-quatre minutes pour la mesure de l'Angle requis ; en gardant les proportions des minutes & des pouces , comme je fais en c t exemple .

En reduisant ce nombre de pieds , dans les mesures d'une petite Echelle de cuivre parfaitement bien divisee , 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 dessins & 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. 172
gone ; formez par la rencontre des
lignes de vos Bases , ou costez exte-
rieurs , 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 l'avoir 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 nom-
bre de quatre-vingt dix degrez ; &
& prenez à costé dans la prochaine Colonne des Bases , quarante-deux pieds & cinq pouces pour la vraye me-
sure de la Base de l'Angle droit , en

P ij

172 *Les Fortifications*
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 premierement sur ladite ligne donnée, la longueur de trente pieds à commencer à l'endroit où doit estre 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 corda-
ux, 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 pre-
mière ligne donnée, avec tres-grande
justesse.

Ainsi mesurant toujours deux cô-
tes de trente pieds, & achevant de
former le Triangle par un troisième
costé de la longueur de la Base trou-
vée en ma Table, vous ne manque-
rez jamais de tracer exactement quel-
que 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 côtés 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.	15	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 iii

*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.	Pi- eds.	Pou- ces.	De- grez.
		utes.			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		A N G L E S.			B A S E S		A N G L E S.		
Pi- eds.	Pou- ces.	De- gres.	Min- utes.	grez.	Pi- eds.	Pou- ces.	De- gres.	Min- utes.	grez.
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. iii

*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.
18.	2	35.	15	21.	2	41.	19
18.	4	35.	35	21.	4	41.	40
18.	6	35.	55	21.	6	42.	0
18.	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.	grez.	Pi- eds.	Pou- ces.	De- grez.	Min- utes.	
24.	2	47.	30		27.	2	53.	51	
24.	4	47.	51		27.	4	54.	12	
24.	6	48.	12		27.	6	54.	34	
24.	8	48.	33		27.	8	54.	55	
24.	10	48.	54		27.	10	55.	16	
25.	0	49.	15		28.	0	55.	38	
25.	2	49.	36		28.	2	56.	0	
25.	4	49.	57		28.	4	56.	22	
25.	6	50.	18		28.	6	56.	43	
25.	8	50.	39		28.	8	57.	5	
25.	10	51.	0		28.	10	57.	26	
26.	0	51.	21		29.	0	57.	48	
26.	2	51.	42		29.	2	58.	10	
26.	4	51.	3		29.	4	58.	32	
26.	6	52.	24		29.	6	58.	54	
26.	8	52.	46		29.	8	59.	16	
26.	10	53.	8		29.	10	59.	38	
27.	0	53.	29		30.	0	60.	c	

*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.	grez.	Pi- eds.	Pou- ces.	De- grez.	Min- utes.	
30.	2	60.	22		33.	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	66.	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.	Po- ces.	De- grez.	Pi- eds.	Po- ces.	De- grez.
		Min- utes.			Min- utes.
36.	2	74.	8	39.	2
36.	4	74.	32	39.	4
36.	6	74.	56	39.	6
36.	8	75.	20	32.	8
36.	10	75.	44	39.	10
37.	0	76.	9	40.	0
37.	2	76.	33	40.	2
27.	4	76.	57	40.	4
37.	6	77.	22	40.	6
37.	8	77.	46	40.	8
37.	10	78.	9	40.	10
38.	0	78.	35	41.	0
38.	2	79.	0	41.	2
38.	4	79.	25	41.	4
38.	6	79.	50	41.	6
38.	8	80.	15	41.	8
38.	10	80.	40	41.	10
39.	0	81.	5	42.	0

*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.	
42.	2	89.	18		45.	2	97.	40	
42.	4	89.	45		45.	4	98.	9	
42.	6	90.	12		45.	6	98.	38	
42.	8	90.	39		45.	8	99.	8	
42.	10	91.	6		45.	10	99.	37	
43.	0	91.	33		46.	0	100.	6	
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.		A N G L E S.			B A S E S.		A N G L E S.		
Pi- eds.	Pou- ces	D e -	Min-	utes,	Pi- eds.	Pou- ces	D e -	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	108.	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	120.	47	
49.	4	110.	37		52.	4	121.	26	
49.	6	111.	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. A N G L E S.			B A S E S. A N G L E S.		
Pi- eds.	Pou- ces.	De- grez. utes.	Pi- eds.	Pou- ces.	De- grez. 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

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 considerer que l'operation sera de beaucoup plus juste , si au lieu des Angles de cent soixante ou plus de degrés 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 côtez d'un Triangle étant connus on connoist les Angles , & sa 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 degrés sur la ligne des Cordes , si vous prenez sur vostre Echelle la grandeur de la Bâte 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



C H A P I T R E 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 methodes du precedent 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 precision la Base de tout Angle proposé, en partageant proportionnellement la difference des Bases de l'Angle immédiatement plus grand, & de l'Angle immédiatement plus petit que celuy qu'on cherche, la raison est que les Angles de cette petiteſſe font entr'eux ſenſiblement comme leurs Bases. Par cette methode on trouvera aſſément la Base de l'Angle de quatre-vingt dix degréz, qu'il a proposé pour exemple quoy qu'il ne foit point dans fa Table,

tifier

du Comte de Pagan. 185
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'executer & de le tracer en Cam-
pagne , ou à l'entour des Villes irregu-
lières. 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 di-
visées , les autres avec des cordeaux &
par les Bases , selon le precedent Cha-
pitre : tellement que faisant le tour de
la Place , ou de la Ville , dont le plan
vous sera nécessaire , 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 votre 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 fidélité & 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 régulières du troisième Chapitre, auquel cas les centres & les Demi-diamètres sont inutiles, il ne faut que tirer les longueurs de mes Bases ou 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 degrés, 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 effe-
ctive des Fortifications.



Q ij



L E S
THEOREMES
GEOMETRIQUES
D U C O M T E
DE PAGAN

Sur les Fortifications Régulières.

