

98

H, 9.

I

Opois

2521 sd.

2520/II

Les

TRAVAUX DE MARS

ou

L'ART DE LA GUERRE

Tome Second.



avec Privilege

LES TRAVAUX DE MARS, OU L'ART DE LA GUERRE.

TOME SECOND.

CONTENANT

La maniere de conſtruire & de fortifier toutes ſortes de Villes & de Places ; ſelon toutes les diverſes manieres qui ont été inventées juſqu'à preſent par les plus Sçavans Auteurs, & les plus Fameux Ingenieurs qui ont traitté de cette Science : comme ERRARD, MAROLOIS, FRITACH, STEVIN, DOGEN, MARCHI, SARDI, DE-VILLE, le COMTE DE PAGAN & autres. Avec des Remarques ſur les avantages & les deſavantages de leurs Methodes ; & le Parallele de leurs Conſtructions avec celle de l'Auteur, & d'amples Diſſertations pour & contre l'uſage des Cazemates, des Fauſſes-brayes, & des ſeconds Flancs : enſemble les raiſons de l'Auteur, pour les Flancs & les Cazemates de ſes Places.

DEDIEZ AU ROY,

PAR ALLAIN MANESSON MALLET
Maître de Mathematiques des Pages de la petite Ecurie de Sa Majeſté, cy-devant Ingenieur & Sergent-Ma[illegible] d'Artillerie en Portugal.

Derniere Edition, revûë, & corrigée d'un grand nombr[illegible] qui étoient reſtées dans toutes les precedentes.

A AMSTERDAM,
Chez HENRI DESBORDE
Kalver-ſtraat, prés le Dam.

M. DC. XCVI.
AVEC PRIVILEGE.

PREFACE.

J'Ai long-temps balancé sur l'ordre que je devois tenir dans cette Seconde Partie, & aprés avoir beaucoup de fois consulté mes Amis sur mes scrupules, je me suis enfin determiné sur cette Lettre que m'envoya un des plus zelez d'entr'eux. Je veux bien la rapporter icy, non seulement parce qu'elle fait à ma décharge, mais encore parce qu'elle est pleine de Reflexions, qui peuvent servir sur d'autres matieres.

MONSIEUR,

On dit que vous avez changé le dessein que vous aviez fait d'examiner dans vôtre Livre de Fortification les differentes Maximes des fameux Autheurs qui ont traité le même sujet, & que par un sentiment de modestie vous craignez qu'on n'empoisonne vôtre intention, & qu'on ne vous accuse d'avoir voulu donner quelque atteinte à la reputation de ces Grands Hommes. Mais parce qu'il se rencontrera quelques mauvais interpretes de vos desseins, faudra-t-il que vous priviez le Public de ce qu'il y a de meilleur

K 193/78 Stor.

dans la Science que vous expliquez, & que vous supprimiez la seule chose qui peut donner les veritables lumieres dont les Hommes du Métier ont besoin? Vous ne nous donnerez pas une Censure, mais une Dissertation, & ce ne sera pas juger souverainement que de dire vôtre pensée. Les Honnêtes Gens distingueront toûjours bien la critique d'un Homme qui veut chicaner, d'avec celle d'un Homme qui veut faire des Remarques. Et qu'ont fait, aprés tout, les mêmes Autheurs que vous voulez épargner, par une délicatesse un peu trop scrupuleuse? Ils n'ont pas écrit tous en un même temps, & à remonter de l'un à l'autre, il faudroit donc conclure que celuy qui travailloit aprés un autre, auroit voulu déchirer celuy qui l'avoit precedé; car ils ne sont jamais convenus des mêmes Maximes. Les Sciences & les Arts ne seroient pas si florissans que nous les voyons, si chacun ne s'étoit picqué d'une loüable émulation pour rencherir les uns sur les autres. Le Silence regneroit dans le Barreau & dans les Ecoles, si dés qu'un Orateur a parlé, il faloit que chacun souscrivît à son sentiment. L'uniformité des pensées est une marque de stupidité; Et sans sortir de nos Mathematiques, les sçavantes observations de nos derniers Astronomes auroient été bien frivoles, s'il avoit falu se tenir au Systeme de Ptolomée. Nôtre siecle auroit été privé du secret merveilleux des Logarithmes, de celuy du Telescope, des Pendules, & de mille autres rares inventions, s'il n'eût produit des Hommes qui ont osé r'envier sur tant de grands Genies de l'Anti-

l'Antiquité. Vous sçavez ce beau mot qui est si commun parmy les Doctes, Multùm egerunt qui ante nos fuerunt, sed non peregerunt. Vous porteriez, vous autres Messieurs, le nom d'Ingenieurs bien mal à propos, si vos talens étoient bornez aux simples connoissances que vos Devanciers vous ont laissées. Dans cet Art, & dans toutes les autres Notions de l'Esprit, on s'accommode aux conjonctures des temps, & selon les nouveaux accidens on cherche de nouveaux remedes. Qui doute que si ces grands Hommes de l'Antiquité vivoient à present, ils ne fissent eux-mêmes des Retractations de beaucoup de leurs Maximes? Et personne ne les en blâmeroit; car s'ils n'ont pas fait les choses dans l'exacte perfection, on peut dire d'eux ce que disoit Seneque avec tant d'esprit des méchantes Poësies de Ciceron: Non fuit Ciceronis hoc vitium, sed temporis. En un mot, Monsieur, vôtre circonspection ne sera pas expliquée aussi favorablement que vous le pensez, & quand vous paroîtrez indulgent pour les fautes d'autruy, on croira que c'est dans l'esperance que tour à tour, on le sera aussi pour les vôtres; & que vôtre silence viendra plûtôt de vôtre timidité que de vôtre discretion. Mais dites-moy si ces Autheurs-là, & si generalement tous les autres qui se sont sacrifiez au Public, ont pretendu qu'on n'oseroit dire mot de leurs productions? Il faut que vous vous abandonniez à la même destinée qu'ils ont euë: On ne vous épargnera pas: Et bien vous en prendra d'avoir répondu par avance, & d'avoir

encore à presént deux fortes raisons à opposer de vive voix, mais deux raisons qui valent les deux meilleurs Problemes d'Euclide, c'est l'Experience de vos services passez, & l'offre d'aller essuyer le feu, autant en Soldat qu'en Geometre, quand l'honneur de servir le Roy vous y appellera. C'est-là que la dispute est glorieuse, & la bravoure legitime. Il sera alors permis à qui voudra, de se battre & de se couvrir à la MAROLOISE *& à la* DOGEN. *Mais en attendant, pourquoy ne pas faire un paisible & juste discernement de toutes leurs Maximes? Malgré vôtre modeste Politique voicy un party à prendre, qui est fort honnête. Les gens qui portez de passion pour quelqu'un de ces Autheurs, crieront le (qui vive) en leur faveur, ne le feront que par un Esprit ou de préoccupation, ou de curiosité, ou de bizarrerie. Contentez tout-à-la-fois ces trois sortes de personnes: Donnez-leur dans vôtre Livre ce que tous les autres Livres ont de plus essentiel pour la Fortification. Ce Recueil s'accommodera au goût de tout le monde, & chacun y choisira ce qu'il voudra preferer. Tous ces Fameux Ingenieurs que le Temps, le Climat & les sentimens ont si fort separez l'un de l'autre, se vont trouver ensemble par vôtre moyen. Jamais Officier ne fit de si belles Troupes, & vôtre Livre aura quelque chose d'invincible, quand il aura fait un Corps considerable de tous ces grands Hommes. Aprés cela de quoy vous accusera-t-on? Sera-ce les vouloir détruire que de les produire de la sorte; & si quelqu'un d'eux est encore employé & suivi dans ses Maximes pour la Construction, ou pour la Conqueste d'une Place, ne luy aurez-vous pas fait reprendre le Piquet d'une main & le Mantelet de l'autre? Ainsi vous aurez servy en quelque façon à les deterrer. Voilà justement ce que vous demandent ce grand respect & cette profonde estime que vous avez pour eux, & voilà les raisons que j'ai données à tous nos amis pour justifier le dessein de vôtre seconde Partie. Je leur ay promis que vous y cederiez, parce que j'ai toûjours crû que vous sçaviez trop-bien la Guerre pour ne pas ceder à la force absoluë de la Raison, & pour ignorer que la resistance est criminelle quand elle tient plus de l'opiniastreté que du devoir. Me voilà donc assuré d'avoir vaincu celuy qui enseigne l'Art de vaincre: je vous auray contraint de chicaner le Terrain contre tant de Grands Autheurs; mais aprés ma Victoire vous ne verrez jamais rien de plus soûmis que*

Vôtre tres-affectionné serviteur & amy,

G. GUILLET DE S. GEORGES.

Je me suis donc rendu aux raisons d'une Lettre si persuasive, & je ne donne pas seulement au Public les Methodes de Fortifier de nos plus Sçavans Autheurs; mais encore les differentes Reflexions que j'ay faites sur les Maximes de chacun d'eux. Qu'on ne s'étonne pas d'y trou-

ver quelquefois des redites. Quand ils se sont rencontrez comme de concert dans un même sentiment, on n'a pû les combattre que par les mêmes raisons. D'ailleurs je me suis imaginé que s'il se trouvoit quelque Curieux qui affectât particulierement quelqu'une de ces differentes Methodes, il se contenteroit de voir ce que j'oppose aux autres. Chacun de ces grands Hommes a pretendu que la bonne Défense d'une Place dépendoit de faire grand Feu; & moy je pretens faire ce grand feu de durée, en rendre l'effet inévitable, en assurer la défense, & la couvrir avantageusement contre l'effort de l'Ennemy. C'est-là l'essentiel de la Fortification; le reste n'est guere considerable. Aussi je prie les personnes qui examineront mon Livre, de s'examiner eux-mêmes; & s'ils sont gens de Cabinet & de speculation, de ne pas prononcer souverainement sur une chose qui ne doit être jugée que par les gens qui ont du service. C'est ainsi qu'il faut venir au fait, & ne pas confondre une Theorie mal digerée avec une Pratique bien entenduë.

TA-

TABLE DES CHAPITRES

Contenus dans le Second Tome

DES

TRAVAUX DE MARS, OU L'ART DE LA GUERRE.

LIVRE TROISIE'ME.

De la Construction des Places selon divers Autheurs, & de l'avantage de leurs Methodes.

CHAPITRE PREMIER.

Raisons de la Construction de l'Auteur. Page 1
Objections contre l'usage des Bastions. 2
Réponses aux objections que l'on fait contre l'usage des Bastions. ibid.
Raisons des Flancs des Bastions de l'Auteur. 6
De la longueur des Courtines des Places de l'Auteur. 10
Objections contre les Courtines. 12
Réponses aux objections contre les Courtines. 14
De la longueur des Faces des Bastions de l'Auteur. 16

Des

Des Angles flanquez ou des pointes des Bastions de l'Auteur. 18
Explication des principales parties des Cazemates de l'Auteur. 20
Construction des Cazemates de l'Auteur. 22
Des Canons, des Affusts, des Cartouches & des Cazemates de l'Auteur. 24
De l'usage de l'Artillerie des Cazemates de l'Auteur. 26
Remarques sur les Cazemates de l'Auteur. 28
Objections contre l'usage des Cazemates. 34
Réponses aux objections faites contre l'usage des Cazemates. 36
Remarques particulieres sur l'avantage des Cazemates. 41
Noms des Places fortifiées selon la Methode de l'Auteur. 44

Chapitre II.

Du calcul des Places de l'Auteur. 45
Des mesures en general & en particulier. 46
Pour trouver geometriquement tous les Angles & tous les Côtez qui servent à la Construction des Figures de l'Auteur. 48
Regles generales de l'Auteur pour l'Extraction des Angles de ses Figures, appliquées à l'Exemple d'un Hexagone. 50
Suite du calcul des Angles pour la Construction des Places de l'Auteur. 52
Regles generales de l'Auteur pour le calcul des Lignes de ses Figures, appliquées à l'Exemple d'un Hexagone. 54
Suite du calcul des Lignes pour la Construction des Places de l'Auteur. 56

Chapitre III.

Des seconds Flancs, des Cavaliers & des Fausse-brayes. 59
Des seconds Flancs. ibid.
Des Cavaliers. 64
Construction des Cavaliers. 66
Des Retranchemens faits dans les Bastions. 68
De l'avantage des Fausse-brayes. 70
Du desavantage des Fausse-brayes. 72

Chapitre IV.

Des Fortifications d'Errard. 75
Construction des Places selon Errard. 76 & suiv.
Construction des Cazemates & Orillons selon Errard. 82
Explication particuliere des Cazemates selon Errard. ibid.
Avantages de la Construction d'Errard. 86
Desavantages de la Construction d'Errard. 87
Parallele de ma Construction avec celle d'Errard. 88

Chapitre V.

Des Fortifications de Marolois. 89
Construction des Places selon Marolois. De l'Extract. des Angles. 90
Construction des Places selon Marolois. Du Calcul des Lignes servans à la Construction de ses Figures, sur l'Exemple d'un Quarré. 94
Construction des Places selon Marolois. Calcul des Lignes d'un Hexagone. 100
Construction des Places selon Marolois. Methode de descrire le dessein d'une Forteresse Hexagonale. 104
Construction des Cazemates selon Marolois. 108
Des Fausse-brayes de Marolois. 112
Avantages de la Construction de Marolois. 114
Desavantages de la Construction de Marolois. 115
Parallele de ma Censtruction avec celle de Marolois. 116

Chapitre VI.

Des Fortifications de Stevin. 117
Construction d'un Hexagone selon Stevin. 118
Hexagone achevé selon Stevin. 122
Avantages des Constructions de Stevin. 124
Desavantages des Constructions de Stevin. 125
Parallele de nôtre Construction avec celle de Stevin. 126

Chapitre VII.

Des Fortifications de Fritach. 127
Construction des Places selon Fritach. 128
Construction des Places selon Fritach. De l'Extraction des Angles. 130
Construction des Places selon Fritach. Du Calcul des Lignes. 134
Construction des Places selon Fritach. Exemple du Calcul des Lignes. 138
Construction des Places selon Fritach. Du projet d'une Forteresse sur le papier selon les Tables calculées. 144
Construction des Places selon Fritach, pour fortifier une Figure sans calcul. 146
Construction des Places selon Fritach. Maniere de tracer les Figures sur le Terrain, lors qu'on en peut avoir le Centre. 148
Construction des Places selon Fritach. Maniere de tracer les Figures sur le Terrain, le Centre en étant incommodé. 150
Des Cavaliers selon Fritach. 152
Des Plate-formes selon Fritach. 154
Des Fausse-brayes selon Fritach. 156
Avantages des Constructions de Fritach. 160
Desavantages des Constructions de Fritach. 161
Avantage du parallele de nôtre Construction sur celle de Fritach. 162

CHAPITRE VIII.

Des constructions des Places selon Dogen. 163
Construction des Places selon Dogen. Angles du Polygone à fortifier. 164
Construction des Places selon Dogen. Du calcul des Lignes. 176
Construction des Places selon Dogen. De la maniere de tracer sur le papier le dessein d'une Place Reguliere sans calcul. 192
Construction des Places selon Dogen. De la maniere de dessiner toutes sortes de Forteresses par le moyen des Tables. 196
Construction des Places selon Dogen. Pour tracer une Forteresse à la Campagne. 200
Avantages de la construction de Dogen. 206
Desavantages de la construction de Dogen. 207
Avantage du parallele de nôtre construction sur celle de Dogen. 208

CHAPITRE IX.

Construction des Fortifications de Marchi. 209
Explication des principales mesures & parties du second dessein de Marchi. 210
Representation du troisiéme dessein de Marchi. 212
Representation du quatorziéme dessein de Marchi. 214
Representation du dix-huittiéme dessein de Marchi. 216
Representation du cent-douziéme dessein de Marchi. 218
Representation du cent & vingt-cinquiéme dessein de Marchi. 220
Representation du cent & quarante-cinquiéme dessein de Marchi. 222
Avantages des constructions de Marchi. 224
Desavantages des constructions de Marchi. 225
Avantage de ma construction sur celle de Marchi. 226

CHAPITRE X.

De l'Ordre renforcé. 227
Construction des Places selon l'Ordre renforcé. 228
Construction des Fortifications selon l'Ordre renforcé. 230
Remarques sur l'Ordre renforcé. 232
Avantages de la Fortification selon l'Ordre renforcé. 234
Desavantages de la Fortification selon l'Ordre renforcé. 235
Parallele de nôtre construction avec celle de l'Ordre renforcé. 236

CHAPITRE XI.

Des constructions de Sardi. 237
Construction des Places selon Sardi. De la construction d'un Hexagone. 238
Construction des Places selon Sardi. Des Cazemates & des Orillons. 240

Con-

Construction des Places selon Sardi. Des Cavaliers. 242
Avantages de la construction selon Sardi. 244
Desavantages de la construction selon Sardi. 245
Parallele de ma construction avec celle de Sardi. 246

CHAPITRE XII.

Des Constructions des Fortifications du Chevalier Antoine De-Ville. 247
Construction des Places selon De-Ville. 248
Const. des Places selon De-Ville. Demonstration de l'Hexagone. 250
Construct. des Places selon De-Ville. De l'extraction des Angles. 252
Const. des Places selon De-Ville. De la connoissance des Lignes. 254
Construct. des Places selon De-Ville. Des Epaules ou des Orillons. 258
Construction des Places selon De-Ville. Remarque sur la difference des Orillons ronds ou quarrez. 260
Const. des Places selon De-Ville. Des Cazemates ou Places-basses. 261
Construction des Places selon De-Ville. Des Cavaliers. 264
Avantages de la construction selon De-Ville. 268
Desavantages de la construction selon De-Ville. 269
Parallele de nôtre construction avec celle du Chevalier De-Ville. 270

CHAPITRE XIII.

Des constructions des Fortifications de Pagan. 271
Construction des Places selon le Comte de Pagan. 272
Construction des Places selon Pagan. Pour tracer sa grande Fortification. 274
Construction des Places selon Pagan. Pour tracer sa moyenne Fortification. 276
Construction des Places selon Pagan. Pour tracer sa petite Fortification. 278
Construction des Places selon Pagan. Des Flancs & des Cazemat. 280
Construction des Places selon Pagan. Des Bastions, des Remparts, & des Fossez. 288
Avantages des constructions selon Pagan. 294
Desavantages des constructions de Pagan. 295
Parallele de ma construction avec celle de Pagan. 296

LIVRE QUATRIE'ME.

Des Instrumens & des Materiaux qui servent à l'élevation des Remparts, des Parapets & du Revêtissement des Places.

CHAPITRE PREMIER.

DEs *Noms des principaux instrumens qui servent à remuer & à transporter les terres.* 299

Noms

Table des Chapitres.

Noms des instrumens qui servent à ouvrir & à creuser les Terres. 300
Noms des instrumens qui servent à transporter les terres d'un lieu à un autre. 302
Noms des instrumens dont on se sert pour voiturer les terres par le moyen des Chevaux. 304
Noms des terres de diverse nature. 306
Noms des differens Sables. 308
De la composition du Mortier. 309
Remarques sur le Mortier, & de la maniere de le transporter. 310
Remarques sur la charge des Hottes, Broüettes, Haquets, Oiseaux &c. 312

CHAPITRE II.

De la mesure des Remparts, des Parapets, des Glacis, & de leurs fondations. 313
Des mesures des Remparts, des Parapets & du Fossé des Villes. 314
Maniere de faire les fondemens des Remparts & d'autres ouvrages dans des lieux secs. 316
Du transport des terres, avec la maniere de laisser des témoins. 318
Maniere de faire les fondemens des Remparts & d'autres ouvrages dans des lieux humides. 320

CHAPITRE III.

Du revêtissement des Places. 323
Des instrumens qui servent à transporter les pierres pour la fabrique des Murailles & le revêtissement des Places. 324
De la coupe des pierres. 326
Du Bâtiment ou de l'élevation des Murailles de pierre de taille. 328
De la fabrique des Portes, Guerites & Echauguettes des Places. 330
Des Herses, des Orgues, des Corps-de-garde, des Ponts-levis, des Bacules, & des Barrieres. 332
Des Chemises ou des revêtissemens de Gazon & Fascines des Places. 334
De l'œconomie ou de la dépense de la Fortification d'une Place. 336
Du Toisé en general. 337
De la mesure ou du Toisé du solide des Remparts, Banquettes, Fossez &c. 338
Profil des Dehors. 349
Profil des Forts de Campagne. 342

Fin de la Table des Chapitres du Second Volume.

LES

LES TRAVAUX DE MARS, OU L'ART DE LA GUERRE.

LIVRE TROISIÉME.

De la Construction des Places selon divers Auteurs, & de l'avantage & desavantage de leurs Methodes.

CHAPITRE PREMIER.

Raisons de la Construction de l'Auteur.

COmme je vais traitter à fond dans ce troisiéme Livre des differentes Methodes pratiquées par les anciens & les nouveaux Ingenieurs dans le Trait qu'ils donnent à leurs Bastions, il me semble necessaire de répondre auparavant aux Objections de ceux qui rejettent entierement l'usage des Bastions, de quelque façon qu'ils puissent être construits. Ensuite j'exposerai les raisons qui m'ont empêché de suivre les Methodes qui ont été pratiquées jusqu'à present pour la construction des Bastions, & celles qui m'ont obligé d'en prendre une particuliere.

Objections contre l'uſage des Baſtions.

I. CEux qui condamnent abſolument l'uſage des Baſtions diſent, qu'une Enceinte ſe flanque aſſez d'elle même, quand elle eſt diſpoſée en Angles ſaillans & rentrans, pour former ces ſortes de Pointes, que les Ingenieurs appellent *Redents*: comme ſont ceux qui ſont marquez des lettres BCD, DEF, FGH, &c de la Place marquée A.

II. Que la Conſtruction des Baſtions H, I, K, &c. ſur l'Enceinte d'une Place fait ordinairement détruire la moitié des Edifices de la Ville, & ruine les Habitans par la démolition de leurs maiſons qu'il faut raſer, pour donner place au Terrain des Baſtions; Et que cela même rend les Villes deſertes & privées de la défenſe des Habitans, qui faute de logemens ſe retirent ailleurs; ce qui n'arriveroit pas, ſi la Place étoit fortifiée à Redents, qui d'ordinaire ſuivent l'alignement des maiſons de la Ville.

III. Que les frais de l'Elevation des Baſtions épuiſent les Finances du Prince, ou celles de la Place à fortifier.

IV. Que les Places fortifiées avec des Redents, ayant moins d'enceinte à défendre que celles qui ſont fortifiées de Baſtions, ne demandent pas une Garniſon ſi nombreuſe: Car la quantité des Soldats eſt toûjours à charge aux Habitans.

V. Que la longueur des côtez des Redents donne moyen aux Aſſiegez d'y mettre quantité de pieces en Batterie pour empêcher le progrés des Travaux des Aſſiegeans; ce qui ne ſe peut faire ſi commodément ſur l'Enceinte d'une Place fortifiée de Baſtions, parce que les Faces de ces Baſtions ſont trop petites, & que leurs Flancs ne découvrent pas la campagne.

Réponſe aux Objections que l'on fait contre l'uſage des Baſtions.

I. POur répondre à ces Objections par ordre, il me ſemble que dans la page 6. du premier livre de cét Ouvrage, j'ai fait voir aſſez que l'uſage des Redents n'eſt pas avantageux pour la defenſe d'une Place, à cauſe que leurs Angles morts ou rentrans, CDE,



CDE, EFG, &c. ne ſont ni vûs ni défendus de leurs côtez, à cauſe de la hauteur de leurs Murailles; ce qui n'arrive pas aux Baſtions, quelque hauteur qu'ils puiſſent avoir; car les Flancs des uns découvrent & flanquent reciproquement les parties des autres: Ex. I, K, &c.

II. Quant à leur ſeconde Objection, on répond que les maiſons, que l'on eſt quelquefois obligé d'abattre hors de l'Enceinte des Places pour avoir le Terrain neceſſaire à l'élevation des Baſtions, ne ſont pas en ſi grand nombre, ni d'un ſi grand prix que leur debris puiſſe ruiner les Habitans de la Ville, puiſqu'on les achete ſelon leur valeur; quoique la plûpart ne ſoient ordinairement que de méchantes chaumieres occupées par de pauvres gens, plus à charge à la Ville, que propres à ſa défenſe.

III. Leur troiſiéme Objection, touchant les frais de l'élevation des Baſtions de la Place, eſt bien tôt détruite; en leur répondant, que les Souverains n'entreprennent jamais de faire fortifier des Places, qu'ils n'ayent auparavant pourvû à la dépenſe de leur Conſtruction, ſoit qu'ils en tirent l'argent ſur le païs en general, ou ſur quelques droits d'entrée, ce qui fait inſenſiblement un fonds ſans incommoder perſonne.

IV. Quant à leur quatriéme objection, il eſt vrai que les Villes qui auroient leurs Enceintes ſeulement en Redents, auroient moins de circuit derriere leurs Murailles que n'en ont les Places fortifiées de Baſtions; car ces dernieres ont plus d'Angles ſaillans, & plus de côtez; mais c'eſt juſtement par ce grand nombre de côtez que l'Enceinte de la Ville eſt mieux flanquée, & c'eſt de quoi il s'agit. Car d'objecter, qu'il faut une plus grande Garniſon aux Places fortifiées de Baſtions, qu'à celles qui n'ont que des Redents, cela ne fait rien contre l'utilité des Baſtions, & jamais en bonne politique l'épargne n'a prévalu ſur la ſûreté de l'Etat.

V. Pour répondre enfin à leur cinquiéme Objection, qui ſoûtient que par le moyen des longs côtez de leurs Redents leur Artillerie découvre toute la campagne, ce qu'on ne ſçauroit faire aux Places fortifiées de Baſtions; c'eſt encore pour cela même que les Ingenieurs rejettent l'uſage des Redents, à cauſe que les Aſſiegeans peuvent en même temps d'une ſeule Batterie faire bréche & ruiner les deux côtez d'une Tenaille de Place, & y monter à l'aſſaut ſans crainte d'être battus de revers, ce que l'on ne ſçauroit faire aux Places fortifiées de Baſtions; car le peu d'étenduë des Faces ne donne pas lieu d'y faire de grandes Bréches, & les Flancs, qui ne peuvent être vûs des Batteries de la campagne, battent toûjours de revers ceux qui voudroient inſulter les Bréches.

Rai-



Raiſons des Flancs des Baſtions de l'Auteur.

CEux qui auront vû ma Conſtruction des Places dans le chapitre IV. page 84. du premier livre de cét Ouvrage, auront ſans doute remarqué, que les Flancs de ma Methode ne ſont pas perpendiculaires ſur les Lignes de défenſe, comme ſont les Flancs d'Errard marquez AB, CD, &c. ni perpendiculaires ſur les Courtines, comme ſont ceux de Marollois, de De-Ville, &c. qui ſont marquez dans le Plan par les lettres EF, GH, &c. ni tout-à-fait perpendiculaires ſur les Lignes de Défenſe, comme les marquez IK, LM, &c. qui ſont du Comte de Pagan; mais qui forment des Angles de 98. degrez d'ouverture avec les Courtines, ainſi que ſont ceux de NO, PQ, &c.

Je dirai donc, que j'ay negligé les Flancs d'Errard, comme étant trop cachez & trop petits pour l'uſage de mes Cazemates, qui en exigent de plus ouverts.

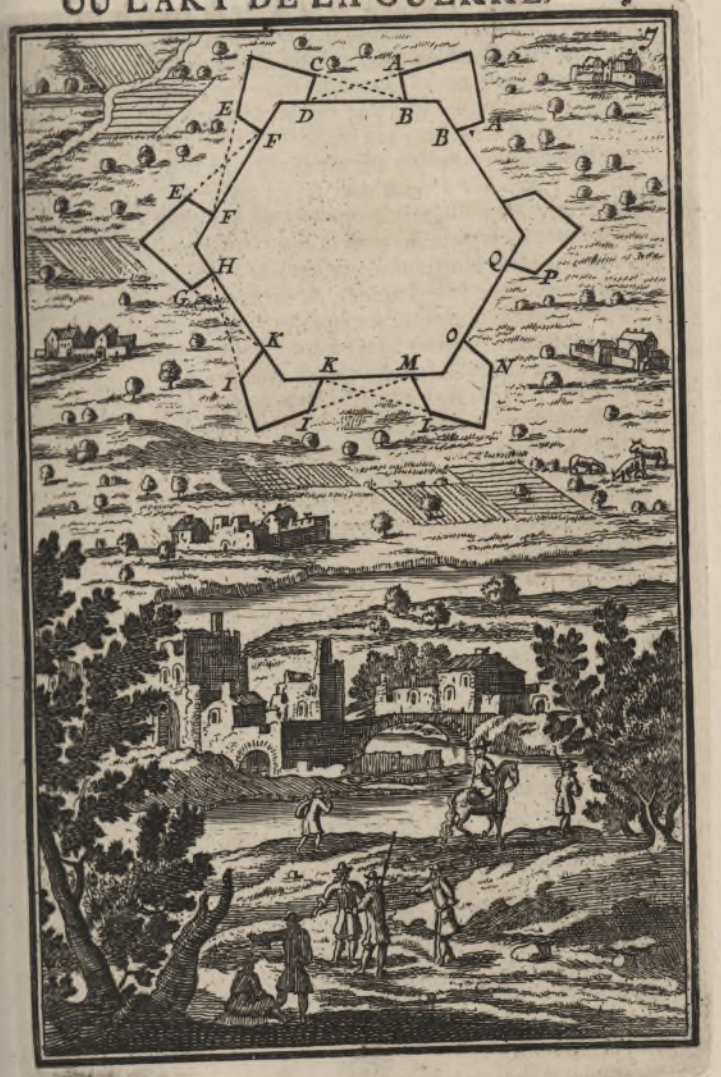
A l'égard des Flancs de Marollois, de De-Ville, & de quelques autres Auteurs; ils ſont à la verité plus dégagez que ces premiers; neanmoins étant encore trop petits pour y faire des Cazemates, comme je les demande, je les neglige, d'autant plus que leurs Merlons ne peuvent pas long-temps reſiſter aux injures du temps, ni à la violence des Contre-batteries de l'Aſſiegeant, à cauſe qu'ils ont des Angles trop aigus.

Je n'ai donc pas ſeulement rejetté les précedens, pour les raiſons que je viens de dire: mais j'ai auſſi negligé ceux du Comte de Pagan, qui pour être trop expoſez aux Batteries des Aſſiegeans, ne peuvent conſerver long-temps leur défenſe: & j'en ay établi d'une maniere qui leur donne les avantages des uns & des autres, ſans être ſujets à leurs défauts, comme je le ferai remarquer en les comparant dans la ſuite de cét Ouvrage.

Je dirai de plus, que dans les frequentes converſations que j'ay euës autrefois avec le Comte de Pagan, & dans les lumieres même qu'il m'a données pour la Theorie de cette Science, il m'a ſouvent témoigné qu'il n'entendoit nullement faire ſervir ces Flancs ainſi perpendiculaires ſur les Lignes de défenſe, à des Places qui n'auroient point de Cazemates, parce qu'ils ſeroient trop expoſez à l'Artillerie des Aſsiegeans, & qu'ils ne pourroient pas fournir de Contre-batterie, pour oppoſer à celle de l'ennemi.

Pour moi je croi être le premier qui ay établi cette nouvelle façon de faire les Flancs des Baſtions ſur une ouverture de 98. degrez, du côté de la campagne, au lieu de les faire perpendiculaires ſur les Courtines.

Mais



Mais pour répondre à ceux qui me pourroient demander, quelles raisons m'ont obligé à quitter ainsi la situation perpendiculaire des Flancs sur les Courtines pour leur en donner une oblique; je leur dirai, que j'ay remarqué que ces Flancs perpendiculaires flanquent bien à la verité les Faces obliquement; mais qu'ils ne découvrent pas assez le Fossé, ni le dessus des Contrescarpes, & c'est à quoi doit servir un Flanc quand il est bien construit. De plus, je leur répondrois, que ces Flancs perpendiculaires étant trop petits pour donner une bonne défense, & que les miens étant plus grands que ceux-là, quoique construits sur de mêmes côtez de Polygone, & sur les mêmes Demi-gorges; ils leur doivent donc être préferables: joint que sans rien ôter de la capacité des Bastions, les Faces des miens en deviennent plus petites que celles de tous les autres Auteurs; & c'est un grand avantage: car leurs Faces étant plus grandes que les miennes, donnent plus de moyen à l'Assiegeant d'y faire de grandes bréches. L'on sçait combien ces grandes bréches donnent de difficultez aux Assiegez, sur tout lorsqu'ils sont en trop petit nombre pour pouvoir empêcher que l'Assiegeant ne s'y loge.

S'ils m'objectoient, pourquoi donc je n'ay pas suivi la construction des Flancs du Comte de Pagan, puisque les plus obliques sont les meilleurs: je leur dirois, que comme en toutes choses il y a une certaine mesure à garder, aussi je n'ay pas voulu suivre ceux de ce Comte, qui outre leur grande dépense pour leur construction, sont à ce qu'on dit trop exposez aux Batteries des Assiegeans, ainsi qu'on le peut remarquer dans le present Exemple, où la Batterie A peut battre en même temps les deux Flancs B & C d'une même Tenaille de Place; ce qui ne se peut faire si avantageusement de la même Batterie aux Places qui n'ont pas leurs Flancs si découverts, comme sont ceux que je propose marquez E, F, au respect de la Batterie G, dont les boulets ne font que blanchir ou s'ensevelir dans les Parapets de ces mêmes Flancs, à cause qu'ils ne les frappent qu'en écharpe ou obliquement.

Mais aussi je n'ay pû m'accommoder de ceux de Marollois, de Dogen, de De-Ville, & des autres; parce qu'ils ne découvrent pas assez les bréches des Bastions, & ne défendent pas assez le Fossé, ni les Contrescarpes. Ainsi gardant le milieu des deux partis, je jouïs de leurs avantages sans être sujet à leurs imperfections.



De la longueur des Courtines des Places de l'Auteur.

C'Eſt une choſe toute decidée en matiere de Fortification, qu'un lieu eſt d'autant mieux fortifié, qu'il a plus de défenſe, & que celui qui eſt flanqué de deux côtez, eſt toûjours préferable à celui qui ne l'eſt que d'un.

De là on peut facilement conjecturer, que la Courtine qui eſt toûjours ſous la défenſe des deux Flancs, qu'elle a à ſes extremitez, eſt plus aſſurée, que la Face du Baſtion, qui n'eſt flanquée que du ſeul Flanc qui la regarde.

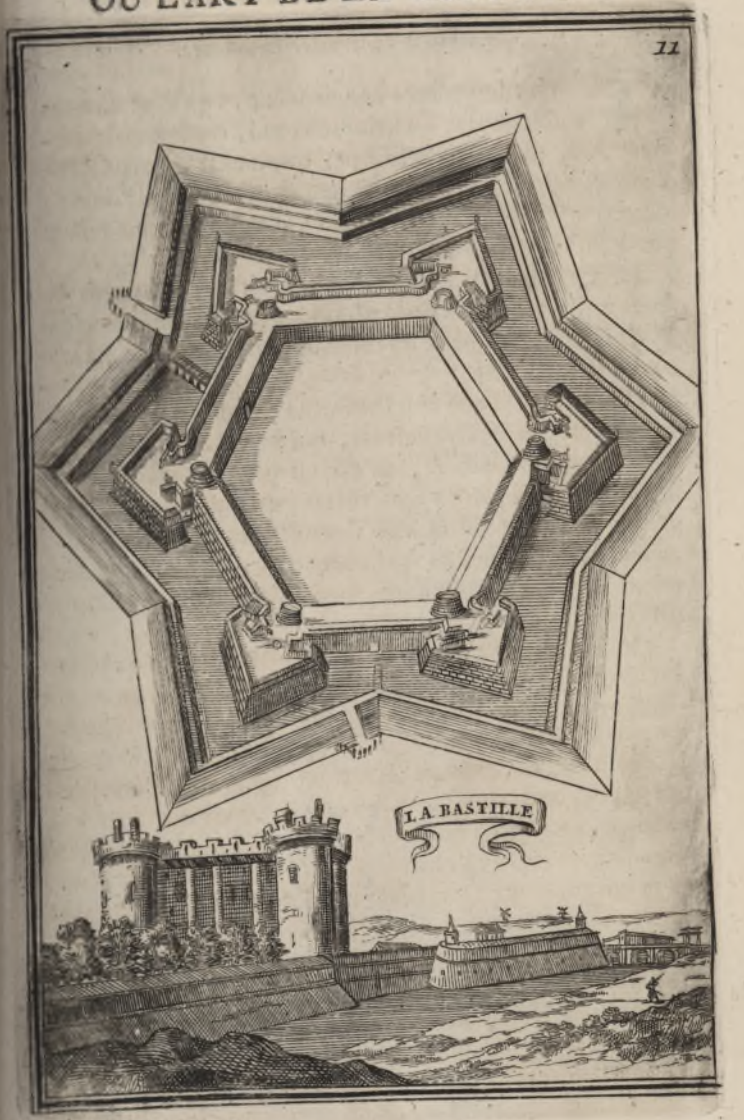
Ce qui fait qu'il faut préferer, ſur un même côté du Polygone, les longues Courtines aux Faces qui ſont & trop petites, & trop grandes; parce qu'aux petites Courtines les Baſtions étant trop proches, ils ſe privent par leur propre hauteur de la defenſe raiſonnable; & qu'entre deux Baſtions trop proches un homme eſt à couvert par leur propre élévation. Outre que ces Baſtions-là ſont ſi grands, que le Foſſé, qu'on fait devant une petite Courtine, ne fournit pas aſſez de terres pour les remplir, quelque profondeur qu'on lui donne.

De plus, les Faces de ces Baſtions deviennent par ce moyen trop grandes, & leurs Flancs tellement petits, qu'on n'y ſçauroit loger un nombre raiſonnable de Mouſquetaires pour la défenſe de la Place.

Ce n'eſt pas auſſi qu'il faille faire les Courtines exceſſivement longues, quoi qu'elles ſoient la partie la plus forte de la Place; parce qu'en faiſant les Courtines fort longues, elles rendent les Baſtions qui ſont à leurs extremitez, trop petits: car qui prolonge l'un, diminuë l'autre, & outre que ces petits Baſtions ſont incapables de recevoir les terres qu'on tirera du Foſſé, pour petits qu'ils puiſſent être, c'eſt qu'ils n'ont pas aſſez de capacité pour faire des Cazemates dans leurs Flancs, ni des retranchemens ſur leur Terre-plain.

Ainſi pour déterminer la juſte longueur de ces Courtines, il faut qu'elles ſoient au côté de leur Polygone, comme trois ſont à cinq.

Objec-



Objections contre les Courtines.

I. TOus les Ingenieurs conviennent, qu'il ne faut pas conſtruire les Courtines en rond, comme eſt la marquée AB, ni en Angle ſaillant, comme eſt celle de CDE; à cauſe que les unes & les autres empêchent, que les Flancs ne découvrent toute l'étenduë de la Courtine, & une bonne partie du Flanc oppoſé l'un à l'autre.

II. Quelques-uns diſent, qu'il ſeroit plus avantageux de les faire toutes en Angles rentrans, comme on les voit en FGH, IKL, &c. que de les conſtruire en ligne droite, comme eſt celle de MN.

III. Ils diſent que leur ſentiment eſt fondé ſur les Maximes des plus habiles Ingenieurs, qui ſoûtiennent qu'une Place eſt d'autant plus forte, qu'elle eſt mieux flanquée, c'eſt-à-dire, que ſes parties ſont vûës par de plus grands côtez; ce qui arriveroit plûtôt aux Tenailles des Places, qui auroient des Courtines en Angles rentrans, qu'à celles qui les ont en ligne droite, comme ſont celles que l'on conſtruit tous les jours.

IV. Ils ajoûtent que par le moyen des Angles rentrans des Courtines, le Foſſé, qui eſt devant, en eſt de beaucoup plus large, & fournit de la terre en abondance pour l'élévation des Remparts, des Cavaliers, & des Retranchemens neceſſaires pour la défenſe de la Place, outre qu'il donne de l'eſpace aux Aſſiegez pour combattre à couvert ſous la défenſe de leurs Murailles.

Réponſes



Réponses aux Objections contre les Courtines.

I. ON répond à ces Objections, qu'il eſt vrai que l'étenduë de la Courtine, qui forme un Angle rentrant, comme celle qui eſt marquée FGH, eſt plus longue qu'en ligne droite.

II. Mais il ne s'enſuit pas pour cela, que les coups qui partent d'un de ces côtez, comme GH, défendent mieux le pied de la Bréche, que ſi la Courtine étoit en ligne droite, principalement aux Places où il n'y a point de ſecond Flanc; car l'Angle de l'Epaule O du Baſtion attaqué arrête les coups qui viennent du côte GH.

III. Quant à la largeur du Foſſé de devant la Courtine, dont ils ſe font une ſi grande affaire, il n'eſt toûjours que trop large ſelon les regles ordinaires, ſans que pour l'augmenter il ſoit beſoin de conſumer à plaiſir les Finances du Prince, & de ruiner une Ville par la démolition de ſes maiſons, pour faire place à la pointe de l'Angle rentrant FGH, qui n'apporte pas de plus grands avantages, que ſi la Courtine étoit en ligne droite.

IV. De dire que l'eſpace qui ſera dans l'Angle rentrant du Foſſé ſera commode & favorable aux Aſſiegez pour s'y retrancher, ce n'eſt guere là le lieu où il faut ſonger à ces ſortes de précautions, puiſque les Attaques ſe font d'ordinaire aux Faces des Baſtions, comme aux parties les plus foibles de toute l'Enceinte de la Ville.

De

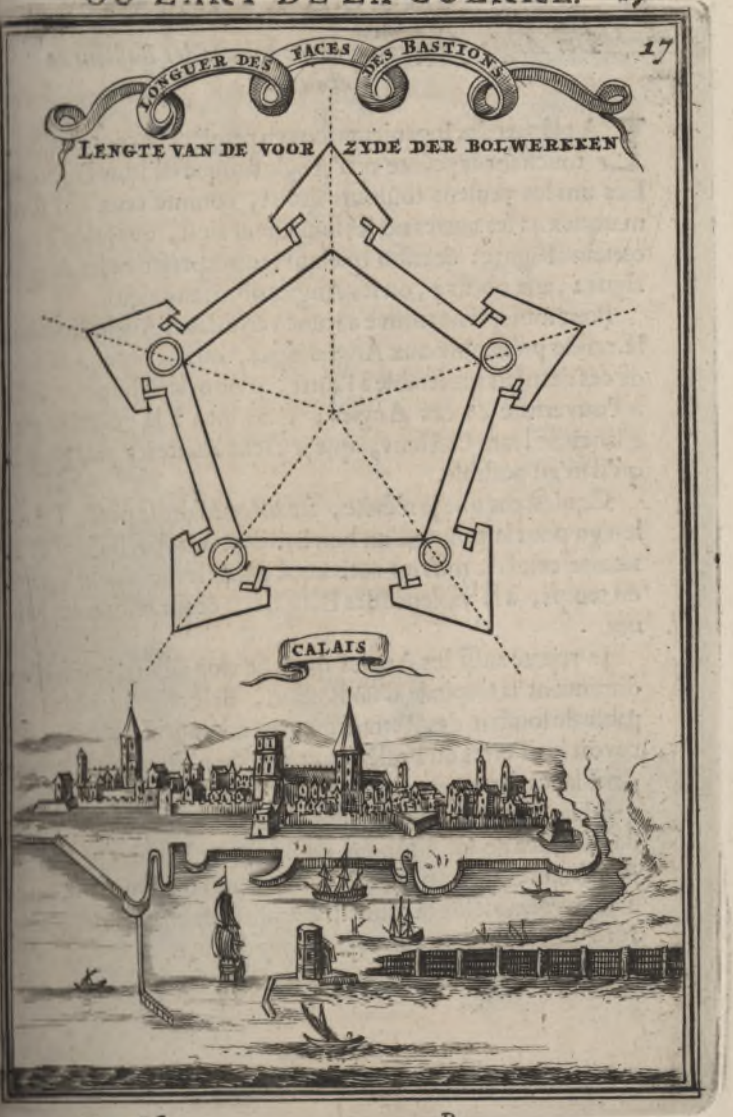


De la longueur des Faces des Baſtions de l'Auteur.

LA Face d'un Baſtion n'étant défenduë que d'un ſeul côté, & par cette raiſon étant la partie la plus foible de la Place, le moins de longueur qu'on lui peut donner eſt toûjours le meilleur, pourvû qu'en la faiſant courte, on ne diminuë ni l'ouverture des Gorges, ni la longueur des Flancs, & que l'on conſerve du Terrain pour conſtruire des Cazemates dans ces Flancs, & un Cavalier dans chaque Gorge, & même qu'on puiſſe ménager dans la capacité du Baſtion des Retranchemens qui retardent ſouvent la priſe des Places.

Tous les Intelligens dans le Métier demeurent d'accord, que les Faces les plus petites ſont les meilleures, & que ſi l'Enceinte d'une Place pouvoit être fortifiée ſeulement de Flancs & de Courtines, on rejetteroit les Faces, comme étant la partie qui défend le moins les autres, & qui eſt le moins défenduë: mais puiſque c'eſt une neceſſité d'en avoir, on les tiendra les plus petites qu'on pourra, en ſorte pourtant que la Demi-gorge de leurs Baſtions ait toûjours la cinquiéme partie du côté du Polygone, & que les Flancs ſoient conſtruits ſur un Angle de 98. degrez, comme nous avons dit dans le quatriéme Chapitre du I. liv. de nôtre premier Volume.

Regles



Des Angles flanquez, ou des pointes des Baſtions de l'Auteur.

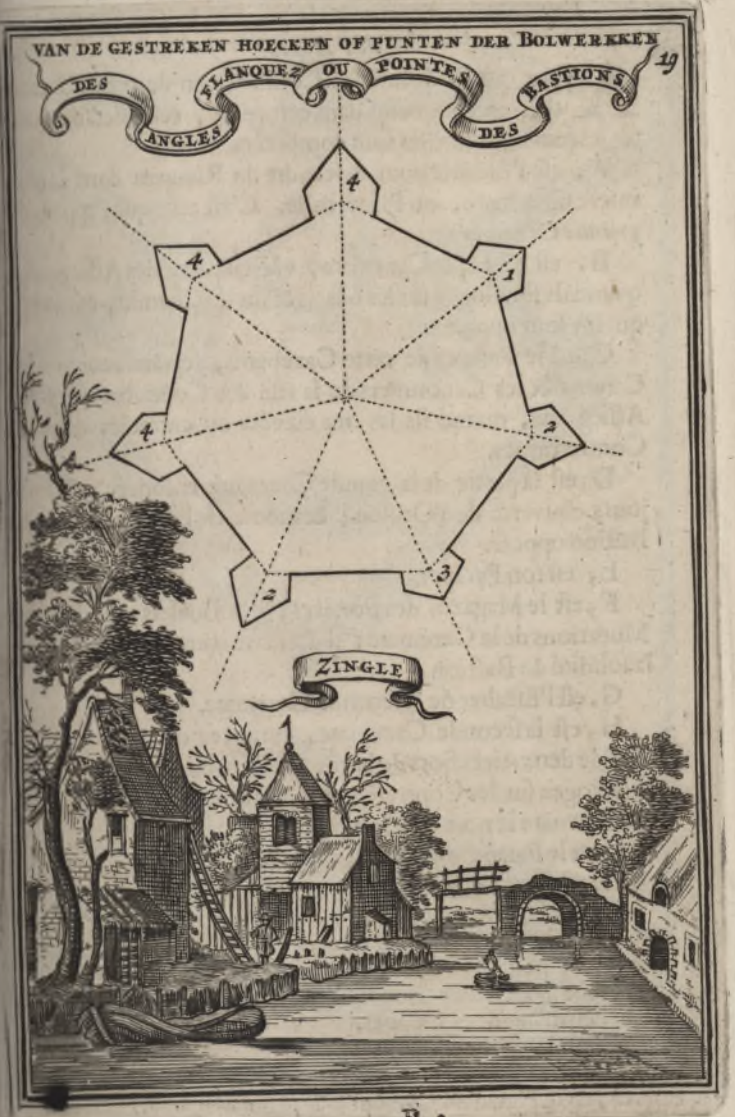
LA plûpart des Ingenieurs ſont en perpetuelle conteſtation, touchant la pointe ou l'Angle flanqué de leurs Baſtions. Les uns les veulent toûjours droits, comme ceux qui ſont marquez 4 : les autres ne les ſouhaitent ainſi, que juſqu'à une certaine Figure : & enfin quelques autres préferent les Angles aigus 2, aux obtus 3, ou les Angles obtus aux aigus.

Pour moi qui ne trouve aucune vertu dans l'Angle droit qui le rende préferable aux Angles aigus, ou aux obtus, ni l'un de ces derniers préferable à l'autre, je ne m'attache point auſſi à l'ouverture de ces Angles ; mais bien à la grandeur des Flancs de leurs Baſtions, que je tâche à faire les plus grands qu'il m'eſt poſſible.

Ce n'eſt pas que je n'évite, autant que faire ſe peut, l'Angle aigu pour la pointe d'un bon Baſtion, cét Angle étant de ſa nature celui de tous les autres qui reſiſte le moins aux injures du temps, à la violence des Batteries, & aux efforts des Mines.

Je rejette auſſi les Angles qui ſont trop obtus, puiſqu'en diminuant la Capitale d'un Baſtion, ils le rendent moins capable de ſouffrir des Retranchemens raiſonnables, & de recevoir les Terres du Foſſé, outre qu'on n'y ſçauroit faire que des Flancs fort petits.

Mais pour faire cét Angle flanqué d'une ouverture qui lui donne aſſez de ſolidité pour reſiſter aux efforts des Batteries, & à l'injure du temps, je le tiens recevable depuis 70 juſqu'à 140 degrez, ſelon la nature particuliere de chaque Polygone, ſe reglant ſur les preceptes que j'en ay donnez.



Explication des principales parties des Cazemates de l'Auteur.

AVant que de donner la Conſtruction de mes Cazemates, j'expliquerai dans cette page, & en détail, toutes les parties dont elles ſont compoſées.

A, eſt l'Eſcalier pour deſcendre du Rempart dans la premiere Cazemate, ou Place-baſſe. C'eſt celle que j'appelle *la grande Cazemate.*

B, eſt la grande Cazemate, vûë en partie des Aſſiegeans, quand ils ſont logez ſur les Glacis & ſur les Chemins-couverts, qui luy ſont oppoſez.

C, eſt le Parapet de cette Cazemate, ſervant à couvrir les Canons & les Canonniers de la vûë des Contrebatteries des Aſſiegeans, quand ils les ont élevées ou enterrées dans les Contreſcarpes.

D, eſt la partie de la grande Cazemate enfoncée, & toûjours couverte de l'Orillon, & même de l'Angle flanqué du Baſtion oppoſé.

E, eſt ſon Parapet.

F, eſt le Magazin des Poudres, des Boulets, & d'autres Munitions de la Cazemate; il doit être couvert & creuſé dans la ſolidité du Baſtion.

G, eſt l'Eſcalier de la ſeconde Cazemate.

H, eſt la ſeconde Cazemate, enfoncée ou cachée; elle a plus de deux-tiers hors de la vûë des Ennemis, quand même ils ſont logez ſur les Contreſcarpes. On donne d'ordinaire à cette Cazemate le nom de Place-haute.

I, eſt le Parapet de cette Cazemate.

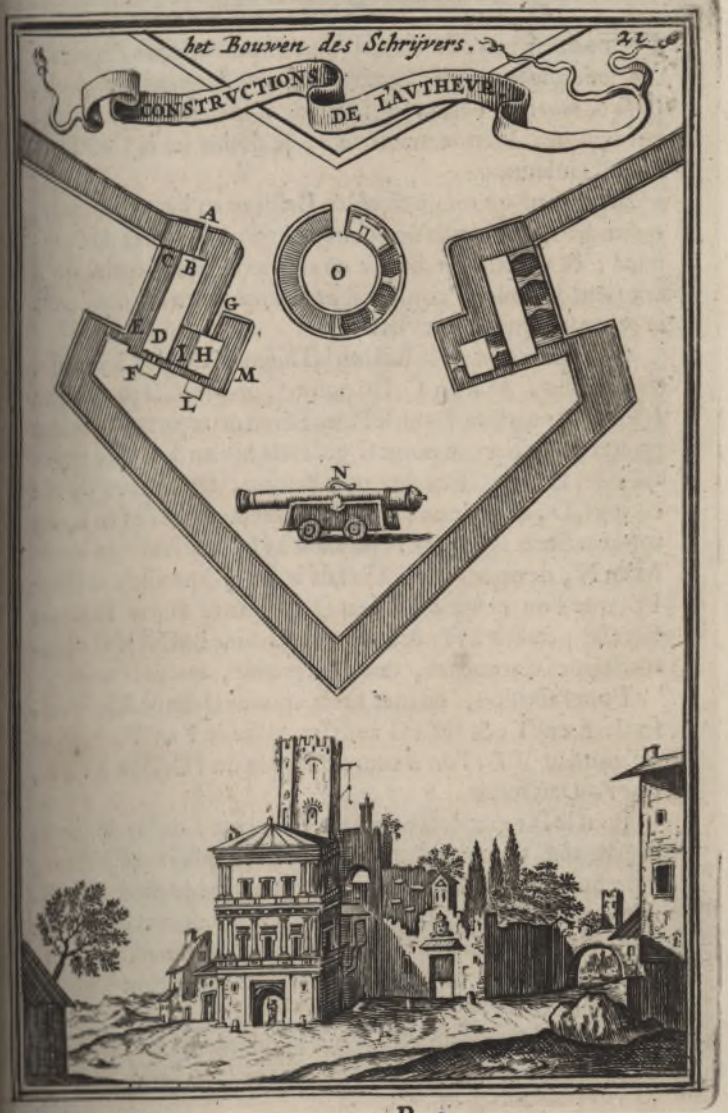
L, eſt ſon Magazin, fait comme le premier.

M, eſt la troiſiéme Cazemate ou Place-haute au niveau du Terre-plain du Baſtion, On y peut loger toutes ſortes d'Artillerie, tant pour tirer en barbe, c'eſt-à-dire, par deſſus le Parapet, que pour tirer par dedans les Embrazûres qui ſont taillées dans l'épaiſſeur de ce Parapet.

N, eſt une piece de Canon montée ſur ſon Affût, propre à ſervir dans une Cazemate.

O, eſt le Plan d'un Cavalier, avec ſon Magazin.

Con-



Construction des Cazemates de l'Auteur.

SAns m'embarrasser dans la vaine dispute de ceux, qui veulent que le nom de Cazemate derive des mots Espagnols, *Casa & matta*, comme qui diroit, *Casa par onde se matta*, qui signifie, Maison meurtriere, je donne ici la Construction des miennes.

Supposant qu'on ait tracé les Bastions en lignes blanches, qu'on ait fait l'Echelle de la longueur d'un des côtez du Polygone, & qu'elle soit divisée en autant de parties égales qu'il contient de toises, comme il a été amplement expliqué dans le commencement de ce livre:

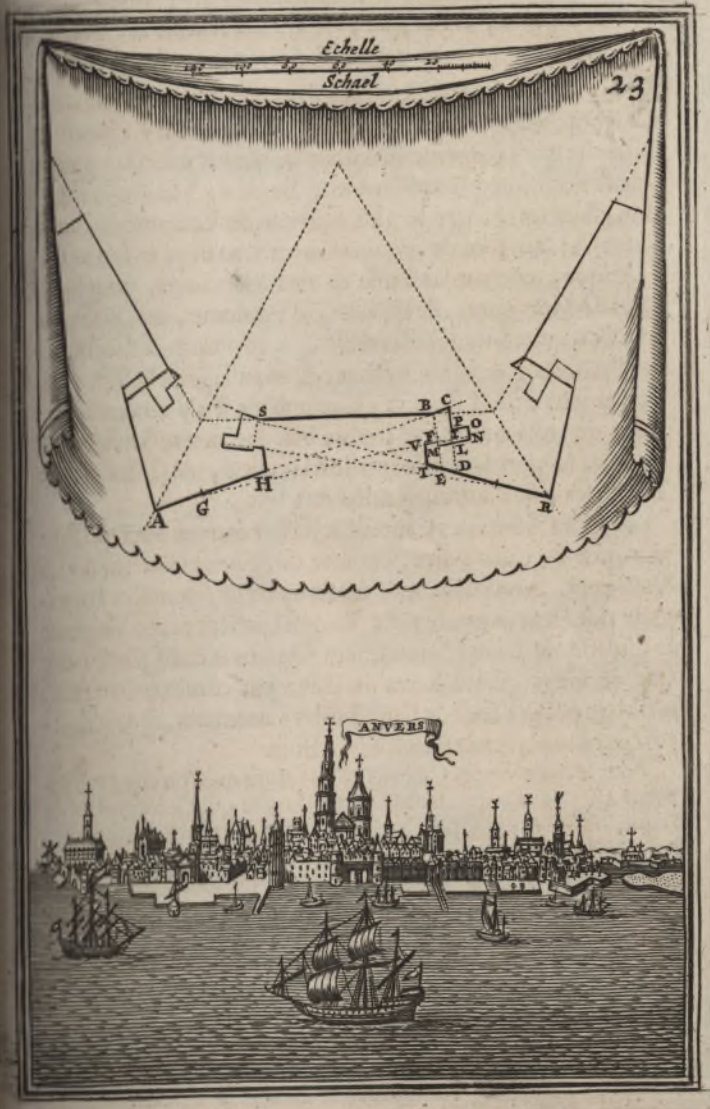
On prolonge dans le Bastion la Défense AB, de 6 à 7. toises tout au plus, de B en C. Du point C on tire CD parallele au Flanc BE: puis l'on divise le Flanc BE en deux parties égales, au point F, pour tirer du point G, qui est le milieu de la Face opposée AH, la ligne GF en dedans le Bastion, remarquant où elle coupe CD, comme en I, afin de porter une toise de I en L. Ensuite on tire la ligne MLN parallele à FI, que l'on termine de M en N, de onze toises. On fait apres NO parallele au Flanc BE, que l'on termine de N en O, de quatre toises. Enfin on fait OP parallele à FI: & ainsi tout le vuide BMNOPC est l'étenduë des Cazemates, tant de la grande, que de la retirée.

Pour l'Orillon, on met sur la ligne de Défense RS six toises de E en T, & sur FG aussi six toises de F en V: de sorte qu'unissant VT, l'on a toute l'Epaule ou l'Orillon FVTE, que l'on fait solide.

Pour le Parapet de la premiere Cazemate, on luy donne en dedans une toise de hauteur, sur trois à quatre d'épaisseur, avec huit Embrazûres, pour y loger autant de pieces de Canon; remarquant que les Parapets des Cazemates, & sur tout celui qui est proche de l'Orillon, & qui est toûjours caché aux Assiegeans, ne demandent point une hauteur & une épaisseur si précise.

On remarquera de plus, que la premiere Cazemate a six ou sept pieds de hauteur au dessus du fonds du Fossé.

De



Des Canons, des Affuts, & des Cartouches des Cazemates de l'Auteur.

SI l'Artillerie que l'on met dans les Cazemates étoit toûjours chargée de Bales de leur Calibre, il n'y a point de difficulté que la dépense de leurs coups seroit excessive pour le peu d'execution que feroient leurs Boulets: Mais mon intention est de les charger le plus souvent de Cartouches, marquées A; qui sont de certains Cartons, tournez en forme Cilindrique, comme les Etuis de nos Manchons, remplis de Bales de Mousquet, de Pistolet, d'Anneaux, de Chaînes de fer, & d'autres menuës Ferrailles, fort propres à incommoder l'Assaillant dans les Bréches, & au passage du Fossé: principalement quand dans ces Cartouches il s'y rencontre des Bales de trois ou quatre livres, cela sert merveilleusement à briser & rompre toutes sortes de Mantelets, de Galleries, de Traverses, & d'autres Epaulemens.

Pour les Affuts des Canons, je les fais comme ceux qui sont marquez B, c'est-à-dire, comme ceux qui se trouvent sur les Vaisseaux. Ainsi dans mes Cazemates ils seront fort avantageux pour leur petitesse; car ils ne surpassent pas en longueur la Culasse de leurs Canons, ces Canons n'étant d'ordinaire que de vingt-quatre livres de Bale: par ce moyen leur recul n'oblige point à faire de si profondes Cazemates, que s'ils étoient montez sur de plus longs Affuts.

Pour le nombre des Canons, l'on sçaura que l'on en peut aisément mettre autant dans une Cazemate qu'elle a de toises de front. Ainsi ma grande Cazemate qui a douze toises de front, peut aisément avoir douze pieces, pourvû que ces pieces soient montées sur des Affuts, ainsi que je viens de dire. Les Cazemates enfoncées, qui ont quatre toises de front, auront quatre Canons.

Mais parce que le nombre des Canons, qu'il faudroit à tant de Cazemates, pourroit sembler excessif à ceux qui ont peu d'experience, ils sçauront, que comme on ne fait jamais que deux attaques à une Place, ou trois au plus: aussi suffit-il de garnir seulement d'Artillerie, les Flancs & les Cavaliers opposez aux Faces que l'on attaque; ce que nous avons déja dit ailleurs.

De



De l'usage de l'Artillerie des Cazemates de l'Auteur.

COmme je parlerai souvent de l'avantage de mes Canons cachez, pour la défense des Bréches, il me semble qu'il est bon de parler de l'usage de leurs Canons.

Je dirai donc, que le premier effort que font d'ordinaire les Assiegeans aprés s'être rendu maîtres des Contrescarpes d'une Place, c'est de tâcher à franchir son Fossé; soit en y creusant des traverses, quand il est sec; ou quand il est plein d'eau, en l'épuisant, ou en le comblant devant la partie de la Face où l'on veut attacher le Mineur.

Pour en mieux venir à bout, ils ont accoûtumé de faire des Batteries dans la Contrescarpe, ou même de les élever dessus, pour ruiner les Défenses du Flanc qui pourroient traverser le progrés de leurs attaques. D'où vient qu'il est comme impossible de leur empêcher d'attacher le Mineur à la Face du Bastion.

La Bréche étant donc faite, & les Défenses du Flanc opposé rompues, comme il arrive à tous les Bastions qui n'ont point de Canons cachez, comme les miens, les Assiegeans, aprés avoir reconnu la montée de la Bréche, font d'ordinaire avancer un Lieutenant, ou un Capitaine, avec quelque Sergent, accompagné de cinquante ou soixante Soldats, dont la moitié sont armez d'Armes courtes, & l'autre garnis de Pics, de Pelles, & d'autres Instrumens propres à faire leur logement.

C'est justement ici & contre ces premiers, que l'on se doit servir de la premiere Batterie des Canons cachez, que l'on aura chargez de Cartouches, commençant à tirer par la piece qui est du côté de l'Orillon; & si elle n'a point renversé ceux qui s'étoient engagez dans la Bréche, qui ne peuvent même s'y tenir couchez sur le ventre, sans être vûs de revers, on tirera la seconde & troisiême piece. Et comme c'est la coûtume que les Assiegeans ne se rebutent pas aisément dans leur premiere perte, on suivra le même ordre dans la seconde Batterie; se ressouvenant qu'il faut recharger les pieces d'embas, tandis que celles de la troisiême Batterie font leur effet, & continuant toûjours le même jeu, jusqu'à ce que l'Assiegeant ait été contraint de se retirer, comme cela ne manquera pas.

Re-



Remarques sur les Cazemates de l'Auteur.

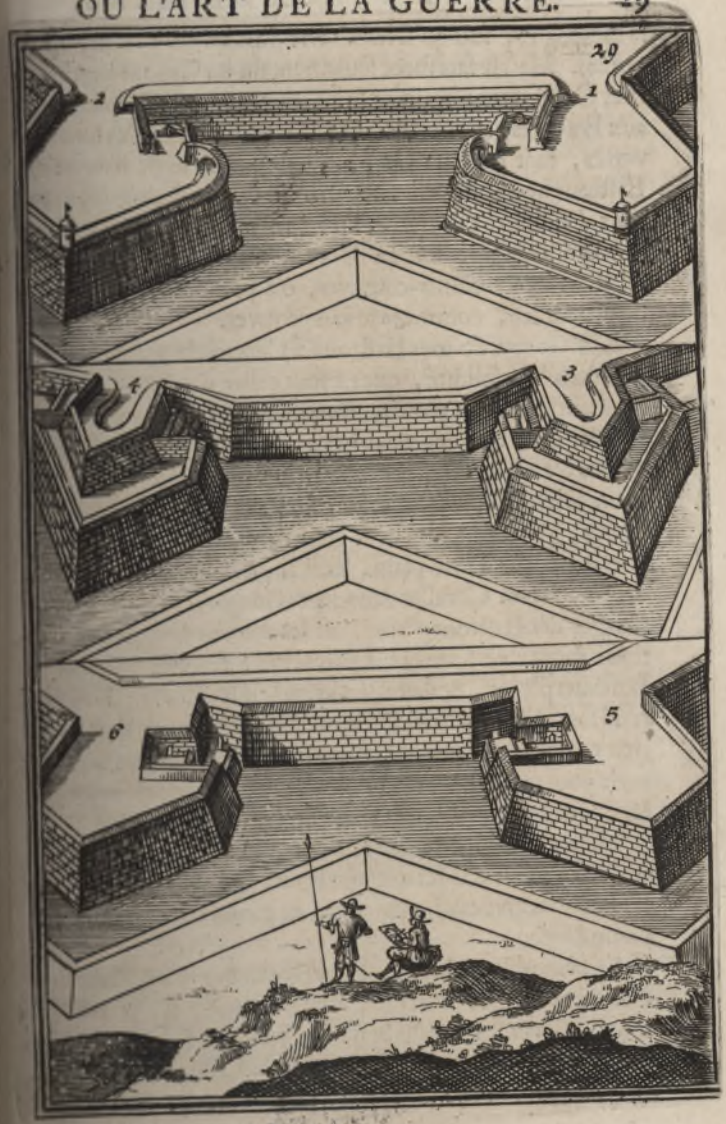
NOn seulement les Auteurs qui ont écrit de la Fortification, mais aussi les Ingenieurs qui ont servi, & generalement tous ceux qui ont mêlé la pratique des Sieges à la Theorie de cette Science, ont été d'avis, qu'on pratiquât proche du Flanc, ou dans les Flancs mêmes, un endroit particulier, qui servît à loger quelque piece de Canon pour nettoyer le Fossé, & commander dans les Bréches. Il n'y en a point qui ayent mieux reüssi dans un dessein si important, que ceux qui ont fait des Cazemates, ou Places-basses dans leurs Flancs.

Mais parce que le recul des longs Affuts de leurs Canons les obligeoit à tenir leurs Cazemates trop enfoncées, il arrivoit que les Gorges de leurs Bastions devenoient trop petites, & qu'elles ne fournissoient pas assez de Terrain pour s'y retrancher & défendre avec avantage; comme il paroît dans les Bastions marquez 1. & 2.

C'est aussi ce qui donna lieu à d'autres Personnages plus experimentez dans le métier de la Guerre, de corriger les défauts de ces petites Gorges, en leur donnant beaucoup plus de largeur. Et comme ils eurent reconnu le grand avantage des Cazemates, ils les multiplierent, en les élevant comme par étages, jusqu'à la hauteur des Bastions; ainsi qu'il paroît aux Bastions 3. & 4.

C'étoient sans difficulté les plus parfaites, si leur Artillerie eût été hors de la vûë des Batteries de l'Assiegeant: mais outre qu'elle étoit trop exposée, il y avoit encore ce defaut dans leurs Bastions, qu'ils les faisoient vuides, & par consequent incapables de retranchement.

Quant à moi, pour ne pas tomber dans les defauts des uns ni des autres, je ne mets point la principale défense des Faces & des Bréches des Bastions, dans l'Artillerie des Cazemates élevées proche les Angles du Flanc; car ces sortes de Cazemates sont trop sujettes à être ruinées par le Canon de l'Assiegeant, soit qu'il dresse ses Batteries sur le niveau de la



la campagne, soit qu'il les enterre dans les Contrescarpes opposées. Mais je fais force seulement sur les Canons logez dans mes Cazemates, retirées & cachées, comme elles paroissent aux Bastions 5. & 6. Parce que de la maniere qu'elles sont couvertes, tant par leur Orillon, que par l'Angle flanqué des Bastions opposez, elles ne peuvent être en aucune façon ruinées des Contre-batteries de l'Ennemi, soit qu'il les élève sur des Cavaliers, soit qu'il les enterre dans la Contrescarpe ou dans les Chemins-couverts, ou qu'il en fasse sur le Rez-de-Chaussée, comme je le vais prouver.

Les Gorges de mes Bastions à Cazemates étant plus amples dans leur solidité, que ne sont celles des Ingenieurs qui font leurs Bastions pleins, & ayant moins de largeur ou d'enfoncement, que celles des Ingenieurs qui font leurs Bastions vuides, cela me donne trois avantages. Premierement, j'ay toute la liberté necessaire pour faire des Cazemates dans mes Flancs, j'ay beaucoup de Terrain pour me pouvoir retrancher dans leur Terre-plain, & il m'en reste encore assez pour élever un bon Cavalier dans leurs Gorges, ce que les petites Gorges des Bastions pleins, ni les grandes Gorges des Bastions vuides ne sçauroient permettre, faute de lieu dans les Bastions pleins, & faute de terres dans les vuides. Tout cela rend sans difficulté mes Bastions plus parfaits que tous les autres en general, dont les Auteurs nous ont parlé; comme on le pourra aisément remarquer dans la comparaison que j'en ferai avec les leurs dans les pages suivantes.

Mais avant que de passer à la construction de mes Cazemates, j'avancerai ici une question, qui est souvent agitée parmi les nouveaux Ingenieurs, & parmi ceux qui n'ont vû aucun Siege.

Ils demandent donc, de quels avantages un Flanc doit être accompagné pour faire un plus grand feu, & s'il vaut mieux élever des Fausse-brayes au pied des Flancs, ou faire un second Flanc aux extremitez de la Courtine, ou bien enfin de construire des Cazemates dans les Flancs pour em-

empêcher aux Assiegeans le passage du Fossé, & leur contester l'attaque des Faces & leur logement sur les ruines des Brêches.

Je répondrai à cette question, en faisant voir l'opinion de tous les Auteurs, qui sont receus pour avoir établi les Maximes de cette Science, & de ceux aussi qui ont effectivement servi dans les Armées, soit à l'attaque des Places, soit à la Défense des Villes.

Je dirai donc, qu'il n'y en a pas un qui n'admette l'usage du Canon, & qui ne le tienne absolument necessaire pour la défense des Fossez, la conservation des Faces, & le flanquement des Brêches; d'où je conclurai, qu'il sera incomparablement mieux logé dans des Cazemates, que dans les Fausse-brayes: Car pour ce qui regarde les seconds Flancs, ils donnent si peu de défense, qu'ils ne meritent pas qu'on y fasse ici de reflexion, pour les raisons que j'en donne dans la page qui en traitte.

Pour tenir parole de ce que j'ay avancé dans la page précedente, je commencerai par les deux ERRARDS, qui ont été les premiers qui ont mis en Regles la Science des Fortifications. L'on pourra aisément remarquer dans leurs écrits, qu'ils ont fait des Cazemates aux Flancs de leurs Places, ainsi qu'il se peut lire dans le second livre de leurs Fortifications, chap. III. où ils disent: *La capacité du logis derriere le Flanc pour loger les pieces (qu'on appelle Cazemates) me semble suffisante en l'Exagone de cinq toises de large, à prendre à la ligne de la Courtine, & de cinq de longueur, pour loger les deux pieces d'Artillerie, &c.*

MAROLOIS, qui admet des Fausses-brayes, souhaite des Cazemates, comme on le peut remarquer à la fin de son livre des Fortifications, où expliquant ses Figures 169. & 170. il dit: *Je les estimerois beaucoup*, (parlant des Cazemates) *au cas qu'on les pût bâtir de telle sorte, qu'elles ne pussent être embouchées, ni démonter les pieces d'icelles.*

Le souhait de cét Auteur est presentement accompli dans les miennes, puisque leurs Canons sont hors la vûë des Assiegeans.

STEVIN, qui ne veut ni Fausse-braye, ni seconds Flancs, écrit dans le Chapitre II. de son Livre des Fortifications, parlant des mesures des Places-basses, ou Cazemates: *La Longueur de la Place inferieure qui est l'ouverture entre le Merlon de la Place inferieure, & le Merlon de la moyenne Place, de 30. pieds. &c.*

DOGEN dans le Chapitre VII. de son premier Livre de la Fortifica-

fication Reguliere, parlant de la ligne de Défense & du Flanc, dit : *Et c'est principalement de ces Flancs, que la grosse Artillerie pointée à propos, & favorisée d'une distance juste & raisonnable, produira de notables effets ; & que par l'effort de ses boulets, ou même chargée de bales de Mousquet, elle renversera & bouleversera comme un foudre les plus importans Travaux de l'Ennemi, qui se presenteront au dedans de leur portée, à la ruine de l'Assaillant, quelque vaillant & courageux qu'il soit, &c.*

Sur ce que je viens de rapporter de DOGEN, on lui pourroit demander, en quel endroit du Flanc simple on de la Fausse braye il pretend conserver long-tems une Artillerie foudroyante, comme celle qu'il descrit, sans que les Contre-batteries de l'Ennemi la lui démontent, à moins que de s'imaginer, que l'Assiegeant ait entrepris son Siege sans Canon. Or comme il est certain que cette grosse Artillerie, qu'il veut être pointée fort à-propos, ne sçauroit être logée en seureté, que dans une bonne Cazemate, on pourroit facilement inferer de son discours, qu'il approuveroit pour le moins autant les Cazemates, que les Fausse-brayes. Mais je negligerai les raisonnemens d'un Auteur, qui par son aveu propre n'étoit appuyé d'aucune experience ni pratique de guerre, ainsi que lui-méme le confesse, dans le Chapitre XII. de son premier Livre, où il dit : *Pour moi qui n'ay jamais suivi le Métier de la Guerre, je m'en rapporte à ce qu'on en dit : Et c'est à vous, Messieurs,* (parlant aux Ingenieurs) *de vuider ce different ; à vous, dis-je, que la faveur & le bonheur des Armes a placez en un rang si honorable, qui avez souvent perdu du sang en l'exercice de vos penibles charges, & qui avez essuyé tant de Mousquetades, &c.*

PIERRE SARDI dans sa Couronne Imperiale, Traitté second, Figure 3. page 14. de la Pratique, dit : *Dipoi lontana da questa cinquanta piedi ni tirerete un'altra parallela, pure à beneplacito con il lapis, che significa la larghezza della piazza basse del Fianco:* Comme cét Auteur n'admet point de Fausse-braye, on voit évidemment que tous les Flancs de ses Places sont garnis de Cazemates.

DE-VILLE dans son Livre I. Partie I. de la Fortification Reguliere, Chap. XXV. des Cazemates ou Places-basses, dit : *C'est pourquoi on a laissé ces voutes, & on fait les Places-basses découvertes. Et pour avoir deux Places, on fait la premiere plus basse, un peu par dessus le niveau de la campagne ; de façon que les coups tirez de là, passent par dessus les Parapets des Fausse-brayes s'il y en a, &c.* L'on peut voir par les paroles de cét Auteur, qu'il est plus pour les Cazemates que pour les Fausse-brayes, comme il est facile de le remarquer dans les trois Chapitres qu'il donne dans son Livre, pour expliquer

quer en detail toutes les parties de ce qui appartient à l'usage des Cazemates.

Le Comte de PAGAN, qui est le plus recent de nos Auteurs, est aussi celui qui a eu plus d'experience dans le Métier de la Guerre. Cent Personnes illustres, qui vivent encore, sont des témoins irreprochables, comme il a été glorieusement dans le service, & qu'aprés vingt Campagnes, il perdit un œil d'une Mousquetade au premier Siege d'Arras. Cét accident, tout funeste qu'il étoit, fut profitable à la Posterité ; car ayant reduit ce grand Homme à une retraite pacifique, la perte de sa vûë lui donna ces lumieres admirables pour les Mathematiques, dont j'ay eu le bonheur de me prévaloir dans ses conversations.

Lui-même, pour autoriser ses Maximes, a été obligé de le dire dans la Préface de son Livre des Fortifications, & au Chapitre IV. qui traite des Flancs & des Cazemates. Aprés avoir dit en ce lieu-là, que les premiers Ingenieurs tiroient les lignes de leurs Flancs perpendiculairement sur les Faces des Bastions, par un dessein de mettre plus à couvert leur Artillerie, ne considerant pas que tout ce qui voit est aussi vû de ce qu'il regarde, il ajoûte : *Mais aprés avoir reconnu leur foiblesse en la défense des Places attaquées, soit par ma presence en plus de vingt Sieges, &c.* Ce qui fait voir que ce Comte pouvoit, avec bien plus de justice, parler pertinemment de l'usage des Fausse-brayes & des Cazemates, que ces Messieurs, qui n'ont jamais campé qu'à l'ombre de leurs lampes. C'est ce qui lui fait dire dans le même Chapitre les mots qui suivent : *Aussi me suis je étonné plusieurs fois, non pas comme les autres, du peu de resistance que font les Places les mieux fortifiées des Pais-bas ; mais de la reputation des Hollandois en cét Art, puisque leurs Fortifications ont si peu de défense :* (voulant dire qu'elles manquent de Cazemates) *car dans un si grand nombre de Travaux & de Forteresses, à peine y trouverez-vous des Fossez bien défendus de l'Artillerie ; ce qui donnant l'avantage aux Batteries des Assiegeans, les Flancs sont facilement rompus, & la Place bien-tôt perduë.* Ensuite de ce discours il dit : *Tellement que pour remedier à des inconveniens si dommageables, j'ay trouvé les moyens de loger plus de douze pieces de Canon dans un même Flanc, &c.*

L'on peut conclure de cét Auteur & de tous les précedens, non seulement qu'ils souhaitent tous de l'Artillerie dans leurs Flancs : mais encore que l'on ne peut mieux la placer que dans des Cazemates, dont les Canons, pour être à couvert, feront bien plus d'effet que l'Artillerie que ceux, qui n'ont aucune experience dans le Métier, veulent placer entre les Fausse-brayes & les Flancs ; comme je le fais voir dans le desavantage des Fausse brayes sur la fin du Chapitre III.

WBP Opole

Objections contre l'usage des Cazemates.

AVant que de rapporter les avantages & les desavantag des Fausse-brayes & des seconds Flancs, je propos rai ici en general les Objections que l'on fait d'ordinaire co tre l'usage des Cazemates.

En premier lieu on dit: Qu'on ne peut pas bâtir des C zemates aux Flancs des Bastions des Villes, si l'Enceinte leurs Remparts n'est revêtuë d'une forte Chemise de pie re ou de brique; ce qui est, disent-ils, d'une tres-gran dépense, & ce qui ne se peut pratiquer à toutes sortes Places.

