

La Libris Taj

1803.

L'ART
DE
FORTIFIER
DE DEFENDRE,
ET D'ATTAQUER
LES PLACES.
SUIVANT LES METHODES
Françoises, Hollandoises, Italiennes & Espagnoles. Le tout enrichi
de Figures en taille douce.

Par le R. P. FRANÇOIS MILLIET
DECHALLES, de la Compagnie
de JESUS.



A PARIS,
Chez ESTIENNE MICHALLET, premier
Imprimeur du Roy, rue S. Jacques.*

M. DC. XCV

Avec Privilege de Sa Majesté.



A SON ALTESSE
ROYALE,
VICTOR AMÉ II.
DUC DE SAVOYE,
PRINCE DE PIEDMONT;
ROY DE CHYPRE, &c.

MONSEIGNEUR,

Dans une conjoncture où presque toute l'Europe se trouve sous les armes, je croy qu'on ne peut rien offrir à vôtre Altesse Royale, qui luy soit plus agreable, que l'admirable secret de fortifier, de défendre, & d'attaquer les places. Il est vray que

EPISTRE.

ses Estats qui ont esté si long-temps comme le Champ de Bataille des deux Puissances, les plus considerables du monde, jouissent d'une profonde Paix sous la sage Regence de Madame Royale vôtre Mere: mais c'est en ce temps de paix qu'il faut penser à leur defense, à l'exemple de feu son ALTESSE ROIALE vôtre auguste pere, qui dans un profond calme, a fortifié avec tant de soin ses principales places, en y employant tous les avantages de la nature, & toutes les adresses de l'art. C'est, MONSEIGNEUR, à la faveur de cette science que vos illustres Ancestres ont porté tant de fois leurs armes victorieuses dans l'Orient, pour les interets de la Religion, qu'ils ont si souvent remis les Empereurs sur le trône, & qu'ils ont donné de si prompts secours aux Rois leurs voisins, & aux autres Princes leurs allies. Il n'y a point de Forteresse qu'ils n'ayent sceu prendre, quelque imprenables qu'elles

EPISTRE.

parussent: il n'en est point qu'ils n'ayent sceu defendre, quelque difficulté qu'il y eust à les garder contre de puissantes Armees. Ce sont leurs soins & leurs adresses que je propose pour modele à tous ceux qui veulent s'instruire dans la profession des armes. C'est, MONSEIGNEUR, une partie du corps des sciences Mathematiques, que j'ay eu l'honneur de dédier à feu son Altesse Royale; & c'est cette partie, que je la supplie d'agréer, comme le juste tribut de ma reconnaissance. Outre les devoirs de ma naissance, des obligations domestiques m'inspirent tous ces sentimens. Je sors d'une famille, qui ne subsiste depuis fort long-temps, que des bienfaits de vos Ancêtres; & de quelque côté que je jette les yeux sur mes proches, je les vois ou dans l'Eglise, ou à la Cour, ou dans la Robe, ou dans les Armées, avec ces marques d'honneur, qui sont des effets de vôtre Royale Maison.

EPISTRE.

Il est juste, MONSEIGNEUR, que nous employions nôtre vie pour la gloire de celuy à qui nous devons tout ce que nous sommes. Et puisque ma profession ne permet pas de servir vôtre Altesse Royale, ny dans ses Armées, ny dans sa Cour, ne dois-je pas dans ma retraite lever incessamment les mains au Ciel pour la conservation de sa Royale Personne, & luy rendre compte de mes études, en luy offrant les premices depuis ma sortie de ses Etats. C'est, MONSEIGNEUR, un hommage que je viens luy rendre, tout penetré de ses bontez: & ne pouvant payer de mon sang & de ma vie tant de graces que mes proches reçoivent d'elle continuellement, je veux du moins vivre & mourir,

MONSEIGNEUR,
De vôtre ALTESSE ROYALE,

Le tres humble, tres-obéissant, & tres fidele
Serviteur & Sujet, CLAUDE MILLIET
DECHALLES, de la Compagnie de Jesus.

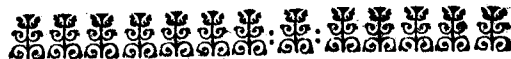


TABLE DES PROPOSITIONS contenuës dans ce premier Livre.

L Es principes generaux, & communs à toute sorte de fortification,	page 1
Definitions,	ibid.
Termes Icnographiques,	6
Angles Icnographiques,	9
Definitions, & termes Orthographiques, ou de Profil,	11
Definitions, & termes des dehors,	13
Termes de diverses pieces, qui servent aux fortifications,	17
Proposition I. Invention, & progrès de la fortification,	19
Prop. II. Que toutes les parties de la fortification soient flanquées, & défendues de plusieurs endroits,	24
Prop. III. La défense la plus courte, la plus oblique, & la plus multipliée, est la plus seure,	26
Prop. IV. La défense de la fortification se doit prendre de la portée du mousquet,	27
Prop. V. Nul point d'une ligne droite, n'en flanke un autre de la mesme ligne,	30
Prop. VI. Un simple angle rentrant, ne peut suffire pour la défense d'une Place,	31
Prop. VII. Les Bastions sans flanc, sont	à iiij

Table des Propositions.

défectueux,	33
Prop. VIII. La distance, depuis la pointe du bastion, jusqu'au flanc opposé, ne soit que de la portée du mousquet,	36
Prop. IX. Que la place soit également fortifiée par tout,	38
Prop. X. Une place régulière est pour l'ordinaire préférable à une place irrégulière,	38
Prop. XI. Les polygones de plus de costez, se fortifient le mieux,	39
Prop. XII. Que la place commande tous les lieux d'alentour,	40
Prop. XIII. La mesure des gorges, ibid.	
Prop. XIV. La mesure des flancs,	43
Prop. XV. La raison de la courtine à la face, soit de 3. à 2.	45
Prop. XVI. Mesure de la courtine,	47
Prop. XVII. Le flanc de la courtine doit estre le plus long qu'il se pourra,	48
Prop. XVIII. Que l'angle flanqué, ou l'angle du bastion ne soit pas moindre de soixante degrez,	49
Prop. XIX. L'angle du bastion qui est droit, a toute la force qu'on luy peut donner; il n'est pas néanmoins toujours le plus avantageux,	51
Prop. XX. L'angle du bastion ne doit jamais estre obtus,	ibid.
Prop. XXI. Nul angle de polygone moins	

contenus dans le I. Livre.

dre qu'un droit ne peut estre fortifié,	54
Prop. XXII. L'angle flanquant interieur doit avoir pour le moins quinze degrez,	55
Prop. XXIII. Que l'angle flanquant extérieur, ou angle de la tenaille, ne passe pas cent cinquante degrez,	56
Prop. XXIV. L'angle de l'épaule doit estre pour le moins de cent cinq degrez,	58
Prop. XXV. L'angle diminué doit avoir pour le moins quinze degrez,	58
Prop. XXVI. Le flanc doit estre perpendiculaire à la courtine,	59
Prop. XXVII. L'angle forme-flanc doit estre de quarante à quarante-cinq degrez,	63
Figure, & disposition des parties,	64
Prop. XXVIII. Que les bastions ne soient point séparés de la place, mais joints à la courtine,	ibid.
Prop. XXIX. Que les faces des bastions sont droites,	65
Prop. XXX. Les bastions pleins de terre, sont préférables à ceux qui sont vuides. Les meilleurs de tous sont les retranchez,	67
Prop. XXXI. Un oreillon est préférable à un épaulement,	69
Prop. XXXII. Les courtines ne doivent faire un angle,	70
Prop. XXXIII. Les remparts trop hauts	à v.

Table des Propositions, &c.

<i>sont desavantageux,</i>	71
Prop. XXXIV. <i>Que le Rempart de la Fausse braye ne soit guere plus haut, que le plan de la campagne,</i>	73
Prop. XXXV. <i>La largeur du fossé doit surpasser la longueur des plus grands arbres,</i>	75
Prop. XXXVI. <i>Le fossé sec est plus avantageux qu'un fossé plein d'eau,</i>	76
Prop. XXXVII. <i>Que le chemin couvert & son parapet, soient paralleles aux faces des Bastions, ou des dehors.</i>	81
Prop. XXXVIII. <i>La hauteur des parapets doit estre de six pieds en dedans,</i>	83
Prop. XXXIX. <i>Que les parties les plus proches du centre de la place, soient les plus élevées,</i>	84
Prop. XL. <i>L'ancienne façon de fortifier à la Françoisé,</i>	85
Prop. XLI. <i>La methode Françoisé moderne,</i>	86
Prop. XLII. <i>La methode Italienne,</i>	86
Prop. XLIII. <i>Methode Espagnole,</i>	87
Prop. XLIV. <i>Methode Hollandoise,</i>	88
Prop. XLV. <i>La methode du Comte de Pagan,</i>	90

TABLE DU LIVRE SECOND.

D es Fortifications regulieres,	93
Prop. I. <i>Tirer une ligne perpendicu-</i>	

du Livre second.

<i>laire,</i>	95
Prop. II. <i>Faire un angle déterminé, dans un point donné d'une ligne droite,</i>	97
Prop. III. <i>Faire l'échelle des toises, ou des pieds,</i>	98
Prop. IV. <i>Inscrire un Polygone regulier dans un cercle,</i>	101
Prop. V. <i>Calculer de combien de degrez est l'angle du centre dans chaque Polygone,</i>	103
<i>Angles du'contre,</i>	ibid.
Prop. VI. <i>Trouver l'angle de la circonference de quelque Polygone que ce soit,</i>	104
<i>Angles de la circonference,</i>	105
<i>Demi-angles de la circonference,</i>	ibid.
<i>Angles de la demi-gorge, & de la capitale,</i>	ibid.
Prop. VII. <i>Décrire quelque Polygone que ce soit, sur une ligne donnée,</i>	ibid.
Prop. VIII. <i>Fortifier à la Françoisé un quarré & un pentagone,</i>	107
Prop. IX. <i>Fortifier à la Françoisé un Hexagone, & tous les autres Polygones qui sont au dessus,</i>	109
Prop. X. <i>Fortifier un quarré à la Françoisé, commençant par le costé exterior,</i>	112
Prop. XI. <i>Fortifier un Pentagone à la Françoisé, commençant par le costé exterior</i>	114

Table

Prop. XII. Fortifier un Polygone à la Françoise, commençant par le costé exte- rieur,	115
Prop. XIII. Fortifier toute sorte de Poly- gone à la Françoise, commençant par le costé extérieur,	116
Prop. XIV. Fortifier un quarré à la Fran- çoise, par un angle directeur,	117
Prop. XV. Fortifier un polygone à défense raizante ou fichante, par un angle dire- cteur,	119
Prop. XVI. Fortifier à la Françoise par des Tables supputées,	120
Table d'une fortification Françoise,	123
Prop. XVII. Fortifier une place, selon la methode ancienne Françoise,	125
Prop. XVIII. Fortifier quelque polygone que ce soit, à l'Italienne,	126
Prop. XIX. Fortifier quelque polygone que ce soit, selon la methode Espagnole,	127
Prop. XX. Fortifier quelque polygone que ce soit, selon la methode Hollandoise,	128
Prop. XXI. Tracer une fortification Hol- landoise, sur le costé extérieur,	131
Prop. XXII. Décrire une fortification Hollandoise, sur un costé intérieur,	132
Prop. XXIII. Décrire une fortification selon la methode du Comte de Pagan,	134
Prop. XXIV. Plusieurs methodes de forti- fication,	136

du Livre second.

Premiere methode Hollandoise,	136
Seconde methode Hollandoise,	137
Troisième methode Hollandoise,	ibid.
Quatrième methode Hollandoise,	138
Cinquième methode Hollandoise,	ibid.
Methode de Goldman,	ibid.
Prop. XXV. De la supputation des angles, & des lignes ichnographiques,	139
Angles du centre,	140
Angles du polygone,	ibid.
Prop. XXVI. Trouver l'angle flanqué, l'angle diminué, l'angle flaquant in- terne & externe, & l'angle de l'épaule,	141
Prop. XXVII. Trouver l'angle forme- flanc, l'angle de la capitale, & de la courtine, l'angle opposé à la face, & l'an- gle opposé à la capitale,	143
Prop. XXVIII. La longueur de la face BC estant connue, trouver la longueur du front, BL & LC le reste du flanc,	145
Prop. XXIX. La face estant connue, trouver la capitale,	145
Prop. XXX. La capitale estant connue, trouver la distance des polygones, le côté intérieur, la demi gorge, le flanc, & la courtine,	146
Prop. XXXI. Le flanc estant connu, trou- ver le second flanc, & la partie de la ra-	

Table

zante qui est libre,	147
Prop. XXXII. Le front & la distance des Polygones estant connus, trouver la longueur de la grande ligne de défense,	147
Prop. XXXIII. Le costé du Polygone interieur estant connu, trouver le petit demi diametre,	148
Lignes Ichnographiques des grandes Places, selon la premiere methode Hollandoise,	150. 151
Lignes Ichnographiques des grandes Places, selon la seconde methode Hollandoise,	152. 153
Lignes Ichnographiques de la troisième methode Hollandoise,	154. 155
Lignes Ichnographiques selon Godman,	156. 157
Prop. XXXIV. Tracer les Places & l'oreillon d'un Bastion,	158
Prop. XXXV. Disposition du Bastion, selon le Comte de Pagan,	160
Prop. XXXVI. Tracer autour du rempart, le chemin couvert & son glacis,	162
Table du rempart, du fossé, & du chemin couvert, pour les lignes tirées du centre aux angles de la Place,	164
Table du rempart, du fossé, & du chemin couvert, pour les lignes du milieu de la courtine,	165
Prop. XXXVII. Tracer le Profil d'une for-	

du Livre second.

tification reguliere,	168
Table du Profil, pris perpendiculairement aux faces,	172
Prop. XXXVIII. Tracer une fortification sur le terrain,	173
Prop. XXXIX. Autre façon de tracer une fortification sur le terrain, quand le centre est embarrassé,	177
Prop. XL. Premiere methode de lever un plan par le dedans,	179
Prop. XLI. Seconde methode de lever un plan par le dedans,	182
Prop. XLII. Troisième façon de lever un plan par le dedans,	182
Prop. XLIII. Diverses façons de mesurer les angles qui sont les murailles,	184
Prop. XLIV. Premiere methode de lever le plan d'une Place par le dehors,	186
Prop. XLV. Seconde methode de lever le plan d'une Place par le dehors,	188
Prop. XLVI. Troisième pratique pour lever le plan d'une place par le dehors, sans l'approcher,	189
Mesurer la solidité du rempart,	191
Prop. XLVII. Suppositions de Planimetrie,	192
Prop. XLVIII. Suppositions de Stereometrie,	196
Prop. XLIX. Mesurer la solidité du	

Table

<i>rempart,</i>	199
Prop. L. <i>Mesurer la capacité du fossé,</i>	202
Prop. LI. <i>Des murailles,</i>	205
Prop. LII. <i>Des fondemens,</i>	208
Prop. LIII. <i>Fabrique des remparts,</i>	209
Prop. LIV. <i>Des portes,</i>	211
Prop. LV. <i>De l'ordonnance des ruës,</i>	213
Prop. LVI. <i>Des cavaliers,</i>	215
Prop. LVII. <i>Des guerites,</i>	216

Table du Livre troisième.

D <i>Es dehors,</i>	217
Prop. I. <i>Les dehors sont avantageux à une forteresse,</i>	218
Prop. II. <i>Les regles generales des dehors,</i>	224
Prop. III. <i>Des ravelins,</i>	225
Prop. IV. <i>Pratique du ravelin,</i>	228
Prop. V. <i>Des demi-lunes,</i>	230
Prop. VI. <i>Pratique des demi-lunes,</i>	231
Prop. VII. <i>Ouvrage à corne,</i>	234
Prop. VIII. <i>Pratique des ouvrages à corne,</i>	236
Prop. IX. <i>Des ouvrages à couronne,</i>	238
Prop. X. <i>Pratique des ouvrages à couronne,</i>	239
Prop. XI. <i>Des tenailles,</i>	242
Prop. XII. <i>Pratique des tenailles,</i>	245
Prop. XIII. <i>Des traverses,</i>	246

du Livre troisième.

Prop. XIV. <i>Pratique des traverses,</i>	247
Prop. XV. <i>Des contre-gardes,</i>	248
Prop. XVI. <i>Pratique des contre-gardes,</i>	249
Prop. XVII. <i>De la premiere disposition des dehors, selon le Comte de Pagan,</i>	250
Prop. XVIII. <i>Seconde disposition des dehors, selon le Comte de Pagan,</i>	252
Prop. XIX. <i>Des doubles bastions,</i>	253
Prop. XX. <i>Diverses dispositions du chemin couvert,</i>	254
Prop. XXI. <i>Du profil des dehors,</i>	258
<i>Table des parties d'un dehors,</i>	259

Table du Livre quatrième.

L <i>A façon de fortifier les places irregulieres,</i>	260
<i>Axiomes, ou maximes,</i>	261
Prop. I. <i>Quelques mauvaises façons de fortifier une place irreguliere,</i>	264
Prop. II. <i>Fortifier une place irreguliere, qui a tous les costez d'une juste grandeur, & les angle non aigus,</i>	266
Prop. III. <i>Merhode de fortifier à defense fichante, une figure irreguliere bien conditionnée,</i>	268
Prop. IV. <i>Fortifier une figure irreguliere bien conditionnée, par un angle dire-</i>	

Table

<i>Eteur,</i>	269
Prop. V. Fortifier une figure bien conditionnée, selon la methode Hollandoise,	271
Prop. VI. Fortifier une Place interieurement,	273
Prop. VII. Autre façon de fortifier une Place interieurement,	275
Prop. VIII. Methode de fortifier en dedans à la Hollandoise,	277
Prop. IX. Fortifier une Place irreguliere par le dedans, selon la methode du Comte de Pagan,	278
Prop. X. Fortifier une Place irreguliere,	297
Prop. XI. Fortifier une Place mal conditionnée,	281
Prop. XII. Fortifier un angle aigu ;	282
Prop. XIII. Autre correction d'un angle aigu saillant,	283
Prop. XIV. Troisième correction d'un angle aigu,	284
Prop. XV. Corriger un angle rentrant,	285
Prop. XVI. Premiere façon de fortifier un angle rentrant,	287
Prop. XVII. Seconde façon de fortifier un angle rentrant,	ibid.
Prop. XVIII. Troisième façon de fortifier un angle rentrant,	288
Prop. XIX. Corriger le defaut d'un fort à	

du Livre quatriéme.

<i>estoit,</i>	290
Prop. XX. La meilleure façon de fortifier un angle rentrant,	291
Prop. XXI. La dernière façon de fortifier un angle rentrant,	292
Prop. XXII. Fortifier une ligne trop courte,	293
Prop. XXIII. Fortifier une ligne qui a moins de cinquante toises,	294
Prop. XXIV. Fortifier une ligne trop longue,	295
Prop. XXV. Seconde façon de fortifier une ligne trop longue,	296
Prop. XXVI. Troisième façon de fortifier une ligne trop longue,	297
Prop. XXVII. Quatrième façon de fortifier une ligne trop longue,	199
Prop. XXVIII. Cinquième façon de fortifier une ligne trop longue,	300
Prop. XXIX. Sixième façon de fortifier une ligne trop longue,	ibid.
Table des soutendantes du Polygone interieur,	34
Table des soutendantes du Polygone exterieur,	303
Prop. XXX Premiere façon de fortifier une Ville environnée de murailles,	306
Prop. XXXI. Seconde façon de fortifier une Ville entourée d'anciennes murailles,	307

Table

Prop. XXXII. Troisième façon de fortifier une Ville entourée de vieilles murailles ,	309
Prop. XXXIII. Correction des vieux remparts ,	311
Prop. XXXIV. Les Fauxbourgs sont préjudiciables ,	313
Prop. XXXV. Des forteresses basties sur des hauteurs ,	314
Prop. XXXVI. Première façon de corriger le défaut d'une place , commandée par quelque hauteur ,	315
Prop. XXXVII. Seconde façon de corriger le défaut d'une place , commandée par quelque hauteur ,	317
Prop. XXXVIII. De la fortification des places qui sont au bord de l'eau ,	319
Prop. XXXIX. Des citadelles ,	322
Prop. XL. Avantages & desavantages de diverses situations ,	323

Table du Livre cinquième.

D Es ouvrages nécessaires à l'attaque d'une place ,	316
Prop. I. De la façon de camper en general ,	327
Prop. II. Du logement de l'infanterie ,	330
Prop. III. Du logement de la cavalerie ,	332
Prop. IV. Logement d'un quartier general	

du Livre cinquième.

ou d'un camp ensier ,	333
Prop. V. Lee fortifications d'un camp , ou d'un quartier ,	335
Prop. VI. De la circonvallation ,	337
Prop. VII. Des fortifications qu'on peut donner aux circonvallations , & principalement des redoutes ,	339
Prop. VIII. Première idée d'un fort de campagne triangulaire ,	341
Prop. IX. Seconde idée d'un fort de campagne triangulaire ,	342
Prop. X. Troisième idée d'un fort de campagne triangulaire ,	343
Prop. XI. Quatrième idée d'un fort de campagne triangulaire ,	344
Prop. XII. Cinquième idée d'un fort de campagne triangulaire ,	345
Prop. XIII. Première idée d'un fort de campagne quarré ,	345
Prop. XIV. Autres façons de forts de campagne quarez ,	346
Prop. XV. Autres fortins quarez ,	347
Prop. XVI. Des forts à étoile ,	348
Prop. XVII. Profil des redoutes , & fortins ou forts de campagne ,	349
Prop. XVIII. Comme les maisons des particuliers doivent estre fortifiées ,	350
Prop. XIX. Disposition de la circonvallation ,	351
Prop. XX. Des ponts qu'il faut faire sur les	

Table

<i>riivieres, pour la communication des quar- tiers,</i>	354
Prop. XXI. <i>Des batteries,</i>	356
Prop. XXII. <i>Des tranchées d'approche,</i>	360
Prop. XXIII. <i>Difficultez qui se rencon- trent à faire les tranchées,</i>	363
Prop. XXIV. <i>Il vaut mieux attaquer la face du bastion que la courtine,</i>	365
Prop. XXV. <i>De quelle façon l'on se doit couvrir en ouvrant, ou perçant la con- trescarpe,</i>	366
Prop. XXVI. <i>De la galerie.</i>	368
Prop. XXVII. <i>Comment on peut passer le fossé, quand il est plein d'eau,</i>	370
Prop. XXVIII. <i>Des mines,</i>	372
Prop. XXIX. <i>Comment on se doit couvrir dans l'attaque des dehors,</i>	376
Prop. XXX. <i>Du petard,</i>	378

Table du Livre sixième.

D <i>Es ouvrages nécessaires pour la défense d'une Place,</i>	381
Prop. I. <i>Quelques ouvrages contre les sur- prises,</i>	381
Prop. II. <i>Comme on se doit défendre contre l'effort du canon,</i>	384
Prop. III. <i>Moyen de se couvrir contre les grenades & les bombes,</i>	386
Prop. IV. <i>Des contre tranchées,</i>	388

du Livre sixième.

Prop. V. <i>Des retranchemens generaux,</i>	389
Prop. VI. <i>Des retranchemens particuliers,</i>	392
Prop. VII. <i>Des retranchemens couverts,</i>	397
Prop. IX. <i>Des palissades,</i>	398
Prop. X. <i>Premier principe de la perspective militaire. Le plan geometral ne se change point,</i>	399
Prop. XI. <i>Le second principe. Les lignes verticales sont paralleles entre elles, & conservent leur grandeur,</i>	400
Prop. XII. <i>Elever des murailles en per- spective, sur quelque plan geometral que ce soit,</i>	401
Prop. XIII. <i>Elever des murailles avec des taluds, sur un plan geometral,</i>	402
Prop. XIV. <i>Elever un rempart & un pa- rapet avec leurs taluds, sur un plan geo- metral,</i>	403
Prop. XV. <i>Représenter les fosses,</i>	404
Prop. XV. <i>Elever une fortification sur un plan geometral,</i>	405

Fin de la Table des Propositions.

EXTRAIT DU PRIVILEGE
du Roy.

PAR grace & privilege du Roy, en datte du 4. May 1676. Signé, DALENCE', il est permis à ESTIENNE MICHALLET, Marchand Libraire à Paris, a'imprimer, ou faire impimer pendant le temps de dix années, un Livre. intitulé, *L'Art de fortifier, de défendre & d'attaquer les Places*: avec défenses à tous autres d'en imprimer, vendre ou debiter pendant ledit temps, sans le consentement dudit Ex-
posant, à peine de confiscation des exemplaires contrefaits, de tous dépens, dommages & interêts, & de trois mil livres d'amende, ainsi qu'il est plus au long contenu dans ledit Privilege.

Registré le 28. May sur le Livre de la Communauté des Imprimeurs & Marchands Libraires de cette Ville de Paris.

Signé THIERRY.

Achevé d'imprimer pour la premiere fois, le 1. Septembre.



TRAITE
DES
FORTIFICATIONS.

LIVRE PREMIER.

Les Principes generaux & communs
à toutes sortes de Fortification.

Definitions.



L'ARCHITECTURE militaire, ou l'Art de fortifier nous enseigne la maniere de ranger de telle sorte les parties qui composent une Place, que l'on puisse avec peu de personnés, repousser facilement les efforts de plusieurs. Cette definition fait voir que c'est avec raison que l'art de fortifier, doit passer pour une partie de l'Architecture, puis qu'il nous

2. *Traité des Fortifications*, apprend l'ordre qu'on doit observer à la construction de toutes sortes d'ouvrages, soit pour l'attaque ou la défense des Places.

1. Les Villes, Places & Châteaux, sont ordinairement fortifiés, ou par la nature, ou par l'Art, & quelquefois par l'un & par l'autre. Les rochers & les montagnes, la mer, les rivières & les marests, servent aussi de fortifications naturelles; & quelquefois il semble que l'art ne fait qu'imiter la nature, en élevant des murailles & des remparts, au lieu des rochers escarpés, & creusant des fossés au lieu de la mer, & des rivières. Cependant toutes ces circonstances sont d'un très-grand secours.

2. Place ou Forteresse, est un lieu tellement disposé selon les parties qui l'enrourent, & qui le ferment, qu'elles se défendent, & flanquent l'une l'autre, c'est à dire, qu'outre la défense de front, qu'elles ont en elles-mêmes, elles prennent l'Ennemi à flanc, s'il attaque celles qui les joignent. Ainsi dans la première figure, les Bastions A & B, défendent la muraille

Pl. 1. C D. Ce mot de Place peut servir comme de genre, qui contient plusieurs especes,

fig. 1. 3. Ville, est un assemblage considerable de maisons, renfermé de murailles, & pour l'ordinaire flanqué au moins de quelques tours.

Page II. Cette Planche se cole dans le fond ou est * et se Plie

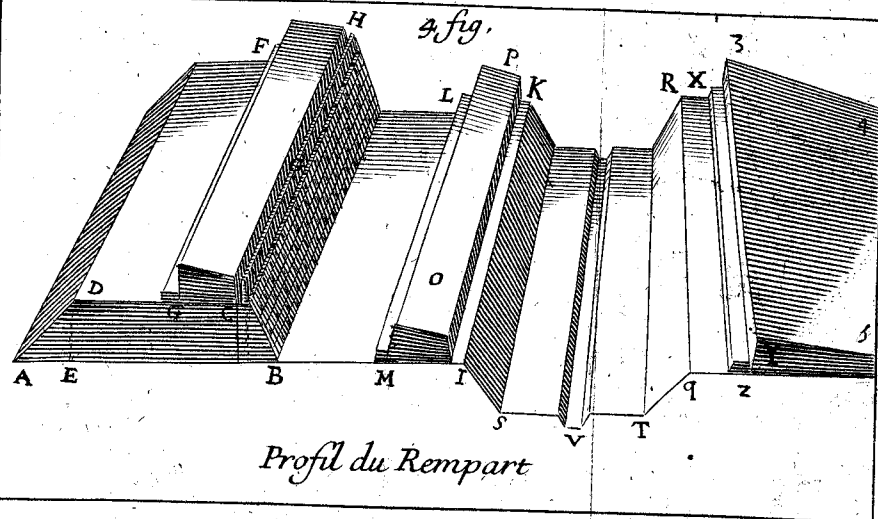


Planche 3

4. Chasteau, est une petite forteresse à l'antique, c'est à dire fermée de murailles, & flanquée de quelques Tours.
5. Citadelle, est une partie d'une Ville, fortifiée avec plus de soin, pour la défendre contre les ennemis, ou pour retenir les habitans dans leur devoir.
6. Réduir, est un lieu retranché plus particulièrement dans quelque place que ce soit.
7. Fortin, ou fort de campagne, est une petite place flanquée de bastions, ou d'angles flanquez, qui ne doivent estre éloignez l'un del'autre, que de six-vingt toises.
8. Place forte, est un lieu flanqué, & couvert de Bastions.
9. Place reguliere, est celle qui a les angles, les costez, & les bastions égaux, & enfin toutes les parties égales. Elle porte ordinairement le nom du nombre de ses angles, ainsi nous appellons un Pentagone celle qui a cinq angles, & par consequent cinq bastions : l'Exagone en a six : l'Eptagone 7. Octogone 8. Enneagone 9. Decagone 10. Endecagone 11. Dodecagone 12. Le Quarré 4. Le Triangle 3.
10. Place irreguliere, est celle dont les costez & les angles sont inégaux.
- Les parties ordinaires d'une place fortifiée à la moderne, sont la Courtine & le Bastion.

Fig. 1. 1. Bastion ou Boulevard, est un ouvrage de figure Pentagone, attaché par un de ses costez, & saillant en dehors comme EFG. Il faut qu'il ne soit pas détaché de la Place; car s'il en estoit séparé on le nommeroit Ravelin, encore qu'il eust des flancs, & la mesme figure qu'un bastion.

12. Courtine est la partie de la muraille, ou du rempart, qui est entre deux bastions, comme CD.

13. Les faces ou pans du Bastion, sont les costez qui forment sa pointe, ou son angle le plus avancé vers l'Ennemy, comme EF, FG.

14. Le flanc du Bastion est le costé qui joint sa face avec sa courtine, comme GC, EH.

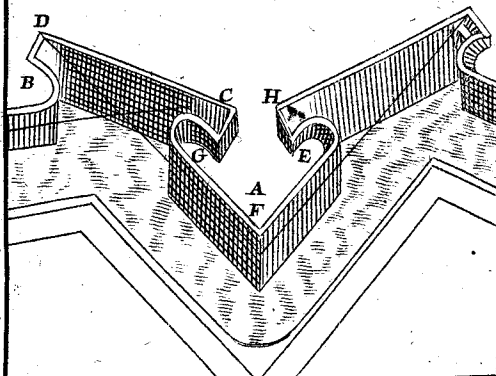
15. La Gorge est l'entrée du Bastion, comme HC; en sorte que le plus essentiel des Fortifications consiste en ces trois pieces qu'il faut bien distinguer. Courtine, flanc & face.

16. L'Espaule d'un Bastion, est la partie du flanc le plus proche de la face; on la nomme ainsi, quand on la laisse à pans, parce qu'elle épaule, & couvre l'Artillerie, qui est plus proche de la courtine APQ.

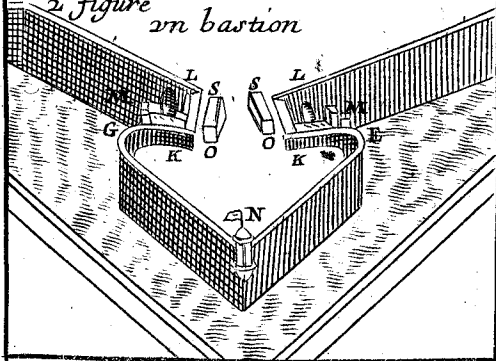
17. Orillon, est la mesme partie du flanc,

1. figure

Place fortifiée



*2. figure
un bastion*



quand elle est arrondie comme E, ou G. Elle fait le même effet, au regard de l'Artillerie, & la couvre comme l'épaule.

18. Flanc couvert, est la partie du flanc *Pl. 1.*
qui est couverte par l'épaule, ou l'orillon *fig. 2.*
comme KL.

19. Place haute OS, & place basse, M, sont les deux batteries du flanc, dans lesquelles on loge l'Artillerie. La plus haute est la plus reculée, & tire par dessus la basse. Autrefois elles étoient l'une sur l'autre, par le moyen d'une voûte que l'on nommoit Casematte, *Cazà armata*, ou en Espagnol, *Caçamata*; mais l'expérience a fait voir qu'elles étoient incommodés, la fumée rendant la base presque inutile, & le canon de l'Ennemy pouvant facilement ébranler une voûte, & les renverser toutes deux.

20. Guerite est une petite Tour qu'on ajoute à la pointe du bastion, pour y loger une sentinelle, comme N. Voyez la figure 7. & 8.

21. L'Ichnographie est le Plan, & le dessein d'une Fortification. Nous étant *Pl. 4.*
tres-difficile de représenter toujours en relief, les ouvrages que nous avons dans l'idée; nous en tirons le plan, la base, c'est à dire les traces des fondemens, sur lesquels nous devons élever ses murailles.

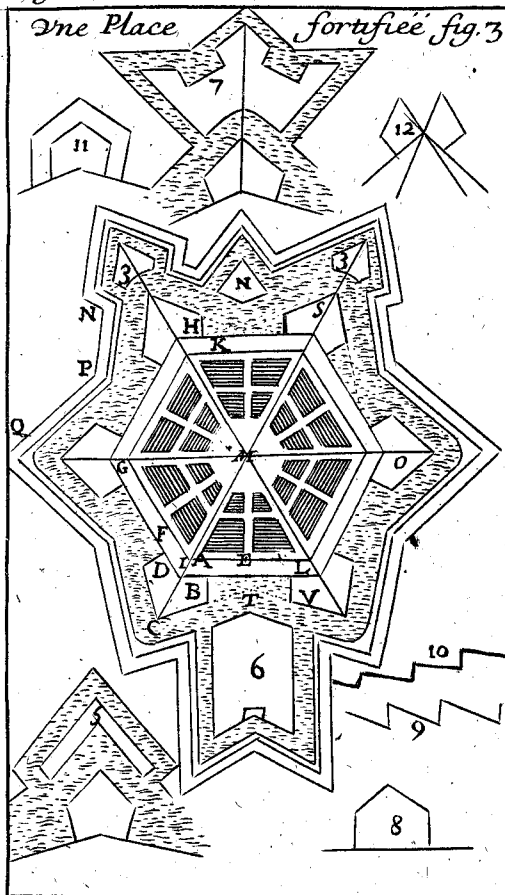
Traité des Fortifications;

Ainsi ayant à bâtir une Place, je marque sur le terrain son contour, pour en creuser les fondemens ; & pour le faire avec plus de justesse, j'en trace le dessein sur le papier, lequel represente pour lors le plan horizontal, ou la base de la Fortification. Nous appellons ce dessein, le Plan ou l'Ichnographie, ou section horizontale, nous imaginant que la Fortification estant rasée, il n'en reste sur le terrain que les vestiges.

22. Orthographie, ou le Profil, suppose que la même Fortification est coupée par un Plan vertical, dans lequel je puis remarquer les diverses hauteurs que doivent avoir les parties du Bâtiment que je represente, ce que j'expliqueray plus au long cy-après. C'est de ces deux biais qu'on peut considerer une fortification, & d'où la distinction des termes ichnographiques & orthographiques tire son origine.

Termes Ichnographiques.