EN tous les Polygones Réguliers, comme tous les costez sont égaux entre eux, & les Angles du centre semblables: Tous les Demi-diamètres sont pareillement égaux, & les Angles du Polygone semblables.

Q. iii

190 *Theoremes Geometriques.*

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

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

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

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

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

Theoremes Geometriques. 191
tant que les Angles du Centre sont
toujours le complément au Demi-
 cercle des Angles des Polygones.

7. Mais en ces Angles des Figures
régulières, vous trouverez ces pro-
portions Arithmétiques. Au Tri-
angle ils sont moitié de l'Angle du Cen-
tre : au Carré ils sont égaux : au
Pentagone Sesquialteres : en l'Exagone
doubles, en l'Eptagone deux fois &
demi : en l'Octogone triples : en l'En-
heagone trois fois & demi : au Deca-
gone quadruples : en l'Endecagone
quatre fois & demi : & au Dodecago-
ne quintuples.

8. En tout Cercle, le Demi-dia-
mètre est égal au côté de l'Exagone
inscrit. Et si le même Demi-diamètre
est le côté majeur d'un Triangle Re-
ctangle ; coupé en extrême & moyen-
ne raison par le côté mineur : l'Hy-
poténuse du même Triangle est égale
au côté du Pentagone inscrit au mê-
me Cercle. Mais le côté mineur du
même Triangle est égal au côté du
Decagone décrit dans la même Fi-
gure.

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

192. *Theoremes Geometriques.*

Sinus de la moitié de son complément au Demi-cercle est au Demi-diamètre.

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

11. Si vous tracez un Cercle sur le Demi-diamètre de cent quatre-vingt toises, vous le divisez en six également par un côté de cent quatre-vingt toises, & formerez l'Exagone dont le Diamètre sera de trois cens soixante toises.

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

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

Theoremes Geometriques. 193
merez l'Octogone , dont le Diamètre
sera de quatre-cens soixante-dix toises
& deux pieds.

14. Si vous décrivez un Cercle sur
le Demi-diamètre de deux cens soi-
xante-trois toises & un pied , vous le
diviserez en neuf également , par un
costé de cent quatre-vingt toises , &
formerez l'Enneagone , dont le Dia-
mètre sera de cinq cens vingt-six toi-
ses & deux pieds.

15. Si vous tracez un Cercle sur le
Demi-diamètre 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 Dia-
mètre sera de cinq cens quatre-
vingt deux toises & quatre pieds.

16. Si vous décrivez un Cercle sur
le Demi-diamètre de trois cens dix-
neuf toises & deux pieds , vous le di-
viserez en onze également par un
costé de cent quatre-vingt toises , &
formerez l'Endecagone , dont le Dia-
mètre sera de six cens trente-huit toi-
ses & quatre pieds.

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

R

194. *Theoremes Geometriques.*

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

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

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

20. Le Diamètre est à la Circonference; comme sept à vingt-deux, mais si au Logarithme du Diamètre, 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 sa 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* étant divisée par cinq, donne 14721. toises quarrees 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 costé du Polygone,

Theoremes Geometriques. 197
ainsi le Sinus de son complément est
à la perpendiculaire.

27. Si vous otez le Quarré de la
moitié du costé du Polygone, du
Quarré du Demi-diamètre, vous au-
tez le Quarré de la même perpen-
diculaire, trouvée par ces méthodes de
cent vingt-quatre toises dans le pre-
cédent Pentagone, toujours proposé
pour exemple.

28. En tous les Polygones regu-
liers : l'un des costés étant multiplié
par le nombre du Polygone, donne
la Circonference ; & le Rectangle
compris de la moitié de la Circonfe-
rence & de la perpendiculaire, est égal
à la superficie du Polygone.

29. Si vous multipliez le costé du
même Pentagone par cinq, vous au-
tez neuf cens toises pour la Circonfe-
rence : & si vous multipliez la moi-
tié de cette Circonference par la pre-
cédente perpendiculaire, vous aurez
49789. toises quarrées pour la super-
ficie de ce Pentagone.

30. Si vous multipliez la moitié de
l'un des costés par la perpendiculaire,
vous aurez la superficie de l'un des
Triangles Isosceles en tous les Poly-
gones réguliers ; & la superficie d'un

R iiij

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 exterieurs font 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 éleviez une perpendiculaire , égale à la troisième partie de la moitié de la Base, l'extremité de cette ligne perpendicu-

Theoremes Geometriques. 199
taire sera le point de l'Intersection des
deux lignes de deffense.

35. Si des deux extremitez de la
Base ou costé exterieur du Polygone
vous tirez deux lignes droites , qui
se coupent sur l'extremité de la prece-
dente perpendiculaire, ces deux lignes
droites feront les deux lignes de def-
fense de vostre Fortification regu-
liere.

36. Si vous prenez la troisième
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 def-
fense ; & ces complemens ajoûtez
aux plus grands Segmens de ces deux
lignes droites , feront toute la lon-
gueur 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 perpendicu-
laires sur ces mêmes lignes de deffen-
se aux deux points de leurs extremi-
tez , ces lignes perpendiculaires feront
les deux Flancs & marqueront les
deux Faces des Bastions sur les plus

R. iiiij

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 extremitez des troisièmes Parapets des deux Flancs d'un Bastion vous tirez deux lignes paralleles aux deux Faces, vous marquez le Bastion interieur; & si derrière 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 parallèle 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 extrémités de la Courtine, vous aurez les deux Faces de la même Demi-lune, formans un Angle du côté de la Campagne.

43. Si avec l'intervalle égal à la moitié de la Demi-gorge de la Demi-lune, vous tirez deux lignes parallèles à ses deux Faces, vous tracerez la Demi-lune intérieure : & si derrière les Faces de l'une & de l'autre Demi-lune vous marquez des parallèles, dont la distance soit égale à la qua-

202 *Theoremes Geometriques.*

trième partie de la Demi-gorge , vous aurez l'épaisseur de leurs Remparts, sur lesquels les Parapets feront 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 celuy du Bastion de la Place, & prolongeant ses deux costez jusques aux Fossez des Demi-lunes.