Secondement, Qu'en faisant des Cazemates dans l Flancs des Bastions, cela empêche l'usage de la Mousquet rie de leurs Flancs, qui doivent être destinez à la défense d Fossez, des Faces, & des Bréches.

Troisiêmement, que l'Artillerie des Cazemates, tant celles qui sont vûës de la campagne, que de celles qui ne sont pas, y est tres-inutile, principalement si ces Cazemat ont des Places-hautes; puisqu'une seule décharge de l'A tillerie des Places-basses, par la fumée de leurs amorces, de celle de leur feu, empêchera que leurs Officiers puiss les recharger, & les pointer aussi promptement qu'il neccessaire, pour faire feu sur des Assaillans vigoureux, q ne sont qu'un instant à franchir un Fossé,

En quatriême lieu ils disent, Que le Canon des Plac hautes venant à tirer, le foin ou la paille qu'on met dans Canon tombant allumée dans les Places-basses, ne manqu ra pas de mettre le feu aux Munitions & aux Amorces d Canons qui sont déja chargez.

Pour cinquiême Objection ils avancent, Que les Plac hautes des Cazemates étant trop retirées, découvrent p la campagne, & occupent la plus grande partie de la Go ge, & même du Corps du Bastion, ce qui empêche q l'on y puisse faire des Retranchemens, qui ont fort souve retardé ou empêché la prise de la Ville.

Sixi

Sixiêmement, Qu'il est impossible, avec les Canons des Cazemates, de prendre une mire assûrée pour donner à un certain But, & que la lenteur de leurs coups, toûjours entrecoupez de quelque incident, est d'un effet bien moins considerable avec leurs simples boulets, qu'une grêle de Mousquetades.

En septiême lieu, Que l'Artillerie des Cazemates peut être aisément démontée par celle qui est dans les Contrebatteries des Assiegeans, & que c'est faire bien de la dépense, pour n'en tirer aucun profit dans le besoin.

Leur huitiême Objection est, Que l'Artillerie des Cazemates consomme trop de Munitions, & demande trop de gens à leur service, pour le peu de profit qu'on en tire dans un Siege.

Dans la neuviême Objection qu'ils avancent, ils disent: Qu'il est fort difficile, & même comme impossible, de trouver en aucun Etat ou Royaume, quel qu'il soit, assez d'Artillerie pour garnir les Flancs des Bastions, si toutes les Places avoient des Flancs à Cazemates.

Ils disent endixiême lieu, Que les Assiegeans par l'effort de leurs Bombes peuvent aisément démonter & rompre les Roüages & les Affuts des Canons des Cazemates, & en faire écarter ceux qui y sont destinez pour leur service, & qu'ils peuvent de plus mettre le feu aux Poudres & aux autres Munitions, ce qui rendra l'Artillerie inutile.

Leur onziême Objection est, Que si les Fossez des Villes, où l'on fait des Cazemates, ont de l'eau, cette eau venant en Hyver à s'augmenter, soit par la continuation des pluyes & des neiges, soit par le débordement de quelque Riviere, elle inondera tellement les Cazemrtes, qu'elles seront enfin renduës inutiles.

Ils ajoûtent pour douziême Objection, Que si les Fossez des Villes sont secs, les Ennemis pourront aisément surprendre les Villes, en entrant par les Embrazûres des Merlons de la Cazemate; & se rendre maîtres de la Place.

Réponses aux Objections faites contre l'usage des Cazemate

A L'égard de la premiere, je dis, qu'à la verité il seroi à souhaiter pour la solidité & durée des Ouvrages, qu *l'Enceinte des Remparts fût revêtuë d'une Chemise*: Ma on peut bien construire des Cazemates aux Flancs, sans êt obligé de revêtir les Courtines, les Faces, ni même toute l longueur des Flancs; il suffira de faire travailler avec soin a nettoyement des Cazemates: & à l'égard de la partie de la Ca zemate qui est du côté de l'Orillon, & qui n'est point vûë d l'Artillerie de l'Ennemi, on en fera soûtenir les terres avec d fortes pieces de bois, travaillées en Estançons & Arcs-bou tans. Et pour l'autre partie de la même Cazemate du côté d la Courtine, on pourroit bien à toute extremité se contente de donner un grand Talus à ses terres; mais la pierre ou l brique seroient bien rares aux environs d'une Ville, & les Fi nances du Prince bien épuisées, si on ne trouvoit pas dequo faire à chaque Cazemate un Pan de Muraille de cinq ou si toises.

De dire en second lieu, que *la Cazemate prive le Flanc de l'usage & du secours du Mousquet*; Cette Objection, qui semble avoir quelque vrai-semblance, n'est neanmoins proposée que par ceux qui n'ont que la Theorie de cette Science. Et en effet, ceux qui ont vû des Cazemates, & consideré la disposition de leur Artillerie, remarquent facilement, que l'Orillon & le derriere des Cazemates peuvent contenir autant de Mousquetaires pour la défense des Fossez, des Faces, & des Contrescarpes, que si le Flanc étoit en ligne droite; car pour la fumée de l'Artillerie, qui est à découvert dans les Places-basses, c'est si peu de chose, qu'elle n'incommode en rien les Mousquetaires des Flancs & de l'Orillon, comme l'experience le montre.

Pour répondre à leur troisiéme Objection, qui soûtient, *Que l'Artillerie des Cazemates, tant de celles qui sont vûës de la campagne, que de celles qui ne le sont pas, y est tres-inutile, princi-*

principalement si les Cazemates ont des Places-hautes, puisqu'une seule décharge de l'Artillerie des Places-basses, par la fumée de leurs Amorces, & de celle de leur feu, empêchera que leurs Officiers puissent les recharger & les pointer aussi promptement qu'il est necessaire, pour faire feu sur des Assaillans vigoureux, qui ne sont qu'un instant à franchir un Fossé. Je leur repliquerai, que la fumée de l'Artillerie des Places basses est si peu de chose, qu'elle n'incommode aucunement ceux qui sont commandez pour son service, pour peu qu'ils ayent d'experience: Car quoique de loin cette fumée paroisse fort épaisse, neanmoins ceux qui s'y trouvent engagez n'en sont point incommodez, parce que l'impetuosité du tir du Canon dissipe cette fumée. Pour le reste de l'objection, j'y répons assez amplement dans la page où je parle de l'usage de l'Artillerie de mes Cazemates.

On répond à leur quatriéme objection, qui dit, *Que le Canon des Places-hautes venant à tirer, le foin ou la paille qu'on met dans le Canon tombant allumée dans les Places-basses, ne manquera pas de mettre le feu aux Munitions & aux Amorces des Canons qui sont déja chargez.* L'experience montre, que le foin ou la paille qui est mis dans la vollée du Canon, est toûjours porté à plus de dix ou douze toises de la Piece par la violence du tir. Mais ceux qui sçavent ce que c'est des Cazemates, n'ignorent pas que les poudres & leurs autres munitions sont cachées dans des Magazins, faits exprés derriere l'Orillon, & que les Amorces des Pieces chargées sont toûjours couvertes d'un petit auvant de bois ou de fer-blanc fait en dos d'âne, que l'on met sur la Piece pour couvrir l'amorce contre la pluye & contre le feu, & que l'on ôte cét auvant quand l'on veut mettre le feu au Canon.

Quant à leur cinquiéme objection, qui avance, *Que les Places-hautes des Cazemates étant trop retirées, découvrent peu la campagne, & occupent la plus grande partie de la Gorge, & même du Corps du Bastion, ce qui empêche que l'on y puisse faire des Retranchemens, qui ont fort souvent retardé ou empêché la prise de*

la Ville: On leur répond, que bien loin que ce soit un défa aux Cazemates, & principalement aux Places hautes, de ne découvrir pas la campagne, ce leur est au contraire un des plu grands avantages qu'on en puisse esperer, puisqu'elles ne son faites que pour nettoyer le Fossé, & découvrir le pied & la montée des Bréches. De dire que les Places-hautes empêchen les Retranchemens, cela peut arriver aux Cazemates faites se lon les Maximes de quelques Auteurs; mais à faire les Places hautes comme je l'enseigne, elles facilitent les Retranchemens, au lieu d'y mettre obstacle, comme on le remarquera dans les pages suivantes où je traite des Retranchemens pratiquez dans les Bastions selon ma methode.

Pour répondre à leur sixiéme objection, où ils disent, *Qu'il est impossible avec le Canon des Cazemates, de prendre une mire assurée pour donner à un certain But, & que la lenteur de leurs coups toûjours entrecoupez de quelque incident, fait un effet bien moins considerable avec leurs simples Boulets, que celui d'une grêle de Mousquetades*: Je leur repliquerai, qu'apparemment cette objection a quelque chose de fin; mais en leur disant, que ce n'est point ici un jeu de tirer au Blanc, mais bien de nettoyer tout d'un coup un Fossé, razer une Face, & flanquer la montée d'une Bréche: ils seront forcez d'avouër qu'il n'y a rien de plus seur, pour ces importantes executions, qu'un coup de Canon chargé à Cartouche, qui vaut mille fois mieux que leur grêle de Mousquetades, quand même elle seroit reiterée à diverses fois. En effet, elle n'est pas assez forte pour rompre les Galleries, les Mantelets, & les autres Epaulemens des Assaillans; joint que ces Bales de Mousquets peuvent par hazard donner toutes en un même endroit, ce que ne peuvent faire celles d'un coup de Canon chargé à Cartouche, puisqu'il écarte toujours également partout, & qu'il n'y a guere d'Epaulemens que les Cartouches ne puissent détruire.

Ils disent en septiéme lieu, que *l'Artillerie des Cazemates peut être aisément démontée par les Contre-batteries de Assiegeans, & que c'est faire une grande dépense dans leur construction, sans en pouvoir tirer aucun profit dans le besoin.* Je serois à la verité bien de l'opinion de ceux qui avancent cét Argument, si l'Artillerie de mes Cazemates, sur laquelle je fais force pour la défense des Faces & des Bréches de mes Bastions, pouvoit être embouchée comme ils disent; mais étant hors de la mire des Contre-batteries, comme elle l'est en effet dans ma Construction, cette objection n'a ici aucun lieu.

Leur huitiéme objection soûtient, que *l'Artillerie des Cazemates*

mates consomme trop de Munitions, & demande trop de gens à son service, pour le peu de profit qu'on en tire dans un Siege, &c. Mais elle n'est fondée que sur le peu d'experince d'un Gouverneur, qui n'aura pas sceu faire provision des Munitions necessaires dans une telle rencontre. Si le Gouverneur est homme vigilant, il en doit toûjours avoir la plus grande quantité qu'il lui sera possible. Car pour les hommes qui sont employez au service de l'Artillerie, outre qu'il n'est pas besoin qu'ils soient fort experimentez, c'est qu'il n'en faut pas pour mes canons la moitié de ce qu'il en faut pour les autres, puisque mes canons n'ont pas l'embarras des longs Affuts comme j'ay déja dit, & qu'ils ne laissent pas de faire d'étranges fracas, étant chargez de Cartouches.

Il faut maintenant répondre à leur neuviéme objection, qui dit, *Qu'il est fort difficile, & même comme impossible, de trouver dans un Royaume assez d'Artillerie pour garnir les Flancs des Places à Cazemates.* Cette objection n'est bonne à faire qu'à des gens qui croiroient, que quand on assiege quelque Place, on y fait autant d'Attaques. comme il y a de Faces de Bastions: mais comme ceux qui ont du service, & qui se sont trouvez à des Sieges, sçavent fort bien qu'aux plus fortes Places on n'y peut faire que deux ou trois veritables Attaques, ils remarqueront aisément qu'il ne faut pas une si grande quantité d'Artillerie qu'ils se l'imaginent, n'étant besoin que de garnir les Flancs qui regardent ces Attaques. Car de repliquer que l'Assiegeant changera l'ordre de ses Attaques, pour surprendre & pour tromper les Assiegez; c'est une vision tout-à-fait pedantesque; puisqu'il est toûjours bien plus facile à ceux d'une Place de conduire l'Artillerie d'une Cazemate à l'autre, qu'à un Assiegeant de faire en un moment deux ou trois mille pas de nouvelle Tranchée pour faire une nouvelle Attaque.

D'ailleurs, puisqu'il est certain que dans un seul Vaisseau du Roi on met bien 80. ou 100. pieces de Canon, qui sont sujettes à se perdre sans ressource par la moindre étincelle de feu; pourquoy plaindra-t-on 50. ou 60. Canons pour la défense d'une Ville, d'où dépend le salut d'une Province, & quelquefois de tout un Etat?

Quant à la dixéme objection, *qui regarde le danger des Bombes, que les Assiegeans jetteroient dans les Cazemates, & qui n'y ruineront pas seulement l'Artillerie, mais chasseront encore ceux qui en ont le soin, & mettront le feu aux Poudres*: Je dirai, qu'il peut bien arriver quelque chose de ce grand fracas aux Cazemates ordinaires, dont le front de dix ou douze toises n'a point de Reduit particulier, qui étant seul garanti de la Bombe, puisse seul aussi remedier au desordre du reste: Mais comme le Reduit caché de ma Cazemate n'a

que trois ou quatre toises de front, il est fort diffi-
le, pour ne pas dire impossible, que le hazard y meine
Bombe par la main. Que si à toute rigueur cela arrive, l'A
de mes Canons, pareil à ceux des Canons des Vaisseaux, d
nera fort peu de prise à la Bombe, & mes Munitions, cach
dans les Magasins bâtis dans l'épaisseur de la Terrasse du Re
part, ne seront point exposées à ce danger. Et puis la Bombe
tombera-t-elle pas sur les embarrassans roüages de l'Artille
du Flanc simple? épargnera-t-elle les Fausse brayes? respecte
t-elle les lieux sacrez, & la tête des Generaux, & des Gouv
neurs? Et pour cela faut il abandonner la défense des Place

Touchant *l'inondation des Cazemates*, dont parle la onziè
objection, c'est un Argument qui n'est bon à faire que pour
Cazemates des Villes qui seroient situées dans les lieux bas,
environnées de Marais, ou proche de quelque Riviere. A
verité ces débordemens pourroient rendre inutiles les Cazem
tes de ceux qui n'en veulent qu'une; mais comme j'en fais pl
sieurs, il n'y a que la premiere qui puisse être incommodée de c
mondations; car pour ma seconde, qui est construite à Rez-d
Chaussée, elle ne peut être inondée, que toute la campag
ne le soit aussi: de maniere que j'ay toûjours dans chaque Flan
deux Cazemates en défense.

La derniere de leurs Objections, & celle qu'ils appuyent le
plus, regarde *la facilité de surprendre une Place dont le Fossé sera*
sec, parce qu'on y pourroit entrer par les Embrasûres. Il faut avoue
que cette objection, qui est proposée comme la pierre d'achop
pement des Cazemates, a quelque chose qui sent bien le Cabine

En effet, ceux qui se seront rencontrez dans les Villes Fron
tieres, ou qui auront du service, auront sans doute remarqué
que les Gouverneurs des Places importantes, je dis même le
moins intelligens dans leurs Charges, ont accoûtumé, au plus
fort de la paix, de faire poser des Sentinelles aux Angles flan
quez, & aux Epaules des Bastions, pour éviter les surprises;
outre qu'ils ont soin de faire battre l'Estrade par quelque Pelo
ton de leurs Gardes, pour prendre langue de leurs voisins.
Mais pour n'être point sujets à toutes ces précautions, il faut
fermer en temps de paix les Embrazûres des Merlons avec de
simples Murailles, que l'on mettra bien aisément à bas, quand
il en sera besoin.

Pour conclusion, je renvoye les Ingenieurs, qui n'ont cam-
pé que sous le toit de leurs chambres, à faire un logement sur
la Bréche d'un Bastion, exposé à une bonne Cazemate.

Re-

Remarques particulieres sur l'avantage des Cazemates.

MAis pour finir la dissertation des Cazemates, & s'il faut ainsi dire, combler la mesure, & donner dou-
ble charge, je rapporterai l'Exemple du plus grand Siege
dont l'Histoire ait jamais parlé, qui est celui de la fameuse
ville de Candie. Elle est fortifiée du côté de Terre-ferme de
Bastions à Cazemates; & depuis plus de seize ans les Turcs
l'ont vainement entreprise, par des Attaques Regulieres
de ce côté-là. Tous les Dehors de chaque Tenaille de
la Place ont été emportez. En suite ces mêmes Bastions
ont souffert l'effet d'une infinité de Fourneaux, les Assie-
geans ont fait des Bréches étonnantes à chaque Face: mais il
leur a été impossible de s'y loger, & l'Artillerie des Caze-
mates qui battoit dans ces Bréches, a toûjours ruiné leurs
logemens, & les en a heureusement chassez. La France
est pleine d'une infinité de braves gens, qui sont les illus-
tres témoins de ce que je dis. Sur tout vers les dernie-
res années de ce fameux Siege, les deux Bastions de
Bethlehem & de Panigra, se sont si bien défendus par le feu
reciproque de leurs Cazemates, que les Assiegeans ont
été contraints de les abandonner: Ils tournerent judicieu-
sement leurs efforts du côté du Demi-Bastion de Saint-An-
dré, & devers le Poste de Sabionera, à cause que ni l'un
ni l'autre n'avoient de Cazemates pour les flanquer du
côté de la Mer. Toute la Terre sçait que les Turcs ayant
conduit & poussé leur Tranchées du côté de Dramata, &
de l'Ouvrage Scossesse, qui est figuré par la lettre C dans le
Plan qui suit, & qui n'est qu'une maniere de Redent ou
Flanc simple, le Poste de Saint André, qui y est aussi mar-
qué A, denué de ce côté-là de la défense d'une Cazemate,
fut enfin emporté; & jamais il ne leur a été possible de se
loger sur la Face de ce Demi-Bastion, qui est vûë & enfi-
lée de la Cazemate B de Panigra, quoiqu'ils ayent fait des
Bréches effroyables à cette même Face. Cét Exemple

vaut mieux que mille raisons ; & cela est tellement vrai, qu
dans l'Extraordinaires de la Gazette du 26. Septembre 167
page 919. on remarque, que le Grand Vizir, avant que
s'embarquer pour Constantinople, ayant pris garde au defa
de Saint André, y a fait faire un Ouvrage qui avance quelqu
pas dans la Mer ; ce qui justifie qu'il avoit besoin d'être flanq
de côté-là.

Ce qu'il y a encore ici de remarquable sur les Cazemates
Candie, c'est, que si ces Cazemates, quoiqu'elles n'ayent p
été construites dans la derniere perfection, comme sont le
miennes, n'ont pas laissé de rendre de si grands services,
peut bien plus legitimement esperer, que les Places, qui en a
ront comme celles que je donne, seront capables de faire u
resistance bien plus opiniâtre, puisque je montre dans les Cha
pitres suivans, que les miennes surpassent en bonté toutes ce
les que les Ingenieurs ont faites ou dessinées jusqu'à present.
ce que j'établis ici sera pleinement justifié, lorsque j'aurai fa
voir qu'elles ne peuvent être vûës ni des Contrebatteries que le
Assiegeans éleveront sur des Cavaliers, ni de celles qu'ils en
terreront dans les Chemins-couverts, ni enfin de celles qu
perceront dans les Contrescarpes.

Enfin, s'il y avoit encore quelque Bizarre qui fût tellemen
préoccupé pour les simples Flancs, qu'il rejettât l'usage des Ca
zemates, je lui conseillerois toûjours de préferer ceux de mon
premier Volume à tous les autres ; parce que mes Flancs étan
faits sur un Angle de 98. degrez, ils sont en état de tenir toû
jours plus de Soldats, & de pointer bien mieux l'Artillerie à
plomb sur le passage du Fossé ; outre que les Embrazûres qui se
tailleront dans mes Parapets, ne seront pas tant de travers, qu
celles que'on feroit dans les Flancs de DOGEN, & des autres.

Que si l'on m'objecte, que ces Flancs n'étant point perpen
culaires sur la Courtine, ils seront aisément découverts des
Batteries de l'Assiegeant, & que par consequent eux & leur Ar
tillerie ne subsisteront pas long-temps sur pied ; cela pourroit
bien arriver si je les ouvrois, comme ceux du Comte de PA
GAN : mais les tenant plus serrez que les siens, & moins cachez
que ceux des autres, je les expose si peu au Canon de l'Assie
geant, que sans dire que les Orillons les couvrent, c'est qu'ils
donnent si peu de mire sur cét Angle, que cela n'est pas sensible
en campagne à celui qui attaque ; & cela est d'un grand service
à l'Assiegé pour la défense de ses Bréches, de ses Fossez, &
du dessus des Contrescarpes.

Nous



Noms des Places fortifiées selon la Methode de l'Auteu

EN 1666. aprés que par Patente du Roi de Portugal je reçû Ingenieur de ses Camps & Armées, Monsieu Comte de Schomberg m'envoya, par l'ordre du Roi, fortif Arronche. Je commençai à tracer le sixiême d'Avril la Co tine, appellée, *Cortina de Santa Maria d'Elvas*, où j les Flancs sur des Angles de 98. degrez, pratiquant les mê mesures aux Flancs des Bastions du Château, que je traçai moderne, ainsi que l'on peut remarquer dans son Plan, c est dans le livre de l'Irreguliere de mon premier Volume. fus employé à le fortifier au retour de la surprise de la Ba ville d'Albuquerque; où il me souvient que faisant ma fon tion d'Ingenieur, comme je marchois à la tête de ceux q surprirent les premiers Corps-de-garde de l'Ennemi, le D de Noirmoutier, aussi brave de sa personne qu'aucun Mestr de-Camp de l'Armée, fut tué d'une Mousquetade à deux p du lieu où j'étois.

En 1667. aprés avoir élevé deux Batteries, & conduit Tranchée qui causa la prise du Château de Ferreira, Do Gonzalo Alvarez Correa, Sergent Major du Regiment d *Castello de Vida*, m'ayant demandé à Monsieur le Comte d Schomberg, je fus renvoyé à Ferreira, pour la fortifier à l Moderne, & je commençai le sixiême d'Octobre à y trace un Quarré avec quatre Ravelins, ou Demi-lunes, établissant les Flancs de ses Bastions sur des Angles de 98. degrez.

En 1668. le troisiême Janvier Monsieur le Comte de Schom berg étant à Vimieiro pour se remettre d'une fâcheuse maladie, que les glorieux emplois de sa Charge lui avoient attirée, Denys de Mello de Castro, General de la Cavalerie, & Joan de Sylva de Souza, General de l'Artillerie, se trouvant alors à Extre mos, Place-d'Armes de l'Alantejo, comme ils avoient l'œil sur les Fortifications de la Place, ils me firent l'honneur de me choisir à l'exclusion d'un Ingenieur Italien, qui avoit été em ployé à quelques autres Ouvrages. Je fortifiai par leur ordre le grand Bastion, appellé *Boluardo de Santa Catharina*, dont j'é tablis les Flancs sur des Angles de 98. degrez.

CHA-

CHAPITRE II.

Du Calcul des Places de l'Auteur.

APrés avoir, ce me semble, rapporté, autant qu'il est possible, toutes les objections qu'on peut faire contre l'usage des Cazemates, & y avoir répondu assez amplement, je passerai maintenant au Calcul de mes Places, aprés que j'aurai exposé les Mesures en general & en particulier, dont les Auteurs se servent dans la Construction de leurs Places avec Calcul ou sans Calcul.

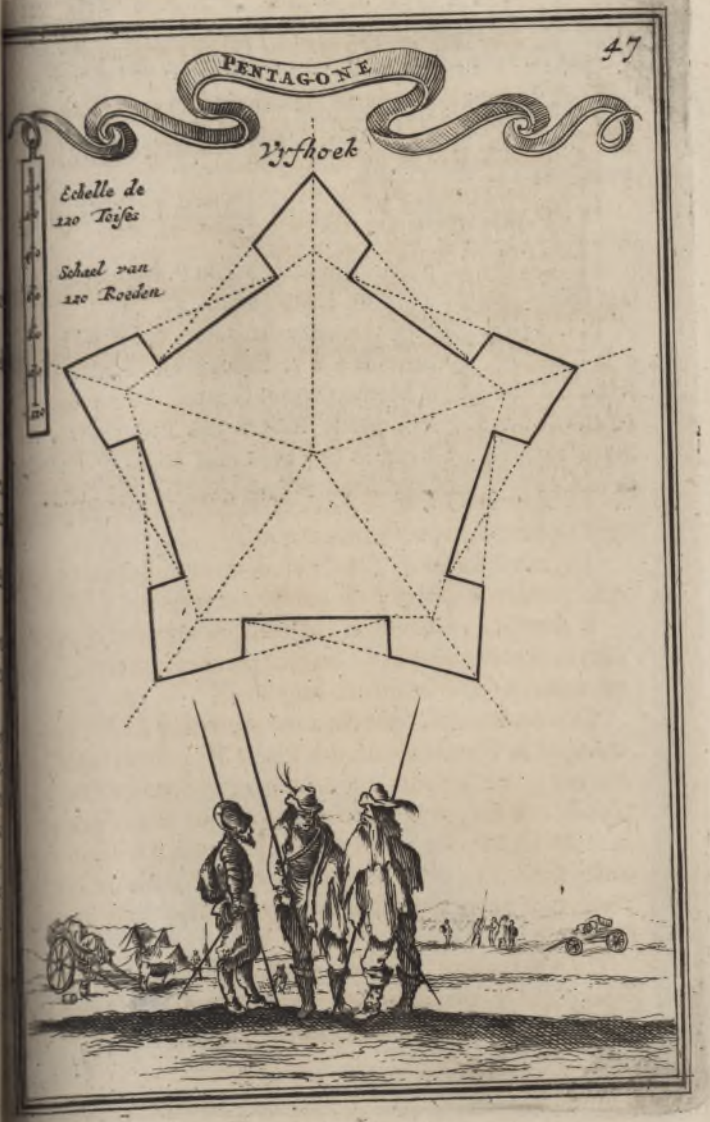
Des

Des Mesures en general & en particulier.

LA Ligne a de longueur l'épaisseur d'un grain d'orge.
Le Poûce de Roi est de douze lignes.
Le pied de Roi est de douze poûces.
Le Pas commun est de trois pieds de Roi.
Le Pas Geometrique est de cinq pieds de Roi.
La Toise est de six pieds de Roi.
La Verge est de deux toises, principalement celle que l'
nomme Rhynlandique.
La Perche est de trois toises; il y a des Païs où elle est
20. & de 22. pieds.
Le Stade est de cent vingt cinq pas Geometriques.
Le Mille est de huit stades ou mille pas Geometriques.
La petite Lieuë de France a deux mille pas Geometrique
La moyenne Lieuë de France, ou la commune, est de de
mille quatre cens pas Geometriques.
La grande Lieuë de France est de trois mille cinq cens,
quelquefois de quatre mille pas Geometriques.
L'Arpent a 30. toises en longueur, & autant en largeur,
neuf cens toises quarrées, ou cent perches quarrées de cell
qui valent trois toises ou dix-huit pieds.
On remarquera, que dans mon premier Livre, où j'
enseigné la Construction des Places Regulieres sans Caze
mates, je me suis contenté de donner 100. ou 110. toises
côté de leur Polygone: Presentement que je vais montrer
faire des Cazemates, j'avertis que je donnerai toûjours 12
toises aux côtez des Polygones, qui est la mesure que le
Auteurs donnent d'ordinaire à la longueur de leurs côtez d
Polygone.

*On remarquera, que tous les Profils de Villes & de Pa-
sages, qui se rencontrent au bas des Planches suivantes, n'
ont été gravez que pour leur embellissement.*

Pour



Pour trouver Geometriquement tous les Angles & les Côtés qui ſervent à la Conſtruction des Figures de l'Auteur.

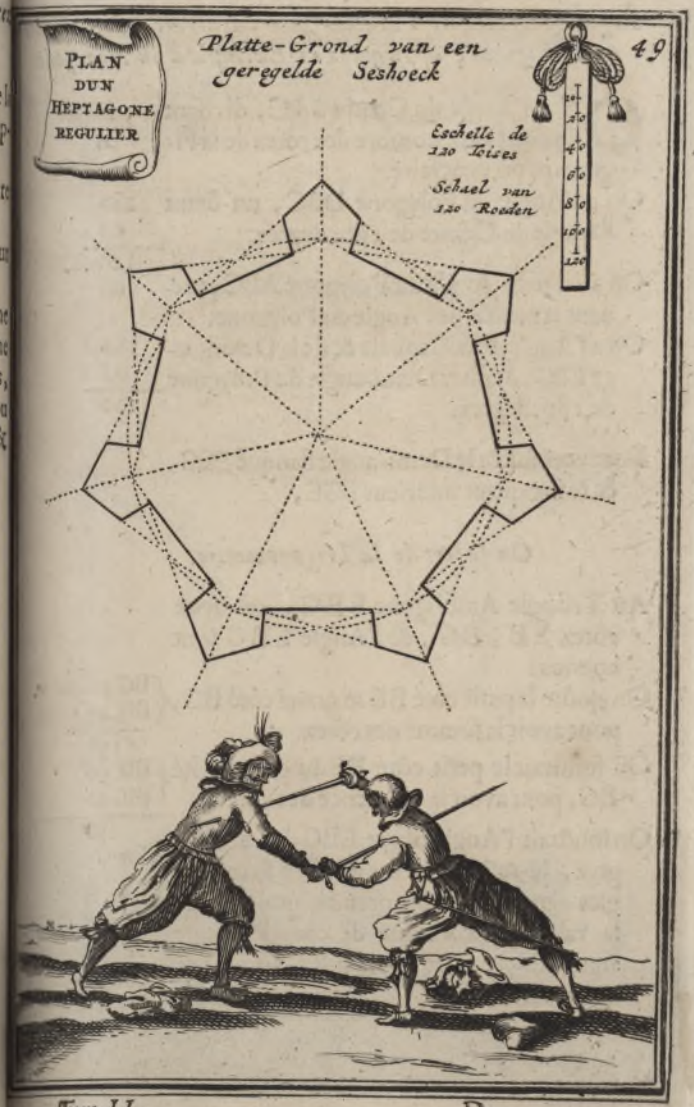
POur venir à la connoiſſance préciſe des Angles, & de la longueur des lignes de mes Figures par le calcul, je ſuppoſe toûjours trois choſes.

I. Que l'Angle du Flanc, de quelque Figure reguliere que ce puiſſe être, ſoit de 98. degrez.

II. Qu'il y ait proportion du côté du Polygone interieur à la Demi-gorge, comme de cinq à un.

III. Qu'il y ait convenance du même côté du Polygone à la Capitale, comme de 3. à 1. Et ſur ces fondemens je me ſervirai d'une même Methode pour l'extraction des Angles, & calcul des Lignes, par le moyen des Logarithmes ou Sinus naturels: Ce qui ſe fera avec plus de promptitude & de facilité qu'il ne s'en rencontre dans les autres Methodes.

Reglet



Regles generales de l'Auteur pour l'Extraction des Angles de ſes Figures, appliquées à l'Exemple d'un Hexagone.

ON a l'Angle du Centre BAC, diviſant 360. par le nombre des côtez de la Figure qu'on veut faire. 360 (60 / 6

On a l'Angle du Polygone DBC, en ôtant l'Angle du Centre de 180. degrez. 180 − 60 = 120

On a le Demi-Angle du Polygone ABC, prenant la moitié de l'Angle du Polygone. 60

On a l'Angle de la Capitale & de la Demigorge EBG, ôtant le Demi-angle du Polygone de 180. degrez. 180 − 60 = 120

Pour connoître le Demi-angle flanqué BEG, & le flanquant interieur BGE,

On ſe ſert de la Trigonometrie.

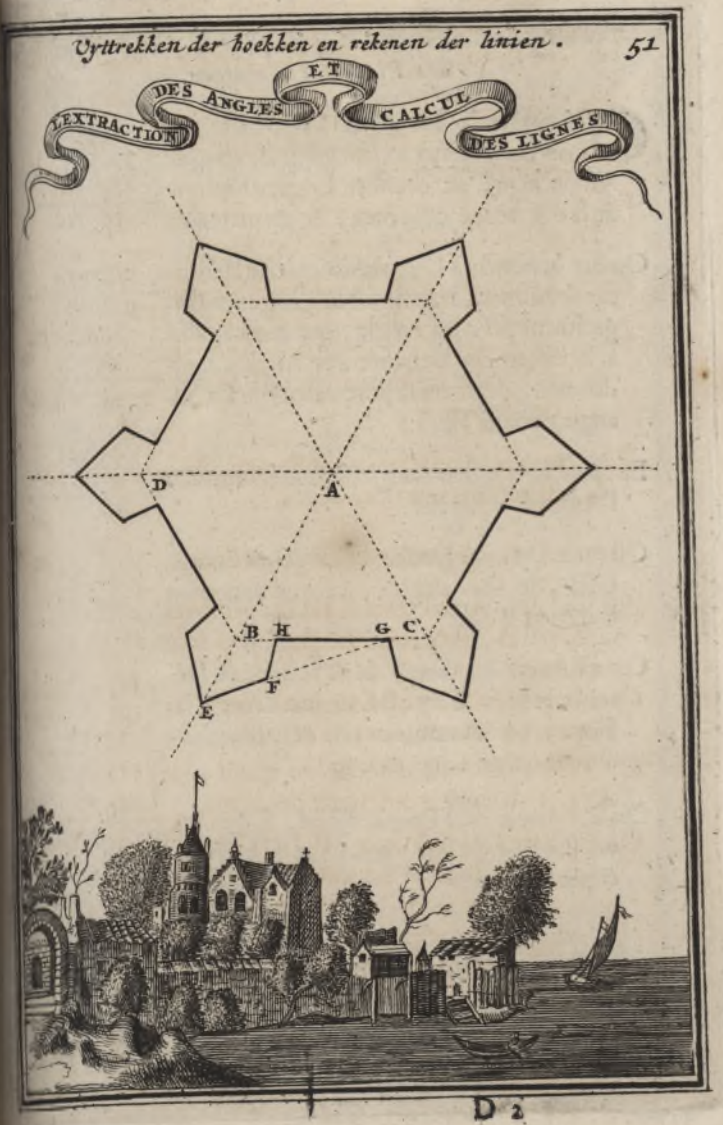
Au Triangle Ambligone EBG, où deux côtez EB, BG, & l'Angle EBG ſont connus:

On ajoûte le petit côté BE au grand côté BG, pour avoir la ſomme des côtez. BG. 96. toiſes. + BE. 40. toiſes. = 136

On ſouſtrait le petit côté BE du grand côté BG, pour avoir la difference des côtez. BG. 96 − BE. 40 = 56

On ſouſtrait l'Angle obtus EBG de 180. degrez, le reſte eſt la ſomme des deux Angles aigus; dont on prend la moitié pour la valeur approchante de chaque Angle aigu. Et pour les avoir juſte, on fait ce qui va ſuivre. 180 − 120 = 60 ; 60 = 30

Sui-



Suite du Calcul des Angles pour la Construction des Places de l'Auteur.

ON ajoûte la Tangente Logarithmique de cette valeur approchante de chaque Angle aigu, au nombre Logarithmique de la difference des côtez, & du provenu.

	976143
	174818
	1150961.

On ôte le nombre Logarithmique de la somme des côtez; le reste est la Tangente Logarithmique d'un Angle, qui étant ajoûté à la valeur approchante des Angles aigus donnez, donnera la juste valeur du Demi-angle flanqué BEG.

	2133 54
	937607
	13 d. 23 m.
	30
	43 d. 23 m.

En doublant le demi-angle flanqué, on aura l'Angle flanqué IEF.

	43. 23
	43. 23
	86. 46 m.

Ostant le Demi-angle flanqué BEG, & l'obtus GBE, de 180. degrez, on a le flanquant interieur BGE.

	180.
	43. 23
	120
	16. 37. m.

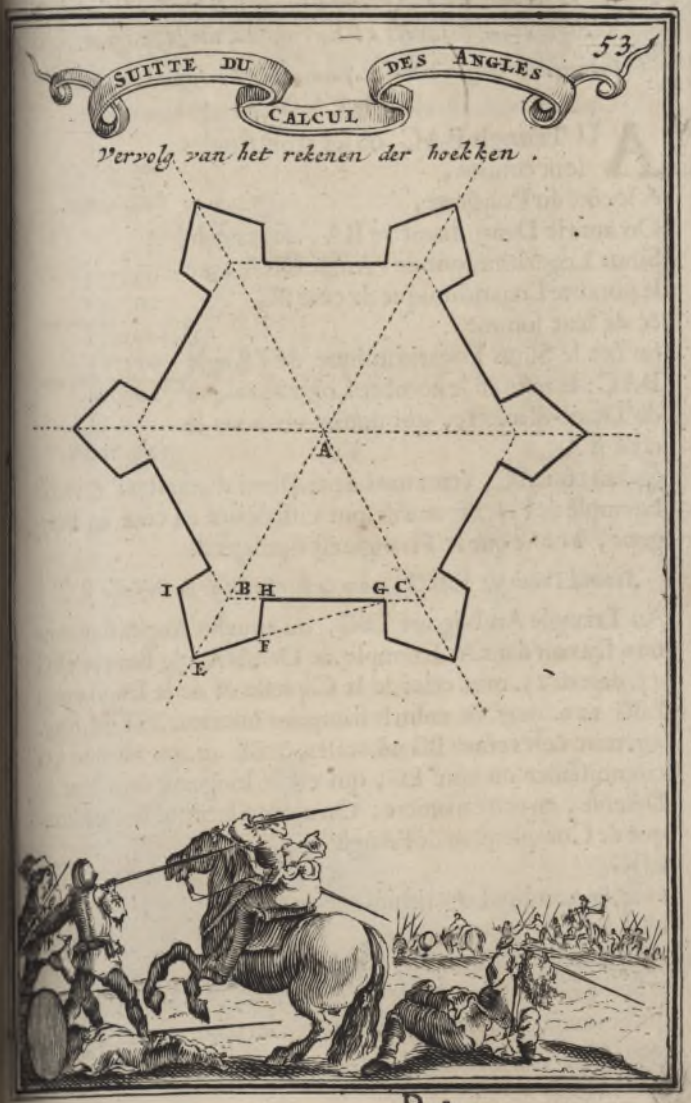
On a l'Angle du Flanc, & de la ligne de Défense HFG, si de 180. on ôte l'Angle du Flanc, qui est toûjours 98. & le Flanc interieur qu'on a déja trouvé.

	180
	98
	16. 37
	65. 23. m.

On a l'Angle de l'Epaule EFH, si de 180. on ôte l'Angle fait par la ligne de Défense & par le Flanc.

	180
	65. 23
	114. 37. m.

Ro-



Regles generales de l'Auteur pour le Calcul des lignes de ſes Figures, appliquées à l'Exemple d'un Hexagone.

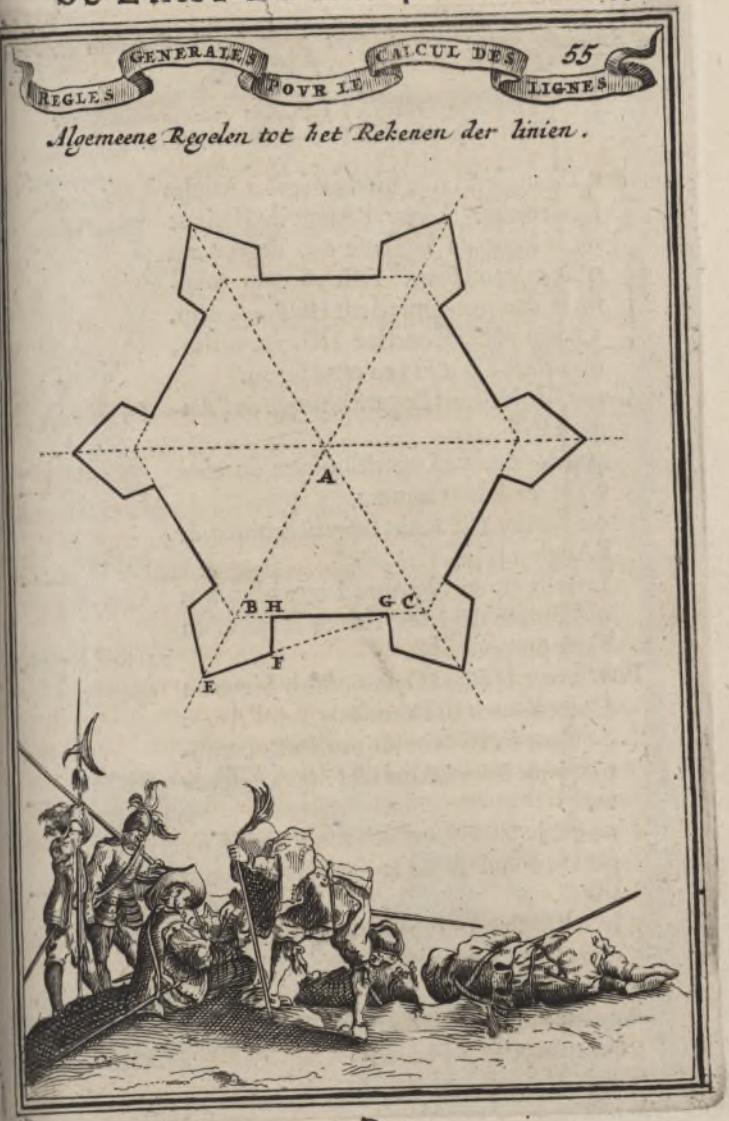
Premier Triangle BAC, *pour avoir les lignes du Centre* BA, *&* CA.

AU Triangle BAC, où les trois Angles ſont connus, 60, 60, 60.
& le côté du Polygone, 120. toiſes.
On aura le Demi-diametre BA, ajoûtant le Sinus Logarithmique de l'Angle CBA avec 993753
le nombre Logarithmique du côté BC. 207918
& de leur ſomme 1201671
on ôte le Sinus Logarithmique de l'Angle 993753
BAC: le reſte eſt le nombre Logarithmique 207918
du Demi-diametre, qui donne vis-à-vis le
côté BA 120. toiſes.
égal au côté AC, étant tous-deux Demi-diametres: & en cét Exemple de l'Hexagone ils ſont auſſi égaux au côté du Polygone, à cauſe que le Triangle eſt équilateral.

Second Triangle EBG, *pour avoir la ligne de Défenſe* EG.

Au Triangle Ambligone EBG, où tous les Angles ſont connus, ſçavoir dans cét Exemple, le Demi-Angle flanqué BEG 43. degrez 23. min. celui de la Capitale & de la Demi-gorge EBG 120. degr. & enfin le flanquant interieur BGE 16. degr. 37. min. & les côtez BG 96. toiſes, & BE 40. on viendra à la connoiſſance du côté EG, qui eſt la longueur de la ligne de Défenſe, en cette maniere: On ajoûte le Sinus Logarithmique de Complément de l'Angle
EBG 993753
avec le nombre Logarithmique du 160205
côté BE. 1153958
on ôte de leur ſomme
le Sinus Logarithmique de l'Angle BGE. 945631
qui donnera dans les Tables la valeur du côté 208327
requis EG. 121. toiſ. 2. p.

Suite



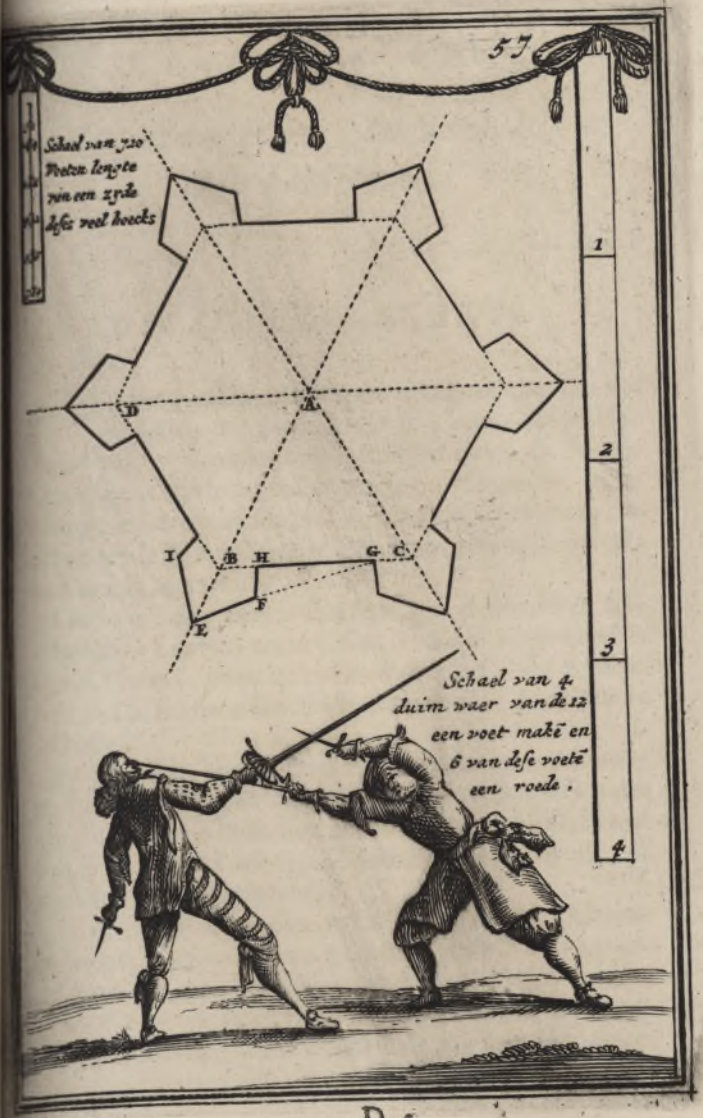
Suite du calcul des Lignes pour la Construction des Places de l'Auteur.

Troisiéme Triangle FHG, *pour avoir la connoissance du Flanc* FH, *& de la droite* FG.

Au Triangle FHG, où tous les les Angles sont connus, sçavoir, l'Angle du Flanc & de la ligne de Défense 65. degrez 23. min. celui du Flanc FHG. 98. degr. & enfin le flanquant interieur HGF. 16. degr. 37. min. & la Courtine HG 72. toises, on aura le Flanc FH en cette façon.

On ajoûte le Sinus Logarithmique de l'Angle HGF	944602	
avec le nombre Logarithmique du côté GH: & de leur somme	185733	
	1130335	
on soustrait le Sinus Logarithmique de l'Angle HFG	995861	
Le reste est un Nombre Logarithmique qui donne dans les Tables la valeur du Flanc proposé HF.	134474	22. toiſ. 2. pieds.
Pour avoir le côté FG on ajoûte le Sinus du Complément au Demi-cercle de l'Angle du Flanc FHG avec le nombre Logarithmique de la Courtine GH: & de la somme	999575	
	185733	
	1185308	
on ôte le Sinus Logarithmique de l'Angle du Flanc & de la ligne de Défense HFG.	995861	
	189447	
le reste est un nombre Logarithmique qui donne dans les Tables la valeur requise du côté FG		78. toiſ. 2. pieds.
qui soustrait de la ligne de Défense donnera pour la Face EF		121. toiſ. 1. pied.
		42. toiſ. 5. pieds.

CHA-



CHAPITRE III.

Des Seconds Flancs, des Cavaliers, & des Fausse-brayes.

DES SECONDS FLANCS.

C'Est une question qui est souvent agitée entre les Ingenieurs, de sçavoir quelles sont les meilleures Places, y supposant une même Garnison, & un même nombre de Bastions; ou celles qui outre leurs Flancs ordinaires, se servent de seconds Flancs; ou celles qui ne reçoivent que le Flanc ordinaire; ou bien enfin celles qui ont des Flancs à Cazemates.

Cette question a divers Partisans qui la défendent differemment. Les plus anciens sont ceux qui admettent les seconds Flancs; parce qu'en les établissant, ils pensent avoir plus de feu pour la défense des Brêches, & des Faces des Bastions.

Au contraire, les plus recens, & ceux qui ont joint la pratique à la raison, en rejettent l'usage, comme étant des défenses qui ôtent l'avantage que donnent les grands Flancs pour incommoder l'Assiegeant dans le passage du Fossé, & dans le logement de la Bréche.

En effet, si l'on suppose que les Courtines & les Capitales des Bastions soient d'une même grandeur, il n'y a point de doute que ceux qui admettent des seconds Flancs, ne diminuent les Flancs ordinaires des Bastions, & ne les rendent incapables d'y pouvoir faire des Cazemates pour loger du Canon. Or sans difficulté le Canon étant chargé de Car-

tou-

touches, eſt d'une execution bien plus violente pour foudroyer dans les Bréches, & rompre les Epaulemens, les Galleries, & les Traverſes des Aſſaillans, que n'eſt pas le ſimple effet de la Mouſqueterie des ſeconds Flancs, dont les coups de Mouſquets ſont trop foibles pour incommoder & détruire les Ouvrages des Aſſiegeans. Ceux qui veulent des ſeconds Flancs, n'y peuvent loger de l'Artillerie que ſur le Rempart, qui ſuit l'alignement du ſecond Flanc, ou ſur les Cavaliers élevez ſelon le même alignement. S'il la logent ſur les Remparts, elle ne peut tirer ſans la ruine totale des Parapets, à cauſe du grand biaiſement qu'il faut donner à leurs Embrazûres pour découvrir en cette ſituation le long des Faces du Baſtion oppoſé. S'ils logent leur Artillerie ſur des Cavaliers, les ruines de ces mêmes Cavaliers battus du Canon de l'Ennemi, tombent ſur la Courtine, & empêchent l'uſage de la Mouſqueterie. Outre que l'Artillerie de ces Cavaliers ne peut incommoder les Aſſaillans dans les Bréches. Auſſi c'eſt ce qui me fait tenir pour ceux qui negligent les ſeconds Flancs, puiſqu'ils ſont rendus inutiles dés les premiers jours d'un Siege par les Contre-batteries des Aſſiegeans.

Pour le ſecond Flanc des Fauſſe-brayes, il n'a pas plus d'avantage que le précedent: car outre que la Fauſſe-braye ne ſert que pour diſputer le paſſage du Foſſé, & non pour défendre une Bréche, c'eſt qu'elle eſt auſſitôt renduë inutile, que l'Ennemi s'eſt logé ſur la Contre-ſcarpe, où il s'avance toûjours à la faveur des Tranchées & des Sapes, & par ſes Contre-batteries il peut fort aiſément rompre la Fauſſe-braye & tout ſon ſecond Flanc, avant même qu'il ſe ſoit preſenté pour la tentative du Foſſé: joint que l'Artillerie que l'on mettroit dans le ſecond Flanc des Fauſſe-brayes, ne pourroit tirer que par des Embrazûres, ou pardeſſus le Parapet. De tirer par des Embrazûres faites ſur cette ſituation, cela eſt impoſſible à cauſe de leur trop grand biaiſement, qui facilitera la ruine

des



des Parapets. De mettre auſſi l'Artillerie en telle maniere, qu'elle tire pardeſſus les Parapets ſans être couverte, c'eſt l'expoſer à la merci des Aſſiegeans. En un mot, l'Artillerie du ſecond Flanc des Fauſſe-brayes ne peut tirer qu'à la Contreſcarpe oppoſée, & ne ſçauroit ni flanquer la Bréche, ni même razer la Face des Baſtions; & cependant c'eſt dequoi il s'agit pour empêcher l'Aſſaillant de monter à l'Aſſaut, & ſe rendre maître de la Bréche.

Des



Des Cavaliers.

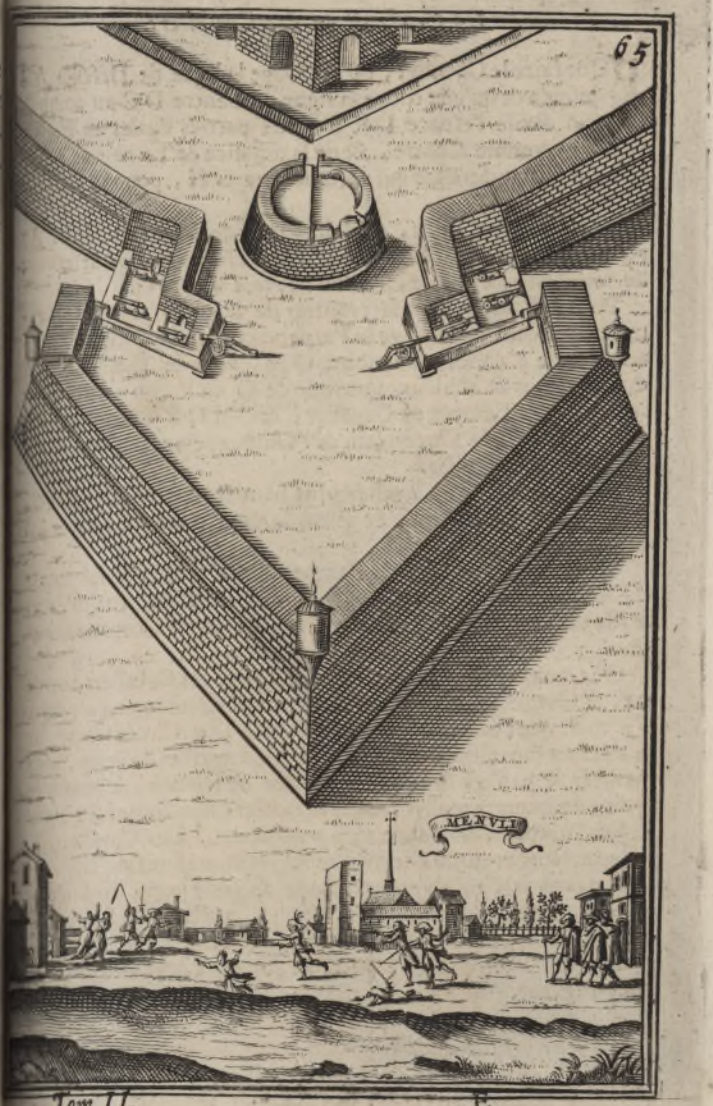
POur moi, qui donne volontiers dans le ſentiment de ceux qui croyent que l'on ne peut trop bien fortifier un corps de Place; je ſuis tout-à-fait oppoſé à ceux qui negligent les Cavaliers, & qui les rejettent, comme des défenſes plus nuiſibles aux Aſſiegez qu'aux Aſſiegeans.

Ceux qui les deſaprouvent, diſent, qu'il faut faire de trop grands frais pour les élever, & qu'étant trop retirez dans le Corps de la Place, on ne ſe peut ſervir utilement de leur Artillerie, ſurtout lorſque l'Ennemi eſt proche de la Ville, quiſque leur hauteur même la couvre; & enfin, que ſi l'Aſſiegeant a une fois gagné la hauteur du Baſtion, il n'eſt plus poſſible à l'Aſſiegé de s'y retrancher, à cauſe que le Cavalier occupe la Gorge.

Et moi je dis tout au contraire, qu'il n'y a rien de ſi avantageux à une Place, aprés les Flancs des Baſtions, que l'uſage des Cavaliers: Je dis des Cavaliers poſez comme les nôtres.

Je les veux toûjours élever dans le milieu des Gorges des Baſtions; car de-là ils flanquent de leur Artillerie les Faces des Boulevards oppoſez; ils nettoyent les Foſſez pleins d'eau; ils rompent les Galleries des Aſſiegeans; ils commandent dans les Traverſes des Foſſez ſecs; ils foudroyent ſur les Angles ſaillans des Contreſcarpes, où les Ennemis font leurs Contre-batteries; enfin ils enfilent les Tranchées, ou obligent les Ennemis d'en multiplier les Boyaux.

Pour concluſion, ils ſont d'un ſi grand ſervice en cét endroit pour la défenſe de la Tête des Bréches & des Retranchemens des Aſſiegez, que par leur moyen, comme d'un nouveau Fort, on peut faire ferme contre l'Aſſaillant, & l'empêcher de ſe rendre maître du Baſtion, ou du moins, lui faire conſommer beaucoup de temps, qui eſt le but des Fortifications. Leur Conſtruction eſt dans la page ſuivante.



La Conſtruction des Cavaliers.

POur faire le Cavalier, on prolonge la ligne de Défenſe A B juſqu'à ce qu'elle coupe la ligne du Centre D C au point E. Puis on diviſe l'eſpace D E en deux parties égales en F. Du point F comme Centre, & de la diſtance de 14. toiſes, on décrit une Circonference qui déterminera G H, pour la Baze du Cavalier.

Pour faire ſon Talus, on fait rentrer de G en L 7. pieds. Au point L on éléve la Perpendiculaire L M, que l'on détermine de deux toiſes & demie, & l'on tire le Talus M G.

Pour le Parapet, on fait rentrer de L en N 3. toiſes & demie. Au point N on éléve la Perpendiculaire N O, que l'on détermine de 3. toiſes; l'on joint O M, pour le Talus ſuperieur du Parapet: & abaiſſant une toiſe de O en P, on a la hauteur interieure du Parapet du Cavalier; car M O P eſt tout le Parapet, & P & R le Terre-plain de l'Ouvrage élevé ſur le niveau du Baſtion de deux toiſes.

On peut faire le Cavalier plus haut & plus bas que celui-ci, ſelon l'exigence du lieu, & ſelon la diſette ou abondance des terres.

On obſervera que dans le Parapet de ce Cavalier on fait autant d'Embrazûres que l'on y veut loger de Canons, poſant toûjours le Magazin du côté de l'Eſcalier, qui eſt vers le Corps de la Place.

On remarquera auſſi que pour conſtruire des Cavaliers dans de petites Gorges, leur Centre ſe mettra toûjours au même point F; mais que l'on laiſſera au moins entre leur Circonference & le Parapet ſuperieur des Cazemates quatre toiſes de vuide, pour faciliter le paſſage ſur le Terre-plain du Baſtion; le reſte de la Gorge demeurera pour y faire le Cavalier, lui donnant ſon Talus & ſon Parapet ſelon les meſures précedentes. Les Cavaliers des grandes Gorges auront les mêmes regles & meſures que celui que nous avons fait au commencement de cette page, étant d'une grandeur aſſez raiſonnable pour ſervir aux Baſtions faits ſur les côtez du Polygone de 110. toiſes, juſqu'à 120. qui eſt la plus grande longueur que l'on pourroit donner à des côtez du Polygone regulier.



Des Retranchemens faits dans les Baſtions.

JE ne parle pas ici des Retranchemens generaux, qui ſont ceux que l'on fait à loiſir dans le Corps de la Place pour faire tête aux Aſſiegeans, aprés la perte du Baſtion ; Je parle des Retranchemens particuliers, qui ſe font à la haſte dans le Corps même du Baſtion, pour défendre les Bréches, & arrêter l'impetuoſité des Aſſaillans. Mais de ces derniers Retranchemens il n'y en a point de meilleurs que ceux qui ſe font en Angle rentrant, & qui portent le Point Angulaire en dedans la Place, comme celui qui eſt marqué A.

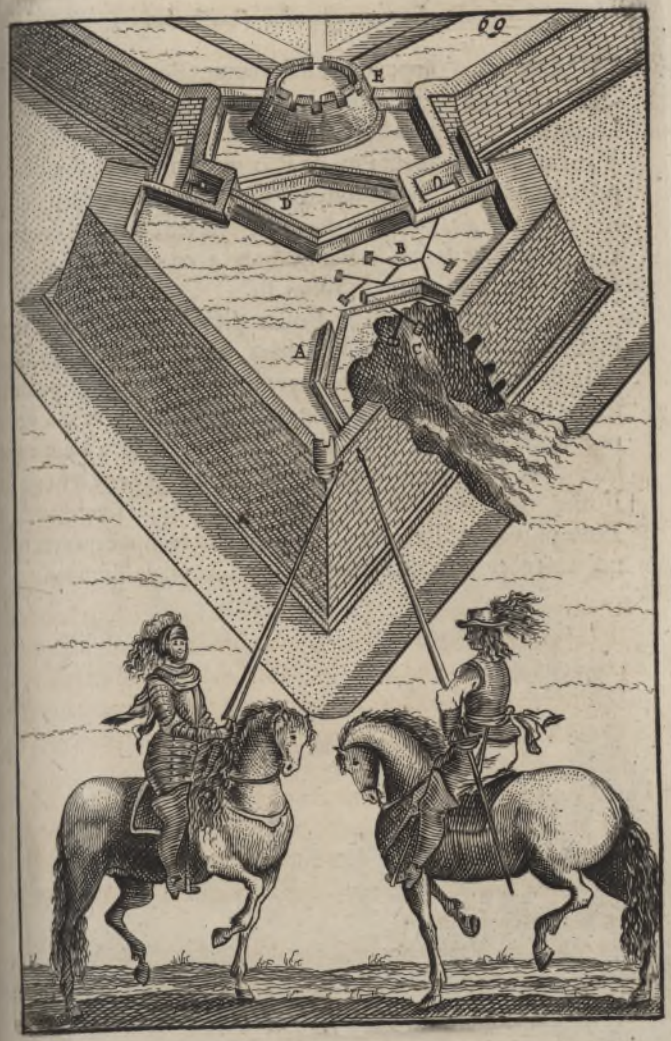
Cette Maxime établie, tous les Retranchemens que l'on fera dans mes Baſtions ſe conſtruiront avec beaucoup plus d'avantage que dans les Baſtions vuides, parce que ceux-cy manquent de Terrain.

Je dis même, que la reſiſtance ſeroit foible derriere des Retranchemens que l'on feroit dans les Baſtions pleins, à moins qu'il n'y eût, comme dans les miens, des Cavaliers, qui par leur hauteur & leur diſpoſition découvrent & foudroyent la Tête des Bréches, & les Travaux que les Aſſiegeans peuvent faire dans le Baſtion. De plus, je puis faire conduire de mes Cazemates des Fourneaux dans la ſolidité du Rempart juſques ſous les Travaux des Aſſaillans, ce qui eſt rres-difficile à faire dans les Baſtions qui n'ont pas des Cazemates conſtruites comme les miennes ; ils ſont marquez des lettres B, & C.

Davantage, ſi l'on veut creuſer un Foſſé en Angle ſaillant ou rentrant D, pour joindre enſemble mes deux Cazemates retirées, on eſt aſſûré d'avoir un Retranchement auſſi fort que ceux que les Auteurs, qui pratiquent des doubles Baſtions, nous donnent.

Enfin, ſi la neceſſité obligeoit les Aſſiegez à ceder le Terrain, ils peuvent pour derniere reſſource faire une bonnne retirade ſur la Gorge de mes Baſtions ; & ce dernier Retranchement étant défendu du Cavalier, ménagera, peut-être, le ſalut de la Place : Figure E.

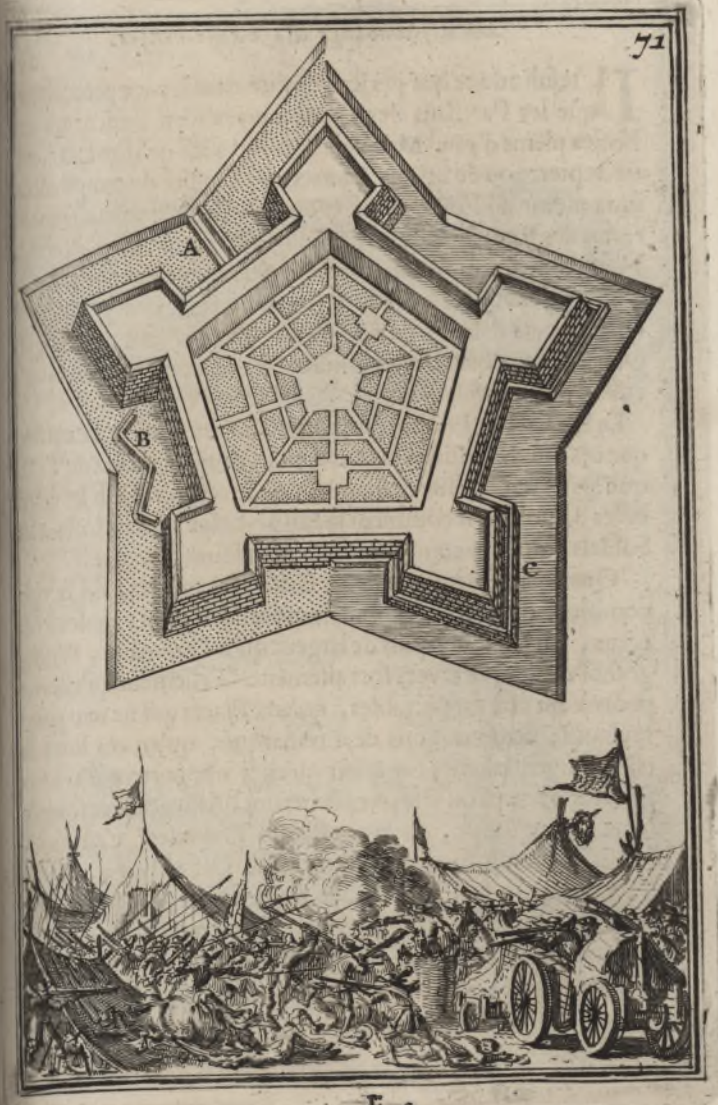
De



De l'avantage des Fauſſe-brayes.

TOut ce qu'on peut dire à l'avantage des Fauſſe-brayes, eſt contenu dans le ſecond Chapitre du premier Livre de DOGEN, & dans le 28. Chapitre du premier Livre de DE-VILLE. Ils concluent l'un & l'autre, que les Foſſez ſecs ſe peuvent paſſer de Fauſſe-brayes, à cauſe que l'Aſſiegé peut faire beaucoup de Travaux dans le Foſſé ſec, qui le défendent mieux que ne feroit la Fauſſe-braye; comme il ſe peut voir dans la Traverſe A, & le Sillon B.

Mais ils diſent, qu'aux Foſſez pleins d'eau, à cauſe que l'Aſſiegé n'y peut faire ni de Sorties, ni de Travaux, il eſt important d'y faire des Fauſſe-brayes, marquées C, qui puiſſent tirer à fleur d'eau & diſputer le paſſage du Foſſé; ce qui ne ſe peut faire commodément que de la Fauſſe-braye, à cauſe que la hauteur du Rempart empêche que l'Aſſiegé voye le fonds du Foſſé: mais la Fauſſe-braye qui s'approche du fond du même Foſſé plus que le Rempart, ne peut être rompuë qu'avec peine, dans cette baſſe ſituation, par le Canon de l'Ennemi.



Du desavantage des Fausse-brayes.

IL resulte de ce que je viens de dire dans la page précedente, que les Partisans des Fausse-brayes n'en veulent qu'aux Fossez pleins d'eau. Mais cela conclud aussi qu'il les faut revêtir de pierre ou de brique: autrement l'injure du temps, & les eaux même du Fossé, obligeront à relever frequemment les terres des Remparts, dont les Talus s'éboulant, rempliroient la Fausse-braye, ou donneroient moyen de monter de tous côtez. S'il y faut des reparations si frequentes, la dépense en est excessive; s'il faut une Chemise, les frais sont encore plus grands; mais quand elles sont revêtuës, voici encore un accident plus considerable.

La Batterie de l'Assiegeant ruine d'autant plus les Murailles, que ces mêmes Murailles sont hautes, & ayant moins de Talus que les terres, elles ne demandent qu'à tomber: Aussi les éclats & les démolitions comblent la Fausse-braye, & en chassent les Soldats, qui sont contraints d'en abandonner la défense.

Que si pour éviter ces deux fâcheux accidens, de la voir combler, ou de voir les Soldats qui la défendent exposez à ces éclats, on lui donne plus de largeur qu'à l'ordinaire, l'Assiegeant l'enfilera de revers fort aisément. Tellement qu'elles ne pourroient être supportables, qu'aux Places qui ne sont point revêtuës; & nous avons déja remarqué, qu'en ces lieux-là elles donnent plus de sujettion qu'elles n'apportent d'avantages; car de dire, qu'elles empêcheront l'Assiegeant de se loger sur la Contrescarpe, & de pousser ses Traverses, c'est supposer qu'il fasse un Siege sans Artillerie. Car s'il en a, il aura bientôt abattu le Parapet de la Fausse-braye, pour haute ou basse qu'elle puisse être: tellement qu'il rendra bientôt inutile le Canon qui y seroit logé, & qui sans doute seroit mieux dans des Cazemates; comme je l'ay montré dans les pages précedentes; les lettres A, B, C, marquent les Exemples.



CHAPITRE IV.

Des Fortifications de I. ERRARD *de Bar-le-Duc.*

SOus le nom d'ERRARD nous comprenons auſſi ſon Neveu, qui a ſuivi la même Conſtruction; & ſoûtenu les mêmes Maximes. Ils ont fait les Flancs de leurs Baſtions perpendiculaires ſur les Faces; de ſorte que l'Angle de l'Epaule étoit droit, & celui du Flanc fort aigu, ce qu'ils ne pratiquoient que juſqu'à l'Octogone; car à l'Enneagone, & aux autres Figures au deſſus, l'Angle du Flanc étoit droit. Mais afin que l'on ne nous accuſe pas, en voulant combattre leur Methode, que nous nous forgions nous mêmes des Monſtres pour les détruire, nous rapporterons mot pour mot les termes de leur Conſtruction, comme ils ſe trouvent dans leurs Exemplaires; au moins ſi l'on nous ſoupçonnoit d'en impoſer du nôtre, on confrontera les uns avec les autres, & l'on remarquera que nous avons ſi bien tiré l'eſprit de leurs Ecrits, que nous avons fait des Planches pour les Figures de leur Conſtruction, que quelques-uns d'entr'eux ont negligé de nous donner.

Conſtruction des Places ſelon ERRARD.

De la Conſtruction de l'Hexagone.

ERRARD dans le Chapitre II. de ſon II. Livre commence la Conſtruction de ſes Places par l'Exemple d'un Hexagone. Et voici ſes propres termes.

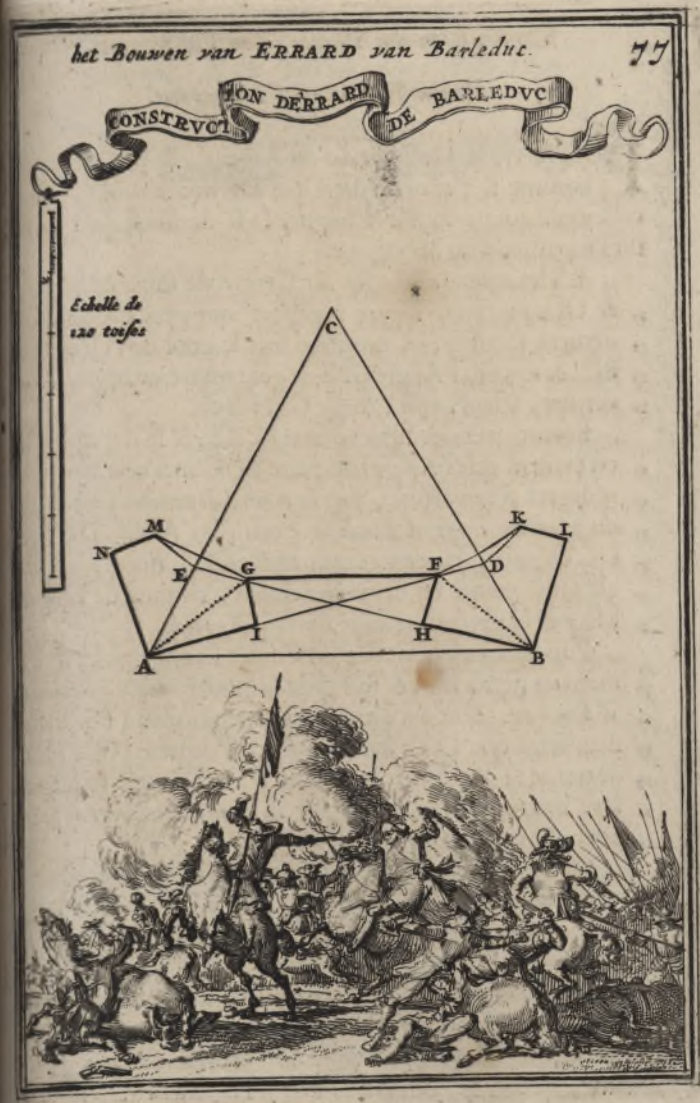
„ Soit propoſé à fortifier un Hexagone. D'autant que „ l'Hexagone ſe diviſe en ſix Triangles équilateraux,

„ Soit ſur AB décrit le Triangle équilateral ABC: puis „ ſoit fait l'Angle CAD de 45. degrez: ſoit faite la ligne A „ E égale à la ligne BD. En aprés ſoit tirée BE. Soit diviſé „ l'Angle EAD en deux également par la ligne AG, & ſoit „ priſe DF égale à EG, & tirée la Courtine GF, comme „ auſſi FH perpendiculaire ſur la ligne BE. Soit priſe AI égale à BH, & ſoit tirée la ligne GI perpendiculairement comme FH. Ainſi ſeront décrits les deux Demi-baſtions AIG, „ & FHB. Et pour plus facile intelligence, j'ay tracé à la „ Figure les deux Baſtions entiers MNAIG, & FHBLK, „ afin de faire connoître la Gorge du Baſtion MG, & FK.

„ Et d'autant que la ligne du Flanc GI, ou FH, doit „ pour le moins avoir ſeize toiſes, nous ferons l'Echelle ſelon cette quantité, & trouverons toutes les meſures des lignes de la Fortification ſur icelle proportionnées, ſelon la „ portée de l'Harquebuze.

„ Que ſi nous donnons dix-neuf toiſes & un cinquiême à „ la ligne du Flanc, nous aurons les meſures proportionnées „ en ſorte que la ligne de Défenſe AF aura cent vingt toiſes, „ qui eſt la portée du Mouſquet.

Con-



Conſtruction des Places ſelon ERRARD.

Demonſtration de l'Hexagone.

POur ſuivre la Methode de cét Auteur, & pour faire voir comme il s'énonce dans ſes Demonſtrations, voici celle qu'il donne dans le Chapitre III. de ſon ſecond Livre ſur l'Exemple d'un Hexagone.

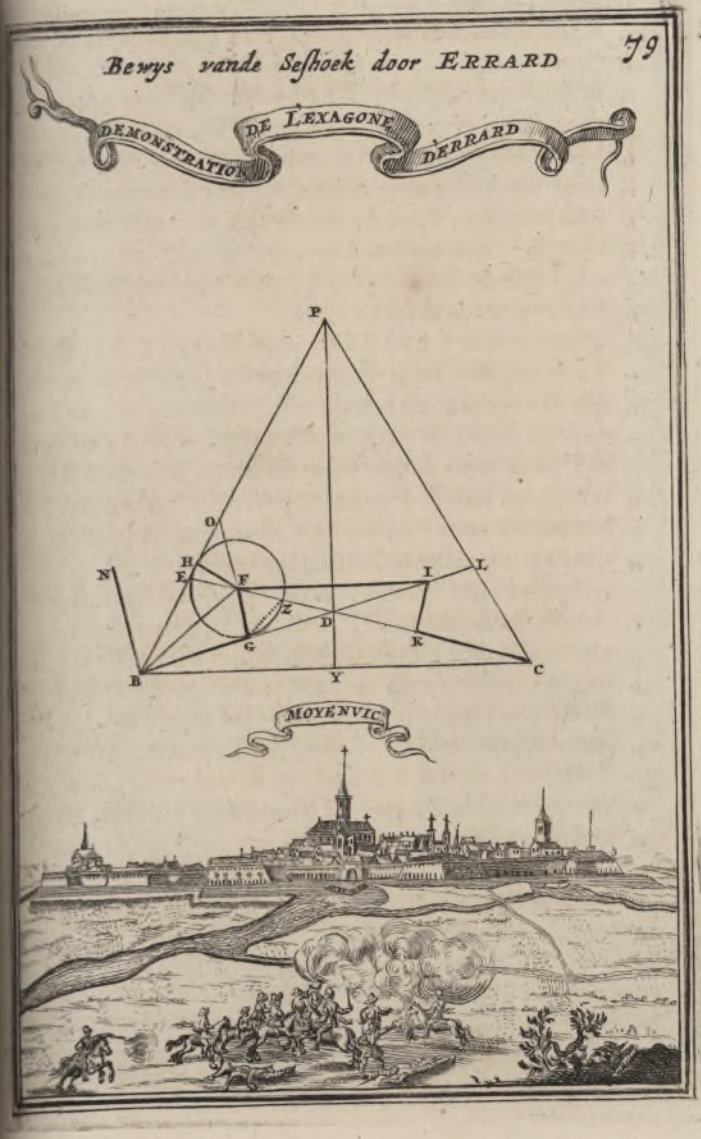
„ L'Hexagone a l'Angle du Centre de ſoixante degrez, „ & eſt la premiere Figure reguliere qui peut être commo- „ dément fortifiée. Commme ſoit le côté de l'Hexagone „ BC, & ſoit fait l'Angle GBE de quarante-cinq degrez d'ou- „ verture, afin d'avoir l'Angle GBN droit.

„ Soient tirées les lignes droites CKE, & BGL, égales. Il „ eſt évident que l'Angle flanquant BDC aura cent-cinquan- „ te degrez d'ouverture, *par la trente-deuxiême propoſition „ du premier livre d'Euclide* (étant les Angles DBY & „ DCY égaux, chacun de quinze degrez.) Apres ſoit l'An- „ gle GBE coupé en deux également, comme de la ligne „ BF, *par la neufviême du premier d'Euclide.*

„ Puis ſoit tiré le Cercle du Centre F, qui touche ſeule- „ ment les lignes BD, & BO, *par la quatriême du quatriême „ d'Euclide.* Soit auſſi tirée la Perpendiculaire FG. Il ſera „ manifeſte que GFD ſera de ſoixante degrez (GDF étant „ de trente:) car les trois Angles d'un Triangle rectiligne „ ſont égaux à deux droits, *par la trente-deuxiême du pre- „ mier d'Euclide.*

„ Or GF eſt égale à FZ; le Triangle FGZ ſera donc équila- „ teral, & s'enſuivra que ZD ſera égal à ZG (c'eſt-à-dire, „ à FZ;) car l'Angle ZDG eſt de trente degrez, comme „ ZGD.