Pl. 4. 23. **L**A demi gorge est une ligne tirée du milieu de l'entrée du Bastion, jusqu'au point auquel le flanc rencontre la courtine, comme A. I. Ainsi pour l'ordinaire les deux demi-gorges ne sont



pas une ligne droite, mais forment l'angle du polygone interieur, comme A I F.

24. La Capitale est tirée depuis le concours des deux demi gorges, jusqu'à la pointe du Bastion, & estant produite au dedans, va au centre de la Place, comme C I.

25. La ligne de défense razante ou flaquante, est une ligne laquelle estant tirée le long de la face du Bastion, aboutit à quelque point de la courtine, comme la ligne C B L.

26. La ligne de défense fichante, est tirée de la pointe du Bastion, au point où concourent le flanc & la courtine, & fait un angle avec la face, comme S H. On l'appelle ainsi, parce que les coups tirez du flanc à la face du Bastion, peuvent entrer, & se ficher dedans. Ce qui est fort avantageux, parce qu'on prend ainsi l'Ennemi par derriere. Cette défense ne se rencontre pas dans toutes les Fortifications. Le flanc s'appelle razant, quand les coups que l'on tire, ne font que razer la face du Bastion.

27. Le flanc de la courtine, ou feu de courtine, est la partie comprise entre la défense razante & le flanc comme H K. On l'appelle ainsi, parce qu'on en

tire le même avantage que de la face, pour-
vant prendre en flanc ceux qui l'attaquent,
on l'appelle aussi le feu de la courtine,
parce que c'est de cet endroit qu'on peut
dans une attaque faire feu sur les ennemis.
On dit ordinairement qu'il faut prendre le
plus de feu qu'on peut, c'est à dire, qu'il faut
rellement détourner la face du bastion, que
le flanc de la courtine soit le plus grand
qu'il se pourra.

28. Polygone intérieur, est le contour
de la place pris en dedans, c'est à dire,
sans entrer dans les bastions, comme
E I G.

29. Polygone extérieur est le contour de
la place, pris d'une pointe de bastion à l'au-
tre. Ces deux polygones sont concentri-
ques, comme si en allant de S, en O, on
faisoit le tour de la place en dehors.

30. Côté de la place, est le même que
celuy du polygone intérieur, c'est à dire,
la courtine avec les deux demi-gorges,
comme L I.

31. Distance des bastions, est le côté du
polygone extérieur, comme S O.

32. Le petit demi-diamètre ou rayon,
est tiré du centre de la place M, à l'entrée
du bastion, comme M.

33. Le grand demi-diamètre est tiré du
centre, à la pointe du bastion, comme M C.

34. La distance des deux polygones, est
la même, que la distance du côté intérieur,
& de l'extérieur.

Angles Ichnographiques.

Angle saillant, est celui qui sort en
dehors de la place, & porte sa pointe
vers la campagne, comme B C D. *Pl. 6.*

36. Angle rentrant, est celui qui se retire
en dedans, & porte sa pointe vers le centre
de la place A B C. *fig. 11. Pl. 2.*

37. L'angle du centre est formé au centre
de la place, par les deux demi-diamètres,
comme l'Angle L M I. *fig. 3.*

L'angle du polygone ou de la circonfé-
rence, est compris par les deux costez de la
place, comme L I G.

38. L'angle flanqué, ou l'angle du bastion
est compris par les deux faces du bastion.
On l'appelle ainsi, parce qu'on peut pren-
dre par le flanc, ceux qui l'attaquent. Tel
est l'angle B C D.

39. L'angle flanquant intérieur est celui
que la razante & la courtine comprennent,
comme B E A.

40. L'angle forme flanc est celui, du-
quel les Hollandois se servent pour deter-
miner la grandeur des flancs, comme
E L V.

41. L'Angle de l'Espaule, est celuy que le flanc & la face comprennent, comme A B C.

42. L'Angle flaquant extérieur, est celui que les deux razantes comprennent, comme B T V. On l'appelle aussi l'Angle de la tenaille, parce que si les deux faces estoient prolongées, on auroit une tenaille.

Pl. 8. 43. L'Angle diminué est formé par le costé
fig. 16. extérieur, & la face du Bastion, comme G E D.

44. Place d'Armes est une grande place au milieu de la Forteresse, pour assembler les Soldats, leur donner les ordres, & leur faire faire l'exercice, comme la Place M.
Plan. 8
fig. 3.

45. Le Fossé est creusé tout autour de la Place; son talud intérieur, c'est-à-dire, du côté de la Place, s'appelle *Sca-pa* en Italien; le talud extérieur s'appelle Contrescarpe.

46. Le Chemin couvert, ou Corridor, est un chemin sur le bord du Fossé en dehors, qui fait le tour de toutes les Fortifications; il s'appelle ainsi, à cause du Parapet qui le couvre.

47. le Parapet du chemin couvert, est éloigné de trois ou quatre toises du bord du Fossé, & fait le tour de toutes les Fortifications.

48. L'Esplanade ou Glacis, est une pente de terre, laquelle commence depuis le sommet du Parapet du chemin couvert, & va s'abaissant jusqu'au niveau de la campagne.

49. Fausse Braye, est un second Rempart, ou seconde muraille, plus basse entre la première & le Fossé, qui fait le tour de la Place.

*Definitions & Termes Orthographiques,
ou de Profil.*

LE Rempart est une levée de terre qui Pl. 3.
L'environne la Place. Quelquefois on fig. 4.
n'y ajoute rien; mais il est mieux de le revêtir d'une muraille de pierre, ou de brique, qu'on nommera chemise. Telle est la levée ABCD, laquelle doit estre à l'épreuve du canon.

51. Cette levée de terre a un talud du costé de la Ville, qui doit avoir une pente fort douce AD, afin qu'on y puisse monter facilement. On lui peut donner l'Angle de quarante cinq degrez: ainsi sa hauteur ED sera égale à sa largeur EA; on l'appelle le talud intérieur.

52. Le terre plein du Rempart sera DF, c'est à dire, que le dessus du Rempart sera horizontal & uni, afin qu'on y puisse lo-

ger le canon, & que les Soldats y puissent faire leurs fonctions.

53. Parapet royal, ou parapet de rempart, est une levée de terre ou de muraille, moindre que la première, & qui sert pour couvrir tant le canon, que les Soldats qui sont sur le rempart. Il doit aussi estre à l'épreuve du canon. La base du parapet sera CG, son talud intérieur G, son talud-extérieur C, il doit avoir un peu de pante par le dessus.

54. La Banquette du parapet G, a un degré ou deux, qui regnent tout le long pour élever le Soldat, afin qu'il puisse tirer par dessus le parapet.

55. Le chemin des rondes est de deux pieds de large, & regne en dehors le long du parapet, qui n'avance pas tant que le rempart. Les fortifications de simple terre n'en ont point. Il est marqué par G. H.

56. Le parapet du chemin des rondes ou garde-foux, est à l'épreuve du mousquet.

57. Berme ou relais, est une petite espace de trois ou quatre pieds entre le rempart, ou fausse-braye & le bord du fossé, qui sert pour recevoir les débris du rempart, quand le canon le frappe, comme IK.

58. Fausse-braye est un second petit rempart, ayant un terre-plein BL, sa banquette ML, & son parapet OP, Plusieurs forteresses n'ont point de fausse-braye.

59. Fossé IQRK, est quelquefois sec, & d'autres fois plein d'eau. Escarpe ou talud intérieur IS. Contrescarpe ou descente du fossé du costé de dehors QT.

60. Cuvette V. petit fossé dans le grand, pour recevoir les eaux, & le rendre sec.

61. Corridor ou chemin couvert QX.

62. Banquette du parapet du chemin couvert XZ.

63. Parapet du chemin couvert. 3. Y.

64. Esplanade ou glacis du chemin couvert, qui va mourir au plan de la campagne 3. 4. 5. Y. ces parties regnent autour de la place; si ce n'est que pour l'ordinaire les Bastions sont pleins de terre, au lieu d'avoir un simple rempart. Les dehors ont aussi leur rempart, parapet & fossé, mais moindres que ceux de la place. Ils n'ont point de chemin couvert particulier, mais le commun les entoure.

Definitions & termes des dehors.

Pl. 2.

fig. 3.

LEs parties que j'ay expliquées jusques à present, sont comme essen-

14 *Traité des Fortifications;*
tielles à une Place, les suivantes, que je
comprends sous le nom de Dehors, ne
sont qu'accidentelles.

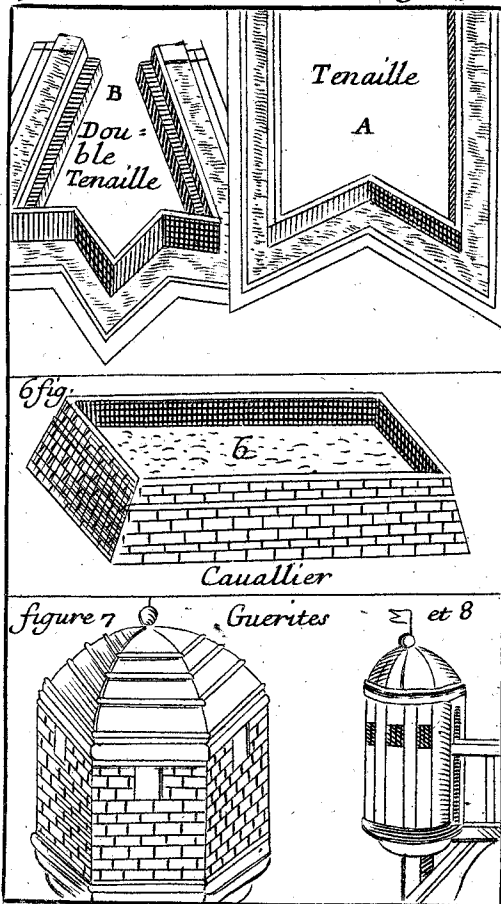
65. Ravelin est une piece de fortifica-
tion, qui a des flancs & des faces attachez
à une Courtine. C'est la premiere signi-
fication de ce mot Ravelin, & les Italiens
le prennent pour un Bastion plat, ou logé
sur une ligne droite, comme 8.

Neanmoins si nous prenons le mot de
Ravelin, comme on le prend maintenant,
ce sera un Bastion séparé de la Place, &
posé au devant de la Courtine, au delà du
Fossé, auquel pour l'ordinaire on retran-
che les flancs N.

66. Demi-Lune est une piece de fortifi-
cation, posée au delà du fossé devant la
pointe d'un Bastion, comme 3. Et parce
que le fossé en cet endroit est arrondi, il
lui en donne la figure & le nom. On ne
laisse pas de nommer encore le Ravelin po-
sé devant la Courtine du nom de Demi-
Lune, quoy qu'il n'en ait pas la figure.

67. Conserve & Contre garde, sont des
pieces triangulaires en forme d'un gros pa-
rapet, qu'on loge au delà du fossé, devant
la pointe, & les faces d'un Bastion, com-
me 5.

Elles sont différentes des Demi-Lunes,
puisqu'elles embrassent le Bastion, ce que



les Demi-lunes ne font pas.

68. Les ouvrages à Corne, sont des pieces de Fortification, logées au delà du fossé, & composées de deux costez paralleles, & perpendiculaires à la Courtine, de deux Demi-Bastions, & d'une Courtine, comme 6. Quand on est obligé de leur donner des costez plus grands que la portée du mousquet, on leur ajoute des épaulements pour les défendre. L'on met assez souvent de petits Ravelins, ou Demi-Lunes devant les Courtines des ouvrages à Corne, & à Couronne.

69. Les Ouvrages à Couronne, sont aussi composez de deux costez, qui ordinairement s'écartent l'un de l'autre, de deux Demi-Bastions, & pour le moins d'un Bastion entier, & de deux Courtines. On les loge au delà du fossé à la pointe du Bastion, comme 7.

70. Les Tenailles ont deux costez comme les Ouvrages à Corne, ou à Couronne; mais au lieu des Demi-Bastions & des Courtines, elles n'ont qu'un simple angle rentrant, comme A & B. dans la figure 5.

Ainsi la simple Tenaille peut se mettre au lieu d'un Ouvrage à Corne, & la double au lieu d'un Ouvrage à Couronne.

71. Les bastions plats sont attachez à une ligne droite, & non pas à un angle, comme les autres, ainsi leurs demi-gorges composent une ligne droite, comme 8.

Pl. 2. 72. Redans sont les divers angles d'une
fig. 3. muraille, ou d'un rempart, qu'on ne veut pas flanquer de bastions, comme quand il est le long d'une riviere, ou sur le bord de la mer, ou d'un autre lieu inaccessible, comme 9.

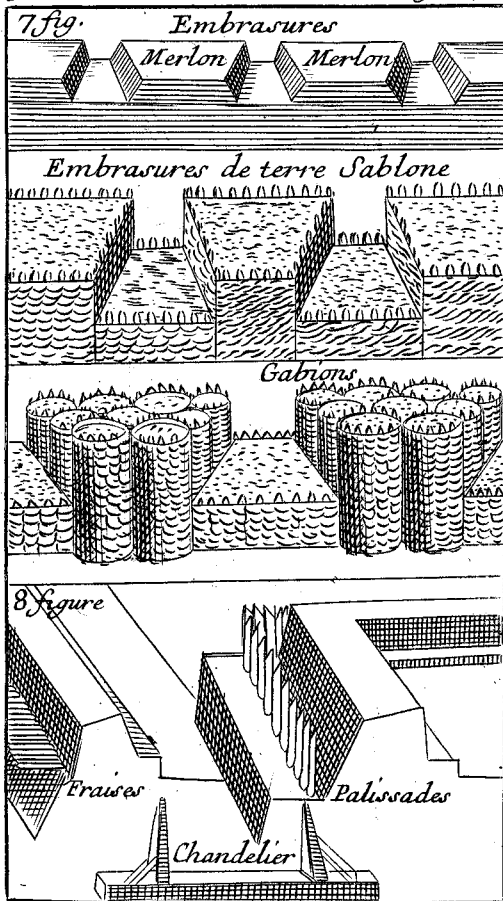
73. Espaulemens sont des redans qui font angle droit, comme 10.

74. Bastions doubles sont deux bastions l'un renfermé dans l'autre, desquels on se sert quand la place est fort élevée, comme 11.

75. Demi-bastions accollez, sont composez de deux demi-bastions, qui font un angle rentrant. On s'en peut servir pour fortifier un angle trop aigu, comme 12.

Pl. 4. 75. Cavalier, sont des terrasses élevées
fig. 6. pardeffus le rempart, pour y loger le canon. On les appelle ainsi, à cause qu'elles sont autant élevées pardeffus les autres ouvrages, qu'un Cavalier pardeffus un homme de pied, comme 6.

76. Plate forte est une terrasse bastie dans un angle rentrant.



Termes de diverses pieces qui servent aux Fortifications.

77 **L** Es embraseures sont les ouvertures *Pl. 5.*
des parapets par lesquelles tirent *fig. 7.*
les canons.

Merlon ou Treneau, c'est le plein du parapet qui est entre deux embraseures.

78. Cordon est une bande de pierre qui regne le long de la muraille à l'endroit où commence le parapet.

79. Herse, sarrasine, ou cataracte est *Pl. 12.*
une porte faite de grosses membrures de *fig. 58.*
bois suspendue, qu'on fait tomber quand
on craint une surprise, ou l'effort d'un pe-
tard.

Orgues sont de grosses pieces de bois, *fig. 59.*
qu'on fait tomber par des trous, & qui ont
le mesme effet qu'une sarrasine.

80. Pallissade est une rangée de paux *Pl. 5.*
excedant la hauteur d'un homme, qu'on al- *fig. 8.*
semble avec des traversiers. On en peut
mettre en divers endroits, comme au pied
d'un bastion, au sommet d'un dehors, sur
le talud d'un ravelin, au milieu d'un
fossé.

Fraize est une rangée de paux mis hori- *fig. 8.*
zontalement.

18 *Traité des Fortifications,*

La Barrière est composée de paux plantées loin l'un de l'autre, & joints par une longue barre.

81. Cheval de frise est une poutre garnie de pointes, qui roule sur un pivot, pour fermer le passage.

82. Chandeliers, sont des pieux de bois qui servent à soutenir des fascines, rameaux & planches, pour empêcher que les Ennemis ne voyent ce qu'on fait derrière.

fig. 8. 83. Poterne est une fausse porte qui est auprès de l'Orillon, ou en quelque lieu de la Courtine, pour entrer dans le fossé, & faire des sorties.

84. Pont-levis à fleche, ou à bascule, est une porte qui se leve en trebuchet par un contre poids qu'on met devant les

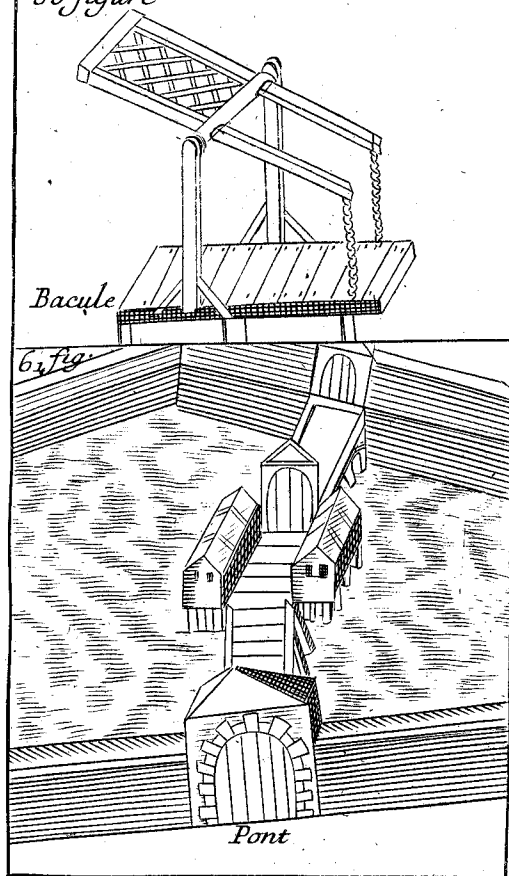
Pl. 23. corps de gardes avancez, elle est soutenue *fig. 60.* par deux gros paux, hauts de quinze pieds.

85. Contre-mines, sont des voutes, ou galeries & allées sous terre, tout le long la muraille, larges de trois pieds, hautes de six avec plusieurs trous, pour empêcher l'effort des mines.

86. Cascanes, sont certains puits qu'on fait dans le terre-plain proche du rempart, pour éventer les mines.

87. Chausses-trapes, sont des pointes

60 figure



de fer, qui sont disposées de telle maniere, que de quelque côté qu'on les tourne, il y en a une toujours en haut.

PROPOSITION I.

*Invention, & progrès de la
Fortification.*

A Prés avoir expliqué les termes qui sont le plus en usage dans cet Art, il est à propos que nous établissions quelques maximes, qui nous soient comme des regles dans la conduite de quelque sorte d'ouvrage, dont nous soyons obligez de nous servir. Mais pour le faire avec plus de solidité, nous les devons toutes rapporter à la fin que cet Art se propose, qui n'est autre, comme j'ay déjà dit, que de donner un tel ordre aux parties d'une Place, qu'on puisse avec peu de monde, résister à plusieurs assaillans, & suppléer par l'avantage du lieu & des ouvrages, à la force, & au nombre des Soldats qui nous manquent. Pour en porter un jugement plus assuré, je croy qu'il est à propos de considérer les commencemens & les progrès

de l'Art de fortifier les Places, & pour quelles raisons on a esté obligé de quitter les anciennes façons, pour en prendre de nouvelles.

Les premieres Fortifications furent d'abord fort simples, & assez approchantes de celles de la nature. Car on se contenta d'une muraille, & d'un fossé pour la défense des Villes. La muraille avoit seulement assez d'épaisseur en haut, pour tenir les Soldats, & leur donner lieu d'y combattre commodément, & de pied ferme. Ainsi tout l'avantage qu'on en retiroit, étoit d'un côté, d'élever l'assiégé au dessus de l'assiégeant, & le faire combattre de haut en bas; & de l'autre, d'arrester celui qui attaquoit, qui étoit contraint ou de gagner la muraille par escalade, ou de la renverser.

Car ceux qui défendoient les Places, étoient aussi exposez au feu de dehors, que les autres l'étoient au leur; c'est pourquoy on commença à bâtir des creneaux pour se couvrir, laissant quelques ouvertures par lesquelles on pût tirer sur l'Ennemy, & se retirer incontinent.

On remarqua de plus que la hauteur de la muraille étoit préjudiciable, & qu'elle servoit comme de bouclier aux Enne-

mis, lors qu'ils en étoient proches, & qu'ils pouvoient sans danger la sapper, & la renverser. On tâcha de remédier à ce défaut, de deux façons. La premiere en faisant diverses ouvertures à la muraille, par lesquelles on tiroit sur l'Ennemy, mais comme elles ne pouvoient pas estre trop frequentes, crainte de la trop affoiblir, on pouvoit encore facilement se cacher dans ces entre-deux. On ajoûta des meurtrières, par lesquelles on jettoit des pierres sur les Ennemis; mais parce qu'il n'est pas bien difficile de se défendre de semblables coups, on ne se contenta pas d'une défense de cette sorte.

On jugea deslors que ce n'étoit pas assez d'attaquer l'ennemy de front, mais que ce seroit un avantage bien considerable, si on le pouvoit encore prendre de flanc & par derriere. On commença donc à bâtir des tours, lesquelles flanquoient toute la muraille. On les fit premierement quarrées, en sorte quelles presentent un de leur côté à l'Ennemy, ainsi que vous voyez dans la figure A B. mais cette façon parut d'abord defectueuse en ce que le front de la Tour AB. *Figure* n'étant point flanqué, c'est-à-dire n'ayant ^{10.} aucune défense oblique, pouvoit être

aussi facilement attaqué, qu'une simple muraille. Ainsi on jugea plus à propos d'en faire des rondes, non seulement parce que l'espace qui reste sans défense oblique au devant de la Tour

Fig. 9. comme CD, n'estoit presque pas considerable; mais encore parce que les pierres de taille qui les composoient, ayant la figure d'un coing, résistoient beaucoup mieux au Belier, qui estoit la machine ordinaire dont on se servoit pour abattre les murailles. Car elles s'approchoient, & ferroient davantage l'une contre l'autre à chaque coup qu'on leur donnoit. Quelques autres se servirent de

Fig. 10. Tours quarrées EF, mais disposées autrement que les premières, car elles presentent un de leurs angles à l'Ennemy. Elles avoient cet avantage, que leurs costez les plus proches de la muraille n'estoient pas veus, & ne laissoient pas de la flanquer. Il semble que c'est de ces Tours qu'ont pris naissance nos Bastions, puisque l'ancienne methode faisant les flancs perpendiculaires à la face, leur donnoit une figure presque quarrée.

Cette façon de fortifier une Place par des tours, a duré fort long-temps, &

neuroit encore subsisté, si le Canon n'eust esté inventé, lequel estant une machine plus forte que toutes celles des Anciens, nous a obligé à luy opposer des corps plus gros & plus solides, & qui luy fassent plus de résistance. On ne veut plus de Tours, parce qu'elles sont trop petites, & ne résistent pas assez. En leur place on se sert de Bastions, qui en ont presque la figure. On ne se sert pas des corps ronds, parce que leur forme laisse toujours quelque espace sans défense, ce qu'on doit éviter beaucoup plus que les Anciens, parce que le Mineur s'y pouvant facilement attacher, y formeroit une mine en peu de jours, & feroit une breche considerable: outre que les corps ronds pouvant estre frappez perpendiculairement de tous costez, le Canon des Ennemis le pourroit battre, sans estre obligé de s'approcher des autres parties de la fortification, qui l'incommoderoit extrêmement.

Nous presentons ainsi un angle aux Ennemis, afin que les coups qui le frappent, ne fassent que glisser, & ne puissent estre perpendiculaires, qu'on n'approche les batteries du Bastion opposé, qui les prendroit de flanc, & mesme par derriere, ce qui n'arriveroit pas si les Bastions étoient

ronds, & pouvoient être battus perpendiculairement de tous côtez. Nous voulons aussi que les Bastions soient fort grands, premièrement afin qu'ils fassent plus de résistance; par cette même raison nous ne nous contentons pas d'une simple muraille, mais nous sommes obligez de la bien terrasser, & de former un gros Rempart. Secondement pour y pouvoir loger plus de Soldats, c'est pourquoy nous prenons pour maxime, qu'il vaut mieux avoir peu de Bastions, mais fort grands, que d'en avoir grand nombre de petits: troisièmement comme l'Ennemy attaque plus volontiers le Bastion, que la partie la plus avancée, qui n'a de defence d'un côté, que la Courtine, qui est flanquée de toutes parts, est il nécessaire qu'il soit assez grand, & capable d'un retranchement, s'il arrive que l'Ennemy y fasse un logement, & s'en saisisse.

PROPOSITION II.

Que toutes les parties de la Fortification soient flanquées & défendues de plusieurs endroits.

Cette proposition est receuë de tous pour une maxime certaine, & comme

me un premier principe, sur lequel l'Art de fortifier est établi.

Demonstration. Si quelque partie de la Fortification n'estoit point flanquée, c'est à dire n'avoit que sa defense directe, l'ennemy pourroit s'en approcher sans danger, & s'y loger sans qu'on l'en pût chasser, comme nous avons remarqué dans les defauts de la simple muraille. Il pourroit ensuite y attacher le Mineur, qui la renverseroit par une mine, ou par la sape: ce qu'il feroit d'abord & sans perte, & rencontreroit ainsi dès le premier jour, le même avantage qu'il ne pourroit avoir qu'après beaucoup de perte & de dépenses, si tout estoit defendu. En effet il ne tâche d'abattre le Parapet & les defenses, que pour pouvoir s'approcher sans danger du Rempart, & y attacher le Mineur. C'est la raison pour laquelle nous ne voulons pas que la pointe du Bastion soit arrondie, de peur qu'elle ne manque de defense. Enfin ce defaut est entierement opposé à la fin de cet Art, qui veut que l'Ennemy soit tellement exposé que nous le puissions attaquer de front, quand il est éloigné; de costé, & même par derriere, quand il est proche: & qui nous oblige à luy opposer des Bastions, afin que nous

B

PROPOSITION III.

*La defense la plus courte, la plus oblique, &
la plus multipliée est la plus seure.*

IL est assez evident que les coups qu'on tire de loin, non seulement ne sont pas si forts, mais encore sont plus incertains, que ceux qu'on tire de prez: Donc la defense la plus courte sera toujours la plus assurée: pourveu qu'on ne tombe dans aucun autre inconvenient.

Je dis en second lieu; que la defense la plus oblique est aussi la plus avantageuse, J'entens icy par oblique, celle qui s'éloigne de la defense directe, ou de front. Or il est évident que si je prens l'Ennemy par le costé, ce sera un coup plus impreveu, & duquel il se pourra moins couvrir, que si je le prenois seulement de front. Il seroit encore plus avantageux, si je le prenois par derriere. C'est pourquoy il faut tâcher de le prendre le plus obliquement qu'il se pourra.

Je dis en troisiéme lieu, qu'une defense

multipliée, est preferable à celle qui l'est moins: C'est à dire que cette partie de la Fortification est mieux defenduë, qui est veuë de plus d'endroits, en sorte qu'on ne puisse s'en approcher, qu'on ne soit exposé aux coups de ceux qui la defendent.

On peut encore proposer cette maxime, que toutes les parties de la Fortification doivent flanquer, & estre flanquées; puisqu'aucune, s'il se peut, ne doit estre inutile. Ainsi il semble que la fortification sera tres-parfaite si les parties s'aident mutuellement, & se flanquent où defendent l'une l'autre.

PROPOSITION IV.

*La defense de la fortification se doit prendre
de la portée du Mousquet.*

IL est assuré que la longueur des lignes de defenses, se doit prendre de la portée des machines dont nous nous servons pour chasser & frapper les ennemis: Ainsi les anciens qui ne se servoient que d'arcs & de fleches, estoient obligez de ne pas beaucoup éloigner les tours qui flanquoient leurs murailles. Or encore que nous nous servions pour armes offensives & de mousquets, & de canons; je dis

que la mesure de nos defences, se doit prendre de la portée du mousquet, & non de celle du canon. De sorte que la partie de nos fortifications, qui sera plus éloignée que de la portée du mousquet, de l'endroit qui la flanque, sera censée non défendue, quoy qu'elle soit à la portée du canon.

Demonstration. La defense doit estre facile, prompte, certaine, & a peu de frais. Or est-il que la defense prise du mousquet, a toutes ces conditions, & celle du canon ne les a pas. Donc on doit mesurer la defense des Fortifications à la portée du mousquet, & non à celle du canon. La premiere Proposition est tres-certaine. Car si la defense est trop difficile, l'Ennemi s'approchera fort aisément. Si elle n'est prompte, nous donnerons le loisir à l'ennemy de se loger: si elle est incertaine, nous serons en danger de ne le pas atteindre: si les frais sont trop grands, nous aurons de la peine à y fournir. Je prouve la seconde Proposition. Le canon demande trop d'appareil pour estre chargé & pointé comme il faut, il ne peut pas tirer souvent, ses coups ne sont pas certains: de sorte que si l'on ne défendoit les Places, qu'avec le canon; il n'y a point de General, qui n'exposast

volontiers quelques uns de ses Soldats, pour avoir d'abord un logement au pied de la muraille. Ce qu'il auroit facilement, puisque le canon qui ne tire pas souvent, ne peut tuer que peu de personnes, & encore il est souvent inutile, & ne frappe personne. Aussi dit-on que le canon ne frappe que les malheureux, & ne fait peur qu'aux poltrons. Le mousquet tire plus souvent; on en peut avoir incomparablement davantage que de canons; ses coups sont plus certains, & il ne coûte pas beaucoup à tirer.

Coroll. 1. Puis qu'on tombe presque d'accord que le mousquet ne porte de but en blanc, ou en ligne droite, qu'environ cent vingt toises, ou sept cens & vingt pieds, quoy que de volée il porte beaucoup plus, mais avec peu d'effet; la ligne qui surpassera de beaucoup cent vingt toises, sera jugée trop longue pour une ligne de defense. J'entens un pied Rinlandique.

Je croy qu'on peut facilement se servir du pied de Paris, quoyque plus long de quatre lignes, & garder le mesme nombre de sept cens vingt, ce qui fera sept cens quarante pieds Rinlandiques, ou cent vingt-deux toises Rinlandiques, & deux pieds. Le Comte de Pagan va jusques à cent trente, & mesme cent quarante toises. Quelques-uns mesmes se sont servis

dans les flancs des Bastions, de mousquets un peu plus gros que les ordinaires; ce qu'on peut facilement faire, puis qu'on est appuyé sur le Rempart. Or encore qu'il soit arrivé qu'un Soldat ait esté blessé à plus de mille pieds loin de la Place, il ne le faut pas tirer en conséquence; puis que ç'a esté un coup de hazard, le mousquet ayant esté beaucoup élevé. Toute arme à feu tirant dix fois plus loin de toute volée, c'est à dire quand elle est élevée à l'Angle de quarante cinq, que quand elle tire directement, ou de but en blanc.

Coroll. 2. C'est de cette détermination que nous démontrerons cy-après, quelle longueur doit avoir chaque partie de nôtre Fortification.

PROPOSITION V.

Nul point d'une ligne droite n'en flanque un autre de la mesme ligne.

JE suppose qu'un Rempart, ou une muraille soit sur une ligne droite, je dis qu'aucune partie de ce Rempart, ne peut flanquer l'autre partie du mesme Rempart: de sorte que si l'Ennemy l'attaque, & s'en approche, on ne pourra le prendre de flanc.

Demonstration. Pour prendre l'Ennemy

de flanc, il faut pouvoir pointer son mousquet contre luy, or est-il que ceux qui sont sur un Rempart, ne peuvent tirer contre celuy qui en est bien proche, ou au pied du mesme Rempart. Car pour le faire, il faudroit que le mousquet fust entierement hors du Parapet, & que celuy qui le tire, parust à demi-corps, non-seulement au dessus, mais encore au delà du mesme Parapet, ce qui ne se peut sans un danger évident d'estre tué par les ennemis, ou de se precipiter. D'où je concluds que si quelque endroit de nos Fortifications ne peut estre defendu que du Rempart duquel il est partie; on le doit regarder comme non defendu. Ainsi aucun endroit de la Courtine ne tire sa defense oblique de la même Courtine, particulièrement si le Rempart est d'une telle hauteur, qu'elle mette à couvert ceux qui s'en approchent.

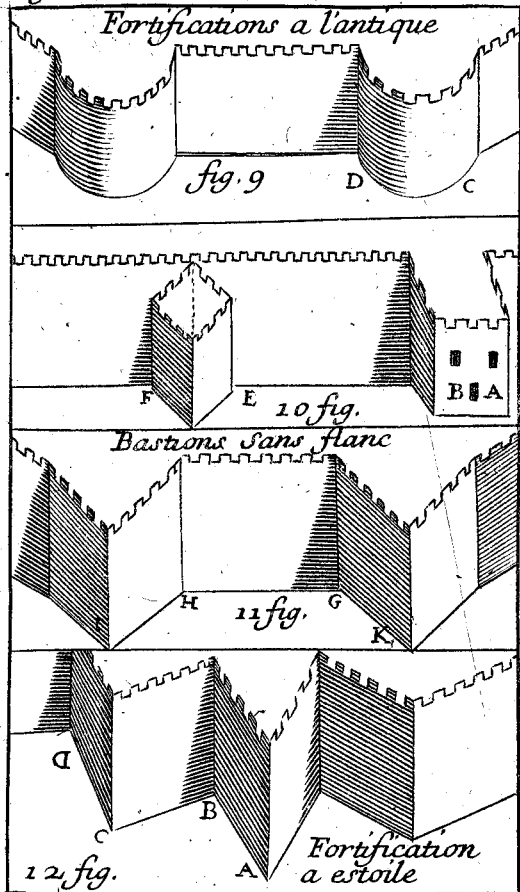
PROPOSITION VI.

Un simple Angle rentrant, ne peut suffire pour la defense d'une Place.

JE suppose qu'une Place soit fortifiée à *Pl. 6.*
 Un Angle rentrant, comme seroit l'Estaille *fig. 12.*
 ABC, dans laquelle il semble que les lignes
 B iij

AB, BC se flanquent l'une l'autre. Je dis que cette sorte de Fortification est defeſueuſe, & ne peut ſervir pour une Place; c'eſt à dire qu'un Rempart d'une juſte hauteur ne doit pas avoir cette figure. *

Demonſtration. La façon de fortifier n'eſt pas legitime, qui peche contre le premier principe expliqué dans la Propoſition ſeconde; qui porte qu'aucun endroit de nos Fortifications ne ſoit ſans deſenſe oblique, ou de flanc. Or eſt-il que dans l'Eſtoille ABC, le point B eſt ſans aucune deſenſe de flanc, & n'a que ſa deſenſe directe, que nous avons rejeté dans la premiere Propoſition. Car ce point B ne peut pas eſtre flanqué (ſuivant la 5. Propoſition) de la ligne AB, puisqu'il en eſt partie: il ne peut auſſi eſtre flanqué par la ligne BC: Donc il n'a point de deſenſe oblique. J'ay mis, pour une Place, qui a ſon Rempart d'une hauteur raifonnable; car pour un dehors qui a un Rempart moins élevé, comme il eſt tres-difficile qu'un homme ſoit couvert en cet endroit; nous ne rejettons pas un Angle rentrant. Ainſi dans une tenaille, dans les lignes de circonvallation, des Forts de Campagne, & ſemblables ouvrages, qui ſont plutôt pour arreſter le premier effort des Ennemis, que pour ſoutenir un ſiege; on peut ſe ſervir d'une fortification de cette ſorte



PROPOSITION VII.