45. Si les Remparts , les Parapets , & les Fossez de ces Contregardes sont pris sur le modelle de ceux de la Demi-lune , vous les aurez dans leurs justes mesures ; à condition toutefois que tous ces Fossez soient circulaires autour des Angles saillans , tant des Demi-lunes que des Contregardes.

46. Enfin si vous tirez des lignes paralleles à tous les Fossez des Contregardes & des Demi-lunes , vous marquerez la Contrescarpe avec les Places d'Armes à l'accoûture , 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 feront
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 feront 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 troisième 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 Bafe , 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 Bafe & des deux tiers de la Courtine.

51. Comme le plus grand Segment de la ligne de deffense est à la Bafe ou côté extérieur , ainsi le complement de la ligne de deffense est à la Courtine : & partant comme le complement est égal à la troisième partie du plus grand Segment de la ligne de défense , la Courtine est égale à la troisième partie de la Bafe.

52. Les deux Triangles Isoseèles , l'un sur la Bafe & l'autre sur la Courtine étant semblables , & leurs cotées proportionnelles , 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 l'avoir égal à la troisième partie de cette perpendiculaire.

53. Semblablement comme la perpendiculaire est à la moitié de la Bafe , 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 complément de la perpendiculaire au tiers de la même ligne.

54. Si vous osez le Quarré du double de la Courtine, du Quarré de toute la ligne de défense, vous aurez le Quarré de toute la perpendiculaire avec son complément ; & partant l'intervalle d'entre les deux lignes parallèles 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 complément 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 côté de la Demi-lune ; laquelle Face est aussi commensurable avec les trois lignes précédentes, étant cinq fois le complément 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 Reſtangle , dont les trois costez font 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 complément de foixante-onze Degrez , trente-trois Minutes & cinquante Secondes , moitié de l'Angle flanquant de cent quarante-trois Degrez , sept Minutes , & quarante Secondes.

59. Comme le Sinus du complément du double de l'Angle diminué est au complément de la ligne de deſſense , ainsi le Sinus du double de l'Angle diminué est au Flanc du Baſtion ; ou comme le Sinus total est au complément de la ligne de deſſense , ainsi la Tangente du double de l'Angle diminué est au même Flanc , tou‐jours perpendiculaire sur la ligne de deſſense.

60. Si vous ajoûtez le Quarré du

Theoremes Geometriques. 207
Flanc au Quarré du complément 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 parallèles à la ligne de deffense , & que l'Angle rentrant de la même Contrescarpe est égal à l'Angle flanquant formé par les deux lignes de deffense; la Face de la Demi-lune est au Sinus de la moitié de cet Angle flanquant, comme la Demi-gorge est au Sinus de la moitié de son Angle faillant de soixante-neuf Degrez , vingt-trois Minutes & vingt-six Secondes.

62. Enfin si vous ajoutitez 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 troisième 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 flanquant 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 flanquant 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 defense 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 complément, & 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 opposés sont semblables & Isosceles, & les deux autres égaux & Rectangles; ceux-cy sur les deux Flancs, & les

S

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 complément de la même perpendiculaire , vous aurez 3000. toises quarrées pour la superficie des deux Triangles semblables & Isosceles , l'un sur la Base , & l'autre sur la Courtine.

71. Derechef si vous multipliez le complément 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 ajoutez 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. Qu^e si vous multipliez la précédente superficie par cinq , vous aurez 18910. & ce nombre esté 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 ,

73. En toutes les Fortifications régulières, les Angles flanquez, ou les Angles flanquans, varient toujours avec le nombre des Polygones; & parce qu'en cette méthode les Angles flanquans sont toujours semblables, les Angles flanquez changent avec les Angles du centre.

74. En tous les Polygones fortifiez, si vous osez l'Angle du centre de l'Angle flanquant, vous aurez l'Angle des Bastions de toute la Place régulière; 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 feront 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 précédentes Règles, & ainsi des autres Polygones.

S 11

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 & régulier ; & si vous faites les costez de cent quatre-vingt toises, les Demi-diamètres seront de cent vingt-sept toises & deux pieds.

77. Si vous divisez les deux tiers de la Base ou costé extérieur en cinq parties égales, l'une de ces parties sera la mesure de la perpendiculaire, élevée sur le milieu de la Base ou costé extérieur ; lequel étant de cent quatre-vingt toises, la perpendiculaire sera de vingt-quatre.

78. D'autant que la différence 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 Règles des Polygones conviennent toutes à ces Quarrez réguliers, 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 Secondes, & par consequent 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 diminué à l'Angle droit du flanc & de la ligne de deffense, vous aurez cent quatre Degrez, cinquante-cinq Minutes & cinquante-quatre Secondes pour l'Angle obtus du Flanc & de la Courtine; & pour l'Angle de la Demi-lune vous le trouverez de soixante-dix Degrez, cinquante-une Minutes & quarante-six Secondes, selon les precedens exemples.

81. Que si vous osterz l'Angle du Centre du Quarré de l'Angle flanquant de sa 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 Bafe de cent quatre-vingt toises, & sur la perpendiculaire de vingt-quatre.

83. Si sur le bord d'une Riviere, ou d'un Fossé vous elevez deux paralleles de même longueur, & les joignez par une ligne droite : cette troisième ligne fera la Bafe 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 premières 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, feront les Diamètres 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'Ellipfe, marqueront en ces Diagonales, les Diamètres moyens de l'Ovale.

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 Diamètres moyens du parfait Ovale.