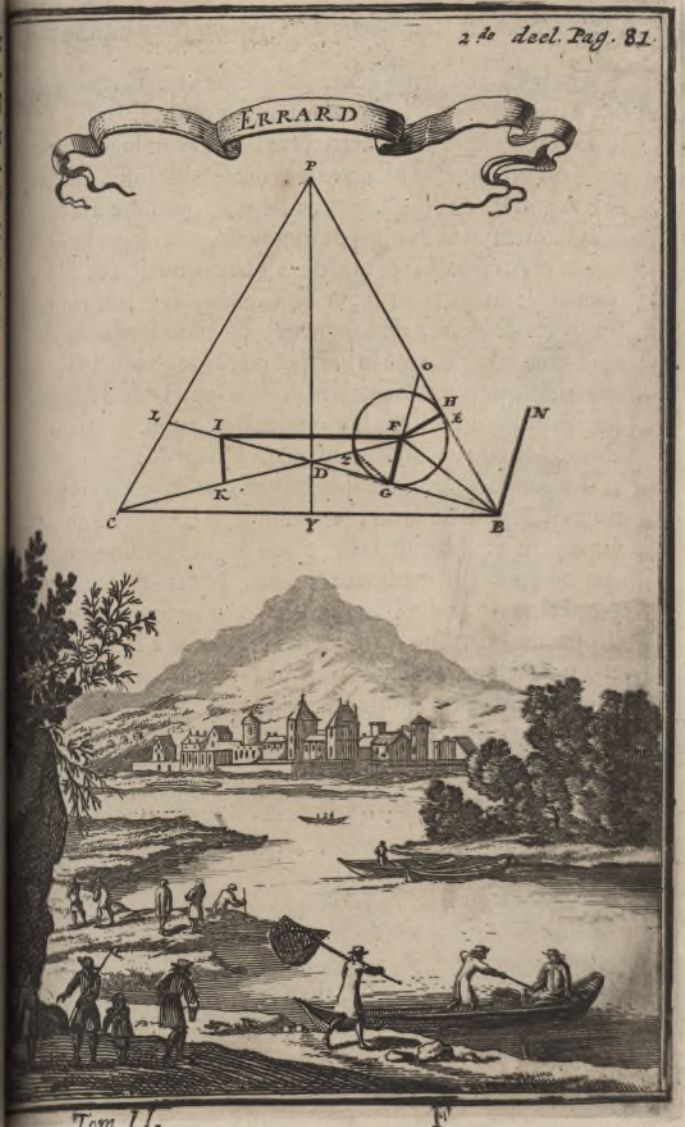
„ Soit donc poſée FG de ſeize toiſes, afin que cette épaiſ- „ ſeur ſoit ſuffiſante de reſiſter à une Batterie de douze Ca- „ nons, qui eſt la moindre que doit avoir une Armée aſſail- „ lante, (comme nous avons dit:) FD ſera de trente-deux toiſes,



„ toiſes, & GD d'environ vingt-ſept trois quarts. Et ſoit
„ menée l'autre Perpendiculaire FH égale à FG, & con-
„ tinuée la ligne droite GF vers O. Il eſt certain que FH
„ & HO étant égales, FO contiendra vingt-deux toiſes
„ deux-tiers; & la toute GO (ou BG, que nous appelle-
„ rons *Pand*,) trente-huit toiſes deux-tiers, jointe à GD
„ vingt-ſept toiſes trois-quarts, feront enſemble ſoixante-ſix
„ toiſes un tiers, & un douziême de toiſe: tellement que la
„ toute BI (qui ſera dite *Ligne de Défenſe*) ſera de nonante-
„ huit toiſes & demie, & FI (qui s'appellera *Courtine*) de
„ ſoixante-une toiſes deux-tiers.

„ Or comme FI eſt à IK, ainſi BD eſt à DY, BC &
„ FI étant paralleles; il s'enſuivra donc de cette proportion,
„ que BD contenant ſoixante-ſix toiſes un tiers, DY ſera
„ de ſeize toiſes & environ deux-tiers; & par conſequent
„ BY de ſoixante-quatre toiſes un quart, & la toute BC de
„ cent vingt-huit & demie; ce qu'il falloit demontrer. Tel-
„ lement que cette Fortification eſt accomplie, ſuivant les
„ quatre parties eſſentielles décrites cy-devant.

„ Sçavoir, que l'Angle flanqué GBN eſt droit: les deux
„ Angles flanquans GFI, & KIF, (qui ſont ainſi en An-
„ gles droits, afin qu'une ſeule Batterie ne les puiſſe aiſément
„ ruiner) ſe défendent l'un l'autre: les lignes de Défenſe IB,
„ & FC, n'excedent cent toiſes: les Flancs FG, & KI,
„ ſont d'épaiſſeur de ſeize toiſes, (qui eſt une épaiſſeur ſuffi-
„ ſante pour reſiſter à la violence de la Batterie proportion-
„ née à cette Place, comme il ſera décrit cy-apres, ſuivant
„ les poſitions premiſes:) & la Gorge du Corps flanquant de
„ trente-deux toiſes, & partant double au Flanc pour reſi-
„ ſter à la Batterie de deux côtez. Ce Corps flanquant ainſi
„ formé, s'appellera *Baſtion.*



Conſtruction des Cazemates & Orillons ſelon ERRARD.

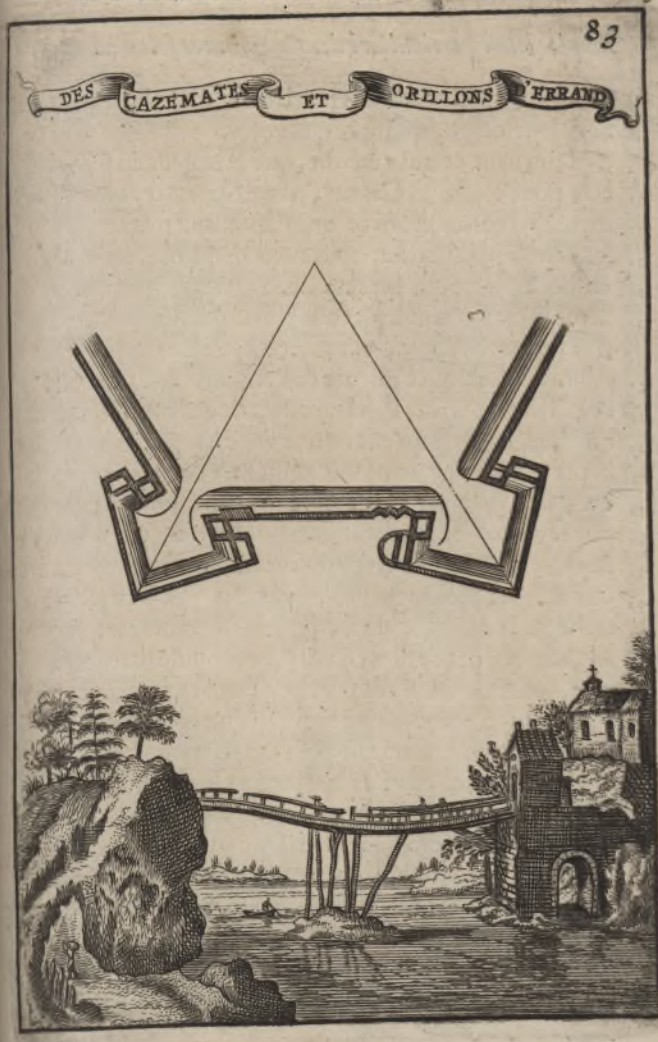
DAns le Chapitre troiſiême, il donne à ſes Cazemates & à ſes Orillons, les meſures en ces termes.

„ La capacité du logis derriere le Flanc pour loger les pie-
„ ces (qu'on appelle *Cazemate*) me ſemble ſuffiſante, en
„ l'Hexagone, de cinq toiſes de large, à prendre à la ligne
„ de la Courtine, & de cinq de longueur, pour loger les deux
„ pieces d'Artillerie, & quelques Harquebuziers & Mouſ-
„ quetaires: mais pour loger un Canon, il la faut tenir de
„ ſix toiſes & demie de longueur; & cette longueur s'en-
„ tend ſans comprendre le Parapet du Flanc, lequel tant de
„ muraille que d'autre matiere doit toûjours être d'épaiſſeur
„ ſuffiſante pour reſiſter à la violence du Canon.

Pour l'Orillon, il dit dans le même Chapitre:

„ La longueur de l'Orillon quarré ſera de quatre ou cinq
„ toiſes; & pour le rond, autant que la convexité du Cer-
„ cle ſe peut étendre ſur la ligne droite de l'Orillon quarré,
„ qui eſt un corps mediocre qui par ſa ruine ne pourra pas
„ empêcher l'effet des Flancs: & le tout en ſorte que la ligne
„ droite de l'Orillon, laquelle eſt oppoſée à la Courtine,
„ ſoit parallele à la même Courtine, afin qu'en quelque lieu
„ que l'Aſſaillant ſe puiſſe mettre ſur la Contreſcarpe, il ne
„ puiſſe découvrir que la moitié du Flanc, & que le ſurplus
„ caché ſerve & faſſe un bon effet à l'heure de l'Aſſaut.

Expli-



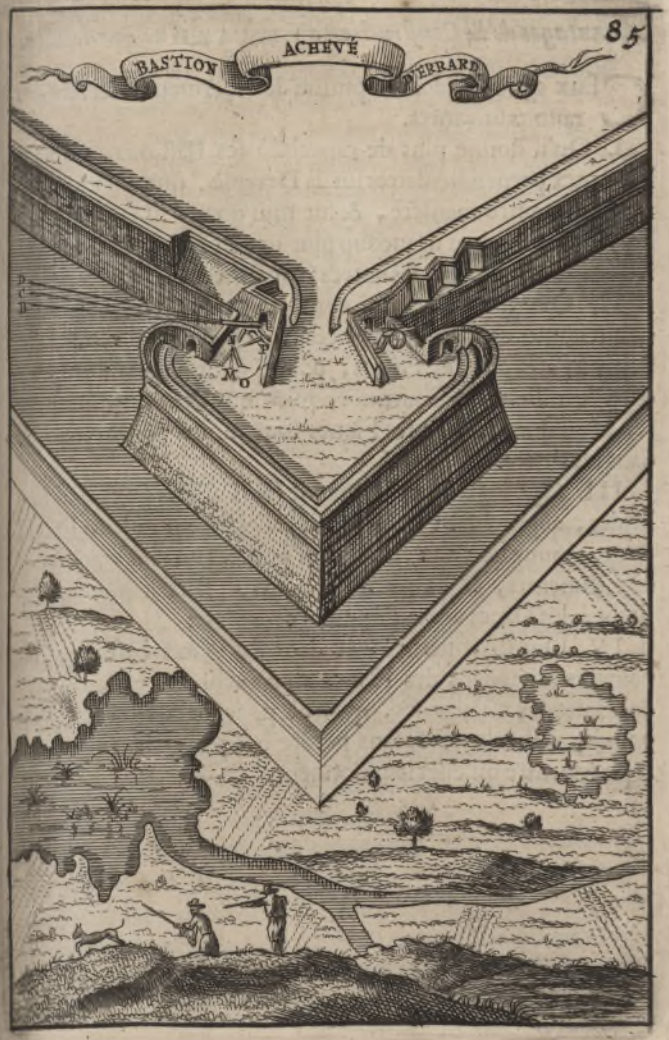
Explication particuliere des Cazemates ſelon ERRARD.

ERRARD expliquant plus particulierement ſes Cazemates, & leur uſage, ajoûte ce que voicy.

„ Touchant ce qui a été dit, que la largeur du Flanc, doit „ être pour loger un Canon, ou deux autres pieces ſeule- „ ment: la raiſon eſt en ce que l'Aſſaillant plaçant ſon Artil- „ lerie ſur la Contreſcarpe vis-à-vis du Flanc, peut toûjours „ emboucher ce qui luy ſera découvert, & par conſequent „ démonter aiſément la piece oppoſée directement.

„ Et quant à l'autre, elle ſera retirée à couvert de l'Epaule, „ pour faire ſon effet à l'heure de l'Aſſaut, & tirer comme en „ bricollant contre le Pand aſſailly, & dedans les ruines de la „ bréche, en ſorte qu'elle ne ſera veuë ny endommagée, que „ la premiere l'Epaule ne ſoit ruinée: & cette façon de Flan- „ quer ſera cy-aprés plus amplement demontrée; & c'eſt „ pourquoy on ne ſe peut aſſurer que ſur cette piece couverte, „ laquelle je deſirerois être montée ſur une ſeule Rouë, avec „ ſon Eſſieu, de longueur de quinze ou dix-huit pieds, at- „ taché par le bout ſur un ferme Pieu, comme ſur un Pivot „ M, afin que par ce moyen la Piece ſe puiſſe bracquer à ſou- „ hait, comme DCB, & faire ſon recul en tournant comme „ NO, pour être toûjours de tant mieux couverte de l'Epau- „ le, avec moindre travail pour les Canonniers. C'eſt ſe- „ lon l'experience que j'en ai faite au Chaſteau de Sedan, le „ huitiéme jour de Janvier mil cinq cens nonante-cinq (en „ preſence de Monſeigneur le Duc de Boüillon) de la- „ quelle dépendent pluſieurs autres belles ſubtilitez, dont les „ recherches ne ſeront inutiles pour ceux qui voudront „ défendre quelques Places.

Avan-



*Avantages de la Conſtruction d'*ERRARD *de Bar-le-Duc.*

CEux qui défendent l'opinion de cét Auteur ſe ſervent des raiſons ſuivantes.

I. Qu'il donne plus de capacité à ſes Baſtions, y faiſant les Flancs perpendiculaires ſur la Défenſe, que s'il les diſpoſoit d'une autre maniere, & ſur tout quand ils ont des Orillons qui les rendent beaucoup plus propres pour les fonctions militaires, que ceux des autres Conſtructions.

II. Que les Soldats qui combattent ſur des Flancs inclinez comme les ſiens, battent de revers ceux qui voudroient venir à l'attaque des Portes, & qui ſelon lui ſont toûjours dans le milieu des Courtines; joint que dans cette ſituation les Mouſquetaires de ſes Flancs ſont moins découverts que dans les autres.

III. Que les mêmes Flancs de ſes Baſtions étant ainſi obliques, augmentent de beaucoup la grandeur de leurs Faces, ce qui donne lieu aux Aſſiegez d'oppoſer un plus grand front aux Ennemis, & ce qui ne ſe pourroit faire ſi avantageuſement, les Flancs étant d'une autre maniere.

IV. Que l'Artillerie logée dans des Places-baſſes ou Cazemates faites dans des Flancs ainſi inclinez, eſt à couvert des Batteries aſſaillantes, qui ne la peuvent démonter ſans de grandes difficultez, & ſans perdre beaucoup de temps pour le peu de mire qu'elles leur donnent.

Des

*Deſavantage de la Conſtruction d'*ERRARD *de Bar-le-Duc.*

CEux qui condamnent les Conſtructions de cét Auteur, y font d'ordinaire les Objections ſuivantes.

I. Qu'il ne peut pas trouver dans un Foſſé de 12. ou 13. toiſes de large, ſur 2. ou 3. de profondeur, toute la terre neceſſaire pour faire un Rempart d'une raiſonnable hauteur. Ces terres ne ſuffiront pas à remplir ces larges Baſtions, ni même à élever des Cavaliers, ainſi qu'il les exige, à moins que ces Baſtions ne ſoient ou vuides, ou fort bas. Que s'ils ſont vuides, dés que la Bréche ſera faite, on ſera obligé de l'abandonner, faute d'avoir de quoi ſe retrancher; & s'ils ſont peu élevez, le moindre Commandement les foudroyera de tous côtez.

II. Que biaiſer ainſi les Flancs pour tirer plus de défenſe, & contribuer mieux à la ſureté des Portes & de la Courtine, qui eſt la partie de la Fortification la mieux défenduë par le voiſinage des Flancs, & abandonner par ce moyen les Contreſcarpes & les prochains Dehors qu'ils ne peuvent jamais bien défendre; c'eſt juſtement, diſent-ils, s'aſſurer du plus fort, & abandonner le plus foible, contre la Maxime de la Fortification.

III. Qu'encore qu'il ſuive vne bonne maxime d'oppoſer la force contre la force, il ſe trompe toutefois quand il prend les grandes Faces pour les plus fortes; puiſque de toute l'Enceinte d'une Place elles ſont la partie la plus foible, n'étant flanquées & défenduës que d'un ſeul côté.

IV. Que les Cazemates qui ſe font dans les Flancs ainſi tournez, ont ce défaut, qu'elles ne peuvent loger que fort peu de Canon, ce qui les rend inutiles dans l'occaſion, principalement pour la facilité qu'il y a de ruiner les Merlons de ces ſortes de Cazemates, parce que leurs Pands exterieurs preſentent un Angle fort aigu du côté de la campagne.

*Parallele de ma Conſtruction avec celle d'*ERRARD.

I. DAns ma Conſtruction les Baſtions pleins ne ſont point ſujets au premier défaut de ceux d'ERRARD ; car la ſolidité & maſſe des miens peut fournir toutes les terres neceſſaires pour faire des Retranchemens ; Et quand même les Retranchemens ſeroient gagnez, au moins ſeront-ils toûjours commandez de nôtre Cavalier, qui ſervira auſſi à battre ſur les Batteries & les autres Ouvrages que les Aſſiegeans pourront élever.

II. Les Flancs dans ma Conſtruction étant plus ouverts & plus grands que ceux de la ſienne, ont cét avantage, que non ſeulement ils défendent les Portes, les Courtines, les Flancs, les Faces & les Foſſez ; mais qu'ils flanquent & défendent encore les Contreſcarpes, le Glacis, & les prochains Dehors.

III. Ma Conſtruction donne les Faces de mes Baſtions beaucoup plus petites que les ſiennes ; & comme les Faces ſont les parties les plus foibles de l'Enceinte d'une Place, les nôtres ſont moins ſujettes à ſon troiſiéme défaut, qui eſt de les faire grandes ; car à ces grandes Faces l'Aſſiegeant peut faire de notables Bréches, ce qui lui eſt tres-difficile dans les miennes. En effet, ſi la Bréche eſt faite à l'Angle flanqué, l'Aſſaillant y ſera vû des deux Flancs des Baſtions voiſins. Si elle eſt faite dans l'Epaule, le Flanc oppoſé la foudroyera de revers. Enfin, ſi elle ſe fait dans le milieu d'une petite Face, la Bréche doit être petite & aiſée à être défenduë par les Aſſiegez, ce qui n'arrive pas aux grandes Faces d'ERRARD.

IV. Les Canons cachez de mes Cazemates, toûjours diſpoſez pour la défenſe des Bréches, ſeront ſans doute d'une execution bien plus conſiderable que la piece ſeule, dont il fait tant de cas, & qui n'eſt point ſuffiſante pour empêcher l'impetuoſité d'un Aſſaut general : mais il eſt manifeſte que l'Aſſaillant ſeroit rebuté, & contraint de ceder au feu continuel des pieces de mes Cazemates.

CHAPITRE V.

Des Fortifications de SAMUEL MAROLOIS *Hollandois.*

NOus donnons dans ce Chapitre les Regles & les meſures que MAROLOIS preſcrit dans ſon Livre de Fortifications. Elles ſerviront à ceux qui veulent s'attacher à ſes Methodes, & conſtruire comme lui toutes ſortes de Places, avec Calcul ou ſans Calcul, avec des Fauſſe-brayes, ou avec des Cazemates.

Construction des Places selon MAROLOIS.

De l'Extraction des Angles.

VOici les propres termes de cét Auteur au commencement de son premier Livre de la Fortification, où il a pour objet la Figure Quarrée.

„ Devant que venir à la particuliere instruction de la „ Fortification, traitterons briévement de la Calculation d'icelle; & pour ce que les Angles ne sont gueres changez par „ la diversité des desseins, il sera bon d'en bailler une Regle generale, comme s'ensuit.

„ C'est une chose receuë de tous, que la Forteresse „ Quarrée n'est si bonne que la Pentagonale, & ladite Pentagonale moins bonne que l'Exagonale: & ainsi consecutivement. Si on recherche la cause de ceci, on remarquera „ qu'elle procede de la petitesse de leurs Angles, ne pouvant „ endurer tel Corps de Bastion que les Polygones subsequens; de sorte que la Forteresse Quarrée sera pour cette „ cause plus defectueuse que la Pentagonale, & cette-cy plus „ vicieuse que l'Hexagonale, & ainsi des suivantes, jusques „ au Dodecagone, qui a l'Angle du Bastion droit; ce qui est „ cause qu'on est contraint de faire les Angles flanquez plus „ petits que la raison de bien bâtir ne requiert, les Flancs trop „ petits, la Gorge trop étroite, & la ligne de Défense trop „ longue. Pour doncques proportionnellement accroître „ les Angles des Forteresses selon qu'augmente l'Angle de „ leur Polygone, nous prendrons la moitié des Angles d'iceux, y ajoûterons 15. degrez, la somme sera l'Angle du „ Boulevert, lequel nous nommerons *Angle flanqué*; & si „ l'Angle flanqué est soustrait de l'Angle du Polygone, restera le double de l'Angle flanquant interieur, lequel étant „ soustrait de 180. degrez, restera l'Angle flanquant exterieur, ou de Tenaille; & si à l'Angle flanquant interieur „ est ajoûté 90. degrez, la somme sera l'Angle de l'Epaule.

„ Pour

„ Pour trouver l'Angle du Polygone, sera de la quanti- „ té des Angles d'icelui soustrait 2. le reste se multipliera par „ 2. le produit sera la quantité des Angles droits, que con- „ tient tel Polygone, le tout comme demonstrent les caracteres cy-dessous.

5 Angles d'un Pentagone
2
3
2
6
90 degrez
540 { 108 Angle du Pentagone
5

Ou ainsi:

360 { 180 / 72 degr.
5
Angl. du Pent. 108 degr.

„ Et par la même regle feront les Angles des Polygones subse- „ quens, commençant depuis le Quarré jusques au Dodecagone,

4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
90.	72.	60.	51 3/7	45.	40.	36.	32 8/11	30.	Ang. du Centr.
90.	108.	120.	128 4/7	135.	140.	144.	147 3/11	150.	Ang. du Pol.
45.	54.	60.	64 2/7	67 1/2	70.	72.	73 7/11	75.	moitié.
15.	15.	15.	15.	15.	15.	15.	15.	15.	
60.	69.	75.	79 2/7	82 1/2	85.	87.	88 7/11	90.	Angl. flanq.
Reſt 30.	39.	45.	49 2/7	52 1/2	55.	57.	58 7/11	60.	dou. de l'Ang.
180.	180.	180.	180.	180.	180.	180.	180.	180.	Flancq. inter.
150.	141.	135.	130 5/7	127 1/2	125.	123.	121 4/11	120.	Angl. flanq.
15.	19 1/2	22 1/2	24 9/14	26 1/4	27 1/2	28 1/2	29 7/11	30.	Angl. flanq.
90.	90.	90.	90.	90.	90.	90.	90.	90.	interieur.
150.	109 1/2	112 1/2	114 9/14	116 1/4	117 1/2	128 1/2	119 7/11	120.	Ang. de l'Esp.

„ Et comme l'Angle flanqué du Dodecagone est droit, „ lequel est bastant de resister à la Batterie, qui se fait aus-

„ si

Suite de l'Extraction des Angles des Figures selon MAROLOIS.

„ ſi toûjours à l'Angle droit, pour ébranler tant plus la Face du Boulevert: on fortifiera les Polygones qui ſont au „ deſſus d'icelui de l'Angle droit, afin que la ligne de Défenſe ſorte plus avant de la Courtine, pour par ainſi avoir plus „ de feu; mais les Polygones qui ſont au deſſous du Dodecagone, ſeront fortifiez ſuivant la table précedente, & le „ Calcul qui s'en fera ci-aprés.

„ On augmente quelquefois tant les Angles des Bouleverts, que l'Octogone à l'Angle droit, & ceux qui ſont „ au deſſus toûjours droits, & au deſſous amoindriſſans, „ juſques au Quarré, qui a l'Angle du Boulevert ſeulement „ de 60. degrez. Suivant quoi les Bouleverts ſont quelque „ peu plus amples, les Gorges & Flancs plus grands qu'és „ précedens, mais les ſeconds Flancs plus petits. Or pour „ trouver chaque Angle, on fera comme s'enſuit.

	4.	5.	6.	7.	8	
($\frac{1}{2}$)	90.	108.	120.	$128\frac{4}{7}$.	135	Angle du Polygone.
	60.	72.	80.	$85\frac{3}{7}$.	90	Angle flanqué.
	90.	72.	80.	$51\frac{3}{7}$.	45	Ang du Centr. ajoûté.
	150.	144.	140.	$137\frac{1}{7}$.	135	An. flanc. ext. ou de ten.
	30.	36.	40.	$42\frac{6}{7}$.	45	doub. de l'Ang. flan. int.
	15.	18.	20.	$21\frac{3}{7}$.	$22\frac{1}{2}$	Ang. flanquant inter.
($\frac{3}{2}$)	90.	90.	90.	90.	90	l'Ang. du Flan. eſt touſ. dr.
	105.	108.	110.	$111\frac{3}{7}$.	$112\frac{1}{2}$	Angle de l'Epaule.

„ De même ſe pourroient faire l'Angle flanqué du Dece- „ gone auſſi droit.

Con-

Conſtruction des Places ſelon MAROLOIS.

ON remarquera qu'aprés que cét Auteur a établi les Regles qu'il juge neceſſaires pour trouver les Angles de ſes Places, il ajoûte ceci.

„ *Notez* devant que paſſer outre, que nous nous ſervirons „ en la ſupputation ſuivante de la dîme, laquelle donne bien „ quelque imperfection; mais puiſque la choſe ne requiert „ ſi grande exactitude, & que même les Tables des Sinus „ Tangentes & Secantes ſont imparfaites, il m'a ſemblé bon „ de me ſervir d'icelles, comme s'enſuit.

De plus, on remarquera, que MAROLOIS calcule toutes les Figures depuis le Quarré juſques au Dodecagone, faiſant ſur chaque Polygone trois ou quatre divers deſſeins. Mais pour ſatisfaire ici les curieux, nous nous contenterons de rapporter l'Exemple du Quarré qu'il donne dans ſa premiere Queſtion, & celui de l'Hexagone qu'il explique dans ſa onziéme Queſtion, afin que les ayant calculées ſur ſes Regles & ſur ſes propres termes, on en puiſſe faire les deſſeins, comme il eſt enſeigné dans les pages qui ſuivent.

Con-

Conſtruction des Places ſelon MAROLOIS.

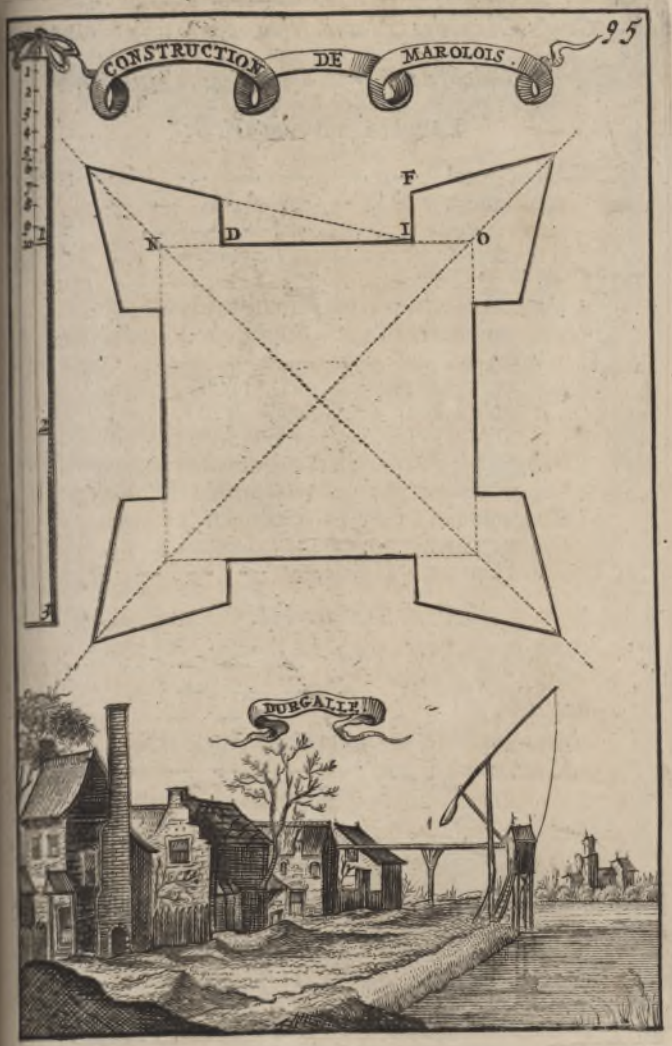
Du Calcul des Lignes, ſervant à la Conſtruction de ſes Figures,

Sur l'Exemple d'un Quarré.

LA premiere Conſtruction de MAROLOIS faite avec le Calcul, eſt ſur l'Exemple d'un Quarré, qu'il commence en ces termes.

„ Soit fait ſur un Quarré (duquel le côté eſt NO, con-
„ tenant 35. parties) une Fortification de quatre Bouleverts,
„ la ligne de Gorge, contenant 7. des même parties, DI la
„ Courtine 21. & FI, qui eſt le Flanc, fait 5. & de l'Angle
„ du Flanc ſe tire la ligne de Défenſe par l'Angle de l'Epaule,
„ pour avoir la Face. On demande combien feront les An-
„ gles, & chaque partie de telle Forteresſe, lorſque la ligne
„ de Défenſe fera 600 pieds, duquel la longueur eſt en la
„ Planche poſée en la Geometrie, entre les fueilles 102. &
„ 103. marquée par le caractere 1. diviſée en 12. parties
„ dont chacune fait un Poûce, & chaque Poûce en dix par-
„ ties égales, & eſt le même pied duquel les 12. font une
„ verge, de laquelle ſon Excellence uſe en toutes ſes Forti-
„ fications.

Remarque. Pour ſoulager le Lecteur, de fueilleter la Geometrie de Marolois, & pour lui épargner la peine de chercher le pied dont cét Auteur ſe ſert pour meſurer ſes Places, j'ay deſſiné dans la page préſente la quatriême partie de ce pied, avec autant de juſteſſe qu'il m'a été poſſible. Ainſi prenant cette partie quatre fois, on aura le pied entier.



Construction des Places selon MAROLOIS.

Du Calcul des Lignes d'une Figure Quarrée.

l'Angle NIB, ou DIC.

	Sinus total — — — — — —	100000
	multiplié par CD — — — — — —	5
	donne produit — — — — — —	500000
	qui étant divisé par DI. l'Angle — —	21
DIC.	vient 23810. tangente de DIC. — —	13-23-34
	son double 26-47-8. soustrait de l'Angle du Polygone qui est ici 90. degrez, restera pour	
ZBC.	l'Angle ZBC. — — — —	63-12-52
	pour ce que les Angles NIB. NBI. font ensemble autant que l'Angle ANI. Demi-angle du Polygone, par la 32. du 1. & lesdits 26-47-8. soustraits toûjours de 180. de-	
CLF.	grez, restera l'Angle flanquant CLF. —	153-12-52
	Et les susdits 13-23-34. cinquiéme en l'ordre ajoûtez à 90. degrez, viendra l'Angle	
DCB.	de l'Epaule DCB. — — — —	103-23-34

Trouver NI.

	Sinus de l'Angle NBI. — — — —	52409
	multiplié par BI. — — — — —	600
	donne produit — — — — —	31445400
	qui étant divisé par le Sinus de l'Angle BNI.	70711
NI.	donne quotient pour NI. — — — —	444703

NB.

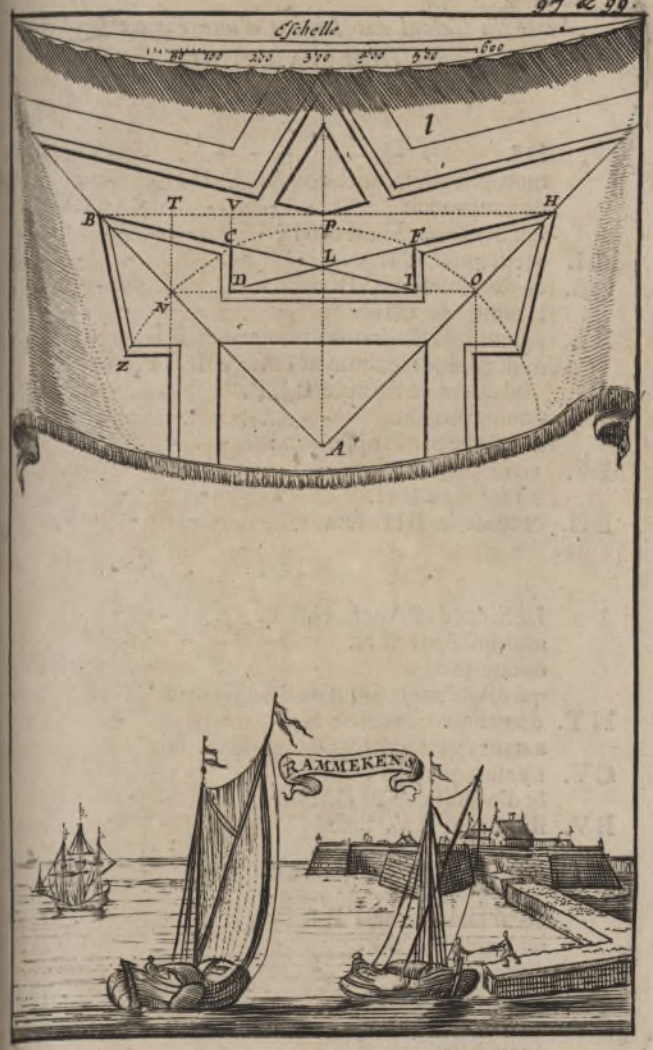
	Sinus de l'Angle NIB. — — — —	23162
	multiplié par BI — — — — —	600
	donne produit — — — — —	13897200
	qui étant divisé par le Sinus de l'Angle BNI.	70711
BN.	donne quotient pour BN. — — —	196535

DI. ND. DC.

DI.	NI.	21 —	333527	DI.
ND.	28 — 444703	7 —	111176.	ND
DC.		5 —	79411	DC

Suite

97 & 99.



Suite du Calcul des Lignes d'une Figure Quarrée, selon MAROLOIS.

CI.

	DI.	333527
	multiplié par ſecante de l'Angle DIC.	162796
	donne produit	34285241492
	qui diviſé par Sinus total	100000
CI.	vient pour CI.	342852
CB.	& par ainſi fera CB.	257148
	la moitié de CI.	171426
BL.	ajoûté à CB. donne ſomme pour BL.	428574
	multiplié par le Sinus de l'Angle BLP. complément de l'Angle LBP.	97281
	donne produit	41692107294
	qui diviſé par le Sinus total	100000
BP.	vient pour BP.	416921
	autant fera PH.	416921
BH.	& toute la BH. fera	833842

NT.

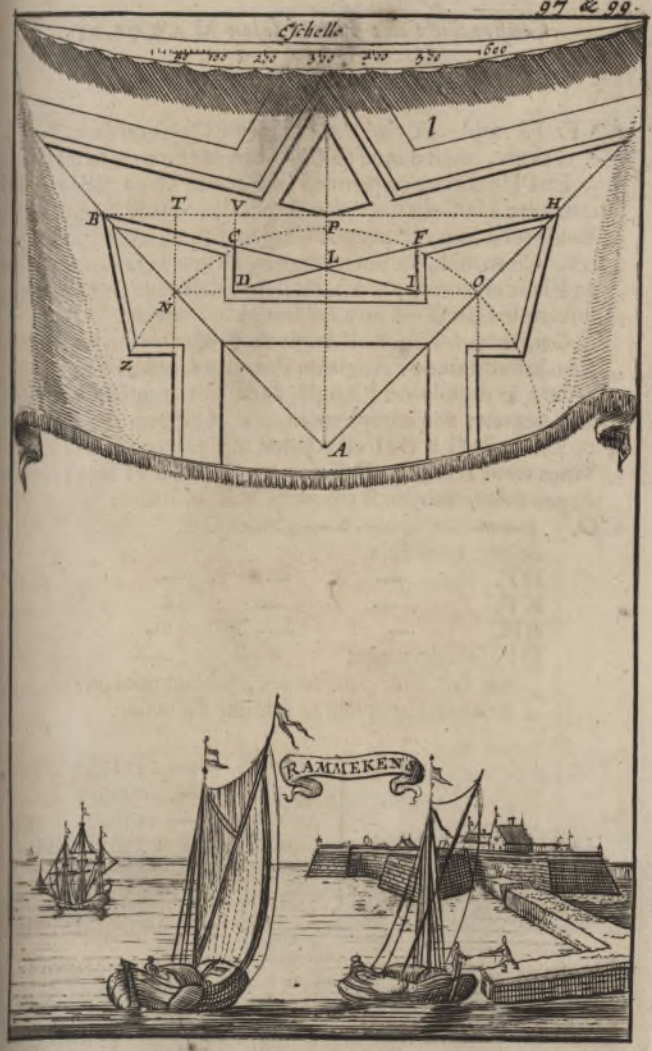
	Le Sinus de l'Angle NBT. 45.	70711
	multiplié par BN.	196535
	donne produit	13897186385
	qui diviſé par le Sinus de l'Angle droit BTN.	100000
NT.	donne quotient pour NT.	138972
	autant fait DV. & puiſque DC. fait	79411
CV.	s'enſuit que CV. fait.	59561
	& d'autant que ND. fait	111176
BV.	il faut que BV. faſſe	250148

AB.

	Secante de l'Angle PAB. 45.	141421
	multiplié par BP.	416911
	donne produit	58959970531
	diviſé par Sinus total	100000
AB.	donne quotient pour AB.	589600
	duquel ſouſtrait BN.	196535
AN.	reſte AN.	393065

Con-

97 & 99.



Construction des Places selon MAROLOIS.

Calcul des lignes d'un Hexagone.

CEt Exemple est tiré de la onziême Question de ses Fortifications, où il donne ce Calcul en ces propres termes.

„ En l'Hexagone cy joint est la Face DC en raison subsesquialtere à la Courtine. On demande, quand les Angles des „ Bouleverts sont distans 70. Verges, combien feront les Faces, Courtines, & autres lignes, lorsque la raison de la Face „ au Flanc est comme 5. à 2. & l'Angle flanqué de 75. degrez, „ suivant le Calcul qui en a été fait par cy-devant.

„ *Construction.* Puisque l'Angle du Boulevert fait 75. degrez, „ si on le soustrait de l'Angle du Polygone, qui est 120. degrez, „ restera le double de l'Angle flanquant interieur, qui sera „ $22\frac{1}{2}$ degrez; son complément est $67\frac{1}{2}$ degrez. Et puisque la „ raison de DC à BH est comme 2. à 3. en posant DC pour „ Sinus toral 100000. DF sera 92388. & BH sera 150000: „ & par même moyen se trouvera CB en disant;

CD. 5 — 100000 — 2 — 40000 CB.

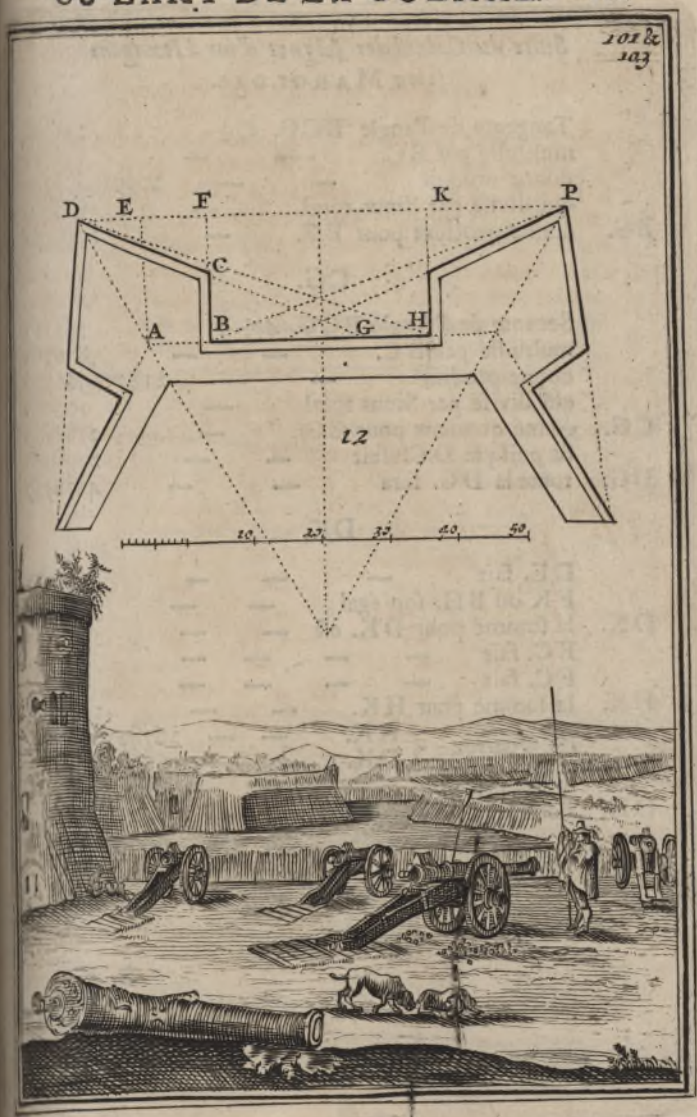
& par ainsi sera

DF.	—	—	—	92388
KP.	—	—	—	92388
BH.	—	—	—	150000
DP. sera doncques		—	—	334776

„ qui fait aussi 70. verges, suivant quoi on cherchera „ toutes les longueurs, comme il s'ensuit.

DP.		DP.			
334776	—	70	—	92388 — 1931787	DF.
				100000 — 2090950	DC.
				150000 — 3136425	BH.
				40000 — 836380	BC.
				38268 — 800164	FC.
				45188 — 944858	DE.
				47200 — 986919	AB. ou EF.

Suite



Suite du Calcul des Lignes d'un Hexagone selon MAROLOIS.

	Tangente de l'angle BCG. $67\frac{1}{2}$	241326
	multiplié par BC. — —	836380
	donne produit — —	201919695980
	qui diviſé par Sinus total —	100000
BG.	donne quotient pour BG. —	2019196

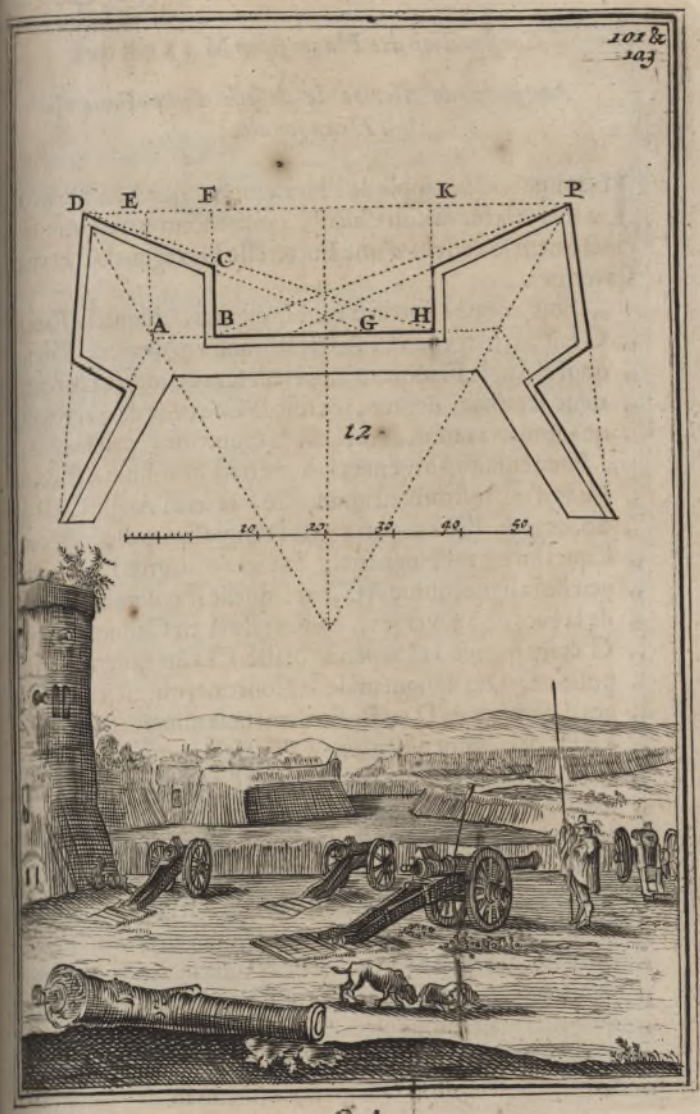
CG.

	Secante de l'Angle BCG. $67\frac{1}{2}$	261313
	multiplié par BC. — —	836380
	donne produit — —	218556966940
	qui diviſé par Sinus total —	100000
CG.	donne quotient pour CG. —	2185569
	& puiſque DC. fait — —	2090950
DG.	toute la DG. fera — —	4276519

DK.

	DE. fait — — —	1931787
	FK ou BH. ſon égal — —	3136425
DK.	la ſomme pour DK. eſt — —	5068212
	BC. fait — — — —	836380
	FC. fait — — — —	800164
HK.	la ſomme pour HK. — —	1636544
	les Quarrez { HK. — —	2678276263936
	{ DK. — —	25686772876944
	la ſomme eſt — —	28365049140880
DH.	dont la R. eſt pour DH. —	5325884

Con-



Construction des Places selon MAROLOIS.

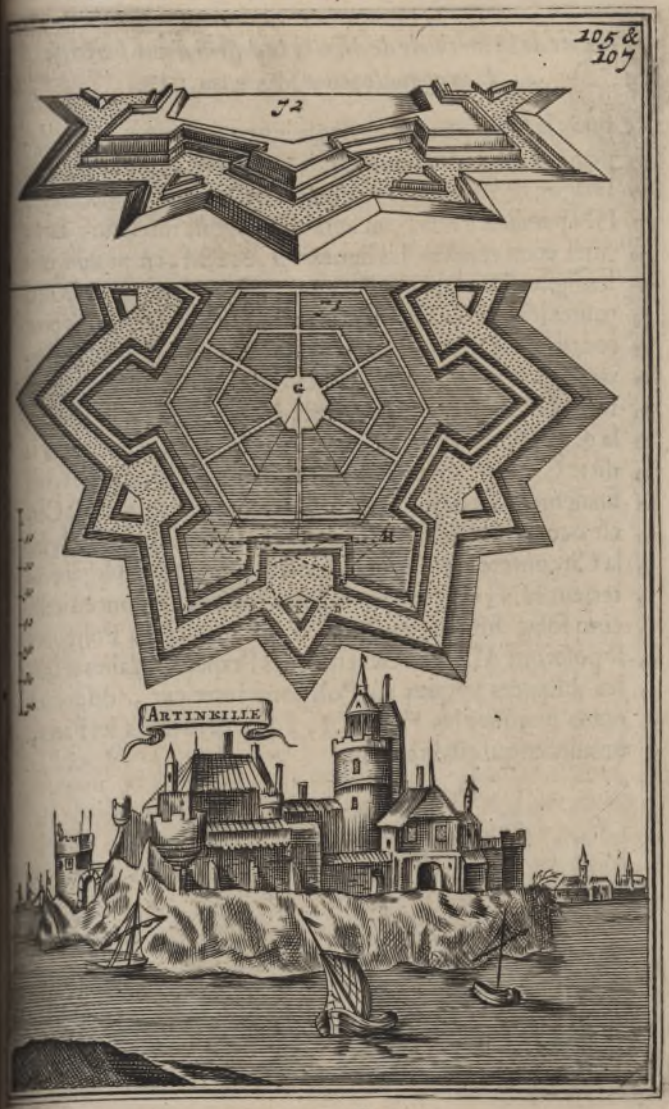
Methode de décrire le dessein d'une Forteresse Hexagonale.

JE donne ici l'Exemple de l'Hexagone, que MAROLOIS a mis à la fin de son Calcul, pour montrer à décrire succinctement le dessein d'une Forteresse Hexagonale: Et voici ses termes.

„ Soit donné à fortifier un Hexagone, duquel la Face A
„ C fait 24. verges, & l'Angle flanqué 10. degrez: Suivant
„ quoi l'Angle Flanquant interieur fera 20. degrez & l'exte-
„ rieur fera 140. degrez, & soit la Courtine de 32. verges,
„ qui donne la raison de la Face à la Courtine, comme 3. à 4.
„ Pour ce faire, se ménera la ligne occulte infinie AB; & par
„ l'aide d'un Instrument graduaire, se fera l'Angle CAD de
„ 20. degrez (de 20. parce que l'Angle flanquant interieur,
„ lequel lui est toûjours égal, fait ici 20. degrez) par le mo-
„ yen de la ligne infinie AC, sur laquelle se posera la longueur
„ de la Face de 24. verges, comme de A en C: duquel point
„ C étant menée la Perpendiculaire CD sur la ligne AB, se
„ posera de D la longueur de la Courtine, qui est ici 32. ver-
„ ges, comme de D en E; finalement la distance de EB égale
„ à AD, & la Perpendiculaire EF égale à la distance de CD:
„ donc menant la ligne FB, qui sera l'autre Face, toutes les
„ parties de la raison donnée seront décrites. Et pour trouver
„ la Courtine, se feront premierement les Angles GAB, GBA,
„ de 60. degrez (d'autant que l'Angle entier du Polygone
„ fait 120. degrez:) donc faisant l'Angle AKH de 35. degrez,
„ qui coupe AG en H, Centre du Boulevert, & comme les
„ Gorges, lorsqu'on y veut faire des Cazemates, ou au Bou-
„ levert élever des Cavaliers, ont besoin de plus d'étenduë
„ qu'autrement, nous supposerons qu'il soit requis d'y bâtir
„ des Cazemates, & à cette fin ferons l'Angle HKA, qui autre-
„ ment peut être de 40. degrez, seulement de 35, suivant

quoy

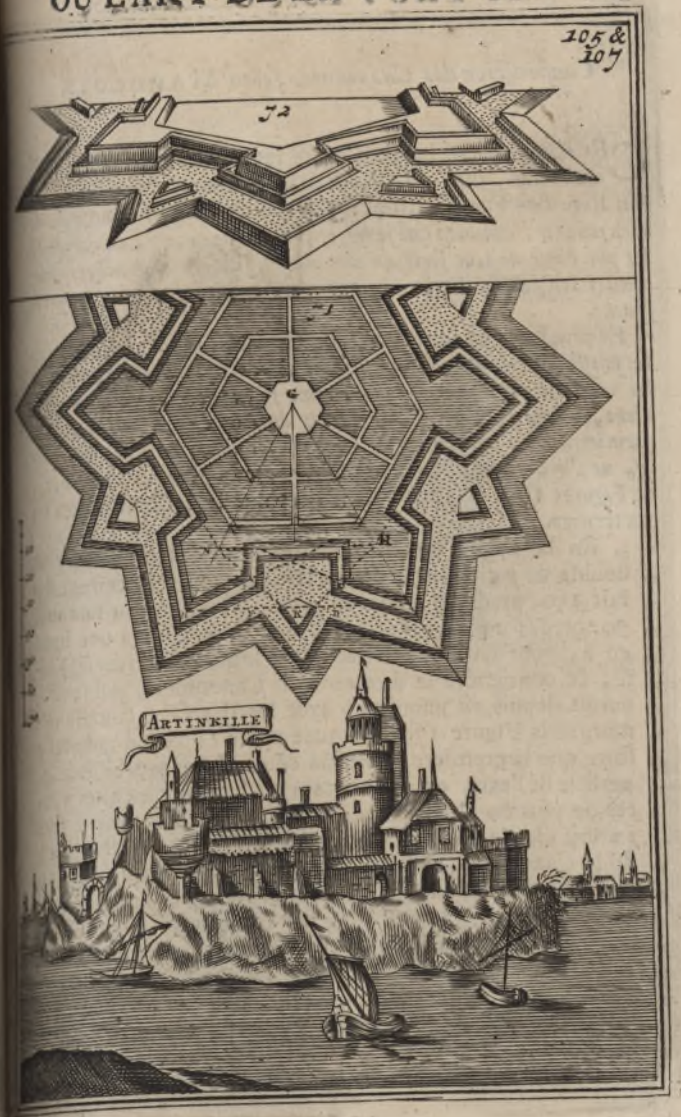
105 & 107



Suite de la methode de décrire le deſſein d'une Forteresſe Hexagonale ſelon MAROLOIS.

» quoy la Gorge au Flanc ſera preſque comme 4. à 3. quelque
» peu plus, par le moyen de la ligne HK, coupant la ligne
» Diagonale AG en H: duquel point H étant menée la ligne
» HN parallele à AB, on aura le Polygone interieur; ſur le-
» quel étant menées les lignes CI, & FM, en prolongeant
» les lignes DC en I, & EF en M, ſeront par ainſi décrites
» toutes les parties eſſentielles de la dite Forteresſe. Et pour
» continuer le même deſſein tout à l'entour, ſe fera du Cen-
» tre G un Cercle occulte, de la diſtance GB; & ſe poſeront
» ſur la Circonference occulte la diſtance AB, laquelle étant
» la 6. partie de la dite Figure Hexagonale, contiendra la
» ditte Circonference juſtement encore 5. telles parties, qui
» finalement viendront à finir en A. De même ſe fera le Cer-
» cle occulte du même Centre G, & de la diſtance GN, ſur
» la Circonference duquel ſe poſera la ligne du Polygone in-
» terieur HN, qui pour les mêmes cauſes entreront en icelle
» cinq fois, finiſſant en H. Puis des Angles des Polygones
» ſe poſeront AD, & s'éleveront les Perpendiculaires d'icel-
» les diſtances juſques au Polygone interieur, deſquelles
» étans marquez les Flancs CI, FM, & menées les Faces,
» on aura ce qui eſt de beſoin.

Con-



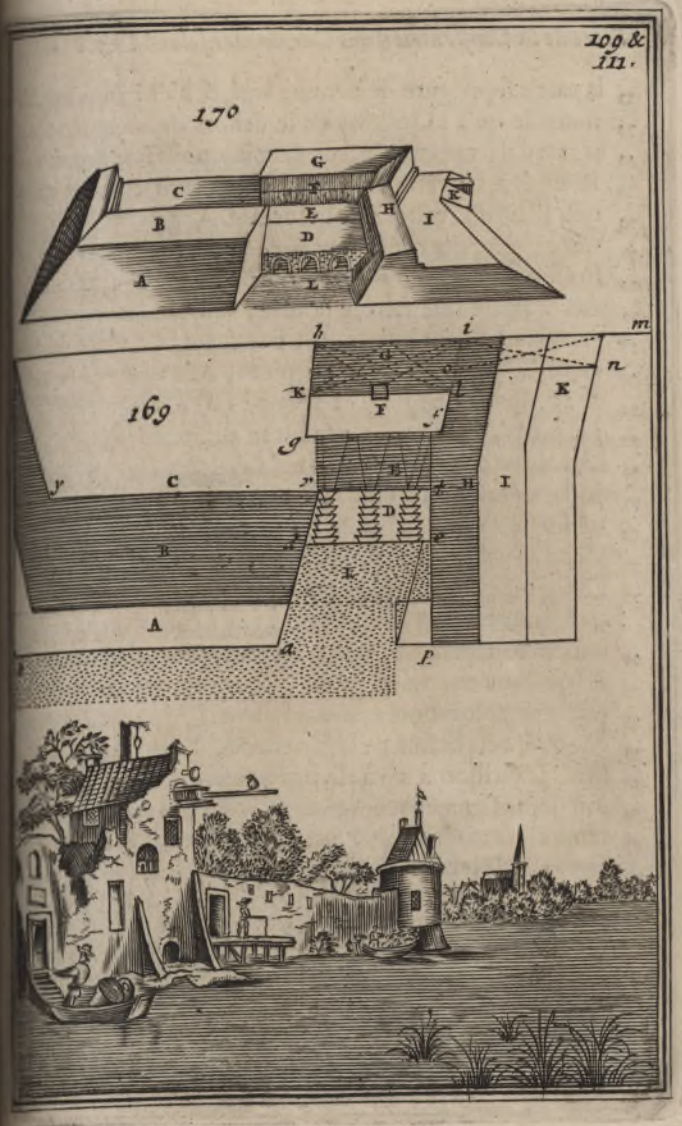
Conſtruction des Cazemates ſelon MAROLOIS.

CEt Auteur, qui balance entre les Fauſſe-brayes & les Cazemates, dit, en parlant des Cazemates, dans la fin de ſon livre des Fortifications: *J'ay été quelquefois d'intention de n'en toucher, combien que je les eſtimerois beaucoup, en cas qu'on les pût bâtir de telle ſorte qu'elles ne puiſſent être embouchées ni demonter les pieces d'icelle, ce qui n'a été fait juſqu'à preſent que je ſçache.*

Et plus bas, en ſuite d'un long diſcours, il dit: *Au cas qu'on les puiſſe autrement preſerver qu'elles n'ont été juſques à preſent, je les voudrois approuver; mais comme je me ſuis aviſé d'un expedient, lequel je n'oſerois neanmoins du tout approuver, n'eſt que premierement l'experience & les gens conſumez en l'Art Militaire, ne l'ayent trouvé bon: Je poſerai donc ici ſeulement pour avis, és Figures* 169. & 170. puis il continuë leur Conſtruction en ces termes.

„ En la Figure 169. *ab* eſt l'extremité de l'Epaule, le
„ double de *p a* embouchûre de la Cazemate; & comme *b p*
„ fait 150. pieds, *p a* fera 50. pieds; *p t* égal à *p a* fera auſſi
„ 50. pieds; *t v* eſt de 36. pieds; de *a* ſe ménera une ligne
„ en *v*, pour tant mieux découvrir le bord exterieur du Foſ-
„ ſé, & contiendra la dite *t v* trois Canonniers, qui ſe vou-
„ teront depuis *e d* juſqu'à *t v* avec les degrez, comme dé-
„ montre la Figure 170. marquée entre *t v* & *e d*, de telle
„ ſorte que la premiere voute du côté *e d* ſoit proche de la ſu-
„ perficie de l'eau, en augmentant ou hauſſant les dites vou-
„ tes de plus en plus, juſqu'à ce que la derniere voute vers
„ *t v* ſoit élevée au deſſus la ſuperficie *l f g k*, qui eſt le Plan
„ de la Cazemate, quelque trois pieds ou environ; comme
„ *t e* & *d v* eſt environ 20. pieds, on avancera tant qu'il ſera
„ poſſible le Parapet *t f* & *v g*, ſuivant que les Canons & le
„ lieu le voudront ſouffrir, pour tant plus donner de ſolidité
„ au Parapet de la dite Cazemate. Puis s'élevera au deſſus de
„ la baſſe *f g e d* ledit Parapet, tellement que du dedans *f g*
„ il ſoit revêtu d'un mur, pour n'être ſujet à être renver-
„ ſé, de telle hauteur que les ennemis ne puiſſent remarquer

Suite



Suite de la Conſtruction des Cazemates ſelon MAROLOIS.

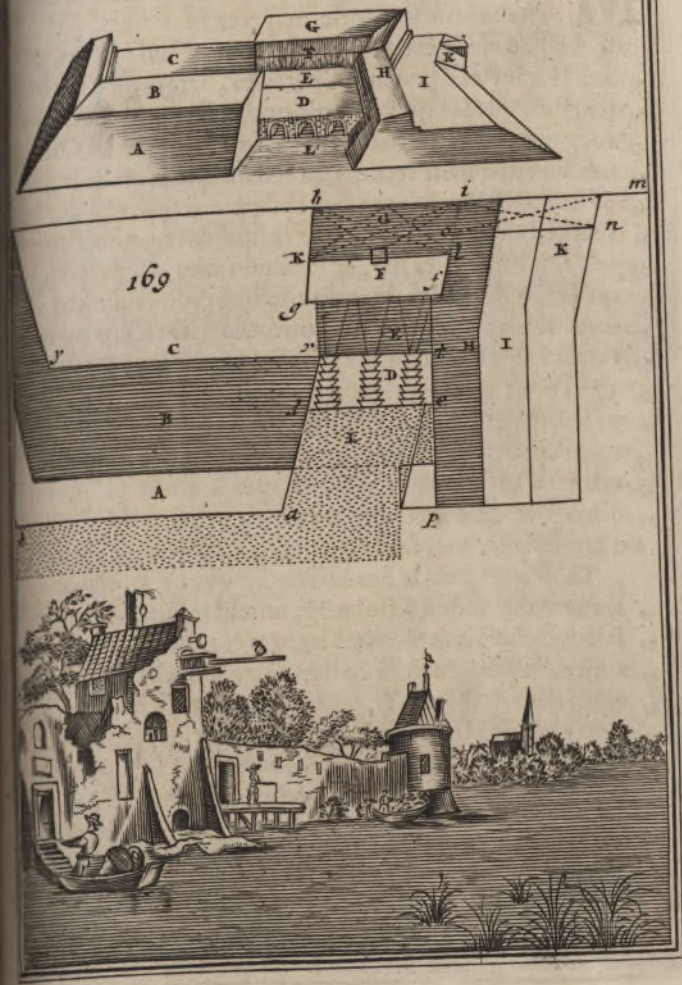
„ la partie ſuperieure de la voute *hikl*, & bien jointe, tant à la
„ muraille qu'à l'Orillon; & le dehors de bonne terre, le
„ plus qu'il ſera poſſible, de Glacis, pour être tant moins
„ ſujet à être renverſé au Foſſé: & par ainſi ſeront les enne-
„ mis aſſaillans retardez de beaucoup. Car par ce moyen ſe-
„ roient contraints de ruiner l'Epaule, & de le renverſer au
„ Foſſé, en l'eſpace *paed*, qui ſera rendu à cette cauſe le
„ plus profond que faire ſe pourra, afin que les embouchû-
„ res 45. ne ſoient legerement bouchées. La Place décou-
„ verte *lkfg* eſt d'environ 20. pieds, & la voute *ihlk* auſſi
„ de 20. pieds de largeur. La ligne *hi* eſt d'environ quelque
„ 54. pieds, la colomne *x* ſe fait au milieu de *lk*, pour faire
„ les voutes croiſées, parce que la diſtance *lk* eſt trop gran-
„ de pour y faire une ſimple voute, laquelle ſervira pour bâ-
„ tir ſur icelle le Parapet de la Place ſuperieure, pour tant
„ plus gagner de place en la Gorge, & pour loger à ſec les
„ Canonniers & leurs Munitions.

„ L'entrée en la Cazemate ſe fera à l'endroit *m n*, au deſ-
„ ſous du Rempart, & voutée depuis *m* en *i*, & *n* en *o*, large
„ de quelque 10. ou 12. pieds, ou environ, afin qu'on y
„ puiſſe tant plus commodément mener l'Artillerie, & tout
„ ce qu'on aura beſoin en la Cazemate, haute ſelon la neceſ-
„ ſité. L'Orillon *a vyb* eſt entierement maſſif, afin qu'il
„ ſoit de plus grande reſiſtance. Et pour tant mieux faire en-
„ tendre nôtre intention, nous avons ajoûté la dite Figure
„ 170. qui eſt le relief en perſpective, auquel ſe void le Para-
r, pet de la Fauſſe-braye, embrazûres, & autres choſes,
„ qui nous ont ſemblé neceſſaires de declarer.

Des

109 & 111.

170



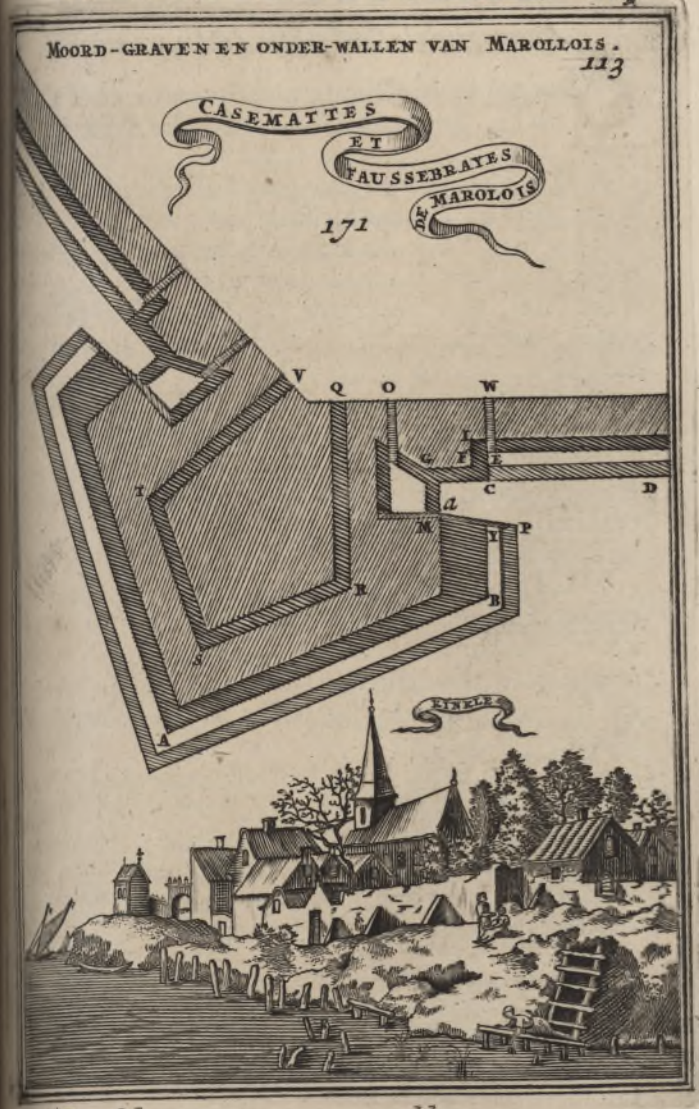
Des Fausse-brayes de MAROLOIS.

MAROLOIS à la fin de ses Cazemates donne la Construction de ses Fausse-brayes en ces termes.

„ La Forteresse étant garnie de bonnes Fausse-brayes, tant „ aux Bouleverts, qu'aux Courtines, larges selon nos des- „ seins précedens; je voudrois que la Cazemate se fît com- „ me nous venons de décrire à present, & que les Courti- „ nes fussent autant retirées au dedans que porte la largeur „ de la Fausse-braye avec son Parapet; à sçavoir, que les „ Fausse-brayes des Bouleverts se finissent au dehors les lig- „ nes fondamentales AB, & les semblables, & au contraire „ qu'és Courtines les dites Fausse-brayes se finissent au de- „ dans de la même ligne fondamentale CD; tellement que „ l'espace IFG soit accommodé comme represente la Figure „ 171, pour y pouvoir placer deux pieces d'Artillerie, qui „ ne feront petit effet; & seront par ce moyen les Cazemates „ mieux preservées qu'autrement, parce qu'on n'aura tant à „ craindre les bricoles, d'autant que le Flanc CE servira „ d'arrest & de couverture à icelles, tellement qu'au lieu „ d'une Epaule, elles en auront deux, à sçavoir BP, & CE.

„ La descente en la Fausse-braye, qui est à l'entour du „ Boulevert, se doit faire en M, sortant en Y: & comme on „ fait quelquefois des sorties secrettes entre *a* P, on pourroit „ aussi faire l'entrée de la Cazemate en cét endroit, menant „ une voute de M en Y, à sçavoir au bas de la Cazemate. „ Les entrées en la Fausse-braye de la Courtine se doivent fai- „ re en VV, de part & d'autre; les lettres QRSTV represen- „ tent l'endroit où je voudrois mettre les Cavaliers, en cas „ que je prisse resolution d'en faire; mais comme je ne me „ puis encore resoudre de ce point, je n'en dirai à present „ autre chose.

Avan-



Avantages de la Conſtruction de MAROLOIS.

CEux qui s'intereſſent dans les ſentimens de MAROLOIS, donnent à ſa Conſtruction les Avantages ſuivans.

I. Que ſa maniere eſt aiſée pour les ſupputations avec la Dîme, parce que c'eſt une Methode plus courte que les Tables des Sinus, Tangentes & Secantes, qui ſont imparfaites, & qu'elle eſt auſſi tres-commode pour meſurer toutes les parties d'une Place, avec ſon Echelle d'un pied, diviſée en douze parties, dont chacune fait un poûce, étant diviſé en dix parties égales.

II. Que ſa ſeconde Methode de conſtruire les Places ſans Geometrie & ſans calcul, eſt auſſi juſte que ſi ſa Conſtruction étoit ſupputée; & c'eſt un avantage qui lui eſt particulier, par le moyen duquel il rend cette Science facile & commode à ceux qui ignorent la Geometrie, & l'uſage des Sinus, Tangentes & Secantes.

III. Que ſes avis pour faire des Cazemates d'une maniere que leurs Canons, leurs Merlons & leurs Embrazûres ſoient à couvert des Batteries des Aſſaillans, par des voutes élevées au devant, eſt ſans difficulté un moyen avantageux pour ceux qui ſe veulent ſervir de Place-baſſe, ou Cazemate dans les Flancs.

IV. Qu'en faiſant rentrer les Fauſſe-brayes dans ſa Courtine, il a une eſpece d'Epaulement favorable pour empêcher les bricoles de l'Artillerie des Aſſiegeans, & un eſpace commode pour mettre deux pieces de Canon, qui de ce lieu éminent peuvent razer & battre tres-utilement tout le long des Faces, des Foſſez & des Contreſcarpes.

Deſavantages de la Conſtruction de MAROLOIS.

CEux qui font difficulté de ſouſcrire aux regles des Conſtructions de cét Auteur, diſent:

I. Que ſa maniere de ſupputer avec la Dîme ne lui eſt pas fort avantageuſe, puiſque lui même dans ſes écrits, dit qu'elle n'eſt pas des plus juſtes: joint auſſi que ſa methode de calculer ſur le rapport d'une Figure déja faite, avec une Echelle d'une grandeur préciſe, eſt un embarras beaucoup plus ennuieux, que s'il ſe ſervoit du Calcul ordinaire.

II. Que ſa ſeconde methode ne laiſſe pas d'avoir beſoin de la Geometrie, puiſque ceux qui en ſuivent les Regles ſont obligez à l'Extraction de pluſieurs Angles, & à la connoiſſance de quantité de lignes tres-embarraſſantes, pour ceux qui n'ont aucune connoiſſance des Elemens de Geometrie.

III. Qu'élever au devant des Cazemates des jambes de force, ou piles de pierre, pour ſoûtenir des voutes ou des Arceaux, qui couvrent les Canons, les Merlons & les Embrazûres de l'Artillerie des Aſſaillans, c'eſt retomber dans les defauts des anciennes Cazemates, qui étoient diſpoſées preſque de même maniere.

IV. Que faire rentrer les Fauſſe-brayes dans le Rempart pour éviter les bricoles, & avoir un Epaulement pour y placer du Canon, c'eſt une dépenſe peu avantageuſe pour ceux de la Place; puiſque l'Aſſaillant de ſes Batteries, ſimples ou croiſées, peut fort aiſément renverſer cette ſolidité, & en démonter l'Artillerie, avant même qu'il ſe ſoit venu loger ſur les Contreſcarpes.

Parallele de ma Conſtruction avec celle de MAROLOIS.

I. NOtre methode de calculer avec les Regles les plus uſitées de la Geometrie, ſans ſuppoſer d'autres meſures que les ordinaires, peut être aiſément entenduë de ceux qui ont tant ſoit peu de connoiſſance de l'uſage des Triangles rectilignes, & de la pratique des Logarithmes ou Sinus naturels. Mais dans celle de cét Auteur il faut être parfaitement intelligent, non ſeulement dans la Trigonometrie, mais auſſi dans toutes ſortes d'Analogies.

II. Nôtre methode pour décrire les Figures que nous avons expliquée dans la premiere Partie de cét Ouvrage, eſt bien plus avantageuſe à ceux qui n'ont pas les principes de la Geometrie, que n'eſt la methode de cét Auteur, qui ſuppoſe pour deſſiner ſes Figures une connoiſſance des Angles & de la longueur des lignes, qui appartiennent au Calcul.

III. Nos Cazemates ſont bien dégagées d'une autre maniere que ne ſont celles de cét Auteur, qui fait les ſiennes trop petites, & trop ſujettes à être ruinées des Aſſiegeans, lorſque leurs Batteries ſont élevées ſur les Glacis ou les Contreſcarpes: car l'Aſſiegeant peut de là rendre ces Cazemates inutiles, en tirant les Piles qui couvrent leurs Canonnieres: Mais les nôtres étant découvertes & plus retirées, ſont à l'abri de cette incommodité.

IV. Nos Cavaliers, que les Aſſaillans ne peuvent rendre entierement inutiles, pour être conſtruits en des lieux où ils conſervent toûjours leurs terres, ſont bien plus aſſurez pour la défenſe, que ne ſont les Epaulemens de la Courtine de cét Auteur: car l'Aſſiegeant renverſera ces Epaulemens dans le Foſſé, quand bon lui ſemblera, ſans que les Aſſiegez les puiſſent reparer, comme l'on peut faire nos Cavaliers.

CHAPITRE VI.

Des Fortifications de SIMON STEVIN *Flamand.*

STEVIN qui a paſſé à bon droit pour un des plus Sçavans de ſon ſiecle, & qui a traitté de la Fortification, en tres-habile homme, n'a jamais voulu recevoir l'Angle droit ni l'aigu pour la pointe de ſes Baſtions. Mais cette maxime & toutes les autres qu'il a affectées, vont être encore plus clairement reconnuës dans ſa Conſtruction, que nous allons donner ſelon ſes propres termes.

Construction d'un Hexagone selon STEVIN.

STEVIN dans le Chapitre second de son livre de la Fortification, donne la Construction de ses Places sur l'Exemple d'un Hexagone, advertissant que chaque côté de l'Hexagone, sur lequel se figurent les Bastions, doit être long de 1000 pieds de Delst (qui est presque égal au nôtre.) Et c'est la longueur qu'il donne à son Echelle. Cela supposé il construit ainsi ses figures.

„ 1. Or pour faire un pourtrait selon les mesures susdites, „ & pour avoir premierement de l'Hexangle; je prens avec le „ compas sur l'Echelle 1000. pieds pour un côté; & parce „ qu'il est égal au Demi-diametre de son Cercle circonscriptible, par la 15. Proposition du quatriême livre d'Euclide, „ j'en tire sur le Centre A un Cercle occulte BCDEFG, lequel je partis avec la même distance du compas en six parties égales, és points B, C, D, E, F, G, & tire des lignes „ de point à autre: ce qui me donne l'Hexangle requis.

„ 2. Je mets le compas sur 180. pieds, pour la longueur „ depuis chaque Angle de l'Hexangle jusques au côté exterieur du Merlon de la moyenne Place, & marque ladite „ distance depuis B jusques à H d'un côté, & depuis B jusques à I d'autre côté: puis de C à K, & de G à L, & ainsi des „ autres.

„ 3 Pour avoir la largeur du Flanc avec l'épaisseur de son „ Orillon, je tire HM longue de 140. pieds en Angle droit sur „ BC: & de même sorte je tire IN en Angle droit sur BG, & „ KO en Angle droit sur CB, faisant le même des autres „ lieux semblables.

„ 4. Je tire HP 30. pieds, pour la largeur du Flanc, sur le „ côté exterieur du Merlon de la moyenne Place: signant „ aussi 30 pieds de K à L, & ainsi de toutes autres semblables „ lignes.

Suite

Suite de la Construction d'un Hexagone selon STEVIN.

„ 5. Je signe HR de 20. pieds en la ligne CB, pour „ l'épaisseur du même Merlon, & tire RS parallele à HP, „ faisant de même à tous les autres lieux semblables. Puis „ je mets le point T au milieu de HR, & semblable „ point prés de K en V, & prés de L en X. Puis je tire „ depuis A par le point C une ligne infinie; pareillement „ des lignes infinies par tous les autres points semblables. „ Puis du point T je tire une autre ligne par le point O, „ touchant l'infinie AC en Y. Semblablement la ligne depuis le point V par le point M, touchant l'infinie AB „ en Z; puis la ligne ZX. Et si en l'œuvre on n'a point „ failly, la ligne ZX passera par le point N. Le même se „ fera aussi à tous autres lieux semblables.

„ 6. Pour avoir la largeur du grand Fossé, je tire la ligne „ HM plus avant jusques à *a*, si bien que M *a* fait 120. pieds: „ je tire aprés une ligne du point Q par le point *a*, jusques à „ ce qu'elle touche l'infinie AB au point *b*. Aprés je prens „ la longueur B *b*, & la marque de C à *c*, à sçavoir en l'infinie AC, & tire la ligne P *c*, coupant Q *b* en *d*. Ce qui „ étant ainsi, les deux lignes *c d* & *b d* signifient les rayés d'icelui côté de la Forteresse: & selon la même maniere on „ tirera toutes les autres rayés; & le Fossé sera large depuis „ M jusques à *a* de 120. pieds, selon le requis.

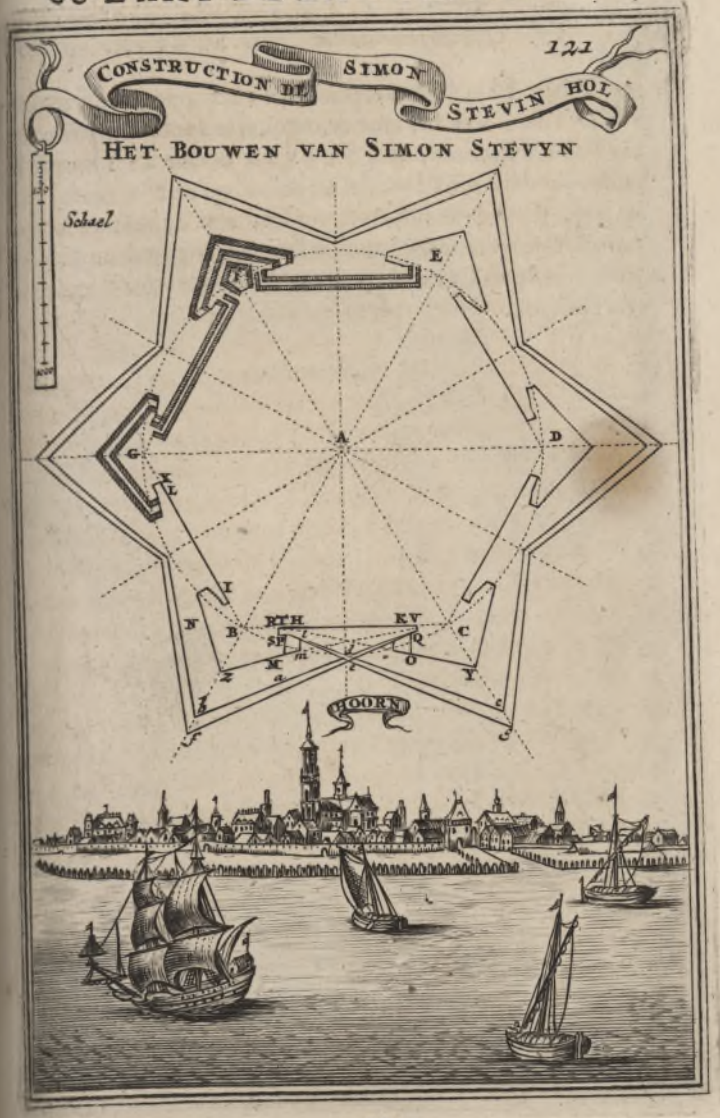
„ 7. Pour figurer le Chemin-couvert, je tire une ligne „ infinie de A par *d*, & par tous les autres endroits semblables. Puis je signe depuis *d* jusques à *e* la longueur „ de 20. pieds, pour la largeur du Chemin-couvert, la „ où il est le plus étroit, & tire la ligne de Q par *e*, jusques à ce qu'elle touche l'infinie AB en *f*: puis je prens „ avec le compas la longueur *b f*, & la marque depuis *c* jusques à *g*, à sçavoir en l'infinie AC, & tire la ligne *g e*, desorte que les deux lignes *g e*, & *e f*, signifient le Parapet du Chemin-couvert d'icelui côté de la

Suite de la Conſtruction d'un Hexagone ſelon STEVIN.