Les Bastions sans flanc sont defectueux.

Puisque nous entreprenons de donner raison de toutes les parties de la Fortification, il faut examiner en cette Proposition, si on ne se pourroit point passer de flancs, & s'ils ne sont point plus prejudiciables qu'avantageux. Car il semble qu'ils aient plûtoût esté ajoûtez par hazard, & par imitation des Fortifications anciennes, que de propos delibéré, & par raison. Je veux dire que la poudre & le canon ayant esté inventez, on fut obligé de leur opposer des corps qui fissent plus de résistance, & de mettre des Bastions en la place des Tours; mais on en garda la figure quar-
 Pl. 6.
 fig. 10.
 rée, & suivant cette idée, on leur donna celle des Bastions anciens, comme vous voyez en la figure E F. Proposons donc
 Pl. 6.
 fig. 11.
 une autre sorte de Fortification, qui n'auroit autre chose que la Courtine, & les faces des Bastions sans aucun flanc, comme vous voyez dans la Figure K G H I.

Demonstration. La Fortification qui fait les Bastions ou trop petits, ou trop aigus, qui expose trop la Courtine; & qui

n'embrasse pas assez l'Ennemy, manque dans les points fort importants ; or est-il que celle que j'ay proposée, est de cette sorte : donc elle ne doit pas passer pour parfaite. En effet, les Bastions auroient une figure triangulaire, la moins capable de toutes. Que si l'Angle flanqué est seulement de soixante degrez, il n'est pas fort ; s'il est approchant de droit, le Bastion avance si peu vers l'Ennemy, qu'il n'est plus capable d'estre retranché, ce qui seroit cependant un avantage bien considerable. De plus, la Courtine GH demeure trop exposée à l'Ennemy.

Objection. La façon de fortifier, qui donne plus de defense à chaque partie, & qui la donne plus courte, est preferable à toute autre : Or est-il que celle dont il s'agit, donne ces avantages ; car des trois parties qu'elle presente à l'Ennemy, c'est à dire les deux faces, & la Courtine, les deux defendent toujours la troisième, sans qu'il y en ait aucune qui ne flaque, & qui ne soit flanquée. Elle donne aussi une defense plus courte ; car la face HI, qui tireroit sa defense seulement du flanc opposé, la prend de la Courtine CH, qui en est beaucoup plus proche. De plus, on pourroit perfectionner cette façon, faisant deux places pour le canon au point H ; l'une

pour tirer le long de la face HI ; & l'autre pour tirer le long de la Courtine HG, & de l'autre face GK. D'ailleurs dans la façon ordinaire, la Courtine ne defend point les faces, de sorte qu'elle semble inutile.

Je répons que les faces ont autant de defense dans la façon commune ; que dans celle qu'on propose ; puisque le flanc opposé la defend avec plus de facilité, & la regarde plus directement : de sorte qu'on ne tire pas si obliquement, eu égard au Parapet qui nous couvre. De plus, dans la façon proposée, la Courtine n'est pas bien defendue, l'étant seulement de biais : au lieu que dans la façon ordinaire, les deux flancs la defendent si bien, qu'on n'ose plus l'attaquer. Ainsi on fait effort contre le Bastion ; lequel estant bien avancé, est capable d'un second retranchement. Il est vray que la defense seroit plus courte, mais ce petit avantage ne peut pas l'emporter par dessus les autres si considerables, qu'il nous oste. D'où je conclus que c'est avec raison que nous donnons aux Fortifications, la figure ordinaire, & qu'il sera tres-difficile d'en inventer de nouvelles, pendant qu'on se servira de nos machines pour les attaquer.

PROPOSITION VIII.

La distance depuis la pointe du Bastion jusqu'au flanc opposé, ne soit que de la portée du mousquet.

Suivant la proposition quatrième, la défense des Fortifications se devant mesurer à la portée du mousquet ; dire que le flanc doit estre à cette portée, eu égard à la pointe du Bastion, c'est la même chose que d'assurer que le flanc doit défendre toute la face du Bastion opposé, & qu'on ne se doit pas contenter d'un second flanc pris dans la Courtine. Ainsi les Bastions ne doivent pas estre trop éloignés l'un de l'autre, ni la Courtine estre longue de cent vingt toises.

Demonstration. Un second flanc pris sur la Courtine, ne donne pas assez de défense à la face, quand les Bastions sont trop éloignés. Parce que, pour lors, la partie qui defend, est fort courte, & regardant la face trop de biais, ne prend pas l'Ennemy par derrière. Au lieu que quand le premier flanc est à portée, non seulement il donne une défense plus certaine ; mais encore les deux Bastions se defendent l'un l'autre, &

prennent les Ennemis à dos. D'où je conclus qu'il ne faut pas tellement éloigner les Bastions l'un de l'autre, que la plus grande ligne de défense surpasse la portée du mousquet, c'est à dire six-vingts toises.

J'ajoute de plus, que comme la défense principale se doit prendre à la portée du mousquet ; il est encore tres-avantageux que le canon qui se loge dans les flancs, soit aussi à la portée du mousquet, parce qu'on le peut charger à cartouches, si les Ennemis donnoient l'assaut à la face, ce qu'on ne pourroit faire si facilement, s'il estoit trop éloigné. D'ailleurs, comme le canon doit renverser la Galerie, & les ouvrages que les Ennemis pourroient faire pour passer le Fossé, & attaquer la face ; il est à propos qu'il ne soit pas trop éloigné. Or quoy qu'il puisse tirer jusques à deux cens cinquante toises de but en blanc, il fait bien plus d'effet quand il tire de plus près. Ainsi voyons-nous que pour faire breche au Rempart, on approche les Batteries tant qu'on peut, & on les met presque sur le bord du Fossé.



PROPOSITION IX.

Que la Place soit également fortifiée par tout.

S I un endroit de la Fortification est notablement plus foible que les autres, il fera le premier attaqué, & estant pris, donnera entrée à l'Ennemy. D'où je conclus que si la nature fortifie un costé de la Place, ou par des Rochers escarpéz, ou par un Fleuve qui luy serve de Fossé, l'Art doit employer tous ses soins à fortifier les autres costez.

PROPOSITION X.

Une Place reguliere est pour l'ordinaire preferable à une Place irreguliere.

CETTE Proposition se prouve par la precedente. La reguliere est uniforme, & également fortifiée de toutes parts: de sorte qu'il n'y a aucun endroit qui soit plus foible que l'autre; donc elle est plus capable de resister à l'Ennemy. De plus, la Place reguliere avec le mesme Circuit, & par consequent les mêmes Fortifications, & les mêmes frais, est plus ca-

*les Angle les
plus grands
se fortifient
le mieux*

Fig. 13

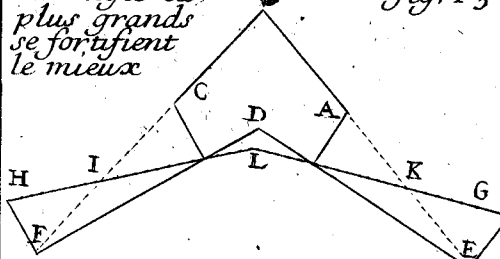
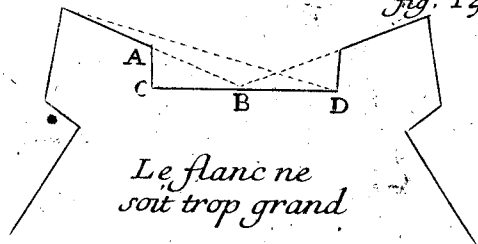


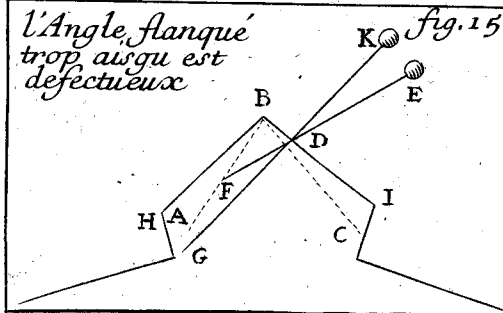
Fig. 14



*Le flanc ne
soit trop grand*

*l'Angle flanqué
trop aigu est
defectueux*

Fig. 15



pable, c'est à dire, contient davantage de Citoyens & de Soldats:: Donc elle est preferable à une irreguliere : à moins que l'irregularité ne nous fist profiter de quelque avantage particulier que la nature, & la situation nous presente.

PROPOSITION XI.

Les Polygones de plus de costez se fortifient le mieux.

Les Polygones de plus de costez, ont les Angles de la circonference plus grands, & qui approchent plus de la ligne droite; Donc ils peuvent avoir des Bastions plus forts, ou tirer plus de defense de la Courtine. Par exemple, soit le Bastion ABC, posé sur un Polygone qui ait l'Angle EDF, pour celui de sa circonference; le Bastion ABC tirera sa defense des points E & F. dans les Courtines voisines DE, DF. Mais si l'Angle du Polygone estoit plus grand, comme GLI, le mesme Bastion auroit sa defense des points K & I, qui sont plus proches.

Pl. 73
fig. 13

PROPOSITION XII.

Que la Place commande tous les lieux d'alentour.

J'Entens par ce mot de commander, que la Place soit plus élevée que tout ce qui est autour d'elle, & qu'il n'y ait aucune hauteur qui la découvre : parce que de cette sorte, l'ennemy ne pourra faire aucun mouvement, que nous ne le sçachions; ses approches ne seront point favorisées; & il ne pourra pas nous battre de haut en bas. Ainsi on doit tant qu'on peut, abattre les rideaux & les lieux couverts, s'il y en a quelques-uns autour de la Place, & combler les chemins creux, qui pourroient servir de retraite aux Ennemis.

PROPOSITION XIII.

La mesure des Gorges.

ON peut dire en general que les Gorges les plus grandes sont les plus avantageuses, parce que les Bastions en deviennent plus grands, & plus capables d'un second retranchement, en cas que l'Ennemy les emporte, & y fasse un loge-

ment. Cependant, pour déterminer quelque chose en cette matiere, je dis qu'il ne faut donner gueres moins de dix huit toises à la Demi-gorge; & qu'on en peut même donner davantage, pourveu que le flanc n'en devienne pas trop petit, ou que l'angle du Bastion ne soit trop grand, & ne perde le second flanc pris dans la Courtine.

Demonstration. L'office du flanc est de defendre la face opposée, & la Courtine, c'est pourquoy il doit avoir deux Places, pour loger deux Batteries de canon, l'une devant l'autre. Or pour cela, il faut à chaque Place un Parapet de deux ou trois toises d'épaisseur, & quatre toises pour loger le canon & pour son recul. Il faut aussi laisser un passage, pour entrer commodément dans le Bastion. De plus, on ne commence pas le Parapet de la Place basse en même ligne que l'Orillon, ou que l'Espaule; mais on le retire de deux toises pour estre plus caché, & moins exposé aux batteries de l'Ennemy. Ainsi en assemblant toutes ces longueurs, vous trouverez environ dix-huit toises.

Que si pour quelque raison particuliere vous ne pouviez pas faire les deux Places, comme je voy que les Hollandois se contentent d'une seule, peut-estre parce que

42 *Traité des Fortifications* ;
leurs Fortifications n'estant que de terre ;
ne peuvent pas souffrir cet ouvrage ; pour
lors il faudroit que le flanc fust plus grand ,
pour y mettre plus de canons dessus la même
ligne , & pour avoir encore de la place
pour les Mousquetaires qu'on y loge.

Le Comte de Pagan qui desireroit trois
Places en chaque flanc ; une basse , une
moyenne , & une haute ; doit nécessairement
avoir des Demy-gorges plus longues : aussi ne les fait-il jamais moindres
de vingt toises , & les étend jusques à
trente , sans laisser aucune entrée , voulant
qu'on entre dans le Bastion par la
place moyenne.

Quelques nouveaux Ingenieurs voudroient
loger tout le canon dans la place haute , qui
tiendrait tout le flanc , & faire une place basse ,
& même deux de même longueur pour la
Mousqueterie , ce qui se pourroit facilement
faire sur dix-huit pieds pour chaque Demy-gorge ,
chaque place ne devant avoir pour lors tant de
profondeur , que si on y vouloit loger le Canon.



PROPOSITION XIV.

La mesure des Flancs.

IL ne faut pas s'imaginer que les grandes , & les petites Places doivent avoir
toutes les parties proportionnelles ; mais
il faut & dans les unes & dans les autres ,
que les parties les plus importantes aient
leur juste grandeur , sans se mettre beaucoup
en peine des autres. Or comme les
Demy-gorges , & les flancs sont de très-
grande importance , à cause que c'est du
flanc principalement que se prend la
défense tant de la courtine , que de la face
opposée ; il est à propos de luy donner une
grandeur raisonnable , tant en profondeur ,
qui est déterminée par la Demy-gorge ,
qu'en largeur qui est marquée par la ligne
du flanc.

Je dis donc que cette ligne du flanc
doit avoir environ dix-huit toises de longueur.

Demonstration. Puisque c'est du flanc
qu'on tire la principale défense , & que
d'ailleurs il est de toutes les parties de la
Fortification le moins exposé aux Ennemis ,
on y doit loger l'Artillerie , en deux places.
Le moins qu'on en puisse

mettre c'est deux pièces en chaque place. Or pour loger deux canons commodément il faut environ six toises, c'est à dire le tiers de dix-huit. Les deux autres tiers sont pour loger les Mousquetaires, étant à propos de bien fournir le flanc, à cause que pour l'ordinaire la Courtine ne defend gueres la face, & quand mesme elle le feroit, elle regarde seulement les Ennemis de biais, au lieu que le flanc les prend par derriere. Secondement le flanc est épaulé, & couvert de la face, & par consequent l'on y est en assurance. Il faut donc luy donner dix-huit toises, six pour les places du canon, & douze pour les Mousquetaires.

Le Comte de Pagan faisant trois places, comme j'ay déjà dit, est obligé de faire le flanc plus long, & en prend la moitié pour le canon. De sorte qu'il en loge quatre en chaque place, & en celle d'en haut cinq, ce qui fait le nombre de treize, au lieu de quatre qu'on avoit coûtume d'y loger. Il apporte de fort bonnes raisons, pour prouver que sa methode est avantageuse; nous les examinerons cy-après. Ce n'est pas que ces mesures soient si precises, qu'il n'y ait quelquefois lieu de les changer.

PROPOSITION XV.

*La raison de la Courtine à la face
soit de 3. à 2.*

Cette proportion sesquialtere de la Courtine à la face, passe pour maxime chez les Hollandois, & on la peut démontrer de cette sorte.

Demonstration. Premièrement la Courtine doit estre plus grande que la face : parce que la partie qui est defensive, & qui est la moins exposée à l'Ennemy, doit estre plus grande que celle qui n'est pas defensive, & qui est la plus avancée. Or la Courtine est la moins exposée de toutes les parties, la plus retirée de l'Ennemy, & la mieux defenduë. Elle est aussi defensive, ayant un second flanc, quand on la fait d'une juste grandeur. La face au contraire a des proprieté tout à fait opposées : Donc la Courtine doit estre plus grande que la face.

La premiere proposition est assez claire, puis qu'il faut toujours exposer à l'Ennemy le moins de parties que nous pouvons; & si nous pouvions n'en exposer aucune, ce seroit encore mieux. Cependant la face ne doit pas estre trop petite, de peur

que le Bastion n'en devienne aussi trop petit.

Que si ayant donné au flanc, & aux Demy gorges une juste grandeur, on faisoit les faces plus petites, eu égard à leur Courtine, elles seroient trop tournées vers l'ennemy, & trop exposées à leurs Batteries; les Angles des Bastions seroient ébrus, & on perdrait le second flanc dans la Courtine. Que si elles estoient trop grandes, l'Angle du Bastion seroit trop aigu, Ainsi la proportion sesquialtere semble estre assez raisonnable. Goldman fait la Courtine double de la face, mais aussi il semble que souvent les Bastions, sont trop petits. Le Comte de Pagan les fait souvent égales, parce que, devant faire trois places, il doit avoir des Demy gorges, & des flancs aussi fort grands; lesquels n'estant pas perpendiculaires aux Courtines, les rendent plus petites. Il perd aussi l'avantage d'un second flanc. Les Hollandois donnent 48. toises à la face, & 72. à la Courtine.



PROPOSITION XVI.

Mesure de la Courtine.

Pour établir quelque regle, je dis que la Courtine ne doit pas surpasser 85. toises.

Demonstration. Si la Courtine surpassoit 85. toises, la face devant estre à proportion d'environ cinquante-six, la grande ligne de defense seroit pour lors de 135. toises ou environ. Or elle ne doit pas surpasser ses termes de 120. toises. Donc la Courtine ne peut pas avoir plus de quatre-vingts-cinq toises. Je dis en second lieu qu'elle ne peut en avoir moins de quarante-cinq ou quarante, parce que si elle estoit plus petite, non seulement elle n'auroit point de second flanc; mais encore les Bastions seroient trop petits, ou les flancs n'auroient pas leur grandeur ordinaire: ou l'on rencontreroit quelqu'autre défaut dans l'Angle flanqué, qui ne seroit pas defendu, ou trop aigu.

Coroll. De là nous tirerons facilement la longueur du côté interieur. Car si la longueur mediocre de la Courtine est de soixante & douze toises, ajoûtant deux fois dix huit pour les deux Demy-gorges, on

aura cent huit, ou cent dix toises. Il peut encore s'étendre jusques à cent douze ou environ, & pour le moins il doit avoir soixante & quinze toises, autrement la Courtine sera trop courte.

PROPOSITION XVII.

Le flanc de la Courtine doit estre le plus long qu'il se pourra.

Pl. 7. **L** E second flanc pris sur la Courtine est
fig. 14. extrêmement avantageux.

Démonstration. C'est un tres-grand avantage que la face qui est la partie la plus exposée, & la plus attaquée, ait le plus de défense, & que la Courtine qui est la partie de la Fortification la plus assurée, devienne encore défense. De plus la défense prise de la Courtine est beaucoup plus courte, que celle qui se tire du flanc. C'est pourquoy on ne doit pas estre tellement attaché à l'Angle droit, qu'on ne le diminuë de plusieurs degrez, pour avoir un second flanc sur la Courtine. Les Hollandois en font un grand cas, & je croy que ce n'est pas sans raison, puisqu'on peut élever un Cavalier sur ce second flanc, pour y loger le canon: Et ainsi défendre la face, & rompre la Galerie, quand le

le flanc du bastion auroit été renversé.

Coroll. Il ne faut pas faire le flanc du bastion trop grand; car souvent une toise ou deux de plus qu'il ne faut, ôtent entièrement le second flanc de la Courtine: comme si le flanc AC, étoit un peu plus long, on n'auroit point de second flanc en BD.

DES ANGLES.

PROPOSITION XVIII.

Que l'Angle flanqué, ou l'Angle du Bastion ne soit pas moindre de soixante degrez.

L 'Angle flanqué ABC n'étant pas de soixante degrez, est defectueux.

Démonstration. L'angle qui est si foible qu'il ne peut résister au canon, est defectueux, particulièrement dans un endroit fort avancé vers l'ennemy; Or un Angle qui a moins de soixante degrez, ne fait pas assez de résistance; car supposons que l'angle ABC soit celui d'un bastion dont les faces soient AB, BC, & que le canon le batte par la ligne EF perpendiculaire, à la face BC. Il est évident que l'angle ABC ne fait résistance au canon, que par la ligne DF; laquelle étant fort courte, il sera facile d'en abbatre la pointe; ainsi on aura

C

un endroit qui ne sera plus flanqué, & auquel on pourra attacher le Mineur pour faire une plus grande breche, & pour gagner entièrement le bastion.

On pourroit ajoûter que le Bastion devient si étroit qu'il n'est pas assez propre pour y exercer les fonctions Militaires; cette raison toutefois ne semble pas considerable, puis qu'on ne s'y range pas en bataille, & qu'on n'y fait pas l'exercice.

Quelques autres disent que les Bastions & angles aigus, ne sont point capables d'un second retranchement: mais cette raison n'est pas convaincante, il se faut donc tenir à la premiere.

Objection. Les bastions fort aigus ont les faces plus détournées en dedans, & prennent beaucoup de défense dans la courtine; secondement, cette défense devient fort courte; troisièmement, pour battre perpendiculairement la courtine, il faut dresser les batteries bien proche du bastion opposé. On ne doit donc pas les rejeter.

Je répons qu'il est vray qu'ils ont ces trois avantages; mais on ne peut les recevoir comme bons à cause de leur foiblesse; c'est à dire qu'ils peuvent être facilement émouffez, & ce défaut est plus considerable que tous les autres avantages.

Je conclus donc que tous les angles qu'on

présente à l'Ennemy, & contre lesquels il dressera des Batteries, doivent être pour le moins de soixante degrez. Mais pour un Fort de Campagne, qui ne doit qu'arrêter le premier effort de l'Ennemy, & qui n'est pas fait pour soutenir un Siege, on peut faire un Angle flanqué qui ne soit que de quarante ou quarante-cinq degrez. Il en est de même d'un Bastion qui regarde la Mer, & qui n'est pas exposé aux Batteries des Ennemis.

PROPOSITION XIX.

L'Angle du Bastion qui est droit, a toute la force qu'on luy peut donner; il n'est pas néanmoins toujours le plus avantageux.

QUE l'Angle du Bastion HBI, soit Pl. 7. droit: Je dis qu'il a toute la force fig. 15. qu'il peut avoir, pour résister au canon des Ennemis.

Demonstration. Supposons qu'on le batte perpendiculairement par la ligne KD, il résistera selon la ligne DG, laquelle étant parallele à la face BH, est aussi longue qu'il se peut; de sorte que la résistance étant aussi grande que la ligne par laquelle le corps résiste, est longue; l'Angle flanqué qui sera

droit, aura autant de force & fera autant de résistance qu'il se peut.

Je dis en second lieu qu'il n'est pas toujours le plus avantageux, de donner un Angle droit à un bastion.

Demonstration. Un second flanc dans la courtine, est un avantage plus considérable que la force de l'Angle droit. Ainsi un Angle de soixante & quinze degrez ou environ, est suffisant, principalement en ce temps, que l'on ne s'arreste plus à faire une brèche par le canon; mais qu'on — que plutôt par des fourneaux, & par des mines. Et cet Angle de soixante & quinze degrez avec un second flanc, est beaucoup plus avantageux qu'un Angle droit, qui n'auroit aucune défense dans la courtine.

PROPOSITION XX.

L'Angle du Bastion ne doit jamais estre obtus.

L'Angle du Bastion qui est obtus, a quatre defauts considerables, qui nous obligent à le rejeter entierement; quoy que les Espagnols s'en soient souvent servis, comme quelques-uns assurent.

Le premier est, que l'Angle obtus n'est pas si fort qu'un Angle droit, puisque la ligne par laquelle il résiste, est tres-courte, & qu'elle arrive bientôt ou aux Places, ou à la Gorge.

Le second est, que le Bastion n'a pas assez de longueur, & par consequent il devient incapable d'un retranchement, en cas que les Ennemis y aient fait une breche, ou un logement.

Le troisième défaut consiste en ce qu'il retranche sans raison un second flanc, & pour l'ordinaire éloigne trop le Bastion posé.

Le quatrième est, qu'il presente trop la face à l'Ennemy, qui la peut battre à plomb, sans être contraint d'approcher du Bastion opposé.

PROPOSITION XXI.

Nul Angle de Polygone moindre qu'un droit ne peut estre fortifié.

Pl. 8. **L**'Angle ABC. du Polygone, ou de la fig. 16. circonference que les deux Courtines prolongées, ou ses deux costez comprennent, étant moindre qu'un Angle droit, ne peut estre fortifié.

Demonstration. L'Angle du Bastion DEF doit estre beaucoup plus petit que l'Angle du Polygone ABC, car s'il luy estoit égal comme GEH, les faces GE, EH seroient paralleles aux Courtines, & par consequent ne seroient pas flanquées. Il faut donc les détourner en dedans, pour le moins de quinze degrez, afin que l'Angle flanquant interieur FCB, qui est alterne à l'Angle diminué HEC, se trouve aussi de quinze degrez, suivant les Propositions vingt-deux & vingt-cinq. Or si vous retranchez d'un Angle moindre qu'un droit, deux fois quinze, c'est à dire trente degrez, il vous restera moins de soixante degrez pour l'angle du Bastion; contre ce que nous avons démontré dans la Proposition dix-huit. Ainsi un Angle moi-

fig. 16

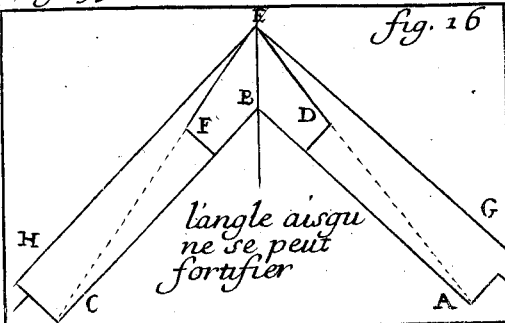


fig. 17

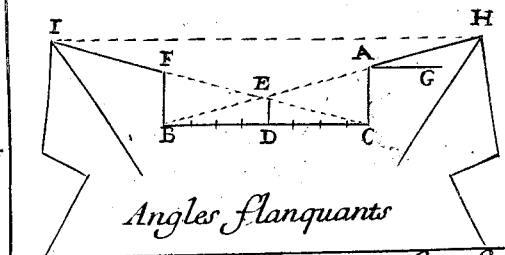
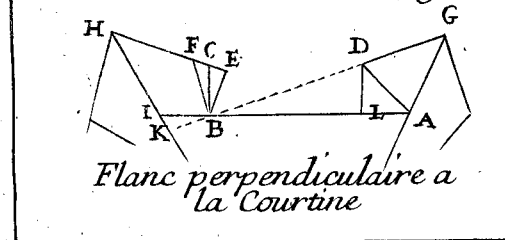


fig. 18



dre qu'un droit ne peut être fortifié.

Coroll. Nul Triangle ne peut être fortifié comme il faut.

Demonstration. Tout triangle a pour le moins deux Angles aigus, lesquels ne peuvent être fortifiés; parce que l'Angle flanqué n'auroit pas soixante degrez. Ainsi on ne fait point de place triangulaire, & on ne se peut servir d'un Triangle, que pour un Fort de campagne de peu de consideration, c'est à dire qui ne doit pas souffrir un Siege. Le quarré est le premier Polygone qu'on peut fortifier, & ce à defense razante, l'Angle flanqué étant précisément de soixante degrez.

PROPOSITION XXII.

L'Angle flanquant interieur doit avoir pour le moins quinze degrez.

J'appelle l'Angle flanquant interieur, celui qui fait la razante, ou face prolongée avec la courtine, comme ABC. Je dis qu'il doit être pour le moins de quinze degrez.

Demonstration. Si l'Angle ABC étoit trop aigu, il faudroit necessairement que les bastions fussent ou trop éloignez, ou

56 *Traité des Fortifications*,
obtus, ou trop petits: les flancs aussi se-
roient trop petits, ou trop éloignez; de
sorte qu'ajoutant à cette distance la lon-
gueur de la face, la grande ligne de défense
se trouveroit trop longue. Afin que cet an-
gle ait précisément quinze degrez, il faut
diviser la courtine en huit, & tirer au mi-
lieu la perpendiculaire DE tant soit peu
plus grande que cette huitième partie.

PROPOSITION XXIII.

*Que l'Angle flanquant extérieur, ou Angle
de la Tenaille ne passe pas cent
cinquante degrez.*

Pl. 8.

fig. 17.

L'Angle AEF est l'angle flanquant ex-
terieur, ou angle de la Tenaille, le-
quel ne doit pas être de plus de cent cin-
quante degrez.

Demonstration. L'angle ABC doit
avoir pour le moins quinze degrez par la
precedente; & dans le Triangle BDE, l'an-
gle D étant droit, l'angle DEB sera pour
le plus de soixante&quinze degrez, comme
aussi CED: donc l'angle CEB, & AEF
son opposé au sommet, sera pour le plus de
cent cinquante degrez.

La raison qui nous oblige à ne pas faire

Livre premier.

57

L'Angle AEF, que nous nommons Angle de
la Tenaille plus obtus, est que l'artifice des
Fortifications consistant à embrasser l'En-
nemy, & à l'engager dans un endroit, où il
soit comme entouré, il faut donner quelque
mesure à cette sinuosité. Nous trouvons
qu'elle approcheroit trop de la ligne droi-
te, si celles qui la composent, compre-
noient un Angle trop obtus, & plus grand
que cent cinquante degrez. Donc il ne doit
pas être plus grand.

PROPOSITION XXIV.

*L'Angle de l'épaule doit être pour le moins
de cent cinq degrez.*

IL nous sera facile de donner quelques Pl. 8.
mesures à l'angle de l'épaule, c'est à dire fig. 17.
dans la figure précédente l'angle HAC,
que la face & le flanc comprennent. Tirez
la ligne CA parallele à la courtine CB.
Je dis que cet angle doit avoir pour le
moins cent cinq degrez.

Demonstration. L'angle HAC contient
l'Angle droit GAC de quatre-vingt-dix
degrez, & l'angle HAG égal (parla
vingt-sept du 1. d'Eucl.) à l'angle ABC,
qui doit être pour le moins de quinze de-
Cv

PROPOSITION XXV.

*L'Angle diminué doit avoir pour le moins
quinze degrez.*

L'Angle diminué est celui que fait la face HA, avec le côté extérieur HI, comme AHI. Cet Angle doit être pour le moins de quinze degrez.

Demonstration. Le côté extérieur HI est parallèle à la Courtine CB : donc (*par la vingt-sept du 1. d'Encl.*) les Angles alternes IHB, HBC sont égaux : & comme (*par la vingt-deuxième Proposition*) l'Angle flanquant intérieur ABC doit être pour le moins de quinze degres, l'Angle diminué IHB doit avoir un pareil nombre de degres.



PROPOSITION XXVI.

*Le Flanc doit estre perpendiculaire à la
Courtine.*

ON ne tombe pas d'accord de cette Pl. 3. Proposition. Qu'on propose donc la fig. 13. face du Bastion HC, la Courtine AB, la Demi-gorge BI ; on demande si le flanc doit être perpendiculaire à la face, comme BE,, ainsi qu'on faisoit il y a cent ans : ou s'il doit être perpendiculaire à la Courtine comme CB, ainsi qu'on a fait jusqu'à maintenant : ou s'il doit être perpendiculaire à la ligne de défense razante DB, ainsi que le marque le Comte de Pagan, & plusieurs autres après luy.

Je soutiens que le flanc doit être perpendiculaire à la Courtine.

Demonstration. La premiere raison qu'en apporte Dogen, est que l'Angle du flanc avec la Courtine étant droit comme CB, on pourra mieux defendre, mesme de nuit, la Courtine, les Ponts, & les Portes, qu'on doit faire pour l'ordinaire dans la mesme Courtine, que si l'Angle étoit aigu comme EBA, ou obtus comme FBA. Car l'Angle étant droit, celui qui veut tirer, n'a

Cvj

qu'à poser justement son mousquet sur le Parapet du flanc, il ne sçauroit manquer de razer la courtine, & ce qu'il ne peut faire exactement, quand l'angle est aigu, ou obtus.

Cette raison ne semble pas convaincante, car on doit pourvoir principalement à la défense de la partie qu'on attaque ordinairement: or on attaque plus souvent une face du bastion, que la courtine, il faudroit donc plutôt que le flanc fût perpendiculaire à la ligne de défense DA, qu'à la courtine A B.

La seconde est, que l'angle aigu donne une Demi-gorge B I trop petite, ou rend le flanc B E trop court. L'angle obtus F B A fait à la vérité le flanc un peu plus long, mais aussi il retranche autant de la courtine, & ôte entièrement le second flanc qu'on y pourroit prendre. Aussi voyons nous que le Comte de Pagan, qui est le premier qui a proposé cette disposition, ne se sert point du second flanc, quoyque la plupart de ceux qui ont écrit, l'estiment beaucoup.

La troisième & principale raison est, que l'angle aigu EBA détourne trop le flanc; de sorte qu'il est très-difficile d'y faire les embraseures pour tirer contre la face. Les Anciens le détournent ainsi, n'ayant presque égard qu'à la courtine: mais depuis qu'on

a attaqué la face, on a esté obligé de le détourner davantage en dehors. D'ailleurs l'angle obtus FBA, expose le flanc à l'Ennemy, qui le peut battre à plomb; ce qu'il ne peut faire quand il est perpendiculaire à la courtine. On peut donc conclure que le flanc BE est trop couvert, & ne découvre pas assez la face; que le flanc BF est trop exposé, & que le flanc CB évite les extrémités vicieuses.

Objection. La disposition du flanc qui donne plus de défense à la Place, est préférable à toute autre qui n'en donne pas tant; or le flanc perpendiculaire à la ligne de défense, en donne plus, & la rend plus courte, & plus facile: car le flanc qui devient plus long, & qui fait la Demi-gorge plus longue, donne plus de défense; il la donne aussi plus courte, puis qu'il s'avance sur la courtine; & plus facile, puis qu'il est détourné contre la partie qu'il doit principalement défendre: donc il est plus avantageux.

Je répons qu'il faut expliquer la première proposition, & qu'elle n'est véritable qu'en cas que la disposition du flanc donne plus de défense, sans en ôter d'ailleurs. Or le flanc perpendiculaire à la razante donne plus de défense, parce qu'il deviét un peu plus grand; mais d'ailleurs il retranche autant du second

flanc. Pour ce qu'on avance qu'il donne la défense plus courte, il est vray, si la face étant déterminée, vous tirez le flanc: mais si la Demi-gorge ayant sa juste grandeur, vous luy ajoutez le flanc, cela n'est pas, comme vous voyez dans la figure, le flanc BF se retire davantage que le flanc CB. Enfin à ce qu'on ajoûte, qu'il donne la défense plus facile, parce qu'elle est perpendiculaire au Parapet, & que les embrasures ne sont pas de biais: je dis que ce seroit un avantage, si le flanc, pour être de la sorte, n'en devenoit trop découvert, & tellement exposé qu'on le pût battre perpendiculairement, & le rendre tout-à-fait inutile.

Je sçay bien qu'on pourroit retirer un peu en arriere le Parapet de la premiere Place, pour le couvrir davantage de l'Orillon ou de l'Espaule; mais aprestout, cela n'empêchera pas qu'on ne le batte à plomb.

Encore que j'aye proposé mon sentiment après la plûpart des Auteurs qui ont écrit de cette matiere, néanmoins, parce que je ne vois pas évidemment que ce desavantage, d'être battu perpendiculairement, soit si considerable, je m'en rapporte au jugement des plus experimentez.

PROPOSITION XXVII.

L'Angle forme-flanc doit estre de quarante à quarante-cinq degrez.

L'Angle forme-flanc est principalement ^{Pl. 3.} _{fig. 18.} en usage dans les methodes Hollandaises: c'est l'Angle DLA dans la figure precedente. Je dis qu'on le peut faire de quarante ou quarante-cinq degrez.

Demonstration. Puisque nous avons donné dix-huit toises tant à la Demi-gorge AL, qu'au flanc DA, nous voulons que les lignes AL, DA soient égales; donc les Angles LDA, DLA seront égaux (*par la cinquième*): & puisque par la precedente l'Angle LAD est droit, les deux Angles LDA, DLA seront chacun la moitié d'un Angle droit, c'est-à-dire de quarante-cinq degrez.