86. Que si de l'une à l'autre extrémité des huit Demi-diamètres du précédent 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 notre 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 ~~à~~ 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 Rectan-
gle , dont le Quarré du costé majeur
est double du Quarré du costé mi-
neur , le Sinus de la moitié de l'Angle
droit est égal à la Tangente de l'An-
gle mineur : l'Angle mineur du Cen-
tre de l'Ovale parfait , est de trente-
cinq Degrez seize Minutes ; & l'An-
gle majeur du même Centre de cin-
quante-quatre Degrez & quarante-
quatre Minutes, étant le complément
de l'autre.

89. Comme la somme des Demi-
diamètres majeur & moyen est à leur
Difference , ainsi la Tangente de la
moitié du complément au Demi-cer-
cle de l'Angle mineur du Centre est à
la Tangente de la moitié d'un Angle
lequel étant osté tout entier du com-
plément au Demi-cercle de l'Angle
mineur du Centre , donne l'angle
mineur de l'Ellypse.

90. Comme la somme des Demi-
diamètres mineur & moyen est à leur
Difference

difference ; la Tangente du complément au Demi-cercle de l'Angle majeur du Centre, est à la Tangente de la moitié d'un Angle ; lequel ajouté tout entier, au complément au Demi-cercle de l'Angle majeur du Centre, donne l'Angle majeur de l'Ellypse.

91. Que si vous ajoutez le complément au Demi-cercle, de l'Angle majeur du Centre & de la moitié de l'Angle majeur de l'Ellypse ; avec le complément 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-diamètre 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-diamètre mineur étant de 180 Toises.

93. Comme le Sinus de la moitié de l'Angle mineur de l'Ellypse, est au Semi-diamètre moyen ; le Sinus de l'Angle mineur du Centre, est au costé mineur de l'ovale de 147 Toises, 2 pieds 8 pouces. Toutes les quelles 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 quarre 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 feront égaux aux Angles flanquans ; & 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 m'lieu 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 , feront Rentrans , & d'une forme nouvelle.

96. Si vous divisez les 4 costez d'un Quarré en trois Parties égales : & si

sur celles du mil eu 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'accoûturenée.

98. Dautant 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 loifir 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 Basses soient de 60 Toises : & les deux

T_{ij}

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 Bâles , 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 Bâles ne passent jamais cent quatre-vingt Toises ; & que les moindres arrivent toujours à cent foixante.

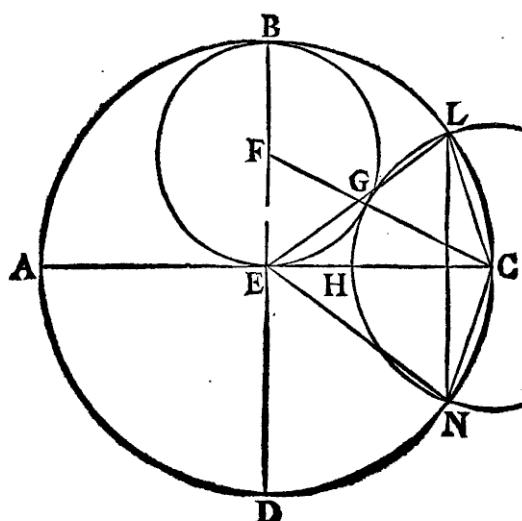
*DEMONSTRATION
sur le Theoreme 18.*

SOIT décrit du Centre E, le Cercle ABCD: & les deux Diamètres AC, & BD, se coupans à Angles droits sur le Centre. Derechef soit coupé en deux également au Point F, le Semi-diamètre 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 troisième 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 régulier; 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 Géométrie. LC, égal à CH: est le costé du Décagone, décrit dans le Cercle ABCD; puisque EB, est égal au costé de l'E-

T iii.

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 , estant dou-
ble de LC : LN , fera le costé du
Pentagone ; inscrit



dans le Cercle ABCD. Ce qu'il
falloit faire voir en faveur du Theo-

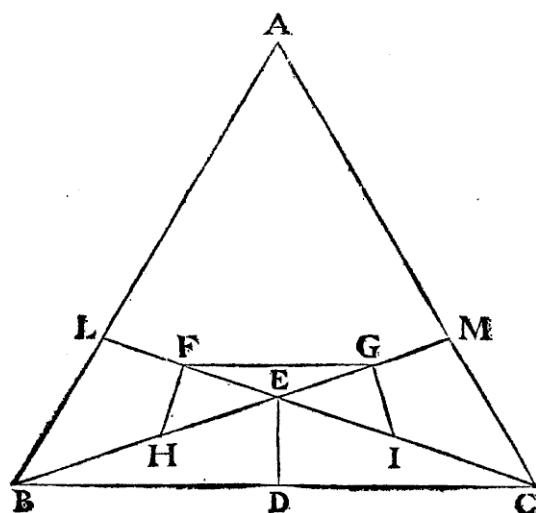
Theoremes Geometriques. 223
reme 18. & de la 10. & 11. proposition du 4. Livre d'Euclide. Parce qu'en tirant dans la même Figure, les deux Lignes droites A L & AN: vous décrirez dans le Cercle ABCD, le Triangle l'ocelle L A N; dont le côté sera coupé en extrême & moyenne Raion par la Base.

D E M O N S T R A T I O N
sur les Theoremes 34.35. &c.

EN la présente Figure, BC , est la Baie de la Fortification reguliere, ou le costé extérieur du Polygone. D E , est la Perpendiculaire ; égale à la sixième partie de la Base BC. Les deux Lignes droites B E M, & C E L , sont les deux Lignes de Défense. B H & C I , sont les deux faces des Baftions. E F , & E G , sont les deux complemens des Lignes de Défense ; égaux chacun à la troisième partie de B E ou de C E. F H & G I , sont les deux flancs elevez perpendiculaires sur les deux Lignes de Défense B G & C F. F G , est la courtine. F L & G M , sont les deux Prolongemens des Lignes de Défense. Et B A & C A , sont les Semi-
T iii

224. *Remarques sur les diamètres du Polygone.*

Derechef l'Angle B ED , 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. 229

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 démontrer, en faveur des Theoremes 34. &c. donnez pour supplément du Livre de nos Fortifications.