» Fortereſſe: & ce qui eſt compris entre icelui Parapet & » les extremitez du raid *c d*, *d b*, ſignifie le Chemin-cou- » vert, lequel ſera de même figure aux autres lieux à l'en- » tour de la Fortereſſe.

» 8. Pour avoir le Contre-foſſé, je marque le point *h* au » milieu de M *a*, par lequel je tire V *i* (ou pour dire encore » plus proprement, la dite ligne ſera tirée vers P, depuis un » point qui eſt diſtant de V vers O d'un pied, à ſçavoir au » milieu du plus étroit de la canonniere, lequel eſt declaré » au précedent article) coupant A *e* en K, & touchant AF » en *i*. Puis des deux côtez de cette ligne K *i* je tire deux pa- » ralleles finiſſantes en A *e*, & A *f*, tellement que depuis la » ligne K *i* juſques à chaque ligne qui eſt tirée joignant icelle, » on trouve l'eſpace de 10. pieds, leſquels étans comptez auſſi » en la ligne A *e*, ou M *a*, font enſemble, pour la largeur » du Contre-foſſé au coin, qui eſt à l'oppoſite du milieu de » la grande Courtine, 20. pieds, comme il a été mis cy-de- » vant aux meſures. Or comme cette partie de Contre-foſſé » eſt deſignée ici, ainſi s'achevera tout le reſte, qui eſt à l'en- » tour de la Fortereſſe.

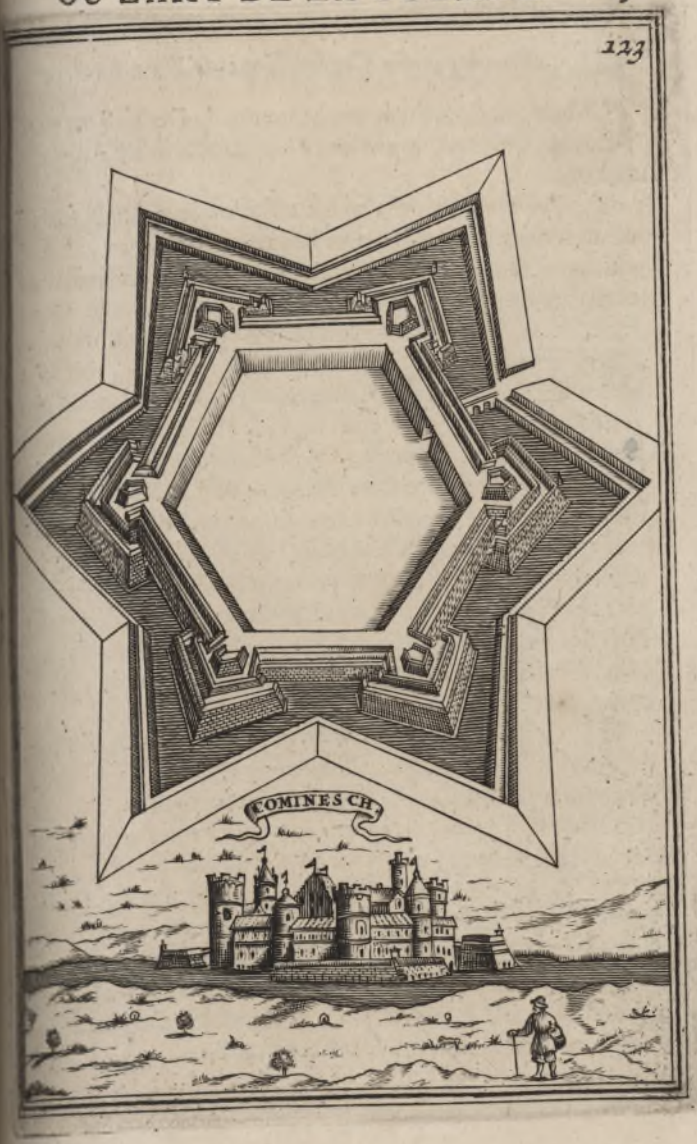
» 9. Pour avoir la longueur de l'Orillon de 100. pieds, je » marque depuis le point P en la ligne P *e* 100. pieds, com- » me P *l*. Puis je tire la ligne *l m* parallele à PM, à ſçavoir le » point *m* en la ligne MV, & le trapéze *m* MP *l* eſt le Para- » pet requis.



Hexagone achevé ſelon STEVIN.

CEtte Planche qui repreſente l'Hexagone cy-devant fortifié, ſervira à faire remarquer la double Enceinte, ou la ſeconde hauteur, que STEVIN donne à ſes Places; & quoique dans ſon Livre il n'ait donné qu'un côté de cét Hexagone, j'ay bien voulu l'achever ici, afin de donner la commodité de reconnoître plus facilement la grandeur & la diſpoſition de ſes Cavaliers, ſituez & élevez dans le milieu de ſes Baſtions.

Avan-



Avantages des Conſtructions de STEVIN.

CEux qui s'attachent aux Maximes du Docte STEVIN, apportent en faveur de ſa Conſtruction les Argumens ſuivans.

I. Que ſes Baſtions, ayant toûjours leur Angle flanqué obtus rendent ſa Fortification beaucoup plus forte, & bien plus capable de reſiſter aux Batteries, que ſi le même Angle étoit aigu ou droit; puiſqu'un boulet qui donneroit dans la Face, à 20. pas au deſſous d'un l'Angle flanqué qui ſeroit droit, feroit une Bréche à la pointe de 14. pieds, comme la Geometrie le demontre. Ce qui ſeroit encore beaucoup plus conſiderable, ſi l'Angle étoit aigu, & ce qui ne pourra jamais arriver aux Baſtions dont les Angles flanquez ſont obtus.

II. Que par ſes doubles Parapets & Cavaliers il oblige l'Aſſiegeant à des dépenſes extraordinaires, dans le doublement des Batteries qu'il ſera obligé d'élever, pour ruiner les défenſes de la Place, ne le pouvant avec des Batteries ſimples, puiſque ceux de dedans rétabliroient fort facilement les Bréches, & autres débris de leurs Remparts & Parapets, ſoit ceux d'enhaut, tandis qu'il battroit ceux d'embas, ou le contraire.

III. Que ſes Cazemates couvertes fort avantageuſement de leurs Orillons, qui ſont tirez en ligne droite, ſur la largeur ou alignement des Contreſcarpes, ſont fort peu expoſées aux Batteries aſſaillantes, à cauſe de leur grand enfoncement, qui découvre & nettoye juſques ſur les Contreſcarpes.

IV. Que faiſant ſon Foſſé & ſon Coridor plus larges vis-à-vis les pointes des Baſtions que partout ailleurs, il écarte non-ſeulement l'Aſſiegeant du voiſinage de la Place: mais l'engage pour franchir ces Foſſez, ou ſecs, ou pleins d'eau, à de grands hazards, & à une perte conſiderable d'argent & de temps, qui eſt la ſeule fin de la Fortification.

Deſavantages des Conſtructions de STEVIN.

CEux qui n'applaudiſſent pas à ſes Conſtructions diſent:

I. Qu'en faiſant les Angles flanquez de ſes Baſtions extrémement obtus, il arrive que pour éviter un mal, il tombe dans un autre, bien plus conſiderable, par le peu de défenſe que les Flancs lui donnent, à raiſon de leur petiteſſe, cauſée par la trop grande ouverture de l'Angle flanqué.

II. Que ſa methode de fortifier eſt d'une dépenſe exceſſive, pour les grands frais des materiaux de ſa premiere & ſeconde Enceinte; cette dépenſe eſt inévitable dans l'élevation de ſes Cavaliers, qui ſont d'ailleurs inutiles par leur prodigieuſe hauteur, & par leur diſpoſition, qui ôte aux Aſſiegez le moyen de ſe défendre. Leur hauteur eſt même commode aux Aſſiegeans, qui en ſont à couvert dés qu'ils ſont poſtez ſur la Contreſcarpe.

III. Que ſes Cazemates étant faites dans de petits Flancs, dont elles n'occupent pas la troiſiéme partie, il arrive que leurs Canons ne peuvent être de grand effet pour commander dans les Bréches: parce qu'elles ne ſçauroient être flanquées de coups fichans, à cauſe que les Angles flanquez des Baſtions ſont trop obtus.

IV. Qu'encore que ſes Foſſez & ſes Chemins-couverts ſoient plus larges devant la pointe des Baſtions, que partout ailleurs, & que l'Artillerie des Cazemates les nettoye entierement; il ſera toûjours facile à l'Aſſiegeant de s'en rendre maître, parce qu'il peut rompre les défenſes des Flancs oppoſez, en dreſſant ſur la Contreſcarpe une Batterie, dont le front peut être de plus de 20. toiſes, qui ſerviront beaucoup à combler ſes Foſſez, en ruinant les murailles des Baſtions, dont ces larges Foſſez ne découvrent que trop le pied, & les fondemens.

Parallele de noſtre conſtruction avec celle de STEVIN.

I. COmme il eſt certain que les deux extremitez du peu ou du trop d'ouverture des Angles flanquez ſont d'une importance conſiderable, nous pouvons legitimement conclure, que la pointe de nos Baſtions étant formée d'un Angle moins obtus que celle de STEVIN, elle eſt par conſequent défenduë avec bien plus de feu. Ce grand feu eſt tiré de la grandeur de nos Flancs, qui ſont plus grands d'un tiers que les ſiens.

II. Nos Cavaliers élevez dans la Gorge des Baſtions de nôtre Conſtruction défendent avec bien plus d'avantage les Retranchemens de leurs Baſtions, flanquent mieux les Faces & le Foſſé des Baſtions oppoſez, que ne font pas les Cavaliers de STEVIN, qui pour être bâtis dans le milieu de ſes Baſtions, & élevez exceſſivement, ne peuvent ni razer les Faces, ni flanquer les Retranchemens. Même ils empêchent de conſtruire des Retirades dans les Baſtions, où ils ſont élevez; Et ſa ſeconde Enceinte ne ſert qu'à favoriſer l'effet des mines de l'Aſſiegeant.

III. Nos Cazemates, qui occupent la moitié de leurs Flancs, qui ſont preſque d'un tiers plus grands que ceux de ſa Conſtruction, ont cét avantage, qu'avec leurs Canons retirez elles nettoyent les Foſſez, & font de notables fracas dans les Bréches, ce que deux ou trois pieces ne peuvent faire dans ſes Cazemates, qui ſont toutes en vûë aux Aſſiegeans.

IV. Nos Foſſez couvrent bien mieux le pied de leurs murailles que ceux de ſa methode, qui pour être trop larges à leurs Angles ſaillans, donnent trop de facilité à l'Ennemi de faire des Batteries ſur les Contreſcarpes, pour ruiner de là les Baſtions & les Cazemates qui leur ſont trop expoſez par ſa Conſtruction.

CHAPITRE VII.

*Des Fortifications d'*ADAM FRITACH *Polonois.*

NOus ne donnons pas ſeulement dans ce Traité les Regles que FRITACH a preſcrites pour l'Extraction des Angles, & pour le Calcul des lignes neceſſaires à la Conſtruction de ſes Places; mais nous donnons auſſi ſur de pareils Exemples, ſes methodes pour deſſiner ſes Forteresſes ſur le papier, avec Calcul, ou ſans Calcul, & les tracer en campagne avec les Cordeaux & les Piquets, ſuivant ſes propres termes.

Construction des Places selon FRITACH.

FRITACH qui donne la Construction de ses Places en deux manieres, avec Calcul & sans Calcul, expose dans les premiers chapitres de son livre des Fortifications des Places Regulieres, les termes dont on se sert en la Fortification, & dans le chapitre V. les moyens d'avoir les Angles necessaires au Calcul de ces Places, en ces termes.

De l'Extraction des Angles.

„ NOus avons ici deux sortes d'Angles à considerer; quelques-uns appartiennent aux Figures Geometri- „ ques Regulieres, & quelques autres sont faits d'autres li- „ gnes qui appartiennent à la Fortification.

„ Les Angles des Figures regulieres Geometriques sont „ deux: 1. l'Angle du Centre. 2. l'Angle de la Circonfe- „ rence, ou du Polygone.

„ Les Angles de Fortification sont, 1. l'Angle flanqué, „ 2. l'Angle flanquant interieur, 3. l'Angle flanquant exte- „ rieur, ou l'Angle de Tenaille. 4. l'Angle de l'Epaule.

„ Nous trouverons tous ces Angles en ce Chapitre, & „ montrerons comment on les cherche par l'aide des Regles „ des Propositions suivantes, & du Calcul.

Con-



Construction des Places selon FRITACH.

De l'Extraction des Angles.

LA PREMIERE PROPOSITION.

KLO. *Pour trouver l'Angle du Centre de chaque Figure.*

„ *Regle.* Divisez la Circonference entiere en 360. degrez par les „ nombres des côtez de chaque Figure, & vous aurez l'Angle du „ Centre KLO.

„ *Pratique.* En un Quarré y a quatre côtez, c'est pourquoi je divi- „ se 360. degrez par le nombre 4. d'où procedent 90. degrez pour „ l'Angle du Centre KLO en un Quarré.

„ *Nota.* En observant de même pour les autres Figures 5. 6. 7. „ &c. on aura leurs Angles du Centre.

LA II. PROPOSITION.

AKT. *Pour trouver l'Angle de la Circonference.*

„ *Regle.* Cét Angle est le complément de 180. degrez de l'Angle „ maintenant trouvé: soustrayez donc l'Angle du Centre de chaque „ Figure, de 180. degrz, & vous aurez l'Angle de la Circonference, „ ou l'Angle du Polygone requis AKT.

„ *Prat.* Au Quarré l'Angle du Centre trouvé fait 90. degrez; je „ soustrais donc 90. degrez de 180. degrez, & le reste étant 90. de- „ grez sera l'Angle de la Circonference au Quarré AKT.

„ De même en une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA III. PROPOSITION.

CHR. *Pour trouver l'Angle flanqué, & le mettre en son lieu.*

Nota. Cét Auteur donne plusieurs manieres pour avoir cét Angle, mais celle qui suit est sa plus usitée.

„ *Regle.* Ayant divisé l'Angle de la Circonference en deux parties „ égales, ajoûtez à la moitié une neufiéme partie du Demi-cercle, „ ou de 180. degr. à sçavoir, 20. degrez en chaque Figure, jusques „ à neuf Angles inclus. (car en toutes Figures il faut prendre l'Angle „ de 90. degrez) alors aurez l'Angle flanqué.

„ *Prat.* En un Quarré l'Angle de la Circonference est de 90. degr. „ à la moitié duquel à sçavoir 45. j'ajoûte 20. la neufiéme partie du De- „ mi-cercle, viennent 65. degrez pour l'Angle flanqué CHR du Quarré.

„ De même en une Figure de 5. 6. 7. &c.

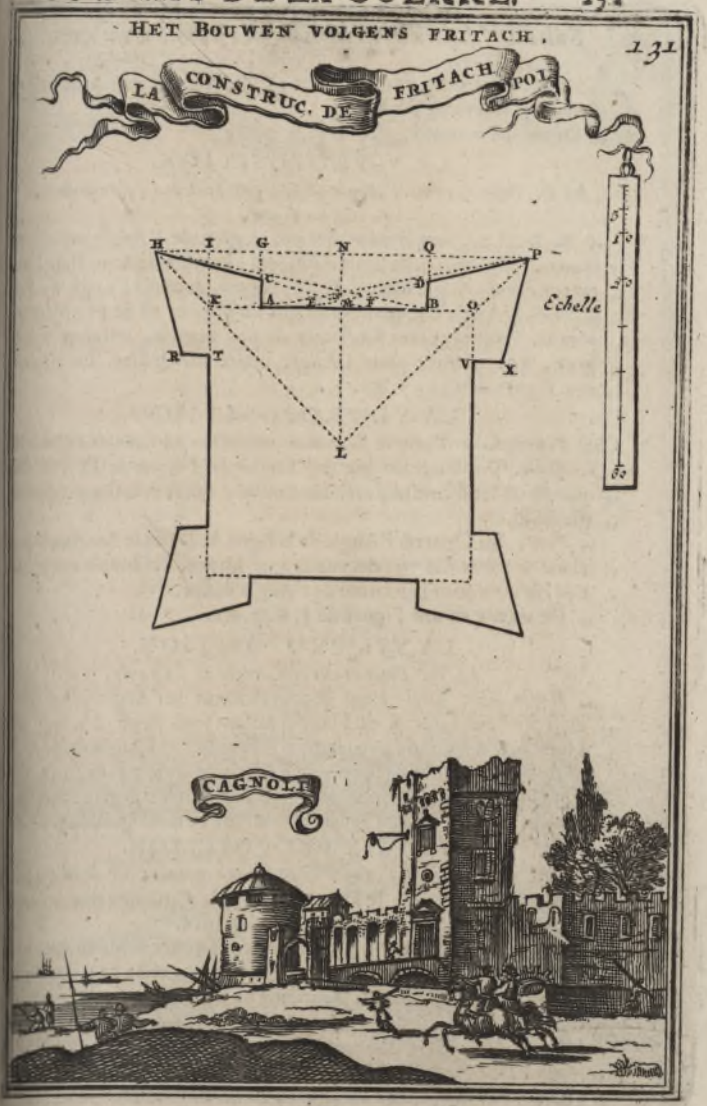
LA IV. PROPOSITION.

CFA. *Pour trouver l'Angle flanquant interieur.*

„ *Regle.* Soustrayez le Demi-angle du Boulevart du Demi-angle de „ la Circonference, alors viendra l'Angle flanquant interieur CFA.

„ *Prat.* Au Quarré le Demi-angle du Boulevart est de 32. degr. 30. m. „ & le Demi-angle de la Circonference est de 45. degr. desquels 32. degr.

Suite



Suite de l'Extraction des Angles selon FRITACH.

„ 30. min. étant ôtez, demeureront 12. degrez 30. min. pour l'Angle
„ flanquant interieur CFA.
„ De même en une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA V. PROPOSITION.

ACF. *Pour trouver l'Angle de la ligne de défense flanquante, & du Flanc.*

„ *Regle.* Le Complément de 90. degrez de l'Angle maintenant
„ trouvé est l'Angle de la ligne de Défense flanquante & du Flanc. Sous-
„ trayez donc l'Angle trouvé de 90. degrez, & aurez l'Angle ACF.
„ *Prat.* L'Angle flanquant interieur du Quarré est de 12. degrez 30.
„ minut. lesquels étant soustraits de 90. degrez, resteront 77. de-
„ grez, 30. minutes pour l'Angle desiré du Quarré. De même en
„ une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA VI. PROPOSITION.

CSD. *Pour trouver l'Angle flanquant exterieur, ou l'Angle de Tenaille.*

„ *Regle.* Prenez le double de l'Angle de la ligne de Défense flan-
„ quante & du Flanc maintenant trouvé; qui sera la somme de l'An-
„ gle CSD.
„ *Prat.* Au Quarré l'Angle de la ligne de Défense flanquante & du
„ Flanc se trouve de 77. degrez & 30. minut. le double duquel fait
„ 155. degrez pour la somme de l'Angle desiré.
„ De même en une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA VII. PROPOSITION.

ACH. *Pour trouver l'Angle de l'Epaule.*

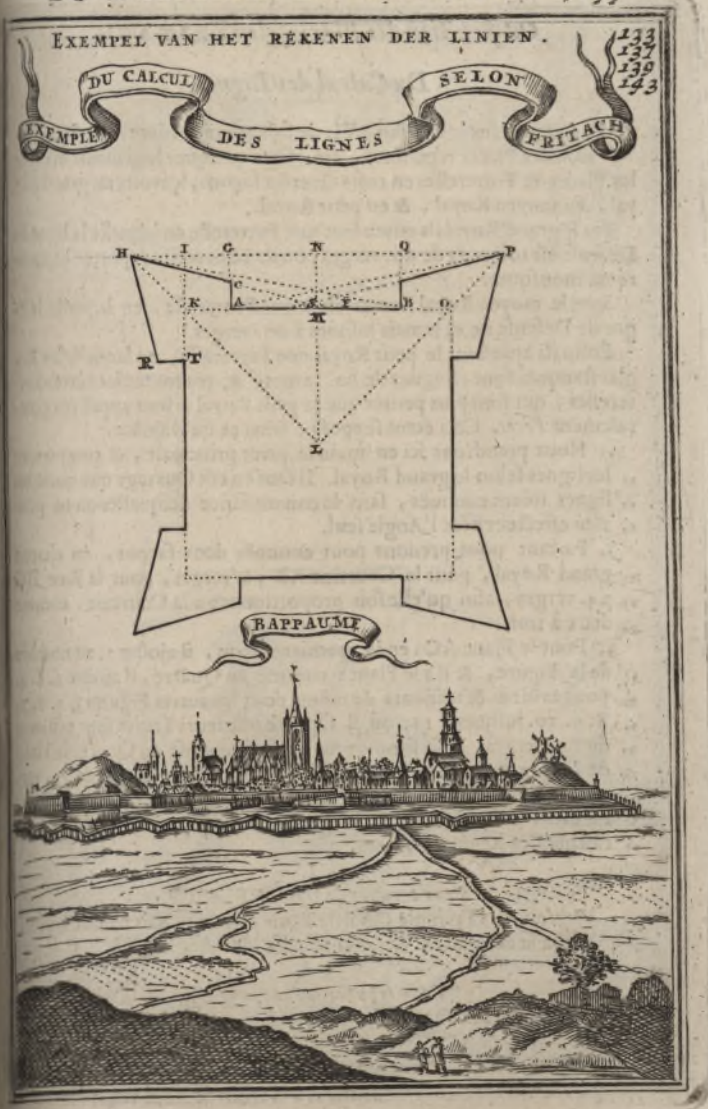
„ *Regle.* Cét Angle étant le complément de l'Angle de la ligne de
„ Défense flanquante & du Flanc, faisant tous deux 180. degr. faut
„ ôter l'Angle ACF, de 180. degrez, & le reste sera l'Angle desiré ACH.
„ *Prat.* Au Quarré est trouvé l'Angle ACF de 77. degr. 30. min.
„ lequel étant soustrait de 180. degr. resteront 102. degr. 30. min. pour
„ l'Angle requis ACH du Quarré. De même en une Figure de 5. 6. 7. &c.

LA VIII. PROPOSITION.

HKA. *Pour trouver l'Angle de la ligne capitale, & de la Gorge.*

„ *Regle.* Soustrayez le Demi angle de la Circonference de chaque
„ Figure, de 180. degr. le reste sera le desiré.
„ *Prat.* Au Quarré l'Angle de la circonference divisé en deux, est de
„ 45. degr. lesquels je soustrais de 180. degr. il reste 135. degr. ce qui
„ est l'Angle desiré HKA. De même en une figure de 5. 6. 7. &c.
„ *Notez.* L'Angle de la Face & du Flanc prolongé HCG est égal à
„ l'Angle ACF. GHC l'Angle de la Face & du Polygone exterieur, est
„ égal à l'Angle CFK. HKI l'Angle de la ligne capitale, & de la di-
„ stance des Polygones, est égal au Demi-angle du centre KLM.

Con-



Conſtruction des Places ſelon FRITACH.

Du Calcul des Lignes.

CEt Auteur dans le Chapitre VI. de ſon premier Livre de la Fortification des Places regulieres, dit: Que quelques Ingenieurs diviſent les Places ou Forteresſes en trois diverſes façons; ſçavoir, en grand Royal, en moyen Royal, & en petit Royal.

Par le grand Royal ils entendent une Forteresſe en laquelle la ligne de Défenſe eſt toûjours de 60. verges, ou de 120. toiſes, portée ordinaire du mouſquet.

Sous le moyen Royal ils entendent une Forteresſe, en laquelle la ligne de Défenſe ne va jamais juſques à 60. verges.

Enfin ils appellent le petit Royal une Forteresſe, en laquelle les Angles flanquez ſont éloignez de 60. verges, & que toutes les autres Forteresſes, qui ſont plus petites que le petit Royal, ſont appellées generalement *Forts*. Cela étant ſuppoſé, voici ce qu'il ajoûte.

„ Nous prendrons ici en main la piece principale, & compterons „ les lignes ſelon le grand Royal. Il faut en cét Ouvrage que quelques „ lignes ſoient connuës, ſans la connoiſſance deſquelles on ne peut „ rien effectuer avec l'Angle ſeul.

„ Partant nous prenons pour connuës deux façons, en chacun „ grand Royal, pour la Courtine AB 36. verges, pour la Face HC „ 24. verges, afin qu'elle ſoit proportionnée à la Courtine, comme „ deux à trois.

„ Pour le Flanc AC, en la premiere façon, il ajoûte 2. au nombre „ de la Figure, & il a le Flanc: comme au Quarré, il ajoûte 2. à. 4. „ pour avoir 6. & toûjours de même pour les autres Figures, 5. 6. 7. „ 8. 9. 10. juſques à 11. où il ſuppoſe que leurs Flancs ſont toûjours „ de 12. verges. A ſa ſeconde maniere il ſuppoſe au Quarré le Flanc „ de 8. verges, au Pentagone de 9. verges, à l'Hexagone de 10. verges, à l'Heptagone de 11. verges, & à l'Octogone, & aux autres „ Figures, toûjours de 12. verges; & cela ſuppoſé, il donne pour „ calculer les Regles ſuivantes.

I.

Pour trouver la ligne A F, & CF

„ *Regle.* Au Triangle CAF le Flanc CA étant pris pour le radius, „ AF ſera la tangente, & CF la ſecante de l'Angle ACF.

II.

Pour trouver la longueur AF.

„ *Regle.* Ajoûtez la Face HC à CF, qui eſt trouvée, alors vous vient HF.

III.

Pour trouver le ſecond-Flanc

„ *Regle.* Souſtrayez de la Courtine AB la trouvée AF, il vous reſtera FB.

Suite



Suite du Calcul des Lignes selon FRITACH.

IV.

Pour trouver la longueur HC, *&* GC.

„ *Regle.* Au Triangle HGC le Sinus de l'Angle HGC, qui eſt droit, „ donne HC: partant le ſinus de l'Angle HCG donnera HG; & le ſinus „ de l'Angle GHC donnera la longueur GC.

V.

Pour trouver la longueur HP.

„ *Regle.* Au double de la trouvée HG, ajoûtez la Courtine AB, & „ aurez la longueur HP.

VI.

Pour trouver la longueur GA, *&* IK.

„ *Regle.* Ajoûtez la trouvée GC à CA, & aurez GA, ou IK, étant „ égale à GA.

VII.

Pour trouver la longueur HK.

„ *Regle.* Au Triangle HIK, que IK ſoit le radius (qui eſt de même „ longueur que GA,) alors HI ſera la tangente, & HK la ſecante de „ l'Angle HKI, qui eſt de même grandeur que KLM.

VIII.

Pour trouver la longueur GI, *ou la Gorge* KA.

„ *Regle.* Souſtrayez la trouvée HI de HG, demeurera IG, ou KA, „ qui eſt de ſemblable longueur.

IX.

Pour trouver le côte de la Figure KO.

„ *Regle.* Prenez le double de la Gorge KA, & y ajoûtez la Courtine „ AB, & vous viendra KO.

X.

Pour trouver la longueur ML, *&* KL.

„ *Regle.* Au Triangle KLM, la moitié de la Figure KM ſera le Ra- „ dius, ML donnera la tangente, & KL la ſecante de l'Angle LKM.

XI.

Pour trouver HL.

„ *Regle.* Ajoûtez la trouvée HK, étant la ligne capitale, au Demi- „ diametre KL, & vous aurez la requiſe HL.

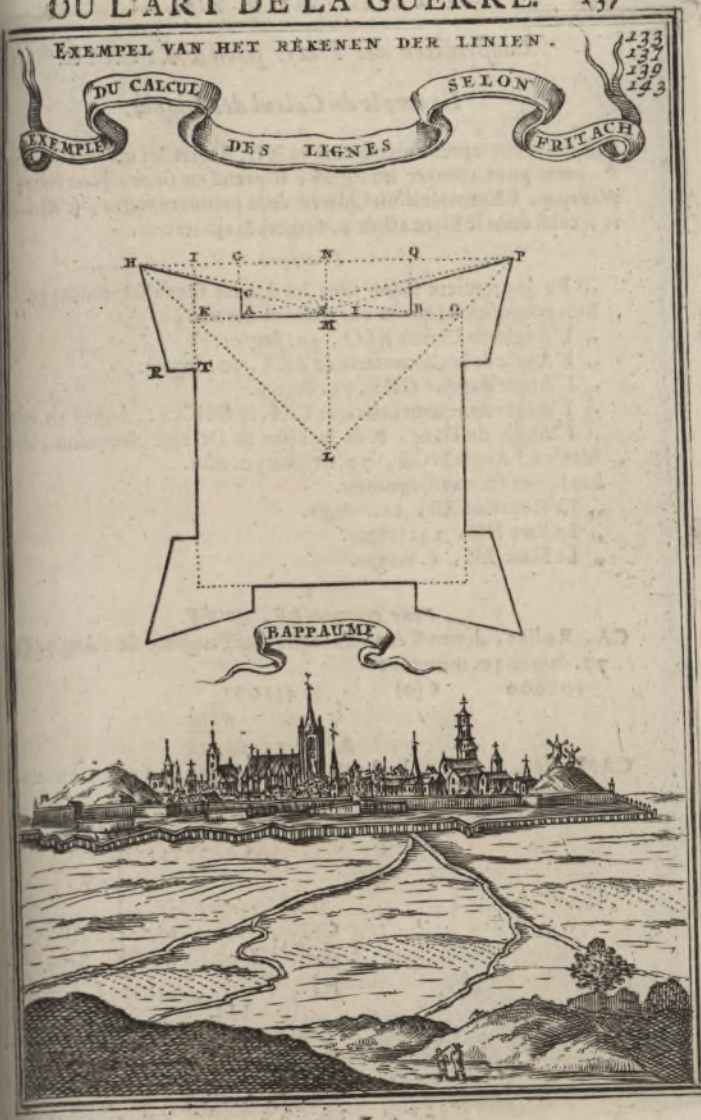
XII.

Pour trouver la longueur HB.

„ *Regle.* Ajoûtez les deux Quarrez HQ, & QB: de la ſomme, ti- „ rez la racine quarrée, & vous aurez la longueur HB.

„ Et ce ſont ici les regles par leſquelles on trouve les lignes d'une Place.

Con-



Conſtruction des Places ſelon FRITACH.

Exemple du Calcul des Lignes.

FRITACH aprés avoir donné en XII. Regles les moyens qu'il faut tenir pour trouver les lignes; il prend en ſuite, pour venir à la pratique, l'Exemple d'un Quarré de la premiere façon; (c'eſt-à-dire, celui dont le Flanc eſt de 6. verges) & ajoûte ceci.

Pratique.

„ En la premiere façon tous les Angles ſont aſſez connus par les „ huit propoſitions qui en ont traité ci-devant.

„ L'Angle du Centre KLO, 90. degrez.

„ L'Angle de la Circonference AKT. 90. degrez.

„ L'Angle flanqué CHR. 65. degrez.

„ L'Angle flanquant interieur CAF, & GHC, 12. degrez 30. min.

„ L'Angle du Flanc, & de la ligne de Défenſe flanquante, ſem- „ blable à l'Angle HCG, 77. degrez 30. min.

Les lignes ſont auſſi connuës.

„ La Courtine AB, 36. verges.

„ La Face HC, 24. verges.

„ Le Flanc AC, 6. verges.

I.

Pour trouver AF, *&* CF.

CA, Radius, donne CA; que donne la Tangente de l'Angle ACF 77. degrez 30. minutes?

100000 6 (0) 451071 6 (0)

AF. 2706426 (5)

CA, Radius. CA. La Secante de l'Angle ACF, 77. deg. 30. min.

100000 6 (0) 462023 6 (0)

CF. 2772138 (5)

II.

Pour trouver HF.

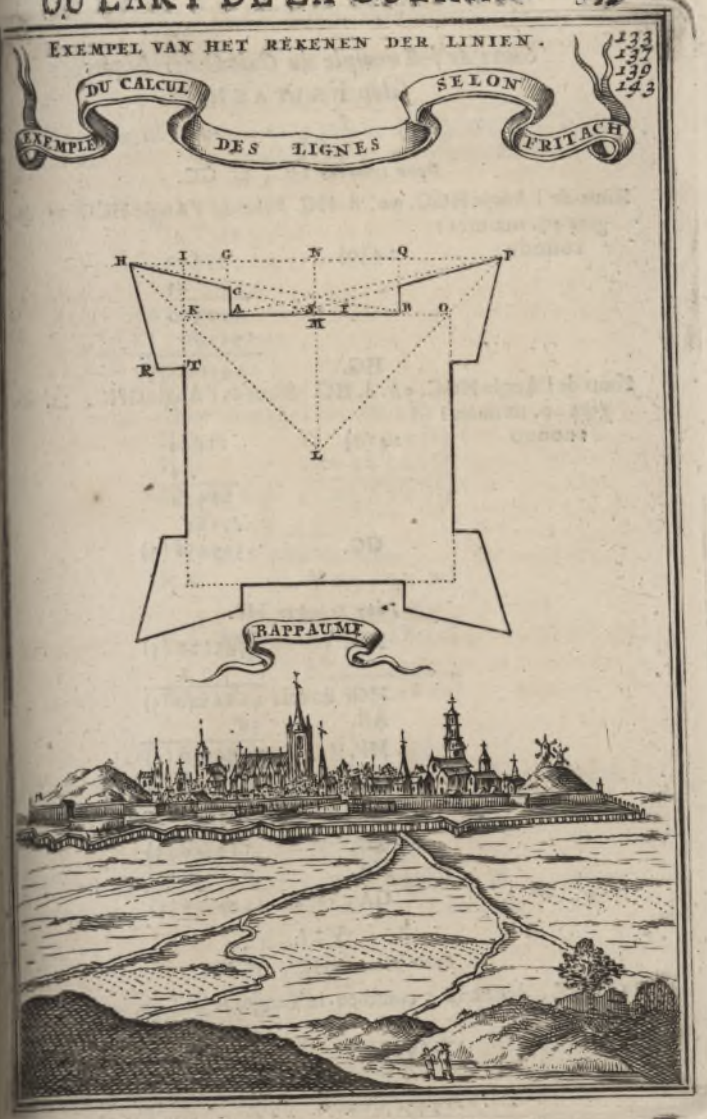
CF.	2772138	(5)
HC.	24	(0)
HF.	5172138	(5)

III.

Pour trouver FB.

AB. la Courtine	3600000	(0)
AF.	2706426	(5)
FB.	893574	(5)

Suite



Suite de l'Exemple du Calcul des Lignes selon FRITACH.

IV.

Pour trouver HC, *&* GC.

Sinus de l'Angle HGC. 90. d. HG. Sinus de l'Angle HCG, 77. degrez 30. minutes ?

100000 24(0) 97630

24

390520

195260

HG. 2343120(5)

Sinus de l'Angle HGC. 90. d. HC. Sinus de l'Angle GHC, 12. degrez 30. minutes ?

100000 24(0) 21644

24

86576

43288

GC. 519456(5)

V.

Pour trouver HP.

HG. 2343120(5)

2

HG. doublé 4686240(5)

AB. 36

HP. 8286240(5)

VI.

Pour trouver GA, *ou* IK.

GC. 519456(5)

CA. 6 (0)

GA, ou IK. 1119456(5)

VII.

Pour trouver HI, *&* HK.

Radius IK, donne IK ; combien la Tangente de l'Angle HKI, 45. degrez ?

100000 1119456(5) 100000

100000

HI. 1119456|00000

Suite de l'Exemple du Calcul des Lignes selon FRITACH.

Radius IK, donne IK ; combien la Secante de l'Angle HKI. 45. degrez?

100000 1119456(5) 141421

141421

11|19456

223|8912

4477|124

11194|56

447782|4

1119456|

HK. 1583145|(5)

VIII.

Pour trouver IG, *&* IK.

HC. 2343120(5)

HI. 1119456(5)

IG, ou KA. 1223664(5)

IX.

Pour trouver KO.

KA. 1223664(5)

2

KA donblé. 2447328(5)

36

KO. 6047328(5)

X.

Pour trouver ML, *&* KL.

KM. Radius KM. la Tangente de l'Angle LKM, 45. degrez.

100000 3023664(5) 100000

100000

ML. 3023664|00000

KM. Radius KM. la Secante de l'Angle LKM, 45. degrez.

100000 3023664(5) 141421

141421

30|23664

604|7328

12094|656

302|3664

120946|5|6

30236|64|

KL. 4276096|(5)

Suite de l'Exemple du Calcul des Lignes selon FRITACH.

XI.

Pour trouver HL.

HK.	1583146(5)
KL.	4276096(5)
HL.	5859242(5)

XII.

Pour trouver HB.

QB, ou GA. 1119456(5)
1119456(5)

6716736
5597280
4477824
10075104
1119456
1119456
1119456

□ QB. 1253181735936(10)

HQ. 5943120(5)
5943120(5)

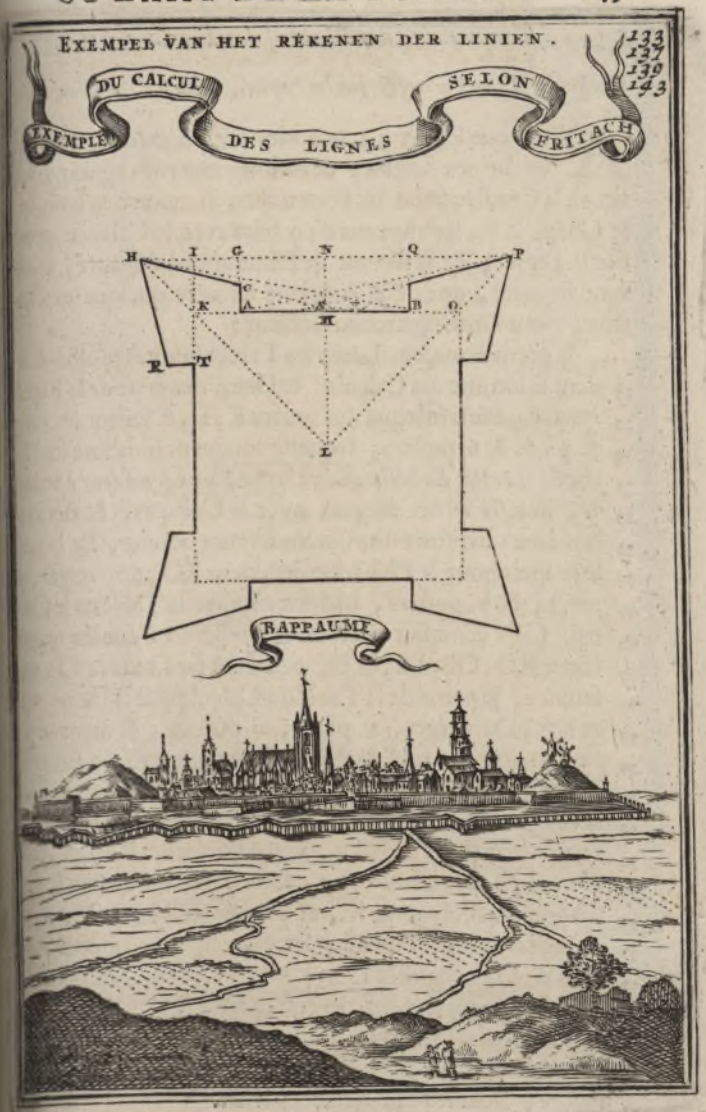
118862400
594312
17782936
2377248
5348808
2971560

□ HQ. 3532067533440 0(10)
□ QB. 1253181735936(10)

|36|57|38|57|07|03|36|(10) les 2. Quartez
HB. | 6| 0| 4| 7| 6| 3| 2| (5) [enſemble.

„ Par ainſi toutes les lignes appartenant à la Fortification ſont ici „ trouvées, leſquelles on calcule de la même façon en toutes autres „ Figures, pour faire de leurs ſommes une Table.

Con-



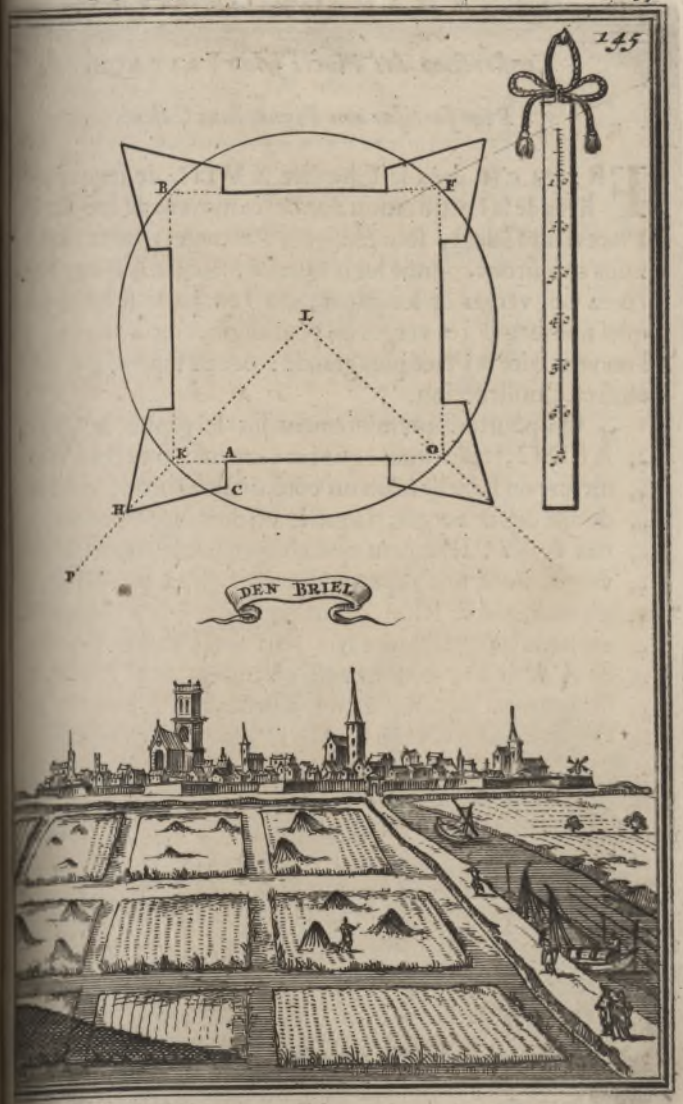
Construction des Places selon FRITACH.

Du Projet d'une Forteresse sur le Papier, selon les Tables calculées.

APres que FRITACH a montré à calculer & trouver la valeur des Angles, & les longueurs des lignes qui servent à la Construction des Fortereſſes; il montre en ſuite dans le Chap. XV. les moyens d'en faire avec le Calcul le projet ſur le papier, & ſe ſervant de l'Exemple du Quarré, ci-devant ſupputé, que nous donnons ici avec quelque explication, pour l'intelligence du Lecteur:

„ Je prens donc, dit-il, dans les Tables ſuſdites (c'eſt-à-dire, „ dans la ſomme des Calculs) le Demi-diametre de la Figure „ quarrée, étant marqué des lettres K, L, & faiſant 42. verg. „ 7. pieds & 6. poûces; laquelle longueur je meſure ſur l'E- „ chelle (*cette Echelle eſt une ligne d'une grandeur à volonté, diviſée en* 60. *verges*) avec le Compas, & fais avec „ la même ouverture une Circonference occulte, ſur laquel- „ le je mets pour le Polygone interieur KO, 60. verges, 4. „ pieds, & 7. poûces, comme montre la Table ou le Cal- „ cul. Cela étant fait quatre fois, tellement que les quatre „ côtez KO, OF, FB, & BK occupent ſans reſte la Circon- „ ference, je prens de la Table ou Calcul pour la Demi-gor- „ ge KA, 12. verges, 2. pieds, 4. poûces; & mettant un „ pied du compas ſur l'Angle du Polygone en K, je fais avec „ l'autre pied ſur le côté KO, la marque A, laquelle coupera „ la Gorge: une Perpendiculaire étant tirée de cé point, & 6. „ verges marquées là-deſſus, vous donneront le Flanc AC. „ De même une autre ligne droite tirée du Centre L par „ l'Angle du Polygone K, & prolongée juſqu'à P, vous „ montrera ſa ligne capitale, ſur cette ligne occulte de K juſ- „ ques en H étant miſes 15. verges, 18. pieds, & 3. poûces, „ laquelle longueur vous trouverez en la Table ou Calcul, „ marquée des lettres HK; ainſi une ligne tirée de H en C „ achevera la Face: & en faiſant cela à l'entour de toute la „ Figure, alors le pourtrait ſera parfait.

Con-

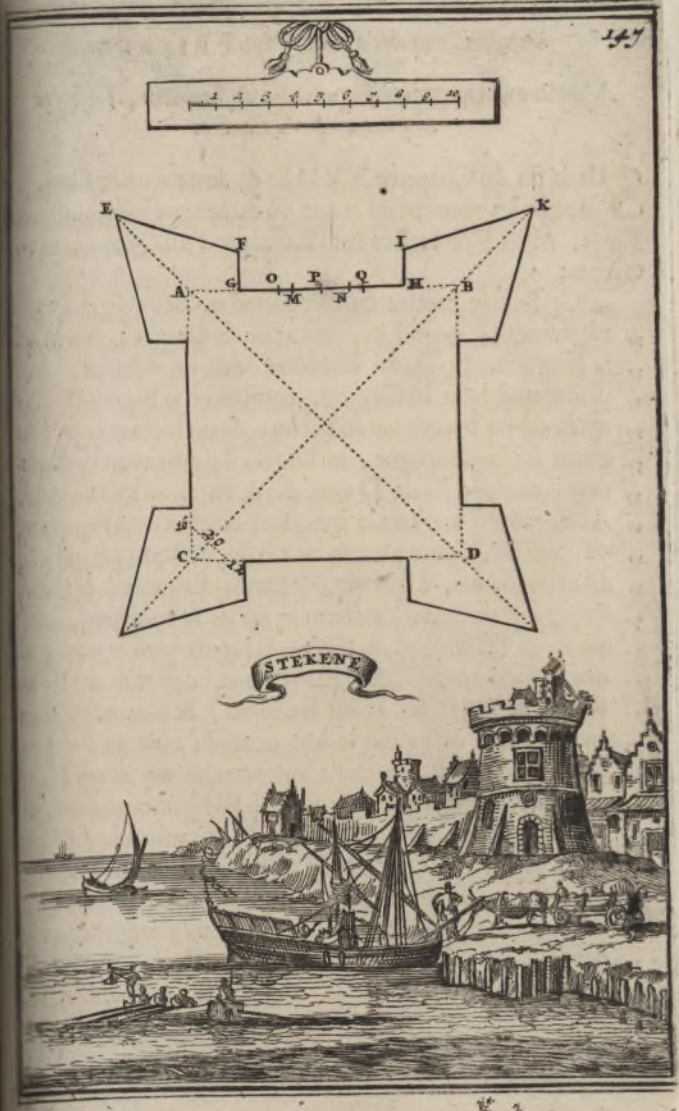


Construction des Places selon FRITACH.

Pour fortifier une Figure sans Calcul.

FRITACH dans le Chapitre XVIII. de son premier livre de la Fortification donne les moyens de fortifier les Places sans Calcul, sous plusieurs Exemples, entre lesquels nous choisirons comme lui le Quarré, auquel il donne à ses côtez 10. verges de longueur, ou 120. pieds de Rhin. Lequel nombre de 10. verges on peut augmenter à volonté, si l'on veut faire la Place plus grande: & cela supposé, il entre ainsi en Construction.

„ On pourtrait premierement sur le papier le Quarré
„ ABDC, le plus grand que faire se peut: puis l'on fait une
„ mesure ou Echelle selon un côté dudit Quarré, qui a été
„ donné de 10. verges; laquelle on doit départir en dix par-
„ ties égales, tellement que chaque partie contienne une
„ verge, dont une départie derechef en 12. parties fera 12.
„ pieds du païs de Rhin, & chaque partie $\frac{1}{12}$ de la verge, com-
„ me nous la representons ici: puis aprés on tire au travers
„ de A & de D, comme aussi au travers de C & de B, la
„ Diagonale, laquelle s'étend au dedans de AB & de CD.
„ Départissez un côté du Fort en cinq parties égales, comme
„ ici AG, GM, MN, NH, HB: la $\frac{1}{5}$ est la Gorge AG,
„ & HB; les autres $\frac{3}{5}$ des côtez GM, MN, & NH, font
„ la Courtine. Du côté entier prenez $\frac{2}{7}$, comme ici AM,
„ pour la ligne capitale EA, ou KB. Une quatriême par-
„ tie de la Courtine divisée en quatre parties égales, comme
„ ici GO, OP, PQ, QH, donnera les Flancs GF, ou
„ HI, mis perpendiculairement sur G, & H. De même
„ AB étant divisée en deux parties égales en P, la longueur
„ AP, ou PB, sera la Face EF, ou IK: ce que faisant en
„ cette sorte de tous les côtez, le Fort sera pourtrait.



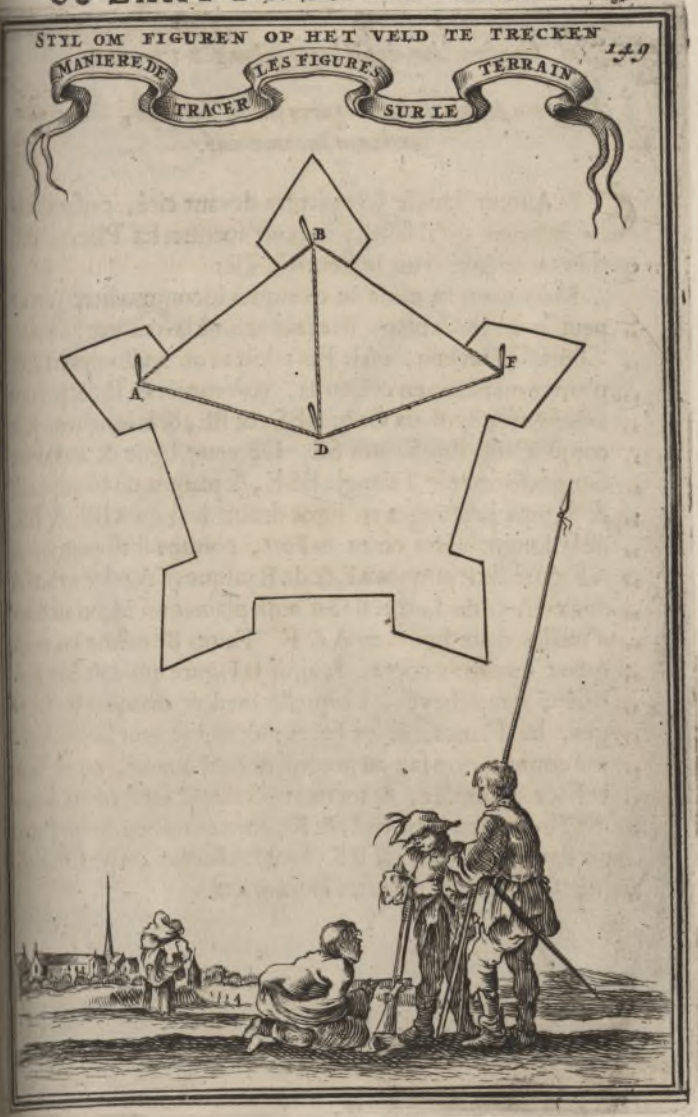
Conſtruction des Places ſelon FRITACH.

Maniere de tracer les Figures ſur le Terrain, lorſqu'on en peut avoir le Centre.

SUr la fin du Chapitre XVIII. de ſon premier Livre, il donne les moyens de tracer en campagne toutes ſortes de Forts, & de Fortereſſes ſur l'Exemple d'un Quarré, en ces termes:

„ Ce Fort ſe mettra en campagne en deux façons; pre-
„ mierement, quand on peut avoir le Centre, l'on prend
„ la longueur du Demi-diametre avec un cordeau, & on
„ plante un bâton au Centre, comme en la Figure D. Puis
„ aprés on lie le cordeau au bâton, & on meſure la dite lon-
„ gueur ſur la campagne, au lieu où il y doit avoir un Boule-
„ vert, comme ici de D vers A; & en A on met un bâton.
„ Auſſi faut-il meſurer la longueur du côté de la Figure avec
„ un cordeau, l'attachant au bâton A, & tirant enſemble les
„ deux cordeaux, à ſçavoir, le Demi-diametre & le côté du
„ Polygone interieur, tellement qu'ils ſe touchent, com-
„ me ici en B: ainſi eſt un côté de la Figure bien marqué, le-
„ quel il faut creuſer auſſi-ôt avec une béche ſuivant le cor-
„ deau (ce qui ſe fait à tous les côtez) & planter un bâton
„ en B. Puis l'on prend la longueur du côté du Polygone
„ interieur de AB, laquelle on attache au bâton B, &
„ on conjoint derechef le dit côté du Polygone interieur, &
„ le Demi-diametre, qui ſe touchent enſemble en F, &
„ monſtrent le bout de l'autre BF, où il faut mettre un bâton,
„ & ainſi continuer au troiſiéme, quatriéme, & dernier
„ côté; tellement que voilà la Figure faite, laquelle on veut
„ fortifier.

„ La page ſuivante montre comme l'on peut fortifier, lorſ-
„ que le Centre eſt incommodé.

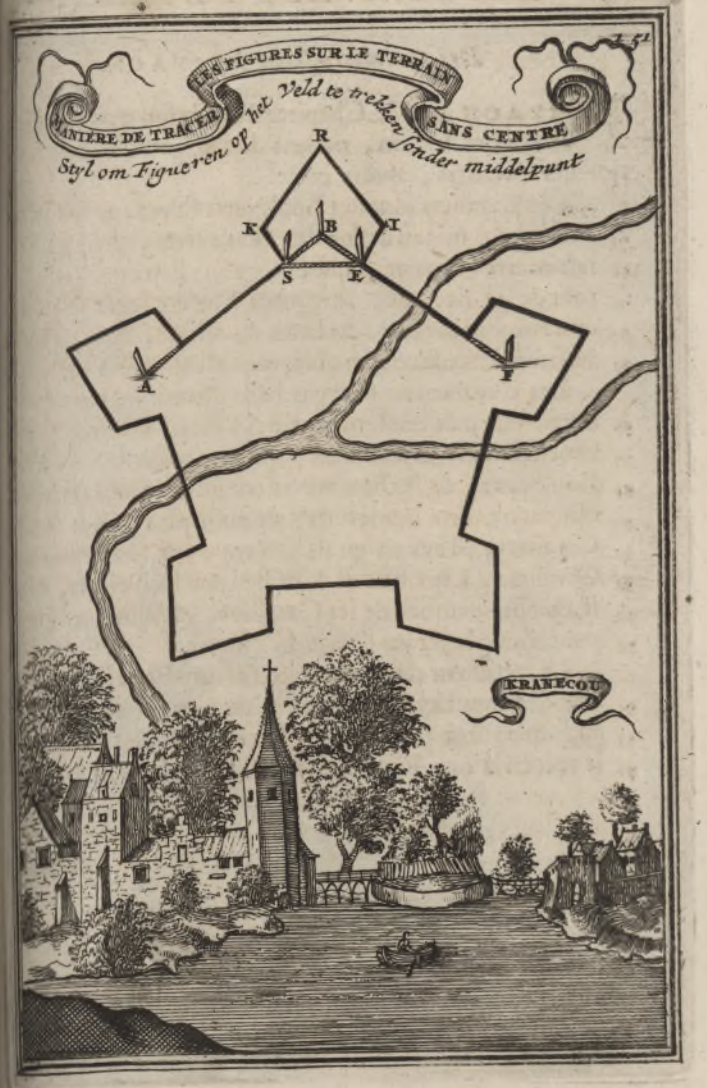


Construction des Places selon FRITACH.

Maniere de tracer les Figures sur le Terrain, le Centre en étant incommodé.

CEt Auteur dans le Chapitre ci-devant cité, parlant de la maniere qu'il faut faire pour fortifier les Places, desquelles on ne peut avoir le Centre, dit:

„ Mais quand à cause de quelques incommoditez l'on ne „ peut avoir le Centre, il se faut tenir à la maniere suivante. „ Choisissez un lieu, où le Fort doit avoir un Boulevert, & „ plantez un bâton en ce lieu-là, comme ici en B, & prenez „ la longueur de deux Gorges BS, & BE, & la longueur de la „ conjonction des Flancs SE. De cette ligne & des deux „ Gorges formez le Triangle BSE, & plantez un bâton en E, „ & S; puis prolongez en ligne droite les lignes BE, & BS, „ de la longueur des côtez du Fort, comme il est marqué en „ la Figure de B jusques à F, & de B jusques à A, pour avoir les „ deux côtez du Fort: il faut aussi planter un bâton au bout „ d'icelles deux lignes en A & F. Faites de même en mar- „ quant les autres côtez, & ainsi la Figure qui doit être for- „ tifiée, sera achevée, à laquelle on doit marquer les Gor- „ ges, les Flancs, & les Faces; ce qui se peut faire de mê- „ me comme on a fait au précedent Fort quarré, en prenant „ la Face au double, & mettant ses bouts sur les deux bouts „ des Flancs, comme en I, & K, dont le milieu donne l'An- „ gle flanqué; & IR, & RK, sont les Faces: on peut tenir la „ même procedure és autres Boulevorts.



Des Cavaliers ſelon FRITACH.

FRITACH dans le Chapitre IX. de ſon troiſiéme Livre de la Fortification, parlant de l'uſage & de la conſtruction des Cavaliers, ajoûte ceci:

„ Les Cavaliers ſont des Bouleverts élevez, ou fort hautes
„ Batteries, mis au deſſus des Bouleverts, deſquels on ſe
„ ſert contre l'ennemi, qui ſe loge aux lieux qui ſont à l'en-
„ tour de la Forteresſe, afin que la Forteresſe ne ſoit ſi-tôt
„ commandée par les hauts lieux du dehors, & que l'on ait
„ auſſi une défenſe convenable, quand l'ennemi s'y campe.

„ Les Cavaliers ne ſont pas bâtis d'autre maniere que les
„ Bouleverts, & les Remparts des Villes; ils different ſeu-
„ lement à cauſe de leur baze, qui a pour ſon fondement les
„ Bouleverts, & les Bouleverts ont pour leur baze la plate-
„ campagne. Les Bouleverts ſont auſſi plus grands que les
„ Cavaliers, d'autant qu'ils ſervent pour fondement aux
„ Cavaliers. Leur lieu eſt le milieu des Bouleverts, entre
„ le Parapet deſquels & les Cavaliers, eſt laiſſé un eſpace,
„ pour n'empêcher pas l'uſage du Parapet.

„ Leur hauteur eſt diverſe, & s'accommode ſelon la hau-
„ teur des montagnes auſquelles ils ſont oppoſez: ils ſont
„ au ſurplus tirez paralleles aux Faces & Epaules; comme il
„ ſe voit en la 142. Figure, en C & D.

153

Fig. 142



Des Plate-formes ſelon FRITACH.

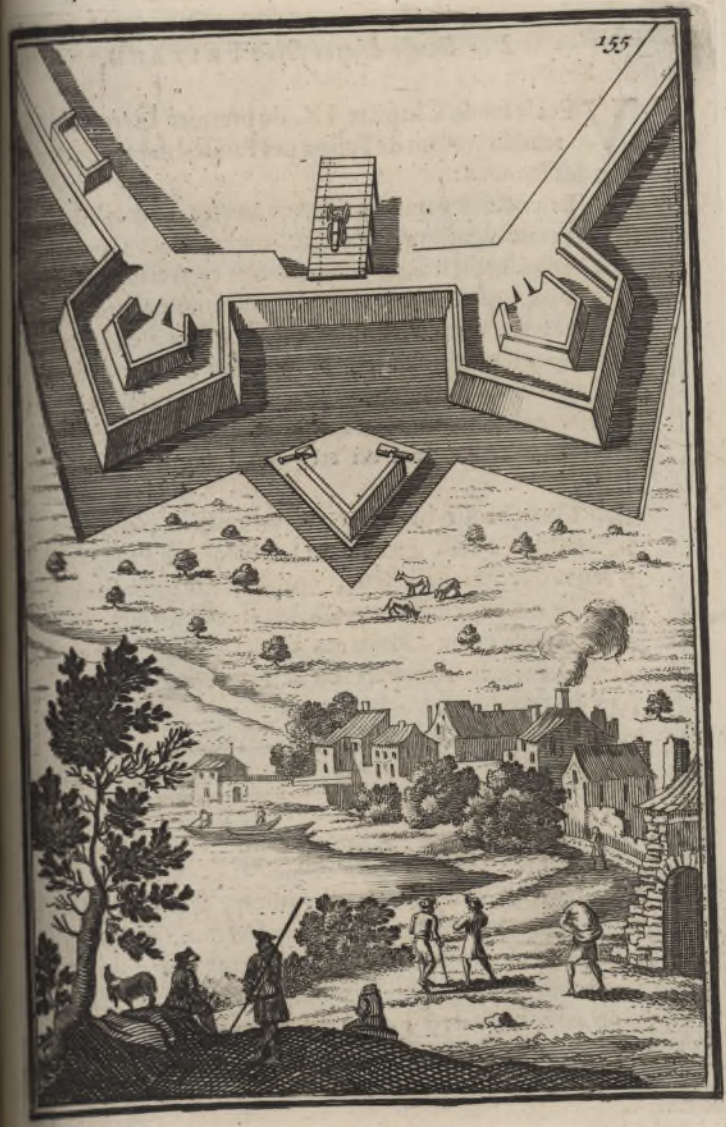
APrés que FRITACH a donné la conſtruction de ſes Cavaliers, il dit parlant des Plate-formes:

„ On éleve auſſi des Batteries au deſſus des Courtines, leſ-
„ quelles oppoſées aux montagnes, s'acquierent un autre
„ nom, & ſont appellées *Plate-formes*, d'autant qu'elles ſont
„ miſes ſur une ligne droite, au long de la Courtine.

„ Leur hauteur & grandeur excede celle des Batteries ordi-
„ naires, & ſe rapporte à la hauteur des montagnes: leur lon-
„ gueur n'eſt pas toûjours la même, mais bien diverſe, ſelon
„ la quantité du Canon, qui doit être planté deſſus. Leur
„ lieu eſt au milieu de la Courtine, & par tout où il eſt ne-
„ ceſſaire: on laiſſe toutefois quelque eſpace entre la Plate-
„ forme, & le Parapet de la Courtine.

„ Il n'eſt pas beſoin que l'on étende les Plate-formes au
„ dehors de la Courtine, comme on fait des autres Boule-
„ verts, d'autant que cela augmente grandement les dépens
„ & travail, à cauſe de la hauteur qui doit premierement être
„ égale à celle de la Courtine, outre celle-là qu'on y doit en-
„ core ajoûter, à cauſe de la hauteur des montagnes, à la-
„ quelle les Plate-formes veulent être égales. Tout cela eſt é-
„ vité quand on les met au deſſus de la Courtine, & on n'eſt
„ pas contraint de faire une autre hauteur, hormis celle-là
„ qui doit égaler les montagnes, d'autant que l'on a la hau-
„ teur de la Courtine pour avantage; de ſorte que les dépens
„ ſont amoindris, & épargnez en partie, & l'on a neanmoins
„ executé ſon intention. L'autre raiſon, laquelle empêche
„ de n'étendre les Plate-formes au dehors de la Courtine, eſt
„ que les Plate-formes étenduës au dehors de la Courtine,
„ ôtent la défenſe aux Epaules plus proches, combien que
„ les Plate-formes pourroient ſuppléer cette faute de leurs
„ côtez: mais elles ne ſont pas faites à cette fin, & ſont auſſi
„ trop hautes; de ſorte qu'il les faut employer à ce à quoi el-
„ les ſont ordonnées.

Des



Des Fausse-brayes selon FRITACH.

VErs la fin du Chapitre IX. du premier Livre, cét Auteur dit parlant de l'usage des Fausse-brayes, ou du chemin des Rondes :

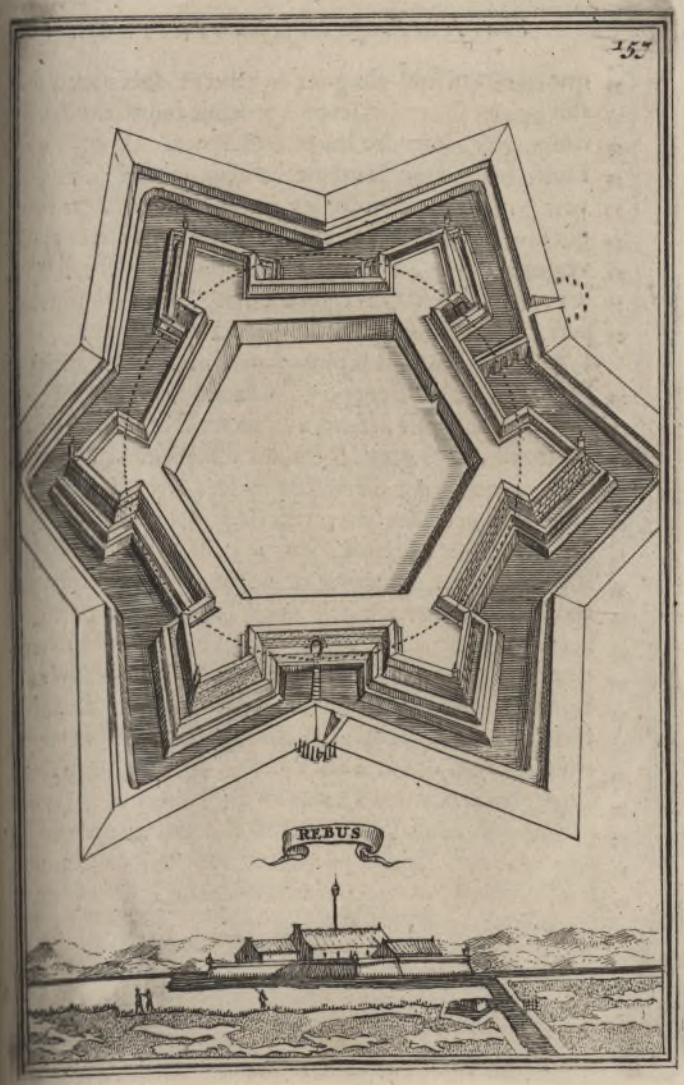
„ Et puisque depuis quelques années passées s'est découvert cette incommodité, que l'ennemi s'étant approché de „ la Ville, avoit le Rempart pour une couverture, & que le „ Rempart même n'étoit pas en sa défense convenable, on „ s'est avisé d'un autre remede; c'est qu'on a élevé un petit „ Rempart au pied du grand Rempart, étant nommé la „ *Fausse-braye*, duquel on peut flanquer parallele à l'horizon; ce Flanc étant beaucoup plus fort qu'autrement, & „ duquel on peut faire un tres-grand dommage à l'ennemi.

„ Cette Fausse-braye, ou sa proportion, est tout-à-fait „ semblable à celle du Parapet; tellement qu'au Quarré est „ retenuë la même hauteur, épaisseur, le même banc & talus, sans en changer quelque chose. Aussi est-elle tirée parallele aux Courtines Flancs & Faces. Le Chemin entre le Rempart & la Fausse-braye en une figure de,

IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Angles, sera large de						
15.	18.	20.	24.	24.	24.	24. pieds.

„ Plusieurs sont differens d'opinion, sçavoir si la Fausse-„ braye doit être plus haute avec un Parapet, ou un peu plus „ basse sans Parapet? Quelques-uns mettent en avant l'opi-„ nion de *Bar-le-duc*, laquelle on peut lire au Chap. 9. du „ premier Livre de sa Fortification, à sçavoir; Que tous les „ Ouvrages de la Fortification, qui sont les plus proches du „ centre de la Forteresse, doivent être plus haut élevez,

„ que

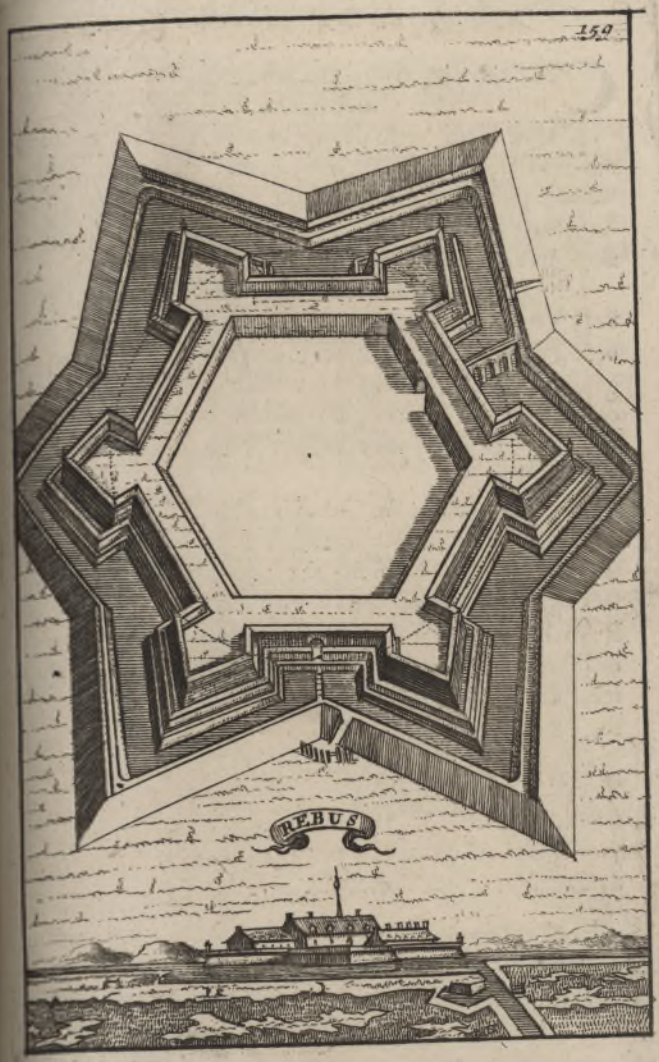


Suite de la Fausse-braye selon FRITACH.

» que ceux qui sont éloignez du centre: & ce pour ce sujet, » afin que les Ouvrages les plus proches dudit Centre puissent » flanquer & défendre les plus éloignez. Or est-il que la » Fausse-braye ayant la même hauteur que le Chemin-cou- » vert, ne peut défendre les autres Ouvrages exterieurs, » qui sont devant la Forteresse, à scavoir les Ravelins, Ou- » vrages à cornes, Ouvrages couronnez, & Demi-lunes, » le Profil desquels Ouvrages est semblable à celui du Rem- » part, & par ainsi plus hauts que la Fausse-braye.

» Mais d'autant que la plus-grande partie des Praticiens és » Païs-bas, ne bâtissent point de Fausse-braye à ce sujet, que » d'icelles l'on puisse défendre les autres Ouvrages exterieurs, » eu égard que le grand Rempart est tellement bâti & or- » donné, qu'il peut défendre tous les Ouvrages dont il a été » fait mention en son lieu; voici le principal sujet pourquoi » elle est bâtie: à scavoir, que d'icelle l'on puisse flanquer » le Fossé, dont il importe grandement en une Forteresse; » ce que ne peut effectuer le grand Rempart, à cause de sa » hauteur: si ne peut-il aussi être plus bas pour certaines au- » tres raisons Mais ladite Fausse-braye étant plus élevée, il » faudroit aussi que le Fossé fût frustré de sa vûë, & ainsi de- » meureroit sans défense; d'où il appert que ce n'est pas sans » consideration qu'on la fait si basse. Et combien qu'elle est » faite principalement à cause du Fossé, elle apporte nean- » anmoins du profit, comme il est ci-dessus fait mention, à » scavoir, que d'icelle l'on peut tirer sur l'ennemi, paralle- » le à l'horizon, ce qui s'entendra quand il n'y a point de » Corridor en une Forteresse.

Avan-



Avantages des Conſtructions de FRITACH.

CEux qui ſouſcrivent aux ſentimens de cét Auteur, donnent à ſes Conſtructions les Avantages ſuivans.

I. Que ſa Methode de ſupputer les Angles & toutes les lignes des Places, grandes, moyennes, ou petites, eſt tres-curieuſe; puiſqu'en donnant ſeulement la reſolution ou calcul de quatre Rectangles, on peut aiſément venir à la juſte connoiſſance de toutes les parties d'une Place.

II. Que ſa ſeconde Methode de fortifier les Places ſans Calcul, eſt fort commode, principalement pour ceux qui ſeroient obligez de ſe fortifier, ſans avoir auprés d'eux des Ingenieurs & des inſtrumens neceſſaires à leurs pratiques; puiſque ſans aucun ſecours, le moindre homme de guerre n'eſt que trop intelligent pour deſſiner & tracer parfaitement toutes ſortes de Places.

III. Qu'élevant des Cavaliers au milieu de ſes Bouleverts, & garniſſant de Mouſquetaires le Flanc de ſes Baſtions, il a tous les moyens poſſibles pour incommoder les Aſſiegeans, ſoit dans leurs campemens, ou dans la conduite de leurs Tranchées; parce qu'ils ſeront toûjours expoſez à la violence de l'Artillerie des Cavaliers, & au grand feu de la Mouſqueterie des Flancs, s'ils veulent entreprendre le paſſage du Foſſé, ou l'attaque des Fauſſe-brayes.

IV. Que la Fauſſe-braye qu'il fait regner tout autour de ſes Places, avec peu d'élevation, eſt tres-avantageuſe pour défendre le Foſſé, & tirer ſur l'ennemi, en razant & foudroyant le Rez-de-chauſſée, principalement quand il n'y a point de Corridor en une Forteresſe.

Deſavantages des Conſtructions de FRITACH.

CEux qui font difficulté d'appprouver les Regles de cét Auteur touchant ſes Conſtructions, diſent:

I. Que ſa Methode de calculer eſt trop embarraſſante pour des perſonnes qui ignorent la Trigonometrie: car on ne peut calculer ſes Figures, ainſi qu'il le dit dans ſes Regles, ſans une parfaite intelligence de l'uſage des Sinus, Tangentes, & Secantes, même de la Racine Quarrée, qui ſont les plus delicates parties de la Trigonometrie.

II. Que ſa ſeconde Methode de fortifier ſes Places ſans Calcul n'eſt point ſi facile, que toutes ſortes de perſonnes ſoient capables d'y travailler ſans connoiſſance de l'uſage des inſtrumens; puiſqu'il y faut ſçavoir conſtruire des Echelles, & diviſer des Cercles, pour tracer ſes Figures, qui ſe font ſur autant de diverſes regles, que les Forts ou Forteresſes peuvent changer de Polygone.

III. Que l'uſage des Cavaliers élevez dans les Baſtions eſt fort incommode, principalement quand ils ſont élevez comme les ſiens, qui par leur diſpoſition empêchent aux Aſſiegez l'avantage de ſe pouvoir retrancher; & lorſqu'ils ſont une fois pris, contribuent beaucoup à la perte de la Place, parce que les Aſſaillans peuvent s'en ſervir pour foudroyer dans la Place.

IV. Que les Fauſſe-brayes, dont il ſe ſert pour la défenſe de ſes Foſſez, ſoit qu'elles ſoient beaucoup élevées, ou qu'elles le ſoient peu, apportent plus de dépenſe que de ſervice; puiſqu'il eſt fort facile à l'Aſſiegant, lorſqu'il s'eſt logé ſur les Corridors, de les ruiner de ſes Batteries, principalement ſi ces Fauſſe-brayes ſont peu élevées, comme celles de cét Auteur: car pour peu que leur Parapet, ou celuy du Baſtion, vienne à s'ebouler, il n'eſt que trop ſuffiſant pour les rendre inutiles.

Avantage du Parallele de nôtre Conſtruction ſur celle de FRITACH.

I. NOſtre Methode qui eſt fondée ſur des principes fort peu differens des ſiens, eſt bien moins embarraſſante pour ceux qui ſont peu verſez en Geometrie, puiſque la ſienne exige pour le Calcul de ſes Angles & de ſes lignes beaucoup plus de regles que la nôtre, qui ſe met aiſément en pratique, avec l'aide ſeule de l'addition, & ſouſtraction, & par le ſecours des Logarithmes; mais dans ſa maniere, il faut être parfaitement conſommé dans l'uſage des multiplications, des diviſions, & de la racine quarrée.

II. Les Methodes que nous enſeignons dans nôtre premier volume, pour deſſiner toutes ſortes de Places ſans calcul, ſoit ſur le papier, ou en campagne, ſont ſans difficulté beaucoup plus familieres à ceux qui n'ont point d'étude, que les ſiennes, qui ſont toutes fondées ſur des Regles differentes: Mais pour nous dans nôtre premier volume, nous les donnons toutes d'une même maniere, étant fort aiſé en ſuite de faire ces Places plus ou moins grandes, en diminuant ou augmentant leur proportion dans leurs principes.

III. Nos Cavaliers ſont bien mieux diſpoſez que les ſiens, qu'il éleve dans le milieu de ſes Bouleverts, où ils empêchent l'uſage des Retranchemens, & par leur perte peuvent cauſer celle de la Place; ce qui n'arrive pas à ceux que nous élevons dans les Gorges, où ils flanquent & défendent juſqu'à l'extremité, ſans empêcher l'uſage des Retranchemens dans le Corps du Baſtion.

IV. Nos Cazemates & nos Canons cachez flanquent avec bien plus d'avantage les Foſſez & le Pan des Baſtions oppoſez, que ne fait pas la Mouſqueterie des Faces & des Flancs des Fauſſe-brayes, de qui les coups, pour être trop éloignez, ſont trop foibles pour empêcher que l'Aſſiegeant, étant couvert de Mantelets, ne comble le Foſſé, ne le franchiſſe, & ne ſe rende maître de la Fauſſe-braye, & en ſuite du Baſtion.

CHA-

CHAPITRE VIII.

Des Conſtructions des Places ſelon DOGEN *Hollandois.*

CEt Auteur a compoſé un ſi gros volume ſur la Fortification, que beaucoup de gens l'en ont trouvé ennuyeux; ſurtout ſes citations continuelles ſur l'Hiſtoire ancienne, ont épuiſé la patience de ceux qui l'ont voulu lire: Mais comme il ne laiſſe pas d'avoir quelque reputation, nous avons bien voulu rapporter ici ſes principaux principes, pour ſa premiere, ſa ſeconde, & ſa troiſiéme maniere de fortifier.

Construction des Places selon DOGEN.

Angles du Polygone à fortifier.

DOGEN dans le Chapitre VI. de son premier Livre de la Fortification Reguliere, donne la Construction de ses Places, en ces termes.

„I. *Problème.* Pour trouver ARL, L'ANGLE du CENTRE de chaque Polygone des Figures XXXVII. „ XXXVIII. XXXIX. XL. XLI. &c. Le Cercle divisé par „ le nombre des côtez du Polygone donné, montrera l'An- „ gle du Centre que l'on veut trouver. Par exemple, le „ Cercle entier divisé par quatre donnera au Quarré l'Angle „ du Centre de 90. degrez en la Figure XXXVII: ainsi du „ reste.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. Polygon.

L'Angle du Centre ARL. 360 / 4

90. 72. 60. 51. 25. 43. 45. 40. 36.

90. l'Angle du Centre de la Figure Quarrée.