Les Hollandois veulent que le flanc AD soit un peu moindre que la Demigorge; c'est pourquoy ils donnent seulement quarante degrez à l'Angle forme-flanc DAL.

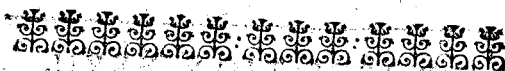


FIGURE ET DISPOSITION des parties.

PROPOSITION XXVIII.

Que les Bastions ne soient point separez de la Place, mais joints à la Courtine.

Quelques-uns se sont persuadez que ce seroit un grand avantage si la Place étant environnée d'un simple Rempart, les Bastions étoient separez de la courtine: parce que de cette sorte, la prise du Bastion ne tireroit pas après soy celle de la Place, puis qu'on auroit encore un Fossé à passer, & un Rempart à gagner. Je dis néanmoins que cette disposition ne peut être approuvée.

Demonstration. Si les Bastions étoient separez, ils ne seroient jamais défendus de la Courtine, ou leur Angle flanqué deviendrait trop aigu. Et puisque l'on pose pour maxime, qu'il ne faut pas faire le flanc du Bastion trop grand, de peur d'emporter le second flanc; à plus forte raison ne devons-nous pas éloigner les bastions de la courtine,

puis qu'en les separent, nous tombons dans le mesme inconvenient.

Secondement, un bastion separe est tres-difficile à défendre, principalement si le Fossé est plein d'eau: & quand mesme le Fossé seroit sec, on a beaucoup de peine à y transporter le cañon, & à y envoyer du secours, s'il arrive qu'il soit attaqué.

Quelques Autheurs rapportent plusieurs exemples, par lesquels ils prouvent que les bastions de cette sorte, ne se peuvent que tres-difficilement secourir, & qu'ils ne seroient pas plus de resistance qu'un Ravelin, ou une Demi-lune.

Troisièmement, ces Bastions separez devroient être ouverts du côté de la Ville, de peur que les Ennemis ne s'y pussent cacher, quand ils s'en seroient saisis, on les pourroit donc insulter par derriere, comme on feroit un Ravelin.

PROPOSITION XXIX.

Que les faces des bastions soient droites.

Quelques-uns ont crû qu'on pourroit tirer quelque défense des faces, si elles étoient formées en épaulement, ainsi que vous voyez dans la figure FPOQR. Je dis

pl. 9.
fig. 19.

66 *Traité des Fortifications*,
néanmoins que les faces doivent être des
lignes droites.

Demonstration. Ces épaulemens affoiblissent la face, & retrecissent le Bastion, sans aucune utilité, donc on ne les doit pas recevoir. Car de croire que de chaque épaulement on puisse défendre la ligne de la face à laquelle il est ajouté, c'est ne pas faire réflexion à la hauteur & épaisseur du Parapet, qui devant être à l'épreuve du canon, empêche qu'on ne puisse tirer de si près, jusqu'au pied du Bastion. Que si on veut se servir de ces redans ou épaulemens, pour défendre la courtine qu'ils regardent; c'est chercher inutilement de nouvelles défenses à une partie, qui est la mieux défendue de toutes, étant flanquée de deux Bastions; & affaiblir la face, qui sera bien plus facilement renversée si elle est divisée par ses Redans; que si elle étoit toute droite.

Enfin si on vouloit se servir des mêmes épaulemens comme d'autant de flancs pour défendre l'autre face; ce qui se pourroit faire, en les rendant parallèles aux véritables flancs: Je dis qu'il auroit été plus à propos de pousser le véritable flanc plus avant, & le faire plus grand, que d'en former tant de petits, qui ne font qu'affaiblir la face, & rendre le bastion si aigu, qu'il n'est plus capable de faire assez de résistance.

Figure des Faces *fig. 19*

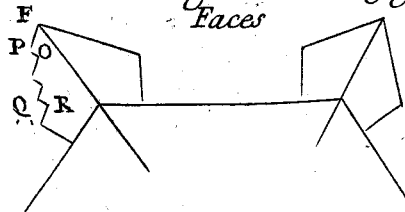
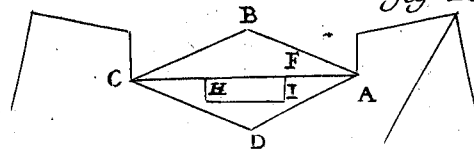
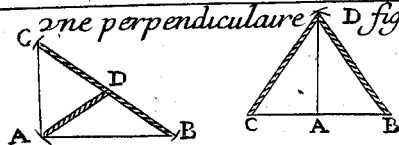


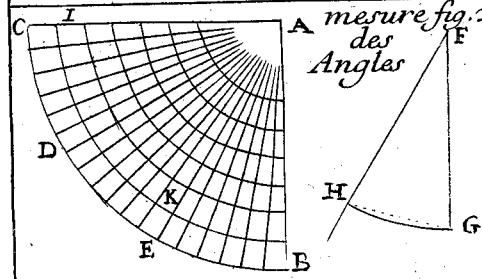
fig. 20



une perpendiculaire *fig. 21*



mesure des Angles *fig. 22*



PROPOSITION XXX.

*Les Bastions pleins de terre sont préférables
à ceux qui sont vuides. Les meilleurs
de tous sont les Retranchés.*

ON propose cette question, si les Bastions doivent estre remplis de terre, ou si on se doit contenter de leur donner un Rempart égal à celui de la Courtine, & capable de résister au canon.

Je dis qu'il est plus avantageux de les remplir de terre, que de les laisser vuides. Premièrement parce que c'est une grande commodité quand le Bastion est plein de terre; car on peut s'y ranger, & se mettre en état de résister à l'Ennemy s'il venoit à l'assaut, & y combattre de pied ferme sans estre obligé de monter. Secondement, les places hautes estant élevées à niveau du Rempart, & étant posées à l'entrée du Bastion, il seroit difficile de faire un chemin entre deux, si le Bastion n'étoit plein.

Troisièmement, si l'Ennemy a fait une breche à la face du Bastion, ou mesme un logement; on peut encore se retrancher quand il est plein, & disputer tout le terrain pied à pied, ayant autant d'avantage

que luy. Au lieu que quand il est vuide, les retranchemens des Assiegez étant plus bas que ceux des Ennemis, qui se sont rendus maîtres du Rempart, les premiers se trouvent incommodez, & par tout enfiléz.

Je dis en second lieu, que les Bastions retranchez par avance, de la mesme façon qu'il les faudroit retrancher si les Ennemis y avoient fait un logement, sont les meilleurs de tous; comme par exemple, si on forme dans le grand Bastion, un autre petit Bastion, avec un bon fossé & Rempart: Parce que tous les ouvrages qu'on fait à loisir pendant la paix, & qui ont le temps de se rasseoir, sont toujours meilleurs, que ceux qu'on élève à la hâte, dans la nécessité. Le fossé aussi qui seroit entre le grand Parapet, & le petit Bastion étant d'une profondeur raisonnable, donne beaucoup de facilité aux Assiegez, pour faire des mines, & renverser les logemens des Ennemis. Il semble mesme qu'il coûtera moins de faire ce petit bastion, & son fossé, que s'il falloit remplir entierement de terre le grand bastion. Il est vray que ce retranchement embarrasse un peu le Bastion, & fait qu'on ne va pas si aisément au grand Rempart, mais ce sont de difficultez tres-faciles à surmonter.

PROPOSITION XXXI.

Un Orillon est preferable à un Eспаlement.

Nous avons dit cy-devant que la partie du flanc qui reste après les Places, & qui les couvre, étant arrondie, s'appelloit Orillon; & que la laissant quarrée, on la nommoit Epaulé. Je dis qu'il est plus à propos de l'arrondir en orillon, que de la laisser en épaulé. Premièrement parce que pour l'arrondir on la fait un peu plus avancer, & ainsi elle couvre mieux les places. Secondement, comme le rond n'est pas grand, il est difficile de le rencontrer à plomb, & perpendiculairement, & de le rompre, particulièrement s'il est de pierre de taille comme il doit estre: car s'il n'étoit que de terre, il seroit assez difficile de luy donner cette rondeur. Troisièmement, étant rond il donne de la place pour y loger plus de monde. Enfin, l'expérience a fait avoüer aux personnes les plus capables, que l'orillon est beaucoup plus avantageux.

PROPOSITION XXXII.

Les Courtines ne doivent faire aucun Angle.

Pl. 9. **I**L faut en premier lieu, que les Courtines ne fassent aucun Angle saillant, comme ABC.

Démonstration. Si la Courtine faisoit l'angle saillant ABC, elle ne seroit pas si bien défendue, que si elle étoit tirée toute droite, car le pan AB, ne seroit défendu que du bastion A, & n'auroit point de défense du Bastion C. De plus cette disposition pécheroit contre le premier principe des Fortifications, puis que les points A, & C, n'auroient aucune défense.

Je dis en second lieu, qu'un Angle rentrant comme ADC, est defectueux. Premièrement parce qu'il ôte autant du terrain, & de la capacité de la Place. Secondement, il rend le flanc de la Courtine plus petit, & un peu plus éloigné de la face. Mais la principale raison c'est l'inutilité. Si toutefois on rencontroit un Angle rentrant dans une place irreguliere, déjà faite, il ne faudroit pas le rompre. J'ajoute

en troisième lieu, qu'on ne doit pas briser la courtine, comme vous, voyez en la figure CHIF.

Premièrement pour avoir le flanc FI on perd un flanc beaucoup plus grand sur la courtine, & qui donnoit une défense plus courte. Secondement on fait plus de dépense inutilement. Troisièmement, le Terrain ou la capacité de la place s'amoin-drit, ce que l'on doit éviter tant que l'on peut.

PROPOSITION XXXIII.

Les Remparts trop hauts sont desavantageux.

JE combats en cette proposition l'erreur de plusieurs personnes, qui s'imaginent que les Remparts les plus hauts sont les meilleurs. Je dis qu'il peut y avoir de l'excez dans cette hauteur.

Démonstration. Les Remparts qui ne peuvent défendre ny le fossé, ny le chemin couvert, ny même le Glacis ou Esplanade, ont un défaut tres-considérable, puis qu'ils couvrent l'Ennemy, & perdent la défense directe: c'est le défaut des Remparts trop hauts; quoy que les parapets soient faits

72 *Traité des Fortifications,*
en Glacis, afin de pouvoir tirer plus près.
Il y a donc en cela quelques mesures, &
l'on ne doit pas tellement élever le Rem-
part, qu'il ne découvre point les parties que
j'ay nommées.

Dogen prouve cette proposition par
l'exemple de la Ville de Breda, à laquelle
la hauteur des Remparts fut préjudiciable,
& donna le moyen aux ennemis de s'en
approcher commodément. De sorte que
les Assiégez furent obligez, premierement
de se defendre à coups de pierres, ne le
pouvant faire autrement; puis de couper
le Rempart en plusieurs endroits pour tirer
sur l'Ennemy.

Objection. Puis que le Rempart empê-
che l'ennemy de passer outre, plus cet em-
pêchement sera grand, plus il sera avanta-
geux à la Place. De même, qu'une monta-
gne plus haute, est plus inaccessible.

Je réponds, que le Rempart est un em-
pêchement, mais qui peut être renversé
par l'ennemy; & plus il a de hauteur, plus
facilement aussi l'on s'en peut approcher,
pour le détruire. Ainsi il y a bien de la dif-
férence entre le Rempart qui est sujet à la
Mine, & à la Sappe, & une montagne qui
ne l'est pas.

La hauteur du Rempart par dessus le ni-
veau de la Campagne, sans compter le
Fossé

Livre premier. 73
fossé, & le parapet, est de douze, à qua-
torze pieds. La plus grande selon les Hol-
landois est de dix-huit pieds: ils n'en met-
tent pas davantage, parce que la terre n'est
gueres capable d'aller plus haut, si elle n'est
revêtuë. On peut hausser le rempart jus-
ques à vingt-cinq pieds. Le parapet doit
estre de cinq ou six pieds en dedans, ce qui
en fait environ trente. Quand la place est
commandée, on peut élever des cavaliers,
& même des traverses, de peur que les
Ennemis ne voyent de revers les Fortifica-
tions opposées.

PROPOSITION XXXIV.

*Que le Rempart de la Fausse braye ne soit
guere plus haut, que le Plan de la
Campagne.*

LA Fausse-braye n'est inventée que
pour defendre le fossé: si elle estoit
beaucoup plus haute, elle ne pourroit pas
le defendre. Ce sera donc assez qu'elle ne
soit pas commandée du Chemin couvert,
ny de son parapet. C'est pourquoy il ne
faut donner à son rempart que trois ou
quatre pieds par dessus le niveau de la
campagne. Et le parapet estant à l'ordi-

naire, aura encore commandement sur le chemin couvert & sur l'esplanade; cela mesme n'est pas absolument nécessaire, puisque le grand rempart defend suffisamment le chemin couvert, & son glacis. La Fausse-braye supplée au défaut du grand rempart, lequel étant fort haut, eu égard au fossé, ne le peut facilement defendre, au moins par une defense directe.

On peut demander si la fausse-braye doit entourer toute la Place, ou si elle doit seulement être faite devant la courtine, & les flancs. La plupart avoient que si elle est continuée le long des faces des bastions, elle est si fort enfilée, qu'on a peine d'y être en assurance, quoy que quelques-uns pour la couvrir, élèvent son parapet plus haut vers les pointes des bastions. Plusieurs croyent que la fausse-braye se doit tirer d'un angle de l'espaule à l'autre, & tenir presque tout le flanc, mais ce seroit faire son terre-plein tres-large, qui le sera assez, s'il est de trois ou quatre toises, en donnant autant ou environ à son parapet.

On la peut donc finir à l'espaule du bastion, & elle ne laissera pas de bien defendre les faces, quoy qu'elle ne les entoure pas, puis qu'elle donne une defense fort

courte. On y peut aussi loger du canon, qui étant chargé à cartouches, feroit un grand effet pour defendre le Fossé.

PROPOSITION XXXV.

La largeur du fossé doit surpasser la longueur des plus grands arbres.

LA raison de cette proposition est facile, puisqu'autrement on pourroit faire des ponts pour passer le fossé, lors mesme qu'il seroit plein d'eau. Ainsi la largeur d'un fossé ordinaire peut être de seize ou dix-sept toises, ou cent pieds pour les mediocres; de onze ou douze toises pour les petits; & de vingt ou vingt-deux pour les plus grands.

La profondeur du Fossé, s'il est plein d'eau, pourra être de dix à douze pieds; & de vingt-trois ou vingt-cinq, s'il est vuide. S'il arrive qu'il ne puisse être si large, comme quand il le faut creuser dans le Roc, on le fait ordinairement plus profond.

Le Fossé sec a sa contrescarpe, & ses Taluds plus droits, Il faut donner un peu plus d'affiere & de pente à celui qui est plein, parce que l'eau détrempant la terre, la fait plus facilement ébouler.

Quelques-uns dans le fossé sec, font encore un second fossé de trois toises ou environ: premierement, afin que les eaux s'écoulent, & laissent le reste plus sec. Secondement, afin que l'ennemy rencontre une nouvelle difficulté. Ce petit fossé se nomme Cuvette. Si on fait trois places au flanc, parce que la basse n'est guere élevée; on peut creuser davantage le fossé en cet endroit pour empêcher les surprises.

Quand le fossé est plein d'eau on le peut traverser de quelques palissades, pour empêcher qu'on ne le passe avec des Barreaux,

PROPOSITION XXXVI.

Le Fossé sec est plus avantageux qu'un fossé plein d'eau.

Cette question est fort agitée; mais le sentiment le plus ordinaire est, que le fossé sec doit être préféré au fossé plein d'eau.

La premiere raison est, que les assiegez peuvent demeurer dans le fossé sec, sans avoir besoin d'un chemin couvert, si l'on y ajoute une banquette qui élève le Soldat, pour tirer par dessus le bord du fossé,

Secondement, le fossé sec est tres-commode, pour faire des sorties; la cavalerie mesme s'y pouvant assembler; pourveu qu'on pratique des montées en divers endroits. Ce qui est d'autant plus considerable qu'il est dangereux de traverser le fossé sur des ponts, ou sur des batteaux.

Troisièmement, s'il arrive dans une sortie qu'on soit repoussé; on trouve un lieu de seureté; dans un fossé sec, où l'on peut rentrer de toutes parts.

Quatrièmement, il est plus facile de renverser la Gallerie, & les autres ouvrages, que les ennemis peuvent faire pour passer le fossé, & pour attacher le Mineur. On peut mesme le disputer pied à pied, y faisant des retranchemens.

Cinquièmement, on peut plus facilement secourir les dehors, quand le fossé est sec; ou se retirer, si l'ennemy les emporte: ce qu'on ne peut pas quand le fossé est plein d'eau. Ainsi on a veu souvent prendre des dehors qu'on auroit aisément defendus, si on eût pu les secourir, quand on les voyoit en danger.

Sixièmement, dans les pays Septentrionaux, si le fossé plein d'eau se glace, on est exposé aux surprises; ou bien on est obligé de rompre la glace chaque nuit.

Toutes les raisons que j'ay apportées ne sont pas démonstratives, car quoyque le Fossé soit plein d'eau, le chemin couvert & les dehors, rendent les forries faciles & servent de retraite, quand on est repoussé: & la fausse braye defend assez le fossé.

Mais d'ailleurs c'est un grand avantage de n'avoir pas besoin de fausse braye, de chemin couvert ny de dehors.

Objection. Le fossé plein d'eau empêche mieux les surprises, que le fossé sec: donc il est à preferer.

Secondement, puis que par le moyen du fossé, nous voulons arrêter l'ennemy, il y aura plus d'avantage dans le fossé qui l'arrête mieux: Or qui ne voit que le fossé sec est plus facile à passer, que celui qui est plein d'eau.

Troisièmement, le fossé plein d'eau assésure les dehors, & les met hors de danger d'estre insultez ou d'estre pris par derriere, ou du côté qu'ils sont ouverts.

Quatrièmement, le fossé plein d'eau empesche qu'on ne fasse si aisément la Gallerie, & qu'on ne s'attache à la face du bastion.

Enfin s'il étoit plus avantageux d'avoir un fossé sec, les ennemis ne détourneront pas l'eau, & ne le mettroient pas à sec; puis qu'ils ne voudroient pas procurer

l'avantage des assiegez; or il est certain qu'ils tâchent de détourner l'eau quand ils peuvent, pour le passer plus commodément.

Pour répondre, j'avoué que le Fossé plein d'eau, est plus assuré contre les surprises; mais on s'en peut garantir, en faisant bonne garde.

Je dis ensuite, qu'il ne faut pas considérer le fossé sec, simplement en luy-mesme, mais comme defendu: & je soutiens qu'il est plus difficile de passer un fossé sec defendu, qu'un fossé plein d'eau aussi defendu; parce qu'on peut disputer le premier pied à pied, & non pas le second.

L'exemple de la ville d'Utrecht assiegée par le Prince d'Orange le montre assez, car une partie du fossé étant pleine d'eau, & l'autre à sec: il fut resolu qu'on attaqueroit le côté sec, mais on y rencontra tant de resistance, & tant de difficultez, qu'il fallut employer cinq semaines entieres pour avancer les lignes d'approches de dix ou douze toises seulement; parce que les Assiegez les renversoient par des Fourneaux à mesure qu'on les faisoit. De sorte que le Prince d'Orange fut obligé de quitter cet endroit, & de faire une Mine par dessous le fossé plein d'eau, laquelle estoit qua-

80. *Traité des Fortifications,*
rante pieds plus basse, que le plan de la
Ville.

Quant à la Galerie, il est certain qu'on la
fait presque aussi facilement au milieu de
l'eau : car ayant remply le fossé en cet en-
droit, on peut faire des bastardeaux de
costé & d'autre, & tirer l'eau au milieu par
des pompes ; & pour lors on est encore
plus assuré contre les assiegez, parce que
l'eau mesme sert de rempart. Il n'est donc
pas vray que l'ennemy tâche toujours de
vuider le fossé : & si l'eau l'incommode
quand il faut dresser la Galerie, elle luy a
esté fort utile, pendant tout le temps qu'il
a fait ses approches ; puis qu'elle a empê-
ché les sorties des assiegez.

Le fossé doit estre parallele aux faces
du bastion, en sorte que les deux contres-
carpes se rencontrent devant le milieu de
la courtine. Les dehors ont aussi leur fossé
particulier, qui doit avoir la moitié de la
largeur du grand fossé, ou mesme les deux
tiers, par exemple huit ou dix toises.

On a coûtume d'arrondir le fossé à la
pointe du bastion ; ce qui peut donner
quelque avantage, quand il est creusé
dans le Roc, ou quand la contrescarpe en
cet endroit, est de pierre de taille. Car
alors on peut tirer par bricole du Bas-
tion opposé, pour rompre la Galerie qu'on

Livre premier. 81
feroit à la face qu'il ne decouvre pas.

S'il est à craindre que la contrescarpe
du fossé ne s'éboule, particulièrement
quand il est plein d'eau ; il la faut revêtir
de muraille : mais il est inutile de faire cette
dépense quand ce danger cesse, parce que
souvent elle est préjudiciable, l'ennemy
pouvant creuser derriere, s'y cacher, & y
faire des trous pour tirer sur les assiegez.

PROPOSITION XXXVII.

*Que le chemin couvert, & son parapet
soient paralleles aux faces des bastions,
ou des dehors.*

Si le chemin couvert, & son parapet,
n'estoient pas paralleles aux faces des
bastions, c'est à dire n'estoient pas enfilez
de dedans ; l'Ennemy y estant arrivé, pour-
roit creuser derriere le parapet, s'en servant
pour se couvrir contre la place.

Quelques-uns voudroient que le Para-
pet du chemin couvert fût fait à redans,
& qu'il eût comme un angle saillant vis à
vis le milieu de la courtine : mais le Glacis
du chemin couvert, estant par tout enfilé,
en sorte qu'on ne s'y peut cacher ; il est
inutile de luy procurer d'autres defences,

que celles du grand Rempart. J'ajoute que ces ouvrages sont prejudiciables, parce que les lignes d'approche ayant été conduites jusques là, ils peuvent servir à l'ennemy pour se cacher; ce qu'on doit éviter autant qu'on peut.

Il faut prendre garde, que quelque hauteur ne se rencontre vis à vis les angles du chemin couvert: autrement il sera tellement commandé, qu'on n'y pourra demeurer en assurance; & c'est alors qu'on pourroit y apporter du remède par des Redans.

La largeur du chemin couvert est de deux toises pour le moins: il en peut avoir quatre, & même cinq. Son Parapet est de cinq pieds, & doit avoir sa Banquette, & un Glacis ou Esplanade, qu'on puisse razer du grand rempart.

On ne doit point ajouter de fossé à l'Esplanade; car enfin les fortifications doivent avoir quelques bornes. Il en est de même des Palissades, lesquelles en cet endroit cacheroient l'ennemy à ceux de dedans.

Quelques-uns ont cru que le chemin couvert avoit été inventé, pour remédier au défaut d'un fossé plein d'eau: on ne laisse pas néanmoins de le faire, quoy que le fossé soit sec.

PROPOSITION XXXVIII.

La hauteur des Parapets doit estre de six pieds en dedans.

LA hauteur du parapet doit être telle, que les Soldats y puissent être commodément. Il faut donc qu'il puisse couvrir un homme droit, autrement on seroit obligé de demeurer toujours courbé, & dans une posture contrainte. J'ajoute qu'on y doit pratiquer des embrasures pour le canon, ou l'élever par un plancher au dessus du parapet; mais cela est fort incommode, quoy que le canon s'y couvre assez par son recul. Les embrasures sont absolument nécessaires dans le parapet de la Fausse braye, & dans celui des places basses.

La hauteur du parapet en dehors est de quatre pieds: son épaisseur de trois ou quatre toises, & à l'épreuve du canon. Ainsi l'épaisseur du rempart doit être environ de dix à onze toises; car le parapet en ayant trois, & la banquette trois pieds, la longueur du canon sur son Affût étant de quinze ou seize pieds, son recul de huit ou dix, le Talud de dedans

84 *Traité des Fortifications,*
étant égal à sa hauteur, & celui du dehors à la moitié; ayant assemblé ces mesures, on trouve environ dix toises. On luy en peut donner davantage, & mesme jusques à cent pieds.

PROPOSITION XXXIX.

Que les parties les plus proches du centre de la place, soient les plus élevées.

LA raison de cette maxime est assez claire; Car si les parties les plus éloignées du centre de la Place, étoient plus hautes que les plus proches, ces dernières seroient tout à fait inutiles. C'est pourquoy le grand rempart doit estre plus élevé que les dehors.

Et si on fait des Cavaliers en dedans du rempart, on les doit encore plus élever. Nous exceptons néanmoins la fausse-braye, laquelle n'étant faite que pour défendre le Fossé, ne doit pas être beaucoup élevée, comme nous avons dit cy-devant.

PROPOSITION XL.

L'Ancienne façon de fortifier à la Françoisé.

QUoyque toutes les Nations Europeanes, soient d'accord touchant l'essentiel de la fortification: elles ont néanmoins quelques maximes particulieres, que j'explique en cette proposition, afin qu'on en puisse juger.

On a gardé des regles suivantes dans l'ancienne façon de fortifier, qui a esté en usage en France, depuis François premier, jusques à Louis XIII.

1. La plus grande ligne de defense estoit de cent vingt toises.
2. La fortification n'avoit jamais aucune defense fichante, c'est à dire jamais un second flanc sur la courtine.
3. L'Angle flanqué estoit droit, & fort souvent tres-obtus, au delà du Pentagone.
4. Le flanc étoit perpendiculaire à la face du bastion; & comprenant un angle aigu avec la courtine, il estoit tellement couvert qu'à peine découvroit-il les faces des bastions.

PROPOSITION XLI.

La methode Françoisse Moderne.

LA methode Françoisse d'aujourd'huy rejette tout à fait l'angle obtus.

2. Elle donne au quarré, & au Pentagone un angle flanqué aigu, & un angle droit à tous les autres Polygones.

3. Elle prend à la courtine le plus de feu qu'elle peut.

4. Le flanc n'est plus perpendiculaire à la face, mais à la courtine.

5. Elle fait les flancs, & les demy-gorges d'environ dix huit toises.

6. Elle donne à la grande ligne de defense, un peu plus de cent vingt toises, jusques à cent trente, & mesme quelquefois cent quarante.

PROPOSITION XLII.

La methode Italienne.

LEs Italiens se servent indifferemment des angles flanquez de toute sorte, pourveu qu'ils soient de soixante degrez pour le moins.

2. Ils prennent un second flanc, en tout Polygone, excepté le quarré. Ce second flanc occupe un tiers de la courtine: mais depuis l'Octogone en augmentant, il en peut prendre la moitié. Ils donnent aux flancs, & à la demy-gorge la sixième partie du côté interieur, ou la quatrième de la courtine. Quelques uns ajoutent que la gorge doit être double du flanc.

PROPOSITION XLIII.

Methode Espagnole.

QUoy qu'il semble que les Espagnols suivent la methode Italienne dans la plupart des places qu'ils ont en Italie, on leur attribue neanmoins celle cy.

1. La grande ligne de defense est toujours razante, & jamais fichante.

2. Les angles flanquez sont obtus pour l'ordinaire.

3. La grande ligne de defense passe cent quarante toises, & va jusques à cent cinquante.

PROPOSITION XLIV.

Methode Hollandoise.

LEs Hollandois ayant esté obligez de resister à un grand Prince, & de suppléer par leurs fortifications, au nombre des Soldats; ont tâché d'encherir par dessus les autres, dans cette science: mais le peu de resistance qu'ont fait leurs places dans cette dernière Guerre, a beaucoup diminué la reputation où elles étoient. Ils observent à peu près les maximes suivantes. La premiere est commune, que la grande ligne de défense n'excede pas cent vingt toises.

La seconde est la proportion de la courtine à la face, qui est comme de trois à deux. Ainsi pour l'ordinaire la face est de quarante-huit toises, la courtine de septante-deux, & par consequent le côté extérieur de cent soixante-quatre pour le carré, & va toujours décroissant d'une toise; en sorte qu'il se trouve de cent cinquante-cinq au dodecagone. La capitale de quarante au carré, & va croissant jusqu'au dodecagone qu'elle est de quarante-neuf. On peut aussi prendre la Capi-

taile de la quatrième partie du côté extérieur.

La troisième est, que le flanc soit un peu plus petit que la Gorge. Ils se servent à cet effet de l'angle de quarante degrez, qu'ils appellent angle forme flanc, ainsi que nous dirons dans les pratiques.

La quatrième est, de faire une grande reflexion à l'angle flanqué, lequel ils déterminent en trois façons différentes, qui forment trois methodes Hollandoises.

La premiere donne à l'angle flanqué, la moitié de celui du Polygone, & quinze degrez de plus; ainsi le carré ayant un angle droit pour celui du Polygone, sa moitié de quarante-cinq ajoutée à quinze, donnera soixante pour l'angle flanqué: & l'angle diminué sera de quinze. L'Angle de la circonference dans le Pentagone, étant de cent huit, sa moitié cinquante-quatre ajoutée à quinze, fera soixante & neuf. De mesme à proportion dans l'Hexagone septante-cinq, dans l'Heptagone septante-neuf, &c.

La seconde façon prend les deux tiers de l'angle du Polygone pour celui du bastion.

La troisième ajoute vingt degrez au demy angle du Polygone pour avoir celui du bastion. Ainsi vous aurez dans le

quarré soixante-cinq, dans le pentagone septente-quatre &c.

Toutes ces methodes font le flanc perpendiculaire à la courtine.

Nous pouvons rapporter aux methodes precedentes celle de Goldman, qui veut que la courtine soit double de la face.

Que dans le carré le flanc soit le quart de la face, dans le Pentagone le tiers; & qu'on ajoute toujours dix pieds jusques à l'Enneagone. Que l'angle du Bastion contienne quinze degrez par dessus la moitié de celui du Polygone.

PROPOSITION XLV.

La Methode du Comte de Pagan.

JE propose cette methode particuliere, parce que je vois que la-plus part l'approuvent: mais quoy qu'elle ait de tres-bonnes regles establies sur des raisons tres-fortes; neanmoins on ne peut pas nier que son procedé ne soit un peu trop cavalier, negligean plusieurs grands avantages, qu'on pourroit y adjoûter sans alterer son essence.

Le Comte de Pagan suppose pour établir sa methode, qu'on doit principale-

ment avoir égard aux parties qui sont plus de resistance, & qui donnent plus de defense; telles que sont les Remparts, les fossez, & les flancs. Pour les Remparts, il faut ou les renverser, ou s'en rendre maître, avant que de prendre la place. Il faut passer les fossez, par des Galeries; & c'est l'office des flancs d'empescher ce passage par leur canon. C'est la raison qui l'oblige à tenir les flancs fort grands: & pour les rendre capables de trois places, il veut que les Gorges soient fort longues. Il ne prend point de second flanc, pour agrandir davantage le principal: ce qui rend les faces fort grandes, & les courtines tres-petites. Comme par exemple, la courtine étant de septante toises & demie, la face en aura soixante dans ses grandes fortifications.

2. Il fait de fort grands angles flanquez, qui souvent mesme sont obtus. Le bastion est tres-capable, & peut être retranché par un petit bastion.

3. Il tire les flancs perpendiculaires à la grande ligne de defense, afin qu'ils regardent la face du bastion, qu'ils doivent principalement defendre.

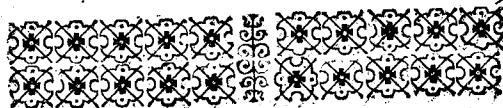
4. Il adjoûte des dehors, au delà du fosse. Premièrement une grande contrescarpe composée d'un autre rempart plus bas

que le premier, & un autre fossé aussi flanqué, & défendu par le canon. Il prétend que, puis qu'il faut gagner trois fossés, & trois parapets, tous trois défendus par l'Artillerie, une place fortifiée à sa manière, doit faire trois fois autant de résistance, que les places ordinaires.

5. Il agrandit la ligne de défense, & lui donnant jusqu'à cent quarante toises, & davantage, il fait moins de bastions, mais qui sont plus grands qu'à l'ordinaire.

Encore que je ne blâme pas cette façon de fortifier dans la plus-part de ses particularitez; si est-ce que je ne vois pas la raison pour laquelle il néglige si fort un second flanc, lequel cependant donne une défense bien plus courte, & par conséquent plus assurée; & qui est d'ailleurs fort propre pour avoir des cavaliers, sur lesquels on peut loger l'artillerie, & empêcher le passage du fossé.

D'où je conclus que retenant ce qu'il y a de bon dans cette manière de fortifier, & corrigeant les défauts qui s'y rencontrent (c'est à dire évitant un angle de bastion obtus, & tout au plus le faisant droit, & prenant le plus de feu qu'il se pourra sur la courtine,) nous pourrions avoir une manière de fortifier tres-parfaite.



DE L'ARCHITECTURE MILITAIRE.

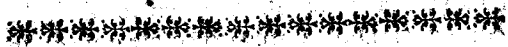
LIVRE SECOND.

Des Fortifications regulieres.



ETTE seconde Partie de l'Architecture militaire enseigne la façon de fortifier toute sorte de Polygone regulier, excepté le triangle, lequel ayant des Angles aigus, ne peut servir que pour des Forts de campagne. Le Polygone regulier est celui, qui a les Angles & les costez égaux. Or parce que nous devons, autant qu'il nous est possible, suivre la regularité, afin que l'uniformité des parties rende la place également forte de tous costez; nous pouvons dire que ce second Livre doit aussi servir de regle aux fortifications irregulieres: ainsi les methodes que j'enseigneray dans cette partie, leur pourront estre facilement appliquées. Il ne

fait pas s'étonner si je commence par des pratiques bien communes: car l'expérience m'ayant appris qu'il ne faut rien négliger, particulièrement dans un Traité qui doit servir à des personnes, qui faisant profession des Armes, n'ont souvent aucune teinture de Mathématique: je me voy dans la nécessité de ne rien supposer, pour ne point obliger le Lecteur à recourir à d'autres Livres, pour y apprendre les principes. Il faut aussi remarquer qu'encore que je n'approuve pas la manière de quelques-uns, qui embarrassent cette science d'une Trigonometrie épineuse, qui ne sert qu'à embrouiller ceux qui commencent, & à leur donner du dégoût: cependant, parce qu'il faut contenter tout le monde, & servir chacun selon son inclination, je montreray comme l'on peut se servir de la Trigonometrie, pour avoir la mesure plus exacte des lignes, & des Angles de la fortification. Ceux qui ne voudront pas s'y arrêter, pourront laisser les Problemes trigonometriques; & je ne leur conseille pas de s'en mettre beaucoup en peine, ny de croire ceux qui les voudroient retenir trop long-temps dans cette étude.



PROPOSITION I.

Tirer une ligne perpendiculaire.

ON propose à tirer une perpendiculaire Pl. 91
fig. 21 à la ligne AB , qui passe par le point A . Euclide en la Proposition II, du premier livre, dit qu'il faut prendre de costé & d'autre deux lignes égales AB , AC , puis ouvrir davantage le compas, & décrire des points B & C comme centres, deux arcs à la mesme ouverture du compas, qui se rencontrent au point D ; il demontre que la ligne DA est perpendiculaire à BC .

Cette pratique est bonne sur le papier, mais elle ne réussit pas si bien sur le terrain. C'est pourquoy ayant coupé les lignes égales AB , AC , prenez un cordeau, doublez-le en deux parties égales, & faites une marque au milieu: puis faites tenir les deux bouts en B & en C , & mettant le doigt à la marque que vous avez faite, étendez-le également d'un costé, & d'autre, vous aurez le point D . Tirez la ligne DA , laquelle fera perpendiculaire.