ÉCLAIRCISSEMENTS

*De quelques Difficultés qui
ont été 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 Li-
vre avant qu'il ait paru, ont eu la
bonté d'en écrire librement leur pen-
sée, & de proposer ce qui leur faisoit
de la peine. Si l'on avoit voulu rap-
porter leur Critique toute entiere, &
y répondre, il auroit fallu doubler la
grosseur de ce Volume, sans autre uti-
lité, que celle de faire connoistre
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 traitter plus au long quelle 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 , &c on les y a rapportées. 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 Académies, 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 temps 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, finon qu'il estoit preferable quand il se pouvoit ménager sans diminuer la bonté de la Défense, ni s'exposer à quelqu'autre inconvenient; & cela est aussi vrai sur le Terrain & dans l'execution, que sur le papier, & dans le cabinet.

Digitized by Google

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, secondelement, que la Face des Bastions opposez, & leur Fossé n'est veu 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 prejudicia-ble, supposé ce qui est dit cy-dessus, je n'ai jamais pu gouter les raisons de ceux qui les blâment. Cette Difficulté est de la même personne que la prece-dente.

ECLAIRCISSEMENT.

MONSIEUR de Vauban n'a-prouvé assûrément pas la maniere des Holandois, que l'on re-prend en cet endroit, & qui estoient, pour ainsi dire, tellement affamez de seconds Flancs, qu'ils sembloient n'a-voir 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 pres-qu'universellement receu, de ce qu'il y a de plus hab les Ingenieurs. Pour Monsieur de Vauban, il est bien cer-tain que son sentiment est en ceci conforme à celui du Comte de Pa-

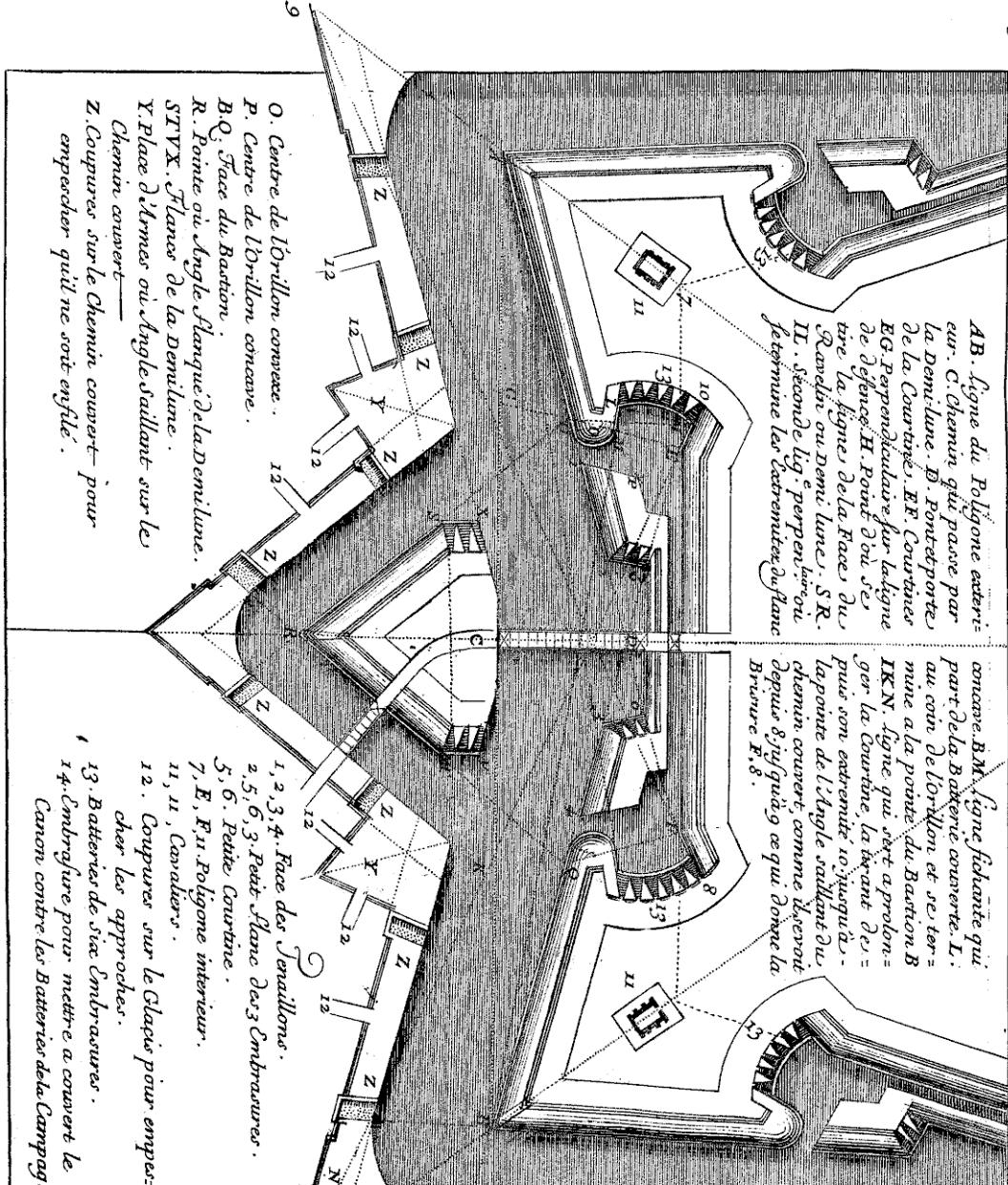
gan, du moins il ne ménage pas de second Flanc dans sa maniere de fortifier. La voici peu differente de celle qu'on a publiée depuis peu sous le nom de Nouvelle Fortification Françoise, & on la donne en cet endroit d'autant plus volontiers, que la pluspart des Difficultés suivantes sont fondées sur la difference qu'il y a entre elle & la Methode du Comte de Pagan.