„II. *Problème.* Pour trouver L'ANGLE DE LA CIRCONFERENCE OAL.

„ L'Angle du Centre ARL soustrait du Demi-cercle, res- „ tera l'Angle de la Circonference. Ainsi, l'Angle du Cen- „ tre du Pentagone contient 72. degrez; si vous les soustrayez „ du Demi-cercle, resteront pour l'Angle de la Circonfe- „ rence du Pentagone 108. degrez.

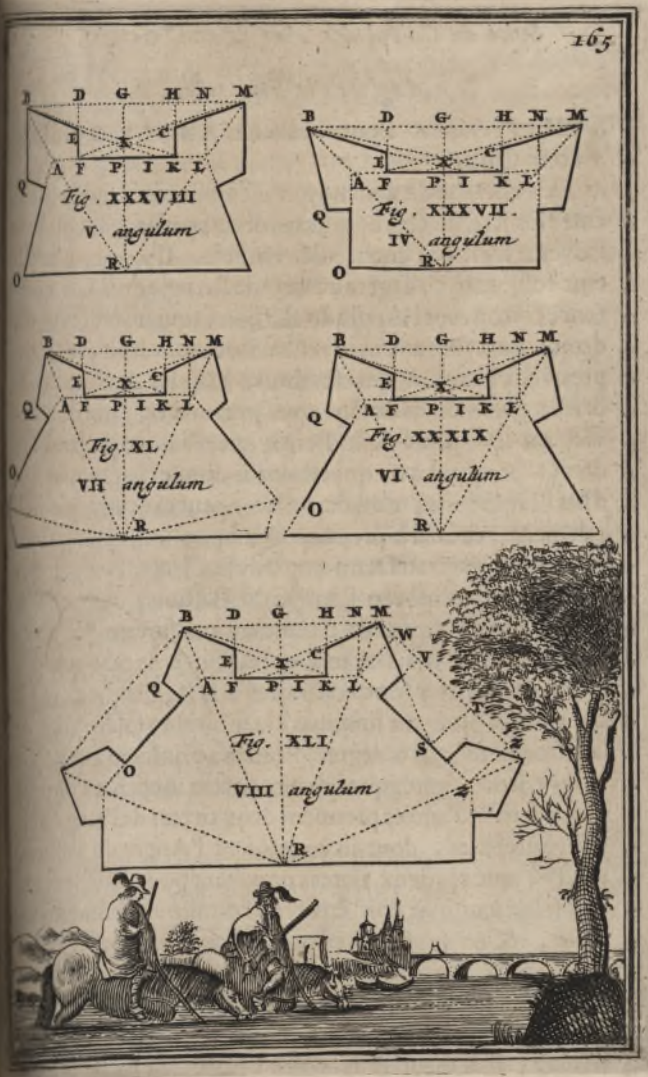
IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. Polygon. 180

L'Angle de la Circonference OAL. 72

90. 108. 120. 128. 34. 16. 135. 140. 144. 108

Le Demi-cercle. L'Angle du Centre. L'Angle de la Circonference.

Suite



Suite du Calcul des Angles de DOGEN.

Angles de la Forteresse.

„ III. *Probléme.* Pour trouver L'ANGLE DU BASTION QBE.

„ La recherche du vrai moyen d'établir cét Angle a excité „ entre les Architectes opiniâtres divers partis, dont la con- „ troverse n'est pas encore déterminée. Il y en a, qui ajoû- „ tant toûjours 30. degrez au tiers de l'Angle de la Circonfe- „ rence, trouvent l'Angle du Bastion, qui ne reüssit jamais „ droit: quelques autres le veulent toûjours droit, & n'im- „ prouvent pas celuy qui est obtus. Mais les Architectes & „ & les regles mêmes de l'art condamnent l'opinion de ceux- „ ci: car le Quarré & le Pentagone n'admettent jamais le „ droit: or quant à ce qui est de lui donner le premier lieu „ dans l'Hexagone, c'est ce qui ne se peut executer que diffi- „ cilement, & mal à-propos. Quelques-uns ajoûtant toû- „ jours 25. degrez au Demi-angle de la Circonference, éta- „ blissent par ce moyen l'Angle du Bastion, tant qu'il se „ trouve droit; lequel ils retiennent aux suivans Polygones „ sans addition: Mais ce moyen les oblige de pratiquer plu- „ sieurs choses qui sont contraires à la X. Maxime. Quel- „ ques autres ajoûtent toûjours à la moitié du susdit Angle de „ la Circonference 15. degrez; d'autres 20. jusques à ce qu'il se „ trouve droit, aprés quoi ils ne peuvent souffrir qu'on passe „ plus outre. D'autres prennent deux tierces de l'Angle de la „ Circonference, dont ils composent l'Angle du Bastion, „ pourvû que ces deux tierces ne passent point aussi le droit, „ qui selon leur avis doit être tenu comme une borne invio- „ lable, & ne souffrent jamais qu'on l'outrepasse. Mais „ puisqu'il est vrai que sans préjudice de la bonne structure „ de la Fortification, l'Angle du Bastion se peut & se doit „ étendre, à proportion que s'accroît l'Angle de la Circon- „ ference; il demeurera en vôtre liberté de choisir celle de „ ces manieres qui vous semblera la meilleure.

Suite

Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

„ En effet, je ne m'arrête point aux préceptes d'une spe- „ culation qui n'est soûtenuë de l'experience; mais on peut „ hardiment se tenir à l'imitation de ceux de qui l'industrie „ s'est plus exercée à dresser des Fortifications effectives, „ qu'à tracer des lignes sur le papier & dans le cabinet: C'est „ à faire à l'usage & à l'ennemi qui assiege & qui employe ses „ efforts contre une Place, de reconnoître & de bien juger „ de la force & des avantages de sa Fortification.

„ Les plus approuvées de toutes ces manieres sont, pour „ exemple, ces trois-ci.

„ La premiere qui ajoûte xv. degrez à la moitié de l'An- „ gle de la Circonference, pour établir l'Angle du Bastion.

„ La seconde qui le compose de deux tierces parties de „ l'Angle de la Circonference.

„ La troisiéme qui ajoûte toûjours xx. degrez à la moitié „ de l'Angle de la Circonference. Si tu le trouves bon, Lec- „ teur, j'en ferai la supputation pour ta commodité.

„ Cherche donc ainsi l'Angle du Bastion en la premiere „ maniere. Ajoûte 15. degrez à la moitié de l'Angle de la Cir- „ conference. Cela mis ensemble, s'il n'outrepasse point le „ droit, ce sera l'Angle du Bastion que tu desires; s'il exce- „ de, ou s'il est égal, (comme il est égal au Dodecagone, „ & passé cela il excede) alors il faudra prendre l'Angle du „ Bastion droit, ou bien de xc. degrez.

En la premiere maniere de fortifier.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X. XI. XII.

L'Angle du Bastion QBE.

60.69.75.79:17:8.82:30.85.87.88:38:11.90.

144. l'Ang. de la Circonference —— au X.
72. sa moitié.
15. degrez.

87. degr. l'Angle du Bastion au X.

Suite du Calcul des Angles de DOGEN.

» En la seconde maniere les deux tierces parties de l'Angle » de la Circonference font celui du Bastion, quand elles sont » au dessous du droit.

En la seconde maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. Polygone.

L'Angle du Bastion QBE.

60. 72. 80. 85: 42: 51. 90. deg. à l'infini.

128. 34. 17. l'Ang. de la Circonf. au VII.
3. —
42. 51. 25. Son tiers.
2.
85. 42. 50. l'Angl. du Bastion au VII.

» En la troisiéme maniere on ajoûtera XX. degr. à la moitié » de l'Angle de la Circonference.

En la troisiéme maniere.

IV, V. VI. VII. VIII. IX. Polyg.

L'Angle du Bastion QBE.

65. 74. 80. 84: 17: 9. 87: 30. 90.

135. l'Ang. de la Circonf.
2. au VIII.
67. 30. la moitié.
20.
87. 30. l'Ang. du Bast. en l'Octang-

» IV. *Problême.* Pour trouver L'ANGLE DU FLANC » & DE LA FACE BEF.

» Il faut ajoûter au quart du Cercle la demie difference des » Angles du Bastion & de la Circonference; car l'exterieur BE » F, que l'on desire, est égal à EDB & DBE, interieurs.

En la premiere maniere.

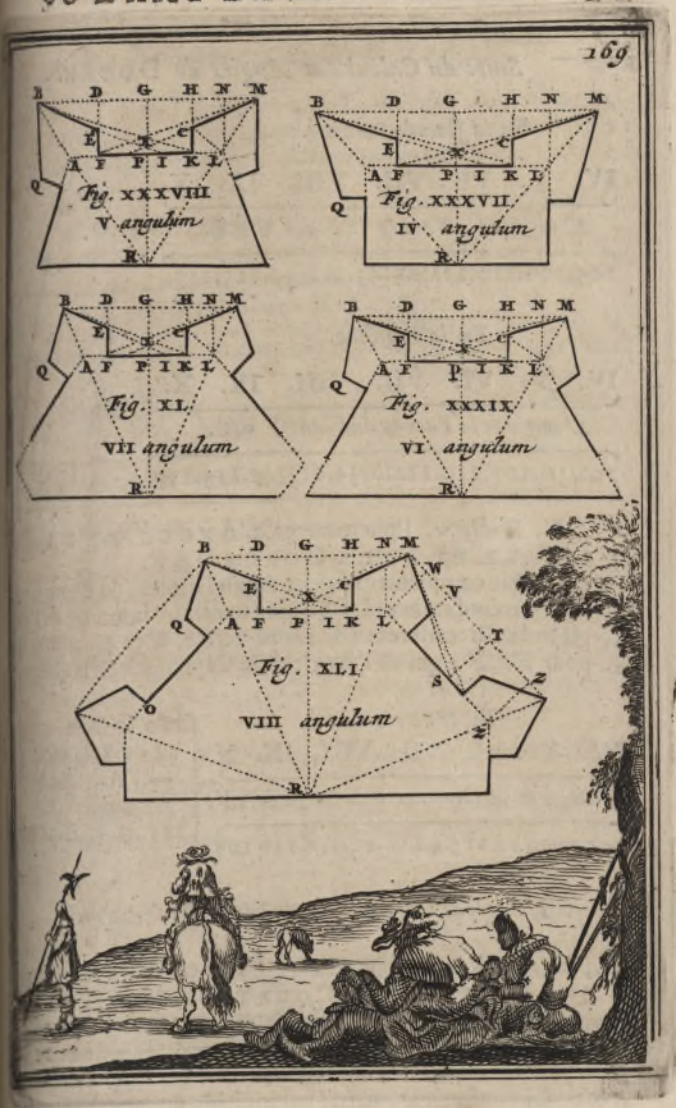
IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Face & du Flanc FEB.

105. 109: 30. 112: 30. 114: 38: 34. 116: 15. 117: 30. 118: 30.

135. l'Ang. de la Circonfer.
82. 30. l'Angle du Bastion.
52. 30. la Differ.
2 —
26. 15. la Demie.
90.
116. 15. en l'Octog. suivant la I. maniere.

Suite



Suite du Calcul des Angles de DOGEN.

En la seconde maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Face & du Flanc F E B.

105.108.110.111:25:43.112:30.115.117.

En la troisiême.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Face & du Flanc F E B.

102:30.107.110.112:8:34.113:45.115.117.

„ V. *Probléme.* Pour trouver L'ANGLE DE LA CAPITALE ET DE LA GORGE B A F.

„ C'eſt le complément à deux Angles droits, du Demi-angle „ de la Circonference. Il faut donc ſouſtraire la moitié de l'Angle de la Circonference du Demi-cercle, & ce qui reſtera ſera „ pour B A F, qui eſt l'Angle de la Capitale & de la Gorge.

En toute maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Capit. & de la Gorge B A F.

135.126.120.115.42.52.112.30.110.108.

180. le Demi-cercle.
64.17.8. la moitié de
— l'Angl. de la Circonference.
115.42.52. dans le VII.

L'Angle de la Courtine & du Flanc eſt toûjours droit.

„ VI. *Probléme.* Pour trouver L'ANGLE DE LA FLANQUANTE ET DE LA COURTINE.

„ La Demie difference des Angles de la Circonference & du „ Baſtion, donne l'Angle de la Flanquante & de la Courtine. Ou „ ce qui eſt le même : Toute la difference des Angles du Baſtion „ & de Circonference, partie par moitié, donne celui que nous cher-

Suite du Calcul des Angles de DOGEN.

„ cherchons. Car l'exterieur R A L eſt égal aux interieurs „ A B I. & B I F. Ainſi quand le premier & l'un ou l'autre „ ſont rencontrez, on ne peut pas ignorer le troiſiême.

En la premiere maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Flanq. & de la Court. B I F.

25.19:30.22:30.24:38$\frac{4}{7}$.26:15.27$\frac{1}{2}$..28$\frac{1}{2}$.

135. Angl. de la Circonf.
82. 30. du Baſtion en — l'Octang.
52. 30. leur difference.
2 ---
26. 15. l'Ang. de la Courtine & de la Flanqu. en la 1. maniere.

En la ſeconde.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle flanquant interieur B I F.

15.18.20.21:15:43.22:30.25.27.

En la troiſiême.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle flanquant interieur B I F.

11:30.17.20.22:8:34:23:45.25.27.

60. de la Circonfer. (partie par moitié dans l'Hexagone.)
40. du Baſtion. (partie par moitié dans l'Hexagone.)
—
20. l'Angle de la Flanqu. & de la Courtine en la 3. maniere.

„ VII. *Probléme.* Pour trouver l'Angle du F L A N C & de „ la FLANQUANTE.

„ Le complément à un droit de l'Angle de la Courtine & de „ la Flanquante donne l'Angle que nous cherchons : car le „ Triangle F E I a un Angle droit.

En la premiere maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Flanquante & du Flanc F E I.

75.70:30.67:30.65:21:26.63:45.62$\frac{3}{4}$.61$\frac{1}{2}$.

90.
26.15. l'Angl. de la — Flanquante, & Courtine en l'Octang.
63. 45. l'Angle de la Flanquante & du Flanc en la 1. maniere.

Suite

Suite du Calcul des Angles de DOGEN.

En la seconde.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Flanquante & du Flanc FEI.

75.72.70.68:34: 17. 67: 30. 65. 63. deg.

En la troisiéme.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Flanquante & du Flanc FEI.

77:30.73.70.67.51:26.66:15.65.63.deg.

90.
17. l'Ang. de la Flanquante, & de la Courtine au V.
73. l'Angl. de la Flanquante & du Flanc au Pentag. en la 3. maniere.

„ VIII. *Probléme.* Pour trouver L'ANGLE DE TE-
„ NAILLE BXM.

„ L'Angle de la Flanquante & du Flanc doublé eſt égal à
„ BXM, qui eſt l'Angle de Tenaille que nous cherchons. Les
„ Angles du Centre & du Baſtion le compoſent auſſi : car FEI
„ & GXB ſont égaux alternativement. Pareillement l'exte-
„ rieur GXB eſt égal aux interieurs XRB & RBX; & par-
„ tant MXB tout entier, eſt égal à QBE & ARL tous
„ entiers.

En la premiere maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de Tenaille BXM.

150.141.135.130:42:52.127:30.125.123

65.21.26. l'Ang. de 2. la Flanquante & —— du Flanc.
130.42.52. l'Angle de Tenaille en l'Heptag. ſuivant la 1. maniere.

En la ſeconde.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle flanquant BXM.

170. 144. 140. 137: 8: 34. 135. 130. 126.

Suite

Suite du Calcul des Angles de DOGEN.

En la troiſiéme.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de Tenaille BXM.

135.146.140.135:42: 52.132:30.130.126.

„ Il reſte encore d'autres Angles en petit nombre, deſ-
„ quels l'uſage eſt neceſſaire; mais il ne ſont point differens
„ en quantité de ceux que nous avons trouvez; ce qu'un
„ Geometre experimenté pourra connoître ſans difficulté;
„ j'en donnerai les exemples ſuivans en faveur de ceux-là
„ qui n'ont pas tant d'experience.

L'Angle { BED, EBD, NLM } eſt égal à l'Ang. { FEI, BIF, LRP } comme { vertical. alterne. poſé de même. }

„ Enfin, il eſt neceſſaire de remarquer, que l'Angle
„ CLK, qui forme le Flanc, eſt toûjours de 40. degrez en
„ la premiere, & en la ſeconde maniere de fortifier; nous
„ en traitterons au ſuivant Chapitre: mais en la troiſiéme
„ maniere, cét Angle eſt du tout inutile, & n'a point de
„ quantité qui ſoit aſſûrée. Comme auſſi ne ſont neceſſaires
„ pour le Calcul, ſinon en ces deux ſeules premieres ma-
„ nieres, l'Angle de la Capitale & du Forme-flanc MLC,
„ & celui de la Face & du Forme-flanc LCM.

„ IX. *Probléme.* Pour trouver L'ANGLE DE LA
„ CAPITALE ET DU FORME-FLANC CLM,
„ dans le Triangle CML.

„ Joignez à l'Angle Forme-flanc la moitié de l'Angle de
„ la Circonference, ce qui reſtera du Demi-cercle ſera l'An-
„ gle MLC que vous deſirez.

Suite

Suite du Calcul des Angles de DOGEN.

En l'une & en l'autre maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Capitale & du Forme-Flanc C L M.

95. 86. 80. 75: 42: 51. 72: 30. 70. 68.

40. Forme-flanc.
70. Demi-angle de la Circonference
110.
180.
110. Demi-cercle.
70. Pour le IX.

„ X. *Problême.* Pour trouver L'ANGLE DE LA FACE
„ ET DU FORME-FLANC M C L.
„ Prenez la moitié de l'Angle du Baſtion, & la joignez à
„ l'Angle de la Capitale & du Forme-flanc, pour complément
„ du Demi-cercle, vous trouverez l'Angle que vous cherchez,
„ à ſçavoir celui de la Face & du Forme-flanc.

En la premiere maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle qui eſt compris entre la Face & le Forme-Flanc M C L.

55. 59. 30. 62: 30. 64: 38: 35. 66: 15. 67: 30. 68: 30.

72. 30. l'Angle
posé à la
41. 15. le Demi
gle du Ba
— Pour v
113. 45.
180.
113, 45.
66. 15. En la

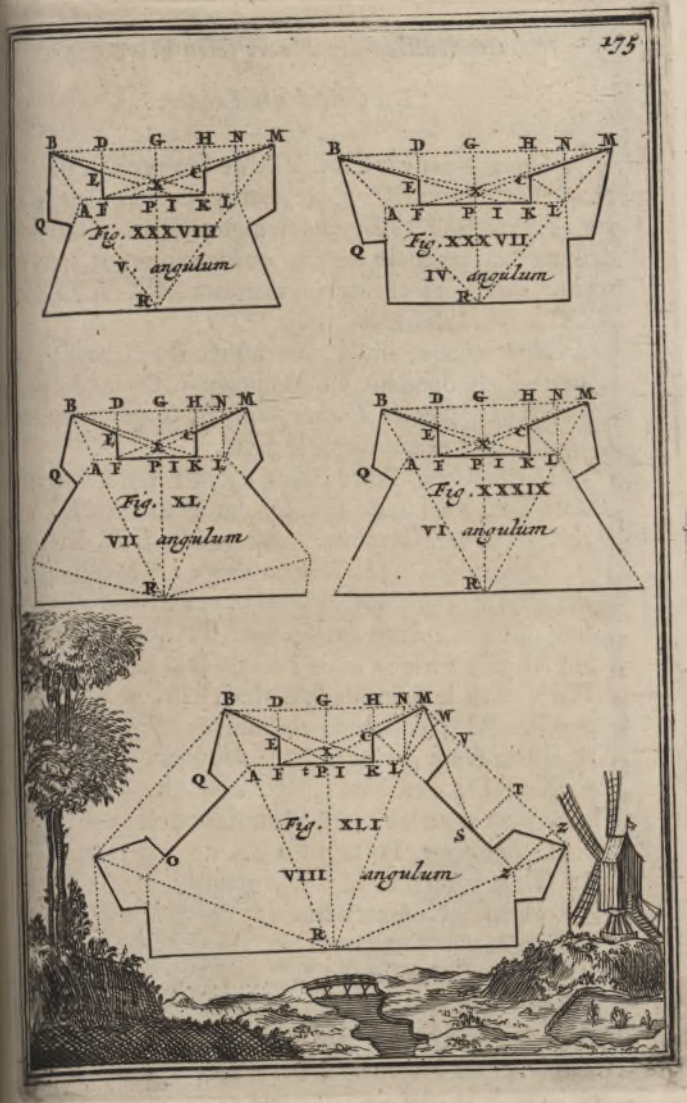
En la ſeconde maniere.

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

L'Angle de la Face & du Forme-flanc M C L.

55. 58. 60. 61: 25: 43. 62: 30. 65. 67.

Ces



Construction des Places selon DOGEN.

Du Calcul des Lignes.

DOGEN dans le Chap. VII. de son premier livre de la Fortification Reguliere, parlant de la maniere de trouver avec le calcul des Lignes Ichnographiques, qui servent à dessiner & tracer sur le papier, ou à la campagne, les Figures ou Villes, sur les Exemples marquez XXXVII. XXXVIII. XXXIX. XL. & XLI.

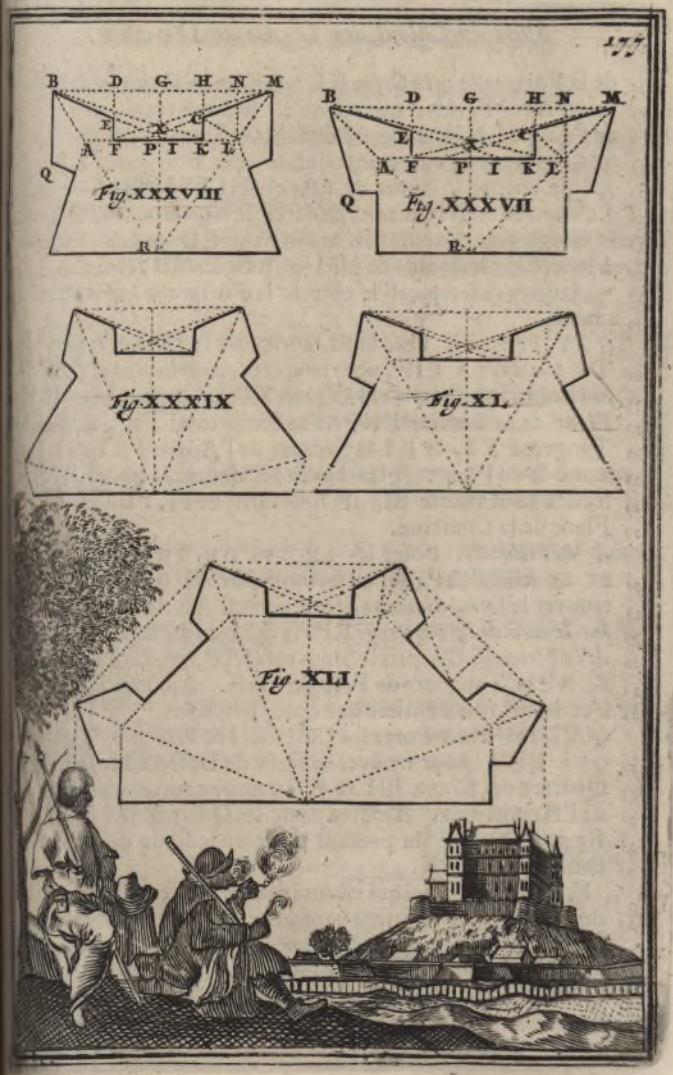
„ Nous avons, dit-il, dit au précedent Chapitre, que „ toute l'Ichnographie est composée *d'Angles* dont nous „ avons parlé; & de *Lignes*, qui est ce qui nous reste à „ traiter, & à examiner par le calcul.

„ I. *Problème.* Posée la FACE ET LES ANGLES „ DU TRIANGLE BED des Figures XXXVII. „ XXXVIII. & suivantes: pour trouver BD, la *Surface* „ *du Bastion*: ED, le *Flanc prolongé*: BM, la *distance* „ *des Bastions*, ou le *côté du Polygone exterieur*; nous posons nôtre calcul comme s'ensuit: Tel que se comporte le „ Sinus total, ou le Sinus de l'Angle BDE, au regard de „ BE; tel est le Sinus de l'Angle BED, au regard de la „ *Surface* BD; & de même le Sinus de l'Angle EBD, au „ regard du *Flanc prolongé* ED. Ajoûtez à la Courtine le „ double BD, c'est-à-dire, BD & HM, avec DH, ou „ FK, pour avoir la ligne BM toute entiere.

„ II. *Problème.* Posée la FACE ET LES ANGLES „ DU TRIANGLE MCL, pour trouver la *Capitale* „ ML, ainsi: Comme le Sinus de l'Angle MLC, au regard de MC; de même le Sinus de l'Angle MCL, est „ au regard de la *Capitale* ML.

„ III. *Problème.* Posée la CAPITALE LM, ET „ LES ANGLES DU TRIANGLE LNM, pour trouver „ *la distance des Polygones* LN: *la Demie-difference* NM, „ de laquelle le côté du Polygone exterieur excede le côté

„ de



Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

„ de la Fortereſſe : *la Gorge* KL : *le Flanc* FE : *le côté de la Fortereſſe* AL. Faites, que tel qu'eſt le Sinus total, ou le Sinus „ de l'Angle LNM. à l'égard de LM : le Sinus de l'Angle NML „ ſoit de même à l'égard de la diſtance des Polygones L N, de „ même encore le Sinus de l'Angle NLM à l'égard de NM. „ La trouvée MN ſouſtraite de la ci-devant trouvée MH, reſte „ la Gorge KL. Souſtrayez maintenant ED de LN ; reſtera le „ Flanc EF : le double de NM ſouſtrait de MB, ci-deſſus trou- „ vé, laiſſera AL, qui eſt le côté de la Fortereſſe que nous cher- „ chons.

„ IV. *Probléme.* Poſé le FLANC ET LES ANGLES DU „ TRIANGLE EIF, pour trouver *le complément de la Courtine* IF : *la partie libre de la Razante* IE : *la Razante même* IB : *le* „ *Flanc de la Courtine* IK. Pris le Sinus total FE, reüſſira la „ Tangente F I, & E I la Secante de l'Angle FE I de la Ra- „ zante & du Flanc. A la trouvée IE ajoûtez la Face EB, il en „ ſortira la Razante BI : IF ſouſtraite de FK, laiſſera IK, le „ Flanc de la Courtine.

„ V. *Probléme.* Poſez les ANGLES DU TRIANGLE ARP, „ ET LE CÔTE' AP (qui eſt la moitié de AL déja trouvé) pour „ trouver le *Demi-diametre de la Fortereſſe* AR : la *Perpendiculaire* „ *ſur le côté de la Fortereſſe* RP : la *diſtance du Baſtion au Centre* „ *de la Fortereſſe* BR : pris le Sinus total AP, ſera la Secante RA, „ & RP la Tangente de l'Angle PAR. Ajoûtez BA à RA, „ c'eſt la BR toute entiere que nous cherchons.

„ VI. *Probléme.* Poſez les Côtez BH & KH DU TRIAN- „ GLE BKH, pour trouver la ligne de Défenſe *Fichante*. Les „ Quarrez des Côtez BH & KH peuvent autant que le Quarré „ de l'Hypotenuſe. Ajoûtez donc les Quarrez BH & KH, la „ Racine Quarrée du produit donnera la ligne deſirée, défen- „ dante fichante BK.

„ En faveur de celui qui eſt moins capable de raiſonnement & „ de Geometrie, il ne ſera peut-être pas mal à propos d'exami- „ ner par le calcul toutes les lignes de nôtre Fortereſſe, pour „ ſervir à une plus claire & plus facile intelligence de nos Pro- „ blémes. Pour cét effet nous nous propoſerons de ſupputer les „ nombres de *l'Ordonnance d'un Hexagone*, & ſe trouveront „ en la Figure XXXIX.

Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

„ Les LIGNES & LES ANGLES préſuppoſez :

QBE *du Baſtion* 75. deg.
OAL *de la Circonfer.* 120. deg.

FK, *la Courtine* 36. } verges. CLK, *Forme-flanc* 40. deg.
BE, *la Face* 24. }

Ces Angles poſez, ceux qui ſuivent le ſont auſſi par même moyen.

ARL, 60. degr. l'Angle *du Centre.*

FEI } 67 : 30. { l'Angle *de la Flanquante & du Flanc*, qui ſont
BED } { égaux, comme verticaux.

EIF } 22 : 30. { l'Angle *de la Flanquante & de la Courtine*,
DBE } { lui étant égal, comme ſon alterne.

MLC, 80. degrez, l'Angle *de la Capitale*, *& du Forme-flanc.*
MCL, 62 : 30. l'Angle *de la Face & du Forme-flanc.*

„ *La Pratique du* I. *Probléme.* Pour trouver BD, DE, BM, „ de la Figure XXXIX.

„ Tel qu'eſt le Sinus total BE — au regard de BE. — tel eſt „ le ſinus de l'Angle BED de 67 : 30. — au regard de BD.

100000 —— 24 (0 —— 92387 (5 —— 2217 (2 BD.

2 doublée

4434 &
36 la Courtine.

donnent

80.34 (2 MB.

„ Tel que le Sinus total BE eſt à l'égard de — BE, le Sinus „ de l'Angle DBE de 22 : 30. — eſt de même à l'égard de — DE.

100000 —— 24 —— 38268 (5 —— 918 (2.

Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

„ *La Pratique du* II. *Probléme.* Pour trouver L M.

„ Tel que le finus M L C. de 80. deg. eſt à l'égard de M C —
„ le ſinus M C L de 62: 30 — eſt de même à l'égard de — M L.
98480. — — 24 — — 88701 (5 — — 2161 (2

„ *La Pratique du* III. *Probléme.* Pour trouver E F, K L,
„ N L, A L, N M.

„ Tel qu'eſt le Sinus total L M — à l'égard de L M — le Si-
„ nus N M L de 60. degrez eſt de même — à l'égard de N L.
100000 — 2161 (2 — 86602 — 1872 (2

„ Tel qu'eſt le Sinus total L M — à l'égard de L M — le Si-
„ nus N L M de 30. degrez eſt de même à l'égard de — N M.
10000 — 21612 — 50000 — 10. 82 (2

MB, 80: 34. NM, 1081 (2. HM, 2217. (2
Double NM. 21. 62. 2 NM. 1081

AL. 58. 72 (2 2162

KL, 1136 (2 la Gorge.
NL, 1872
DE, 918

---

le Flanc 954 EF.

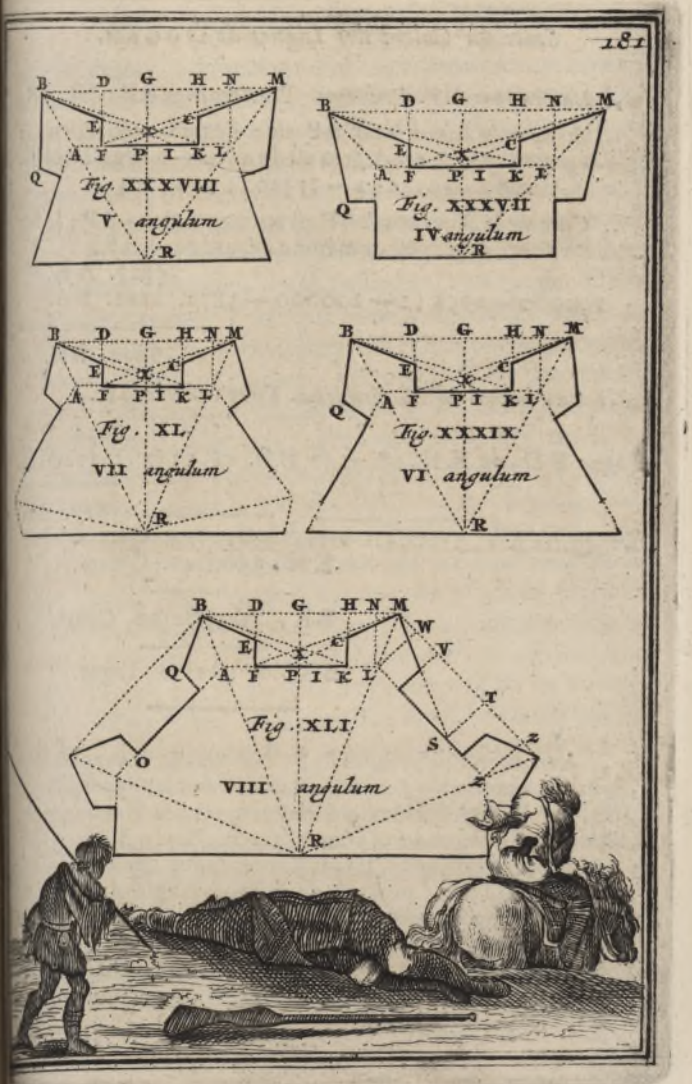
„ *La Pratique du* IV. *Probléme.* Pour trouver F I, E I, B I,
„ K I.

„ Ainſi qu'eſt le Sinus total E F — à l'égard de E F — la
„ Tangente F E I de 67 : 30. eſt de même — à l'égard de F I.
100000 — 954 (2 — 241421 (5 — 2303 (2.

„ Comme le Sinus total E F eſt à l'égard — de E F — de
„ même la Secante F E I de 67 : 30 — eſt à l'égard de E I.
100000 — — 954 (2 — — 261312 (5 — — 2492 (2 E I.

36. FK. 24 EB.
23. 03 (2 FI.
48. 92 (2 IB.
12. 97 (2 IK

Suite



Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

„ *La Pratique du V. Probléme.* Pour trouver RP, AR, BR.

„ Comme le Sinus total AP eſt à l'égard — de AP — la „ Tangente PAR de 60. degrez eſt de même — à l'égard de PR.

10000 — 2936 (2 — 173205 (5 — 5805.

„ Comme le Sinus total AP eſt au regard de — AP ; la Se- „ cante de 60. degrez eſt de même à l'égard de — AR.

5827. AR.

100000 — 2936 (2 — 200000 — 5872. 2161. BA.

8033. BR.

„ *La Pratique du* V I. *Probléme.* Pour trouver BK.

8034. BM.

Ligne FD, ou KN, 18. 71 (2 BH, 58. 17 (2 2217. MH.

18. 71 (2 58. 17

5817. BH.

Le Quarré KN, 3500641. BH, 33837489. Quarré.

KN, 3500641. Quarré.

BK, 37133|81130. Quarré.

BK, 6| 1| 1| 0. Ligne.

„ Avec même diſpoſition de Problémes, & ſuivant le même „ ordre de ſupputation, ſeront produites toutes les lignes differen- „ tes, ſur les ſuppoſitions qui ſont propres à la *ſeconde maniere*, „ & diverſes de la *premiere*, pour être recueillies en Tables à l'uſa- „ ge de chaque Polygone. Il faut ici brévement remarquer, que la „ diverſité du Calcul procede de celle des Angles du Baſtion en „ l'une & en l'autre maniere. Mais d'autant qu'au Quarré l'Angle „ du Baſtion eſt de même en toutes les deux : cela fait que leurs „ lignes auſſi ſe trouvent pareilles. De la même façon, parce qu'à „ l'Ang. de la Circonfer. du Dodecangle ſe trouvent toûjours

Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

„ 150. degrez, (duquel les deux tierces parties excedent le „ droit, en ſorte que l'Angle du Baſtion doit être pris droit „ en la ſeconde maniere, qui eſt auſſi ſa même quantité au „ Dodecangle ſelon la premiere maniere) c'eſt ce qui fait que „ non ſeulement toutes les lignes au Dodecangle de l'une & „ de l'autre maniere ſont égales comme dépendantes de mê- „ mes préſuppoſitions ; mais elles conviennent auſſi à tous „ les autres Polygones qui ſurpaſſent le Dodecangle. De fa- „ çon que la même Table que nous avons dreſſée pour la ſe- „ conde maniere, ſervira juſques à l'Undecangle incluſive- „ ment : Quant aux autres, on pourra s'aider tant en l'une „ qu'en l'autre maniere indifferemment de la Table aſſignée à „ la premiere. Mais pour celles qui ſont mitoyennes, au „ deſſous du Dodecangle & au deſſus du Quadrangle, entre „ les deux, ſuivant la diverſité de leurs ſuppoſitions, on ſe „ ſervira de diverſes & differentes Tables. Or je croi, que „ ce que j'ai dit, ſuffit aſſez pour l'inſtruction d'une perſon- „ ne intelligente, ſans qu'il ſoit davantage beſoin de perdre „ le temps en d'autres ſupputations, ſur les poſitions de la ſe- „ conde maniere : Celui-là ſans doute ſeroit bien mal addroit „ qui n'auroit pas la capacité de l'entreprendre de lui-mê- „ me, & d'y reüſſir, aprés avoir compris les choſes que j'ay „ dites, & ſur l'exemple de la premiere maniere qu'il a de- „ vant ſes yeux comme un modele.

„ Que ſi nous prenons l'Angle du Baſtion de la quantité „ aſſignée en la *troiſiéme maniére*, retenant la Face de 24. „ verges, & la Courtine de 36. & donnant au Flanc, au

IV. V. VI. VII. VIII. IX. X.

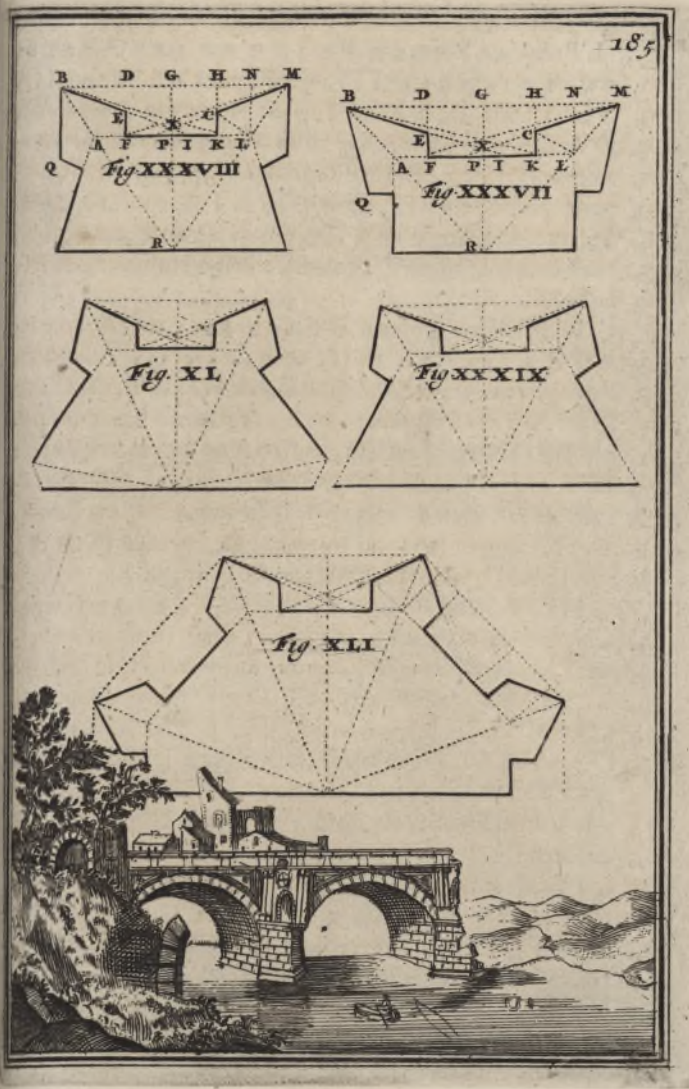
Polygones.

6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. Verges.

Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

» tous les autres Angles, ſuivant ce que nous les avons dé-
» terminez, ne laiſſeront pas de conſerver une convenable
» proportion, & produiront enfin la ligne de défenſe fichan-
» te de 60. verges, ou quelque peu plus grande: comme les
» autres lignes de la Fortification ne laiſſeront pas de reüſſir
» aſſez heureuſement, ſans que nous ſoyons obligez de faire
» préjudice à nulle maxime d'Architecture, qui ſoit de conſi-
» deration.

» Je donnerai cet avis en paſſant, que pour trouver en cette
» maniere avec le calcul les Angles & les Lignes des Fortifica-
» tions qui paſſent le Dodecangle, il ne faudra donner à leurs
» Flancs que 12. verges ſeulement, & prendre garde que nul
» Flanc du Polygone ne ſurpaſſe cette quantité; autrement
» les autres parties de la Forteresſe en ſeroient incommodées,
» au préjudice de nos Maximes. En faveur de ceux qui ont
» moins d'experience, je propoſerai les Problémes qui ſui-
» vent pour la facilité du calcul.



Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

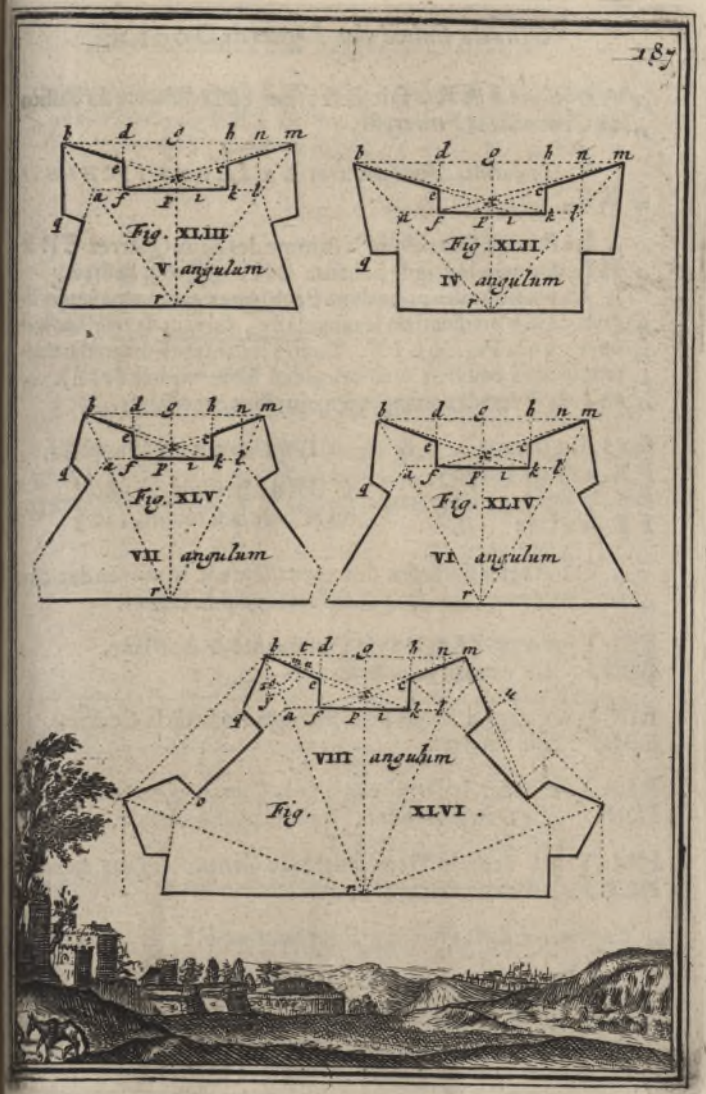
„ I. *Probléme.* Posez LE FLANC ET LES ANGLES „ DU TRIANGLE FEI, des Figures XLII, XLIII, „ XLIV, XLV, & XLVI, pour trouver le *Complément* „ *de la Courtine* FI: *le resídu de la Flanquante* EI: *la Flan-* „ *quante* elle même BI: *le Flanc de la Courtine* IK. Prenez „ pour le Sinus total EF, & reüssira la Tangente IF, & EI la „ Secante de l'Angle de la Flanquante & du Flanc FEI: BE „ ajoûtée à la trouvée EI, compose BI: FI soustraite de FK, „ laisse IK.

„ II. *Probléme.* Posez LA FACE ET LES ANGLES „ DU TRIANGLE BED, pour trouver *la Surface* BD: „ *le prolongement du Flanc* ED: *la distance des Bastions* BM: „ *la distance des Polygones* DF. Faites, que le Sinus de l'An- „ gle BED à l'égard de BD, soit comme le Sinus de l'Angle „ BDE à l'égard de BE: & que le Sinus de l'Angle DBE à l'é- „ gard de DE, soit de même: BD double ajoûté à la Courti- „ ne FK, donne BM: la trouvée ED, avec le Flanc EF, „ compose FD, qui est la Distance des Polygones.

„ III. *Probléme.* Posez LES ANGLES ET LE CÔTE' „ LN DU TRIANGLE LNM, pour trouver *la Capi-* „ *tale* LM: *la Demie-difference des Polygones* MN: *la Gorge* „ KL: *le côté de la Forteresse* AL. Prenez pour le Sinus total „ LN; MN la Tangente en reüssira, & LM la Secante de „ l'Angle NLM, de qui la position est pareille à celle de l'An- „ gle PRL. Soustrayez la trouvée MN de HM, reste KL. „ Ajoûtez maintenant le double de KL à la Courtine FK, il „ en sortira le côté de la Forteresse LA.

„ IV. *Probléme.* Posez LES ANGLES AVEC LE „ CÔTE' AP (qui est la moitié de AL) DU TRIAN- „ GLE PAR, pour trouver *le Demi-diametre de la Forte-* „ *resse* AR: *la Perpendiculaire sur le côté de la Forteresse* RP: „ *la distance du Bastion au Centre de la Forteresse* BR. Le Si- „ nus total AP étant posé, PR sera Tangente, & AR Se- „ cante de l'Angle RAP.

Suite



Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

„ AB jointe à AR, fait BR, qui eſt la diſtance du Baſtion
„ au Centre de la Forteresſe.

„ V. *Probléme.* Pour trouver LA LIGNE FICHANTE
„ KB.

„ La Racine Quarrée de la ſomme des deux Quarrez BH &
„ HK donnera la Ligne fichante BK, que vous deſirez.

„ La pratique des précedens Problémes pour trouver les li-
„ gnes de la Fortification ſexangulaire, ſuivant la *troiſiéme ma-*
„ *niere*, en la Fig. XLIV. Toutes les autres Forteresſes mul-
„ tangulaires peuvent être calculées ſur le modele de celle-ci,
„ en y obſervant les changemens qui ſont neceſſaires.

LES LIGNES & LES ANGLES ſuppoſez.

FK, la Courtine 36
BE, la Face 24 } verges.
FE, le Flanc 8

QBE du Baſtion 80
OAL de la Circonf. 120 } degr.

„ Ces Angles ſuppoſez donnent aiſément le moyen de trou-
„ ver les ſuivans, qui ſont neceſſaires pour le Calcul.

FEI } 70. degr. l'Angle de la Flanquante & du Flanc.
BED } Le vertical du précedent.

EIF } 20. degr. l'Angle de la Flanquante & de la Courtine.
EBD } Son vertical.

RLA } 60. degr. le Demi-angle de la Circonference.
LMN } Egal au précedent, comme poſé de même.

PRL } 30. degr. le Demi-angle du Centre, égaux comme
NLM } poſez de même.

„ *La pratique du* I. *Probléme* Pour trouver FI, EI, BI, IK.

„ Comme le Sinus total EF à l'égard de EF —— de même la
„ Tangente FEI de 70. degr. —— à l'égard de FI.

100000 — 8 (0 — 274747 (5 — 21979 (3 FI.

Suite

Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

„ Comme le Sinus total EF —— à l'égard de EF — de mê-
„ me la Secante FEI de 70. deg. —— à l'égard de EI.

100000 —— 8 (0 —— 292380 (5 — 23. 39 (2 EI.

BE, 24

BI, 47. 39 (2

FK, 36.
FI, 21. 979 (3

IK, 14. 041 (3

„ *La pratique du* II. *Probléme.* Pour trouver DE, BM, FD.

„ Comme le Sinus total BE eſt au regard — de BE — le Si-
„ nus BED de 70. degr. eſt de même au regard — de BD.

100000 —— 24 — 33969 (5 —— 22. 55 (2 BD.

2

45. 10

FK, 36.

BM, 18. 10.

„ Ainſi que le Sinus BDE eſt au regard — de BE — le Sinus
„ DBE de 20. degr. eſt de même —— au regard de DE.

100000 —— 24 —— 34202 —— 8. 21 (2

FE, 8.

FD, 16. 21 (2 ou NL.

„ *La pratique du* III. *Probléme.* Pour trouver LM, MN,
„ AF, AL, AP,

„ Comme le Sinus total LN eſt au regard -- de LN -- la Tangen-
„ te NLM de 30. degr. eſt de même au regard — de MN.

100000 — 1620 (2 — 57735 (5 — 9. 3588435 (7

„ Comme le Sinus total LN eſt à l'égard -- de NL -- la Secante
„ NLM de 30. deg. eſt de même à l'égard —— de ML.

100000 — 1620 (2 — 115470 — 18. 7176870 (7

Suite

Suite du Calcul des Lignes de DOGEN.

HM, 22.55 (2
MN, 9.35 (2

KL, ou AF, 13.20 (2

AF, 13.20 (2
2

26.40

FK, 36.

AL, 62.40 (2

AP, 31.20 (2

„ *La pratique du* IV. *Probléme.* Pour trouver AR, RP, BR.

„ Comme le Sinus total AP eſt à l'égard --- de AP --- de même
„ la Tangente RAP de 60. degr. eſt à l'égard --- de RP.
100000 - - - 31. 2 (1 - - 173205 - - - 54039960

„ Comme le Sinus total AP eſt au regard -- de AP -- de même
„ la Secante RAP de 60. deg. eſt au regard - - - de AR.
100000 - - 31. 2 (1 - - 200000 - - - 62. 4 (1

BA, 18. 7 (1

AR, 81. 1 (1

„ *La pratique du* V. *Probléme.* Pour trouver BK.

Ligne HK, 16. 21 (2
16. 21 (2

HK, 262. 7641 Quarré.

BH, 58. 55. (2 *Ligne.*
58. 55. (2

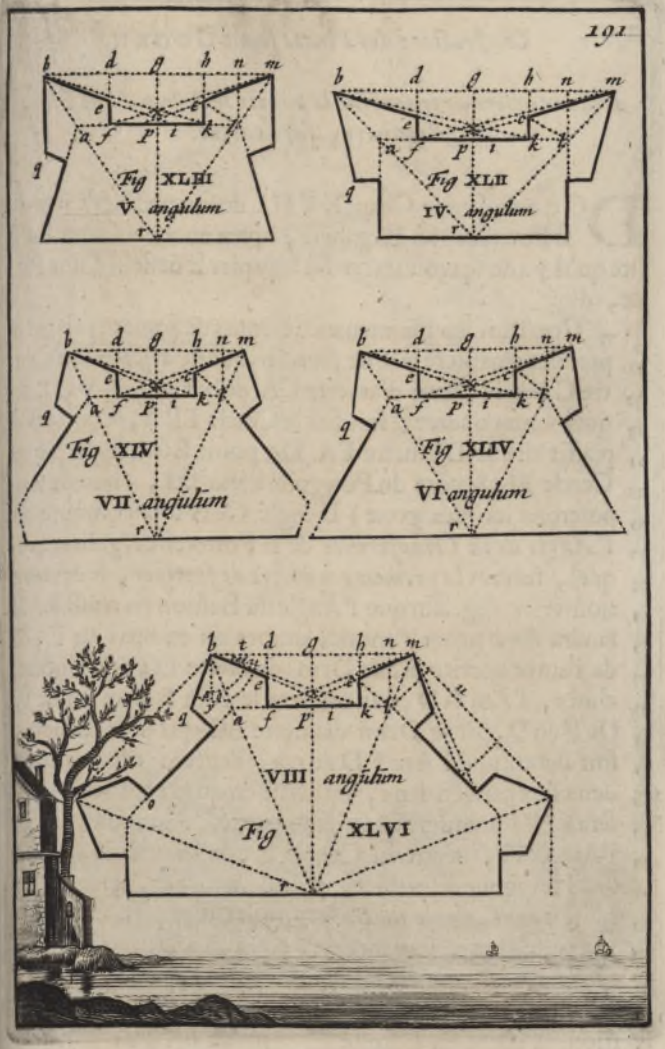
BH, 3428. 1025 (4 Quarré.
HK, 262. 7641 (4 Quarré.

BK, 3619018616 6. (4

BK, 61 01 71 51 (4 Ligne.

„ Il m'a ſemblé qu'il étoit à-propos de repreſenter ce calcul
„ de l'Hexagone regulier, pour faire voir à l'œil, quelle diffe-
„ rence il y a entre celui-ci & les autres que j'ay ci-deſſus rap-
„ portez : il vous ſera facile de rapporter les Lignes & les An-
„ gles de ces trois manieres, les examinant ſous la conduite de
„ nos regles, pour en choiſir celle qui ſe trouvera la plus con-
„ venable à vôtre intention.

Con.



Conſtruction des Places ſelon DOGEN.

De la maniere de tracer ſur le papier le deſſein d'une Place Reguliere, ſans calcul.

DOGEN dans le Chap. XVIII. de ſon premier Livre de ſa Fortification Reguliere, aprés avoir enſeigné l'utilité qu'il y a de ſçavoir tracer ſur le papier le deſſein d'une Place, dit:

„ Conſtruiſons maintenant des murs de papier, ſuivant la „ premiere maniere tant de *fortifier*, que de *deſſiner*. Du Centre C par le Demi-diametre CA de la Fig. LXVIII. tel „ quel vous voudrez, ſoit fait le Cercle EBA, & puis ſoit à „ plaiſir tiré le Diametre EA. Du point E ſoit appliqué au „ Cercle EB, le côté du Polygone à fortifier, (nous le ſuppoſerons ici Hexagone) l'Angle CEB ſera la moitié *de l'Angle de la Cironference* de la Forteresſe reguliere: auquel, ſuivant *la premiere maniere de fortifier*, ſe devront „ ajoûter xv. deg. afin que l'Angle du Baſtion en reüſſiſſe. Il „ faudra donc ficher l'une des jambes du compas en E, & „ de l'autre décrire par le Demi-diametre EG pris à nôtre „ choix, l'Arc GD, qui coupera le côté EB au point F. „ De F en D, par le Demi-diametre EG qui le ſoûtiendra, „ ſoit déterminé l'Arc FD de LX. degrez: celui-ci étant „ deux fois parti en deux, ou diviſé en quatre parties égales, „ ſera FH la premiere quatriême partie. Ainſi comprendra „ l'Arc GH, décrit au Centre E, la moitié de l'Angle „ de l'Hexagone à fortifier, plus de xv. deg. quantité requiſe *pour l'Angle du Baſtion* tout entier, en nôtre premiere maniere. Partant de G & H, à toute ouverture du „ compas, on coupera les Arcs au point I, par lequel on fera paſſer la droite EI, & CEI ſera le Demi-angle du Baſtion. Prenez en la droite EI la partie EK, de telle longueur qu'il vous plaira, (neanmoins en ſuivant la forme

&

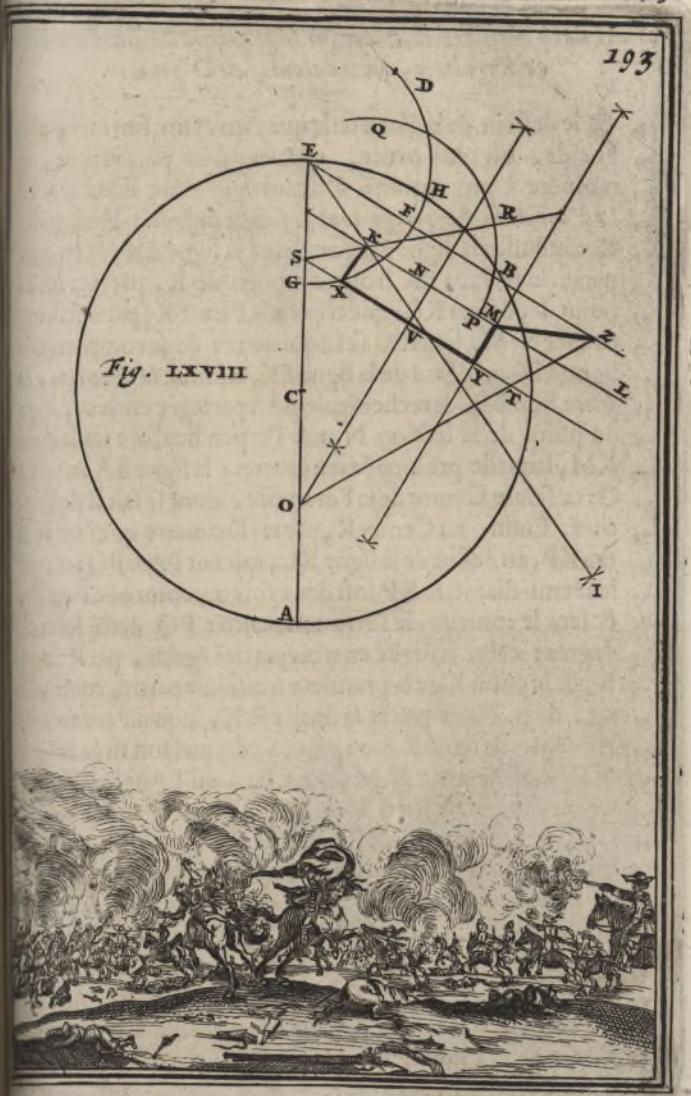


Fig. LXVIII

Suite de la maniere de tracer sur le papier le dessein d'une Place Reguliere, sans calcul, de DOGEN.

„ & le dessein de la Forteresse que l'on desire fortifier, plus
„ grande, ou plus petite, elle sera faite plus longue, ou
„ moindre à proportion; d'autant que cette ligne EK est
„ *la Face de la Forteresse dont se fait le dessein.*) Par le point
„ K conduisez la ligne KL parallele à la ligne EB; & en cette
„ parallele la Face EK trois fois posée de K, parviendra au
„ point L, & sera KL ligne triple à la Face EK; partant demi-
„ coupée en M, sera KM sa sesquialtere: & se comportera la
„ ligne MK au regard de la ligne EK, comme *la Courtine à la*
„ *Face*. Soit MK derechef également partagée en deux, tirant
„ du point de la section N une Perpendiculaire sur la ligne
„ KM, laquelle prolongée rencontrera la ligne EA au point
„ O; ce sera le Centre de la Forteresse, dont se fait la descrip-
„ tion. Enfin, au Centre K, par tel Diametre que l'on voudra KP, au dessus de la ligne KL, soit fait l'Arc PQ, auquel
„ le Demi-diametre KP soit deux fois transporté de P en Q;
„ & sera le contenu de l'Arc tout entier PQ deux fois LX.
„ degrez: celui-ci divisé en trois parties égales, par le terme
„ R, & le point K de la premiere troisiême partie, contenant
„ XL. degr. faites passer la droite RK, laquelle continuée,
„ rencontre la ligne EA au point S; duquel soit tirée la ligne
„ ST parallele avec KM, ou EB: ainsi l'Angle KSX, à
„ raison des paralleles ST & KM, est posé de même à R
„ KP, qui est mesuré de l'Arc RP, & sera de XL. degrez,
„ qui est la quantité requise pour le *Forme flanc en nôtre premiere maniere* de fortifier. Tirant la Parallele ST, elle
„ coupera la Perpendiculaire NO en V: de V en T soit mise
„ la ligne SV, & puis enfin des points K & M tombent
„ les Perpendiculaires KX & MY, ce seront *les Flancs* de
„ nôtre Forteresse. Ainsi vous avez avec le Compas & la
„ Regle toutes les Lignes Ichnographiques & primitives,
„ d'une *Forteresse Hexagone*.

Con-

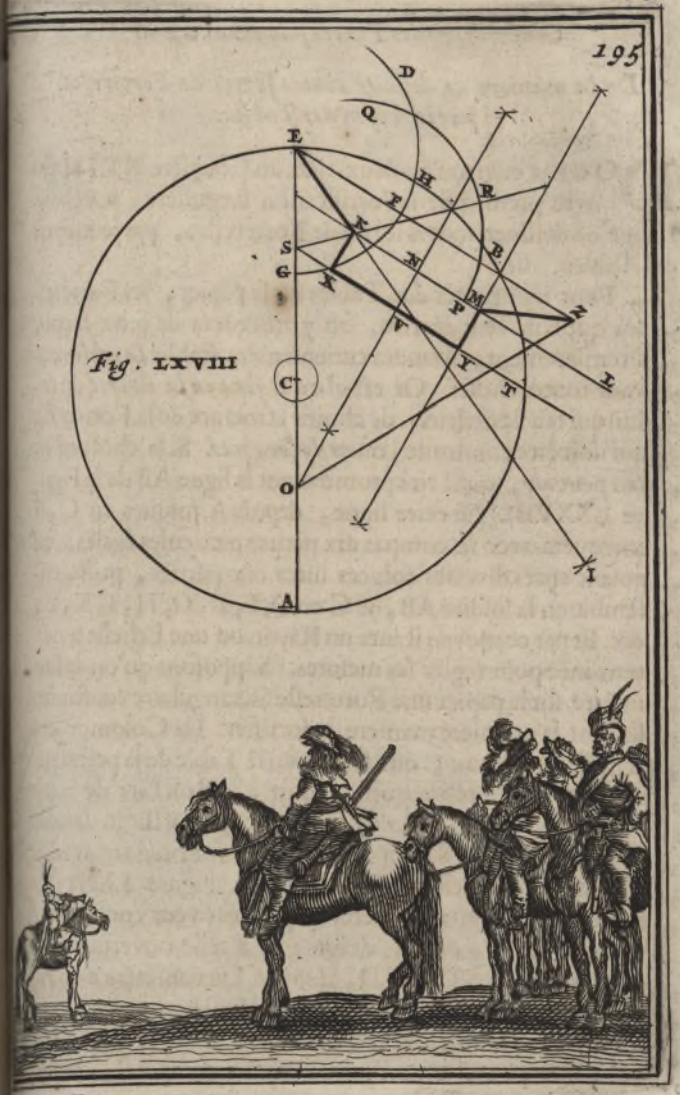


Fig. LXVIII

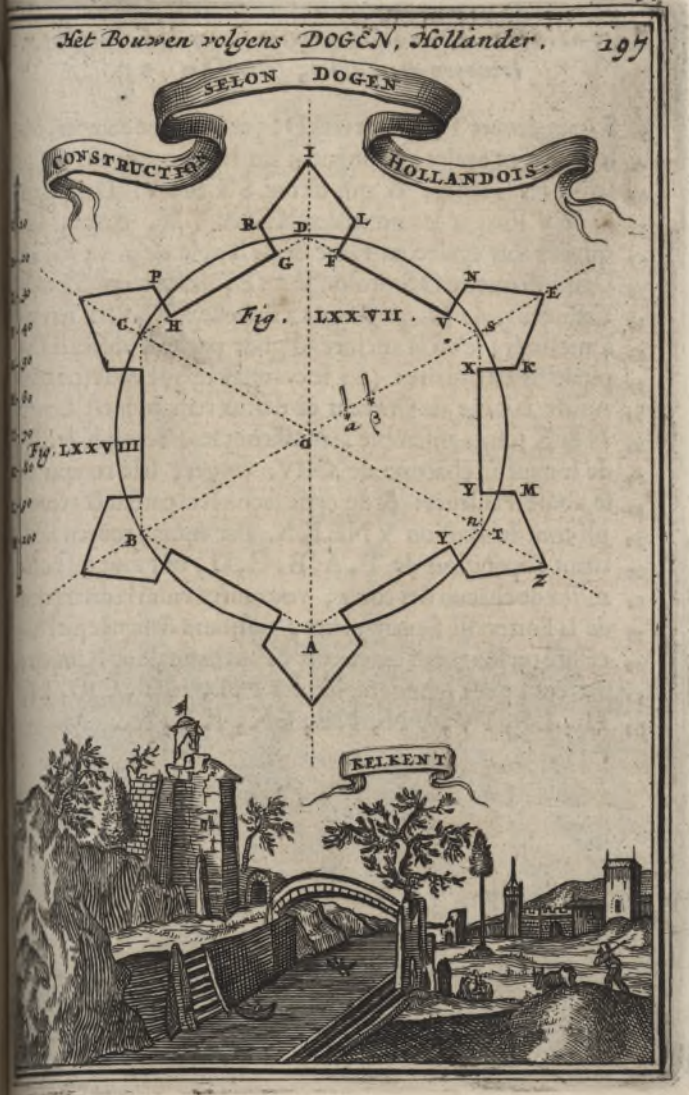
Construction des Places selon DOGEN.

De la maniere de dessiner toutes sortes de Forteresses par le moyen des Tables.

DOGEN environ les deux-tiers du Chapitre XVIII. du livre premier de sa Fortification Reguliere, touchant l'usage de dessiner toutes sortes de Forteresses, par le moyen des Tables, dit:

„ Pour transporter des Tables sur le papier, les Forteresses que l'on veut décrire, on y procedera de cette façon. „ Premierement, il faudra curieusement établir *la mesure* avant toutes choses. Or est-il qu'il *sera en la liberté* de celui qui fait le dessein, de choisir la mesure de la Forteresse qui doit être construite, ou *ne le sera pas.* Si la chose *est en son pouvoir*, qu'il tire promtement la ligne AB de la Figure LXXVIII. En cette ligne, depuis A jusques en C, il marquera avec le compas dix petites particules égales; en posant aprés diverses fois ces dites dix parties, prises ensemble en la susdite AB, de C en D, E, F, G, H, I, K, L, &c. Et par ce moyen il aura un Rayon ou une Echelle indeterminée pour regler ses mesures. Supposons qu'on desire mettre sur le papier une Forteresse Sexangulaire construite suivant la premiere maniere de fortifier. La Colomne servant à l'Hexagone, qui se voit en la Table de la premiere maniere de Construction, donne à la structure de cette Forteresse, representée en la Figure LXXVII. le *Demi-diametre* OS de 58. 73 (2. Il faudra donc prendre avec le compas de l'Echelle posée AB de la Figure LXXVIII. servant à mesurer la Forteresse que l'on veut construire, 58. verges, 7. pieds, 3. doigts; & à telle ouverture décrire le Cercle STABCD, dont la Circonference comprenne six fois le Demi-diametre OS: il y aura place pour tout autant de côtez de la Forteresse, ST, TA, AB, BC, CD, DS. Que l'on détermine en aprés du point

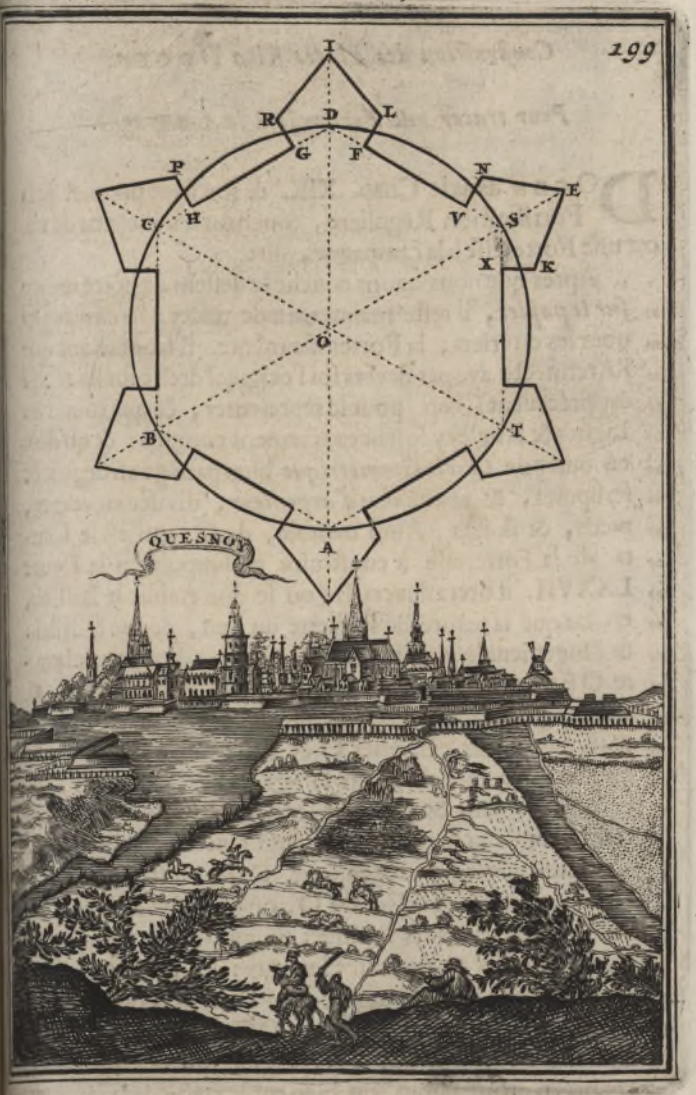
Suite



Suite de la maniere de deſſiner toutes ſortes de Forteresſes par le moyen des Tables, ſelon DOGEN.

„ S, tant devers T, que devers D, par le même compas, cel-
„ les qui ſont égales à la longueur de la Gorge de 11. 36 (2.
„ ſelon les Tables; & qui ſeront SX & SV. Des points
„ X & V ſortent les normales XK & VN, chacune deſ-
„ quelles ſoit égalée au Flanc de la Table de 9. 54 (2. Le
„ Demi-diametre OS prolongé en E, de ſorte que SE con-
„ tienne 21. 61 (2. parties de l'Echelle LXXVIII. ſervant
„ à meſurer; c'eſt la meſure aſſignée par les Tables à la Ca-
„ pitale Sexangulaire: (ici le compas même vous fera con-
„ noître la faute du Graveur ci-deſſus remarquée.) E avec
„ N & K joints enſemble, reüſſiront les Faces EK & EN,
„ de longueur chacune de XXIV. verges, ſi le compas ne
„ ſe abuſe d'ailleurs: & de cette façon ſera parfait & accom-
„ pli tout le Baſtion VNEKX. Par même moyen inſti-
„ tuant l'operation de T, A, B, C, D, qui ſont les extre-
„ mitez de chacun des côtez, vous aurez enfin la deſcription
„ de la Forteresſe Sexangulaire, toûjours deſignée par l'en-
„ ceinte ou longueur exterieure & horizontale du Rempart,
„ par ces lignes Ichnographiques PH, HG, GR, RI,
„ IL, LF, FV, VN, NE, EK, KX, &c.

Con-

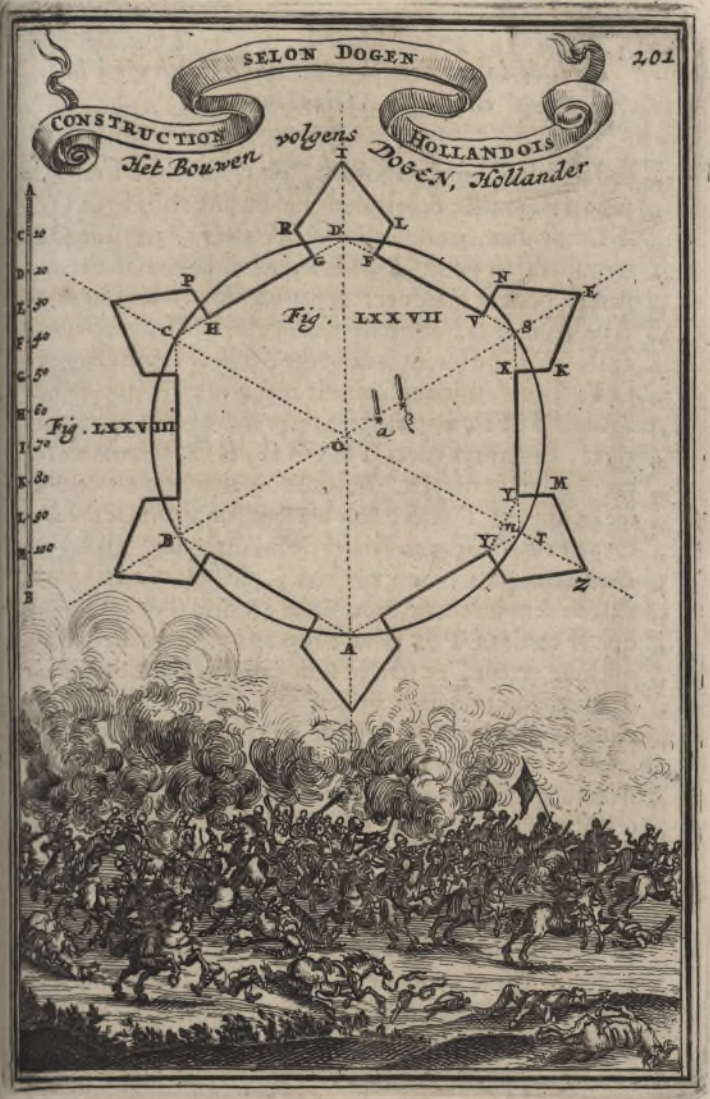


Conſtruction des Places ſelon DOGEN.

Pour tracer une Forteresſe à la Campagne.

DOGEN dans le Chap. XIX. de ſon livre premier de la Fortification Reguliere, touchant les moyens de tracer une Forteresſe à la campagne, dit:

„ Aprés que nous avons couché le deſſein de nôtre œuvre „ *ſur le papier*, il reſte maintenant de tracer *à la campagne* „ pour les ouvriers, la Forteresſe même. Il faudra donc que „ l'Architecte aye par devers ſoi l'original dreſſé ſur les regles „ du précedent Chap. pour le repreſenter, & que toutes les „ Lignes & Angles y ſoient exactement compris: & qu'il ait „ en outre *un Cercle Geometrique* bien partagé en degrez & „ ſcrupules, & *une chaîne d'arpenteur*, diviſée en verges, „ pieds, & doigts. Ainſi meublé, de O, qui eſt le Centre de la Forteresſe à conſtruire préſuppoſé en la Figure „ LXXVII. il tirera devers E (où ſe doit établir le Baſtion, „ en cas que la nature de l'aſſiette du lieu, & que le deſſein „ de l'Ingenieur le requiere en cét endroit,) le rayon de la mire OE, marqué & rendu viſible par les perches α, β, „ afin que la chaîne ſe puiſſe étendre mieux & plus également „ entre les points extrémes O & E de tous côtez: aprés „ qu'il aura meſuré de O en la ligne OE, devers E, 58. „ verges, 7. pieds & 3. doigts, le Demi-diametre de la Forteresſe tombera ſur le point S, qui ſera deſigné par un piquet fiché en terre en cét endroit. Dé-là l'Inſtrument Geometrique arrêté ſur le Centre O, on tournera ſes deux pinnules immobiles vers le piquet S, juſques à ce qu'il tranſparoiſſe au travers de toutes les deux: les curſoirs ou pinnules mobiles de l'Inſtrument, ſe doivent ici écarter de ces „ fixes, concourantes avec la ligne OS, de 60. degrez, (qui „ eſt l'Angle du Centre de toute Figure qui ſe doit tracer) „ & puis en droite ligne, ou bien par le rayon de la mire qui „ paſſe



Suite de la maniere de tracer une Fortereſſe à la campagne, ſelon DOGEN.

„ paſſe par les pinnules mobiles, on plantera à diſcretion le „ piquet *n*, ou Z; & ſoit derechef meſuré en la ligne OZ, „ le Demi-diametre de la Fortereſſe 58. 73 (2. qui de O ſe „ terminera au point T, ſur lequel il faudra dreſſer une „ perche pour le marquer: & par ce moyen vous aurez dé- „ ja un côté de la Fortereſſe ſexangulaire ST, exactement „ égal, en le meſurant à la verge, à ſon Demi-diametre „ OT, ſi ce n'étoit que l'on eût mal-à-propos trop étendu „ l'Angle SOT, à quoi il faudra prendre garde, ou le cor- „ riger: Les autres côtez TA, AB, BC, ſeront trouvez „ par ſemblable moyen. Au reſte on attachera un cordeau „ ſur les piquets T & S, & le tendant, on tracera le *premier* „ *& principal rayon ou ſeillon* de la Fortereſſe, à la largeur „ d'un demi-pied, ou environ, deſignant tout autour „ exactement les côtez de la Ville. Mais s'il y avoit crainte „ que le cordeau TS, pour être trop long, ne fût cauſe de „ quelque erreur, ce ſera le ſoin des Pionniers d'obſerver „ d'autres points dans le milieu de la ligne TS, y poſant „ pour marque les piquets X & Y, d'eſpace en eſpace à diſ- „ cretion: & tenant le cordeau bien tendu, premierement „ il ſera attaché au piquet X, & de celui-ci en Y, ainſi de ſui- „ te; afin que ce premier rayon & ſeillon forme-ville reüſ- „ ſiſſe bien droit, & ne gauchiſſe point.

„ Arrivant que nous n'euſſions pas d'Inſtrument Geo- „ metrique, nous ne laiſſerons pas d'executer nôtre deſſein „ en cette façon: (en quoi neanmoins il nous faudra con- „ duire avec une grande circonſpection, cette maniere é- „ tant ſujette à beaucoup d'erreurs, principalement aux „ grandes ſtructures) nous prendrons deux cordeaux, dont „ l'un ſera égal au *Demi-diametre*, l'autre au *côté de la For-* „ *tereſſe* à conſtruire: *le cordeau du Demi-diametre*, attaché par

Suite de la maniere de tracer une Fortereſſe à la campagne, ſelon DOGEN.

„ par un bout au piquet du Centre établi en O, ſera tiré de l'au- „ tre vers le point S, qui eſt l'endroit deſtiné pour le Baſtion: „ un piquet planté en S, on y attachera *le cordeau de la meſure du* „ *côté de la Fortereſſe*, l'un & l'autre bien tendu, (à quoi devront „ prêter la main quelques aides ** dans les ſtations du milieu du „ cordeau OS:) & les ayant traînez tout autour, il faudra „ faire en ſorte que les extremitez libres tant du *Demi-diametre* „ autour du Centre O, que du *côté*, autour de S, concourent „ en T: là on plantera un piquet, & ce ſera *le côté de la Ville* „ ST, que l'on marquera d'une trace ou ſeillon de demi-pied de „ largeur. On attachera derechef *le cordeau du côté* à T, & on „ le tendra, juſques à ce qu'il ſe rencontre en A avec *le cordeau* „ *du Demi-diametre* OA: ainſi ſera TA le ſecond côté du deſſein „ de la Fortereſſe. La maniere de trouver les autres côtez, juſ- „ ques à ce que vous ayez accompli tout le Cercle, eſt tout d'une „ ſorte en tous les Polygones, employant ſeulement autant de „ cordeaux qu'il en eſt requis, ſuivant la quantité de leurs De- „ mi-diametres & des côtez qu'ils doivent avoir.

„ En cas qu'il arrivât qu'on ne pût avoir aucune ſtation dans „ le Centre de la Ville, à cauſe de quelques bâtimens, ou d'au- „ tres empêchemens ſemblables, on y procedera de cette façon: „ De S, qui eſt l'endroit deſigné pour le Baſtion, on tirera en „ T, qui eſt à peu prés le lieu qui doit couvrir un autre Baſtion, „ le côté ST, de la longueur qui eſt requiſe: on plantera un „ piquet en T, pour le remarquer. Le Cercle Geometrique fiché „ en S, on formera *l'Angle de la Circonference* de la Fortereſſe „ (ici de 120. degrez) ainſi comme les pinnules immobiles de „ l'Inſtrument montrent le piquet T, de même les mobiles mon- „ treront la ligne S D, par le moyen de laquelle avec TS, ſera „ fait *l'Angle* de la Circonference TSD de 120. degrez. En la „ ligne infinie SD ſera meſuré le côté de la Fortereſſe, qui ſe ter- „ minera en D: & par cette même operation on trouvera le reſ- „ te, la diſquiſition de l'un reſſemblant entierement à l'autre.