La seconde pratique propose le point D , par lequel vous devez tirer une perpendi-

culaire à la ligne BC. Mettez le pied du compas en D, & faites un cercle qui coupe la ligne BC, en B & en C. Divisez la ligne BC en A, & tirez la ligne DA, laquelle sera perpendiculaire.

Cette proposition se peut ainsi mettre en pratique sur le Terrain. Doublez un cordeau, & faites une marque au point du milieu, laquelle vous mettrez au point D, puis étendant les deux parties du cordeau jusques sur la ligne BC, vous aurez les points B & C, & divisant la ligne BC en deux parties égales en A, vous tirerez la ligne DA, que je dis estre perpendiculaire.

Troisièmement, si vous devez tirer la perpendiculaire par le point A, qui est à l'extrémité de la ligne AB. prenez à discretion le point D, que vous ferez centre d'un cercle qui passe par A, & qui coupant la ligne AB en B, passe par le point C, puis tirez la ligne BDC, & vous aurez le point C. tirez ensuite la ligne AC, elle sera perpendiculaire.

Vous pratiquerez le même sur le terrain. Ayant doublé & marqué un cordeau, vous mettrez un de ses bouts en A, & l'autre en B, puis l'étendant également, vous aurez le point du milieu D. Lâchant le bout A, & l'étendant vers C, vous aurez la ligne droite

droite BDC, & la ligne AC sera perpendiculaire par la 31. du troisième Livre d'Euclide.

L'on peut aussi tirer des perpendiculaires sur le terrain, par le moyen d'un demi-cercle, ainsi que nous enseignerons.

PROPOSITION II.

Faire un angle déterminé, dans un point donné d'une ligne droite.

Pour mettre en pratique la plupart Pl. 9. des Problemes suivans, il faut avoir fig. 22. un demi-cercle, ou pour le moins un quart de cercle divisé en degrez ; & ce sur une matiere solide, comme sur du bois, cuivre, argent, ou carton. Pour tracer ce quart de cercle, il faut décrire l'arc BC, & de la même ouverture de compas, couper l'arc BD, qui sera de soixante degrez, puis diviser BD en deux également, en E, & transporter l'arc BE en CD. Ainsi BC sera un quart du cercle divisé en trois. Divisez ensuite chaque partie en deux, puis chacune en trois, puis chacune en cinq, & vous aurez un quart de cercle divisé en nonante degrez. Pour y prendre la mesure des angles, tirez du centre A, des lignes à

E

98 *Traité des Fortifications,*
chaque division du quart de cercle ,
comme aussi plusieurs cercles concentri-
ques.

Qu'on propose donc le point F de la
ligne FG , auquel il faut faire un angle
de trente degrez. Prenez avec le compas
dans le quart de cercle , le demi-diametre
AI de quelque cercle que ce soit , &
décrivez à cette ouverture l'arc GH. Pre-
nez en suite avec le compas, la distance IK
de trente degrez, & la transportez en GH.
Je dis que si vous tirez la ligne FH, l'an-
gle GFH sera de trente degrez.

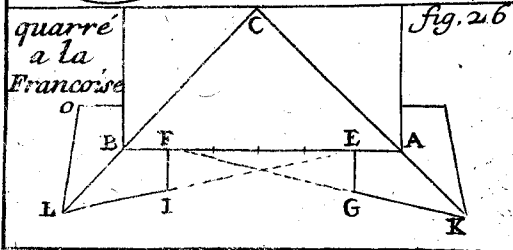
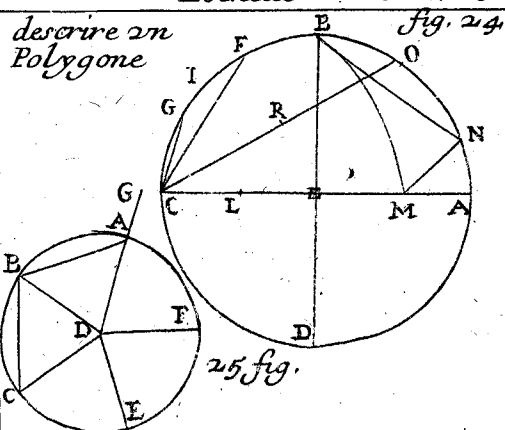
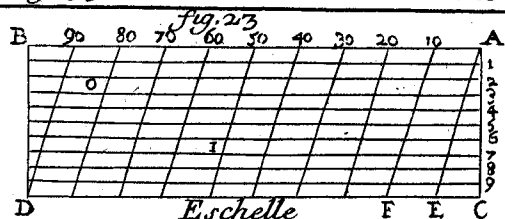
Demonstration, Les triangles IAK,
GFH ont tous les costez égaux ; donc
(par le 8. du 1. d'Eucl.) les angles IAK,
GFH sont égaux.

PROPOSITION III.

Faire l'Eschelle des toises, ou des pieds,

Pl. 10. **E**stant nécessaire dans plusieurs prati-
fig. 23. ques suivantes , de prendre un certain
nombre de toises ou de pieds ; il est à pro-
pos de faire une eschelle , pour les mesu-
rer facilement.

Je tire une ligne AB à discretion , sui-
vant que je veux faire des grands , ou des



Livre second.

99

petits desseins , pour la diviser en cent toises , ou mesme davantage. Premiere-ment je la divise en deux parties égales, chacune desquelles vaudra cinquante , & sou-divisant en cinq, chaque division emportera dix toises. Or , parce qu'il seroit difficile de sou-diviser chaque partie en dix, je tire par les points A & B deux perpendiculaires AC , BD , dans chacune desquelles je prens dix parties égales , & je tire des paralleles à AB. Enfia je tire des lignes obliques AE, 10. F, & les autres , & l'eschelle est achevée.

L'usage de l'eschelle sera facile, en remarquant que vous avez dans la ligne AB toutes les divisions decádiques , comme 10. 20. 30. 40. 50. &c. Dans la suivante qui luy est parallele, les nombres qui portent 1, comme 11. 21. 31. 41. 51. &c. Dans la seconde parallele en descendant , ceux qui ont 2. comme 12. 22. 32. 42. &c. Dans la troisieme , ceux qui finissent par 3. Dans la quatrieme , ceux qui finissent par 4. &c.

L'usage a deux parties. La premiere est , de pouvoir donner une ligne de tant de toises qu'on voudra. Par exemple : Qu'on demande quatre-vingt-deux toises ; puis-que ce nombre finit par 2. Je le cherche dans la seconde parallele , & je prens la

E ij

ligne 20. qui sera de quatre-vingt-deux toises.

La seconde partie est de sçavoir, de combien de toises est une ligne tracée dans le dessin. Je le prens avec le compas, puis je la porte sur mon échelle ; faisant glisser une des pointes du compas sur la ligne AC, & appliquant l'autre sur chaque parallèle : & ainsi je remarque le point où elle tombe précisément sur une des lignes obliques. Par exemple : Supposons qu'un pied du compas tombant sur 6, l'autre précisément rencontre la diagonale 50. 1. au point 1. de la parallèle 6. 1. qui se trouve la sixième après AB, je dis que la ligne proposée est de cinquante six toises.

Que si ces lignes parallèles estoient tellement distantes, qu'on pût sou-diviser l'espace qui est entre elles, en six parties égales, tirant d'autres parallèles à AB, (lesquelles il faudroit marquer ou d'autre couleur, ou plus delicatement, ou par des lignés ponctuées ou interrompues, pour éviter la confusion :) on pourroit distinguer non seulement les toises, mais encore les pieds.

PROPOSITION IV.

Inscrire un Polygone regulier dans un Cercle.

ON propose à décrire dans le cercle *pl. 10.* ABCD un Polygone regulier, qui *fig. 20.* doit représenter l'aire, ou le plan de la place que vous voulez fortifier.

Commençons par le plus facile, qui est l'Hexagone. Coupez l'arc CF à la même ouverture du compas, que vous avez décrit le cercle ; qui est le demi-diamètre : la ligne CF sera le costé de l'Hexagone (*par la quatrième Proposition du quatrième d'Eucl.*) & par conséquent divisant l'arc CF par le milieu en G, la ligne CG sera le costé du Dodecagone.

Prenant l'arc FO égal à CF, la ligne CO sera le costé du Triangle equilateral.

Pour le Carré, tirez le Diamètre AC, & la perpendiculaire BD : la ligne CB que je n'ay pas tiré dans la figure, sera le costé du Carré (*par la sixième du 4. d'Eucl.*)

Ainsi divisant l'arc CB par le milieu en I, la ligne CI sera le costé de l'Octogone.

Pour le pentagone, divisez le demi-diamètre EC par le milieu en L, puis du point L comme centre, décrivez l'arc BM. La ligne BM est corde de la cinquième partie du cercle. Tirez ensuite la ligne BN égale à BM, vous aurez le côté du pentagone appliqué au cercle. Et divisant l'arc BN par le milieu en O, BO sera le côté du Decagone.

Pour l'Heptagone, prenez CR, moitié de CO, côté du triangle, & vous aurez son côté.

L'Enneagone prend la troisième partie de l'arc CO.

Vous pouvez avoir les costez des mêmes Polygones par votre quart de cercle, par le moyen de la Proposition suivante, qui enseigne combien le côté d'un polygone emporte de degrez. Car faisant un arc sur votre quart de cercle, à l'ouverture du demi-diamètre du cercle proposé, le nombre des degrez que comprend le côté d'un polygone, dans cet arc, vous donnera le côté de ce même polygone pour votre cercle.

On a coutume d'inscrire dans les compas de proportion, les costez de tous les polygones. Mais cette pratique appartient à l'usage du compas de proportion.

PROPOSITION V.

Calculer de combien de degrez est l'Angle du centre, dans chaque Polygone.

Cette proposition est tres-facile, & Pl. 10. cependant fort utile. Nous cherchons donc de combien de degrez est l'angle du centre d'un Polygone : par exemple, qu'on propose le pentagone ABC, qui a pour centre le point D, on demande de combien de degrez est l'angle ADB, ou l'arc AB. fig. 25.

Divisez le nombre de degrez de tout le cercle ABC EF qui est 360. par 5, qui est le nombre des costez du pentagone, le quotient de cette division, vous donnera l'angle du centre 72.

Angles du centre.

iiij. iv. v. vj. vij.

120. 90. 72. 60. 51 $\frac{1}{2}$

viii. ix. x. xi. xii.

45. 40. 36. 32 $\frac{8}{11}$. 30.

E. iiij

PROPOSITION VI.

Trouver l'Angle de la circonference de quelque Polygone que ce soit.

J'Appelle angle de la circonference, ou l'angle du polygone, celui que comprennent les costez comme l'angle ABC.

Ostez les degrez de l'angle du centre de cent quatre-vingt, la soustraction estant faite, le reste sera l'Angle ABC. Comme si vous ostez dans le Pentagone 72. de 180. reste 108. pour l'angle ABC.

La Demonstration est facile. Car dans le triangle ADB, tous les angles sont égaux à deux droits (- par la 32. du 1. d'Eucl.) c'est à dire à cent quatre-vingt degrez. Donc si vous ostez de cent quatre-vingt, l'angle du centre ADB, vous aurez les angles ABD, BAD, à la somme desquels est égal l'angle ABC.

Coroll. 1. Vous aurez aussi le demi-angle de la circonference DAB, en divisant l'angle de la circonference en deux également.

Coroll. 2. Vous aurez de plus l'angle de la demi-gorge, & de la capitale, comme GAB, ajoutant ensemble l'angle du centre ADB, avec le demi-angle de la circonference, comme ABD.

Angles de la circonference.

iiij. iv. v. vj. vij.

60. 90. 108. 120. 128. $\frac{4}{7}$

viiij. ix. x. xj. xij.

135. 140. 144. 148. $1\frac{2}{3}$ 150.

Demi-Angles de la Circonference.

iiij. iv. v. vj. vij.

30. 45. 54. 60. 64 $\frac{2}{7}$

viiij. ix. x. xj. xij.

67 $\frac{1}{2}$ 70. 72. 74 $\frac{1}{2}$ 75.

Angles de la demi-gorge, & de la capitale.

iiij. iv. v. vj. vij.

150. 135. 126. 120. 115 $\frac{5}{7}$

viiij. ix. x. xj. xij.

112 $\frac{2}{3}$ 110. 108. 105 $\frac{1}{2}$ 105.

PROPOSITION VII.

Décrire quelque Polygone que ce soit, sur une ligne donnée.

Dans la proposition quatrième, nous Pl. 10. commençons par décrire le cercle, fig. 25.

E v

& nous cherchons le costé du Polygone : Dans celle cy on nous donne le costé , & nous voulons faire le cercle , pour achever le Polygone ; ce qui peut estre utile en plusieurs rencontres , particulièrement pour les places irregulieres.

On propose la ligne AB, sur laquelle il faut décrire un pentagone regulier. Faites les angles BAD, ABD égaux chacun au demi angle de la circonference du pentagone, c'est-à-dire de cinquante-quatre degrez ; les lignes AD, BD se rencontreront au point D, duquel comme centre, vous décrirez un cercle ABC, dans lequel la ligne AB sera le costé du pentagone.

Demonstration. Puisque les angles BAD, ABD sont chacun de cinquante-quatre, ostant deux fois cinquante quatre de cent quatre vingt, restera l'angle ADB de soixante & douze pour angle du centre : donc faisant un cercle, l'arc AB sera de soixante & douze ; or soixante & douze degrez se trouvent cinq fois dans trois cens soixante, c'est-à-dire dans le cercle entier ; ainsi en coupant des arcs égaux à l'arc AB, vous aurez par tout soixante & douze degrez, & toutes les lignes seront égales.

PROPOSITION VIII.

Fortifier à la Françoisé un quarré, & un Pentagone.

JE mets ces deux Fortifications ensemble, parce que toutes deux ont l'Angle Pl. 107
fig. 26. flanqué aigu, mesme dans la methode & pl.
11. fig.
27. Françoisé, laquelle excepte ces deux Polygones de la regle commune, qui porte que l'angle flanqué soit droit. La figure ne montre que la moitié de la place. Qu'on propose donc un quarré à fortifier, qui ait le costé AB d'environ cent huit toises. Tirez du centre C, les Diagonales CA, CB. Divisez le costé AB en six parties égales, chacune desquelles sera de dix-huit toises ; vous en prendrez une d'un costé, & d'autre pour les deux demi gorges, qui seront AE, BF. Puis ayant tiré par E & F deux perpendiculaires EG, FI, égales à AE, BF pour les flancs, vous tirerez les lignes EIL, FGK pour les faces. Continuez ainsi sur tous les costez, & vous aurez fig. 26. achevé la fortification.

Demonstration. Pour le quarré, une façon de fortifier est bonne, quand elle n'a rien contre les regles : or celle cy est reguliere.

E vj

Premierement la ligne EL ne surpasse pas cent vingt toises : la Demi-gorge , & le flanc ont dix-huit toises : l'angle flanqué est de soixante & deux degrez , ce que je demontre ainsi.

Dans le Triangle EFI, (puisque FI est la quatrième partie de EF,) si vous regardez les Tables des Sinus , & si vous faites comme EF, à FI, ainsi le Sinus total à un quatrième ; vous trouverez que l'angle IEF est de quatorze degrez , & trois min. Or dans les quarré , l'angle de demi-gorge ABL est de cent trente-cinq degrez : donc , dans le Triangle ALB, puisque l'angle LEB est de quatorze, ABL de 135. ; la somme est de cent quarante-neuf, laquelle estant soustraite de cent quatre vingt, donne l'angle ALB de trente & un ; & le doublant, vous aurez l'angle flanqué ILO de soixante & deux. On pourroit un peu aggrandir le flanc , ou prendre un peu de feu sur la courtine , & l'angle flanqué deviendrait de soixante degrez , ce qui est assez pour le quarré. La courtine se trouve de soixante & douze toises, & la face de quarante-cinq, qui est une proportion fort raisonnable ; donc cette façon n'a rien qui soit contre les Regles.

Fig. 17. Demonstration du Pentagone. Je prou-



Que si on se vouloit contenter de soixante & quinze, ou soixante & dix degrez pour l'angle flanqué, on pourroit prendre un petit flanc sur la courtine, ou aggrandir le flanc d'une ou deux toises.

*Fortifier à la Françoisé un Hexagone, &
tous les autres Polygones qui sont
au dessus.*

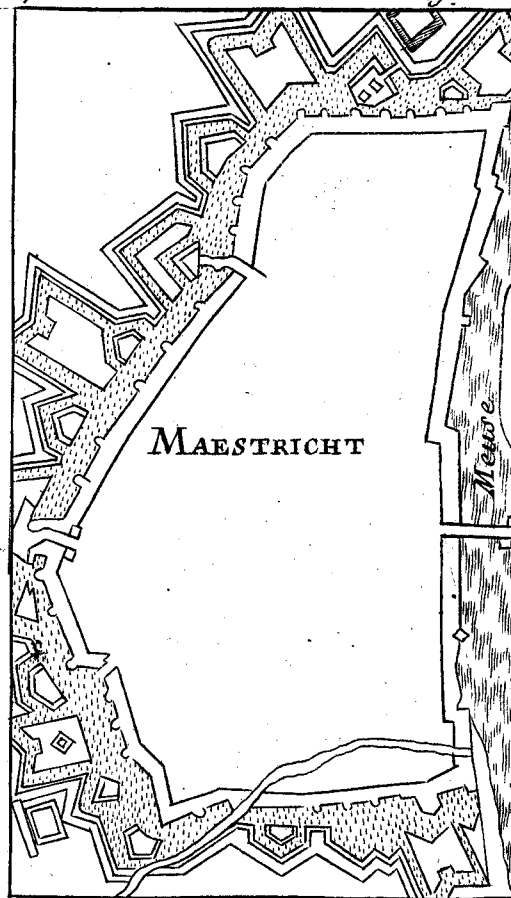
QU'on propose l'Hexagone ABC à Pl. II. fortifier à la Françoisé. Divisez com. fig. 23.
me dessus, le costé AB en six parties éga-

les prenez-en une pour chaque demi-gorge BD, BE. Tirez les perpendiculaires EH, DG égales aux demi-gorges, & vous aurez les flancs. Joignez la ligne GH, qui coupera la capitale BI perpendiculairement dans le point O, prenez OI égale à OG, & tirez les lignes IG, IH pour les faces. Faites le même à tous les autres angles, vous aurez un Hexagone bien fortifié.

Demonstration. Cet Hexagone ne peche contre aucune regle, donc il est bien fortifié. Car premierement AB costé du Polygone interieur, est supposé d'environ cent vingt-toises, donc chaque demi-gorge, & chaque flanc aura vingt toises, qui est une longueur raisonnable.

Secondement, l'angle flinqué est droit; car puisque l'angle GOI est droit, & que les lignes OG, OI sont égales, les angles OGI, OIH. seront égaux (*par la 5. du 1. d'Eucl.*) donc l'angle OIG est de quarante-cinq degrez: & l'angle OIH luy estant égal, l'angle total GIH sera droit.

Troisièmement, je demontre que la ligne IG estant prolongée, rencontre le point F. Car j'ay déjà fait voir que l'angle GFD est de quatorze degrez; l'angle FBI dans l'Hexagone est de cent



vingt, ce qui fait cent trente-quatre. Cette somme étant ostée de cent quatre-vingt, reste pour l'angle FIB quarante-six degrez, & pour l'angle flanqué GIH quatre-vingt-douze. Nous n'en avons pris que quatre-vingt-dix, & nous avons un peu plus avancé le point I. ce qui donne un peu de second flank. Si nous avions tiré la ligne FGI d'un autre point de la courtine, par exemple de son tiers; l'angle flanqué GIG dans l'Hexagone, seroit de quatre-vingt degrez, ce que j'aimerois mieux, que de n'avoir point de second flank. Mais ce seroit la methode Italienne, plutôt que la Françoisé.

Quatrièmement, la face dans cet Hexagone est un peu plus grande, que la moitié de la Courtine.

Vous pouvez fortifier de la mesme façon les autres Polygones, qui auront tous un second flank fort considerable; mais aussi la face sera moindre dans plusieurs, que la demi-courtine. Si toutefois vous la voulez rendre plus grande, vous pourrez donner aux demi-gorges, & aux flancs, la cinquième partie du costé interieur au lieu de la sixième: comme s'il estoit de cent-vingt toises, les demigorges & les flancs pourroient estre de vingt-quatre toises.

Il faut aussi remarquer qu'il semble que

L'angle flanquant interieur GFB soit un peu trop petit, n'ayant que quatorze degrez & trois minutes, car nous avons dit en la Proposition vingt-deux, qu'il en devoit avoir quinze; mais la difference de moins d'un degre ne peut estre considerable.

PROPOSITION X.

Fortifier un Quarré à la Françoisé, commençant, par le costé extérieur.

Pl. 11.
Fig. 29.

ON propose un quarré à fortifier à la Françoisé, commençant par le costé extérieur AB, qu'on suppose estre de cent soixante toises, ou environ. Ayant tiré les diagonales CA, CB; faites un arc DE, que vous diviserez en trois, OD estant la premiere division. Tirez la ligne AO, c'est à dire, faites l'angle OAD de quinze degrez, car l'angle CAB est de quarante-cinq dans le quarré, & la troisième partie est de quinze, suivant la proposition vingt-deux du Livre precedent, qui veut que l'angle flanquant interieur soit de quinze degrez, & égal à l'angle diminué OAD. La ligne AO coupera la diagonale AB au point EF.

Transportez la ligne BF en AG, & tirez la ligne BG. Coupez les lignes BH, AI égales à BF, puis tirez les lignes HK, IL perpendiculaires à AB, jusques à ce qu'elles coupent les lignes razantes AF, BG, és points K, & L. Tirez la courtine KL. Faites-en de mesme sur tous les autres costez, & le quarré sera fortifié à la Françoisé.

Demonstration. Premièrement l'angle flanquant interieur AKL estant alterne à l'angle diminué FAB auquel nous avons donné 15. degrez, sera aussi de 15. degrez.

Secondement, l'angle CAB estant de quarante-cinq degrez, duquel nous avons osté OAD de quinze degrez, restera OAG de trente; l'angle RAG luy estant égal, nous aurons l'angle du bastion RAI de soixante.

Troisièmement l'angle LKI estant de quinze degrez, le flanc sera un peu plus grand que de la quatrième partie de la courtine.

Quatrièmement, la demi-gorge est à peu près égale au flanc.

La face est à la courtine à peu prez, comme deux à trois, ce qui fait une proportion fort raisonnable. D'où je conclus que cette fortification n'a rien de contraire aux regles de cet art.

PROPOSITION XI.

Fortifier un Pentagone à la Françoisse , commençant par le costé extérieur.

Pl. 17. **O**N peut fortifier de mesme façon un fig. 29. Pentagone, faisant pareillement l'angle diminué de quinze degrez, c'est à dire faisant l'arc DO de quinze degrez. Il n'est pas besoin d'une autre figure. Il faut comme en la precedente, tirer les diagonales, puis faire les angles diminuez de quinze degrez; ensuite prendre la distance depuis la pointe du Bastion, jusques au point auquel la ligne razante coupe le demidia-metre, pour la longueur de la face. Le reste sera entierement semblable.

Demonstration. Le demi-angle de la circonference estant de cinquante quatre degrez dans un Pentagone; ostant quinze degrez, il en restera trente-neuf pour le demi-angle flanqué, qui estant doublé, donnera l'angle du bastion de soixante & dix huit degrez, assez grand pour un pentagone. Faites en quelque figure pour vous exercer, & vous trouverez que la face est plus grande que la demi-courline; & que les flancs & les demi-gorges empor-

tent chacune, environ le quart de la cour-tine.

PROPOSITION XII.

Fortifier un Polygone à la Françoisse, commençant par le costé extérieur.

Pl. 173. **A**Yant tiré depuis le centre C, les dia- fig. 28. gonales CI, CK, vous ferez les demi-angles flanquez CKP, CIG de quarante-cinq degrez chacun. Ainsi l'angle flanqué sera droit. Vous prendrez pour la face la ligne KS depuis la pointe du bastion jusques au point où la razante coupe la Diagonale. Vous tirerez les flancs PF, GD perpendiculaires au costé extérieur, jusques à ce qu'ils rencontrent les razantes, & enfin vous tirerez la courtine FD. Je dis que cette pratique est selon les regles ordinaires.

Demonstration. L'angle flanqué est droit; l'angle diminué KIF est de quinze degrez, par consequent le flanc est un peu plus grand que le quart de la courtine. La face est un peu plus longue que la demicourtine; donc il n'y a rien dans toute la fortification, qui ne soit selon les regles.

PROPOSITION XIII.

Fortifier toute sorte de Polygone à la Française, commençant par le costé extérieur.

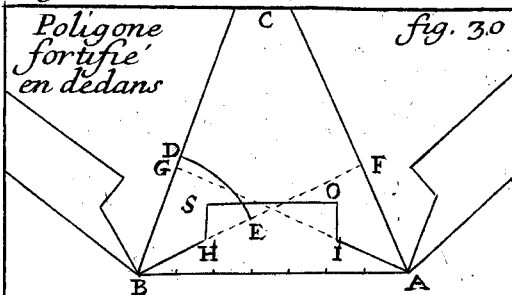
Pl. 12.
fig. 30.

QU'on propose quelque Polygone que ce soit ; au dessus de l'Hexagone, par exemple un Octogone qui ait pour costé extérieur la ligne AB, & pour Diagonales tirées du centre CA, CB. Décrivez du point B, comme centre, l'arc DE de quarante-cinq degrez, & tirez la razante BEF. Transportez AF en BG, pour tirer l'autre rezante AG. Ainsi les demi-angles flanquez seront de quarante-cinq, & les angles flanquez de quatre-vingt-dix. Divisez le costé AB en sept parties ; & comme nous le supposons de cent soixante toises, une septième partie sera vingt-trois toises : prenez-en deux pour la face BH, & autant pour AI. Tirez les flancs HS, IO perpendiculaires à AB, & égaux à une de ces septièmes parties. Enfin, tirez la courtine OS, & faites de même sur tous les autres costez.

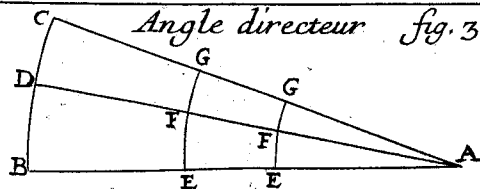
Demonstration. L'Angle flanqué est droit, ce qui est conforme à la methode Française. La proportion de la face à la

*Polygone
fortifié
en dedans*

fig. 30

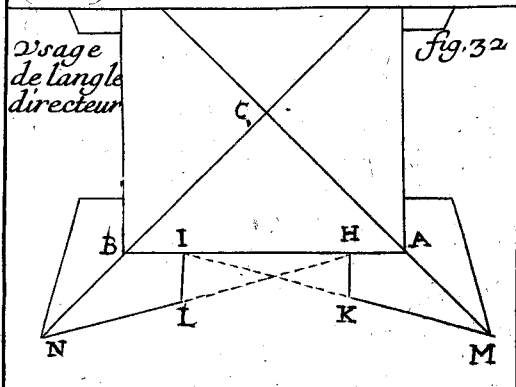


Angle directeur fig. 31



*Usage
de l'angle
directeur*

fig. 32



courtine est raisonnable, étant à peu près comme de deux à trois. Le flanc a vingt-trois toises, qui est une grandeur aussi fort bonne. La Demy gorge est à peu près égale; que si en quelque Polygone elle se trouvoit trop petite, on pourroit l'agrandir, en accourcissant un peu le flanc.

PROPOSITION XIV.

Fortifier un quarré à la Françoisse, par un Angle directeur.

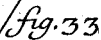
Quelques-uns se servent d'un angle *Pl. 14* directeur pour rendre les pratiques *fig. 312* plus faciles. Cet angle se forme de cette sorte. Tirez la ligne AB, à discretion, & décrivez du point A, l'arc BC, de vingt degrez. Prenez ensuite l'arc BC, de onze degrez & demy, & tirez les lignes AC, AD, Il est certain, que la ligne BD est environ la cinquième partie de la ligne AB; que DC, est environ la sixième: & que BC, est un peu plus que la troisième. Or la demy-gorge, & les flancs ont la cinquième partie du costé interieur, quand on veut fortifier à defense razante; ou la sixième, quand on prend la defense fichante. J'entens au dessus du Pentagone,

car le quarré, & le pentagone ne se peuvent fortifier à defense fichante.

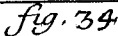
Quelques-uns s'imaginent que cet angle directeur renferme quelque mystere caché : mais n'en contient point d'autre, si ce n'est que nous pouvons trouver facilement par cet angle, la sixième, la cinquième, & la troisième partie de quelque ligne que ce soit. Je croy qu'on peut le décrire avec plus de justesse, divisant la ligne AB, en cinq parties, & en donnant une à BD, puis divisant la mesme ligne en six parties égales, dont l'une sera DC. En voicy l'usage.

Pl. 12. Qu'on propose la ligne AB, pour le costé d'un quarré à fortifier : transportez le sur l'angle directeur de A, en E, & décrivez un arc EFG, duquel vous vous servirez prenant EF, pour donner la cinquième partie du costé interieur à la demy gorge, & FG, pour donner la sixième au flanc.

Demonstration. Pour prouver que EF, est la cinquième de AE, qu'on s' imagine les cordes EF, BD. Les lignes EF, BD, sont parallèles, car dans les triangles EAF, BAD, l'angle A, estant commun, les deux autres seront égaux; ainsi AEF, sera égal à ABD : donc par la 4. du 6. d'Eucl. il y aura mesme raison de AB, à BD; que de



Usage de l'angle directeur.



*vielle
Methode
Francoise*



Hollando's/e

Livre second.

119

AE, à EF. Et puis que AB, contient cinq fois BD ; AE contiendra aussi cinq fois EF. De même je montrerai que FG, est la sixième de AE, ou du côté du carré proposé.

Prenez donc les demy-gorges AH, BI, égales à EF ; & ayant tiré les perpendiculaires HK, IL égales à FG, tirez les razzantes IKM, HLN ; & le costé AB, sera fortifié. Faisant le mesme sur tous les autres costez , la fortification sera tracée.

PROPOSITION XV.

Fortifier un Polygone à defense razzante,
on fichante, par un Angle directeur.

QU'on propose quelque Polygone que Pl. 133
ce soit à fortifier : si c'est un Penta- fig. 33.
gone, il ne se peut fortifier qu'à defense ra-
zante ; l'Hexagone, & tous les autres au
dessus se peuvent aussi fortifier à defense su-
chante. Si on proposoit un Hexagone à for-
tifier à defense razante, la capitale seroit
égale à la troisième partie du AB, ou un peu
plus grande : c'est pourquoy ayant transpor-
té le costé AB, sur l'angle directeur, & luy
ayant fait AE, égale, la ligne EG, sera la
mesure des capitales : ainsi vous la trans-
porterez en AD, BF. La ligne EF, sera

celle des demy-gorges, A G, B H. Vous tirerez ensuite les razantes D H, F G, & les perpendiculaires G I, H K, pour les flancs. Ainsi le costé A B, sera fortifié à defense razante.

Si on veut fortifier le costé B L, à defense fichante, on se servira des mesmes capitales, & des mesmes demy-gorges; c'est à dire que les capitales B F, L S, seront égales à E G, prise dans l'angle directeur; les demy-gorges B M, L N, à E F; & les flancs M O, N T à l'arc F G: en sorte que tirant les razantes F O, S T, le costé B L sera fortifié à defense fichante. Les demonstrations expliquées cy-dessus prouvent la bonté de cette pratique.

PROPOSITION XVI.

*Fortifier à la Française par des tables
supputées.*

Nous avons fortifié nos places par des manières assez faciles, dans les propositions précédentes; mais elles ne sont pas dans la dernière exactitude. En effet elles negligent certains petits avantages, qu'on y pourroit trouver, si on travailloit un peu plus exactement.

D'ailleurs étant très-difficile que les desseins

desseins qu'on fait avec la regle, & le compas, soient si justes qu'il ne s'y glisse quelque erreur de plusieurs pieds, & mesme souvent de toises entieres; les plus habiles Ingenieurs, suputent par trigonometrie la longueur de chaque ligne, & la grandeur de chaque angle, & en forment des Tables, afin que sans avoir besoin de décrire leur fortification sur du papier, ils la puissent tracer sur le terrain.

J'enseigneray cy-après la supputation de ces tables, qui sera aisée à ceux qui savent la Trigonometrie: aussi n'en feray-je qu'indiquer les pratiques, sans le prouver, pour ne pas confondre les traitez Je conseille à ceux qui ne veulent pas estre Ingenieurs, mais qui se contentent d'en sçavoir autant qu'en ont besoin des gens de Guerre, de ne pas s'arrester à ces supputations, & de ne pas croire ceux qui les y tiennent long-temps. Je propose donc cette petite Table, pour enseigner l'usage de toutes les autres, à décrire sur le papier des desseins qui leur soient conformes.

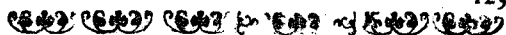
Je suppose à cet effet que vous ayez une eschelle sur laquelle vous puissiez prendre, tel nombre de toises que vous voudrez, & s'il se peut mesme, de pieds.

Pour fortifier un Hexagone par cette

Pl. 13
fig. 3.

Table, servez-vous des nombres qui sont sous la marque iv. C'est à dire, prenez pour demidiametre $120 \frac{1}{2}$, & autant pour le costé interieur; $35 \frac{5}{6}$ pour la capitale; & $22 \frac{4}{7}$ pour la demi-gorge.

Mesurez avec le compas sur l'eschelle $120 \frac{1}{2}$ toises, & à cette ouverture qui marque le demidiametre, décrivez un cercle entier d'un point C: prenez ensuite le costé du Polygone, qui est encore $120 \frac{1}{2}$ & le transportant sur la circonference du cercle, tirez des lignes droites par les points marquez, & vous aurez le Polygone interieur EABL. Prolongez les Diagonales CE, CA, CB, CL, puis prenez sur l'échelle la ligne capitale, selon qu'elle est marquée dans la table, de $35 \frac{5}{6}$, & la transportez de A, en D, de B, en F, & ainsi des autres. La demy-gorge est marquée de $22 \frac{4}{7}$, prenez donc pareil nombre de toises sur l'eschelle, & transportez le de A, en G, & de B, en H, & mesurez ensuite les razantes GF, HD, si vous voulez fortifier à defense razante;



T A B L E.

D'UNE FORTIFICATION FRANÇOISE.

Polygone.	Demidia- metre.	Coffé interieur.	Ligne Capitale.	Demi- gorge.
iv.	76	$72 \frac{2}{3}$	44.	$2 \frac{1}{4}$
v.	$99 \frac{1}{2}$	$117 \frac{1}{2}$	$37 \frac{1}{2}$	$23 \frac{1}{3}$
vj.	$120 \frac{1}{2}$	$120 \frac{1}{2}$	$35 \frac{5}{6}$	$22 \frac{4}{7}$
vij.	138	$119 \frac{1}{2}$	$43 \frac{5}{9}$	$15 \frac{4}{4}$
viiij.	$155 \frac{1}{17}$	$118 \frac{1}{12}$	$49 \frac{16}{17}$	$26 \frac{3}{4}$
ix.	172	$118 \frac{1}{5}$	$54 \frac{1}{2}$	$27 \frac{8}{9}$
x.	191	$118 \frac{3}{7}$	$57 \frac{3}{5}$	$28 \frac{5}{6}$
xj.	209	$117 \frac{4}{7}$	60	$29 \frac{1}{2}$
xij.	$228 \frac{1}{2}$	$117 \frac{4}{5}$	$61 \frac{1}{4}$	$30 \frac{1}{4}$

les perpendiculaires GI, HK, vous donneront les flancs. Si vous desirez les defences fichantes, il faut tirer les razantes au tiers de la courtine.