DIVISEZ le Polygone extérieur A B de 200 Toises en deux parties égales au point C: tirez la Perpendiculaire C D de la 8. partie de ce Polygone A B, pour le quarré, & le Pentagone, & de la 6. pour les autres, & par les Points A D B tirez les Lignes de Défense A D F, B D E. Prenez ensuite le Point G au quart du Polygone A B, & du Point G tirez G E perpendiculaire sur la Ligne de Défense E B, laquelle coupera l'autre Ligne de Défense A F au Point H extrémité de la Face du Bastion; tirez semblablement de l'autre costé la Ligne K F, & joignez les Points E F par une Ligne droite qui fera la Courtine.

Pour achever les Flancs par le Point H, tirez la Ligne H I perpendiculaire à la Courtine F E prolongée, & par le point I tirez la Ligne I L parallèle à E H, & de cette Ligne E H retranchez-en le tiers H M tirez du point B, qui est l'Angle flanqué du Bastion opposé; tirez la Ligne B M L, & par l'Angle saillant de la Contrescarpe opposée à l'Angle flanqué B tirez la Ligne I E N, & les Lignes I E, L M détermineront la profondeur du Flanc couvert.

Maintenant pour les Oreillons, cherchez le point O également distant du point M & de la Ligne A H prolongée de ce point comme Centre, & de l'intervalle O M décrivez l'Arc M H, & vous aurez la forme convexe de vostre Oreillon.

Enfin, pour le Flanc concave I L, des points I & L comme Centres & de l'intervalle I L décrivez deux Arcs s'entrecoupans en P, de l'intersection de ces deux Arcs, & du même intervalle décrivez l'Arc L I qui fera le Flanc concave de vostre Bastion; faites la même chose à chacun des Flancs, & marquez en Lignes noires la Face B H, l'Oreillon H M, le Flanc



Flanc couvert M L I E , & la Courtine E F , &c. & vous aurez le principal trait de vostre Fortification.

Les Parapets feront 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'entrecouvrans au point R , & tirez les Lignes H R , Q R , prenez R S , R T chaeune de 40 à 50 Toises , & tirez la Ligne S T , sur laquelle vous eleverez les perpendiculaires T V , S X jusques à la rencontre de la Contrefcarpe prolongée , dont vous pourrez couper l'Angle Rentrant suivant le Polygone exterieur 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 perpendiculaires V.

res sur les Lignes de Défense, & faites les Parapets & Embrasures comme dans les Bastions & Ravelins.

Vers les Angles Rentrants & saillants de la Contrescarpe, il se fait des Places d'Armes & des Retranchemens, en la maniere qu'elles sont décrites dans cette Figure.

A PRÉ'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 Fossé devant la Face du Bastion puisse étre 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 sauroit apporter ce remede sans élargir considérablement le Fossé en cet endroit, où il ne l'est déjà que trop,

de quelques Difficultez. 235
ce qui est un autre defaut, 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 été 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 Re-tranchemens, ou enfin pour éléver 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 considérablement la dépense, comme il est aisés de le voir dans les convenances de la Fortification du Comte de Pagan avec celles du Chevalier de Ville & de Marolais page 93. & suivantes. Si bien que dès lors qu'il sera certain que les seconds Flancs ne sont d'au-

une utilité, il fera hors de doute qu'on les doit considerer 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 scauroit défendre ni l'un ni l'autre ; car cette défense ne peut tirer que du canon ou du mousquet ; & il est aisé de faire voir que ni l'un ni l'autre ne scauroient servir à cet usage dans le second flanc.

Premierement 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 long-tems 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

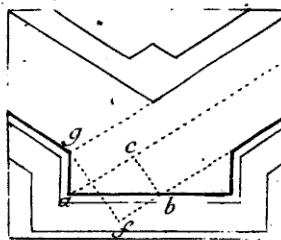
sur quelques Difficultés. 237
que le canon y soit bien servi, ny
que les Canoniers le pointent vers
l'endroit qu'il doit défendre.

Le mousquet n'y sera pas d'un plus
grand secours. Le soldat dans l'occa-
sion tire toujours à la haste devant
luy sans se mettre en peine où il ti-
re, & il ne se découvrira jamais au-
tant qu'il le faudroit pour tirer au
fossé, dont on veut lui faire défen-
dre le passage, outre que les sacs à
terre dont on a coutume de le cou-
vrir, l'empêcheront de tourner ses
armes suivant l'obliquité de la ligne
de défense; car si on les vouloit dis-
poser, 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 gran-
deur apparente de la deffense, qu'ils
se font imaginer que la Forteresse en-
tiroit, ils ont cru qu'elle devoit se
mesurer par la longueur de la partie
de la Courtine comprise entre le pre-
mier flanc & l'endroit où la ligne de
défense rencontre la Courtine: mais
s'ils eussent regardé la chose de près,

V iii.

ils n'auroient pu 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 B C, puisqu'en effet on ne scauroit 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 perpendiculairement 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 facile & 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 a rivoit 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 Ca-
zemates 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 Ca-
zemates ne sont plus en usage, & l'on a
eu raison de les supprimer, pour trois rai-
sons. La premiere est que les hautes in-
commodeent les basses. 2° Elles resserrent
par trop les Gorges des Bastions. 3° Elles
rendent la défense du Canon incompatible
avec celle du Monsquet, étant bien cer-
tain que les Monsquetaires n'y scauroient
subfister avec les Canoniers.*

On remarque encore en un autre

240 *Eclaircissements*
endroit, que les Parapets du profil de ces
sortes de Flancs devroient estre au moins
de 18 pieds plus hauts les uns que les au-
tres ; car les Canons d'en haut bruslent
fort bien ceux d'en bas à 15 pieds, ainsi
l'on doit absolument rejeter ces sortes de
Flancs bas.

ÉCLAIRCISSEMENT.