„ Les côtez TS, SD, DC, CB, BA, ayant été établis de la „ ſorte; ſi fichant l'Inſtrument Geometrique en A, on vient „ à former avec BA l'Angle de 120. degrez, ayant exactement „ le piquet T au rayon de la mire ſortant de A, toutes choſes ſe- „ ront en bon état, & tous les Angles bien établis. Que ſi le dit „ rayon de la mire, ſortant de A, pour la conformation *de l'Angle*

„ de

Suite de la maniere de tracer une Forteresse à la campagne, selon DOGEN.

„ *de la Circonference*, ne tombe pas sur le point T, mais dessus, „ ou dessous icelui, alors, attendu que nous n'avons pas exac- „ tement rempli le Cercle, il faudra tenir pour constant, que „ nous aurons failli de quelque côté en la conformation des An- „ gles : ainsi en reiterant l'operation nous en corrigerons la fau- „ te ; en quoi il sera tres-à-propos de bien arrêter les côtez de la „ Forteresse, tous ensemble, marquez par les piquets A, B, „ C, D, S, T, avant que l'on commence seulement de creuser „ le seillon du premier.

„ Nous avons donc *les côtez* de la Ville, visibles par le seillon „ ou rayon de campagne d'un demi-pied de largeur. Mainte- „ nant de chacun Angle de Circonference, par exemple de T en „ Y, & Y, on contera les Gorges T Y : on fichera l'Instrument „ en Y, de telle façon, que par ses pinnules immobiles de part „ & d'autre on apperçoive d'un côté le piquet T, de l'autre le „ piquet S, & que les curseurs & mobiles s'écartent des immo- „ biles par le quadrant du Cercle : & en la ligne ou rayon de la „ mire que les pinnules, constituées de la sorte, forment, on „ contera le Flanc Y M de juste longueur : lui donnant aussi une „ trace pour le separer de l'autre fonds. On aura *la Capitale* en „ prolongeant le Demi-diametre de la Ville, ce qui se peut ai- „ sément faire, supposé le Centre ; mais en cas que le Centre „ ne soit pas donné, on prolongera le Demi-diametre par une „ ligne qui coupe en deux l'Angle de la Circonference. L'An- „ gle sera coupé en deux, ou par le moyen du Cercle Geometri- „ que, ou en la sorte qui suit : la Y Y tirée au dessous des deux „ Gorges, est partagée en deux en *n* ; puis on pousse de niveau „ l'infinie de *n* par T, pour être contée & finie en Z, suivant la „ quantité qui est requise à la Capitale : Z le terme du conte, „ joint avec M, donne *la Face*, que l'on remarquera & discer- „ nera de la campagne aussi par la Fossette Z M : & par ce mo- „ yen seront representées aux yeux des ouvriers, les traces de „ toutes *les lignes Ichnographiques* Z M Y X K E, &c.

Avan-

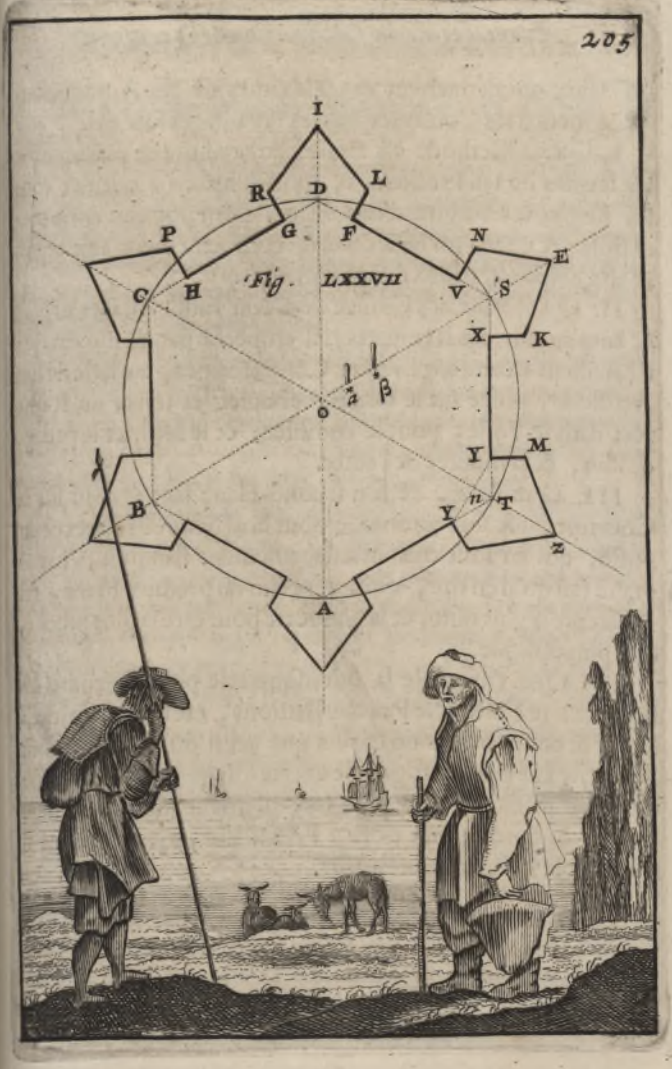


Fig. LXXVII

Avantages de la Conſtruction de DOGEN.

CEux qui s'attachent aux Maximes de cét Auteur donnent à ſes Conſtructions les Avantages ſuivans.

I. Que ſa Methode eſt facile à être reduite en pratique par les Regles de ſes Problémes, qui montrent à calculer tous les Angles & les lignes d'une Place, pour pouvoir enſuite la deſſiner & tracer ſur le Terrain, conformément aux regles & aux demonſtrations de la Geometrie.

II. Qu'élevant des Contre-murs ou Fauſſe-brayes au pied & tout autour des Remparts, il empêche par ce moyen que l'Aſſaillant s'étant logé ſur les Contreſcarpes, ne faſſe de ſon Artillerie, poſée ſur le Glacis, ébouler les terres du Rempart dans le Foſſé, pour le combler, & ſe faciliter le paſſage de l'un, & la montée de l'autre.

III. Que l'uſage de ſon ſecond-Flanc fort étendu ſur la Courtine, eſt fort commode pour la défenſe des Faces & du Foſſé, qui en ſont trés-avantageuſement flanquez, par le grand feu qu'il en tire, qui aprés celui du premier Flanc, eſt la défenſe la plus uſitée & la plus forte pour être la plus proche, & la plus oblique.

IV. Que l'uſage de la Mouſqueterie pour defendre les Bréches, le Foſſé & le Pan des Baſtions, eſt beaucoup meilleur, & coûte beaucoup moins que celui du Canon, dont l'effet ne fait pas une ſi grande execution que feroit une grêle de mouſquetades, qui peut fort aiſément nettoyer tout le Foſſé, & faire quitter priſe à l'Aſſaillant, quand même il ſeroit ſur la montée de la Bréche.

Deſ-

Deſavantages de la Conſtruction de DOGEN.

CEux qui s'éloignent des Maximes de cét Auteur, diſent:

I. Que ſes Problémes pour être trop longs & trop difficiles, rebutent la plûpart de ceux qui ne ſont pas des mieux entendus dans la connoiſſance de la Geometrie, où les exemples & les operations qu'il donne, demandent trop de ſpeculation pour des perſonnes que lui-même ſuppoſe ne poſſeder cette Science, que foiblement.

II. Que ſes Fauſſe-brayes ſont plus de parade que de ſervice, puiſqu'il eſt fort aiſé à l'Aſſaillant de les rendre inutiles, ſoit en les comblant au pied des Epaules par la violence de ſes Batteries, croiſées contre cét Angle, ou renverſant les défenſes du grand Flanc ſur celui de ſes Fauſſe-brayes.

III. Que l'uſage de ſon ſecond-Flanc eſt une défenſe plus dommageable à une Place, qu'utile à ſa défenſe; puiſque la raiſon & l'experience font voir, que plus un Baſtion a de ſecond-Flanc, plus le Flanc en devient petit, la Face grande, & l'Angle flanqué aigu, qui ſont les défauts d'une bonne Conſtruction; & prétendre que du ſecond-Flanc on empêche l'Aſſaillant de franchir le Foſſé, & de ſe loger dans la Bréche, c'eſt une prétention frivole; attendu que la moindre Traverſe, Gallerie, ou Epaulement, ne ſera que trop capable de mettre l'Aſſiegeant à couvert, quand il n'y a que de la Mouſqueterie pour nettoyer le Foſſé.

IV. Que ſi les frais de l'Artillerie ſont plus grands que ceux du Mouſquet, auſſi le ſervice qu'on en tire, eſt en échange incomparablement plus conſiderable: puiſqu'un ſeul coup de Canon chargé à Cartouche, eſt capable de nettoyer le Foſſé, d'y renverſer les Traverſes, les Galleries, & les autres Epaulemens de l'Aſſaillant, même de foudroyer dans la Bréche, & de contraindre l'Aſſiegeant d'en déloger, de quelques Mantelets qu'il ſe puiſſe couvrir; ce que ne peut faire la Mouſqueterie.

Avan-

Avantage du Parallele de nôtre Conſtruction ſur celle de DOGEN.

I. POur peu qu'on ait d'intelligence de la Geometrie, il eſt aiſé de ſupputer les lignes & les Angles de nôtre maniere de fortifier: mais il eſt évident que la Methode de DOGEN demande, non ſeulement une profonde connoiſſance de la Trigonometrie, mais encore celle de la Racine Quarrée.

II. Nos Cavaliers, Cazemates, & Canons cachez, découvrent dans les Bréches, nettoyent les Foſſez, razent les Faces, battent & foudroyent les Batteries aſſaillantes, & ont encore cét avantage, qu'étant de plus grand effet, ils ſont auſſi de moindre dépenſe, que ne ſont les Fauſſe-brayes, dont les frais exceſſifs répondent mal au peu de ſervice qu'on en tire.

III. Le feu de l'Artillerie de nos Cavaliers, chargée de Cartouches, & l'horrible fracas de celle des Cazemates, principalement des Canons cachez qui fichent dans les Bréches, ſans que l'Aſſaillant les puiſſe démonter, ſont ſans difficulté des defenſes bien plus vigoureuſes & plus aſſûrées que celles qu'on tire de la ſimple Mouſqueterie des premiers & ſeconds Flancs, dont les coups, pour être trop éloignez de l'Ennemi, deviennent trop foibles, & ne ſçauroient l'empêcher de ſe loger dans le Foſſé, d'y faire des Traverſes, de pouſſer des Galleries, de conduire ſes Mines, & enfin de ſe logér ſur les ruines de la Bréche.

IV. Nos Places qui ſe ſervent du Mouſquet pour leur défenſe, ont cét avantage, qu'avec la même épargne elles peuvent non ſeulement ſe ſervir en tout temps de la grêle de leur Mouſqueterie, mais encore vomir d'effroyables torrens de feu, tant des Cavaliers, que des Canons cachez de nos Cazemates, ſans qu'ils apportent aucun empêchement aux Mouſquetaires; ce qu'on ne peut faire dans les Places qui ſont ſans Cazemates: où comme l'on eſt obligé de mettre l'Artillerie ſur le Rempart, elle ſe trouve bien-tôt à découvert, pour être trop expoſée aux Batteries de l'Aſſiegeant.

CHA-

CHAPITRE IX.

Conſtruction des Fortifications du Capitaine FRANÇOIS DE MARCHI, *Bolonnois, & Gentilhomme Romain.*

CEt Auteur qui s'eſt particulierement attaché à la Conſtruction & à l'uſage des Cazemates, nous en a donné pluſieurs deſſeins dans un livre Italien, intitulé, *Della Architettura Militare*, imprimé l'année 1599. à Breſce, Ville de l'Etat de Veniſe. Il y donne cent-ſoixante & une Planches, conceuës ſur des deſſeins differens: il proteſte qu'il les a tous inventez, & que pluſieurs perſonnes particulieres lui en ont volé pluſieurs projets.

Pour épargner aux curieux la peine de recouvrer ce livre, qui eſt un gros *in folio*, & tres-rare, je rapporterai dans ce Chapitre quelques-uns de ſes Plans, & citerai les pages d'où je les ay tirez.

Explication des principales Mesures, & Parties du second dessein du C. F. De Marchi.

AVant que nous entrions dans l'explication des desseins de cet Auteur, il est necessaire que l'on sçache qu'il se sert de deux sortes de Mesures, sçavoir, du Palme Romain, de la Canne Romaine, &c.

Le Palme Romain est une étenduë qui repond à huit poûces & cinq lignes de nos Mesures Françoises.

La Canne Romaine, qui est de la longueur de dix palmes Romains, répond à six de nos pieds de Roi, onze poûces & quatre lignes, ou à une toise & prés d'un pied.

Pour donner raison du rapport qui est entre les differentes parties du second dessein ou Hexagone de cét Auteur, je me servirai du côté de son Polygone interieur A B, comme d'une Echelle divisée en 16. parties égales, dont dix sont employées pour la Courtine C D.

La Demigorge A C occupe trois dixiêmes de la Courtine C D.

La Capitale A E occupe cinq parties, ou la moitié de la Courtine.

La ligne de Defense razante E F tombe sur la quatriême de la Courtine, & comptend douze des parties dont la Courtine en contient dix.

La Face F G, avec son Orillon G, est longue de sept dixiêmes de la Courtine.

La largeur de la Cazemate C I, entre la Courtine & l'Orillon, est d'une neufviême partie de la Courtine.

L'Enfoncement de la Cazemate K L, sans y comprendre l'épaisseur de son Parapet, est d'une onziême de la Courtine.

La largeur de la Cazemate L M, dans le corps du Bastion, est d'une sixiême partie de la Courtine.

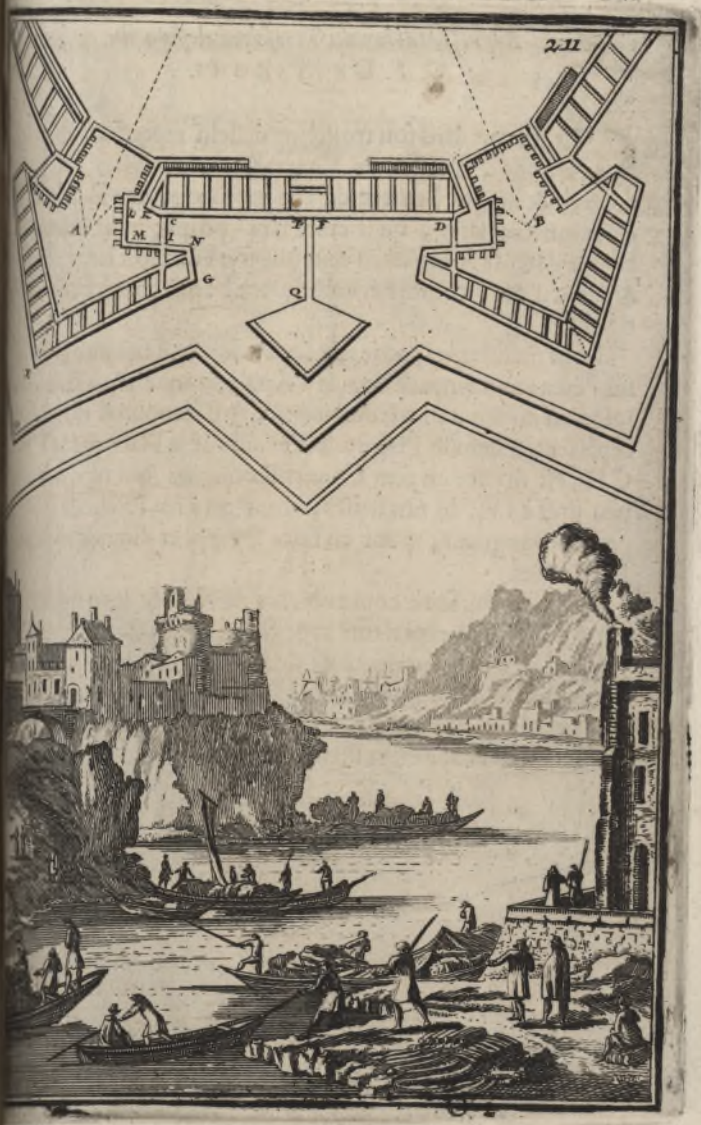
La largeur de l'Orillon quarré N G, est de la huitiême partie de la Courtine.

L'épaisseur du Parapet, des Courtines, des Cazemates & des Fossez, est d'une trente-sixiême partie de la Courtine.

La largeur du Fossé E O, devant l'extremité de la Face du Bastion, est de la cinquiême partie de la Courtine.

La largeur du Fosse P Q, depuis la Courtine jusqu'à l'Angle rentrant de la Contrescarpe, ou de la Gorge du Ravelin, est de la quatriême partie de la Courtine.

Re-



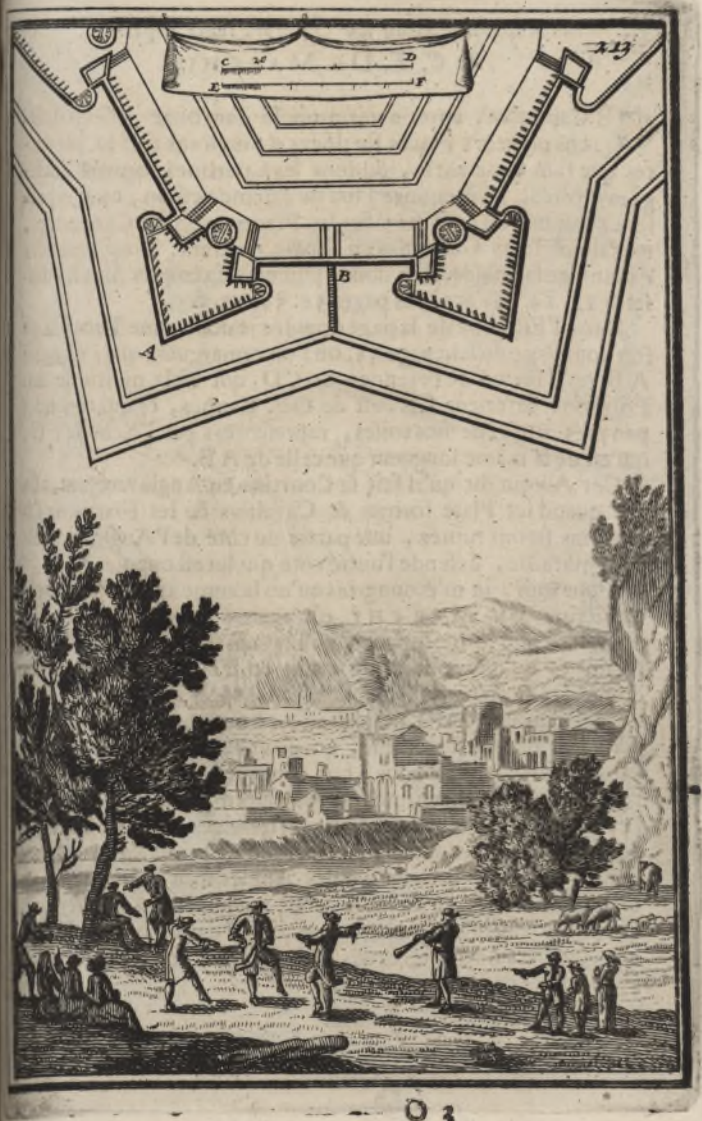
Repreſentation du Troiſiéme deſſein du C. F. De Marchi.

CEt Auteur dans ſon troiſiéme deſſein repreſente un Hexagone, fortifié de Cazemates, avec des Orillons ronds; & devant l'entrée de chaque Gorge des Baſtions il éleve un Cavalier, qu'il croit tres-propre pour faire une bonne défenſe: de plus, il veut que ſon Foſſé ſoit large, creux & plein d'eau, comme étant une tres-bonne maniere de fortifier.

Pour meſurer les parties de ſon deſſein, il fait une Echelle ſur l'étenduë compriſe depuis l'Angle flanqué d'un Baſtion, juſqu'au milieu d'une Courtine: Cette étenduë A B, qui eſt repreſentée dans le Plan de la Tenaille de la Place par la ligne C D, eſt diviſée en cent Cannes Romaines, qui répondent à peu prés à 115. de nos toiſes, dont on a fait l'Echelle E F de pareille longueur, pour en faire le rapport ſur nos meſures Françoiſes.

Pour mieux faire concevoir les deſſeins & les penſées de cét Auteur, j'ay repreſenté avec élevation ou Ortographie au bas de la Planche preſente & des ſuivantes, les deſſeins de Tenailles de ſes Places, ſur le même trait qu'il nous les a donnez dans ſes Plans Ichnographiques, qui ſont auſſi repreſentez au haut de nos Planches.

Repre-



Repreſentation du Quatorziême deſſein du C. F. DE MARCHI.

CE Capitaine, aprés avoir propoſé dans onze deſſeins differens pluſieurs Places fortifiées de Baſtoins tant à Cazemates que ſans Cazemates, & dont les Courtines forment des lignes droites, paſſe enſuite à ſon douziême deſſein, où il repreſente comme on peut fortifier les Places avec des Cazemates, en faiſant leurs Courtines en Angle rentrant. Pour autoriſer davantage ſa penſée, il en donne pluſieurs Exemples dans les deſſeins 12. 14. 18. &c. des pages 56. 58. 62. &c.

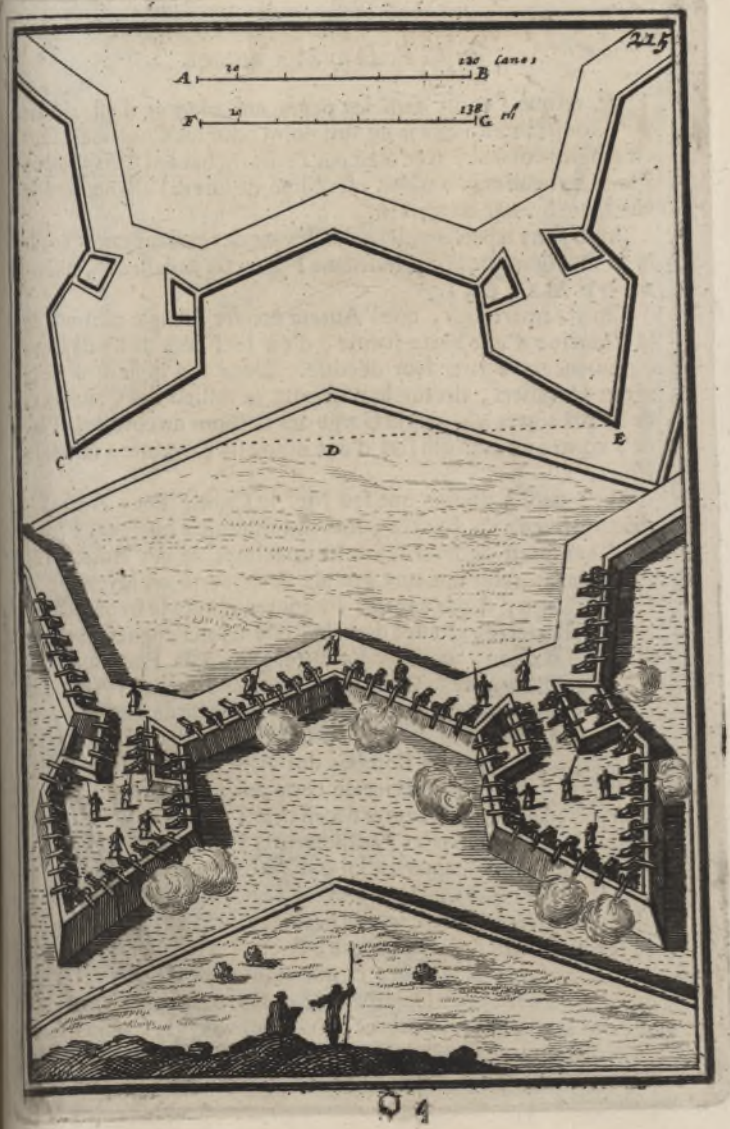
Dans l'Eſtampe de la page oppoſée je donne une Tenaille de ſon douziême deſſein page 58. où l'on remarquera que l'Echelle A B qu'il forme de l'étenduë de CD, qui eſt la moitié de ſon Polygone exterieur CE, eſt de 120. Cannes, ce qui répond à peu prés à 138. de nos toiſes, repreſentées par l'Echelle F G, qui eſt de la même longueur que celle de A B.

Cét Auteur dit qu'il fait ſa Courtine en Angle rentrant, afin que quand ſes Plate-formes & Cavaliers & les Flancs de ſes Baſtions ſeront ruinez, une partie du côté de l'Angle rentrant de la muraille, défende l'autre côté qui lui eſt oppoſé.

Pour moi, je m'étonnerois qu'un homme auſſi habile que le Capitaine DE MARCHI eût avancé cette propoſition, ſi pour l'excuſer je ne ſongeois qu'il y a prés de cent ans qu'il a écrit, & qu'une infinité de ſieges & d'experiences nous ont donné des lumieres qu'il ne pouvoit pas avoir.

Mais aujourd'hui la plûpart encore de Ingenieurs de cabinet perſiſtent dans cette erreur, qui étoit un defaut de ſon ſiecle; car le ſervice effectif nous a fait connoître, que la partie exterieure des Angles rentrans eſt toûjours mal défenduë, & que l'épaiſſeur du Parapet qui regne derriere ces Angles, empêche de voir & de défendre le pied exterieur de la muraille; de ſorte qu'une Courtine formée par des Angles morts, retranche du terrain de la Place, & laiſſe un logement aſſûré à l'Aſſiegeant, comme je l'ay plus amplement expliqué dans mon premier Livre, en parlant des têtes des Ouvrages à Tenailles, & dans la page 14. de ce Volume.

Re-



Repreſentation du Dix-huitiême deſſein du C. F. DE MARCHI.

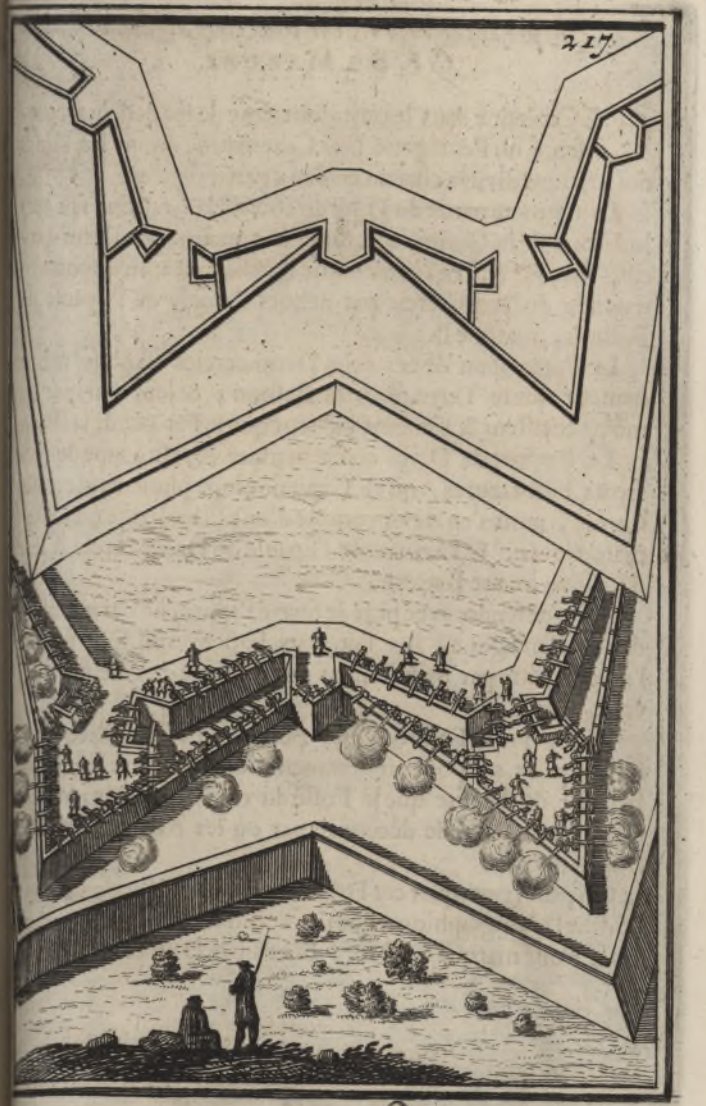
DE ce que j'ay dit dans les pages précedentes il eſt aiſé de conjecturer, que je ne ſuis point pour les Courtines faites en Angle rentrant, ſi ce n'eſt par l'effet du hazard dans quelque Place Irreguliere, où l'on eſt obligé de ſuivre l'alignement de la Figure bizarre du terrain.

Auſſi je ne repreſente ici qu'en faveur des curieux une Tenaille du Decagone de la dix-huitiême Figure ou deſſein du Capitaine DE MARCHI.

On y remarquera, que l'Auteur couvre l'Angle rentrant de la Courtine d'une Plate-forme, d'où les Faces de ſes Baſtions commencent à tirer leur défenſe. Dans ſon deſſein il éleve vingt Cavaliers, dix ſur le Rempart au milieu des Courtines, & les dix autres vis-à-vis la Gorge des Baſtions du côté de la Place, contre un mur qui ſert d'une nouvelle Enceinte à la même Place,

Il y a neuf à dix ans que feu Mr. le Comte Tot, Ambaſſadeur de Suede en France, me communiqua quelques Plans, qu'il avoit fait deſſiner ſelon les maximes de cét Auteur, & s'imaginant avoir fait une grande découverte en faveur de la Fortification, il me vantoit ſur toutes choſes le ſecours d'une longue Batterie, dreſſée dans le Foſſé ſelon l'alignement de la Face du Baſtion, qui eſt continuée juſqu'à la Plate-forme de l'Angle rentrant de la Courtine. Il pretendoit que l'Artillerie de la Courtine étant logée plus haut que celle de cette Batterie baſſe, tireroit pardeſſus, & en ſeconderoit l'effet. Mais je lui fis conçevoir, que les Bombes des Aſſigeans deſoleroient les Officiers deſtinez au ſervice de cette nouvelle Batterie; que la multiplicité des Embrazures neceſſaires à tant d'Artillerie affoibliſſoit extrémement les Parapets de la Place, & la privant du ſecours de la mouſqueterie, lui ôtoit ſa principale defenſe. J'ajoûtai, que ces Batteries, élevées l'une ſur l'autre, étant toûjours expoſées à l'Artillerie de l'Aſſiegeant, il ruinera bien-tôt le revêtiſſement de la plus haute, & en fera tomber les éclats & les terres ſur la plus baſſe; ce qui étant joint à l'effet des Bombes, n'y mettra pas ſeulement le deſordre parmi les Officiers qui ont la conduite des pieces, mais enſevelira le Canon même, & rendra inutile la dépenſe exceſſive de ces Batteries baſſes. Le Comte ſe rendit à mes raiſons aprés les avoir bien conteſtées.

Re-



Repreſentation du Cent-douziême deſſein du C. F. DE MARCHI.

CE Capitaine dans le cent-douziême de ſes deſſeins repreſente un Pentagone ſans Cazemates, ayant les Flancs des Baſtions diviſez chacun en deux parties égales.

La premiere partie du Flanc du côté de la Courtine fait vers le dedans de la Gorge du Baſtion une maniere de Demi-cercle, marqué A. Et l'autre partie du Flanc eſt auſſi diſpoſée en maniere de Demi-cercle par dehors l'Angle de l'Epaule du Baſtion, marqué B.

Le Terre-plain de ces deux Demi-cercles eſt d'une même hauteur que le Terre-plain du Baſtion, & leur Parapet a la même épaiſſeur & la même hauteur que le Parapet de la Place.

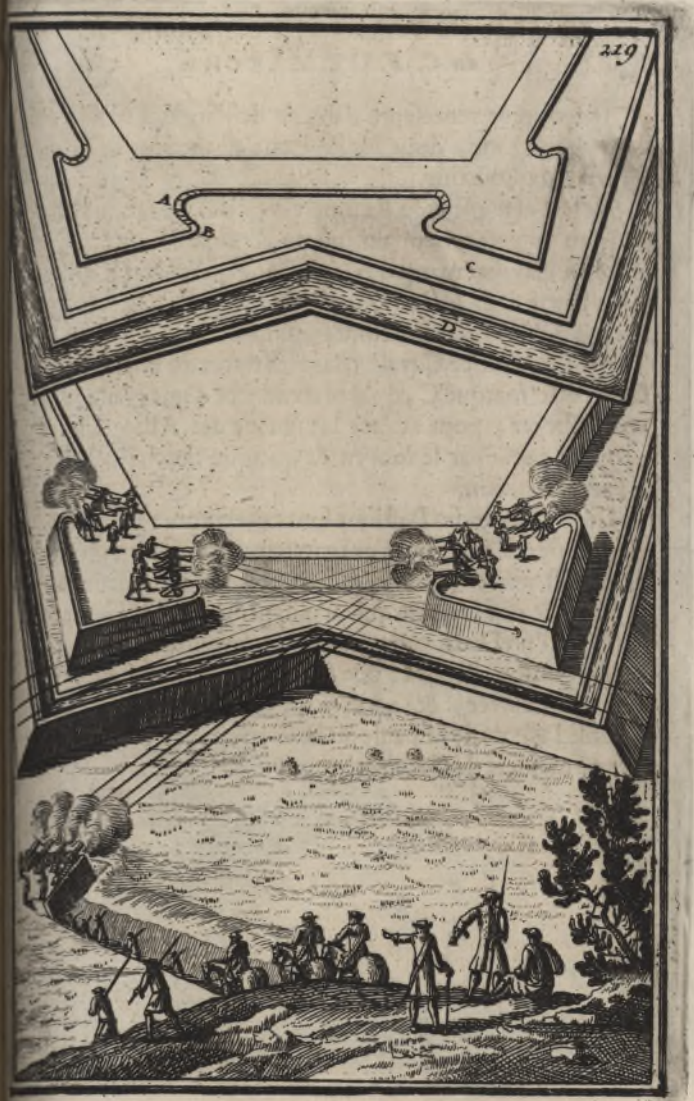
Le Parapet du Demi-cercle marqué A, eſt coupé de pluſieurs Embrazures, où ce Capitaine loge pluſieurs pieces de Canon, pour s'en ſervir comme d'une Place haute ou Cazemate élevée: Et l'avance de l'Epaule ou Demi-cercle B ſert d'Orillon à cette Batterie.

Pour défendre avec plus de ſureté l'approche des murailles de ſon Pentagone, il y fait deux Foſſez, qui ſont ſeparez l'un de l'autre par un Sillon ou une maniere de Chemin-couvert.

Il veut que le Foſſé qui eſt le plus proche de la Place, ſoit ſec, afin de s'y pouvoir retrancher & combattre en cas de beſoin; & il deſire que le Foſſé du côté de la campagne ſoit plein d'eau, afin de découvrir par où les Aſſiegeans feront leurs Attaques.

On peut remarquer ces Foſſez dans le Plan Ichnographique & dans l'Ortographique que j'ay deſſinez dans cette planche, où le Foſſé marqué C eſt ſec, & celui de D eſt plein d'eau.

Re-



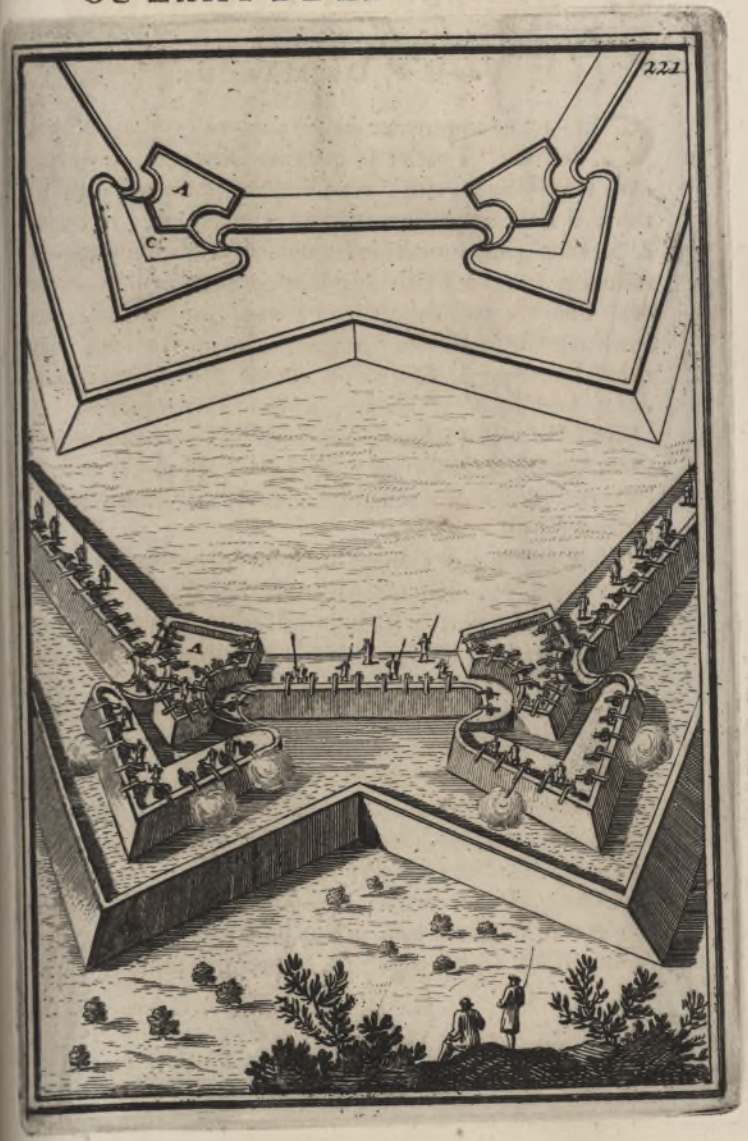
Repreſentation du Cent-vingt-cinquiême deſſein du C. F. DE MARCHI.

CEt Auteur repreſente dans ce deſſein la Tenaille d'un Hexagone, dont les Baſtions tirent leur défenſe du milieu de la Courtine.

Sur le Terre-plain du Rempart depuis la Gorge du Baſtion juſqu'au talus interieur du même Rempart, ce Capitaine éleve un Cavalier marqué A, où il loge quantité d'Artillerie, pour battre dans le Baſtion qui eſt devant lui, & le long des Faces des Baſtions qui lui ſont ſont oppoſées.

Au devant de ce Cavalier dans les terres du Baſtion il creuſe un Foſſé marqué C, qu'il pretend être d'une grande utilité aux Aſſiegez, pour arrêter la vigueur des Aſſiegeans, qui auroient gagné par le moyen de quelque Bréche le deſſus de la Face du Baſtion.

Les Flancs de ſes Baſtions ſont faits comme ceux du cent-douziême deſſein, que j'ay repreſenté dans la page précedente; c'eſt à dire que chaque Flanc eſt diviſé en deux parties égales, & que la partie qui eſt plus proche de la Courtine fait la figure d'un Demi-cerle, dont la convexité regarde la Gorge du Baſtion. Il y met une Batterie qui fait l'office d'une Cazemate élevée, & l'autre partie du Flanc eſt arondie au dehors de l'Angle de l'Epaule du Baſtion, pour ſervir d'Orillon à cette maniere de Cazemate élevée.



Repreſentation du Cent-quarante-cinquiême deſſein du C. F. DE MARCHI.

CEt Auteur commence dans le cent-vingt-ſeptiême de ſes deſſeins, à parler de certains Ouvrages, qu'il éleve dans le Foſſé de la Place, vis-à-vis l'Angle flanqué d'un Baſtion; il nomme ces Ouvrages du nom general de *Pontone*, & les Ingenieurs modernes les ont nommez *Contregardes*: toutefois quand ces Ouvrages ſont partagez en pluſieurs pieces, il appelle particulierement *Pontoni* ceux qui ſont préciſément conſtruits devant l'Angle flanqué du Baſtion, comme eſt le marqué A, & donne le nom *d'Aloni* à ceux qui ſont devant les Faces des Baſtions, comme les marquez B.

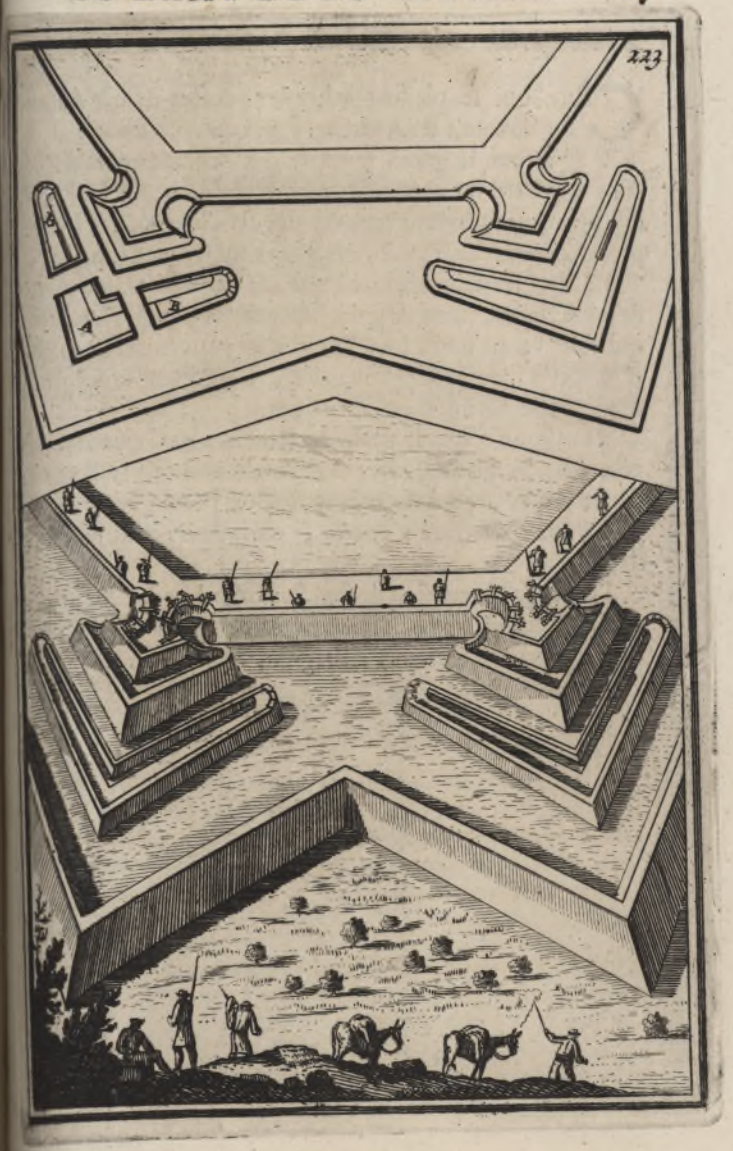
Il affecte auſſi quelquefois de faire des Cazemates dans ces Ouvrages détachez, pour y loger quelques pieces en batterie, comme il ſe peut remarquer dans le 127. & dans le 144. de ſes deſſeins.

Mais dans la reflexion qu'il fait ſur le cent-quarante cinquiême deſſein, dont nous repreſentons ici la Tenaille avec élevation, il dit que le Baſtion doit toûjours être d'une troiſiême partie plus élevé que la Contregarde, & que cette Contregarde pour être bien faite doit couvrir un peu plus que la Face du Baſtion.

Il ajoûte que la diſtance compriſe entre le Baſtion & la Contregarde doit être à peu prés de l'étenduë que les trois pieces de Canon occupent à la Cazemate, afin qu'elles puiſſent nettoyer & défendre tout le Foſſé qui ſe rencontre entre le Baſtion & la Contregarde.

Ceux qui ſeront curieux de voir pluſieurs de ces Contregardes avec leur élevation, n'ont qu'à regarder le Plan de la Ville d'Elvas dans la page 329. du premier tome de cét Ouvrage.

Avan-



Avantages des Conſtructions du Capitaine DE MARCHI.

CEux qui ſe plaiſent à lire les penſées de cét Auteur, lui donnent les Avantages ſuivans, & diſent:

I. Que par le grand nombre des deſſeins qu'il a donnez dans ſon livre ſur toutes les manieres de fortifier les Places, les Ingenieurs peuvent trouver des deſſeins tout-faits & propres à convenir au Terrain des Places qu'ils ont à fortifier.

II. Que les raiſonnemens que cét Auteur fait ſur chacun de ſes deſſeins, ſont de grands avantages pour les Ingenieurs qui ſont venus aprés lui, & qui s'en peuvent ſervir comme d'un devis, pour regler le détail & l'ordonnance des parties d'une Place fortifiée ou à fortifier.

III. Que l'uſage de pluſieurs Batteries ou Cazemates retirées dans les Flancs, avec un Cavalier devant la Gorge de ſes Baſtions, ſeparé du même Baſtion par un Foſſé qui regne d'une Cazemate à l'autre, eſt un avis dont on lui eſt tres-obligé.

IV. Que l'invention de ſes Contregardes eſt d'une grande utilité pour empêcher l'Eſcalade & la ſurpriſe des Baſtions, & pour ôter la facilité aux Aſſiegeans d'y attacher le mineur.

Des-

Desavantages des Conſtructions du C. F. DE MARCHI.

CEux qui ne donnent pas dans le ſentiment de cét Auteur, lui font d'ordinaire les objections ſuivantes.

I. Que le grand nombre des deſſeins qu'il a donnez touchant les diverſes manieres de fortifier les Places, n'eſt pas d'un ſi grand avantage que l'on s'imagine, puiſqu'il ne donne ni ne ſuit aucune regle fixe, ſur laquelle on puiſſe ſe déterminer, ayant le defaut de certains ſçavans, qui ſuppoſent que l'on entende tout ce qu'ils écrivent. Car dans la plûpart de ſes deſſeins il a negligé de marquer la valeur des Echelles qu'il y donne, & qui ſont preſque toutes de differentes longueurs & de diſſemblables meſures.

II. Quant au raiſonnement qu'il fait ſur ces deſſeins, on objecte que d'abord cela ſemble être quelque choſe de fort utile; mais que dans le fond, comme ils ne s'étendent preſque tous que ſur des Places Regulieres, les Ingenieurs n'en peuvent tirer aucun avantage conſiderable, puiſque ces raiſonnemens ſont affectez à des deſſeins particuliers; deſorte qu'entre mille deſſeins nouveaux que l'on propoſera, à peine en trouvera-t'on un ſeul qui convienne avec un des ſiens.

III. Que la multiplicité de ſes Cazemates, Cavaliers & Batteries demande trop d'Artillerie, de Munitions, & d'Officiers: Ce qui doit particulierement faire rejetter les Courtines qui forment des Anglas rentrans, à cauſe des grandes ruines qu'elles auront cauſées dans leur Conſtruction par la démolition des maiſons de la Ville, ſans que la Place en tire beaucoup d'utilité, puiſqu'un Aſſiegeant en ruine les défenſes dés les premiers jours du ſiege.

IV. Que ſes Contregardes ne ſe peuvent pas faire ſur toutes ſortes de terrain ſans des dépenſes exceſſives, & qu'elles demandent une garde trop nombreuſe, qui même peut être facilement coupée par un Aſſiegeant, qui feignant d'attaquer ces Ouvrages par la tête, les ira ſurprendre par la Gorge, principalement ſi leur Foſſé eſt ſec, comme il le ſuppoſe à la plûpart de ces ſortes de Travaux. Ils ajoûtent qu'on doit faire peu d'état des Cazemates qu'il met aux extremitez de ces Contregardes pour nettoyer le Foſſé, & empêcher l'Aſſiegeant de monter à l'Aſſaut: car un General qui ſçait la guerre, ne manquera pas d'inſulter & de ſe rendre maître de cét Ouvrage, & de l'Artillerie qu'il y trouvera tout à-propos pour pointer contre la Ville; ce qui lui épargnera la peine & les longueurs d'en faire venir de ſon camp.

Avantage de ma Conſtruction ſur celle du C. F. DE MARCHI.

I. MA methode qui donne par les mêmes regles & par les mêmes exemples le moyen de fortifier toutes ſortes de Places Regulieres ſur le pied d'une même Echelle, & qui met en état de défenſe toutes ſortes de Poſtes, quelque irregularité qu'ils puiſſent avoir, eſt une facilité qu'on ne trouve point dans le livre de cét Auteur.

II. Que les raiſonnemens que je fais ſur les definitions & les uſages de tout ce qui appartient à l'Art de fortifier, ſont plus intelligibles & plus neceſſaires aux Ingenieurs que les explications qu'il donne dans ſon livre ſur le ſujet de ſes deſſeins, parce qu'elles ne ſont le plus ſouvent que la redite des pages précedentes.

III. Que ſes Courtines en Angles rentrans retranchent trop du terrain de la Ville, où l'on ſe pourroit fortifier; mais que les nôtres faites en lignes droites, peuvent être aiſément enfilées & nettoyées d'un ſeul coup de Mouſquet ou du Canon logé dans une Cazemate: ce qui ne ſe peut faire aux Courtines formées par deux lignes qui ſe coupent pour former un circuit exceſſif, dont la dépenſe eſt grande, & profitable ſeulement à l'Ingenieur, & à ceux qui demandent des Garniſons nombreuſes, pour le faſte plûtôt que pour la neceſſité. Joint que nos Cazemates accompagnées de leurs Canons cachez & de leurs Cavaliers de figure ronde, qui laiſſent le paſſage libre pour aller de la Ville dans le Baſtion, & du Baſtion à la Ville, ſont dans leur conſtruction de bien moins de dépenſe que les ſiennes, qui apportent beaucoup d'embarras & bien moins de ſervice.

IV. Que l'uſage des Demi-lunes que j'affecte pour couvrir l'Angle flanqué d'un Baſtion, eſt d'un auſſi grand ſecours que ſes Contregardes, mais d'une dépenſe bien moindre dans leur élevation, & d'une garde bien plus petite pour leur défenſe.

CHA-

CHAPITRE X.

De l'Ordre Renforcé.

QUoique cette maniere de fortifier, que l'on appelle *Renforcé*, ſoit attribuée à divers Auteurs Italiens & particulierement au Capitaine DE MARCHI, Gentil-homme Romain, je me contenterai de la donner dans les termes que l'a rapporté le R. P. BOURDIN, dans ſon Livre des Fortifications.

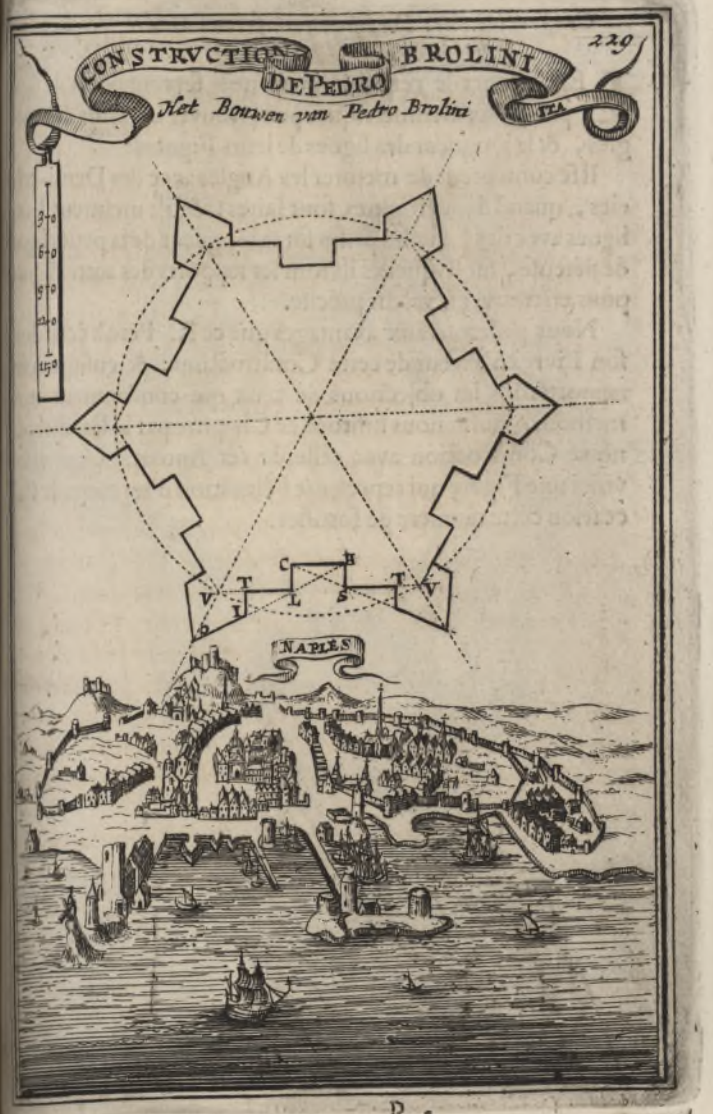
Construction des Places selon l'Ordre Renforcé.

LE Pere BOURDIN sur la fin de son Livre des Fortifications, donne la Construction de l'Ordre Renforcé en ces termes:

„ Le Cercle étant fait, & dans le Cercle la Figure ou le „ Polygone & les lignes outre-passantes, tirées du Centre „ par les pointes des Angles, un des côtez de la Figure V V „ est divisé en huit parties égales, desquelles une est donnée „ de part & d'autre, pour la Gorge V T, restent six, des- „ quelles deux sont prises de part & d'autre, T L & T S, „ pour les petites Courtines, & les deux qui restent sont „ baillées pour la Courtine interieure C H. L C & S H sont „ les Arriere-flancs, tirez à plomb des points L & S, & „ pris égaux à la Gorge V T: T T, la grande Courtine; T I, „ le Flanc ordinaire élevé à plomb du point T, & pris de „ la grandeur de la Gorge; I O, le Pan ou la Face du Ba- „ stion, faite par la petite ligne de défense H O, conduite „ du Flanc interieur H par les Extremitez des Flancs L, I.

„ Le trait de la Face de la Figure étant fait, l'Echelle se „ prepare de la sorte: La petite ligne de défense H O est pri- „ se à l'écart, & divisée en 150. ou 140. toises, ou si l'on se „ veut servir du Flanc pour regler l'Echelle, le Flanc est di- „ visé en 22. parties égales pour les six Angles, sept Angles, „ huit Angles, pour le neufviéme Angle; & les autres au „ dessus, en 24.

„ La pointe du Bastion pourra être droite ou aiguë, à „ discretion, dans les Places à plusieurs Bastions, si on les „ veut droites.



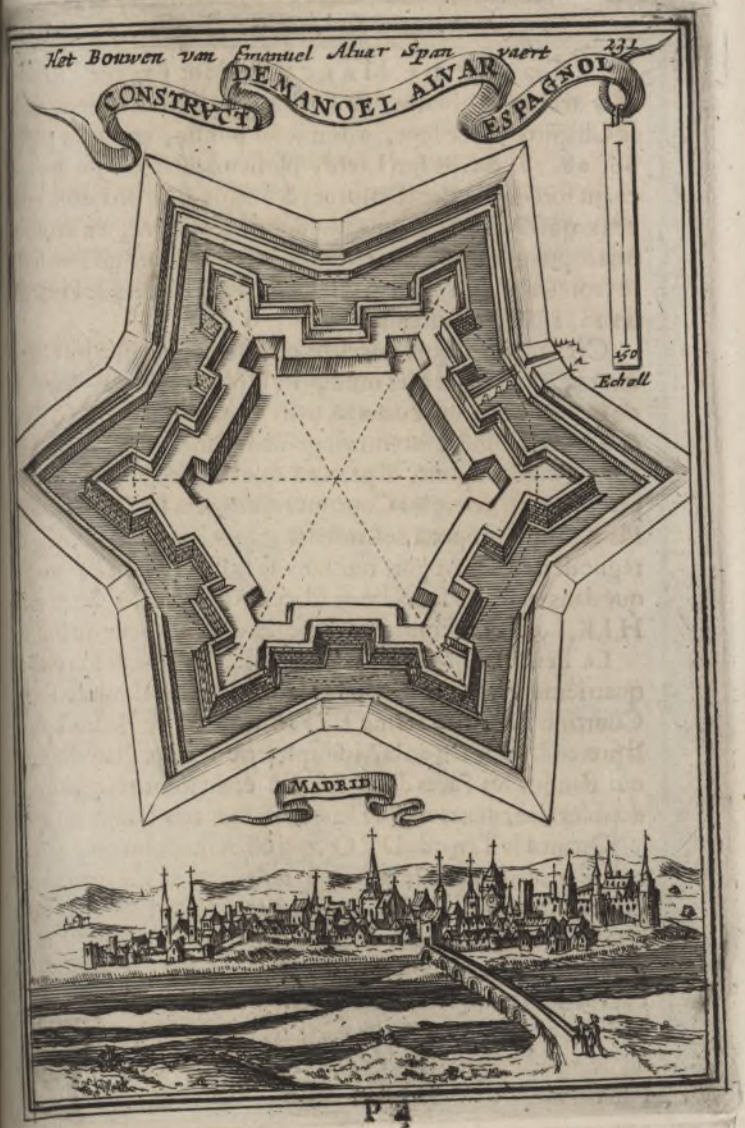
Construction des Fortifications selon l'Ordre Renforcé.

LEs Auteurs de cette Methode ne se servent point de supputations Geometriques pour trouver la valeur des Angles, & la longueur des lignes de leurs Figures.

Il se contentent de mesurer les Angles avec des Demi-cercles, quand leurs Figures sont faites; & ils mesurent leurs lignes avec des Echelles prises sur la longueur de la petite ligne de défense, sur lesquelles ils font les rapports des autres lignes pour en trouver la valeur précise.

Nous passerons aux avantages que ce R. Pere à écrit dans son Livre en faveur de cette Construction, & ensuite nous rapporterons les objections de ceux qui condamnent cette methode. Enfin nous finirons ce Chapitre par le Parallele de nôtre Construction avec celle de cét Auteur. Cependant voici une Figure qui represente l'élevation d'un corps de Place selon cette maniere de fortifier.

Remar-



Remarques sur l'Ordre Renforcé.

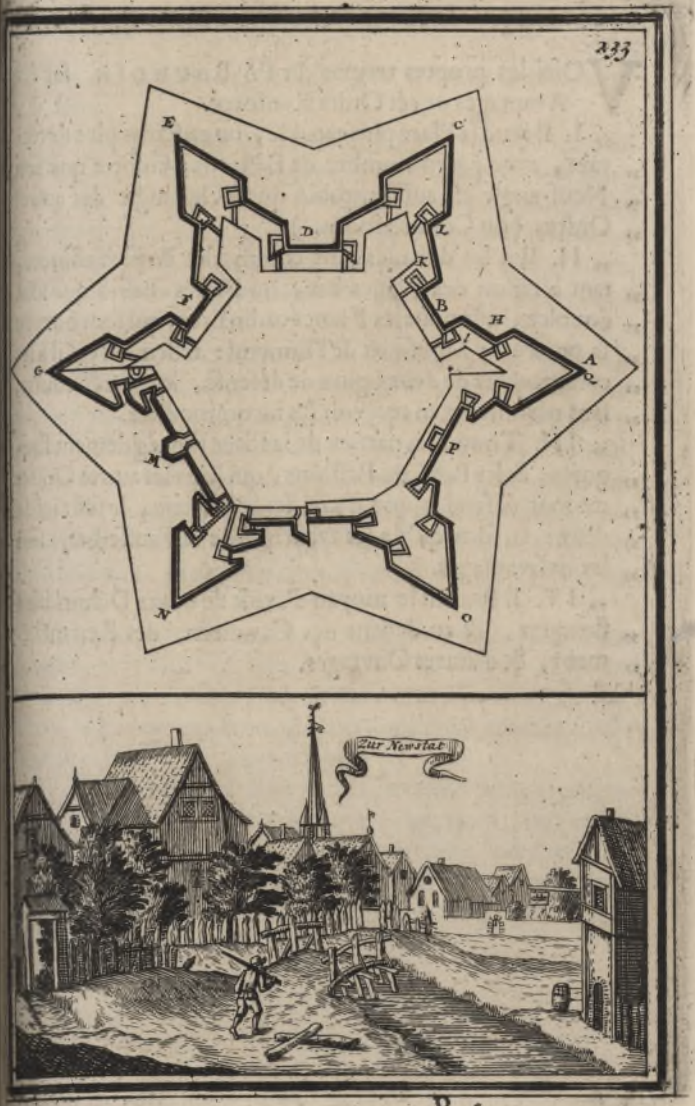
LE Capitaine DE MARCHI, dont j'ay cité l'Architecture Militaire, & rapporté les Constructions dans le Chapitre précedent, a donné au public, aprés les pages 66. 68. 78. &c. de son Livre, plusieurs dessems qui approchent fort de l'Ordre Renforcé; & même il est probable que ceux qui depuis peu nous ont donné cét Ordre, en avoient pris le premieres pensées chez cét Auteur. Quoi qu'il en soit, je represente dans le Plan qui est ici les Tenailles de Place de ses 22. 24 & 34. desseins.

Cét Auteur, qui se declare ouvertement pour les Cazemates, s'est étudié à les multiplier le plus qu'il a pû, comme on le peut remarquer dans les trois Tenailles A B C, C D E, & E F G, dessinées sur son vingt-deuxiême dessein, qui est le Plan d'un Octogone. Il pretend que tout le terrain du Rempart qui est derriere les Courtines enfoncées B, D, F, est une Plate-forme propre à défendre la grande largeur du Fossé qui regne devant les Angles rentrans de la Contrescarpe, tandis que dans la même Tenaille de Place l'Artillerie des Cazemates H, I, K, L, fera feu contre les Assiegeans dans le reste du Fossé.

La Tenaille G M N represente celle d'un côté de son vingt-quatriême Plan, qui est un Hexagone, où il avance sur la Courtine une Plate-forme faite en maniere de Bastion plat. Il pretend que le feu de la Mousqueterie de cette Plate-forme, qui flanque les Faces des Bastions, étant joint avec celui des doubles Cazemates de ses Flancs, sera une tres bonne défense.

Quant à la Tenaille O P Q, qui est dessinée sur celle de son trente-quatriême dessein, il dit qu'elle est de l'invention du celebre *Gio da san Gallo*, qui la proposa au Pape Paul III. quand on voulut commencer à fortifier la ville de Rome avec dix-huit Bastions. Le Capitaine DE MARCHI la soûtient excellente pour fortifier une grande Place, à cause de ses doubles Cazemates, & du Cavalier qu'il veut que l'on éleve sur le milieu du Rempart de la Courtine, où il pretend que l'on fasse la porte de la Ville.

Avan-



Avantage de la Fortification selon l'Ordre Renforcé.

VOici les propres termes du P. BOURDIN sur les Avantages de cét Ordre Renforcé.

„ I. Il rend la Place plus capable, ou enferme plus de ter-
„ rain, avec pareil nombre de Bastions; ensorte que son
„ Neuf-angle est aussi capable que l'Onzangle des autres
„ Ordres (ou Constructions.)

„ II. Il a les défenses plus commodes & plus assurées,
„ tant à raison des Flancs bas, ou Places-basses qui sont
„ doublez, que pour les Flancs ordinaires, qui sont hors de
„ la portée du Mousquet de l'Ennemi: tellement qu'il a les
„ commoditez de deux lignes de défense, longue & courte,
„ sans neanmoins en recevoir les incommoditez.

„ III. Toutes les parties de la Place sont également flan-
„ quées; & les Pans des Bastions, qui dans les autres Ordres
„ ne sont défendus que d'une seule Batterie, le sont ici de
„ deux: en sorte qu'il a les avantages de la Fausse-braye sans
„ les desavantages.

„ IV. Il fournit le moyen d'avoir de beaux Dehors bien
„ flanquez, & au dedans des Cavaliers, des Retranche-
„ mens, & d'autres Ouvrages.

Desavantage de la Fortification selon l'Ordre Renforcé.

CEux qui rejettent cette Methode la combattent de la sorte.

I. Que ce n'est pas un avantage fort particulier à cette Construction, d'enfermer plus de terrain avec neuf Bastions, que d'autres n'en enferment avec onze, puisque la ligne de défense, selon cette methode, y est extraordinairement grande, & passe les communes, qui ne sont que de 100. ou 120. toises, tout au plus, la petite y étant de 150. & la grande de 200. & plus.

II. Que les Flancs de cette Construction étant doubles, sont aussi de double dépense, quoi qu'ils n'apportent aucun avantage particulier, puisqu'une seule traverse suffit pour mettre l'Assaillant à couvert de ces sortes de Flancs: le plus éloigné de ces mêmes Flancs est de nul effet pour défendre les Bréches avec la Mousqueterie, parce qu'il ne la peut flanquer. Et pour le Canon, l'Assaillant le rendra inutile dans ses Cazemates, parce qu'il est trop en vûë des Contrescarpes opposées.

III. Que toutes les parties qu'il dit être flanquées de deux défenses, ne le sont veritablement que d'une seule: car pour les deux petites Batteries qui flanquent les Faces de ses Bastions, elles peuvent être aisément ruinées par celles de l'Assiegeant, logé sur la Contrescarpe.

IV. Que les Dehors faits sur la Contrescarpe de cette sorte de Construction, doivent être fort petits, si l'on veut se servir des doubles Flancs pour leur défense, ou extrémement grands, & par consequent faciles à être foudroyez de la campagne, si l'on en veut couvrir toute la Courtine; ce qui est le principal usage de Dehors.

Parallele de nôtre Conſtruction avec celle de l'Ordre Renforcé.

NÔtre Conſtruction, qui ne donne pas ſes Baſtions & ſes Angles flanquez ſi foibles ni ſi aigus que cette Methode, enferme toutefois bien plus de terrain ſur une même grandeur de Circonference que cette maniere, qui fait rentrer ſon Rempart dans l'enceinte de la Place,

II. Nôtre Conſtruction faite ſur une meſure pareille à celle de cette Methode, a cét avantage, qu'un de nos Flancs eſt preſque égal à deux de ceux-ci, & que nos Canons cachez ſont bien mieux à couvert des Batteries de l'Ennemi, que ceux que l'on mettra dans des Cazemates conſtruites dans les Flancs de cette Fortification, d'où les Mouſquetaires ne peuvent tirer juſqu'à l'Angle flanqué du Baſtion oppoſé, pour en être trop éloigné, ce qui ne ſe rencontre point dans nôtre maniere.

III. Que l'on peut avec bien plus de juſtice dire, que toutes les parties d'une Place fortifiée à nôtre maniere ſont également & doublement flanquées, que ne ſont les parties de cette Methode, où il n'y a que les Pans du Baſtion oppoſé à ces Flancs qui peuvent être défendus de ces deux Batteries: Mais dans la nôtre les Courtines, les Flancs, les Faces, & les Foſſez ſont toûjours également ſous les défenſes de la grande Cazemate & des Canons cachez, qui ne peuvent être ruinez comme les leurs.

IV. Que les Ouvrages exterieurs que l'on élevera ſur nos Contreſcarpes, comme Ravelins, Demi-lunes, &c. ſeront, ſans difficulté, bien mieux proportionnez aux Maximes de cette Science, qui condamnent les petits Ouvrages, & rejettent ceux qui ſont trop-grands; les uns pour être incapables des fonctions militaires, & les autres pour être trop faciles à être foudroyez des Ennemis.

CHAPITRE XI.

Des Conſtructions de PIERRE SARDI, *Italien.*

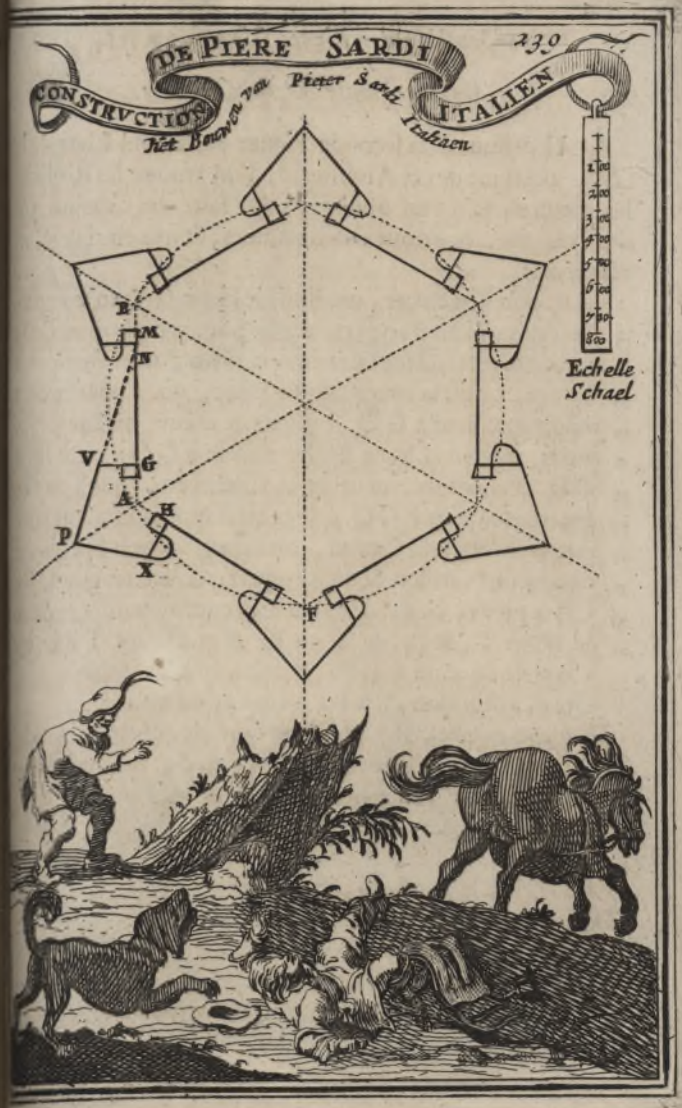
LE Livre de cét Auteur porte pour tître CORONA, &c. Nous avons traduit & abregé la Conſtruction de ſes Places & de ſes Cazemates, qu'il donne dans ſon ſecond Livre: & la voici dans toute la juſteſſe de ſes Exemples.

Conſtruction des Places ſelon SARDI.

De la Conſtruction d'un Hexagone.

CEt Auteur oblige d'abord de faire une Circonference de la grandeur de la Place qu'on veut faire, & de diviſer cette Circonferenee en autant de parties qu'on ſouhaite de côtez; comme pour l'Hexagone, il la diviſe en ſix parties égales, pour avoir les ſix côtez du Polygone. Il ſuppoſe que ſon Echelle, qui ſe diviſe en 800. pieds Geometriques, ſoit de la longueur d'un des côtez du Polygone, & aprés cela il entre ainſi en pratique.

„ On prend ſur l'Echelle cent-cinquante pieds, & portant une pointe du compas au point A, qui eſt l'Angle du „ Polygone, on determine à droit & à gauche, ſur les deux „ côtez AF, & AB, les points des Demi-gorges G, H; „ & à ces points G, & H, on fait tomber des Perpendicu„ laires, que l'on détermine de la grandeur des Demi-gor„ ges en V, & X, pour avoir la longueur des Flancs GV, „ & HX. Enſuite pour avoir les Faces & l'Angle flanqué, „ on diviſe la Courtine GM en 8. parties égales, & de la „ plus prochaine de M, comme N, on tire une ligne par „ le ſommet du Flanc, juſqu'à ce qu'elle coupe la ligne du „ Centre prolongée au point P, & ainſi on a la ligne de dé„ fenſe razante NP, & la Face VP; & ſi on joint XP, „ on aura le Baſtion & l'Angle flanqué requis. Pratiquant le „ même partout, la Figure ſe trouvera achevée.



Conſtruction des Places ſelon SARDI,

Des Cazemates & des Orillons.

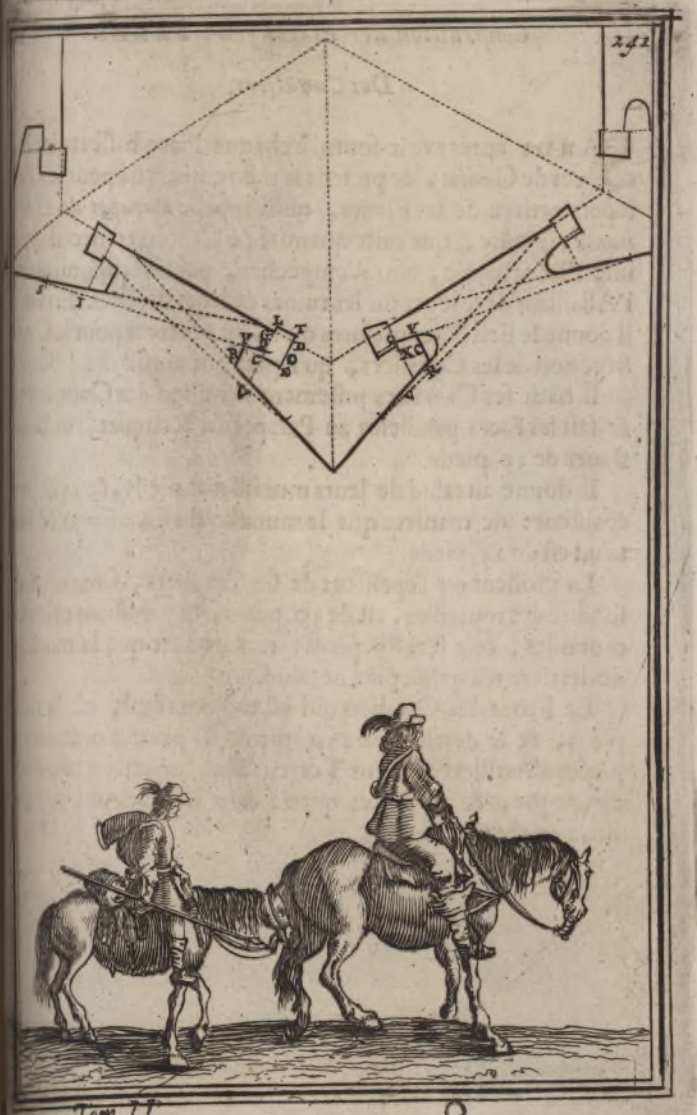
AU deſſous de la ſeconde Figure du ſecond Livre de la pratique de cét Architecte, l'on trouve les Regles & les meſures qu'il faut obſerver pour faire des Cazemates & des Orillons, que nous avons traduits, & mis en abregé, en ces termes.

„ Pour la Cazemate, on diviſe le Flanc G V en trois parties égales, afin d'en prendre une pour avoir le front G Q; ou bien on prend ſur l'Echelle 50. pieds, troiſiême partie de 150. qui eſt la longueur du Flanc, pour donner cette même grandeur à G Q. Puis de la même meſure de 50. pieds, on fait la ligne O D parallele à G Q: cette ligne O D eſt l'enfoncement de la Cazemate, que l'on fait quarrée ſur le côté G Q; avec cette remarque, que pour mieux ſe ſervir du Canon, on l'élargit à droit & à gauche du côté de l'Orillon & du Rempart, en mettant de Q en C 10. pieds, & 15. de G en L, comme auſſi 15. pieds de D en T, & 10. de O en E: & uniſſant L T E C, on a la juſte capacité de la Place baſſe, ou Cazemate.

Quant à l'Orillon, il le fait ou rond, ou quarré.

Pour le quarré, il porte ſur la ligne de défenſe razante de V en R 50 pieds, & tirant de Q en S, milieu de la Face oppoſée I R, une ligne droite, il meſure de Q en Y cinquante autres pieds; de ſorte qu'en joignant Y & R d'une ligne droite, il a l'Orillon quarré.

Pour faire le rond, il fait du point Y, & de la diſtance Y Q, ou de 50. pieds, un Arc vers le Flanc; puis du point R, & de la diſtance R V, ou de 50. pieds, il fait un ſecond Arc vers le Flanc; & de leur interſection C, & de la diſtance C Y, il fait l'Arc Y R, qui forme l'Orillon rond.



Conſtruction des Places ſelon SARDI.

Des Cavaliers.

SARDI aprés avoir fourni à chaque Place-baſſe trois pieces de Canon, & preſcrit la même quantité pour les Parapets retirez de ſes Flancs, qu'il appelle *Parapet de Place haute*, ajoûte, que cette quantité de Canons eſt neceſſaire à une Place Royale, afin d'empêcher, par un feu continuel, l'Aſſaillant de ſe loger ſur les ruines de leurs Bréches. Œn ſuite il donne le lieu & les meſures qu'il faut obſerver pour la Conſtruction de ſes Cavaliers, qu'il pratique ainſi.

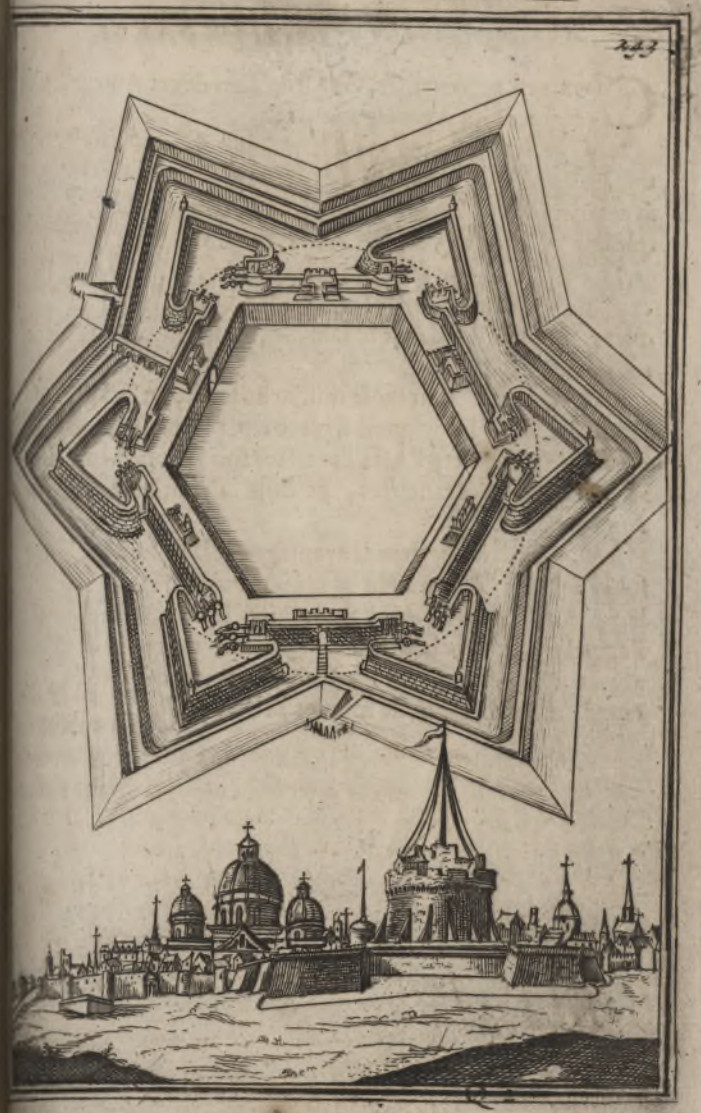
Il bâtit ſes Cavaliers juſtement au milieu des Courtines, & fait les Faces paralleles au Parapet du Rempart, de la diſtance de 30. pieds.