Le quaré & le pentagone ne se doivent fortifier, qu'à defense razante, ainsi que j'ay dit plusieurs fois.

Les angles ADI, BFK seront de quarante cinq degrez, dans les autres polygones, gardant le reste de la pratique.

Ainsi ayant des tables supputées selon les autres methodes, vous pourrez facilement tracer des desseins qui leur soient conformes.

La demonstration de cette pratique est assez évidente, car puisque les Tables ont esté supputées sur une fortification reguliere; celle qui leur est conforme ne peut estre que bonne.



PROPOSITION XVII.

Fortifier une place selon la methode ancienne des François.

Les manieres de fortifier que j'ay données jusques icy, sont les plus ordinaires en France. Autrefois on fortifioit tout autrement, car les flancs n'estant pas perpendiculaires à la courtine, mais à la face; l'angle de l'épaule estoit droit. De plus on divisoit par le milieu le demy-angle flanqué pour determiner les demi-gorges. La grandeur des angles du bastion estoit à peu prez la mesme.

Pour fortifier un Octogone, suivant cette methode, décrivez un cercle du centre A, que vous diviserez en huit, pour avoir les points B, C, D, & puisque l'Octogone a un angle droit pour celuy du bastion, ayant tiré les diagonales AC, AB, AD, formez les angles ABH, ACE, ACG, ADF de quarante cinq degrez. Ayant divisé l'angle ACI par le milieu, la ligne CH vous donnera le point H; tirez la ligne HI perpendiculaire à la face CI pour le flanc, & ainsi formez le demi-bastion IHC, auquel vous ferez les autres égaux.

Pour faire l'orillon, retranchez du flanc

126 *Traité des Fortifications,*
HI, la troisiéme partie HR, & sur le reste
IR, décrivez un demi-cercle.

Cette methode est defectueuse, en ce
qu'elle fait la face des Bastions trop lon-
gue; à proportion de la courtine. De plus,
le flanc est trop couvert, & ne voit pas
assez la face du bastion opposé, pour la
defendre. Enfin cette methode ne donne
jamais un second flanc.

PROPOSITION • XVIII.

*Fortifier quelque Polygone que ce soit, à
l'Italienne.*

LA façon de fortifier un quarré, & un
pentagone à l'Italienne, n'est pas dif-
ferente de la methode Françoisé. Elle l'est
neanmoins dans les autres Polygones; car
elle ne se met pas en peine que l'angle flan-
qué soit toujours droit, l'estimant moins
qu'un second flanc dans la courtine, qui
en prend le quart dans l'Hexagone, le tiers
dans l'Heptagone, & la moitié dans les
autres. Cette Methode se peut compren-
dre sans figure.

Vous donnerez aux demi-gorges, & aux
flancs, à chacun une sixième du costé de
la figure. Les razantes se tireront par le
bout de la courtine dans le quarré &
dans le pentagone; par le quart dans l'he-

xagone, par le tiers dans l'heptagone, &
par le milieu dans les autres.

Demonstration. Cette façon est tres-regu-
liere, & tres-conforme aux maximes ordi-
naires. Je la prefererois volontiers à la
methode Françoisé, aimant mieux un se-
cond flanc, qu'un angle droit.

PROPOSITION XIX.

*Fortifier quelque Polygone que ce soit selon
la methode Espagnole.*

LA methode Espagnole a cela de pro-
pre, de ne prendre jamais un second
flanc sur la courtine, c'est à dire de forti-
fier toujours à defense razante, & jamais
à fichante, ce qu'on peut aisément conce-
voir sans figure. Ayant donc divisé le costé
du Polygone en six parties égales, vous
en prendrez une pour chaque demi-gorge,
& chaque flanc: puis vous tirerez du bout
des demi-gorges, par l'extremité des flancs
opposez, les deux razantes; & la fortifica-
tion sera achevée. Vous remarquerez que
tous les polygones qui sont au-dessus de
l'hexagone, ont l'angle flanqué obtus.

Demonstration. Cette methode est fort
defectueuse, car elle ne se sert pas de l'a-
vantage qu'elle pourroit avoir, c'est à dire

d'un second flanc : elle rend aussi les bastions obtus , & fort imparfaits, puis qu'ils ne se peuvent facilement retrancher.

PROPOSITION XX.

Fortifier quelque Polygone que ce soit, selon la methode Hollandoise.

Pl. 13.
fig. 35.

Nous avons expliqué cy-devant plusieurs façons de fortifier à la Hollandoise , qui ne diffèrent entr'elles, qu'en la grandeur de l'angle du bastion. La premiere façon ajoûte quinze degrez à la moitié de l'angle du Polygone , pour avoir l'angle flanqué. La seconde prend les deux tiers de l'angle du Polygone : & la troisième en prend la moitié, & vingt degrez. Ces trois façons de fortifier conviennent en la proportion de la courtine à la face du bastion , qui est toujours de trois à deux , & en l'angle forme-flanc , qui est de quarante degrez. Ces circonstances étant déterminées, nous devons achever la fortification.

Qu'on propose donc l'angle ABC pour le demi-angle de la circonference d'un Polygone , par exemple de soixante degrez pour un Hexagone.

Je décris du point B, comme centre, l'arc

EFG à discretion , auquel j'ajoûte FG de quinze degrez en la premiere façon , ou de vingt en la troisième: puis je divise l'arc EG par le milieu en H ; ou si c'est en la seconde , l'arc FH sera le tiers de EF. Je tire BH pour la face du bastion , & je la divise par le milieu en T. Je donne à HL parallèle à BC , trois fois la ligne BT , & l'ayant divisée en deux également en M , je tire la ligne MN perpendiculaire à HL , laquelle rencontrera AB en M , centre de la fortification. Ainsi ayant mis le pied du compas au point N , je décris un cercle par le point B.

Mettant ensuite le pied du compas au point H , & ayant décrit l'arc PQ de quarante degrez , je tire la ligne QHR , laquelle me donne le point R , par lequel je tire RS parallèle à BC , puis les deux perpendiculaires HV , LX qui seront les deux flancs. XS étant égale à RV , & ayant tiré la raison NSO , & coupé SO égale à RB , je tire la face LO. Le costé ES étant fortifié , je fortifie les autres plus facilement , transportans les demi-gorges , les flancs , & les capitales. Cette fortification a toutes les conditions que j'ay mises cy-devant.

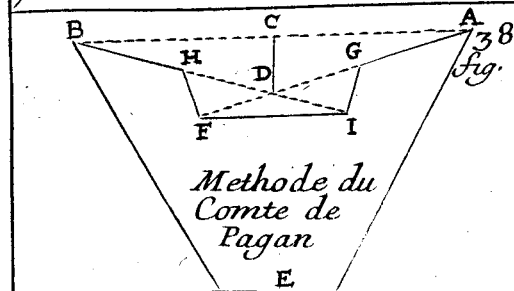
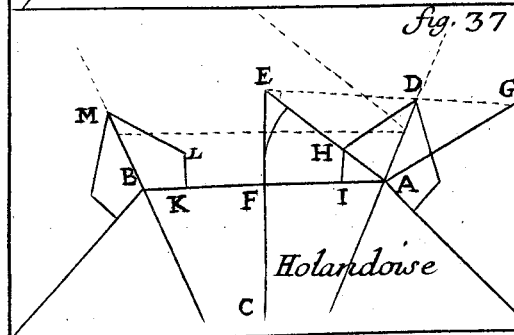
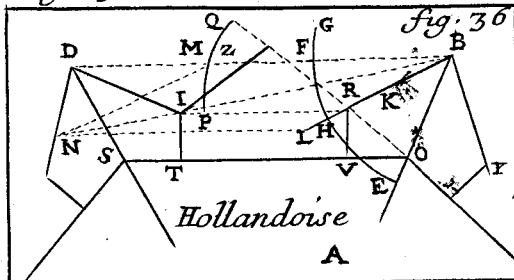
Demonstration. Premièrement , l'arc EG contenant le demi-angle du Poly-

gone, & encore quinze degrez; & l'angle EBH estant sa moitié, & KBE estant égal, l'angle total KBH sera aussi égal au Demi-angle de la circonference augmenté de quinze degrez. Secondement, la Courtine VX égale à HL; contient trois parties, & la face BH en contient deux Troisièmement, l'angle QHP estant de quarante degrez, l'angle forme flanc HRV qui luy est égal (*par la 27. du 1. d'Encl.*) sera aussi de quarante degrez.

Coroll. 1. Cette pratique peut servir en la seconde methode Hollandoise, si au lieu d'ajouter l'arc FG, on prend l'arc FH du tiers de EF. Elle peut encore servir pour la troisième methode, faisant l'arc FG de vingt degrez.

Coroll. 2. La mesme pratique peut aussi estre bonne pour la methode de Goldman, qui veut que la courtine soit double de la face; car il ne faut pour cela, que faire la ligne HL; double de BH.





PROPOSITION XXI.

Tracer une fortification Hollandoise sur le Costé extérieur.

Cette pratique n'est pas différente de la Pl. 14. précédente, si ce n'est qu'elle détermine le costé extérieur.

Qu'on propose la ligne DB pour distance des pointes des bastions, & que l'angle ABD soit la moitié de l'angle du Polygone. Décrivez du point B, comme centre, l'arc EF, auquel vous ajouterez FG de quinze degrez : puis ayant divisé l'arc EG également en H, tirez la ligne BH, & faites l'angle BDI égal à DBH. Prenez à discretion la ligne BK, & la doublez en BL : prenez aussi BM, triple de BK, & achevez le parallelogramme BMNL, ou tirant les lignes LN, MN paralleles à BM, BN; ou prenant avec le compas la ligne BL, & après avoir mis une de ses pointes, en M, faisant l'arc N. Pareillement ayant pris la ligne BM, décrivez du point L, comme centre, un autre arc, qui coupe le premier en N : puis tirez la diagonale BN, qui coupera la ligne DI au point I, par lequel vous tirerez IR parallele à BD. Décrivez du

Fvj

132 *Traité des Fortifications,*
 centre R, l'arc PQ de quarante degrez,
 & tirez la ligne QRO, qui coupera BA
 au point O, par lequel vous tirerez le co-
 sté interieur OS, parallele à BD. Ainsi ab-
 barant les flancs RV, IT, la Fortification
 sera achevée.

Demonstration. Dans le Parallelogram-
 me BLMN, le costé BL, a mesme raison au
 costé LN, que deux à trois, or *par la 24.
 du 6. d'Euclid.*) le Parallelogramme BRI
 Z luy est semblable: donc BR, à RI, ou
 TV aura mesme raison que deux à trois.
 Les autres conditions de la methode Hol-
 landoises s'y rencontrent aussi.

PROPOSITION XXII.

*Décrire une fortification Hollandoise sur
 un costé Interieur.*

Pl. 14. **O**N nous propose la ligne AB pour cô-
 sté interieur d'un Polygone, par exem-
 ple d'un octogone à fortifier. Faites les
 fig. 37. angles ABC, BAC chacun de $67\frac{1}{2}$ de-
 grez, & vous aurez le centre C. Faites en
 A l'angle forme flanc FAE de quarante
 degrez, & ayant divisé également la ligne
 AB en F, tirez la perpendiculaire CE,
 qui concourt en E, avec la ligne AE. Le

demie-ang'e du polygone estant $67\frac{1}{2}$
 degrez, dans l'octogone, ajoutant quin-
 ze vous aurez pour angle flanqué $82\frac{1}{2}$
 & pour demy angle flanqué $41\frac{1}{4}$ faites
 donc l'angle DAG de quarante & un de-
 gré & $\frac{1}{4}$, & ayant divisé AB en trois
 parties égales; donnez en deux à AG.
 Tirez ensuite la ligne GE, qui coupe la
 ligne CA prolongée en D: puis tirez DH
 parallele à GA, & vous aurez la face. Tirez
 aussi le flanc HI perpendiculaire à BA.
 Si vous transportez AI en BK, IH en KL;
 & si vous observez la mesme pratique dans
 tous les autres angles, la fortification sera
 achevée.

Demonstration. Il y a mesme raison
 de AF, à IF; que de AE, à HE; (*par la 3. du
 6. d'Eucl.*) Or comme AF, est à IF, ainsi
 la toute AB à IK, & comme AE est à HE,
 ainsi GA à DH) *par la mesme.*) Donc il y
 a mesme raison de AB, à IK, que de AG,
 à DH: & en changeant il y aura mesme
 raison de AB, à AG, que de IK, à DH;
 or est il que AB a mesme raison à AG, que
 trois à deux, donc la courtine IK, aura
 même raison à la face DH que trois à deux.

Secondement l'angle DAG est de
 $41\frac{1}{4}$ donc son alterne ADH sera de
 $41\frac{1}{4}$ & l'angle flanqué total s'il estoit
 achevé, seroit de $128\frac{1}{2}$ comme il doit estre

dans ce Polygone selon les Hollandois. L'Angle forme flanc HAI est de quarante degrez, donc cette fortification a toutes les conditions que la methode Hollandoise demande.

PROPOSITION XXIII.

Décrire une fortification selon la methode du Comte de Pagan.

Pl. 14. fig. 38. **L**E Comte de Pagan établit en chaque flanc trois Places, pour mettre quatre canons en chacune, ce qui l'oblige à faire de fort grands bastions. La Courtine ne surpasse la face, que d'une sixième partie, & souvent luy est égale. Il n'a jamais de second flanc, mais toujours la grande defense est razante, à laquelle il donne cent quarante toises. Il commence toujours par le costé extérieur, lequel peut estre le mesme dans tous les polygones. Ce costé extérieur est de deux cens toises dans les grandes fortifications, dans les mediocres de cent quatre-vingts, & dans les petites de cent soixante. Il en propose aussi de plus petits pour les places irregulieres; l'un de cent quarante, l'autre de cent vingt, & le troisième de cent. Que la ligne AB. soit supposée de deux

cens toises, l'ayant divisée en deux égale ment en C, tirez la perpendiculaire CD de trente toises, & les razantes BDI, ADF; faites la face AG double de CD, tirez aussi GI perpendiculaire à la razante BI, & faites-en autant de l'autre costé. Mais pour avoir le centre E, prenez pour rayon BE dans le Pentagone 170. toises, dans l'hexagone 200. l'heptagone 230. & trois pieds, l'octogone 261. l'enneagone 292. le Decagone 313. l'endecagone 354. le Dodecagone 386. Décrivez des points A & B comme centres deux arcs à cette ouverture de compas, le point auquel ils se couperont sera le centre.

Dans la fortification mediocre, AB est de 180. CD de 30. AG de 55. GI de 24. IF de 60. & 4. pieds.

Dans la petite AB, est de 160; CD, de 30; AG, de 150; GI, de 23. & deux pieds; FI, de 50. & quatre pieds.

Pour les irregulieres, AB est de 140; CD de 25; AG, de 40.; GI, de 20 & cinq pieds; FI de 50 & 5. pieds; AB de 120; CD, de 24; AG, de 36; GI, de 19; FI, de 39.

Le quarré a ses regles particulieres, estant plus difficile à fortifier; ainsi le grand quarré aura AB de 200; CD, de 27; AG, de 60, GI, de 22; FI de 71.

Le mediocre AB : de 108 ; CD , de 24. AG, de 55 ; GI, de 19 & un pied ; FI, de 63. & quatre pieds. Je n'apporte point de démonstration , parce que la chose est assés claire d'elle-mesme. Nous verrons dans la suite, comme il dispose les places dans les bastions : & dans le troisième livre, la disposition des dehors.

PROPOSITION XXIV.

Plusieurs methodes de Fortification.

Avant que de supputer les tables, il est necessaire de sçavoir pour quelle methode on les suppute ; & pour la determiner, on doit supposer quelques parties, comme essentielles à chacune. J'en rapporteray icy quelques unes, desquelles je donneray par après les Tables.

Premiere methode Hollandoise.

La courtine est de septante deux toises.

La face, de quarante-huit.

L'angle forme-blanc, de quarante degrez.

L'angle flanqué contient la moitié de l'angle du polygone, & quinze degrez de plus.

Dogen, Goldman, Marolois sont d'accord touchant l'angle flanqué, qui est de soixante au quarré ; soixante-neuf au pentagone, septante-cinq à l'hexagone ; septante-neuf à l'heptagone ; quatre-vingt deux à l'octogone ; quatre-vingt-cinq à l'enneagone ; quatre-vingt-sept au Decagone ; quatre-vingt-huit à l'endecagone ; & l'angle droit pour le dodecagone.

Seconde methode Hollandoise.

Courtine, de-septante-deux toises.

Face, de quarante-huit.

L'angle forme-flanc, quarante.

L'angle flanqué est les deux tiers de l'angle du Polygone. Le iv. donne 60 ; le v, 73 ; le vj, 80 ; le vij, 86 ; le viij, 90 ; comme aussi tous les autres.

Troisième methode Hollandoise.

Courtine, septante-deux.

Face, quarante-huit.

L'angle forme-flanc, quarante.

L'angle flanqué ajoute vingt degrez au demi-angle du polygone. Ainsi le iv, 65 ; le v, 75 ; le vj, 80 ; le vij, 84 ; le viij, 87 $\frac{1}{2}$ les autres l'ont droit.

Quatrième methode Hollandoise.

Courtine, septante-deux.

Face, quarante-huit.

L'angle flanqué contient vingt degrez pardeffus le demi-angle du polygone.

Le flanc dans le iv, est de douze toises.

Dans le v, de 14.

Dans le vj, de 16.

Dans le vij, de 18.

Dans le viij, de 20.

Dans le ix, de 22.

Dans les autres, de 24.

Cinquième methode Hollandoise.

Cette methode ne differe de la precedente, qu'en ce que l'angle flanqué ajoute quinze degrez au demi-angle du polygone.

Methode de Goldman.

La courtine, de quatre-vingt toises.

La face de quarante.

Le flanc dans le iv, est de dix toises.

Dans le pentagone, de treize toises deux pieds.

Dans l'hexagone, de quinze.

Dans l'heptagone, de 16. quatre pieds.

Dans l'octogone, de 18. deux pieds.

Dans l'enneagone, de vingt toises.

Dans le decagone du vingt & une toise. quatre pieds.

Dans l'endecagone de vingt-trois toises, deux pieds.

Dans le dodecagone, de vingt-cinq toises.

L'angle flanqué a dans le iv, 60 ; v, 69 ; vj, 75 ; vij, 79 ; viij, 82 $\frac{1}{2}$ ix, 85 ; x, 87 ; xj, 88. xii. 90.

PROPOSITION XXV.

De la supputation des Angles, & des lignes ichnographiques.

Parce que le dessein que nous traçons sur le papier, est ordinairement trop petit, pour nous donner la juste longueur des lignes, sans nous tromper, non seulement de quelques pieds, mais encore souvent de quelque toises ; ceux qui veulent estre plus exacts, supputent par trigonometrie, la grandeur des angles, & des lignes. Or la Trigonometrie suppose toujours trois choses conneuës de diverse espece dans un triangle, pour connoistre les autres ; par exemple deux costés, & un

140 *Traité des Fortifications;*
 angle; ou deux angles, & un costé: &
 par supputation, elle vient à connoistre
 les autres parties. Cette supputation est
 aussi nécessaire pour faire les tables, qui
 sont tres-utiles, pour décrire facilement
 toute sorte de fortification.

Je suppose qu'on connoisse l'angle du
 centre, & l'angle de la circonference;
 comme je l'ay expliqué en la seconde pro-
 position.

Angles du centre.

iiij. iv. v. vj. vij.

120. 90. 72. 60. $51\frac{2}{7}$

viiij ix x. xi. xii.

45. 40. 36. $32\frac{8}{11}$ 30.

Angle du Polygone.

iiij iv. v. vj. vij.

60. 90. 108. 120. 128. $34\frac{1}{2}$

viiij ix. x. xj. xij.

135. 140. 144. 147 16. 150.

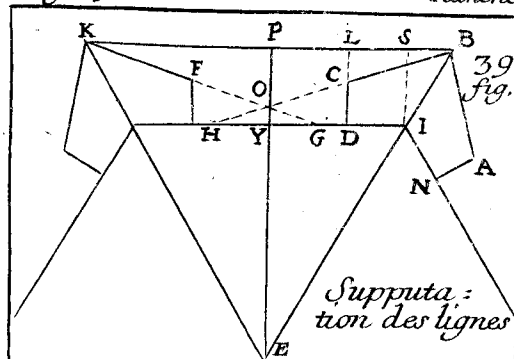
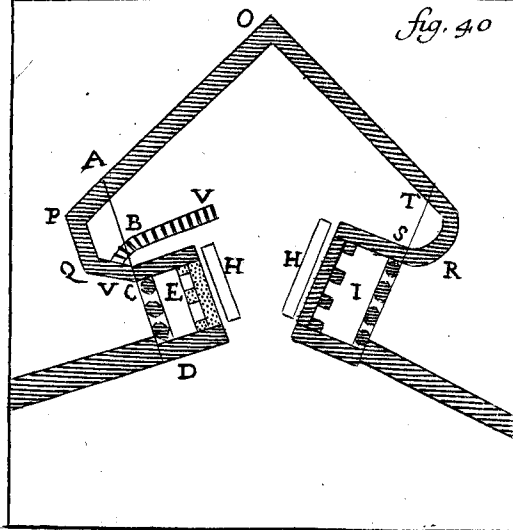


fig. 40



PROPOSITION XXVI.

Trouver l'Angle flanqué, l'Angle diminué,
l'Angle flanquant interne & externe
& l'Angle de l'Espaule.

L'Angle flanqué est différent dans diver- Pl. 141
ses manieres de fortifier. Selon la me- fig. 39
thode Françoisé cet angle est de soixante
degrez dans un quarré; & de cent huit
dans un pentagone. L'angle flanquant est
de quatorze degrez trois min. Car puis-
que le flanc, est la sixième partie du costé,
il sera par consequent la quatrième partie
de la courtine. Supposez que dans la fi-
gure, DH soit toute la courtine, & CD
le flanc; dans le Triangle rectangle HDC,
si DH est supposé Sinus total, DC sera la
Tangente de l'angle CHD. Faites donc
comme DH à CD, c'est à dire comme
4. à 1. Ainsi le Sinus total à une tangen-
te, & vous trouverez la Tangente de 14.
degrez & trois min. Ce qui vous fera con-
noître l'angle flanquant interieur DHC,
auquel l'angle diminué LBC est alterne,
& par consequent égal (par la 27. du 1.
d'Eucl.)

Il est donc vray que dans toute fortifi-

cation qui a pour flanc, la quatrième partie de la courtine, & qui est fortifiée à défense razante, l'angle flanquant interieur est de 14. degrez, & trois minutes, comme aussi l'angle diminué.

Ayant l'angle diminué HBK, & l'ostant du demi-angle du polygone IBK, restera le demy-angle flanqué IBH : comme au contraire, si vous scavez le demy-angle flanqué IBH, & que vous l'ostiez du demy-angle du Polygone IBK ; il vous restera l'angle diminué HBK, égal à l'angle flanqué interieur BHI.

Doublez l'angle flanquant interieur DHC, ostez cette somme de cent quatre-vingt, il restera l'angle flanquant exterior BOK. Car dans le triangle GOH tous les angles étant égaux à deux droits, ayant osté les angles OGH, OHG, c'est à dire l'angle OHG doublé ; restera l'angle GOH, ou son opposé BOK.

Adjoûtez l'angle flanquant interieur CHD, à 90. degrez, & vous aurez l'angle de l'épaule BCD, car (*par 13. du 1. d'Eucl.*) l'angle BCD exterior eu égard au triangle DCH est égal aux deux internes CDH, CHD.

Dans les fortifications qui ont une défense fichante, il est facile d'avoir l'angle flanquant interieur, pourveu qu'on

scache la proportion qu'il y a du flanc DC, à la ligne DH.

Enfin ayant l'angle flanquant interieur CHD, son complément sera l'angle de la face, & de la razante, c'est à dire l'angle DCH.

PROPOSITION XXVII.

Trouver l'angle forme-flanc, l'angle de la capitale, & de la courtine, l'angle opposé à la face, & l'angle opposé à la capitale.

L'Angle forme-flanc CID, dans la *Pl. 15* methode Françoisé qui fait le flanc *fig. 32* égal à la demi-gorge, est de quarante-cinq degrez : dans les methodes Hollandoises il est de quarante degrez. Dans les autres, il le faut connoître par les diverses circonstances, comme par la proportion de la demi-gorge ID, au flanc CD : Car si vous faites comme ID, à CD, ainsi le Sinus total, à un quatrième nombre, vous aurez la Tangente de l'angle forme-flanc CID.

Secondement, ostez EIH demi-angle du polygone, de cent quatre vingts degrez, le reste sera HIB, l'angle de la capitale, & du costé du Polygone.

Troisiéme. Si vous ostez de ce dernier angle, le forme flanc il vous restera l'angle BIC opposé à la face: lequel étant ajouté à l'angle flanqué IBC, & la somme estant ostée de cent quatre-vingt, le reste sera l'angle ICB, opposé à la capitale.

De la supputation des lignes.

Les angles ayant esté trouvez, la plupart sans aucune trigonometrie, nous pouvons plus facilement supputer la longueur des lignes, pourveu toutefois que nous en connoissons quelques-unes. Cette supposition est absolument necessaire, parce que nous pouvons décrire de semblables Polygones, sur des lignes inégales, c'est à dire que ces figures auront les angles égaux, & tous les costez inégaux: C'est pourquoy la seule connoissance des angles ne peut pas nous découvrir la longueur des lignes.

Les Hollandois distinguent leurs fortifications en grandes, moyennes, & petites. Les premieres ont pour la grande ligne de defense cent vingt toises, les secondes cent dix, & les petites, quatre-vingt-huit.

Ils les determinent aussi par la longueur des courtines, & des faces; j'enseigneray donc

donc dans les Propositions suivantes comme on peut supputer la longueur de chaque ligne.

PROPOSITION XXVIII.

La longueur de la face BC, estant connue; trouver la longueur du front BL, & LC, le reste du flanc.

FAites une regle de trois; comme le *fig. 39.*
sinus total au sinus de l'angle diminué LBC, ainsi la face BC, à la ligne LC.

Pareillement pour la ligne BL; comme le sinus total au sinus du complément de l'angle LBC; ainsi la face BC, à la ligne BL. Le double de la ligne BL, estant ajouté à la courtine, donne le costé extérieur; & estant osté du costé extérieur, il donne la courtine.

PROPOSITION XXIX.

La face estant connue, trouver la capitale.

JE suppose qu'on connoisse tous les angles du triangle IBC, & qu'on sçache *fig. 39.*
G

Traité des Fortifications,
aussi la longueur de la face BC . Faites;
comme le sinus de l'angle IBC , au sinus
de l'angle BCI , ainsi la face BC , à la
capitale BI .

PROPOSITION XXX.

*La Capitale étant connue, trouver la
distance des Polygones, le costé interieur,
la demy-gorge, le flanc, & la courtine.*

JE suppose qu'on connoisse tous les
angles du triangle IBS , avec la capi-
tale BI . Faites; comme le sinus total au
sinus de l'angle IBS , ainsi la capitale BI ,
à IS , distance des polygones.

Vous aurez de même façon la ligne BS ,
laquelle étant doublée, & ostée du costé
exterieur BK , donne le costé interieur.

La même BS , ostée du front BL , que
nous avons trouvée dans la vingt-huit,
laisse SL , égale à la demi-gorge ID . La li-
gne LC , trouvée par la vingt-huit, ostée
de IS , ou DL , donne le flanc CD .

La demy-gorge doublée, & ostée du
costé interieur, donne la courtine.

PROPOSITION XXXI.

*Le flanc étant connu, trouver le second
flanc, & la partie de la razante
qui est libre.*

DAns le triangle CDH , faites; com- *fig. 39.*
me le sinus de l'angle CDH , au
sinus total: ainsi le flanc CD à la ligne
 CH , qui est la partie libre de la razante.

Faites aussi: comme le sinus de l'angle
 CHD , au sinus de l'angle DCH , ainsi le
flanc DC , à la ligne DH : laquelle étant
ostée de la courtine, laisse le second flanc.

Si vous ajoûtez la ligne CH , à la face
 BC , vous aurez la longueur de la razan-
te BH .

PROPOSITION XXXII.

*Le front & la distance des Polygones étant
connus, trouver la longueur de la
grande ligne de défense.*

JE suppose qu'on connoisse par les pre- *fig. 39.*
cedentes la ligne IS ; ou DL ; comme
aussi la ligne BL , laquelle étant ostée du
costé exterieur donne LK . Supposez qu'on
G ij

tire la ligne KD, qui n'est pas dans la figure: le triangle LKD, a un angle droit en L, donc (par la 47. du 1.) le quarré de DK, sera égal aux quarez de LK, LD. Faites donc les quarez de LK, LD, & les ajoutez ensemble: puis tirez la racine quarrée de cette somme, & vous aurez la ligne KD.

Que si vous ne sçavez pas tirer la racine quarrée, faites comme LK, à LD, ainsi le sinus total à la tangente de l'angle LKD.

Faites aussi, comme le sinus de l'angle LKD, au sinus total KD; ainsi le costé LK, à la ligne de défense DK.

PROPOSITION XXXIII.

Le costé du Polygone interieur estant connu, trouver le petit demy-diametre.

mesme JE suppose que YI, le demy costé du Polygone interieur, est connu.

fig 39

Faites, comme le sinus de l'angle YEI, au sinus total, ainsi le demy costé YI, au rayon IE: auquel si vous ajoutez la capitale BI, vous aurez le grand rayon BE.

Je ne m'arreste pas davantage à ces supputations, car je n'ay pas dessein d'en

seigner la Trigonometrie: Ceux qui l'ignorent y perdroient beaucoup de temps inutilement, & ceux qui la sçavent m'entendront assez.

Il sera facile de supputer toutes les lignes selon la methode Françoisse, ayant éably que la demy-gorge est la sixième partie du costé interieur, c'est à dire qu'elle est de vingt toises, le costé interieur estant supposé de 120.

J'ajoute icy quelques Tables supputées selon les methodes Hollandoises, comme les mieux digerées.



Lignes Ichnographiques des grandes Places.

Polygone.	iv.	v.	vj.	vij.
Mesures.	Tois. p.	T. p.	T. p.	T. p.
Courtine.	72.	72.	72.	72.
Face.	48.	48.	48.	48.
Front.	46. 2.	45. 1. $\frac{1}{2}$	44. 2.	43. 2.
Demy gorge.	18. 2 $\frac{3}{4}$	20. 5 $\frac{1}{4}$	22. 4 $\frac{1}{4}$	24. 1.
Capitale.	39. 2 $\frac{1}{2}$	41. 2 $\frac{3}{4}$	43. 1 $\frac{1}{4}$	44. 4 $\frac{1}{2}$
Le flanc.	15. 2 $\frac{1}{4}$	17. 3.	19. 0 $\frac{1}{2}$	20. 2.
Second flanc.	14. 1.	22. 3.	25. 5 $\frac{3}{4}$	27. 4 $\frac{1}{4}$
Défense si- chantie.	121. 3 $\frac{1}{2}$	121. 5 $\frac{1}{2}$	122. 1 $\frac{1}{4}$	122. 2 $\frac{1}{4}$
La razan- te.	107. 5	100. 3.	97. 5.	96. 4.
Costé inte- rieur.	108. 5 $\frac{1}{3}$	113. 4 $\frac{1}{2}$	117. 2 $\frac{3}{4}$	120. 2 $\frac{1}{2}$
Costé exte- rieur.	164. 4 $\frac{1}{4}$	162. 3.	160. 4.	159. 1 $\frac{1}{2}$
Petit rayon	77.	96. 4 $\frac{1}{2}$	117. 2 $\frac{3}{4}$	138. 4 $\frac{1}{2}$
Distance des Polygo- nes.	27. 5 $\frac{1}{4}$	33. 3.	37. 2 $\frac{1}{2}$	40. 2.

Selon la premiere methode Hollandoise.

vijj.	ix.	x.	xj.
T. p.	T. p.	T. p.	T. p.
72.	72.	72.	72.
48.	48.	48.	48.
43.	42. 3 $\frac{1}{2}$	42. 1.	41. 5.
25. 2 $\frac{1}{2}$	26. 2. $\frac{1}{2}$	27. 1 $\frac{1}{4}$	28.
46. 0 $\frac{3}{4}$	47. 1.	48. 1.	49.
21. 2.	22. 1.	22. 5 $\frac{1}{3}$	22. 3.
28. 4 $\frac{1}{2}$	29. 2 $\frac{1}{4}$	31. 4 $\frac{3}{4}$	30. 0 $\frac{1}{2}$
122. 2.	122. 5.	123.	125. 2.
96. 4.	96.	96.	96.
120. 2 $\frac{1}{2}$	124. 5.	126. 3 $\frac{1}{2}$	128.
159. 1 $\frac{1}{2}$	157. 2.	156. 2.	155. 4.
160. 4 $\frac{1}{2}$	182. 3.	204. 5.	127. 1 $\frac{1}{2}$
42. 3 $\frac{1}{3}$	44. 2.	45. 4 $\frac{1}{4}$	47.

Lignes Ichnographiques des grandes Places.

Polygone.	iv.	v.	vj.	vij.
Courline.	72.	72.	72.	72.
Face.	48.	48.	48.	48.
Fronr.	46. 2.	45.	45. $0\frac{1}{2}$	44. 4.
Demy gorge.	18. $2\frac{3}{4}$	21. 4	24.	25. $4\frac{3}{4}$
Capitale.	39. $2\frac{3}{4}$	40. 5	42. 2.	43. 3.
Le flanc.	15. 3.	18. 1.	20. 1.	20. 4.
Second flanc.	14. 1.	16.	16. 4.	17. 5.
Défense fichante.	121. $3\frac{3}{4}$	122. 1.	122. 4.	123. $0\frac{1}{2}$
La razzante.	107. 5	107. 5.	107. $5\frac{3}{4}$	107. $1\frac{1}{2}$
Costé intérieur.	109.	115.	120.	123. 4.
Costé extérieur.	164. 4.	163. 2.	162. 1.	161. 4.
Petit rayon	77.	98.	120.	141. $3\frac{1}{2}$
Distance des Polygones.	27. $5\frac{1}{2}$	33.	36. 3.	39. 1.

Selon la seconde methode Hollandoise.

viiij.	ix.	x.	xj.
72.	72.	72.	72.
48.	48.	48.	48.
44. 3.	44. 3.	42. $4\frac{1}{2}$	42.
27. $1\frac{1}{2}$	27. 4.	28.	28. 2.
44. 4.	46. $1\frac{3}{4}$	47. 4.	48. $4\frac{1}{4}$
22. 5.	23. $1\frac{1}{4}$	23. 3.	23. 5.
18. $4\frac{1}{2}$	22. 1.	25. 5.	28. $2\frac{1}{4}$
123. 3.	123. 3.	123. 3.	123. 2.
107. 5.	102. $5\frac{1}{2}$	99. 5.	97. 4.
116. 3.	127. 2.	128. 4.	128. 4.
160. 4.	159.	159. 3.	158. $1\frac{1}{2}$
165. 2.	166. 1.	207. $1\frac{1}{2}$	228. 3.
41. 1.	43. 2.	44.	46. 5.