CE n'est pas une merveille que
les flancs de Monsieur de Vau-
ban vaillent mieux que ceux du Com-
te 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 pre-
cedé. L'on a déjà remarqué dans
l'Avertissement, que ce Traité 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 precedentes, condamnent
absolument ces Cazemates, dont on
ne laisse pas de s'estre bien trouvé
dans plusieurs Sieges, quoiqu'elles ne
fussent

de quelques Difficultez. 241
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 ferrées , comme elles le sont dans toutes les autres manières , mais que dans celle-cy il est aisè de leur donner la distance nécessaire , & de les rendre 18 pieds plus hautes les unes que les autres , sans pour cela changer considérablement la maniere 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 Contrefaçade 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

242 *Eclaircissements*

2. Sur ce que l'on oppose qu'elles resserrent trop la gorge des Bastions, premierement cela n'arrive pas dans tous les Polygones. En second lieu, l'on peut dire que l'on ne scauroit employer les gorges des Bastions à un meilleur usage, 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 fert du canon; car il est bien certain que par tout ailleurs, aussi bien qu'ici, les Canoniers & les Mousquetaires ne scauroient 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 résument 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 Vanban, 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.*

4. *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 haste. 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 répéter 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 maistre du premier Rempart, & à le faire sauter par des fourneaux, ainsi que le Comte de Pagan l'explique pag. 57.

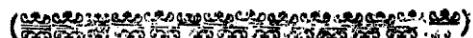
3. La Maxime qui veut que les ou-

virages interieurs commandent les exterieurs, 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 interieure de toutes, ne passe pourtant pas pour faire partie de la principale enceinte de la Place; & comme l'on n'en pretend 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 estre suffisamment de part & d'autre par les deux costez qui servent de communication du fossé interieur à l'exterieur. Il est vrai que le Comte de Pagan n'a pas assez expliqué

246 *Eclaircissement*

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 scauroit être 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 être 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 être 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. ayoit 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 plustôt 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.

ÉCLAIRCISSEMENT.

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

Place qui soit mieux defendue, & qui par consequent 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 estre battu d'un front plus large que celuy 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 defendues, & par consequent les plus sujettes à estre attaquées.



VII. DIFFICULTE'.

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 Batteries 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 Vaissaux du Roy.*

ÉCLAIRCISSEMENT.

IL n'y a point de Batterie dans laquelle une Bombe ne fasse beaucoup de ravage, & ce seroit une méchante raison que d'en conclure qu'il ne faut jamais faire de Batteries, celle-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 répond suffisamment dans tout le Chapitre 7. du nombre & de l'usage de l'Artillerie pag. 81. & suivantes, & principalement dans la Note 58. qui.

VIII. DIFFICULTE'.

Sur la Note 51. pag. 67.

ON dit dans cette Note que le petit Fossé que quelques Anciens faisoient audelà du Glacis, a été bientost condamné, comme n'étant d'aucune importance, & ne faisant que servir de tranchée à l'Ennemi. Voici ce que l'on y a opposé.

Le Fosse est fort bon lors qu'il est plein d'eau, & Monsieur de Vauban en a fait faire en plusieurs endroits.

ECLAIRCISSEMENT.

Lest fort rare que l'on puisse faire des Fossez pleins d'eau audelà des Glacis, Ainsi, quoique dans ces occasions il fust bon d'y en faire, il seroit toujouors vray que cette maniere ne seroit pas universellement d'usage, & que dans les autres occasions le Fosse 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 Fossez ,
comme on ne peut presque jamais
les emplir des lors 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 .

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, comme les Holandois avoient fait à Mastrick & ailleurs pour fortifier de vieilles Places. Vo'cy 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, marque de cela, c'est qu'il n'y a pas une seule Place, où il n'en ait fait faire plusieurs.

ECLAIRCISSEMENT

Il y a bien de la différence entre blâmer absolument les Ouvrages à

Corne & à Couronne , & dire qu'il ne faut point en faire sa principale enceinte, & les employer indifferem-
ment & sans discretion ; il n'y a qu'à voir ce que l'on en dit dans la Note 86. pag. 122. pour reconnoître que bien loin de les condamner , on est persuadé qu'il y a plusieurs occasions dans lesquelles ces sortes d'Ouvrages font les seuls que l'on puisse utile-
ment construire.

L'autorité de Monsieur de Vauban ne fait rien à ceci , 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 Notes que l'on a faites sur ce Chapitre. Voicy ce qu'on y a opposé.

J'ay où 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,

ÉCLAIRCISSEMENT.

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 Assiegeans.

Mais en premier lieu, quelque cas que l'on fasse de la défense du Canon, on ne néglige pas celle du Mousquet, & le Comte de Pagan a

cet avantage par dessus ceux qui l'avoient precedé , 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 Moufquet.

Secondement ce n'est pas à des hommes découverts que l'on a toujou rs affaire , & l'on est assuré que Monsieur de Vauban ne disconviendra 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 asses de moyens de se couvrir contre les coups du peu de Moufquetaires qui oient paroître derrière des Parapets presqu'entierement ruinez ; c'est donc sur le Canon qu'il faut particulierement 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 assiegée , 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 entierement ruinez, & vostre Garnison exposée à découvert à la Mousquerie 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 considere la masse de terre que contient chaque Bastion, on trouvera qu'il y aura bien plus de terre à remuë ; *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-*

256. *Eclaircissement.*

tier de Ville, il faudra donc remuer beaucoup plus de terre, ce qui coute beaucoup de tems & d'argent.

ECLAIRCISSEMENT.

Les Bastions du Comte de Pagan sont vuides, ses 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 ici avec la dernière sincérité que l'on ne manquera pas de les corriger aussitost qu'on nous les aura fait connoître.

TABLE

T A B L E
D E S M A T I E R E S
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 sa bonté ,
p. 6 & 7.
Angle flanqué droit , ses avantages , p. 5
& 6.
Ses desavantages , p. 6. 7 & 8. Eclair-
cissemens , p. 228.
Valeur de l'Angle flanqué , p. 63.
Angle flanqué trop aigu , defectueux ,
p. 109.
Angle flanquant toujours le même , &
pourquoys , p. 7.
Table des Angles , son usage , p. 168. &
suivantes.
Son principe , p. 183.
Maniere d'y trouver tous les Angles ,
p. 184.