Il donne au talud de leurs murailles 8. pieds, & 15. à leur épaiſſeur: de maniere que la muraille du Cavalier avec ſon talud eſt de 25. pieds.

La groſſeur ou l'épaiſſeur de ſes Cavaliers, ſans conter la ſolidité des murailles, eſt de 50. pieds; & y ajoûtant celle des murailles, cela fera 89. pieds: remarquant que la muraille de derriere n'a qu'un pied de talud.

Le Front des Cavaliers qui eſt toûjours égal, eſt de 180. pieds, & le derriere de 250. pieds. Il place d'ordinaire 7. pieces d'Artillerie ſur leur Terre-plain, dont trois battent la campagne, & les autres quatre dans les Baſtions voiſins, deux de chaque côté.

Avan-



Avantages de la Conſtruction ſelon SARDI.

CEux qui reçoivent la Conſtruction de cet Auteur, lui donnent les Avantages ſuivans.

I. Que ſes Baſtions ayant leur Angle flanqué aigu, font que les Faces d'un même côté de la Place ſe peuvent défendre avantageuſement l'une l'autre, & tenir lieu de Flanc, en cas que leurs Cazemates & leurs Flancs fuſſent rompus.

II. Qu'en faiſant ſes Courtines petites, à l'égard des Faces, il approche plus prés ſes défenſes, pour les mieux flanquer; le feu de ſes Flancs ſe ramaſſe, & ſe joint mieux par ce moyen avec celui des Courtines.

III. Qu'en élevant ſur le milieu de ſes Courtines de puiſſans Cavaliers, ſur leſquels il place ſept pieces, il incommode merveilleuſement l'Aſſaillant dans ſon Campement, dans l'ouverture des Tranchées, & dans la continuation de ſes Approches.

IV. Qu'il tire de grands avantages de la Batterie qu'il met ſur le derriere de la hauteur de ſa Cazemate, où il loge ſa meilleure Artillerie, & dont il pratique les embrazûres dans le Parapet qui couvre la Gorge du Baſtion; parce que de ce lieu avantageux, il bat dans les Foſſez, flanque la Bréche, & empêche l'Aſſiegeant de monter à l'Aſſaut.

Des-

Deſavantages de la Conſtruction ſelon SARDI.

CEux qui negligent cette Conſtruction, y oppoſent les difficultez ſuivantes.

I. Que c'eſt faire fond ſur une méchante maxime, de vouloir l'Angle flanqué aigu, afin que les Faces d'un même côté de Place ſe puiſſent défendre reciproquement les unes les autres, aprés la perte de leurs Flancs, & de leurs Cazemates. Cette défenſe eſt tres-inutile; car il eſt évident que ſi l'Aſſaillant a pû rompre des Flancs, & ruiner des Cazemates couvertes d'Orillons, il pourra bien plus aiſément ruiner le Parapet des Faces, qui lui ſont tout-à-fait en vûë, & entierement expoſez.

II. Qu'en faiſant les Courtines moindres que l'ordinaire, les Flancs deviennent fort petits, & les Faces extrémement grandes; ce qui eſt oppoſé aux Maximes de la Fortification, qui veut le contraire, afin que des grands Flancs on tire plus de feu pour défendre plus avantageuſement les Faces & les Foſſez oppoſez; à quoy le voiſinage des Flancs, pour proche qu'il puiſſe être, eſt inutile, puiſqu'ils ne flanquent pas tous deux d'un même côté.

III. Qu'il eſt aſſez difficile de trouver partout des terres ſuffiſantes pour élever de ſi puiſſans Cavaliers; même qu'il eſt aſſez rarè de rencontrer partout des Magazins garnis de tant de Munitions, & de tant d'Artillerie qu'il en exige. Sur tout, la hauteur de ſes Cavaliers ne ſert qu'à découvrir & battre de loin, ſans incommoder beaucoup l'Ennemi, qui ſçaura s'en couvrir par les Vallons, les Rideaux, & les autres avantages de terrain.

IV. Que la ſeconde Batterie, qui eſt la plus élevée de celles qu'il deſtine pour la défenſe des Foſſez & des Bréches, ſera facilement ruinée des Aſſiegeans, pour être tout-à-fait en vûë, & expoſée à leurs Batteries: ſur tout quand ils voudront ſe rendre maîtres des Faces, pour y faire Mine, Bréche, & monter à l'Aſſaut.

Parallele de ma Conſtruction avec celle de SARDI.

I. LEs Faces de mes Baſtions ſont plus avantageuſement défenduës par les Canons cachez, que les ſiennes par les défenſes tirées du Parapet des Faces; puiſque les Aſſiegeans ont accoûtumé de ruiner ces Parapets par leur premiere Batterie: joint que quand ils demeureroient en leur état, toutes ſes défenſes n'étant que fichantes, ſeroient de peu d'effet, pour la trop grande diſtance qui ſe rencontre entre les deux Angles flanquez.

II. C'eſt une choſe aſſûrée, que le peu d'étenduë de ſes Courtines, & le voiſinage de ſes Flancs, à l'égard de ſes longues Faces, ne contribuent en rien à la bonté d'une Fortification; puiſque les Faces ſont également défenduës par les Flancs, proche ou loin, quand la défenſe n'excede pas la portée du Mouſquet: il eſt donc beaucoup plus juſte de faire les Faces petites & les Courtines grandes, comme nous faiſons, afin de ſuivre ponctuellement les maximes de la Fortification, qui les exigent ainſi.

III. Outre que nos Cavaliers élevez dans la Gorge de nos Baſtions découvrent la campagne, qu'ils battent les Contrefcarpes, & nettoyent les Foſſez, ils razent de plus le long des Faces, & peuvent fort aiſément rompre les Galeries & foudroyer dans les Traverſes; ce que ne peuvent faire ces Cavaliers élevez ſur le milieu de ſes Courtines, quoi qu'ils ſoient entierement oppoſez aux Batteries des Aſſaillans.

IV. Nos Cavaliers & les Canons cachez, qui fichent dans les Bréches, ſans craindre les Batteries aſſaillantes, ont ſans difficulté des avantages que n'ont pas ceux de ſa ſeconde Batterie, qui ne ſont couverts que d'un ſimple Parapet, qui peut être aiſément démoli, & renverſé dans la Place-baſſe; & c'eſt pour cela que nous préferons nos Canons cachez à cette Batterie, dont nous pourrions même nous ſervir, ſi nous croyions qu'il y eût de l'avantage.

CHAPITRE XII.

Des Conſtructions des Fortifications du Chevalier ANTOINE DE-VILLE, *François.*

NOus rapporterons dans les pages ſuivantes les regles, les meſures & les demonſtrations que ce Chevalier donne pour la Conſtruction de ſes Places, tant de celles qui ſe font ſans calcul, que de celles qu'il a ſupputées: Et afin de ne rien omettre de ce qu'il établit pour la perfection d'un Corps de Place, nous expoſons enſuite les diverſes manieres de faire des Cazemates aux Flancs, & d'élever ſur les Baſtions & ſur les Courtines des Cavaliers & des Plate-formes.

Construction des Places selon DE-VILLE.

DAns le Chapitre VIII. de sa premiere partie, ce Chevalier commence la Construction de ses Places sans calcul, en ces termes:

„ L'Hexagone est la premiere Figure qu'on peut fortifier, „ le Bastion demeurant Angle droit; c'est pourquoy nous „ commencerons par celle-là; de laquelle ayant donnée la „ methode, on s'en servira en même façon pour toutes les „ autres Figures regulieres.

„ On constituira premierement une Figure regulieere, „ c'est-à-dire, ayant les côtez & les Angles égaux, d'autant „ de côtez qu'on voudra que la Figure ait de Bastions:: ce „ qui se fera, décrivant un Cercle aussi grand qu'on voudra, „ & le divisant en tant de parties qu'on veut avoir de côteez à „ la Figure, comme sera demonstré aprés, & tirant du „ point d'une division à l'autre des lignes.

„ Dans cette Figure nous avons mis un Hexagone, au- „ quel ayant montré comme il faut faire un Bastion, on l fera „ de même sur tous les autres Angles. Soient les côtez R H, „ H L, d'un Hexagone, & l'Angle du côté K H L, sunr le- „ quel il faut faire un Bastion.

„ On divisera l'un des côtez H L en trois parties égalales, „ & chacune d'icelles en deux, qui soit H F d'un côté,, & „ H Q de l'autre, chacune la sixiême partie de tout son n côté H R, ou H L, qui feront les Demi-gorges des Bastidons: „ & sur les points Q & F soient élevez perpendiculairemment „ les Flancs M Q, E F, égaux aux Demi-gorges. D'une e extremité du Flanc à l'autre soit menée M E: soit prolonggé le „ Demi-diametre S H, passant par l'Angle de la Figure,, autant qu'on voudra: & soit I A égale à I E. Aprés soit meenée „ A E, & A M, qui feront le Bastion Q M A E F rectangle, „ & prendra autant de défense de la Courtine qu'il se poeut; „ laquelle on connoîtra où elle commence, si on prolonge „ les Faces A E, A M, jusques à ce qu'elles rencontrent: icelle Courtine en B & K: la ligne de défense sera A C.

(Con-



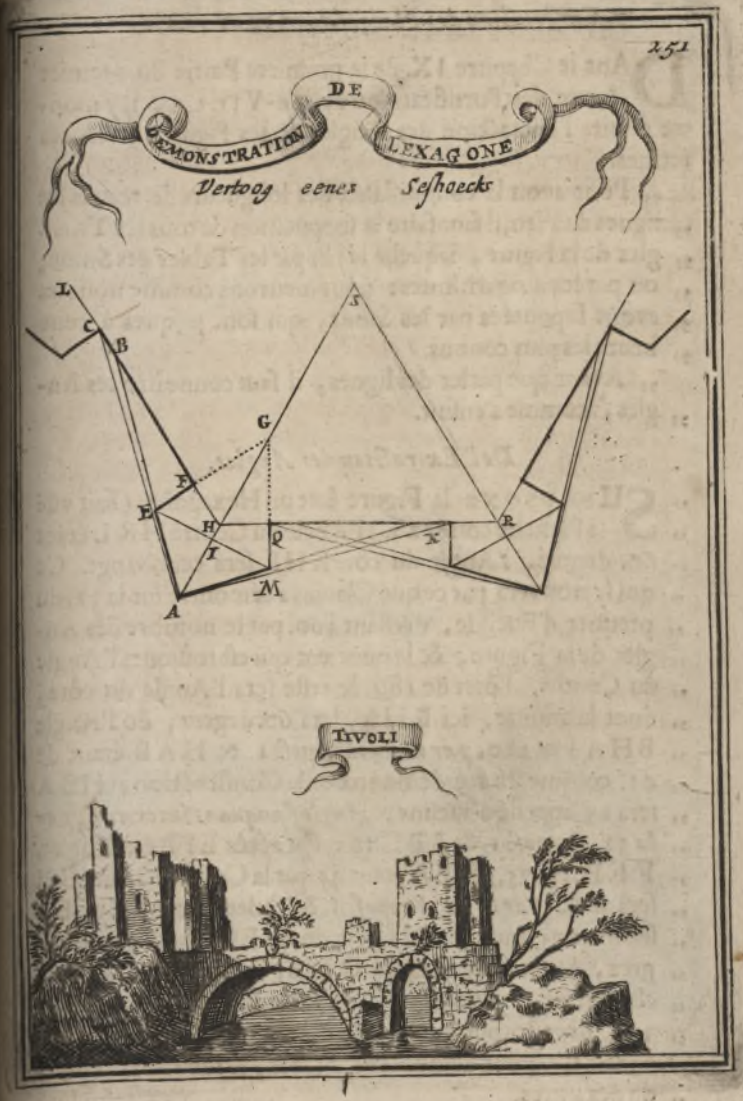
Conſtruction des Places ſelon DE-VILLE.

Demonſtration de l'Hexagone.

DE-VILLE aprés qu'il a donné la Conſtruction de l'Hexagone dans ſon Chapitre VIII. il en expoſe dans le même Chapitre la Demonſtration en ces termes.

„ L'Angle du côté R H L eſt diviſé en deux également par „ le Diametre H S, 16. *Propoſ.* 4. & le côté H F eſt égal au „ côté H Q, par la Conſtruction, & H G eſt commun: „ donc les Triangles H G F, H Q G ſeront égaux, 4. *Propoſ.* „ 1. & l'Angle F G H égal à Q G H, & le côté F G égal à „ Q G. Maintenant avec les Triangles G I E, G I M, ſi à „ G F, G Q, on ajoûte les égales F E, Q M, les toutes G E, „ G M ſeront égales, & le côté I G étant commun, & les An- „ gles M G I, E G I auſſi égaux, M I, E I ſeront égales, & „ les Angles M I G, E I G auſſi égaux, & par conſequent „ droits, 10. *def.* 1 : de même ſeront M I A, E I A. 13. „ *Propoſ.* 1. Par aprés, puiſque I A a été faite égale à I E, „ les Angles I A E, I E A ſeront égaux, 5. *Propoſ.* 1. Mais „ A I E étant droit, chacun des autres ſera demi-droit, 32. „ *Propoſ.* 1. De même ſe demontrera l'Angle M A I être „ demi-droit: Donc le total M A E ſera droit, qui eſt la „ pointe du Baſtion, & ainſi des autres.

On remarquera que cette Methode ne peut ſervir aux Places de moins de ſix Baſtions, parce que les Flancs & les Gorges demeurans de juſte grandeur, le Baſtion vient Angle aigu.



Conſtruction des Places ſelon DE-VILLE.

DAns le Chapitre IX. de la premiere Partie du premier Livre des Fortifications de DE-VILLE, il y montre à faire l'Extraction des Angles de ſes Figures, en ces termes.

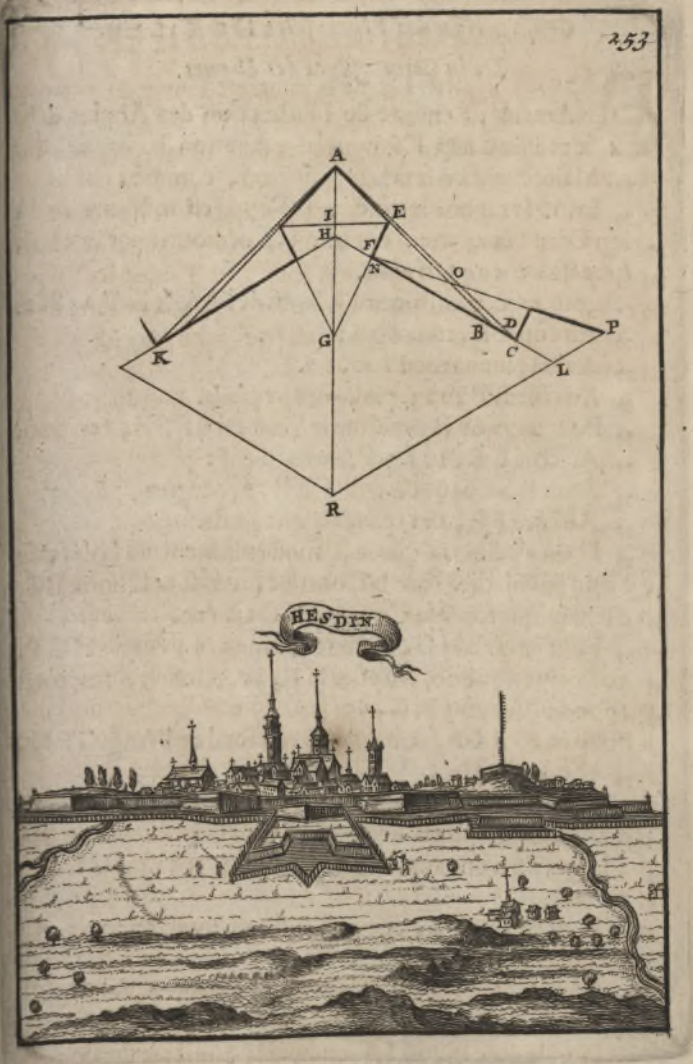
„ Pour avoir la connoiſſance des longueurs de toutes les
„ lignes du Plan, il faut faire la ſupputation de tous les Trian-
„ gles de la Figure, laquelle ſe fait par les Tables des Sinus,
„ ou par les Logarithmes: nous mettrons comme nous les
„ avons ſupputées par les Sinus, qui ſont juſques à cette
„ heure les plus connus.

„ Avant que parler des lignes, il faut connoître les An-
„ gles, comme s'enſuit.

De l'Extraction des Angles.

„ SUPPOSONS la Figure être un Hexagone (ſoit vûë
„ la Planche cottée 28.) l'Angle du Centre HRL étant
„ 60. degrez, l'Angle du côté KHL ſera cent-vingt. Ce
„ qui ſe trouvera par ce que Clavius a démontré ſur la 32. du
„ premier d'Euclide, diviſant 360. par le nombre des An-
„ gles de la Figure, & le quotient qui eſt toûjours l'Angle
„ du Centre, l'ôter de 180. le reſte ſera l'Angle du côté,
„ dont la moitié, ici RHL, ſera 60. degrez; & l'Angle
„ BHA ſera 120. *par la* 13. *Propoſ.* 1. & HAB étant de
„ 45. comme il a été démontré en la Conſtruction, HBA
„ ſera 15. appellé d'aucuns, *Angle flanquant interieur*, *par*
„ *la* 32. *Propoſ.* 1. & ABC 165. Par aprés EFB étant droit,
„ FEB ſera 75. & IEA étant 45. par la Conſtruction, GEI
„ ſera de 60. *par la* 13. *Propoſ.* 1. & les deux enſemble GEA
„ ſeront 105. puiſque EIG eſt droit: EGI ſera trente de-
„ grez, & les deux Angles ONB, OBN ſeront égaux,
„ chacun de quinze degrez: l'Angle flanquant AOP ſera
„ 150. degr. le tout par la 32. propoſition du premier d'Eu-
„ clide. Ce qui ſe démontre d'un côté, le même ſera enten-
„ du des autres.

Con-



Construction des Places selon DE-VILLE.

De la Connoissance des Lignes.

CEt Auteur, ensuite de l'Extraction des Angles dans le même Chap. IX. pour la supputation des lignes, dit:

„ Maintenant on fera la supputation, comme s'ensuit.

„ En l'Hexagone le côté de la Figure est toûjours égal à „ son Demi-diametre, comme il est démontré par Euclide, „ *Propos.* 15. *du quatriéme.*

„ Pour le côté EB, comme le Sinus de l'Angle EBF, 25882.

„ Au côté FE, trente pas:

„ Ainsi le Sinus total 100000.

„ Au côté EB, 115. pas, quatre pieds.

„ Pour le côté FB, comme le Sinus total EFB, 100000.

„ Au côté EB, 115. pas, quatre pieds:

„ Ainsi le Sinus de l'Angle FEB, 75. degrez, 96593.

„ Au côté FB, 111. pas, quatre pieds.

„ D'où s'ensuivra que le Bastion commencera sa défense „ à huit pas un pied dans la Courtine, qui sont la ligne BC, „ d'autant que toute la Courtine GO est 120.

„ Pour le côté HG, comme le Sinus de l'Angle HGF, „ 30. degrez 50000. Au côté HF, 30. Ainsi le Sinus total „ 100000. Au côté HG, 60. pas.

Pour le côté GF, comme le Sinus total de l'Ang. GFH,

„ 100000.

„ Au côté GH, 60. pas: Ainsi le Sinus de l'Angle GHF, „ 60. degrez, qui est 86603. Au côté GF. 52. pas quasi; „ à la quelle si on ajoûte FE, 30. pas, la toute GE sera „ 82. pas.

„ Pour le côté IG, comme le Sinus total 100000. Au „ côté GE, 82.

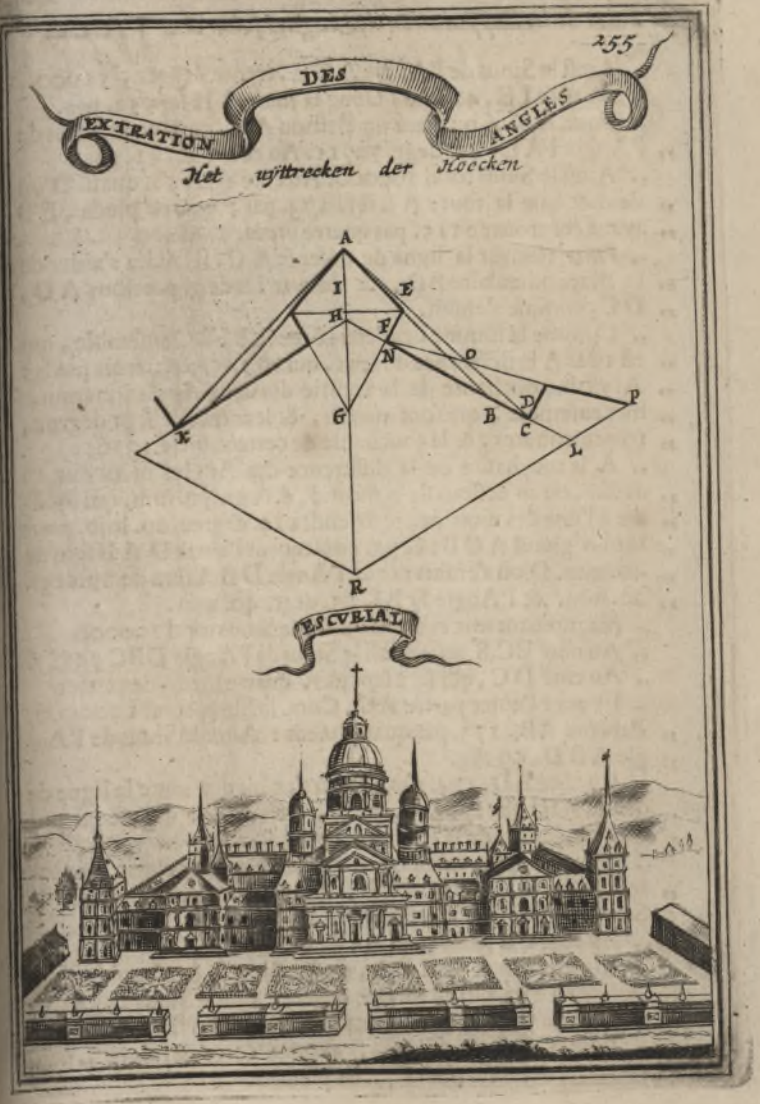
„ Ainsi le Sinus de l'Angle GEI, 60. degrez, 86603.

„ Au côté I, G, 71. pas: la ligne IH sera donc onze pas.

„ Pour le côté IE, ou IA, comme le Sinus total 100000.

„ Au côté EG, 82.

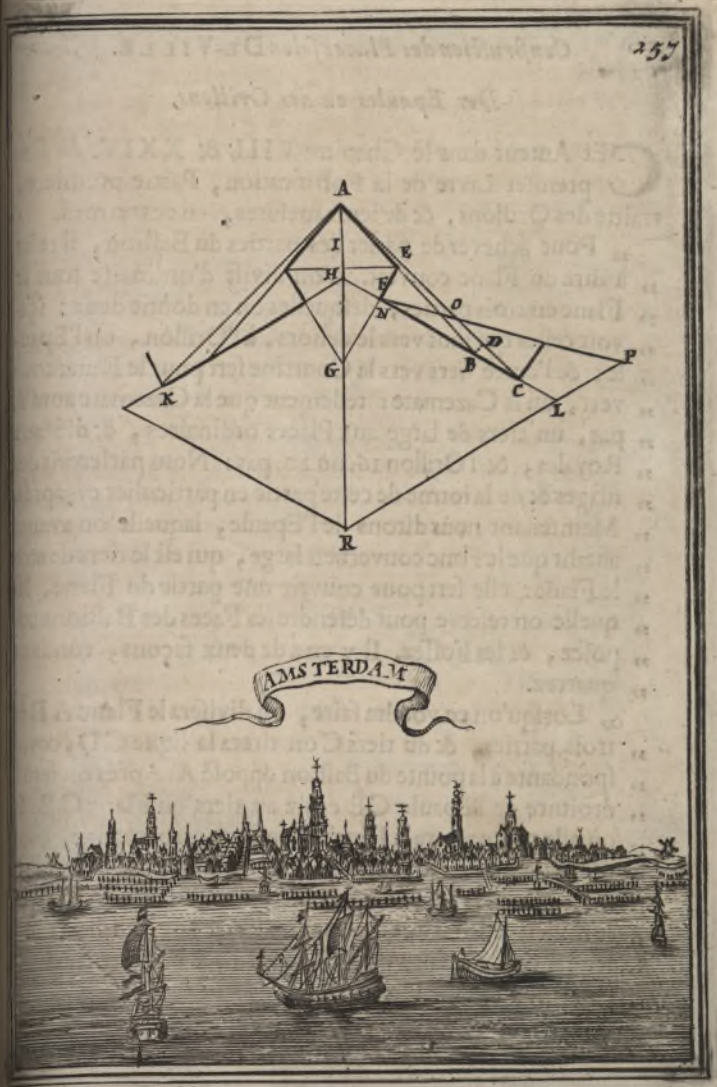
Suite



Suite de la Supputation des Lignes selon DE-VILLE.

„ Ainsi le Sinus de l'Angle A G E, trente degrez, 50000.
„ Au côté I E, 41. pas : Donc la toute A H sera 52. pas.
„ Pour le côté ou Face du Bastion A E, comme le Sinus de
„ l'Angle I A E, 45. degr. 70711. Au côté I E, 41. pas :
„ Ainsi le Sinus total 100000. Au côté AE, 58. quasi. D'où
„ s'ensuit que la toute A B sera 173. pas, quatre pieds, E B
„ ayant été trouvée 115. pas quatre pieds.
„ Pour trouver la ligne de défense A C, il faudra s'aider de
„ la Perpendiculaire BD, & trouver les deux portions A D,
„ D C, comme s'ensuit.
„ Comme la somme des deux côtez A B, B C ensemble, qui
„ est 182. A la difference d'iceux, qui est 165. pas, trois pieds :
„ Ainsi la touchante de la moitié des deux Angles inconnus
„ mis ensemble, qui sont quinze, & leur moitié sept degrez,
„ trente minutes, & la touchante de cette moitié 13165.
„ A la touchante de la difference des Angles inconnus au
„ dessus, ou au dessous de la moitié, 6. degr. 50. min. qui ajoû-
„ tez à l'une des moitiez, proviendra 14. degrez. 20. min. pour
„ le plus grand A C B ; & par consequent l'autre D A B sera de
„ 40. min. D'où s'ensuivra que l'Angle D B A sera de 89. degr.
„ 20. min. & l'Angle D B C 75. degr. 40. min.
„ Maintenant soit fait, Comme le Sinus total 100000.
„ Au côté BC, 8. pas : Ainsi le Sinus de l'Angle DBC 96887.
„ Au côté D C, qui sera sept pas, quatre pieds, deux-tiers.
„ Et pour l'autre partie AC, Com. le Sinus total 1000000.
„ Au côté AB, 173. pas quatre pieds : Ainsi le Sinus de l'An-
„ gle A B D, 99993.
„ Au côté AD, 174. pas. D'où s'ensuit que toute la ligne de
„ défense sera 181. pas, 4. pieds, deux-tiers, qui est un peu
„ plus que le côté de la Figure, lequel nous supposons 180.
„ Pour faire plus facilement sans la Perpendiculaire, ayant
„ trouvé les 2. Angles ACB, ABC, on fera, Comme le
„ Sinus de A C B, 1164.
„ Au côté CB, huit pas, un pied :
„ Ainsi le Sinus de C B A, c'est-à-dire de son supplément,
„ jusques à 180. qui est quinze degrez, & son Sinus 25882.
„ Au côté C A, qui sera comme devant, environ 182. pas.
„ Toutes ces supputations, excepté cette derniere, peu-
„ vent être verifiées par la 47. du premier.

Con.



Conſtruction des Places ſelon DE-VILLE.

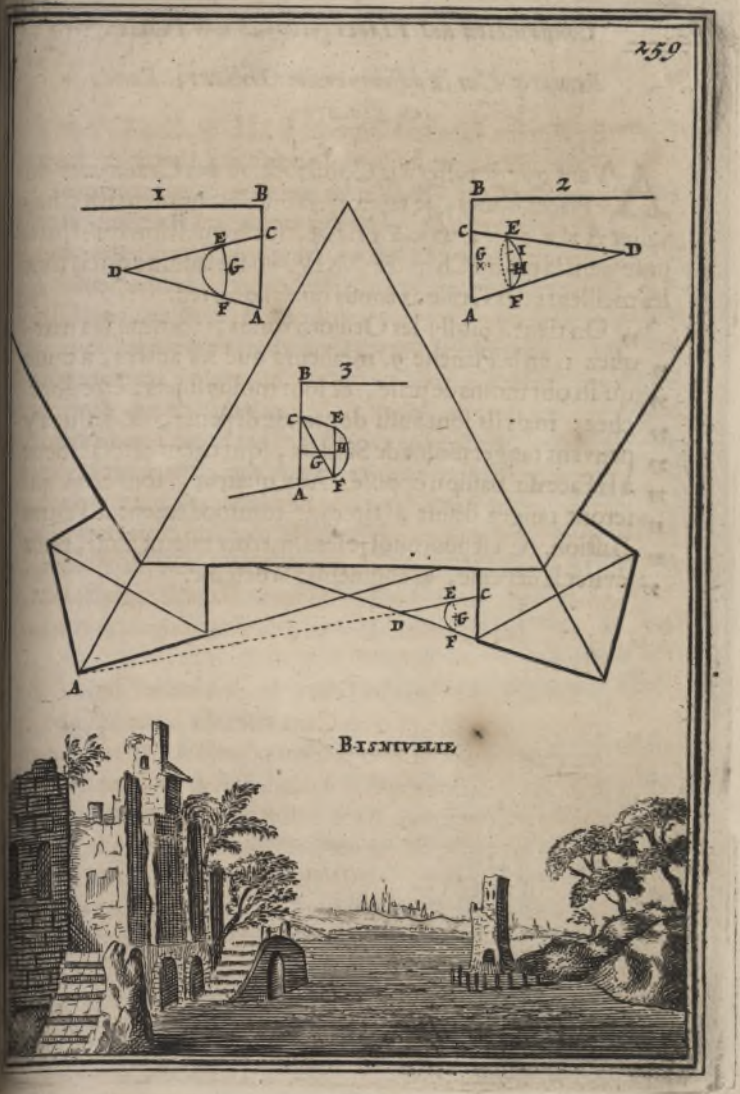
Des Epaules ou des Orillons.

CEt Auteur dans le Chapitre VIII. & XXIV. de ſon premier Livre de la Fortification, Partie premiere, traitte des Orillons, & de leurs meſures, en ces termes.

„ Pour achever de parler des parties du Baſtion, il reſte „ à dire du Flanc couvert. L'on diviſe d'ordinaire tout le „ Flanc en trois parties, deſquelles on en donne deux: ſça- „ voir celles qui ſont vers le dehors, à l'Orillon, ou l'Epau- „ le; & l'autre tiers vers la Courtine ſert pour le Flanc cou- „ vert, ou la Cazemate: tellement que la Cazemate aura 8. „ pas, un tiers de large aux Places ordinaires, & dix aux „ Royales, & l'Orillon 16. ou 20. pas: Nous parlerons des „ uſages & de la forme de cette partie en particulier cy-aprés. „ Maintenant nous dirons de l'Epaule, laquelle on avance „ autant que le Flanc couvert eſt large, qui eſt le tiers de tout „ le Flanc: elle ſert pour couvrir une partie du Flanc, la- „ quelle on reſerve pour défendre les Faces des Baſtions op- „ poſez, & les Foſſez. Il y en a de deux façons, ronds ou „ quarrez.

„ Lorſqu'on en voudra faire, on diviſera le Flanc AB en „ trois parties, & du tiers C on tirera la ligne CD, corre- „ ſpondante à la pointe du Baſtion oppoſé A. Aprés on fera la „ droiture de l'Epaule CE égale au tiers du Flanc CB: Et „ où elle rencontrera la Face de ſon Baſtion prolongé, com- „ me ici au point D, je mets un pied du compas étendant „ l'autre juſques à E, & je fais la portion de Cercle FE: ſur „ le milieu de laquelle G, pour Centre, je fais l'Orillon rond, „ lequel on peut faire quarré, comme EF, en menant FI „ parallele au Flanc.

Ce-



Construction des Places selon DE-VILLE.

Remarque sur la difference des Orillons, Ronds ou Quarrez.

AVant que de passer à la Construction des Cazemates ou Places-basses, je rapporterai ici le sentiment du Chevalier ANTOINE DE-VILLE, sur la question qu'il propose dans la fin du Chapitre XXIV. où il examine quels sont les meilleurs des Orillons ronds ou des quarrez.

„ On tient (dit-il) les Orillons ronds, comme les mar-
„ quez 1. en la Planche 9. meilleurs que les autres, à cause
„ qu'ils ont moins de prise, & sont moins sujets à être ébré-
„ chez: mais ils sont aussi de grande dépense, & dessus s'y
„ peuvent ranger moins de Soldats, qui tirent directement
„ à la Face du Bastion opposé. Aux quarrez, tous ceux qui
„ seront rangez dessus, tireront commodément à l'autre
„ Bastion. C'est pourquoi je les aimerois mieux ainsi, pour
„ éviter la dépense, & augmenter la défense.

Con-

Construction des Places selon DE-VILLE.

Des Cazemates ou Places-basses.

DE-VILLE dans le Chapitre XXV. de son premier Livre parlant des Cazemates, ou Places-basses, dit:

„ Autre-fois on faisoit aux Flancs des voûtes, où l'on
„ mettoit le Canon tout couvert: & par dessus ils en fai-
„ soient d'autres pour mettre d'autres Canons: mais cela n'est
„ plus en usage, à cause des grandes incommoditez qu'on a
„ vû arriver en ces Places; car aprés qu'on avoit tiré, la fu-
„ mée rempliſſoit de telle façon ces voûtes, qu'il étoit im-
„ possible d'y demeurer dedans, ni rien voir pour recharger,
„ quelques soûpiraux qu'on y pût faire, outre que l'étonne-
„ ment du Canon ébranloit tout; & l'Ennemi tirant dans ces
„ voûtes basses, les éclats & les débris blessoient & tuoient
„ ceux qui étoient dedans, & en peu de coups les mettoient
„ en ruine: celles d'embas étant rompuës, celles de dessus
„ tomboient d'elles mêmes. C'est pourquoi on a laissé ces
„ voûtes, & on fait les Places-basses découvertes: Et pour
„ avoir deux Places, on fait la premiere plus basse, un peu
„ par dessus le niveau de la campagne; de façon que les
„ coups tirez de-là, passent par dessus les Parapets des Fauſ-
„ se-brayes, s'il y en a.

„ Les mesures, quant à leurs Faces, sont du tiers du
„ Flanc, ou de la moitié, comme nous avons dit; leur pro-
„ fondeur en dedans est de quatre pas, qui sont pour les Mer-
„ lons, six pas pour le dedans à mettre les Canons, & trois
„ pour les voûtes, lorsqu'on les met en ce lieu. La Place-basse
„ doit aller en élargissant du côté de la Courtine, afin que le
„ Canon qui est là, puisse être pointé vers la Contrescarpe.

„ Du côté de la Courtine doit être l'entrée, ou voûte,
„ qui doit commencer au dedans de la Ville, passant par des-
„ sous le Rempart, de la largeur & hauteur suffisante, pour
„ pouvoir mener par là le Canon & les munitions.

Suite des Cazemates, ou Places-basses, selon DE-VILLE.

„ De l'autre côté vers l'Epaule il doit y avoir une petite „ porte avec la descente pour aller dans le Fossé, laquelle „ sert pour faire des sorties à couvert, & pour aller secrete- „ ment dans icelui: on peut aussi la faire par dedans le Basti- „ on du côté de l'Epaule. Aucuns estiment qu'elle est plus „ à-propos en cét endroit, d'autant qu'il y a plus de place, „ & n'incommode pas les Cazemates: Mais des autres disent „ aussi, que lorsque l'Ennemi sera logé à la Face du Bastion, „ de ce côté cette descente ne servira plus, & on ne pourra „ faire aucune sortie. Il sera mieux de faire la descente qui „ vienne du haut du Bastion; & à la Place-basse on fera une „ porte, par laquelle on puisse entrer dans cette descente: „ & ainsi quand l'éntrée d'enhaut sera renduë inutile par „ l'Ennemi, on se servira de celle-ci. Il faut que cette descente „ soit faite, de façon qu'on y puisse monter & descendre à „ cheval, afin que la Cavallerie puisse aussi sortir par là, lors- „ qu'il y en a dans la Place. Le tout se verra plus facilement „ en la Figure de la Planche dixiême, où A B C est toute l'E- „ paule ou Orillon; H I sont les Merlons; F H I G le Plan „ de la Cazemate; F G sont les voûtes pour tenir les Canons „ & les munitions à couvert; K est la sortie dans le Fossé de „ la porte secrette; L le lieu où est la descente; M est le Fos- „ sé; N est un peu de retraite de la Courtine, afin que le Ca- „ non qui lui est proche, puisse être pointé partout, & qu'on „ qu'on puisse passer autour: A cette même fin est l'esquive- „ ment & l'aggrandissement de ladite Place vers le dedans, „ comme on voit par la ligne N, qui ne suit pas la droiture „ de la Courtine. O est la voûte qui passe sous les Remparts „ par où l'on méne les Canons dans la Place-basse.

„ En aucunes Places on fait assez prés des Flancs, en la „ Courtine, quelques Redents, pour empêcher que le Ca- „ non ne donne en bricole dans le Flanc; comme il a été dit „ ci-devant.

Con-



Construction des Places selon De-Ville.

Des Cavaliers.

CE Chevalier dans le Chapitre XXXIII. de son Livre de la Fortification, Partie premiere, dit, parlant des Cavaliers :

„ Depuis l'invention de la Fortification moderne, outre les „ Remparts & les Parapets, on a fait les Cavaliers, qui sont „ de beaucoup plus éminens que les autres Ouvrages qu'on fait „ dans la Place.

„ Leur forme est diverse ; aucuns les font quarrez, comme „ les marquez 5. & 6. ou bien quarrez-longs, comme les mar- „ quez 1. & 7. de façon que la plus longue Face soit du côté „ qu'ils doivent faire la principale défense, comme la Figure „ RF, Planche 16. & sont fort bons ainsi.

„ D'autres les font en la forme suivante, marquée 2. qui est „ quasi comme la précedente, hormis qu'ils en ôtent l'Angle „ qui est du côté du Bastion ; de façon que la plus grande Face „ regarde le Bastion opposé : mais ceux-ci doivent être mis aux „ Courtines, comme il sera dit aprés.

„ Je voudrois qu'au lieu qu'ils font la Face plus longue paral- „ lele à la Courtine, ils la fissent perpendiculaire à la Face du „ Bastion, prolongée au moins le plus qu'il se pourroit, com- „ me RQ.

„ Les ronds ou en ovale marquez 3. & 4. sont aussi tres bons, „ & semblent meilleurs que les autres, parce qu'ils sont plus „ contenans : car de toutes les Figures Isoperimetres, le Cer- „ cle est le plus capable.

„ Par aprés on peut mieux ranger & pointer les Canons de „ tous côtez, parce qu'ils font face partout, ce qu'on ne fait „ pas si commodément aux quarrez. Les ronds ont moins de „ prise, & par consequent sont moins sujets à être ruinez.

„ Ils doivent être de terre, pour éviter la ruine & les éclats. „ Or afin qu'ils se soûtiennent, il leur faudra donner sur trois „ pieds deux de talud, & en terrain mauvais autant de talud que „ de hauteur.

Suite



Suite des Cavaliers ſelon DE-VILLE.

Du lieu où doivent être mis les Cavaliers.

„ Aucuns les mettent à l'entrée du Baſtion entre deux „ Flancs, comme les marquez 4. 5. 7. Ceux qui prennent „ la défenſe ſeulement du Flanc, font mieux de les placer là „ qu'autre part, afin qu'ils puiſſent découvrir & défendre „ la Face du Baſtion oppoſé; mais ils occupent auſſi les „ lieux des Places-hautes, leſquelles feront autant d'effet „ que les Cavaliers, & partie du Baſtion; & ſont de peu „ d'effet pour tirer dans la campagne, étant trop retirez en „ dedans, & empêchent les Retranchemens.

„ Ceux qui commencent la défenſe dans la Courtine, les „ doivent mettre depuis où commence la défenſe dans ladite „ Courtine juſques vers le Flanc, comme les marquez 1.2.3. „ tournant la Face plus grande en Angles droits, ou appro- „ chant vers la Face du Baſtion oppoſé; & par ainſi ils n'em- „ pêcheront & n'occuperont pas la place des autres défenſes; „ ainſi les redoublant, découvriront grandement dans la „ traverſe que l'Ennemi fera pour approcher le Baſtion. C'eſt „ là le lieu le plus propre pour les placer.

„ Lorſque la défenſe commence beaucoup plus que dans „ la moitié de la Courtine, on les mettra au milieu d'icelle; „ mais il faudra qu'ils ſoyent comme quarrez, & que la poin- „ te correſponde à la campagne, & les deux Faces aux Baſ- „ tions plus proches qui ſont aux côtez, comme le marqué 6.

„ Il faut qu'entre les Cavaliers & les Parapets il y ait ſix ou „ huit pieds d'eſpace, afin que les Soldats puiſſent paſſer & „ tirer entre-deux, & que les ruines n'aillent pas dans le „ Foſſé: cét eſpace ſera taillé dans l'épaiſſeur du Parapet, „ parce que le Cavalier L couvre aſſez la Place ſans le Para- „ pet. Le tout ſe void en la Figure; où la Courtine ſoit „ N L; là où commence la défenſe, I; & le Cavalier R P; le „ Parapet coupé à moitié F R; le chemin ou l'eſpace entre le „ Cavalier & le Parapet, F R.

Avan-



Avantages de la Conſtruction ſelon DE-VILLE.

CEux qui ſuivent la methode de cét Auteur, qui eſt un des plus conſiderables de France, donnent à ſa Conſtruction les avantages ſuivans.

I. Que l'Angle flanqué de ſes Baſtions étant toûjours droit depuis l'Hexagone juſques à la ligne droite, lui donne un excellent moyen de défendre les Bréches, & d'empêcher les Aſſaillans de monter à l'Aſſaut, pour le grand feu qu'il tire des ſeconds Flancs, cauſé en partie par l'ouverture de cét Angle flanqué, & la longueur de ces Courtines, qui ſont les parties les plus fortes de la Place.

II. Que faiſant les Demi-gorges d'une ſixiéme partie du Polygone, & le Flanc de même grandeur, il en reſulte que ſes Baſtions ſe trouvent fort bien proportionnez au corps de la Place, & capables d'y faire toutes ſortes de Retranchemens.

III. Que ſa Cazemate, faite perpendiculaire ſur ſon Flanc, a cét avantage ſur celles qui ſont perpendiculaires ſur la défenſe razante, qu'elle donne plus de priſe à ſon Artillerie, ſoit pour foudroyer dans les Bréches des Baſtions, ou renverſer les Traverſes & les Logemens que les Aſſaillans éleveront dans le Foſſé.

IV. Que ſes Foſſez n'ayant qu'une mediocre profondeur ſur une largeur toûjours égale au Flanc, donnent aſſez de terre pour élever ſes Remparts, & pour remplir ſes Baſtions, ce qui eſt un avantage fort conſiderable pour éviter la dépenſe.

Deſ-

Deſavantages de la Conſtruction ſelon DE-VILLE.

CEux qui ne donnent pas volontiers dans le ſentiment de ce Chevalier, pour la Conſtruction de ſes Places, ont accoutûmé d'oppoſer à ſes Maximes les objections ſuivantes.

I. Que c'eſt s'attacher à un principe peu aſſûré, que de croire que l'Angle flanqué étant préciſément de 90. deg. ait quelque vertu au deſſus de ceux qui ſont obtus, puiſque les obtus étant plus maſſifs ſont moins ſujets à être ruinez que les droits; joint que pour avoir du ſecond Flanc, que l'Ennemi ruinera dés les premiers jours du Siege, il fait ſes Courtines trop longues, & ſes Baſtions trop petits.

II. Qu'il fait ſes Gorges trop petites, ſous une proportion qui ne lui donne aucun avantage pour faire cette partie ſi étroite, en la voulant proportionnée à la grandeur d'un corps purement chimerique, qui ſelon ſes Maximes, n'y peut faire aucun Retranchement qui ſoit flanqué, principalement quand ces Gorges ſe trouvent occupées de ces Cazemates: car alors l'intervalle entre les deux, eſt ſi étroit qu'on n'y peut faire qu'une Barricade, qui eſt la piece la plus defectueuſe de la Fortification, étant toûjours en ligne droite, & par conſequent ſans défenſe,

III. Que le Front de ſa Cazemate, n'étant le plus ſouvent que du tiers de ſon Flanc (qui de lui-même eſt fort petit) lui fournit trop peu de terrain pour faire une bonne Batterie. Que s'il lui donnoit la moitié du Flanc, ils aſſûrent que l'Orillon ſeroit trop foible, & ſa piece cachée trop aiſément découverte de la Contreſcarpe oppoſée.

IV. Que ſi ſon Foſſé, qui n'eſt que d'une mediocre profondeur, donne aſſez de terre pour remplir ſes Baſtions, à cauſe de la grande quantité qu'il en faut tirer devant ces longues Courtines, il ne pourra donc pas joüir de l'avantage des Foſſez creux, & à fond-de-cuve, que lui-même aſſûre être les meilleurs, étant obligé de l'avoüer, à cauſe de la petiteſſe de ſes Baſtions. Ainſi penſant éviter la dépenſe, il ne ſe fortifie qu'à demi.

Pa-

Parallele de nôtre Conſtruction avec celle du Chevalier DE-VILLE.

I. NOs Baſtions ayant leurs Angles flanquez plus ouverts que les ſiens, ſont bien moins ſujets à s'ébouler, ſoit qu'ils ne ſoient que de terre, & moins ſujets à être renverſez par l'Artillerie, ſuppoſant qu'ils ayent une Chemiſe, que ne le ſont pas ceux de ſa Methode, qui ſont toûjours droits; joint que pour la défenſe des Bréches, il n'y a point de doute que la Bréche, que les Aſſiegans feront dans nos Faces, ne ſoit mieux défenduë de nos Canons cachez, que les Bréches qu'on feroit à ſes Faces, qui n'ont pour toute défenſe qu'une moyennne Cazemate: car pour les ſeconds Flancs, l'Aſſaillant les rend inutiles quand bon lui ſemble.

II. Les Gorges de nos Baſtions étant plus grandes que les ſiennes, ſont auſſi plus capables d'y recevoir toutes ſortes de Retranchemens: & quelque figure qu'on donne à ces Retranchemens, ils ſeront toûjours ſous la défenſe de nôtre Cavalier; ce qu'on ne peut pratiquer dans la Gorge des Baſtions de ce Chevalier, parce qu'elles ſont trop petites, principalement quand il y a des Cazemates.

III. Nos Cazemates ayant leur front toûjours de la moitié des Flancs, qui ſont dans nôtre Conſtruction plus grands que les ſiens, n'incommodent en rien les Gorges de leurs Baſtions, à cauſe du peu de profondeur que nous leur donnons, pour la petiteſſe des Affuts des Canons; & ces Canons ont cét avantage par leurs diſpoſitions, & par celle des Flancs, de découvrir plus aiſément tout ce qui ſe fait dans les Bréches, les Foſſez, les Contreſcarpes, & les autres lieux, que ne fait l'Artillerie des Places-baſſes de ce Chevalier.

IV. Nos Baſtions étant d'une plus grande capacité que les ſiens, & leur Courtine mieux proportionnée à leur grandeur, font que ſur ſes mêmes meſures nous pouvons tenir nos Foſſez plus creux, & même les faire à fond-de-cuve, pour jouïr de l'avantage de leur profondeur, que lui-même aſſûre être les meilleurs, ce qu'il ne peut toutefois executer, pour ſes Courtines trop longues, & ſes Baſtions trop petits.

CHA-

CHAPITRE XIII.

Des Conſtructions des Fortifications du Comte de PAGAN, *François.*

NOus finirons ce troiſiéme Livre, & commencerons ce Chapitre par le troiſiéme du Livre des Fortifications de ce Comte, où aprés avoir fait remarquer la difference qu'il y a entre les Places Regulieres, il s'explique dans les termes que voici.

Con-

Conſtruction des Places ſelon le Comte de PAGAN.

„ POur vous inſtruire de toutes ces Fortifications (*parlant de la diverſité des Places, il dit*:)

„ Et pour vous montrer les moyens de les facilement conſtruire, je commencerai en vous apprenant, qu'elles ſont „ diſtinguées en Grande, en Moyenne, & en Petite, pour „ ſubvenir à toutes les varietez qui naiſſent en cét Art. Et „ que je ne donne qu'une ſeule Regle en chacune, depuis „ le Pentagone juſqu'à la ligne droite, afin de repreſenter „ une même Face de Fortification en tous les côtez des Polygones, ſelon mes précedentes Maximes. Car il eſt tres-„ certain qu'entre pluſieurs & diverſes methodes il y en a „ toûjours une qui eſt la meilleure, & qui merite la préference, comme la plus parfaite: Auſſi aprés une longue „ recherche des trois, les plus avantageuſes de toutes, je „ n'en pouvois choiſir de plus convenables à mes opinions, „ que celles que vous verrez dans les trois Figures ſuivantes, „ fondées ſur autant de bazes de differentes longueurs, & „ repreſentées avec les meſures des Demi-diametres, & autres parties des Polygones, juſqu'au douziême ſeulement, „ puiſque les Places Regulieres n'arrivent que rarement à „ douze Baſtions. Mais afin que la diverſité de ces bazes ou „ côtez des Polygones, n'apportât de notables changemens „ en la bonté de ces diverſes Fortifications, les Flancs, où reſide la principale action de la force, en ſont preſque de même largeur: quoique les longueurs des Courtines, des „ Faces des Baſtions, & des lignes de défenſe en ſoient beaucoup inégales.

„ Toutefois ces differences n'importent pas tant, & ne „ ſont conſiderables que par la varieté des lignes de défenſe: „ la plus longue n'eſt que de ſix-vingt toiſes, du coin du „ Flanc à l'endroit du Foſſé où l'on paſſe ordinairement „ les Galleries: Et de plus de cent-ſoixante juſqu'aux Contre-batteris des Aſſaillans ſur la Contreſcarpe, afin que le Canon

„ Canon & la Mouſquetterie des Ennemis en incommodent „ moins les Cazemates retirées. Et d'autant que les proportions de la ſeconde Regle s'éloignent moins de celles de la „ premiere, j'eſtime que ma Grande & Moyenne Fortification doivent être plûtôt recherchées que la derniere ou petite, parce que ſa ligne de Défenſe n'eſt au plus que de „ cent-douze toiſes, & qu'un pareil nombre de ſes Baſtions „ contient beaucoup moins d'eſpace & d'étenduë: Neanmoins la difference en eſt peu ſenſible, & m'en remettant „ du choix à ceux qui s'en voudront ſervir, je paſſerai à leur „ en montrer la pratique par des Regles toutes nouvelles.

Conſtruction des Places ſelon le Comte de PAGAN.

Pour tracer ſa grande Fortification.

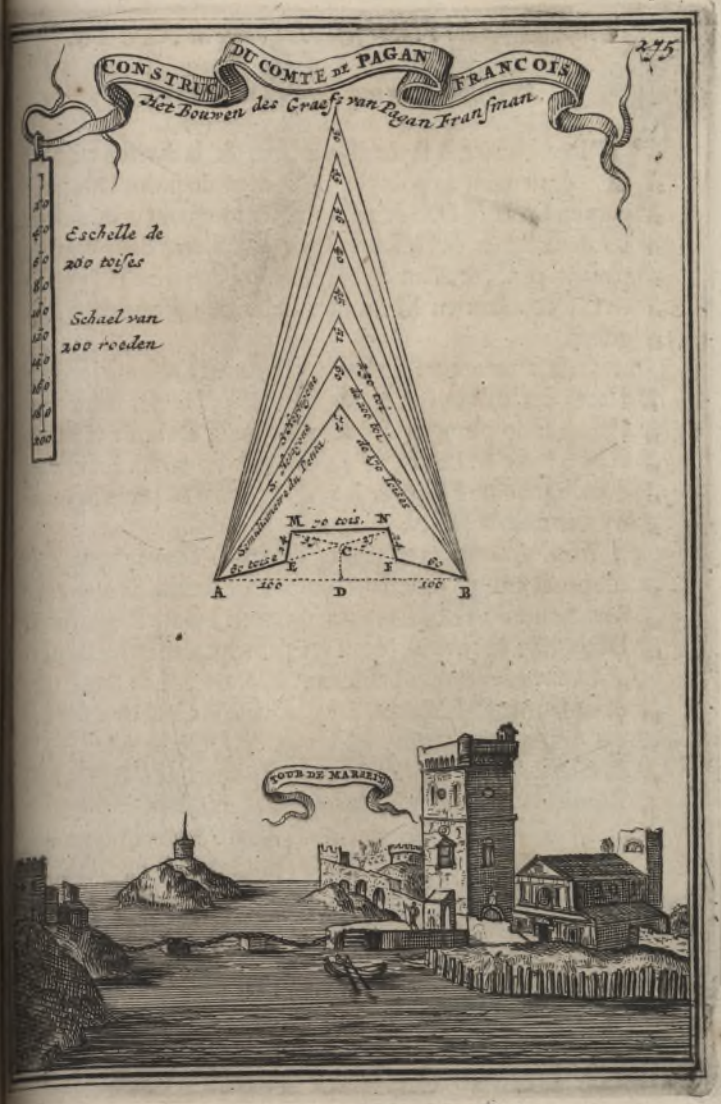
„ TIrez la baze A B de 200. toiſes, & la diviſez en deux
„ également au point D. Puis tirez du point D la ligne
„ perpendiculaire D C de 30. toiſes de longueur; Et en-
„ ſuite les deux lignes de Défenſe, partans, l'une du point
„ A, paſſant en C, & allant en N, & l'autre du point B, paſ-
„ ſant en C, & allant en M, toutes deux de raiſonnable lon-
„ gueur.

„ Cela fait, marquez ſur leſdites lignes de Défenſe les
„ deux Faces des Baſtions A E, & B F, de 60. toiſes chacu-
„ ne; Puis les complemens des deux lignes de Défenſe C M,
„ & C N, l'un & l'autre de 37. toiſes. Et 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 toûjours la même regle ſur les
„ bazes de 200. toiſes, dont les principales parties ſeront:

„ Les deux Faces des Baſtions A E, & B F, de 60. toiſes:
„ les deux Flancs E M, & F N, de 24. toiſes & deux pieds; la
„ Courtine M N de 70. toiſes & 5. pieds; les lignes de Dé-
„ fenſe M C B, & N C A, de 141. toiſes & 2. pieds chacu-
„ ne; & l'Angle flanquant A C B de 146. degr. & 36. mi-
„ nutes.

„ Mais quant aux Angles des Baſtions & des Polygones,
„ ils ſe trouveront en cette maniere. Otez de l'Angle flan-
„ quant de la Fortification l'Angle du Centre du Polygo-
„ ne, & vous aurez les Angles des Baſtions dudit Polygo-
„ ne: puis prenez le complement au Demi-cercle de
„ l'Angle du même Centre pour les Angles du Polygone,
„ formez par les côtez ou bazes de 200. toiſes, autour de la
„ Circonference du Cercle.



Construction des Places selon le Comte de PAGAN.

Pour tracer sa moyenne Fortification.

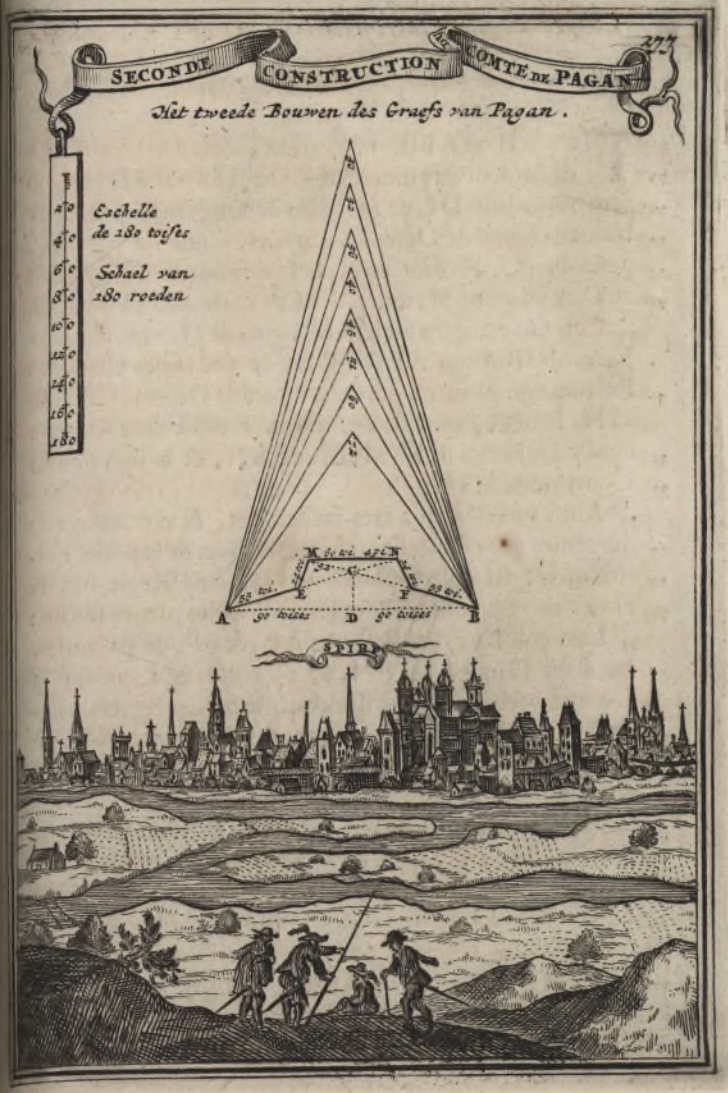
„ TIrez la Baze A B de 180. toises, & la divisez en deux
„ également au point D. Puis tirez du point D la ligne
„ perpendiculaire D C de 30. toises de longueur, & ensuite
„ les deux lignes de Défense, partans, l'une du point A,
„ passant en C, & allant en N, & l'autre du point B, passant
„ en C, & allant en M, toutes deux de raisonnable lon-
„ gueur.

„ Cela fait marquez sur lesdites lignes de Défense les deux
„ Faces des Bastions A E, & B F, de 55. toises chacune;
„ Puis les complemens des deux lignes de Défense C M, &
„ C N, l'une & l'autre de 32. toises: Et ensuite tirez les
„ deux lignes des Flancs de E à M, & de F à N, & la ligne de
„ la Courtine de M à N.

„ Ainsi vous tracerez tres-facilement, & avec autant de
„ diligence que de justesse, toutes les Faces de la moyenne
„ Fortification, en observant toûjours la même Regle sur les
„ Bazes de 180. toises, dont les principales parties seront:

„ Les deux Faces des Bastions A E, & 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 Défense M C B, &
„ N C A, de 126. toises & 5. pieds chacune; & l'Angle
„ flanquant A C B de 143. degrez & 6. minutes.

„ Mais quant aux Angles des Bastions & des Polygones,
„ ils se trouveront en cette maniere. Otez l'Angle du Cen-
„ tre du Polygone de l'Angle flanquant de la Fortification,
„ & vous aurez les Angles des Bastions du dit Polygone:
„ puis prenez le complement au Demi-cercle de l'Angle du
„ même Centre, pour les Angles du Polygone, formez
„ par les côtez ou bazes de 180. toises, autour de la Cir-
„ conference du Cercle.



Construction des Places selon le Comte de PAGAN.

Pour tracer sa petite Fortification.

„ TIrez la Baze A B de 160. toises, & la divisez en deux
„ également au point D. Puis tirez du point D la ligne
„ perpendiculiare D C de 30. toises de longueur, & ensuite
„ les deux lignes de Défense, 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 Défense les deux
„ Faces des Bastions A E, & B F, de 50. toises chacune;
„ Puis les complemens des deux lignes de Défense C M, &
„ C N, l'une & l'autre de 27. 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 petite For-
„ tification, en observant toûjours la même Regle sur les
„ Bazes de 180. toises, dont les principales parties seront:
„ Les deux Faces des Bastions A E, & B F, de 50. toises;
„ les deux Flancs E M, F N, de 23. toises & 2. pieds; la
„ Courtine M N de 50. toises & 4. pieds; les lignes de dé-
„ fense M C B, & N C A, de 112. toises 3. pieds chacune;
„ Et l'Angle flanquant A C B de 138. degrez & 54. minu-
„ tes.
„ Mais quant aux Angles des Bastions & des Polygones,
„ ils se trouveront en cette maniere. Otez l'Angle du Cen-
„ tre 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 du
„ même Centre, pour les Angles du Polygone, formez
„ par les côtez ou bazes de 160. toises, autour de la Circon-
„ ference du Cerle.



Construction des Places selon le Comte de PAGAN.

Des Flancs & des Cazemates.

» NOus avons déja dit de quelle utilité sont les Flancs en la
» défense des Places, ne connoissant rien de plus impor-
» tant, ni de plus considerable en toutes les parties des For-
» tifications. Les premiers qui ont depuis l'usage du Canon
» mis en Art cette Science, tirent les lignes de leurs Flancs
» perpendiculairement des Faces des Bastions, par un des-
» sein de mettre plus à couvert leur Artillerie, ne conside-
» rant pas que tout ce qui voit est aussi vû de ce qu'il regarde.
» Ce qu'étant apperçû des suivans, ces vieilles Maximes
» furent incontinent changées, & les Flancs toûjours con-
» struits tombans perpendiculaires sur la Courtine. Mais
» aprés avoir reconnu leur foiblesse en la défense des Places
» attaquées, soit par ma presence en plus de 20. Sieges, soit
» par les relations des autres, où je n'étois pas; j'ay pensé
» qu'en tirant les Flancs perpendiculaires sur les lignes de
» Défense, ma Fortification selon mes nouveaux projets en
» seroit de beaucoup plus parfaite: Ce qui me porte à negli-
» ger les deux premieres Methodes des Flancs, pour éta-
» blir cette derniere, comme j'ay fait dans les 3. Regles
» de mes Fortifications, où toutes les lignes des Flancs font
» 2. Angles droits sur les lignes de Défense. Or la raison que
» j'apporte en faveur de ce fondement, ne consiste qu'en la
» consideration déja dite, de n'estimer que l'effort du Ca-
» non contre le passage des Galleries: Car qui peut douter,
» aprés tant de fâcheuses experiences des Assaillans faites en
» divers Sieges, que tant que l'Artillerie est en état dans les
» Flancs il ne soit tres-difficile de passer aux Bastions, & pres-
» que du tout impossible; pouvant appuyer cette verité par
» beaucoup de fameux exemples, si la briefveté que j'affecte,
» & la crainte de vous être ennuyeux ne m'empêchoit de
» vous en instruire. Aussi me suis-je étonné plusieurs fois,
» non

Suite des Flancs & des Cazemates du Comte de PAGAN.

» non pas comme les autres, du peu de resistance que font
» les Places les moins fortifiées des Païs-bas, mais de la re-
» putation des Hollandois en cét Art, puisque leurs Fortifi-
» cations ont si peu de défense: Car dans un si grand nombre
» de Travaux & de Forteresses, à peine y trouverez vous
» des Fossez bien défendus de l'Artillerie; ce qui donnant
» l'avantage aux Batteries des Assiegeans, 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 defauts sont ordinaires & frequens; mais par tout ail-
» leurs, où l'on en suit aveuglément les Maximes. Telle-
» ment que pour remedier à des inconveniens si dommagea-
» bles, j'ay trouvé les moyens de loger plus de 12. pieces de
» Canon dans un même Flanc, lequel ne pouvant être battu
» que d'un front égal à la largeur du Fossé de 16. toises, ne
» sçauroit être inferieur à la Batterie des Ennemis sur la Con-
» tresCarpe; mais au contraire beaucoup plus fort par le
» nombre de l'Artillerie, & par les Parapets & les Plate-for-
» mes achevées, devant que l'Ennemi soit en presence: De
» sorte que s'il faut pour passer le Fossé, que toutes les pieces
» des Flancs soient démontées, les Assaillans auront beau-
» coup de temps à perdre en cette action, & 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 nouvel-
» les dispositions de ces Flancs si avantageux, je vous en
» expliquerai les Figures suivantes, où les mesures y sont
» toutefois si parfaitement observées, qu'il ne faut seulement
» que les voir pour les bien comprendre.

» Les premieres lignes des Flancs des trois Fortifications
» y sont divisées en deux: La premiere partie du côté de la
» Courtine toûjours de douze toises pour la largeur du Flanc
» retiré; & le reste jusqu'à la Face du Bastion pour l'O-

Suite des Flancs & des Cazemates du Comte de PAGAN.

„ rillon ou Epaulemeut, 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 diviſez en 3. Cazemates de
„ diverſes hauteurs, & chacune diſtinguée en Plate-forme
„ de quatre à cinq toiſes de large, & en Parapet de trois d'é-
„ paiſſeur.

„ Ils ſont tous formez ſur les lignes de Défenſe prolon-
„ gées, occupant les Demi-gorges des Baſtions, & toutes
„ les lignes de ces trois Parapets ſont paralleles entr'elles,
„ & perpendiculaires ſur le prolongement deſdites lignes de
„ Défenſe: Les autres diverſitez ſont telles par les variables
„ longueurs des Demi-gorges des Baſtions.

En la premiere Figure,

„ La Forme du Flanc du Pentagone de la petite Forti-
„ fication, eſt en particuliere remarque, d'autant qu'en ce
„ ſeul Polygone de mes trois Fortifications regulieres, les
„ Demi-gorges des Baſtions, ou prolongemens des lignes
„ de Défenſe, ne ſont que de 22. toiſes au plus: & partant le
„ premier des trois Parapets ne peut être que ſur la premiere
„ ligne du Flanc entier, & les Plate-formes des deux pre-
„ mieres Cazemates que de quatre toiſes de large.

„ La derniere ligne du ſecond Parapet de ce Flanc eſt de
„ 14. toiſes de longueur, & la derniere ligne du troiſiême
„ Parapet de 14. toiſes & demie, cloſes par une autre ligne
„ oblique pour y pouvoir loger deux pieces de Canon, ca-
„ chées à la Batterie des Ennemis du bord de la Contreſcar-
„ pe oppoſée.

Suite



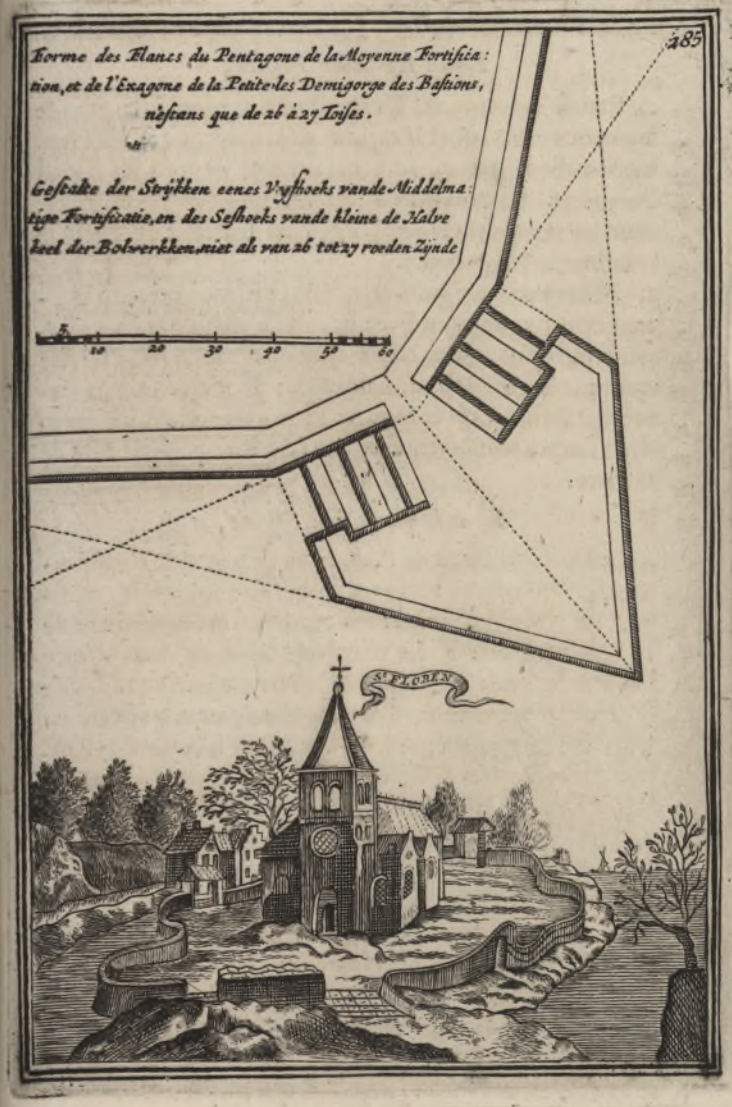
Suite des Flancs & des Cazemates du Comte de PAGAN.

„ Ainſi vous aurez de l'eſpace en tout ce Flanc pour y
„ mettre treize pieces de groſſe Artillerie: à ſçavoir 4. dans
„ la premiere & baſſe Cazemate, dont le Parapet de 12. toi-
„ ſes doit contenir quatre Embrazûres en diſtances propor-
„ tionnées: Quatre dans la ſeconde & moyenne Cazemate,
„ dont le Parapet de 14. toiſes doit auſſi contenir quatre Em-
„ brazûres, en telle proportion, que celle du côté du Ba-
„ ſtion ſoit priſe en partie dans l'épaiſſeur de la Muraille,
„ pour être à couvert: Et cinq dans la troiſiéme & haute Ca-
„ zemate, égale au Rempart de la Place, dont le Parapet de
„ quatorze toiſes & demie doit contenir cinq Embrazûres,
„ en telle diſpoſition, que celle du côté du Baſtion ſoit pa-
„ reillement à couvert comme l'autre: Ce qui eſt ſi facile à
„ comprendre, que tant de paroles y ſont plûtôt ſuperfluës
„ que neceſſaires.

En la ſeconde Figure,

„ La forme des Flancs du Pentagone de la moyenne For-
„ tification, & de l'Hexagone de la petite, ſe voit repre-
„ ſentée, d'autant que les Demi-gorges de ces deux Poly-
„ gones arrivent à 26. & à 27. toiſes. La premiere ligne du
„ premier Parapet a 5. toiſes de retraite dans l'enfoncement
„ du Flanc, & la derniere ligne du même Parapet a quator-
„ ze toiſes de long. La derniere ligne du troiſiéme Parapet
„ a quinze toiſes de longueur, afin d'avoir au long de la lig-
„ ne oblique de ce Flanc trois pieces à couvert, des treize
„ Canons de Batterie qu'il peut contenir comme l'autre.
„ Les Plate-formes ne ſont que de quatre toiſes de largeur,
„ les Parapets de trois, & les Cazemates auſſi diſpoſées en
„ haute, moyenne, & baſſe: De ſorte que depuis la pre-
„ miere ligne de tout le Flanc, juſques à la derniere ligne
„ du troiſiéme Parapet, il s'y compte 24. toiſes d'enfon-
„ cement.

Suite



Suite des Flancs & des Cazemates du Comte de PAGAN.

En la troiſiéme Figure,

„ Paroît la forme des Flancs du Pentagone de la grande
„ Fortification, de l'Hexagone de la moyenne, de l'Hep-
„ tagone de la petite, & generalement de tous les autres
„ Polygones des trois Fortifications, juſqu'à la ligne droite,
„ dont les moindres Demi-gorges des Baſtions excédent le
„ nombre de trente toiſes.

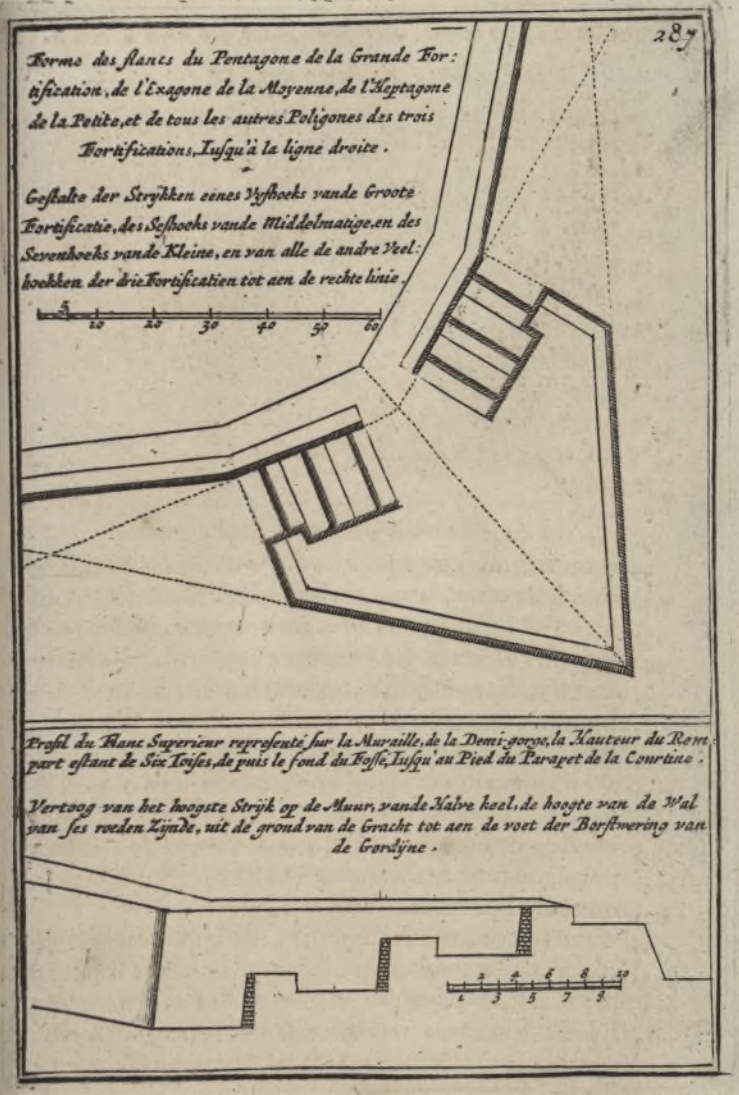
„ Mais parce que la difference de ce Flanc à celui du Pen-
„ tagone de la moyenne Fortification n'eſt qu'aux ſeules lar-
„ geurs des Cazemates, celles-cy de cinq toiſes, les autres de
„ quatre, & tout le reſte ſemblable; Je n'en dirai pas da-
„ vantage, ſinon qu'en tous ces Flancs les portes ou entrées
„ des Cazemates doivent être dans les Remparts du côté de
„ la Place.

Et en la quatriéme Figure,

„ Le Profil du Flanc du Pentagone de la grande Fortifica-
„ tion ſe trouve repreſenté avec toute ſorte de juſteſſe, & fi-
„ guré ſur la Muraille de la Demi-gorge ou prolongement de
„ la ligne de Défenſe. La plus baſſe ligne de main droite
„ montre le fonds du Foſſé, & la retraite de cinq toiſes de
„ le premiere Cazemate. Les trois Cazemates s'y voyent en
„ leurs juſtes proportions: la premiere ou la baſſe de la hau-
„ teur de deux toiſes, la ſeconde ou la moyenne de quatre, &
„ la troiſiéme ou la haute de ſix, à compter le tout du fonds
„ du Foſſé, & ſuppoſant la hauteur du Rempart de la Place
„ de trois toiſes ſur le niveau naturel de la terre, & la pro-
„ fondeur du Foſſé de trois toiſes au deſſous.

„ Que ſi la hauteur du Rempart, & la profondeur du
„ Foſſé n'étoient, par exemple, que de quatre toiſes en
„ tout, il en faudroit reduire les proportions des Cazemates
„ à 8. pieds de hauteur pour chacune, & laiſſer tout le reſte
„ ſemblable & conformément aux meſures de l'Echelle de
„ ce Profil, dont l'intelligence n'eſt que trop aiſée.

Con-

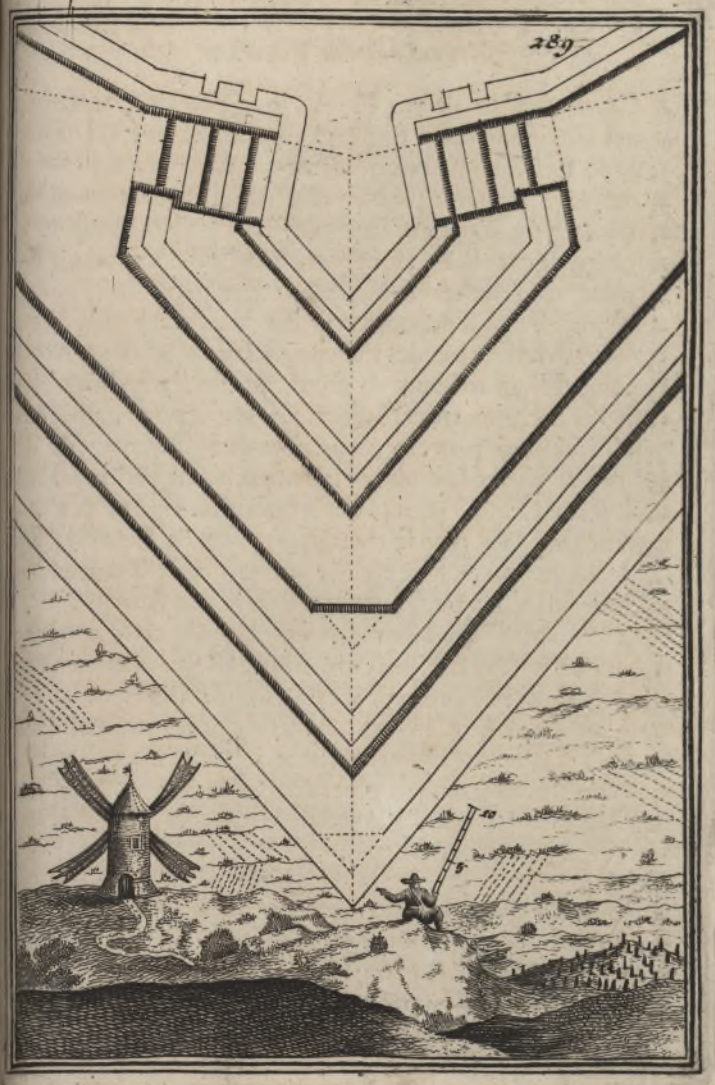


Conſtruction des Places ſelon le Comte de PAGAN,

Des Baſtions, des Remparts, & des Foſſez.