Lignes Ichnographiques.

Polygone.	iv.	v.	vj.	vij.
Mesures.	T. p.	T. p.	T. p.	T. p.
Courline.	72.	72.	72.	72.
Face.	48.	48.	48.	48.
Front.	46. 5.	45. 5.	45. 0 $\frac{1}{2}$	44. 3.
Demi-gorge.	24. 3.	25. 3.	26. 2.	27.
Capitale.	31. 4.	34. 4.	37. 3.	40.
Flanc.	12.	14.	16.	18.
Second flanc.	17. 5.	26. 1.	28.	27. 4 $\frac{1}{2}$
Défense fichanne.	120. $\frac{1}{2}$	121. 0 $\frac{1}{2}$	121. 2.	121. 5.
Razante.	103. 3.	95. 5.	94. 4.	93. 4 $\frac{1}{2}$
Costé intérieur.	121.	123.	124. 5.	126. 1.
Costé extérieur.	165. 4.	163. 5.	162. 1.	160. 5.
Pet. rayon	85. 3.	104. 4.	124. 4.	145. 2.
Distance des Polygones.	22. 2 $\frac{1}{2}$	27. 4.	32. 2 $\frac{1}{2}$	36. 0 $\frac{1}{2}$

de la troisième methode Hollandoise.

viiij.	ix.	x.	xj.
T. p.	T. p.	T. p.	T. p.
72.	72.	72.	72.
48.	48.	48.	48.
44. 4 $\frac{1}{2}$	43. 3.	42. 4 $\frac{1}{2}$	42. 2.
27. 4.	27. 4.	27. 5.	28. 2.
42. 3 $\frac{1}{2}$	45. 1.	48. 1.	49.
20.	22.	24.	24.
26. 3.	24. 5.	24. 5.	28.
122. 2 $\frac{1}{2}$	123.	123. 3.	123. 2.
97. 4.	100.	100. 5.	98.
127. 2.	127. 2.	127. 5.	128. 4.
159. 5.	159.	157. 3.	156. 1 $\frac{1}{2}$
166. 3.	183. 3.	206. 4.	148. 2.
39. 2.	42. 2.	45. 5.	47.

Lignes Ichnographiques.

<i>Polygone.</i>	iv.	v.	vj.	vij.
<i>Mesures.</i>	<i>Pieds.</i>	<i>Pieds.</i>	<i>Pieds.</i>	<i>Pieds.</i>
<i>Courtine.</i>	480.	480.	480.	480.
<i>Face.</i>	240.	240.	240.	240.
<i>Demi-gorge.</i>	$109\frac{2}{3}$	110.	$116\frac{2}{3}$	$121\frac{7}{10}$
<i>Flanc.</i>	60.	80.	90.	100.
<i>Second flanc.</i>	$256\frac{7}{10}$	254.	$262\frac{7}{10}$	262.
<i>Capitale.</i>	$17\frac{6}{10}$	$197\frac{9}{10}$	$209\frac{9}{10}$	222.
<i>Lafichante.</i>	$722\frac{1}{5}$	$724\frac{1}{10}$	$724\frac{9}{10}$	$726\frac{1}{5}$
<i>Pet. rayon</i>	$494\frac{1}{2}$	$595\frac{1}{5}$	$713\frac{2}{5}$	$833\frac{4}{5}$

Selon Goldman.

viiij.	ix.	x.	xj.
<i>Pieds.</i>	<i>Pieds.</i>	<i>Pieds.</i>	<i>Pieds.</i>
480.	480.	480.	480.
240.	240.	240.	240.
$125\frac{7}{10}$	$128\frac{4}{5}$	$134\frac{7}{10}$	$139\frac{1}{2}$
100.	120.	120.	120.
$256\frac{9}{10}$	$249\frac{3}{5}$	$258\frac{9}{10}$	$266\frac{3}{10}$
$245\frac{4}{10}$	$246\frac{1}{2}$	$247\frac{1}{2}$	$248\frac{2}{5}$
728.	$730\frac{1}{10}$	$729\frac{3}{5}$	729.
$956\frac{3}{5}$	$1078\frac{1}{2}$	$1212\frac{3}{5}$	1347.

PROPOSITION XXXIV.

Tracer les Places & l'Oreillon d'un Bastion.

Pl. 15. fig. 40. Dans tous les Plans que j'ay donnez jusques icy, les flancs des bastions sont simples & découverts, plusieurs Architectes les faisant de la sorte maintenant. Néanmoins comme je vois que quelques personnes fort expérimentez dans la guerre, estiment beaucoup les oreillons, & as surent que l'expérience leur a fait voir, qu'on en tire de grands avantages, je crois estre obligé d'enseigner la façon de les tracer.

Le flanc se divise ordinairement en trois parties: les places en contiennent une, & l'oreillon deux.

La place basse E, se nommoit autrefois casemate, parce qu'elle estoit couverte d'une voûte: mais la fumée l'incommôdant beaucoup; & la facilité avec laquelle on en pouvoit renverser la voûte, la rendant tres-dangereuse, on a esté contraint de la laisser découverte.

Sa longueur CD, n'est que de la troisième partie du flanc AD, qui est de dix huit toises: par consequent CD, n'a que six toi-

ses, autant qu'il en faut précisément pour deux canons. On avance les places sur la courtine d'environ deux toises, pour faciliter le mouvement de l'artillerie, qu'on y conduit par une voûte qui perce le rempart. Quelques-uns détournent un peu en dedans la ligne de la demy-gorge, afin que le canon, le plus proche du rempart, puisse estre pointé contre l'angle du bastion.

La profondeur de la place basse peut estre de neuf à dix toises: trois pour son parapet, quatre ou cinq pour loger le canon, & deux pour une voûte, qu'on pratique ordinairement au fond de la place pour y mettre les munitions, & les instrumens necessaires au service du canon.

Les places hautes H, ont la mesme fin que les basses, c'est à dire, de défendre le fossé, & d'empescher la traverse, ou galerie par laquelle on va jusqu'au pan du bastion pour y attacher la mineur. Ce ne sont que de simples parapets hauts de quatre pieds, & larges d'environ trois toises.

Si le flanc est grand, on en peut prendre la moitié pour les places, logeant trois canons en chacune, ainsi que vous voyez en I.

Les épaules & oreillons sont pour couvrir les places, afin que le canon puisse ti-

à la pointe du bastion opposé, sans estre vû de la contrescarpe. On peut les faire de pierre de taille, ou de gazon, avec une chemise de pierre, ou de brique, de trois ou quatre pieds d'épaisseur.

Pour former une épaule, il faut diviser le flanc AD, en trois parties AB, BC, CD; & continuant la face du bastion, prendre AP, égale à AB, puis tirer PQ, parallèle à AC, & ensuite la ligne CQ conduite de C, à la pointe du bastion opposé. Ainsi vous aurez un oreillon à pans, que quelques-uns appellent épaulement ou épaule.

Si vous voulez un oreillon R, faites un demy cercle, ou un arc un peu moindre, sur la ligne AC.

Il faut aussi pratiquer une descente dans le bastion, comme vous voyez en VV, pour descendre dans le fossé, particulièrement quand il est sec, & pour secourir les dehors, ou faire des sorties.

PROPOSITION. XXXV.

Disposition du Bastion selon le Comte de Pagan.

Pl. 16. **L** Es trois places que le Comte de Pagan établit dans chaque flanc, & le re-

premiere, de huit pieds au moins : & la troisieme en ayant autant sur la seconde; le tout fera environ quarante pieds de hauteur depuis le bas du fossé. Donc le fossé estant profond de douze pieds, & le parapet royal haut de six, il y aura vingt-deux pieds pour la hauteur du rempart. On pourroit élever la troisieme place en forme de cavalier, si le rempart n'estoit pas assez haut. Vous en avez le profil dans la Figure.

fig. 42.

PROPOSITION XXXVI.

Tracer autour d'un plan le rempart, le chemin couvert, & son glacis.

Pl. 17. **L** Es lignes que nous avons tirées jusques
fig. 43. à maintenant, ne marquent que le bord du fossé; il est à propos de sçavoir où doit commencer le rempart, quelle est la largeur du fossé, celle du chemin couvert, & de son glacis. On ne doit pas marquer les parapets sur le papier, n'estant nécessaire de les tracer sur le terrain, que quand le rempart est élevé. La pratique la plus facile suppose des Tables supputées; tant pour le milieu des courtines, que pour la pointe des bastions : Je les mets toutes deux cy après.

On se doit servir de la mesme échelle sur laquelle ont esté tirez les premiers traits de la fortification. Si vous n'avez point d'échelle, choisissez une des lignes du dessein, par exemple la courtine, & la divisez en autant de parties, que vous luy voulez donner de toises, elle vous servira d'échelle.





Table du rempart, du fossé, & du chemin
couvert, pour les lignes tirées du centre
aux angles de la Place.

	Rempart. H. A.	Fossé Gl.	Chemin couv. IK.	Glacis. K L.
iv. Toises.	21 $\frac{1}{7}$	40.	8.	20.
v. Toises.	18 $\frac{1}{2}$	35 $\frac{1}{5}$	7 $\frac{1}{4}$ 8	17 $\frac{2}{5}$
vj. Toises.	17 $\frac{1}{4}$	32 $\frac{5}{6}$	6 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{1}{5}$
vij. Toises.	16 $\frac{5}{9}$	31 $\frac{1}{3}$	6 $\frac{17}{63}$	15 $\frac{2}{3}$
viii. Toises.	16 $\frac{2}{9}$	30 $\frac{2}{3}$	6 $\frac{4}{5}$	15 $\frac{1}{6}$
ix. Toises.	15 $\frac{20}{93}$	29 $\frac{2}{3}$	5 $\frac{62}{67}$	14 $\frac{5}{6}$
x. Toises.	15 $\frac{7}{6}$	29.	5 $\frac{5}{6}$ 8	14 $\frac{1}{2}$
xj. Toises.	15 $\frac{51}{96}$	28 $\frac{2}{3}$	5 $\frac{50}{69}$	14 $\frac{1}{3}$
xij. Toises.	15 $\frac{51}{99}$	28 $\frac{2}{7}$	5 $\frac{4}{7}$	14 $\frac{1}{7}$

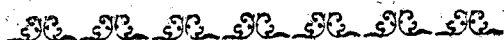


Table du rempart, du fossé, & du chemin
couvert, pour les lignes du milieu
de la Courtine.

Glacis. PT.	Chemin. couvert. O P.	Fossé. N O.	Rempart. M N.
$10\frac{1}{9}$	$4\frac{1}{9}$	29.	15.
$10\frac{5}{9}$	$4\frac{2}{9}$	$26\frac{2}{9}$	15.
$10\frac{7}{9}$	$4\frac{39}{92}$	$27\frac{8}{9}$	15.
11.	$4\frac{16}{90}$	28.	15.
$11\frac{1}{6}$	$4\frac{41}{89}$	$22\frac{1}{4}$	15.
$11\frac{1}{4}$	$4\frac{45}{88}$	$22\frac{1}{2}$	15.
$11\frac{3}{8}$	$4\frac{8}{87}$	$22\frac{3}{4}$	15.
$11\frac{40}{87}$	$4\frac{51}{87}$	$22\frac{81}{87}$	15.
$11\frac{45}{86}$	$4\frac{53}{86}$	23.	15.

L'Usage de ces Tables est fort facile. Tirez du centre de la place par l'angle A, le diametre BAL, & la ligne BN, par le milieu de la courtine : portez sur ces lignes les longueurs marquées dans les Tables selon le polygone que vous voulez fortifier.

Qu'on vous propose par exemple un hexagone, duquel vous voulez tracer le rempart. Il faut prendre sa largeur en dedans, puisque comme j'ay déjà dit, les lignes principales, que nous avons marquées, montrent le bord du fossé. Vous avez dans le premier rang pour l'hexagone dix-sept toises & un quart. Prenez ce nombre de toises, avec le compas, dessus l'Echelle, & portant cette ouverture en dedans, de A en H, tirez la parallele HH, laquelle sera le commencement du rempart; sans que vous ayez besoin du point du milieu. Vous pouvez aussi le tirer par la seconde Table, prenant NM, de quinze toises.

Pour le fossé GI, vous trouverez dans le second rang de la premiere Table pour l'hexagone trente-deux toises $\frac{1}{2}$, lesquelles vous prendrez sur l'échelle, & les transporterez de G en I. Vous trouverez ensuite dans le second rang de la seconde

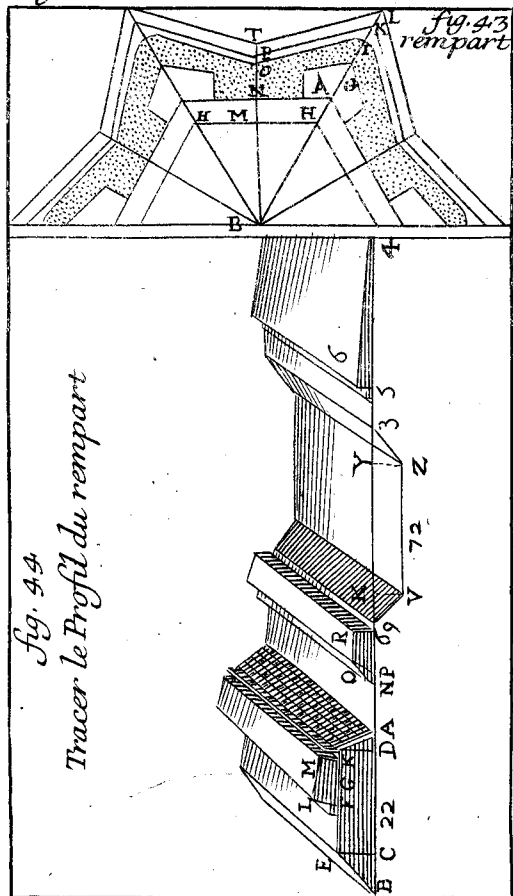


Table pour le fossé de l'hexagone 27 $\frac{1}{2}$ que vous transporterez de N , en O. Puis vous tirerez la ligne OI, parallele à la face du bastion.

Le chemin couvert IK, se prendra dans la premiere Table, dans laquelle vous avez pour l'hexagone 6 $\frac{1}{2}$ que vous poserez de I en K : & dans la seconde 4 $\frac{3}{4}$ que vous transporterez de O en P, pour tirer la ligne KP.

La plupart arrondissent le fossé à la pointe des bastions. Nous en avons apporté la raison dans le premier Livre. Il faut se servir de la mesme pratique pour le glacis, & pour toutes les autres parties, comme la fausse-braye, & les parapets, si on les vouloit tracer.

Quelques autres prennent la largeur du fossé, du chemin couvert & du glacis, sur une ligne perpendiculaire à la face du bastion, puisque tous ces traits luy sont paralleles ; mais pour le rempart on le peut prendre dans une ligne perpendiculaire à la courtine, comme MN, parce qu'on n'a pas coustume de le marquer dans les bastions, qu'on suppose estre pleins : on pourroit néanmoins les marquer. Je décriray dans la proposition suivante le profil d'une fortification.

PROPOSITION XXXVII.

*Tracer le profil d'une fortification
reguliere.*

Pl. 17. **N**ous avons décrit jusques icy le Plan
F. 44. ou l'Ichnographie d'une fortification,
c'est à dire les traits qui en marquent les
fondemens ; supposant , pour marquer ces
premieras traces , un plan horisontal qui
coupoit toute la fortification , & dans le-
quel nous pouvions voir tous les divers
détours qu'elle fait.

Nous devons pareillement nous imagi-
ner un plan vertical qui coupe la place
de haut en bas , afin que les sections de
ce plan nous marquent les diverses hau-
teurs que les parties de la fortification
doivent avoir. C'est dans ce profil que
nous verrons d'abord la hauteur du rem-
part , du parapet , & de la fausse braye , la
profondeur du fossé , la largeur du chemin
couvert , la pante du glacis , & toutes les
autres particularitez necessaires pour exe-
cuter un dessein , & pour achever un ou-
vrage. Je suppose donc qu'on ait tracé une
échelle

Echelle de la façon que j'ay enseigné cy-
devant , sur laquelle on puisse prendre avec
le compas les toises , & mesme les pieds ;
& que ce soit la mesme dont vous vous
estes servy pour décrire vostre plan.

La base du rempart , le terreplain de la
fausse-braye , la base de son parapet , la
berme , le chemin couvert , & la base du
glacis sont au niveau de la campagne.

Or avant que de tracer le profil de ces
parties , il est necessaire d'en avoir les me-
sures qui ne doivent pas estre si pretieuses ,
qu'on n'y puisse rien ajoûter , ou diminuer ,
quand quelque bonne raison nous y obli-
ge.

La base du rempart qui est AB doit
avoir au moins neuf , ou dix toises ; & peut
aller jusques à quatorze.

Sa hauteur qui est EC sans compter le pa-
rapet , ou la profondeur du fossé , peut estre
de douze à vingt pieds : mais quand il n'a
point de muraille , il ne peut estre porté si
haut , que quand il est revestu.

La Fausse braye en comptant son parapet
peut avoir neuf toises. Son parapet est égal
à celui du rempart. La berme est d'une
toise ; la largeur du fossé peut estre de dou-
ze à vingt toises.

Le chemin couvert doit avoir pour le
moins deux toises ; il en peut avoir trois ou
quatre.

La base du glacis , & de son parapet dépend de la hauteur du rempart , & de la largeur du Fossé. Tirez donc la ligne B 3. qui représente le niveau de la campagne , & celui de la place (car nous supposons que nous avons à bastir une fortification régulière) coupez la ligne AB de septante-deux pieds , ou de douze toises pour la base du rempart. S'il doit avoir vingt pieds de hauteur , la ligne BC sera aussi de vingt pieds , & représentera le Talud intérieur , tirant la ligne perpendiculaire CE égale à BC. Coupez aussi AD de dix pieds pour le talud extérieur qui seroit moindre si le rempart estoit revêtu de muraille ; & ayant élevé la perpendiculaire DK , tirez la ligne EK , & le rempart CEKD sera tracé. Si vous voulez représenter le chemin des rondes , coupez K de cinq ou six pieds , & élevez la muraille de trois ou quatre pieds de hauteur , & de trois d'épaisseur.

Les Hollandois n'ont point de chemin des rondes , parce que le rempart qui n'est que de terre , n'est pas capable ; aussi leurs auteurs confondent ordinairement le chemin des rondes avec la fausse-braye.

La base du Parapet marquée par KF

sera de dix-huit pieds , son talud extérieur en K de deux pieds , l'intérieur en F d'un pied. La perpendiculaire FL sera de six pieds , & KM de quatre ; tirant ensuite la ligne LM , le parapet sera achevé.

Le Terreplain de la Fausse-braye , marqué par la ligne AP de dix-huit pieds ; & son parapet égal à iceluy du rempart. La Berme 69. sera d'une toise.

La largeur du fossé 9. 3. sera de nonante-six pieds , les lignes 9. KY 3. de douze pieds , égales à la profondeur , qui sera aussi de douze pieds , si le fossé est plein d'eau ; & de davantage s'il est sec. Tirant donc les perpendiculaires YZ , KV. de douze pieds , & la ligne ZV , vous aurez le fossé 9. VZ 3.

3. 5. sera la largeur du chemin couvert de dix-huit pieds. Le Talud du parapet d'un pied , sa hauteur 5. 6. de 5. pieds. La ligne 5. 4. base du Glacis , pourra estre de 60 à 70. pieds , & tirant la ligne 6. 4. Profil sera achevé.

Voicy une Table de toutes les mesures de ce Profil , commençant par les moindres , & augmentant toujours jusques aux plus grandes , en sorte qu'il y en a six différentes.

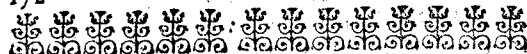


TABLE DU PROFIL, pris perpendiculairement aux Faces.

Pieds. | P. | P. | P. | P. | P.

Base du Rempart	54.	60.	66.	72.	78.	84.
Talud extérieur.	6.	7.	7 $\frac{1}{2}$.	8.	9.	6.
Talud intérieur.	12.	14.	15.	16.	18.	18.
Hauteur.	12.	14.	15.	16.	18.	18.
Base du Parapet.	12.	14.	15.	18.	10.	24.
Talud extérieur.	2.	2.	2.	2.	2.	2.
Talud intérieur.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
Hauteur.	4.	4.	4.	4.	4.	4.
Exterieur.	6.	6.	6.	6.	6.	6.
Intérieur.	3.	3.	3.	3.	3.	3.
Largeur de la Ban-	1 $\frac{1}{2}$.	1 $\frac{1}{2}$.	1 $\frac{1}{2}$.	1 $\frac{1}{2}$.	1 $\frac{1}{2}$.	1 $\frac{1}{2}$.
quette.	1 $\frac{1}{2}$.	1 $\frac{1}{2}$.	1 $\frac{1}{2}$.	1 $\frac{1}{2}$.	1 $\frac{1}{2}$.	1 $\frac{1}{2}$.
Hauteur	21.	22.	25 $\frac{1}{2}$.	27.	18.	30.
Terrepl. du Rempart	12.	15.	15.	17.	19.	21.
Terreplain de la	6.	6.	6.	6.	6.	6.
Fausse-braye.	71.	69.	69.	108.	120.	132.
Berge.	10.	10.	10.	12.	12.	12.
Fossé.	12.	15.	15.	17.	19.	21.
Talud.	60.	65.	70.	72.	76.	79.
Chemin couvert.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
Base du Glacis.	6.	6.	6.	6.	5.	6.
Talud du Parapet.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
Hauteur.	6.	6.	6.	6.	5.	6.

tracer une place sur
le terrain

fig. 45

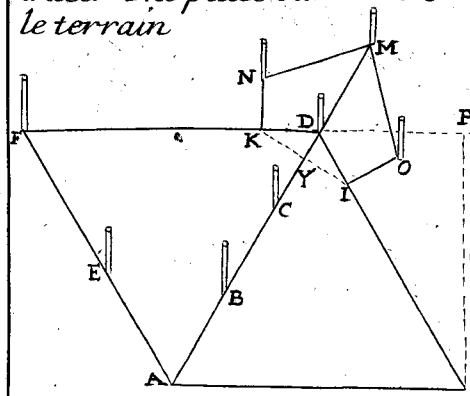


fig. 46

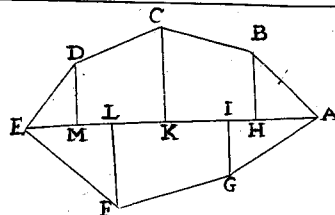
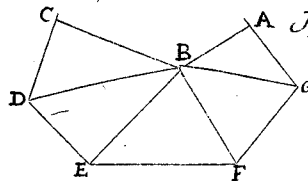


fig. 47



PROPOSITION XXXVIII.

Tracer une Fortification sur le terrain.

CE sont deux choses bien différentes, *Pl. 18*
de tracer une fortification sur le ter- *fig. 45*
rain, & de la décrire sur le papier; & tel la
sait bien desseinier dans son cabinet, qui
se trouveroit bien embarrassé, s'il estoit
obligé de mettre la main à l'œuvre, pour
la tracer dans la campagne. C'est ce que
je veux enseigner dans cette proposition.
Je suppose donc, qu'on ait le plan de la
fortification tracé sur le papier, par les
pratiques precedentes; dans lequel on
puisse prendre la grandeur de tous les an-
gles, & la longueur de chaque Ligne. Il
faut avoir aussi un cordeau assez long, di-
visé en toises, ou une chaîne, ou quelqu'autre
mesure que ce soit; & un demy-cercle
divisé en degrez, ou un compas de pro-
portion, ou quelqu'autre instrument Geo-
metrique qui puisse mesurer les angles.

On peut commencer par où l'on voudra:
si toutefois la place estoit des-embaras-
sée, & vuide; on pourroit plus facilement
commencer par son centre que je mets au
point A.

Faites planter deux bâtons, ou piquets B, & C, du costé que vous voulez loger un bastion, & faites tirer le cordeau du point A, par BC; dans lequel vous mesurerez autant de toises, qu'en contient le demi-diametre interieur de vostre Place, & ce de A, vers D. Par exemple 116. toises, cinq pieds & trois poudes. Faites ensuite planter un piquet D, au bout de cette longueur: puis prenant ce mesme cordeau, & le transportant vers F, vous prendrez un autre cordeau de la longueur du costé interieur de la Place, & attachant un de ses bouts en D, vous assemblerez ces deux cordeaux en F, faisant en sorte qu'ils soient également tendus. Si vous en faites de mesme, de tous les autres costez; vous aurez décrit le polygone interieur.

Vous pouvez avoir le point F, par une autre methode, qui est avec le Graphometre, ou demi-cercle divisé. Ayant posé le centre du demi-cercle au point A, regardez par ses pinules immobiles, le point D, & l'instrument demeurant fixe, mettez l'allidade, ou regle mobile sur la marque de l'angle du centre propre du polygone que vous décrivez: puis regardant par ses pinules, faites planter le piquet E, & mesurez la ligne AEF, égale

à AD. Mesurez ensuite la ligne DF, si vous la trouvez égale au costé interieur de vôtre Polygone, vôtre pratique est bonne, sinon il faut corriger ce défaut avant que de continuer. Ayant ainsi trouvé tous les angles de vostre figure, vous tirerez le cordeau de D, en F, & l'arrestant de temps en temps avec des piquets, vous ferez creuser un petit sillon qui marquera le contour interieur de la place.

Si vous n'avez pas le centre de la place, comme il arrive assez souvent; à cause qu'il est embarrassé de bastimens, commencez par le point D, y posant vôtre demi-cercle, & tournant les pinnules immobiles vers le point G, pris à discretion: puis écartant l'allidade jusques à ce qu'elle comprenne l'angle de la circonference GDF, (lequel par exemple, dans un Hexagone est de cent vingt degrez,) regardez par ses pinules, & faites planter un piquet dans la ligne DF, donnant la longueur du costé interieur du Polygone aux lignes DG, & DF. Vous en ferez autant à tous les angles de la figure. Que si au bout de vôtre operation, vous rencontrez le point D, par lequel vous avez commencé, elle aura esté fort juste, & vous pouvez vous y tenir.

Ayant le contour de la place, tracez ainsi les bastions mesurez d'un costé & d'autre du point D, les demi-gorges DK, DI, leur donnant les mesmes mesures que vous verrez marquées dans vostre dessein; tirez les perpendiculaires KN, IO, de la longueur des flancs. Pour avoir la capitale DM, ayant le centre A, tirez la ligne ADM, puis coupez la ligne DM, lui donnant la longueur qui est marquée sur le papier, ou dans les tables. Vous pouvez encore vous servir de deux cordeaux, chacun égal à la face du bastion: mettant leurs bouts en N, & O, & les joignant, vous rencontrerez facilement le point M.

Vous ferez un autre sillon en dedans, parallele à ce premier, pour marquer le commencement du Rempart. Vous en pouvez faire un autre en dehors pour la fausse-braye, & encore un quatrième pour son parapet.

Il ne sera pas difficile de tracer le fossé, faisant que la contrescarpe soit parallele aux faces des bastions: Comme aussi le parapet du chemin couvert, & l'extrémité du Glacis.

Coroll. Vous pouvez tracer toute la fortification sur le terrain avec le seul cordeau, pourveu que vous en ayez d'assez

longs. Par exemple, pour tracer le Triangle ADF, ayez deux cordeaux AD, AF, égaux au demi-diamètre, & le troisième DF, égal au costé du polygone interieur: puis les ayant joints ensemble, arrestez les deux bouts au point A, & les tirez également. Vous pouvez ainsi former les triangles DKN, OID, DMN, DMO. Et parce que toute sorte de figure rectiligne se peut resoudre en triangles; il sera facile de tracer quelque fortification que ce soit avec le seul cordeau: pourveu que vous l'ayez bien essayé avant que de vous en servir, afin qu'il ne s'allonge pas, ce qui arrive assez souvent.

PROPOSITION XXXIX.

Autre façon de tracer une fortification sur le terrain, quand le centre est embarrassé.

LEs pratiques precedentes peuvent fig. 41. réussir à tracer une fortification; quand le milieu de la place est vuide; mais il n'est pas si aisé de s'en servir quand il faut tracer des fortifications autour d'une ville déjà bastie.

Je suppose donc qu'on vous donne un lieu à fortifier, & que l'ayant mesuré,

H v

vous le jugez capable d'un Hexagone déterminé. Tracez le sur le papier, vous servant d'une Echelle, ou des Tables supprimées.

Prolongez dans vostre dessein le costé FD, jusqu'en P, auquel vous tirerez une perpendiculaire, depuis l'angle le plus proche; comme dans la figure GP, est perpendiculaire, au costé FD prolongé: Prenez sur l'échelle la longueur des costés GP, PD; ensuite tirez sur le terrain le costé FD, d'autant de toises que le dessein en donne; prolongez le mesme costé jusqu'en P, en sorte que la ligne DP, contienne autant de toises, que vous en avez de marquées sur le papier: puis prenez un cordeau d'autant de toises qu'en contient la ligne DG, & posez un de ses bouts en D. Mettez aussi au point P, le bout d'un autre cordeau long d'autant de toises qu'en contient PG: & assemblant les deux autres bouts des cordeaux, tirez les jusques à ce qu'ils soient tendus également: ainsi vous aurez le point G. Continuez de l'un à l'autre, travaillant toujours en dehors, & si vous n'avez point manqué, vous rencontrerez enfin le point F, auquel vous avez commencé: que si vous en êtes beaucoup éloigné, il faudra corriger cette faute avant que de tracer les autres parties.

PROPOSITION L.

Première methode de lever un plan par le dedans.

Cette premiere pratique sert pour lever *pl 18.*
le plan du lieu, où l'on a dessein de *fig. 46.*
bastir une fortification; ce qui est absolument nécessaire, avant que d'en venir à l'exécution.

Qu'on propose à lever le plan de la figure ABCDEFG. Ayant conduit la ligne AE, par le milieu: je tire de tous les angles BC, DFG, des perpendiculaires BH, CK, DM, FL, GI, dont je mesure la longueur, aussi bien que celle des lignes AH, HI, IK, KL, LM, ME: ce qui se fait aisément avec un cordeau divisé en toises, étendu de A, en E, ou par le grand compas, ou par une chaîne. Les perpendiculaires se tirent facilement avec une Equierre, que j'applique le long du cordeau, & que je dispose tellement, par exemple en H, que l'autre bras regarde le point A.

Ayant mesuré toutes ces lignes sur le Terrain, j'en tire une sur le papier, & je luy donne autant de parties de l'échelle que AE, contient de toises, & de pieds:

H vj

& l'ayant divisée de même façon que AE, je tire des perpendiculaires par les points de division, auxquelles aussi je donne autant de parties de l'échelle, que leur correspondantes sur le terrain contiennent de toises, & de pieds.

Enfin je joins les extremités de ces perpendiculaires par des lignes droites, qui forment un Polygone parfaitement semblable à celuy qui est tracé sur le terrain, comme il est facile de demontrer.

PROPOSITION XLI.

Seconde methode de lever un plan par le dedans.

Pl. 18. fig. 47 LA seconde methode suppose aussi bien que la précédente, que la place est vuide, & ne peut pas réussir pour lever le plan d'une place déjà faite, mais seulement pour lever celuy du lieu, où nous la voulons bastir.

Qu'on propose le Polygone irregulier ABCDEFG, pour en lever le plan. Je mesure chaque costé de ce polygone, c'est à dire AB, BC, CD, &c. Je mesure aussi les diagonales BG BF, BE, BD, en sorte que tout le polygone est divisé en triangles.

Ayant pris exactement toutes ces mesures sur le terrain, je commence à tirer sur le papier une ligne, qui contienne autant de parties de l'échelle, que AB, contient de pieds. Je forme ensuite sur cette ligne, un triangle semblable à ABG, ce qui est tres-facile en cette maniere. Je prends avec le compas autant de parties de l'échelle, que BG contient de pieds, puis posant un des pieds du compas ainsi ouvert, au bout de la ligne tirée sur le papier, je décris un petit Arc. Je prends ensuite sur la mesme échelle autant de parties, que la ligne AB contient de pieds, & je décris un autre arc qui coupe le premier: & enfin je tire deux lignes à ce point de concours. J'en fais de mesme pour tous les autres triangles: ainsi je trace sur le papier un polygone semblable à celuy que j'ay mesuré sur le terrain; ce qui seroit facile à demontrer.

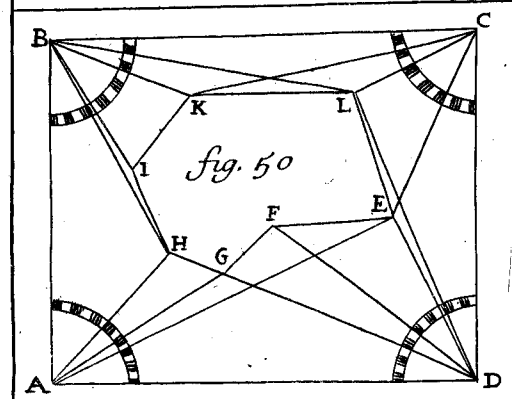
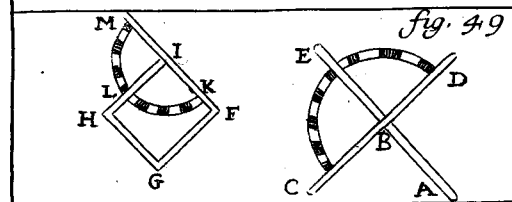
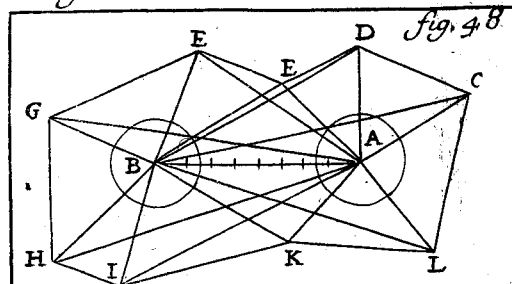


PROPOSITION XLII.

Troisième façon de lever un Plan par le dedans.

Pl. 19 **fig. 48** **L**A troisième façon de lever un plan par le dedans, se pourra facilement mettre en execution avec un petit ais, sur lequel soit attaché le papier, où vous voulez décrire le plan.

Choisissez deux endroits A, & B, au dedans du lieu, que vous voulez contre-tirer, mettez l'instrument en A, & ayant marqué dessus l'ais le point qui répond perpendiculairement au point A, attachez y une règle qui puisse rouler autour d'un petit clou, & qui soit garnie de pinules. Regardez le point B par les pinules, & tirez une ligne le long de la règle, donnant à cette ligne autant de parties de l'Echelle que la ligne AB contient de pieds sur le terrain. Puis regardant chaque angle de la figure, tracez sur le papier, une ligne le long de la règle, pour chacun, adjoûtant quelques lettres, pour le pouvoir reconnoître. Transportez ensuite l'ais au point B du terrain, faisant que le point B de l'ais luy réponde



perpendiculairement ? & tournant l'instrument jusques à ce que vous voyiez le point A du Terrain, par la ligne BA, placez une regle garnie de pinnules au point B : puis regardant chaque angle de la figure, tirez pour chacun une ligne le long de la regle. Le point du concours de deux lignes appartenantes au mesme angle de la figure, est le lieu propre de cet angle sur le papier. Vous acheverez ainsi tout le Plan, & la ligne AB luy pourra servir d'Echelle.