Y

Table des Matieres

- A**proches aisees 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**Actions 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 aisees 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.

contenués dans ce Livre.
Baze de la Fortification ne doit exceder
200 Toises, p. 35.

C

CAlcul 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 Dchors 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 resistance,
p. 12.
Défendront 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, Eclaircissemens, p. 247.
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 dangereu-
ses, comment on les doit empêcher,
p. 165.
Des Contrefscarpes, p. 65,
Petite Contrefcarpe 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, pourquoys
faite en Angle saillant, p. 80.

D

- D**Efense, en quoy elle consiste, p. 10
Défense des Flancs, comment peut
estre rendue plus forte que l'attaque,
p. 42.
Ligne de Défense, pourquoys prolongée,
P. 4.
Premier & second Dehors du Comte de
Pagan, p. 68. & suivantes.
Comparaison des deux Dehors du Comte

contenuës 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 Fossez 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 considération
quand il s'agit de faire de bonne Places ,
ibid.

E

Forts à Etoile, leur Construction , p.147
& 148.

Leur utilité , *ibid.*

Esperance de secours , s'il faut en faire
une Garnison , p.164.

F

Fauxbourgs dans le grand Dehors du
Comte de Pagan , p.74. & suivantes.

Des Flancs & des Cazemates , p.36.

Differentie situation des Flancs , p.36 & 37.

Y iij

Table des Matieres

- Flancs trop petits defectueux, p. 9. 37.
& 84.
Flancs Obliques, leurs défauts, *ibid.*
Flancs perpendiculaires aux Lignes de
défenses préférables aux autres, p. 38.
Avantages des Flancs du Comte de Pa-
gan, *ibid.*
Flancs de même grandeur en toutes les
trois manières du Comte de Pagan, p. 19
Flancs couverts doivent être pris au de-
dans du Bâtiōn, & pourquoi, 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 Fossez
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 progrès, p. 3.
Sa Division en Régulière & Irégulière,
p. 16.
Définition de l'une & de l'autre, *ibid.*
Face de Fortification, la même pour tous
les Polygones, p. 17.
Fortification Irégulière peu inférieure à

contenués dans ce Livre.
la Reguliere suivant le Comte de Pa-
gan, *ibid.*
Maniere de tracer la grande Fortifica-
tion, p. 22. & suivantes.
Maniere de tracer la moyenne Fortifica-
tion, p. 28. & suivantes.
Maniere de tracer la petite Fortification,
p. 31. & suivantes.
Maniere de Fortifier sur toute sorte de
Bazes, p. 35.
Grande & moyenne Fortification prefera-
bles à la petite, & pourquoy, p. 19.
Fortifications irregulieres, p. 133.
Leurs differences, *ibid.*
Comment les Fortifications Irregulieres
peuvent estre aussi bonnes que les Re-
gulieres, p. 134.
Maniere de tracer sur le Terrain une
Fortification Reguliere, p. 186.
Fortification de M. de Vauban, p. 231. &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.
Fossez pleins d'eau, s'ils sont preferables
aux Fossez 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.
Fossez plein d'eau, quand est ce qu'il empêche de miner la Contrescarpe, p. 158. & 159.
Second Fossez sert de contremine, p. 53. & 56.
Quelle doit estre la profondeur, p. 57. & 58.
Grand Fossez, ses Mesures, p. 59.
Largeur du second Fossez, pourquoy diverse dans les differens Polygones, p. 60.
Petit Fossez au pied des Flancs, *ibid.*
Sa Forme, Eclaircissement, p. 246.
Second Fossez, sa profondeur dans les Places à Fossez pleins, p. 154.
Fossez audelà du Glacis, ses défauts, p. 67.
Eclaircissement, p. 250.

G

- G**arnison nombreuse, ses incommoditez, p. 11.
Quand elle est nécessaire, *ibid.* Gorges

contenués dans ce Livre.

Gorges des Bastions , leur usage. p. 57.
Gouverneur , jusqu'où doit se defendre.
p. 167.

H

Habitans, quel fond il y faut faire pour
la défense des Places, p. 160 & 161.
Holandois, pourquoi si estimés dans leur
Methode de fortifier , p. 39..

I

Ingénieurs , 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 étre aussi bonnes que les
Regulieres , p. 134..

L

Line 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 étre couverts , p. 145.

M

Grandeur absoluë des Mesures, com-
ment se peut connoître, p. 20 & 21.
Mine doit étre 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

Nombre 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 nécessaire , *ibid.*

O

Ordres nécessaires 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.* Eclaircissemens , p. 251.

P

Palissade , où doit estre plantée , p. 67. & 68.
Places Régulières , 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.

contenuës dans ce Livre.

Q

DEs Quarrez Reguliers , p. 108.
Défaut du Quarré , *ibid.*
Grand Quarré moins bon qu'un Pentagone 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 défer.dus que les grandes Places des autres manieres , p. 119.
Canons qu'on peut mettre dans les Quarrez , *ibid.*

R

Ramparts ; leurs Mesures , p.59.
Le nombre des Ramparts & des Cannons font la plus grande résistance , p.12.
Second Rampart , son utilité , p.56. & 57.
Second Rampart plus nécessaire & plus utile dans les Places à Fossez pleins d'eau que dans les autres , p.155.
Redoutes , leur Construction , p.146.
Retranchemens font de foibles ressources ,
p. 54.
Avantages des Retranchemens , p. 144.
Bonté du Retranchement , en quoy elle consiste , p.145.

Table des Matieres, &c.

S

Long Siege, ses 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

Des 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 véritable longueur,
p. 21.
Tours, leur usage, p. 4.
Leurs défauts, *ibid.*
Travaux, leur utilité, p. 2.

V

Villes & Places imprenables, quelles,
p. 5.
Fin de la Table des Matieres.