» TOus les Ouvrages des Fortifications & des Travaux
» de terre ne conſiſtans qu'en Foſſez & en Remparts,
» ceux-là ſont paſſez aprés les Défenſes rompuës par le Ca-
» non, & ceux-cy ſurmontez aprés avoir été renverſez par
» les Mines. Mais oppoſant par mes nouvelles inventions
» l'Artillerie à l'Artillerie pour la défenſe des Foſſez, il me
» faut de même oppoſer la Mine à la Mine pour la conſer-
» vation des Remparts, afin de n'apporter pas plus de retar-
» dement au paſſage de l'un, que de difficultez & de lon-
» gueur aux Attaques de l'autre. A quoi ne pouvant toute-
» fois 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 com-
» modité de les pouvoir défendre aſſez long-temps pour en
» maintenir davantage les Places. Car ſi le Baſtion eſt tout
» rempli de terre, comme ils le ſont ordinairement, les
» Ennemis ſont toûjours au deſſous de vous, & par la vio-
» lence des Mines & des Fourneaux réiterez, ils vous for-
» cent en moins de trois jours à vous rendre, & vos Retran-
» chemens interieurs & peu profonds 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 per-
» mettent pas d'élever un grand & convenable Retranche-
» ment, vous êtes pour lors contraint à capituler, devant
» que le Baſtion ſoit ouvert par la premiere Mine: Mais ſi
» aprés le Rempart vous avez un Foſſé de raiſonnable pro-
» fondeur, & puis un autre Rempart auſſi haut que le pre-
» mier, 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'occu-
» pation de gagner le premier Rempart, tant par les trois

Canons



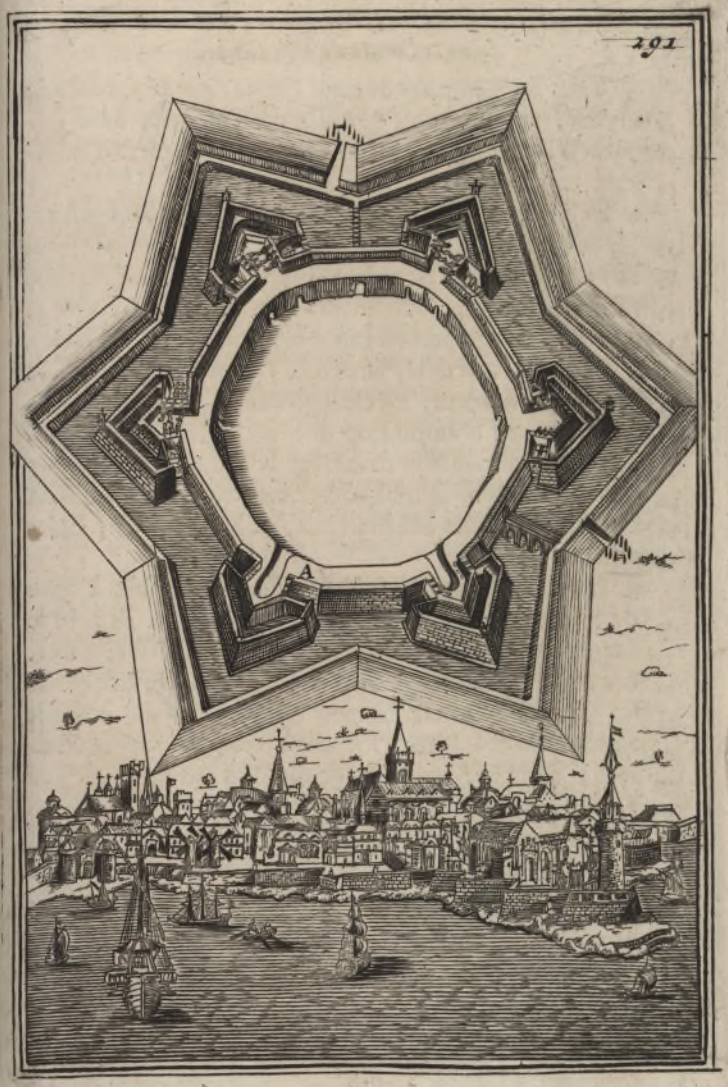
Suite des Baſtions, des Remparts, & des Foſſez, ſelon le Comte de PAGAN.

„ Canons cachez de vos Flancs, que par les Contremi-
„ nes faites ſous vôtre Rempart à loiſir, & du fond du ſe-
„ cond Foſſé. Que ſi nonobſtant ces difficultez les Enne-
„ mis ſe logent ſur le premier effet de leur Mine, vous les
„ combattrez alors par front de vôtre ſecond Rempart à
„ coups de pieces de Mouſquet, par Flanc & à coups de
„ main des deux côtez 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 toûjours du même artifice, vous les obli-
„ gerez à recommencer pluſieurs fois le même jeu, avec au-
„ tant de perte pour eux, que pour vous d'avantage & de
„ gloire. Cependant afin de les empêcher de paſſer deſſous
„ le ſecond Foſſé, pour miner le ſecond Rempart, & s'ou-
„ vrir tout d'un coup le chemin au centre du Baſtion, ne
„ manquez pas de faire creuſer une 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, ni des autres Retranchemens qui
„ s'en font ordinairement vers la Gorge; je paſſerai à l'ex-
„ plication de cette Figure, repreſentant le Plan d'un Baſ-
„ tion parfait de l'Hexagone de ma grande Fortification,
„ pour ſervir de modele general à tous les autres, ne diffe-
„ rans entr'eux que par la varieté des Angles, & par les di-
„ verſes longueurs des lignes.

Nota. *Le Lecteur remarquera que pour lui faciliter cét Exemple, au lieu de lui repreſenter ſeulement le Baſtion precedent, comme il ſe trouve dans le livre de ce Comte, je lui expoſe ici ſon Hexagone, ſe pouvant ſervir pour l'intelligence de ſon diſcours, de celui que nous marquons de la lettre A, ou de quelqu'autre de la même Figure.*

Suite



Suite des Baſtions, des Remparts, & des Foſſez, ſelon le Comte de PAGAN.

„ Tous les Remparts de cette Figure ſont de 7. toiſes de
„ largeur, compriſes les 3. toiſes des Parapets, dans leſ-
„ quels ſe remarquent auſſi les Murailles de 3. pieds d'épaiſ-
„ ſeur.

„ Le Rempart des Courtines & des Baſtions, qui eſt celuy de la Place, eſt de 6. toiſes de hauteur, depuis le fond du Foſſé juſqu'au Terre-plain de ſa ſuperficie, ſur laquelle s'éleve le Parapet, de 6. pieds de haut en dedans, & de 5. en dehors, auquel tous les autres Parapets ſont ſemblables.

„ Le grand Foſſé de la Place eſt de 16. toiſes de largeur, & de 3. de profondeur: s'il étoit plus large, la Contrebatterie 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 troiſiéme Figure du quatriéme Chapitre. Et pour le danger des ſurpriſes, à raiſon de leurs baſſes Cazemates, des Murailles de ſimple maſſonnerie y doivent être bâties ſur tous les premiers Parapets des Flancs d'une hauteur égale à celle de la Place, leſquelles ſeront facilement abattuës, lorſque l'occaſion s'offrira de vous ſervir de vos Flancs, en cas de Siege.

„ Les deux Faces du petit Baſtion du Centre partent toûjours des coins du Flanc, & ſont conduites paralleles aux Murailles des Faces de tout le Baſtion, formans un même Angle.

„ Le Rempart en eſt de la même hauteur, & de la même largeur de celui de la Place, & le Parapet tout ſemblable, s'uniſſant au troiſiéme Parapet des Flancs.

„ Quant à la largeur du Foſſé compris entre le premier & le ſecond Rempart du Baſtion, elle n'eſt pas toûjours ſembla-

„ ſemblable; mais un peu diverſe, ſelon la Fortification &
„ le Polygone: Et ſa profondeur de deux toiſes ou plus, ſe-
„ lon le temps, ou la dépenſe.

„ 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.

„ De la grande Contreſcarpe, de ſon Foſſé, & de la petite Contreſcarpe qui le couvre, j'en parlerai au Chapitre ſuivant, n'étant miſes en cette Figure que pour repreſenter 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'Hexagone de ma grande Fortification, faites comme il vous eſt enſeigné dans le troiſiéme Chapitre, & vous le trouverez de 86. degrez, & 36. minutes. Car ôtant l'Angle du Centre de l'Hexagone de 60. degrez de l'Angle flanquant de ma grande Fortification de 146. degrez & 36. minutes, il vous reſtera pour l'Angle des Baſtions de cét Hexagone 86. degrez & trente-ſix minutes.

„ Et quant à ce qui concerne les Taluds des Remparts de terre, la maſſonnerie des Murs, & tant d'autres choſes communes & ordinaires, je m'en remets à la conduite des plus experimentez, & à la diverſe nature des Terrains, de la pierre, ou de la brique. Seulement ajoûteray-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 plûtôt, s'il ſe pouvoit, être moindre, pour la facilité des Contre-mines cavées du fond du ſecond Foſſé. Ainſi ne faiſant que des Guerites à tous les Angles du Baſtion, & des Embrazûres dans les Parapets, les Rondes en pourront aiſément voir le pied de la Muraille.

Avantages des Conſtructions ſelon le Comte de PAGAN.

CEux qui ſuivent les opinions de ce Comte, attribuent à ſes Conſtructions & Maximes les Avantages que voici:

I. Que par ſes nouveaux projets on peut facilement deſſiner & tracer toutes ſortes de Places, avec autant de promptitude que de juſteſſe, non ſeulement pour la Conſtruction des petites, & des moyennes, mais même des grandes, en quelque lieu qu'elles ſoient ſituées; avec cét avantage, que le Pentagone de cette Methode enferme autant de Terrain que l'Hexagone des autres manieres; & ainſi des autres Figures.

II. Que par ſes nouvelles Maximes de faire aux Baſtions deux Foſſez & deux Remparts, & d'oppoſer l'Artillerie à l'Artillerie, & la Mine à la Mine, il n'empêche pas ſeulement les Aſſiegeans de combler & de franchir le Foſſé, avec leur facilité ordinaire, quand ils ſe ſont avancez ſur les Contreſcarpes; mais même il leur ôte avec l'uſage des Fourneaux, toute la commodité de ſe pouvoir loger ſur les ruines des Bréches.

III. Qu'ayant trois Canons cachez, que les Aſſiegeans ne peuvent incommoder de leurs Contre-batteris, ſoit pour être trop éloignez de la Bricole, ou pour être trop cachez dans l'Epaulement de leurs Baſtions, il n'y a point de difficulté que les Aſſaillans en ſeront merveilleuſement incommodez dés qu'ils paroîtront, ou qu'il ſe voudront loger ſur les ruines des Bréches, parce que ſes pieces y battent de revers.

IV. Que ſon ſecond Baſtion avec ſon Rempart eſt un puiſſant obſtacle à l'Aſſaillant, quand il ſe ſera engagé dans le ſecond Foſſé: car alors il eſt toûjours au milieu des Aſſiegez, qui de tous côtez le peuvent aiſément battre & brûler, avec Mines, Fourneaux, Gauderons, Bombes, Grenades & autres Inſtrumens à feu.

Deſavantages des Conſtructions du Comte de PAGAN.

CEux qui ont peine à recevoir les Maximes de ce Comte, avancent contre ſes Conſtructions les objections ſuivantes.

I. Que s'il eſt vrai que par de mêmes regles on peut deſſiner & tracer toutes ſes Places avec cét avantage, que les Pentagones, & les Hexagones de ſes Maximes égalent les Hexagones, & les Heptagones des autres Conſtructions; il eſt auſſi tres-veritable de dire que ſes Baſtions, qui ont leurs Gorges vuides, avec des Faces extrémement longues, & des Flancs toûjours expoſez aux Batteries des Aſſiegeans, ſont des défauts qui ſurpaſſent tous ces premiers avantages.

II. Que ſes triples Cazemates ſont trop découvertes, & trop ſujettes à ſe voir ruiner de l'Artillerie des Attaquans, qui peuvent fort aiſément de leurs Contre-batteries emboucher leurs pieces, & enſuite franchir le Foſſé, & monter dans le Pan du Baſtion, ſans craindre la Mouſqueterie de ſes Flancs, qui en ſont trop éloignez.

III. Que le nombre de ſes trois Canons cachez ne ſuffit pas pour empêcher l'Aſſaillant de ſe loger ſur les ruines de la Bréche, parce qu'il peut dans le temps que l'on recharge ſes pieces, s'y enterrer, ou y élever des Epaulemens.

IV. Que la Conſtruction de ſon ſecond Baſtion, qui n'eſt qu'un Retranchement, qui augmente la dépenſe de la Fortification de plus d'un tiers, quoiqu'il ſoit vuide, n'eſt pas une piece fort difficile à prendre, puiſqu'à la faveur d'une ſeconde Mine, on peut aiſément s'en rendre maître, & de la Place enſuite, ſans que les Aſſiegez puiſſent dans cette extremité élever aucun Retranchement dans ce Baſtion vuide, pour traiter avec liberté de leur ſalut.

Parallele de ma Conſtruction avec celle du Comte de PAGAN.

I. NOtre Methode de fortifier ſur le Polygone interieur, afin d'approprier aux Remparts l'uſage des vieilles Murailles, & la facilité que l'on a de conſtruire toutes ſortes de Places avec un même principe, eſt ſans difficulté une maniere plus aiſée que les ſiennes : car il a beſoin d'autant de diverſes regles qu'il ſe rencontre de Polygones diſſemblables, ſans compter l'embarras des parties proportionnelles qu'il faut prendre. D'ailleurs les défauts de ſes Baſtions vuides, de ſes Faces exceſſives, & de ſon Flanc trop découvert, donnent toute ſorte de préference à nôtre Conſtruction, qui n'a aucun de ces défauts.

II. Par nos Cavaliers, que l'Aſſiegeant ne peut ruiner, parce qu'ils ſont toûjours maîtres de ſon terrain, nous épargnons la dépenſe de la ſeconde & troiſiéme Cazemate de ce Comte ; puiſqu'on aſſûre, comme il eſt vrai, qu'elles ſont trop expoſées à la vûë des Aſſiegeans : & quoique nous nous puiſſions ſervir avec plus d'avantage que lui de la troiſiéme Cazemate, nous la negligeons en quelque façon, pour nous ſervir de l'Artillerie de nôtre Cavalier, qui eſt d'un ſervice bien plus conſiderable.

III. Par la diſpoſition de nos Flancs, & la Conſtruction de nos Cazemates enfoncées, qui cachent bien plus d'Artillerie que les ſiennes, nos Canons y ſont placez avec bien plus de ſeureté pour la petiteſſe du lieu, qu'ils ne ſont dans l'extremité de ſes grandes Cazemates, qui peuvent être aiſément découvertes du deſſus des Contreſcarpes vis-à-vis des pointes des Baſtions, à quoi les nôtres ne ſont point expoſées.

IV. Nos Baſtions étant toûjours pleins & ſolides, donnent moyen de s'y retrancher avantageuſement, & d'y mieux diſputer le terrain, qu'on ne ſçauroit faire dans les ſiens, qui ſont toûjours vuides ; ſur tout, ſi l'on joint nos deux Cazemates enfoncées, & que l'on pouſſe des Fourneaux par leurs Magazins. Tout cela donne des avantages que ne donne pas ſon ſecond Baſtion, où même on ne peut faire ferme auſſi avantageuſement qu'on le peut faire de nôtre Cavalier.

Fin du troiſiéme Livre.

LES TRAVAUX DE MARS, OU L'ART DE LA GUERRE.

LIVRE QUATRIÈME.

DE L'ELEVATION DES REMPARTS, ET DU REVÊTISSEMENT DES PLACES.

LES TRAVAUX DE MARS, OU L'ART DE LA GUERRE.

LIVRE QUATRIÉME.

Des Instrumens & des Materiaux qui servent à l'élevation des Remparts, des Parapets & du Revêtissement des Places.

Chapitre Premier.

Des noms des principaux Instrumens qui servent à remuër & à transporter les Terres.

COmme jusqu'à present j'ay traité assez amplement des moyens qu'on pouvoit tenir pour tracer, tant sur le papier qu'à la campagne, toutes sortes de Places selon les differentes Maximes des Auteurs Anciens & Modernes, qui ont traité de cét Art; je passerai maintenant à leur *Scenographie*, où je traiterai de leurs Materiaux, & de la maniere de les bâtir.

Noms des Instrumens qui servent à ouvrir & à creuser les Terres.

POur suivre l'ordre naturel du Travail, & pour donner une entiere connoissance des Terres, & des Outils qui peuvent servir à les creuser, je commencerai par les Instrumens qui suivent:

Le Pic marqué A, est l'outil le plus utile que nous ayons pour faire ouverture en toutes sortes de terres, de sables, & de lieux graveleux: son manche est ordinairement long de trois pieds à trois pieds & demi, & son fer, qui se termine en pointe, est environ d'un pied.

Le Hoyau B a son manche de même longueur que le Pic, mais son fer devers la pointe est large de deux poûces & demi, ou de trois poûces: Il sert pour travailler dans les terres fortes, séches, engelées, ou pierreuses, où le Pic ne faisant que son trou, ne peut rien separer.

La Pelle marquée C, sert à assembler les terres que le Pic, ou le Hoyau ont separées: la longueur de son manche est d'ordinaire de trois pieds, & sa cueillere, ou sa partie d'embas, est de douze à quinze poûces de longueur sur huit de largeur: les plus fortes sont de bois de chêne, & les communes de haître.

La Pelle marquée D, sert particulierement dans les païs où les terres sont fortes, ce que le vulgaire nomme ordinaire. *Argile*, *terre grasse*, ou *terre à potier*: leur manche est d'ordinaire de trois pieds à trois pieds & demi, & leur cueillere est d'un pied de longueur sur six poûces de largeur; le plus souvent cette partie est ferrée jusqu'à ses deux tiers, pour être de plus longue durée, & pour mieux couper les Gazons, à quoi elles sont fort commodes.

La Béche E a sa cueillere ou la partie basse toute de fer: son manche est un bâton environ de trois pieds de longueur; le dessus de la cueillere est taillé à plat, afin que le travailleur y appuye son pied; la longueur de la cueillere a les mêmes dimensions que celle de la Pelle D.

Noms



Noms des Instrumens qui servent à transporter les Terres d'un lieu à un autre.

LA Hotte A est faite d'ordinaire d'osier ou d'autre bois qui se peut plier: Dans les Atteliers du Roi elles doivent tenir huit pouces de terre cubique, mais le plus souvent elles en tiennent plus ou moins, les Vaniers n'ayant pas toûjours égard à cette mesure.

La Broüette B est faite de bois de sapin ou d'autre bois fort leger: Celles que l'on fait pour les Atteliers du Roi, quand elles sont de sapin, ont leurs flasques ou longs côtez de quatre pieds, dix pouces & six lignes de longueur, sur un pied ou quinze pouces d'épaisseur: Exemple C D.

La largeur de la Flasque, vis-à-vis le milieu de la Caisse où l'on met la terre, est de huit pouces: Exemple E F.

La plus petite largeur des Flasques est de trois pouces: Ex: G H.

La plus petite largeur des Bras est de deux pouces: Exemp. C I.

La longueur des Bras est d'un pied & neuf pouces: Exemp. C K.

La longueur de la Caisse par sa partie d'enhaut est d'un pied & onze pouces: Exemple K L.

La longueur des Fléches est chacune d'un pied, deux pouces & six lignes: Exemple L D.

La largeur de la Caisse par son fond du côté des Bras est de treize pouces: Exemple M N.

La hauteur de la Planche de la Caisse du côté des Bras, ou du derriere de la Caisse, est d'onze pouces & six lignes: Exemp. O P.

La largeur de la Caisse par le haut du côté des Bras est d'un pied trois pouces: Exemple K*.

La longueur de la Caisse par son fond, ou sa partie inferieure, est d'un pied & deux pouces: Exemple O Q.

La largeur de la Caisse par son fond du côté d'avant, ou de la roue, est d'un pied & deux lignes: Exemple R S.

La hauteur de la planche de la Caisse du côté d'avant, ou de la roue, est de deux pieds: Exemple Q T.

La largeur de la Caisse du côté d'avant par le haut est de deux pieds & deux pouces: Exemple L V.

L'Essieu de la roue entre les Flasques est long d'un pied, & a de grosseur 4. pouces & 3. lignes, & sert de moyeu à recevoir les Rayes; il est creux en dedans, où l'on fait passer une verge de fer qui se rend dans les Flasques, & autour de laquelle le moyeu & la roue tourne.

Le Diametre de la Roue, en y comprenant les jentes, est d'un pied & six pouces.

Noms



Noms des Instrumens dont on se sert pour voiturer les Terres par le moyen des chevaux.

LEs plus usitez sont les Tombereaux A, & le Camion B.

Les Tombereaux sont de differentes grandeurs, selon les differens Attelages qu'on y veut mettre: Les plus petits, où l'on ne met qu'un cheval, tiennnent un peu plus d'un quart de toise de terre cubique, & ceux où l'on en attelle deux, tiennent beaucoup plus. Dans les Atteliers du Roi à Versailles les Entrepreneures fournissent d'ordinaire les Tombereaux, & donnent pour l'homme ou Chartier, & pour le cheval, quarante sols, & cinquante-six sols quand il y a deux chevaux attelez au Tombereau.

Le Camion, qui n'est proprement qu'un Tombereau à trois rouës, est aussi de differente grandeur: il y en a qui le preferent au Tombereau, à cause de la facilité qu'il y a à le charger & décharger, n'étant pas si élevé sur ses rouës, principalement sur celle qui est devant, comme on le peut remarquer dans les desseins que je donne ici.

Le Camion destiné pour l'Attelage d'un cheval, a depuis l'extremité de son derriere jusqu'à celle de ses timons, huit pieds & neuf poûces de longueur: Exemple A B.

La longueur de la Caisse par le haut est de trois pieds huit poûces: Exemple C D.

La longueur de la Caisse par embas est de trois pieds & deux poûces: Exemple E F.

La hauteur de la Caisse est de deux pieds & demi, & par fois de trois pieds par devant: Exemple F D.

La largeur de la Caisse par devant est de deux pieds & 8. poûces.

La largeur de la Caisse par derriere est de trois pieds.

L'Essieu d'une extremité à l'autre a de longueur cinq pieds & quelques poûces.

Les grandes Rouës ont quatre pieds & demi de Diametre; il y en a encore de plus hautes & de plus basses.

La petite Rouë a un pied & neuf poûces, & quelquefois deux pieds de Diametre. *Noms*



Noms des Terres de diverſe nature.

POur parler amplement des differentes natures des Terres, qui ſe rencontrent dans les Fondemens, je ſuppoſerai d'abord que le lieu où l'on veut creuſer, ſoit en plat-païs, & non de roche, & qu'on ſçache que l'on appelle *Delits* la ſeparation ou veine qu'il y a entre des terres de differentes natures, & que *Bouſin* eſt la terre qui touche contre les lits ou le banc de pierre.

Le Bouſin eſt quelquefois ſi petrifié, qu'il ſemble être de la même nature de la pierre; & l'Appareilleur doit avoir ſoin, quand il donne le trait à ſa pierre, que le Bouſin ait été enlevé de deſſus.

La premiere Terre, marquée A, eſt appellée communément par les Jardiniers & les Laboureurs, *bonne Terre*, parce que c'eſt celle qu'on cultive: les Ouvriers en Maſſonnerie appellent cette Terre *premiere Terre*; Elle porte environ 18. à 20. poûces de hauteur, & quelquefois juſqu'à deux pieds, ſelon la difference des lieux: cette premiere Terre eſt noire de ſa nature.

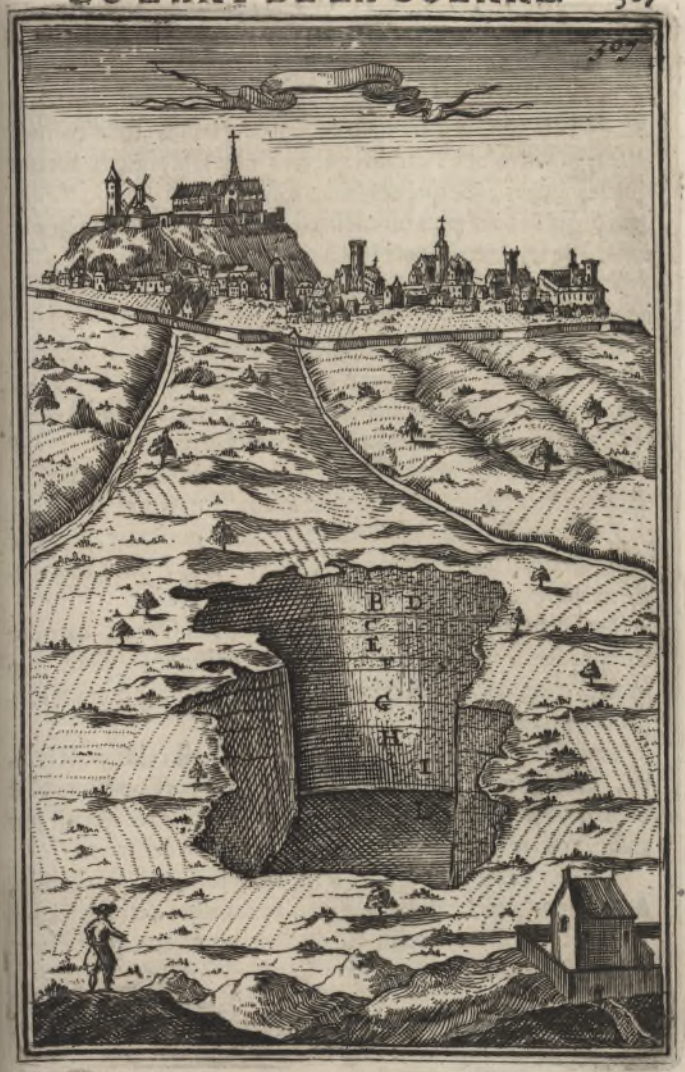
Enſuite de celle-là eſt la Terre blanche, marquée B; elle porte cinq ou ſix pieds de hauteur, plus ou moins ſelon la diverſité du terrain & du païs où l'on creuſe, car les païs ſablonneux n'en ont guere.

La troiſiéme Terre C s'appelle *Cailloüage blanc*, *gravoñ*, & *tuf*. Elle porte juſqu'à deux pieds de hauteur, & eſt quelquefois précedée de quelques Delits de ſable D.

La quatriéme Terre marquée E, s'appelle *Terre graſſe* ou *Marne*; elle porte juſqu'à 3. pieds en hauteur, & elle eſt de couleur blanche. Au dedans de cette quatriéme eſpece de Terre il ſe rencontre un Delit de pierre marqué F, appellé *Banc de bon*; elle porte environ 15. poûces de hauteur: les Eaux perduës courent au deſſus; on appelle ces Delits, *la bonne Terre*.

Plus bas que le Banc de bois, il ſe rencontre deux Bancs de Marne fort dure, qui portent enſemble cinq à ſix pieds, & ne ſont diſtinguez l'un de l'autre que par un Delit humide, qui en fait toute la ſeparation: Exemple G.

Enſuite vient le gros Cailloüage H, qui porte par endroits juſqu'à 8. ou 9. pieds de haut, & au deſſus eſt un Delit de ſable de cinq poûces de hauteur, & plus. Enſuite eſt la Roche marquée I.



Noms des differens Sables.

DAns la page précedente on a pû remarquer où l'on trouvoit le plus souvent les Delits de sable; mais comme il se rencontre des Terrains qui sont plus sablonneux les uns que les autres, & que ces sables sont d'autant plus ou moins gras, qu'ils sont plus ou moins humides, ou entremêlez de terre, je ferai remarquer ici leurs differentes natures.

Parlant generalement des Sables, les uns sont Mâles & les autres Femelles.

Les Sables Mâles se distinguent dans un même lit d'avec le Sable Femelle, parce qu'ils ont une couleur plus forte; & comme les Sables sont blancs, jaunes, noirs, ou rouges, le Sable Femelle est toûjours plus blanchâtre.

Le Sable Mâle est preferable au Sable Femelle pour bâtir dans des lieux humides, ou exposez aux flots des eaux.

Le Sable Femelle n'est pas le meilleur pour travailler aux murailles qui sont exposées au soleil du Midy, pour être d'une nature par trop desséchante.

Le Sable de dessus la campagne n'est pas si bon, ou pour mieux dire, il ne vaut rien pour les Bâtimens, étant trop maigre; celui qui se tire dans la terre est meilleur, étant toûjours plus gras.

Le meilleur Sable dans les païs chauds est celui de Riviere, qui est entre le gros & le menu: En ces Quartiers c'est celui qui fait du bruit quand on le manie. Le sable qui est fort mêlé de terre n'est pas si bon que celui qui en a moins.

Le bon Sable se connnoît facilement lorsqu'il est moüillé, & qu'il ne s'attache point aux mains; car alors c'est signe qu'il est bon: le pire est celui qui devient bourbeux quand on le met dans l'eau.

De la composition du Mortier.

J'Ay déja dit qu'il n'y a point de meilleur sable pour bâtir que celui de Riviere, ou que celui qui fait du bruit en le maniant; & je me souviens que lorsque je faisois travailler à deux Mines, qui couvroient la porte du Château de Fereire, situé à l'extrémité de l'Estramadoure, Province d'Espagne, les Mineurs s'attachoient plûtôt aux corps des pierres pour les reduire en pieces, qu'à les desunir par leur joint: aussi le sable du Mortier de cét ouvrage avoit été apporté de la Riviere du Tage. Il est vrai que la Chaux qui avoit été mêlée avec le sable, avoit été faite de pierre de marbre: ce qui m'a fait remarquer que la Chaux de Portugal fait un Mortier plus dur qu'en ces Quartiers, parce qu'elle est faite d'une pierre qui tient fort de la nature du marbre, & qui est beaucoup plus dure que celle dont on fait la Chaux en ces Quartiers. La Chaux la plus grasse est toûjours la meilleure: aprés celle-là on préfere la plus pesante, ou celle qu'on a peine à broyer avec le Rabot.

Le Mortier se fait en diverses manieres, mais voici la meilleure & celle que j'ay le plus pratiquée: Lorsque la Chaux sortoit du four, & étoit encore toute chaude, nous la faisions couvrir de sable, y mettant 3. Broüettes de sable contre une de Chaux. Ce n'est pas qu'il faille toûjours suivre cette mesure; car il se trouve du sable d'une telle qualité, que 6. Broüettes de ce sable peuvent soûtenir une Broüette de Chaux, & le Mortier en sera meilleur que celui qui se fait de sable maigre, où il faut mettre presque autant de Chaux que de sable.

La veritable eau pour faire le bon Mortier doit être de puits, de pluye, de rivieres, ou de fontaines; celle des marais n'est pas si bonne: car pour celle de la Mer elle n'y vaut rien, tenant toûjours le Mortier humide, à cause de son acrimonie.

Remarques sur le Mortier, & de la maniere de le transporter.

COmme dans le Chapitre suivant je parlerai des Fondations & de l'Elevation des Murailles qui servent de revêtissement aux Remparts des Villes & aux autres Ouvrages de Guerre, je crois être obligé de dire ici la maniere de transporter le Mortier, puisqu'il est le principal lien de la Massonnerie.

Mais j'avertirai en passant que les murs que l'on bâtit à sec ou sans mortier, ne valent rien pour soûtenir des fardeaux considerables, comme sont ceux des revêtissemens des Places, qui doivent resister à l'éboulement & à la pesanteur des terres du Rempart & des Parapets; à cause que tôt ou tard ces sortes de murs à sec se démentent par l'insinuation de l'air, qui se glissant entre les joints des pierres les mine insensiblement vers leur milieu, & fait qu'une pierre ainsi rongée se casse facilement par cét endroit; parce que celle qui est au dessus & en liaison vers ce milieu, la fend par le grand poids qu'elle soûtient, & fait démentir ou renverser le mur, ce qui n'arrive pas quand toutes les liaisons des pierres sont bien garnies de Mortier.

Le Mortier ayant donc été fait des materiaux specifiez dans la page précedente, & ensuite ôté de son Bassin A, le porteur du Mortier, que quelques-uns nomment *Goujat* ou *Volier*, en chargera son Oiseau B, qui pour être bien placé, doit être posé sur le Chargeoir C, qui est haut d'environ quatre pieds, & fait de moilons ou de plâtras, posez les uns sur les autres: Quand l'Atelier est grand, & qu'il faut beaucoup de Mortier, on fera le Chargeoir comme est la marque D, avec une longue planche.

Il n'y a point d'instrument plus commode pour porter le Mortier en toutes sortes de lieux que l'Oiseau: Et je m'étonne de la fierté des Espagnols & des Portugais, qui ne s'en veulent point servir, à cause qu'il faut le porter sur les épaules, qu'ils destinent seulement pour les armes, aussi ne voit-on chez eux aucuns crocheteurs, tous leurs *Mariolles* ou Porte-faix portant les fardeaux sur leurs têtes; desorte que leurs Voliers chargent aussi leur Mortier sur la tête avec des Planches de liege, & font souvent trois ou quatre voyages pour un, à cause qu'ils n'en peuvent guere porter à la fois, principalement quand il faut monter une Echelle, où souvent en changeant de main ils renversent tout à bas. Ce qui ne leur arriveroit pas, s'ils se servoient de l'Oiseau.



Remarques sur la charge des Hottes, Broüettes, Haquets, Camions, Oiseaux, &c.

EN general tous les animaux à quatre pieds ont les deux jambes de devant plus grosses & plus courtes que celles de derriere, à cause quelles portent plus sur leur train de devant que sur celui de derriere, le premier ayant à soûtenir la tête, le col, les épaules, & la plus grande partie du corps de l'animal, avec ses intestins (qui sont comme le Centre de sa principale force:) Mais le train de derriere ne consiste qu'aux deux fesses de l'animal.

Aussi le train de derriere semble n'être plus élevé que celui de devant, qu'afin d'y tomber plus aisément par cette disposition, & des deux n'en faire qu'un, qui ait un seul Centre de force & de gravité; ou que par la chute du train de derriere sur celui de devant, il oblige les jambes de ce dernier train à quitter le terrain sur quoi elles se reposoient, pour en prendre un autre plus large où elles soient moins pressées; & c'est cette impression du train de derriere sur celui de devant qui cause la vîtesse du mouvement de l'animal, & qui le soulage en l'obligeant d'occuper un autre terrain que celui où il étoit incommodé.

Aussi l'experience fait voir, que quand on charge une bête de somme plus sur le derriere que sur le devant, elle avance moins, & même s'accule ou tombe à la renverse; ce qu'elle ne feroit pas si la charge étoit posée vers le garot où reside le Centre de force & la gravité de l'animal; & cela à cause qu'il se trouve deux Centres de gravité, un sous les jambes de devant pour la pesanteur de l'animal, & un autre sous le train de derriere pour la charge qui y est posée, qui par sa pesanteur s'oppose au mouvement naturel de l'animal, qui est d'aller en avant, lorsque par son poids elle ne demande qu'à chercher son Centre de gravité.

C'est sur ces sortes de reflexions que les Ingenieurs veulent que les Hottes, les Tombereaux, les Camions, les Oiseaux, &c. soient plus hauts par le devant, & moins élevez que par le derriere, afin qu'étant plus chargez sur le devant, ils n'ayent qu'un même Centre de force & de gravité pour soulager le porteur ou ce qui transporte les terres. CHA-

CHAPITRE II.

De la mesure des Remparts, des Parapets, des Glacis, &c. & de leurs Fondations.

CE Chapitre fait une des plus difficiles parties de l'Architecture Militaire, & comme son sujet est fort utile aux Intendans & aux Ingenieurs, qui font travailler aux Fortifications des Places, tant pour connoître la quantité des terres qu'il faut vuider dans les Fondations, que pour sçavoir le nombre & la quantité des Materiaux qu'il faut avoir pour élever les Remparts, les Parapets, & les Murailles ou Revêtissemens des Places; j'ay crû que je lui devois faire tenir ce lieu, & y ajoûter les mesures & l'estimation qu'on fait pour les terres que l'on transporte d'un lieu à un autre.

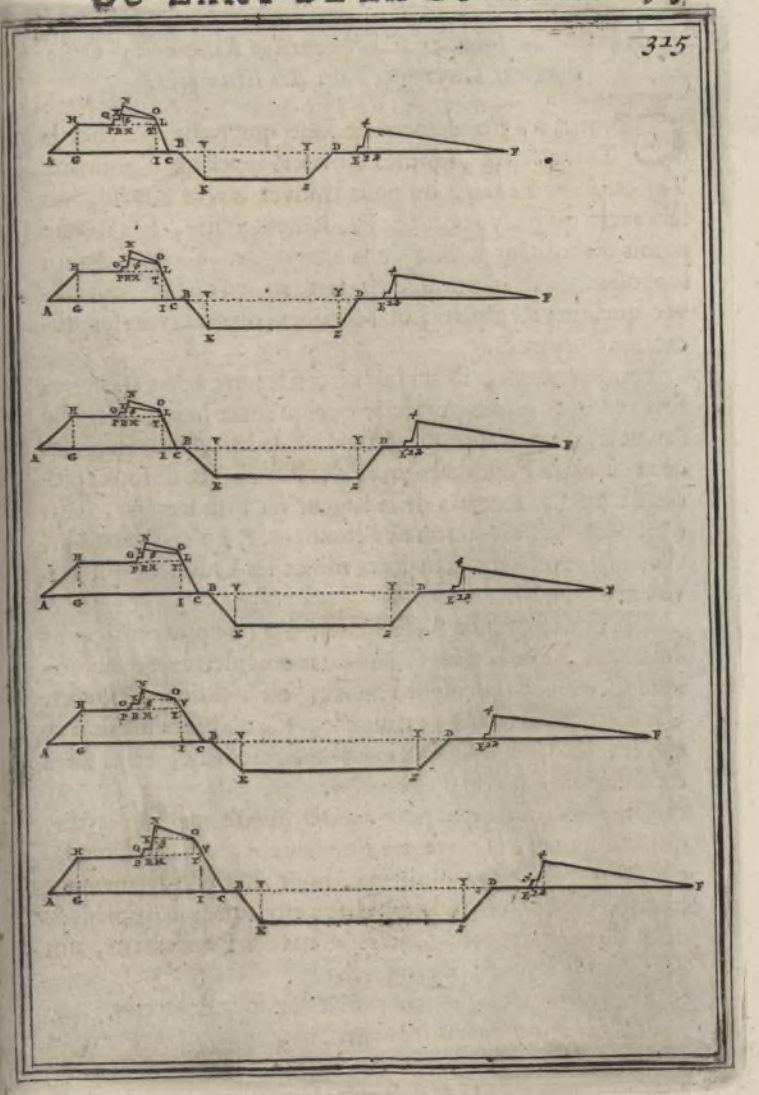
Des mesures des Remparts, des Parapets & du Fossé des Villes.

DAns la page 97. du premier livre, où j'ay parlé de la Construction des Remparts & du Fossé des Villes, j'ay dit qu'il n'étoit pas possible de garder les mesures exactes des Remparts, des Parapets, &c. à cause de la petitesse des Plans.

Mais maintenant que nous allons travailler serieusement au transport des Terres, tant pour creuser les Fossez, que pour élever les Remparts, les Parapets & les autres parties de l'Ortographie, c'est ce qui m'oblige à exposer la Table suivante, où les mesures de toutes les parties sont marquées en pieds, dont les six font la toise.

TABLE.

FIGURES.		IV	V	VI	VII	VIII	IX
Base du Rempart	AC.	54	60	66	72	78	84
Talud exterieur du Rempart	IC.	6	7	7	8	9	9
Talud interieur du Rempart	AG.	12	14	15	16	18	18
Hauteur du Rempart	GH.	12	14	15	16	18	18
Sommet du Rempart	HL.	36	39	44	48	51	57
Base du Parapet du Rempart	RL.	12	14	15	18	20	24
Talud exterieur du Parapet	LT.	2	2	2	2	2	2
Talud interieur du Parapet	RM.	1	1	1	1	1	1
Hauteur exterieure du Parapet	TO.	4	4	4	4	4	4
Hauteur interieure du Parapet	MN.	6	6	6	6	6	6
Sommet du Parapet	SO.	9	11	12	15	17	21
Largeur de la Banquette	QX.	3	3	3	3	3	3
Hauteur de la Banquette	PQ.	1	1	1	1	1	1
Terre-plain	HP.	21	22	25	27	28	29
Lisiere	CB.	6	6	6	6	6	6
Largeur du Fossé	BD.	72	84	96	108	120	132
Talud interieur & exterieur du Fossé	BV, YD.	10	10	10	12	12	12
Profondeur du Fossé	VK, YZ.	10	10	10	12	12	12
Largeur du fond du Fossé	KZ.	52	64	76	84	96	108
Corridor ou Chemin-couvert	DE.	12	15	15	17	21	21
Hauteur du Parapet du Chemin-couvert	14	6	6	6	6	6	6
Base du Par. du Chemin-couv. ou Glacis	IF.	69	69	69	70	74	79
La Banquette se fait sur les mêmes mesures que celle du Parapet.							



Maniere de faire les Fondemens des Remparts, & d'autres Ouvrages dans des lieux secs.

COmme les Fondemens ne sont que pour chercher la Terre-ferme, que les Ouvriers appellent d'ordinaire *Tuf* ou *Banc de bois*, ou pour trouver la vive Roche, on sera averti qu'il n'y a point de Fondement à faire, si la Roche paroît d'abord sur le Rez de la campagne. C'est pourquoi supposant qu'il faille foüiller la terre au lieu où l'on veut élever quelques Remparts, ou Murailles, on observera les précautions suivantes.

Premierement, il faut sçavoir, si la terre a déja été autrefois remuée ou transportée de quelqu'autre lieu; car si elle l'avoit été, on n'approfondira point dedans, sans étayer les deux côtez du Fondement avec des Planches & de fortes pieces de bois, longues de la largeur du Fondement, afin d'empêcher que les terres ne s'éboulent, & qu'en s'éboulant, elles n'ensevelissent dans leurs ruines les Ouvriers qui servoient au travail.

Ces Etais marquez A, se mettent d'autant plus prés les uns des autres, que la terre est plus ou moins pierreuse, sablonneuse, ou nouvellement remuée, ou apportée d'ailleurs. Car pour la terre forte & naturelle, elle n'a pas besoin d'être étayée, ou ne le doit être que fort legerement, étant assez capable de se soûtenir d'elle même.

On remarquera que pour donner liberté aux Broüettes, qui transportent la terre des Fondemens, on leur doit faciliter un passage ou plusieurs, pour aller & revenir avec liberté. Ce chemin se laissera large environ de deux pieds & demi allant en serpentant, jusqu'au bas des Fondemens, afin de gagner le terrain; Exemple B.

Les Ponts qu'on fait tant pour la conduite des terres, que pour le transport des autres materiaux, doivent être faits au milieu des Courtines, comme celui de C; auprés des Flancs, comme le marqué D; & devant les Faces, comme celui de E.

Du



Du transport des Terres, avec la maniere d'y laisser des Témoins.

JE viens de dire dans la page précedente qu'en foüillant les Fondemens, on devoit y laisser un chemin large de deux pieds, ou de deux pieds & demi, principalement dans les Fossez creux, afin de donner liberté à ceux qui transportent les terres, d'y conduire leurs Broüettes; mais cela suppose qu'il y ait un autre chemin par lequel on vienne remplir les Broüettes: Exemple A.

Car autrement il faudroit tenir ce chemin de la largeur de quatre pieds ou environ, afin que les Travailleurs eussent la liberté de passer les uns auprés des autres sans s'incommoder: Exemple B.

Les Témoins sont de certaines hauteurs, faites de la même terre qu'on transporte, à laquelle on ne touche point; on les laisse dans les Fondemens & les lieux qu'on vuide, afin de sçavoir au juste combien on a tiré de terre en toises ou en pieds cubiques. Une toise, ou un pied cubique, est une toise, ou un pied en quarré, tant en longueur, en largeur, qu'en profondeur.

Les Pionniers & les Travailleurs ont un grand soin quand ils font des Témoins, de choisir toûjours la partie de la terre la plus haute, afin d'avoir plus de profondeur à mesurer; mais les Ingenieurs & les personnes entenduës les marquent à leurs entrepreneurs, en leur en donnant en lieu haut & bas, afin de faire leur toisé par tout égal, si faire se peut: Exemple C.

Le prix du transport des terres dépend de la nature du terrain & de l'éloignement du lieu où on les transporte: Car plus on approfondit un Fondement ou Fossé, & qu'on mene la terre proche ou loin, plus ou moins on en donne du pied ou de la toise. Quand c'est pour transporter la terre d'un Fossé ordinaire, on donne deux deniers du pied-cube pour la conduire dans l'alignement du Rempart; quand on foüille une seconde entrepriſe on donne un liard; aprés, quatre deniers; quelquefois on donne jusqu'à deux liards, mais il faut que le Fossé soit creux, ou les Remparts bien élevez, ou les Ponts bien éloignez du lieu qu'on vuide. *Ma-*



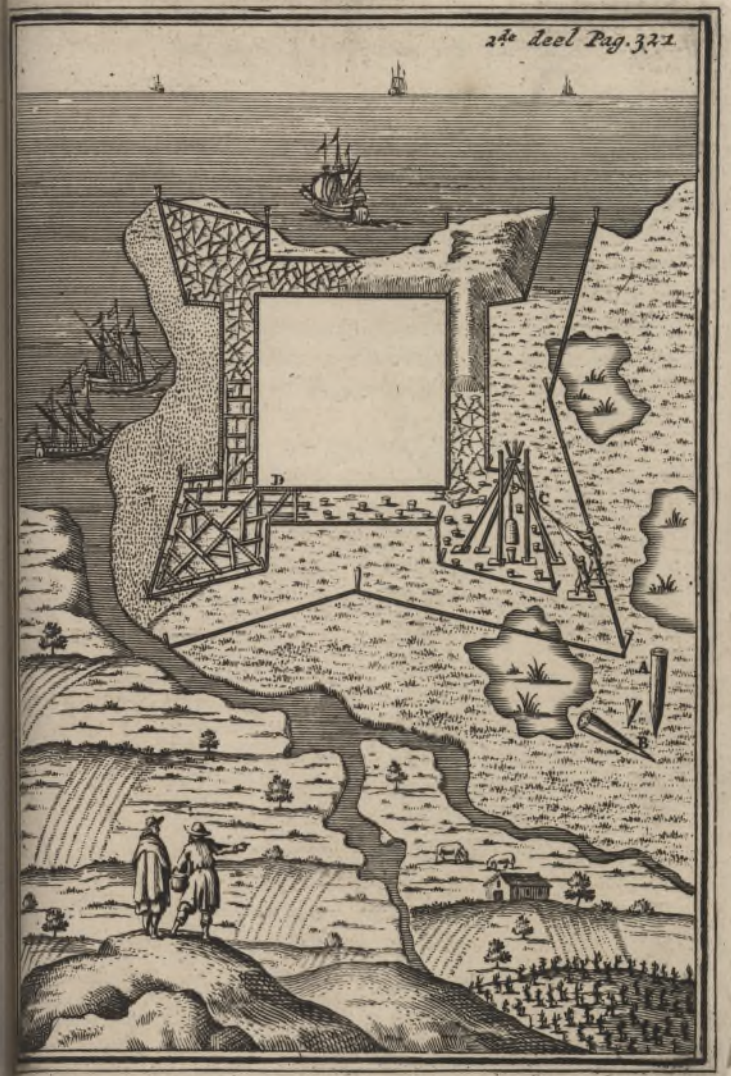
Maniere de faire les Fondemens des Remparts & d'autres Ouvrages dans des lieux humides.

IL n'y a gueres de terrain humide qui ne ſoit d'ordinaire ou en Marécage, en Bas païs, proche le courant d'une Riviere, ou ſur le rivage de la Mer; pour lors ne pouvant creuſer dans les terres ſans y rencontrer auſſi-tôt de l'eau, ſi l'on eſt obligé d'y élever des Murailles, on eſt contraint pour les affermir, de piloter leurs Fondemens, afin d'en rendre l'aſſiette plus forte, & la Muraille plus aſſûrée.

Les Pilotis A ſont de certaines pieces de bois, que l'on fait plus ou moins longues, ſelon que la terre ou ſable ſont plus ou moins liez enſemble, étant quelquefois longues ſeulement de cinq à ſix pieds, & quelquefois juſqu'à 10. & 12. mais toûjours d'un bois fort dur, comme eſt le chêne, qui a la proprieté de s'endurcir dans l'eau. Le pied des Pilotis doit être ferré, afin d'entrer avec plus de facilité dans le ſable, le banc de bois, ou la terre forte: Exemple B.

Pour enfoncer les Pilotis en terre, l'on ſert de la Hie, agencée & ſoûtenuë par trois pieces de bois, & élevée à force de bras, afin que quand on vient à la lâcher, elle chaſſe le Pilotis en terre; Exemple C.

Lorſque le Fondement des murailles eſt piloté, l'on remplit de libage, de cailloux, ou de terre forte le vuide qu'il y a entre les têtes des Pilotis; puis avec de fortes planches qui doivent être de chêne, ſi faire ſe peut, on lie ces têtes les unes aux autres, le tout avec de bons bandages & des chevilles de fer. Cette façon de lier les Pilotis s'appelle *Treillis* ou *Grik*, & c'eſt ſur ce Treillis qu'on commence à poſer les premieres aſſiſes de la Muraille, avec cette remarque que les pierres doivent être cimentées & liées enſemble avec des chaînons de fer qu'on y plombera pour les mieux arrêter: Exemple D.



Chapitre III.

Du Revêtissement des Places.

J'Entens parler sous le nom de Revêtissement des Places, de l'élevation des Murailles, que l'on fait d'ordinaire autour de la partie exterieure du Rempart, afin d'empêcher que ses terres ne s'éboulent par leur trop grande élevation ou par les eaux de pluies.

Pour en venir à la pratique, je donnerai d'abord les noms des principaux Instrumens qui servent à conduire les pierres, à les mettre en chantier & les mettre en œuvre.

Des Instrumens qui servent à transporter les pierres pour la fabrique des Murailles, & le Revêtissement des Places.

LA Pince A sert à separer les pierres, & à les élever les unes de dessus les autres, ou à les poser en chantier pour en faire la coupe. La Pince qui est toûjours de fer, est d'ordinaire longue de trois pieds & demi à quatre pieds : elle est courbée vers sa pointe, qui est fenduë en dents, afin de donner plus de prise en de certaines rencontres.

Le Levier marqué B, est une piece de bois d'orme, de frêne ou de quelqu'autre espece de bois doux (il est long d'ordinaire de cinq à six pieds, & a un de ses bouts taillé en lame de couteau, pour entrer plus facilement dans les joints des choses que l'on veut separer. On s'en sert préferablement aux Pinces, quand on veut lever de gros fardeaux, à cause qu'il donne plus de prise par sa longueur.

Le Bar marqué C, est fait de bois de chêne, ou de frêne, & quelquefois de sapin, qui n'est pas le meilleur : il sert à transporter à bras les pierres qui sont taillées. Le Bar pour être bien fait, doit avoir son treillis long de deux pieds & demi, sur deux pieds & trois poûces de large, ses bras sont longs de deux pieds de part & d'autre de ses extremitez.

Le Chariot marqué D, est d'ordinaire de bois de chêne, de hêtre, & le plus souvent de sapin : il a son timon percé en deux endroits pour y passer deux grosses chevilles de bois, que tiennent ceux qui le conduisent, & où ceux qui le tirent attachent leur bricoles.

Le Harna marqué E (que quelques-uns nomment *de Carriere*, pour le distinguer de ceux qui menent du plâtre) n'est proprement qu'une forte charette aussi faite de bois de chêne ou de frêne : il sert à porter les libages ou les pierres qu'on employe aux fondemens des murailles, & même celles que l'on appelle *Pierres de taille*, dont on fait les Angles, les Chaînes & les Paremens des Murailles.

Le Benar marqué F, est une maniere de gros chariot à quatre roues : il sert pour voiturer les plus grosses pierres par le secours de plusieurs chevaux.

Le Boulin G est un brin de bois de hêtre, de chêne, de frêne, d'orme, &c. de la longueur de 5. à 6. pieds : il sert à faire & à soûtenir les échaffaudages des Massons, & dans la necessité il sert de levier.

La Dose marquée H, est une planche de chêne ou de sapin, dont les Massons se servent pour faire leur échaffaudage.

Echaffaudage est une maniere de plancher fait de planches en saillie, hors d'un Mur qu'on veut élever. *De*



De la coupe des Pierres.

JE ne parle point ici du trait & de la coupe des pierres qui servent à faire les Panneaux, des Trompes, des Villes Saint Gilles, & de quantité d'autres beaux Ouvrages qui sont l'enrichissement de l'Architecture civile: mais me tenant à mon sujet, je dirai qu'une pierre de taille s'appelle *Quartier*, *Carreau* ou *Lot*; & qu'une pierre a d'ordinaire six faces, principalement celles qui servent à faire le Revêtissement des Villes, ou le Parement des Murailles.

Les faces opposées d'une même pierre ont le même nom, & par consequent une pierre qui a six faces, a trois noms, à sçavoir, *Lits*, *Doëles*, & *Têtes*.

Quoique generalement on appelle *Lit* le joint de la pierre qui pose contre une autre: neanmoins c'est comme une regle generale en Architecture de dire, une pierre est sur son lit, lorsqu'elle est posée, comme elle se rencontre dans la carriere, qui est toûjours comme parallele à l'Horizon, ou à la superficie de la terre.

On appelle *Lit* d'une pierre les deux côtez qui touchent une autre pierre.

On appelle *Doële* deux faces de la pierre qui regardent le haut & le bas.

Et on nomme *Tête* de la pierre le parement de la pierre qui paroît hors & en œuvre.

Le Panneau, que quelques-uns nomment *Voussoir*, est une Carte, une feüille de fer-blanc, ou une piece de bois coupée selon le trait qu'on veut donner à la Tête ou au Lit de la pierre.

La Chaîne est l'arrangement des pierres de taille, qu'on fait au milieu d'une Massonnerie, ainsi qu'on peut remarquer par les lettres A, B, C.

On remarquera, que tous les Angles des Bastions doivent être de pierre de taille, avec vive arrête, sinon à l'Angle du Flanc, qui doit être arrondi quand il n'y a point de Cazemates; afin d'empêcher que le Soldat ne se glisse entre le Flanc & la Courtine, & ne deserte de la Garnison. *Du*



Du Bâtiment ou de l'Elevation des Murailles de pierre de taille.

J'Avertirai d'abord que les Muraillles, ſoit de pierre, ſoit de brique, qui approchent plus du plomb, ſont celles qui ſe ſoûtiennent le mieux; & que c'eſt pour ce ſujet que les Architectes dans l'élevation de leurs Maiſons, les font toutes à plomb, excepté quelque peu de frit qu'ils leur donnent en retraite, afin que le comble ne les pouſſe: mais il n'en eſt pas ainſi dans la Conſtruction des Remparts, des Murailles & des Chemiſes qu'on éleve dans la Fortification; car l'Ennemi ayant toûjours le deſſein de les deſtruire avec ſon Canon, on eſt obligé de les faire pancher ou taluter du côté de la Place, afin que ſon Artillerie donnant contre, les Boulets ne faſſent que les blanchir, ou s'enſevelir dedans; ce qui n'arriveroit pas ainſi, ſi ces Remparts & Murailles étoient à plomb: car les Boulets du Canon donnant dans le pied de la Muraille, le deſſus venant à s'écrouler, feroit montée à l'Aſſiegeant, & faciliteroit l'entrée de la Place.

Pour bien faire les Murailles, on leur donne ſur cinq pieds de hauteur un de talut, de telle maniere qu'une Muraille de vingt-cinq pieds de haut, doit avoir cinq pieds de talut: Exemple A.

Le talut ſe fait en cette maniere: Le Fondement étant élevé juſqu'à fleur du Foſſé, ou Rez-de-chauſſée, on poſe les Maîtres ou Regles ſur l'alignement des Murailles, & on fait taluter ces Maîtres avec un inſtrument appellé *Eſcarpe*, marqué E, qui eſt une piece de bois coupée ſelon la grandeur du talut, ainſi qu'il ſe voit dans la Figure C, & dans la pratique D.

Aux Murailles de brique on leur donne le même talut, y faiſant de diſtance en diſtance des Chaînes ou jambes de force: Exemple B.



De la fabrique des Portes, Guerites, & Echauguettes des Places.

LEs Guerites ſont d'ordinaire de pierre ou de brique, & quelquefois de bois, mais alors il y en a qui les appellent *Echauguettes.*

Le veritable lieu pour poſer les Guerites c'eſt aux Angles flanquez des Baſtions, & aux Angles des Epaules.

Quelquefois on en met au milieu des Courtines: Exemple A. Afin que les Guerites ſoient bien faites, elles doivent être de figure ronde, en Pentagone ou Hexagone, & élevées en ſaillie ſur la pointe de l'Angle: leur plancher doit être dans le même alignement que le Cordon, qui eſt une eſpece de Liteau, qui montre la ſeparation du Rempart d'avec le Parapet: Exemple B.

J'ay dit que les Guerites doivent être en ſaillie ou moitié hors d'œuvre, & c'eſt afin que la Sentinelle qui ſera dedans, puiſſe plus facilement découvrir & le long des Faces, des Flancs & des Courtines, & même tout le Foſſé, s'il étoit poſſible: Exemple C.

Leur hauteur doit être de cinq à ſix pieds, ſur trois ou trois & demi de large: Exemple D.

Les Portes ſont beaucoup mieux placées au milieu des Courtines, que partout ailleurs, à cauſe de la grande largeur du Foſſé, & du voiſinage des deux Flancs, qui en rendent l'entrée plus difficile, & la défenſe plus aſſûrée: Exemple E.

Les Portes qui doivent être armées de leurs Pont-levis, Herſes & Bacules, ont d'ordinaire 14. à 15. pieds de haut, ſur 10. à 12. de large: leur Guichet doit avoir en hauteur tout au plus trois pieds, ou trois pieds & demi, ſur deux de large, afin qu'un homme n'y paſſe qu'avec peine. Le Guichet de la haute-Ville d'Albuquerque en Eſpagne, pour être de cette façon, fut cauſe que nous ne la ſurprîmes point en 1669.

Des



Des Herſes, des Orgues, des Corps-de-garde, des Ponts-levis, des Bacules & des Barrieres.

A Toutes les entrées des Villes on fait toûjours de doubles Portes. On met au deſſus de celle qui eſt du côté de la Place, une Herſe Saraſine faite de pluſieurs pieces de bois, armées par embas de pointes de fer, & diſpoſées en forme de Treillis: ſon uſage eſt de ſuppléer au défaut de la Porte étant petardée ou rompuë. La Herſe eſt attachée par une corde à un Moulinet, qui eſt au deſſus de la Porte, & la Herſe s'abbaiſſe ou tombe par deux Couliſſes, qui ſont entaillées dans les deux côtez de la Porte: Exem. A. Mais parce qu'en fichant quelques cloux dans les Couliſſes, ou mettant au deſſous quelques Chevalets, on peut empêcher la Herſe de tomber, on s'eſt aviſé d'en faire d'une autre maniere, qu'on appelle *Orgues*, qui ſont pluſieurs groſſes pieces de bois, chacune attachée par une corde ou par un Moulinet qui eſt au deſſus de la Porte; de maniere que lâchant le Moulinet, toutes ces pieces de bois tombent debout, & bouchent le paſſage de la Porte, quoique elles ſoient rompuës en partie: Exemple B.

On fait au devant de la Porte qui regarde la campagne un Pont-levis, qu'on éleve avec la Bacule, qui eſt en dedans la Porte, & qui ſoûtient le Pont-levis avec deux fortes chaînes: Exemple C.

Tout auprés de la Porte il doit y avoir un Corps-de-garde avec deux portes, pour courir plus aiſément aux Armes, & des Rateliers pour les ſoûtenir: Exemple D.

Enſuite du Pont-levis eſt le Pont-dormant, qui eſt d'ordinaire de pierre, & ſeroit bien mieux de bois; tout proche il doit y avoir un Corps-de-garde, élevé ſur des pieces de bois, & détaché du Pont, afin d'éviter les ſurpriſes, & les entrepriſes des Petardiers: Exemple E F.

La Bacule marquée G, ſert à fermer l'entrée du Pont-dormant, & au devant eſt la premiere Barriere, la ſeconde étant ſur l'alignement des Paliſſades, que l'on plante au deſſus du Chemin-couvert, hautes de quatre à cinq pieds; le tout eſt marqué des lettres G, H. *Des*



Des Chemiſes ou des Revêtiſſemens de Gazon & de Faſcines des Places.

LEs Revêtiſſemens des Places, ou les Murailles, ſervent naturellement à empêcher que la terre du Rempart qui s'éboule, ne comble le Foſſé: mais lorſqu'on fortifie des lieux où la pierre eſt rare, & qu'on eſt obligé de ſe ſervir de Gazon ou de Faſcines, on les fera comme il s'enſuit.

Pour les Gazons, on choiſit une terre graſſe, pleine d'herbes, & on les fait larges d'un demi-pied ſur une même hauteur. Leur longueur eſt d'un pied, quelquefois d'un & demi, ſelon la bonté du terrain. On les taille en telle maniere que leur ſolidité ſoit de figure triangulaire, ou que le derriere de leurs paremens ou faces aille en pointe, afin que mêlez & entaſſez avec le reſte de la terre du Rempart, ils s'accommodent mieux, & compoſent une ſeule maſſe avec tout le corps du Rempart: Exemple A.

Pour les mettre en œuvre, on creuſera leurs Fondemens de 8. ou 10. poûces en terre, puis l'on poſera le premier Lit de Gazons que l'on attachera à la terre avec de bonnes chevilles de bois: le ſecond Lit qu'on mettra au deſſus, doit être en liaiſon, c'eſt-à-dire, un par deſſus les joints des autres qui ſont deſſous. On continuëra toûjours de cette maniere dans tous les Lits, juſqu'à ce qu'on ait attrappé la hauteur du Rempart. On ſemera entre les mêmes Lits de la graine d'avoine, de chien-dent, & d'autre herbe liante: de cette maniere on achevera le Révêtiſſement de Gazon: Exemple B.

Mais ſi le Terrain n'étoit pas propre à faire des Gazons, on ſe ſervira alors de Faſcines, & on en poſera d'abord un Lit, que l'on attachera en terre avec de fortes chevilles de bois: enſuite l'on mettra au deſſus un Lit de terre, que l'on battra fortement; & puis au deſſus on mettra un autre Lit de Faſcines, qu'on attachera avec de bonnes chevilles de bois, qu'on tâchera de faire enfoncer juſqu'aux autres Faſcines: & continuant ainſi de ſuite, en multipliant les Lits de Facines, ſelon la diſette des terres, on élevera le Rempart & ſon Revêtiſſement, comme il eſt marqué dans l'Exemple C.

De



De l'Oeconomie, ou de la dépense de la Fortification d'une Place.

AUtrefois les Souverains & les Communautez traitoient avec des Ingenieurs pour fortifier leurs Villes, conformément au dessein qu'ils en proposoient, & pour les leur rendre en état de défense dans un temps limité; étant du devoir des Ingenieurs de se pourvoir de Terres, de Pierres, de Chaux, d'Attelages, de Broüettes, de Pelles, & de tous autres Instrumens necessaires pour rendre un Ouvrage achevé.

Dans cette vûë les Ingenieurs calculoient la largeur, la longueur, & l'épaisseur des Remparts, & des Parapets; afin de sçavoir au juste combien il falloit de terre, de pierre, ou d'autres Materiaux, pour toute l'Enceinte de la Place, & pour connoître au vrai combien il falloit creuser & élargir les Fossez, & en combien de temps cela se pouvoit faire: Ainsi ils disoient combien il failloit dépenser.

Maintenant on ne traite plus de cette maniere: Les Souverains ont des Ingenieurs particuliers, & des Intendans, dont les uns donnent le dessein des Fortifications, les autres fournissent la pierre, & d'autres les Attelages: Ceux-là ont soin de faire hâter les Ouvriers dans le Travail, & ceux-ci ont l'ordre de fournir l'argent. En un mot cela passe maintenant par tant de mains, qu'il est difficile de sçavoir combien une Place coûte à faire élever, à moins qu'on n'assemble tous leurs comptes en un; ce qui ne se peut faire qu'aprés que l'Ouvrage sera entierement achevé.

Mais la belle Oeconnomie pour fortifier une Place, est de ne pas faire ces Remparts d'une hauteur extraordinare, & cela pour deux raisons: la premiere est, que c'est une dépense excessive & inutile; l'autre que ces Remparts si élevez empêchent que ceux qui sont derriere le Parapet, puissent défendre le Fossé & les Chemins-couverts; joint que les Remparts & les Parapets élevez sont trop sujets aux Batteries des Assiegeans.

Du Toisé en general.

IL y a dans l'Architecture Militaire aussi-bien des Intendans & des Experts pour juger & pour mesurer les Ouvrages, qu'il y en a dans l'Architecture Civile; c'est pourquoi je ne m'arrêterai pas à deduire fort au long la maniere de leur Calcul: mais je dirai que des Toises de travail étant multipliées par Toises, il en vient des Toises quarrées.

Les Toises étant multipliées par pieds, il en vient des pieds, dont les six font la Toise quarrée, & chacun des mêmes pieds vaut six pieds quarrez.

La Toise multipliée par des poûces, donne des poûces; & pour chaque poûce il faut prendre un demi-pied quarré, qui sont septante & deux poûces quarrez.

Les pieds multipliez par des pieds, donnent aussi des pieds, dont il en faut trente-six pour la Toise quarrée.

Les pieds multipliez par poûces, donnent des poûces, dont il en faut douze pour le pied quarré; & chacun de ces poûces vaut douze poûces quarrez.

Les poûces multipliez par poûces produisent des poûces, desquels 144. font un pied quarré.

On remarquera que dans le Toisé le vuide est estimé & mesuré comme solide, & que les Colomnes des Portes, des Architraves, des Frises, des Modelons, & generalement tout ce qui est enrichi de Moulûres & d'autres Ouvrages de sculpture, se font à l'estimation, ou se mesurent au pied.

Ces principes bien entendus, servent merveilleusement dans le Toisé, qui demande une grande habitude dans les multiplications & les reductions de plusieurs especes en une même denomination; ce qui est assez long & ennuieux à faire à ceux qui ont beaucoup d'entrepriſes. Aussi on le resout avec beaucoup plus de promptitude & sans grande difference, par l'usage de l'Arithmetique en Disme, ainsi qu'on le peut remarquer dans les Chapitres de ma Geometrie curieuse qui en traitent.

De la mesure ou du Toisé du solide des Remparts, Parapets, Banquettes, Fossez, &c.

ON toise toûjours le Corps du Rempart en particulier aussi-bien que celui du Parapet & de sa Banquette; & ajoûtant leurs sommes particulieres en une seule, on aura toute la capacité du Corps ou du solide qui environne la Place.

Soit à mesurer, par exemple, la solidité de tout le Rempart, depuis A, le milieu d'une Courtine, jusqu'à D, l'Angle flanqué d'un Bastion. Pour cét effet il faut avoir recours à la Planimetrie, & sçavoir combien la baze de tout ce Rempart ABCDEFGH contient de toises en superficie. De plus il faut venir à la connoissance de la superficie superieure du Rempart IKLMNOPQ, & sçavoir aussi combien elle contient de toises en superficie; & ces deux superficies étant ajoûtées ensemble, feront une somme de laquelle on prendra la moitié.

Puis soient connuës & ajoûtées ensemble les bazes des cinq Pyramides R, S, T, V, N, qui se forment aux Angles rentrans, & qui ont leurs sommets sur le Rez-de-chaussée, & leur baze dans la solidité du Rempart; La sixiême partie de leur addition soit ajoûtée avec la moitié exprimée dans l'article précedent.

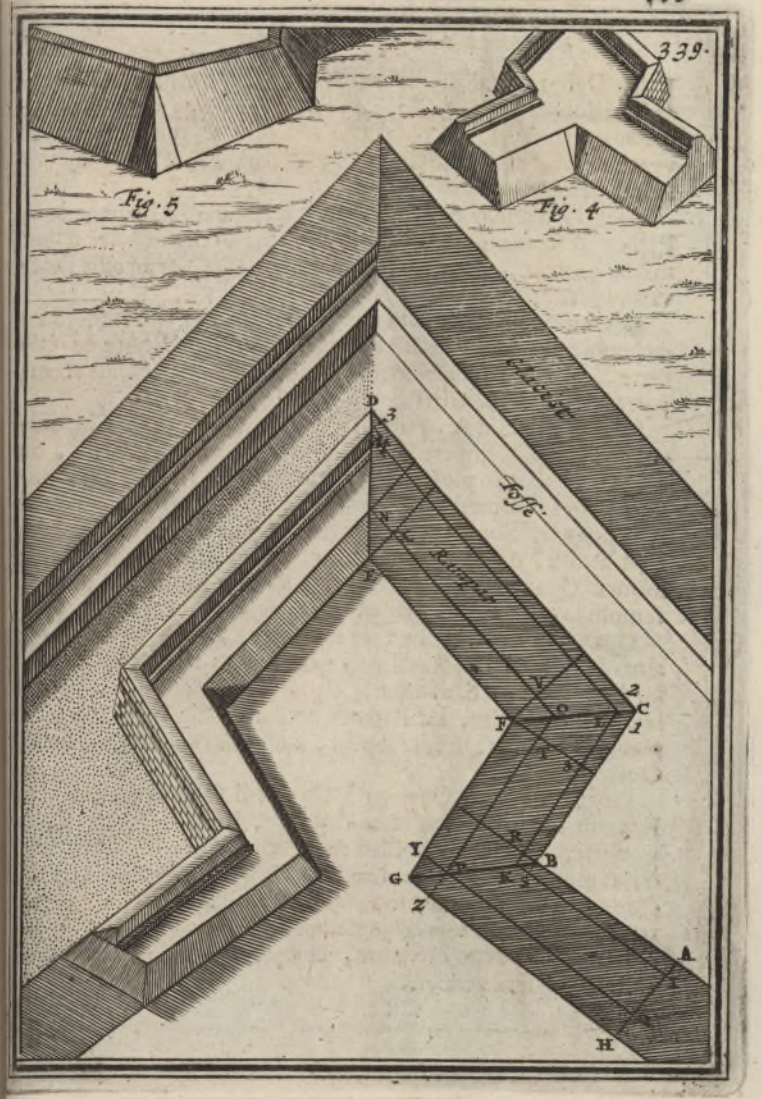
De plus soit soustrait de cette derniere somme totale la sixiême partie de l'addition des bazes des autres cinq Pyramides Z. Y. 1. 2. 3. qui se forment aux Angles saillans, & qui ont leurs bazes sur le Rez-de-chaussée, & le sommet en haut. Enfin soit multiplié ce reste par la hauteur du Rempart, & on aura la juste solidité de tout le Rempart de l'Exemple proposé.

Continuant de même sur tous les autres Bastions, on viendra à la connoissance de toute l'Enceinte du Rempart de la Ville.

Pour les Parapets & les Banquettes, on suivra les mêmes Regles.

Le Fossé se trouve comme le Rempart, n'étant qu'un Solide renversé.

La Figuré 4. represente deux Pyramides de l'Angle rentrant B. Et la Figure 5. deux Pyramides de l'Angle saillant G.



Profil des Dehors.

LEs Dehors, qui approchent le plus prés du Centre de la Place doivent toûjours être les plus élevez, afin de commander aux premiers, s'ils venoient à être pris; & eux-mêmes doivent êtte plus bas que le Corps de la Place, afin d'être toûjours sous sa défense.

Ainsi la hauteur des Dehors se limite selon la hauteur de la Place; & comme il est tres-rare de trouver deux Places d'une même hauteur, aussi est-il tres-mal-aisé de donner au juste l'élevation préciſe des Dehors.

Les terres qui servent à élever les Dehors, se tirent toûjours de leur Fossé. Ainsi on doit élargir & creuser ces Fossez en telle sorte, qu'on ait suffisamment de la terre pour faire leurs Remparts, Parapets & Glacis.

Pour le Ravelin A, quand il n'est environné que du Chemin-couvert, son Rempart sera assez élevé de 4. ou 5. pieds, ou d'une toise tout au plus sur le Rez-de-chaussée, afin qu'il commande sur le Glacis du Chemin-couvert, & sur tout le reste de la campagne. Son Parapet doit être comme celui de la Place, c'est-à-dire, de 6. pieds de haut, sur 15. d'épaisseur tout au moins. Quand les terres du Fossé sont en abondance, on en remplit la capacité des Glacis, ainsi des autres Ouvrages.

Quand un Ravelin B est précedé d'un Ouvrage à Cornes C, alors le Rempart du Ravelin sera de 8. pieds de hauteur, & celui de la Corne de 6. afin que le Terre-plain de la Corne soit sous le feu du Ravelin. Le Parapet de l'un & de l'autre sera à l'épreuve du Canon, si faire se peut, aussi-bien que le Parapet des Ouvrages suivans.

Quand aprés un Ouvrage à Cornes il se rencontre un petit Ravelin D, ou quelqu'autre Ouvrage, leur Rempart, si l'on y en fait, doit être bas. C'est pourquoi il sera assez élevé de 3. ou 4. pieds sur le Rez-de-chaussée: & si cét Ouvrage étoit encore précedé comme d'une Tenaille E, ou d'un Bonnet-à-prêtre F, on ne leur fera qu'un Parapet, afin que des Ouvrages si éloignez soient sans élevation, & sujets aux défenses des autres Dehors qui sont derriere.



Profil des Forts de Campagne.

ON fait quelquefois de ces Forts auprés d'une Ville pour fortifier des Commandemens, des Paſſages de Rivieres, & d'autres Poſtes, qui pourroient faciliter la priſe de la Place. Les Aſſiegeans en fortifient auſſi leurs Lignes de Circonvallation, leur Parc, & leur Quartier des Vivres.

De tous les Forts de Campagne il n'y en a point de plus uſitez que la Redoute & les Forts à Etoile, à quatre ou à cinq Angles, qui ſont neanmoins plus foibles que le Quarré fortifié de quatre Demi-baſtions.

Tous ces Forts ſont grands, moyens, ou petits.

Les petites Redoutes A ſervent d'ordinaire de Corps-de-gardes dans les Tranchées. Elles ont leurs côtez longs de 6. toiſes. Les moyennes les ont de 8. & les grandes de 12. & plus, ſelon l'étenduë du lieu qu'on deſire occuper.

Les petites n'ont d'ordinaire qu'un ſimple Parapet, avec une ou deux Banquettes. Il n'eſt pas neceſſaire que ce Parapet ſoit à l'épreuve du Canon; 8. ou 10. pieds d'épaiſſeur ſuffiſent, avec un Foſſé de pareille largeur, à cinq pieds de profondeur.

Les moyennes B ſervent à défendre les lignes de Circonvallation. Elles ont trois ou quatre petites Banquettes, ou un petit Rempart, élevé ſur le Rez-de-chauſſée de 4. ou 5. pieds, afin qu'elles découvrent & commandent ſur la Ligne de Circonvallation. Leur Foſſé doit être plus large que celui de la Circonvallation de 4. ou 5. pieds, & la hauteur de leur Parapet au-deſſus des Banquettes ſera de 4. pieds.

Les grandes Redoutes C n'ont point de meſure déterminée pour leur Rempart: mais leur Parapet doit toûjours être à l'épreuve de l'Artillerie, & leur hauteur au-deſſus des Banquettes de quatre pieds & demi.

Les Profils des Etoiles E, & des autres Forts de Campagne F, grands, moyens ou petits, ſe feront ſur les meſures des Redoutes précedentes, à raiſon de leur grandeur & étenduë. On remarquera que tous les Forts de Campagne doivent être fraiſez pour empêcher la deſertion des Soldats.



TABLE ALPHABETIQUE

DU

SECOND TOME

DES

TRAVAUX DE MARS,

OU DE

L'ART DE LA GUERRE.

A.

Affuts de Canon. *page* 24
Albuquerque. 44
Aloni. 222
Angle mort. 2
Argile. 300
Aronche. 44
Arpent. 48
Atelier. 310

B.

Baculles. 330. 332
Banc de Bois. 306
Banc de pierre. *ibid.*
Bar. 324
Barriere. 332
Baſtions pleins. 68
Baſtions vuides. *ibid.*
Béche. 300
Benar. 324
Boulevards. 64. 150. 152
Boulin. 324
Bouſin. 306
Broüette. 302

C.

Cailloüage. 306
Caiſſe. 302. 304
Camion. 304
Candie. 41
Canne Romaine. 210
Canons cachez. 26
Carreau. 326
Cartouches. 24
Cavalier. 20. 64. 66. 150
Cazemates. 20. 34. 41. 110. 259. 278
Chaines. 326
Chargeoir. 310
Chariot. 324
Chaux. 309
Contregardes. 222
Corps-de-garde. 332

D.

Delits. 306
De-Ville. 8. 32. 247
Doële. 326
Dogen. 8. 31. 163
Doſe. 324

E.

Chaffaudage. 324
Echarpe. 8
Echauguettes. 330
Errard. 6. 31. 75
Eſcalier. 20
Eſcarpe. 328
Etais. 316

F.

Faſcines. 334
Fauſſe-brayes. 70. 72. 110
Ferreira. 44
Flaſque. 302
Fondemens. 316
Frit. 328
Fritach. 127

G.

Gazon. 334
Gio da San Gallo. 232
Goujats. 310
Gravois. 306
Gril. 320
Guerites. 330
Guichet. *ibid.*

H.

Harna. 324
Herſes. 330. 332
Hie. 320
Hotte. 302
Hoyau. 300

L.

Levier. 324
Lieuë. 46
Ligne. *ibid.*

Lit. 326. 334
Lot. 326.

M.

MAgazin. 20
Marchi. 209
Maiſon meurtriere. 22
Maîtres. 328
Mariolles. 310
Marne. 306
Marolois. 6. 31. 89
Mille. 46
Mortier. 309

O.

OIſeau. 310
Orgues. 332
Orillon. 22. 82. 260

P.

PAgan. 6. 33. 271
Palme Romain. 210
Panneau. 326
Parement. *ibid.*
Pas. 46
Pelle. 300
Perche. 46
Pic. 300
Pied. 46. 337
Pilotis. 320
Pince. 324
Places-baſſes. 20. 261
Places-hautes. 20. 34. 37
Plate-formes. 154
Pointe de Baſtion. 18
Pont-dormant. 332
Pont-levis. 330. 332
Pontoni. 222
Ponts. 316
Portes. 330
Poûces. 46. 337

Q.

QUartier. 326

R.

REdents. 24
Redoute. 342
Retirade. 68
Retranchemens. *ibid.*
Revêtiſſement. 334

S.

SAble. 308
Sardi. 32. 237
Seconds-Flancs. 60
Scenographie. 299
Stade. 46
Stevin. 31. 117

T.

TEmoins. 318
Terres. 304
Teſtes. 326
Toiſe. 46. 337
Tombereau. 304
Treillis. 320
Tuf. 306

V.

VErge. 46
Volier. 310
Vouſſoir. 326

Fin du Second Tome.