La demonstration de cette pratique est tres-facile, puisqu'on décrit sur l'instrument, des triangles semblables à ceux que l'on forme sur le terrain. L'on peut au lieu d'un ais, se servir d'un cercle entier divisé en trois cens soixante degrez, ou d'un demy cercle, qui ait deux pinnules arrestées, & une regle mobile garnie aussi de pinnules. Car plaçant le centre de l'instrument au point A, & regardant le point B par ses pinnules immobiles, vous ferez rouler la regle, & la pointant contre les angles de la figure, vous remarquerez ceux qu'elle fait avec la ligne AB. Vous transporterez l'instrument en B, & regardant pareillement le point A par les pinnules immobiles, vous tournerez la regle vers les mesmes angles de la figure, re-

marquant les angles qu'elle fait avec la ligne BA Ensuite vous tirerez une ligne sur le papier, qui ait autant de partie de l'eschelle, que AB contient de pieds, & vous formerez au bout de cette ligne les mêmes angles, que vous avez trouvés sur le terrain. Le concours des lignes qui appartiennent au même angle du polygone, vous donnera sur le papier, le point auquel vous le devez placer.

Nous nous servons de ces méthodes pour faire une Chorographie, ou carte particuliere d'un pays.

PROPOSITION XLIII.

Diverses façons de mesurer les angles, que font les Murailles.

Pl. 19
fig. 49 **L**E demi-cercle est la mesure naturelle des angles, ainsi nous nous en devons servir ordinairement ; pourveu que nous le puissions appliquer. Or cette application ne se peut faire commodément, quand il s'agit de mesurer l'angle que font deux plans, ou deux murailles, parce qu'il faudroit pour cela qu'une partie du demi-cercle, entrât dedans.

On peut faire un instrument composé

de deux regles, & d'un demy-cercle, qui sera fort propre pour mesurer tous les angles saillans. Car appliquant les regles AB, CB contre les murailles d'un angle saillant ABC ; le demy-cercle DEC donnera la grandeur de l'angle DBE auquel ABC est égal (*par la 15. du 1. d'Eucl.*)

On peut aussi faire un autre instrument IFGM semblable à un parallelogramme, qui sera très-commode pour mesurer tous les angles rentrans. Car les regles FG, GH, étant appliquées contre la muraille ; le demi-cercle, MLK donnera la mesure de l'angle FIL, auquel l'angle FGH est égal (*par la 34. du 1. d'Eucl.*)

Le compas de proportion seroit très-propre, n'estoit que les lignes des cordes, qui sont marquées dessus, ne sont pas paralleles au bord du même compas. On s'en peut néanmoins servir, appliquant des regles contre les murailles, & tenant tellement le compas de proportion, que le bord des regles, s'ajuste parfaitement avec les lignes des cordes ; car pour lors le compas aura l'ouverture de l'angle que forment les murailles ; & puisque dans l'usage de ce compas, vous avez une pratique qui enseigne à connoître la grandeur de l'angle de son ouver-

Traité des Fortifications,
ture, vous aurez aussi celle de l'angle que
forment les murailles.

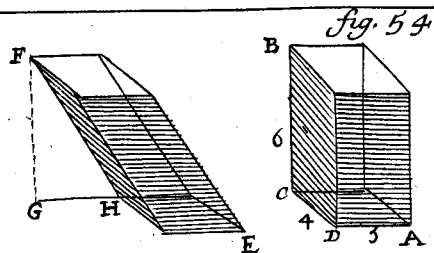
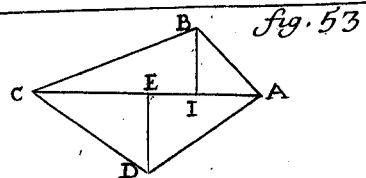
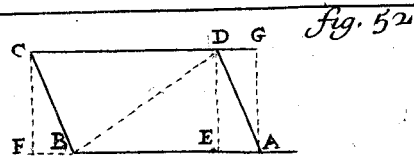
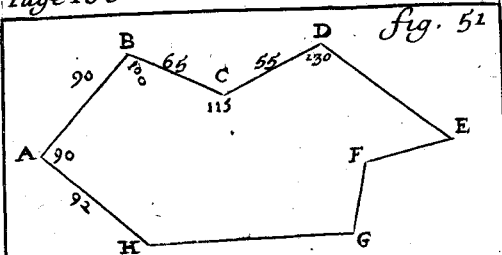
Que si vous devez mesurer un angle
saillant, sans avoir aucun instrument, ap-
pliqués deux regles & faites-les passer en
dehors chacune de trois ou quatre pieds :
mesurez aussi la distance d'un bout d'une
regle à celui de l'autre, & faites un trian-
gle de ces trois grandeurs, ou pour le moins
un triangle semblable : & vous pourrés
facilement sçavoir la grandeur de l'angle
par le quart du cercle divisé.

Vous pouvés de mesme façon appliquer
deux regles, contre les murailles, qui for-
ment un angle rentrant, & mesurer la di-
stance du bout d'une regle à celui de l'aut-
re, & former un triangle de ces trois lon-
gueurs.

PROPOSITION XLIV.

*Premiere methode de lever le plan d'une
Place par le dehors.*

Pl. 20. **Q**U'en propose la place irreguliere
fig. 15. ABCD, &c. le plan de laquelle on
entreprend de lever : mesurez tous les cô-
tés de la place, par exemple, supposons que
vous trouverez 90. toises pour AB, 65. pour



BC ; 55. pour CD, & ainsi de tous les autres. Mesurez aussi l'angle B de cent degrez ; l'angle C de cent quinze ; D de cent trente, & ainsi de tous les autres.

Ayant toutes ces mesures écrites avec beaucoup d'exactitude, faites sur le papier un angle égal à l'angle B, & donnez à une des lignes qui forment cet angle, autant de parties de l'échelle, que la ligne AB contient de toises, c'est à dire 90 ; & à l'autre 95. autant que vous en avez trouvé en BC.

Au bout de cette seconde ligne, formez un angle de cent quinze degrez, donnant cinquante-cinq parties de l'Eschelle, à la ligne suivante, poursuivant ainsi tout le contour, si vous rencontrez à la fin de l'operation, le mesme point, où vous avez commencé, c'est une marque qu'elle a esté fort exacte.

La Demonstracion de cette operation est assez claire, puisque les costez du Dessein, tirés sur le papier, sont proportionnez à ceux du Prototype, & les angles égaux ; donc les figures sont semblables.

PROPOSITION XLV.

Seconde methode de lever le plan d'une place par le dehors.

JE ne puis omettre une pratique fort ingenieuse, qui se sert de la boussole pour lever le plan d'une place. Je suppose une boussole assez grande, laquelle ait dans son fond, un cercle divisé en 360. degrez. Appliquez le mesme costé de la boussole contre chaque muraille de la place, & remarquez fort exactement le degré du cercle, sur lequel tombe l'éguille aimantée : mesurez aussi avec un cordeau, la longueur de chaque pan de muraille : ensuite attachez vostre papier sur une table, en sorte qu'il ne puisse changer de situation. Mettez vostre boussole sur le papier, & la tournez jusques à ce que son éguille, montre le mesme degré du cercle sur lequel elle estoit quand vous l'avez appliquée contre la premiere muraille ; & tirant une ligne le long du costé de la boussole, donnez-luy autant de parties de l'eschelle, que la muraille contenoit de toises. Transportez vostre boussole au bout de cette ligne, & tournez la, jusques à ce

que son éguille regarde le mesme degré, qu'elle monstroit estant appliquée à la seconde muraille ; tirez pareillement une seconde ligne par le costé de la Boussole, & luy donnez autant de parties de l'Echelle, que la seconde muraille contenoit de toises. Achevez ainsi vostre dessein, appliquant autant de fois la Boussole, que la place a de murailles, & le plan sera achevé.

La demonstration de cette pratique est fort claire, puisque chaque ligne du dessein a autant de toises virtuelles, que les murailles en ont de réelles, & d'ailleurs les angles sont égaux.

PROPOSITION XLVI.

Troisième pratique pour lever le plan d'une place, par le dehors, sans l'approcher.

LEs Propositions precedentes, ne se peuvent mettre en pratique, qu'en s'approchant de la place, de laquelle on leve le plan : si on veut qu'un Ingenieur leve le plan d'une place assiégée dont il ne peut approcher sans danger ; il faut recourir à cette proposition.

Qu'on propose la figure, ou Place

Pl. 19.
fig. 50

EFGHIKL pour en lever le Plan, je choisis autour de la place plusieurs endroits d'où je puisse découvrir tous ses angles, de sorte qu'il n'y en ait aucun, que je ne puisse voir pour le moins de deux endroits. Ayant pris le point A sur le terrain pour la première station, & B pour la seconde: je pose mon demi-cercle en A, & je regarde le point B, par les pinnules immobiles de l'instrument, puis j'écarte la règle, pour regarder le point E par ses pinnules. Ainsi le demi-cercle me donne la mesure de l'angle BAE. Je tourne la règle vers F, pour avoir la grandeur de l'angle BAF, & ensuite celle des angles BAG, BAH. Je transporte mon demycercle à la seconde station B, ayant exactement mesuré la ligne AB: puis tournant les pinnules immobiles vers A, & la règle vers la troisième station C, je remarque l'angle ABC. Je vise ensuite contre tous les Angles de la figure, que je puis découvrir; & je mesure sur les angles ABL, ABK, ABI. Je transporte le demycercle en C, & après avoir mesuré la ligne BC, je tourne les pinnules immobiles vers le point B, & la règle vers D, pour avoir l'angle BCD, & ensuite les angles BCK, BCL, BCE. J'en fais de même en D, pour connoître la grandeur des angles CDA, CDL,

CDE, CDF, CDG. Pour lever le plan sur le papier, je choisis un point à discrétion qui représente le point A, duquel je tire une ligne d'autant de parties de l'Echelle que AB contient de toises. Je forme en l'un de ses bouts, des angles égaux, à ceux que j'ay mesurez au point A, c'est à dire aux angles BAE, BAF, BAG, BAH: & à l'autre bout, des angles égaux à ceux de B, c'est à dire ABC, ABL, ABK, ABI. Ayant fait un angle égal à ABC, & ayant donné à la seconde ligne, autant de parties, que BC contient de toises, je trouve sur le papier le point qui représente la station C, où je forme les mêmes angles que j'ay observés en C. Je fais le même au point qui représente D.

Ayant tiré toutes ces lignes, je remarque l'endroit, où celles qui appartiennent au même angle de la place, se rencontrent, car c'est le point où je dois placer cet angle. Il faut prendre garde à ne pas se méprendre, ny donner à un angle, une autre ligne que la sienne.

** Mesurer la solidité du Rempart.*

Celuy qui conduit le travail d'une fortification, doit tellement disposer toutes choses, que la terre qu'on tire des fossés, soit suffisante pour en faire les remparts,

192 *Traité des Fortifications* ;
 les parapets , & tous les autres ouvrages
 qu'il entreprend. Il est nécessaire pour cela,
 de supputer tant le creux du fossé , que la
 solidité de toute la fortification. Il se doit
 mesme faire avec beaucoup d'exactitude ,
 puis qu'il s'agit de déterminer le payement
 des ouvriers , avec lesquels on a coûtume
 de convenir à tant la toise cubique. Or ,
 parce qu'on ne peut pas apprendre à mesu-
 rer un corps solide , qu'on ne sçache au-
 paravant mesurer l'aire, ou la capacité d'u-
 ne surface ; il faut que dans la proposition
 suivante, je donne quelques suppositions
 de planimetrie, qui sont assez communes,
 & que je ne mettrois pas en ce lieu, n'étoit
 que la plupart de ceux qui apprennent les
 fortifications, ne sçavent pas la Geometrie.

PROPOSITION XLVII.

Suppositions de Planimetrie.

Pl. 20
 fig. 52. JE suppose en premier lieu , que pour
 savoir la capacité, ou l'aire d'une figure
 parallelogramme rectangle, vous devez
 multiplier sa longueur par sa largeur. Par
 exemple ; si une Sale est longue de trente
 pieds , & large de vingt , & que ses an-
 gles soient droits, vous n'avez qu'à mul-
 tiplier

tiplier trente par vingt , le produit qui est
 six cens , sera l'aire , & la capacité de cette
 Sale ; c'est à dire qu'elle aura six cens pieds
 quarrés , de sorte que six cens carreaux
 chacun d'un pied, la pourront entierement
 couvrir.

Je suppose en second lieu , que pour
 avoir la capacité d'un Parallelogramme
 obliquangle , il faut multiplier la base
 par la perpendiculaire. Comme par exem-
 ple , si je veux avoir la surface, ou l'aire
 du parallelogramme ABCD ; je dois tirer
 la perpendiculaire DE , & multiplier la
 base AB , par DE , Car la multiplication
 de DE par EF , me donne la surface du
 parallelogramme rectangle DEFC , qui
 est égal au parallelogramme ABCD , la
 base AB estant égale à EF. Donc en
 multipliant AB. par DE , je produiray
 l'aire , ou surface du parallelogramme
 ABCD.

Troisièmement , pour mesurer un
 Triangle rectangle , il faut multiplier la
 moitié d'un costé qui contient l'angle
 droit , par l'autre tout entier : par exem-
 ple, si je veux mesurer le triangle AED ;
 je multiplie la moitié de AE , par ED.
 Car en multipliant toute la base AE par
 ED , le produit seroit le rectangle AE-
 DG ; or le triangle est la moitié de ce

rectangle; donc multipliant le costé DE par la moitié de AE, le produit sera égal au triangle AED.

Quatrièmement, toute sorte de triangle se mesure, en multipliant la moitié de sa base par la perpendiculaire. Comme par exemple, si on propose le triangle ABD, je dis qu'en tirant de l'angle D à la base AB, la perpendiculaire DE, & multipliant la moitié de BA par DE, le produit vous donnera la capacité du triangle. Car en multipliant la base AB par la perpendiculaire DE, vous avez toute la surface du parallelogramme ABCD, duquel le triangle ABD n'est que la moitié (*par la 41. du 1. d'Eucl.*) vous aurez donc la grandeur du triangle, en multipliant la moitié de sa base par la perpendiculaire, ou la moitié de la perpendiculaire par toute la base.

Cinquièmement, pour mesurer un Trapeze, qui a les deux costez oppozez paralleles, ajoutez ensemble les deux costés oppozez, & multipliez la moitié de cette somme par la perpendiculaire. Comme si on propose le trapeze AFCD, ajoutez ensemble les costés AF de dix-huit, & CD de douze; la somme est de trente; la moitié est de quinze supposant que la perpendiculaire DE est de huit, multi-

pliez quinze par huit, & le produit sera cent vingt, la capacité du Trapeze. Car si vous prenez AB égale à CD, vous aurez la capacité du parallelogramme ABCD, multipliant la base AB par la perpendiculaire DE; & vous aurez celle du triangle CBF, multipliant la moitié de la base BF, par la perpendiculaire DE. Or ajoûtant AF & CD, & prenant la moitié de la somme, vous avez AB avec la moitié de BF. Donc multipliant la moitié de cette somme par la perpendiculaire DE, le produit sera égal à la capacité du Trapeze AFCD.

Enfin, si vous avez une figure irreguliere, il la faut reduire en triangles, & mesurer chaque triangle en particulier. Comme si on proposoit le Polygone ABGD à mesurer, il le faudroit partager en deux triangles ABC, ADC, tirant la ligne AC: puis tirer les deux perpendiculaires BI, DE que vous ajoûterez ensemble, & les multiplieriez par la moitié de la ligne AC. Le produit sera la capacité du Polygone ABCD, parce que comme nous avons démontré cy-devant, on a la capacité de chaque triangle, multipliant la moitié de la base AC par sa perpendiculaire: donc on aura la capacité de tout le Polygone, multipliant la

Traité des Fortifications,
moitié de la base, par la somme des perpendiculaires.

Si le polygone qu'on doit mesurer, a quelques lignes courbes, on les partage en tant de parties, que tirant des lignes droites, elles ne s'écartent pas sensiblement de la courbe.

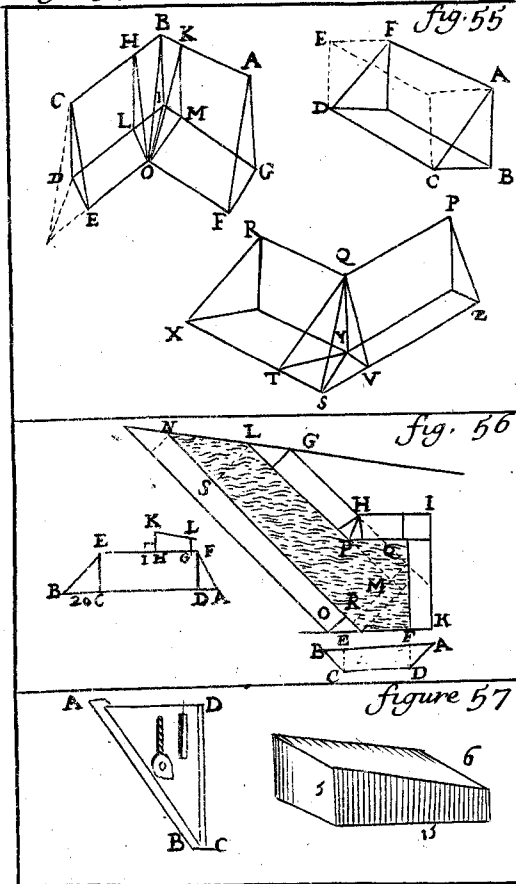
Je ne m'arrête pas davantage à cette matiere, puisqu'il n'est que par occasion que j'en parle, autant qu'il est nécessaire, pour mesurer la solidité du rempart.

PROPOSITION. XLVIII.

Suppositions de Stereometrie.

Pl. 20
fig. 54 JE suppose que pour mesurer un Prisme, il faut multiplier sa base par sa hauteur perpendiculaire. Comme par exemple, le Prisme AB ayant le costé AD de cinq pieds, DC de quatre, & sa hauteur perpendiculaire, BC de six: je multiplie AD par DC, supposé que l'angle ADC soit droit, le produit qui est vingt, sera égal à la base AC. Multipliant cette base vingt par CB qui est six, le produit qui est cent vingt, est la solidité du Prisme.

Que si le Prisme estoit incliné comme



Livre second.

197

EF, il faudroit multiplier sa base EH, par la perpendiculaire FG : car on demonstre (dans le 11. d'Eucl.) que ce prisme incliné est égal à un prisme rectangle de même base, & de même hauteur perpendiculaire.

2. Un prisme rectangle triangulaire AD Pl. 21
fig. 55
se mesure, multipliant la moitié de sa base par sa hauteur perpendiculaire AB ; parce que si on multiplioit toute la base BD par AB, on auroit toute la solidité du prisme AE, duquel le prisme triangulaire ABD n'est que la moitié. Que s'il estoit incliné, en sorte que l'angle ABC ne fût pas un angle droit, il faudroit prendre la hauteur perpendiculaire, & la multiplier par la moitié de la base.

Troisièmement, la solidité d'une pyramide se mesure, multipliant le tiers de sa base par sa hauteur perpendiculaire : ou multipliant toute la base par le tiers de sa hauteur perpendiculaire. Parce que si nous multiplions toute la base par toute la hauteur perpendiculaire, nous aurons le Prisme entier ; or la pyramide n'est que la troisieme partie d'un prisme de même base, & de même hauteur. Il faut donc multiplier la base par le tiers de la hauteur.

Quatrièmement, quand deux Taluds
I ij

se rencontrent à angle rentrant, ils forment deux Pyramides : & ils n'en forment qu'une, quand ils se rencontrent à angle saillant.

Pl. 21 Il est assez difficile de bien représenter
fig. 55 cette figure sur un plan, on la verroit mieux dans un corps solide. Que le corps ABCDEFG, représente deux murailles à talud, je dis que la rencontre de ces corps solides à Talud vers l'angle rentrant ABC, forme deux Pyramides IHO, IKO, qui ont leur sommet au point O, en sorte que pour mesurer exactement la solidité de ce corps, il faut premièrement mesurer la solidité du prisme triangulaire HOEDC, multipliant ou la base HLDG par la moitié de la hauteur ED; ou la base OD, par la moitié de la hauteur DC; ou la base CDE par toute la hauteur ID. Vous mesurerez de même façon le prisme AGFOK; en quoy il n'y a point de difficulté.

Je dis de plus, que vers l'angle rentrant B, il se forme deux pyramides. La première est BHLO, à laquelle le parallélogramme rectangle IBHL, sert de base, & le point O de sommet : l'autre est IBKMO. La première se mesure, multipliant la base IBHL, par la troisième partie de sa hauteur perpendiculaire

OL; & la seconde, multipliant sa base IBKM par la troisième partie de MO.

Je dis en second lieu, que si deux Taluds se rencontrent à angle saillant, comme PQ⁶Z, RQ⁵SX, ils formeront une seule pyramide QVST, qui a pour base le rectangle VYTS, & pour sommet le point Q; de sorte que multipliant la base VYTS par la troisième partie de la ligne YQ, vous aurez la solidité de cette pyramide.

PROPOSITION II.

Mesurer la solidité du rempart.

Pl. 21
fig. 56 Pour mesurer la solidité du rempart; il faut premièrement mesurer la capacité, ou surface du profil. Il sera même plus facile d'en prendre toutes les parties l'une après l'autre : comme par exemple, si on propose la Section verticale, ou profil ABEF, tirant les deux perpendiculaires CE, DF, vous avez une figure rectangle CDEF, fort facile à mesurer; car supposez que CD, soit de soixante-dix pieds, & EC de vingt, multipliant soixante-dix par vingt, vous aurez mil quatre cents pour le profil EFDC. Mesurez ensuite le tour de la place par le bord extérieur du chemin couvert; puis par le bord intérieur du terre-

plain : & faisant une somme de ces deux, vous aurez un contour moyen, par lequel si vous multipliez le profil du rempart, qui est mil quatre cens, vous aurez toute sa solidité, sans compter ses deux taluds, & sans entrer dans les bastions.

Pour le talud interieur du mesme rempart, il faut premierement mesurer son profil qui est triangulaire. Multipliant sa demi base qui est dix, par vingt, le produit sera deux cens ; multipliez-le par le contour interieur du mesme talud, & vous aurez la solidité, excepté qu'à chaque angle qui se trouve rentrant, il faut avoir égard aux deux pyramides qui s'y forment, ainsi que j'ay dit dans la proposition precedente.

Il n'y a point de talud exterior quand la place est revêtue d'une muraille, ainsi le rempart est encore plus facile à mesurer. S'il y a un talud exterior, vous le mesurerez ainsi. FD, par exemple estant supposé de vingt pieds, AD, ne doit estre que de cinq : multipliez donc FD vingt, par la moitié de AD cinq, c'est à dire $2\frac{1}{2}$ & vous aurez cinquante ; que vous multipliez par la longueur de toutes les courtines, & le produit sera la solidité du talud exterior.

Après la solidité du rempart, il faut

mesurer celle de la banquette, commençant par son profil. Sa largeur est de trois pieds, sa hauteur de $1\frac{1}{2}$. Multipliez l'un pour l'autre, vous aurez son profil de $4\frac{1}{2}$ que vous multipliez encore par la longueur des courtines, jusques à l'entrée des bastions, ce qui ne souffre aucune difficulté.

Quant aux parapet, sa hauteur interieure est de six pieds, l'exterieure de 4. ajoutez-les ensemble, vous aurez 10 ; la hauteur moyenne est donc de 5. pieds. Sa largeur est de 20. pieds, ainsi tout son profil sera de cent pieds quarrés, qu'il faut multiplier par la longueur des courtines, jusques à l'entrée des bastions, parce que le parapet est interrompu en cet endroit. On peut avoir égard tant au talud interieur, qu'à l'exterieur du rempart, ce qui est fort peu considerable.

Le bastion qui est plein est facile à mesurer. Prenez la capacité du bastion par en haut, la divisant en triangles, ainsi que j'ay enseigné cy-devant : puis multipliez-la par la hauteur, & vous aurez sa solidité, excepté son talud, duquel après avoir mesuré le profil qui est un triangle, vous le multipliez par la longueur des faces, & des deux flancs, y adjoûtant les deux pyramides qui se font à l'angle de l'épaule, &

celle qui se forme à la pointe du bastion, mais cela est de peu de consequence.

Il faut soustraire quelque chose pour les places basses, qui ne sont pas si élevées que le reste du bastion. Il faut aussi prendre garde aux portes, & aux autres interruptions de l'ouvrage.

Le parapet du chemin couvert se mesure ainsi. On trouve son profil en multipliant la moitié de sa base par sa hauteur; & sa solidité en multipliant son profil par son contour: on doit seulement prendre garde aux angles, tant rentrants, que saillants, où se forment des pyramides, ainsi que j'ay dit dans la proposition precedente.

PROPOSITION L.

Mesurer la capacité du Fossé.

Pl. 21. fig. 56 **P**our prendre la mesure de la capacité, ou du creux du fossé, il en faut separer les taluds, & remarquer que les angles saillants eu égard au rempart, sont rentrants eu égard au fossé: comme au contraire les rentrants du rempart, sont les saillants du fossé. Par exemple l'angle du bastion est saillant au rempart, de sorte que son talud forme une pyramide; mais il est rentrant

pour le fossé, & il en forme deux dans le vuide du fossé. Il en de mesme de l'angle de l'Epaule. L'angle rentrant de la courtine & du flanc est saillant eu égard au fossé. L'angle que fait la contrescarpe au devant de la courtine est saillant, mais pour le fossé il est rentrant.

Je suppose qu'on ait le profil du fossé ABCD, dans lequel sa profondeur, & ses taluds soient marquez perpendiculairement à la face des bastions. Je tire les deux perpendiculaires DF, CE, & je retranche les deux taluds: ainsi la largeur du fossé par le bas; c'est à dire CD, fera par exemple de soixante-quatre pieds, & sa profondeur CE, de douze. Multipliant soixante-quatre par douze, j'auray sept cens soixante-huit pour le profil CDFE. Supposons ensuite le demi bastion GHI, & la demi-courtine IK; le talud du rempart est marqué LM parallele à la face GH; & celui de la contrescarpe par la ligne SR. Je continue la ligne LM, à laquelle je tire deux perpendiculaires LS, MO, & je mesure sur le dessein la ligne LM, qui sera par exemple de soixante-toises, c'est à dire trois cens soixante pieds. Je multiplie sept cens soixante huit, qui est la mesure du profil, par trois cens soixante, & je trouve deux cens soixante-seize mil, quatre cens, quatre-

vingt pieds cubiques. Or la toise cubique contient deux cens seize pieds cubiques, c'est pourquoy divisant deux cens soixante-seize mil quatre cens, quatre-vingt, par deux cens seize, je trouve mil quatre-vingt-cinq toises cubiques, & cent vingt pieds.

Secondement, je mesure les triangles LS N, MKO, PQK, & je les multiplie par douze, qui est la profondeur du fossé.

Pour avoir le talud de la contrescarpe, il faut mesurer le triangle EBC du profil, multipliant EC douze, par six, moitié de EB, qui sont soixante douze: puis multiplier soixante douze par NR. On doit remarquer que vers R, il se forme une double pyramide, puisque l'angle est rentrant, eu égard au fossé.

Le talud interieur du fossé se peut facilement mesurer, ayant le triangle ADF, qui est de soixante-douze pieds, que vous multiplierez par la face GH, de quarante-huit toises ou deux cens quatre-vingt-huit pieds, puis par le flanc HI, de vingt toises, ou cent vingt pieds; & par la demi-cour-tine IK, de trente-six toises ou deux cens seize pieds. Il y faudra ajouter en P, une double pyramide, & en Q, une simple. Il est bon de faire quelques figures solides pour ne pas se méprendre, & pour se conduire plus exactement.

PROPOSITION LI.

Des Murailles.

Plusieurs estiment qu'une place qui n'a qu'un rempart de terre, vaut vieux que celle qui est revêtuë, parce que les murailles à cause de leur grande résistance sont plutôt renversées par le canon, ou par les mines; & que leurs éclats incommode beaucoup ceux qui les defendent. J'ajoute que leur debris remplissent plutôt le fossé: & qu'outre les dépenses qu'il faut faire pour les bastir, on ne les peut reparer, comme on fait les ouvrages de terre.

D'ailleurs les remparts qui ne sont que de terre, doivent avoir un si grand talud pour se soutenir, qu'on y peut presque monter.

Secondement, on ne peut les élever si haut, & par consequent ils sont sujets aux surprises, & à estre insultez.

Troisièmement, on a de la peine à y former des oreillons, & des places basses.

Quatrièmement, la pluie fait ebouler la terre, de sorte qu'on est obligé de les reparer continuellement.

D'où je concluds, que le rempart doit

estre de terre : Mais qu'une muraille ne luy peut estre que tres-avantageuse.

Il est à propos d'élever le rempart avant que de bastir la muraille : Premierement, parce que c'est du fossé qu'on tire la terre, qui ne peut estre transportée si facilement, quand la muraille est bastie. Secondement, parce que si la terre n'a eu le loisir de se rasseoir durant deux, ou trois années, & de prendre son assiete ; elle pousse extraordinairement & renverse la muraille, principalement après les pluies.

Cette muraille se fait de diverse épaisseur, selon la qualité de la terre qu'elle doit soutenir. Une terre grasse & ferme, se liant assez d'elle-mesme, n'a pas besoin d'une muraille si épaisse, que la maigre, ou sablonneuse. Quelques-uns donnent d'épaisseur au bas de la muraille la huitième ou la neuvième partie de sa hauteur, la prenant jusques au niveau du terre plain. Le talud doit estre modéré : car s'il est trop petit, il ne soutient ps assez la terre qui pousse : s'il est trop grand, il donne trop de facilité à monter.

Le talud d'un ouvrage de terre doit avoir, ou la moitié, ou les deux cinquièmes de sa hauteur : mais le talud d'une muraille n'est pas si grand, il suffit comme nous avons dit, qu'il soit d'une neuvième

de sa hauteur, c'est à dire que la muraille décroisse d'un pied, sur neuf de sa hauteur.

La muraille peut estre de pierre ou de brique : mais cette dernière est preferable à la première, parce qu'elle est plus douce, en sorte que le canon n'y fait qu'un trou sans aucun éclat. Il est bon de n'employer les pierres que deux ans après qu'on les a tirées de la carrière, afin de les endurcir à l'air : cette precaution neanmoins n'est pas universelle, ny necessaire pour toute sorte de pierres.

Quelques-uns font cette muraille de gros bois, mettant une couche d'arbres, puis une de terre ; & assurent qu'une muraille ainsi faite, ne peut ny estre brûlée, ny abatuë par l'effort du canon : outre qu'elle ne couste presque rien dans les lieux, qui sont proche des forests. Il en faudroit venir à l'experience.

On ajoute des éperons à la muraille qui la rendent plus forte pour soutenir la terre, qui pousse toujours en dehors.

Le cordon qui se met ordinairement à la naissance du parapet, n'est qu'un ornement inutile : il est mesme prejudiciable, servant comme de marque à l'ennemy, pour pointer le canon au défaut du rempart.

On pousse la muraille au devant du grand

Traité des Fortifications,
parapet, à la hauteur de quatre pieds, & de
deux d'épaisseur, pour servir de parapet, &
pour couvrir le chemin des rondes.

PROPOSITION LII.

Des Fondemens.

Non seulement la muraille, mais en-
core tout le rempart, si le sol ne se
trouve extrêmement ferme, a besoin de
fondemens : autrement on se met en danger
de voir ébouler tout l'ouvrage.

Ces fondemens se peuvent faire de di-
verses façons. Quand le terrain n'est pas
assez ferme, on les creuse de cinq à six
pieds ; & on pilote avec des pieces de
chêne, de châtaigner, ou d'aulne tant
plein, que vuide : l'on en arreste les testés
par des pierres, qu'on engage par force
entre deux.

Que si le lieu est marécageux, outre les
pilotis, on peut faire une bonne charpen-
te en forme de chassis bien pressé, pour ar-
rester toutes les testés des pilotis.

Si le sol est sablonneux, on creuse davan-
tage les fondemens, c'est à dire de sept à
huit pieds, & on le pave de planches.

Les meilleurs fondemens qu'on puisse

faire, sont ceux qu'on pratique à Lyon :
car après avoir creusé jusques au ferme,
on remplit ce creux de mortier, en y mes-
lant du gravier, & des petits cailloux, qui
font une prise si forte, & se lient si bien,
que la pierre n'est pas plus dure. Ce qui est
un effet de la chaux, & qui a cette propriété
de s'endurcir, si on l'emploie quand elle
est chaude.

PROPOSITION LIII.

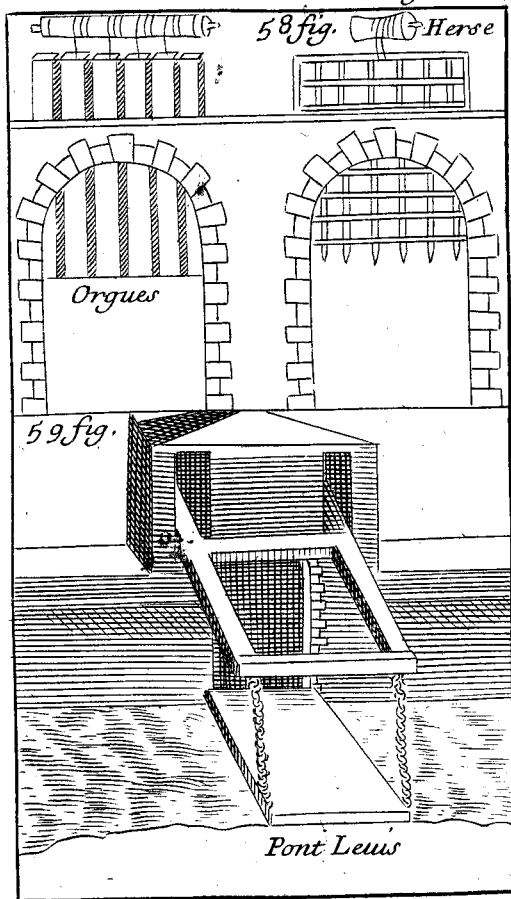
Fabrique des Remparts.

J'ay déjà parlé de la figure, hauteur &
épaisseur des remparts. L'épaisseur ne *Pl. 21.*
doit pas estre moindre de quarante-cinq *fig. 57.*
pieds : la hauteur est de quinze, à vingt-
cinq pieds. Il nous reste à parler de cer-
taines particularitez, qui regardent plutôt
la pratique, que la speculation.

On bastit le rempart en esté, lors que la
terre est sèche. La matiere la plus propre
est l'argille grise, ou la terre marécageuse,
parce qu'elle se lie, & se soutient mieux
& avec moins de talud, & qu'elle produit
de l'herbe qui sert beaucoup à l'affermir.
La terre sablonneuse se soutient difficile-
ment sans murailles. La graveleuse aussi
n'est pas bonne.

Presque tout l'exterieur se fait de gazons, afin qu'il se lie mieux. La figure d'un gazon ressemble à celle d'un coing, ayant quinze poulces de long, six de large, & cinq d'épaisseur vers le gros bout, qui se met en dehors. A chaque pied qu'on hausse le rempart, on met de petites branches de saule environ d'un poulce qu'on étend horizontalement, & qui servent beaucoup à lier les gazons. On bat la terre par tout avec des pilons, de sorte qu'au lieu d'un pied, elle revient à sept ou huit poulces. On la mouille mesme un peu, afin qu'elle se lie mieux. On sème aussi de l'avoine, ou du grand tressé, ou du gramen sur le parapet, & sur le terre-plain du rempart, qui doit pancher un peu vers la Ville, pour faire écouler les eaux. Il faut encore prendre garde que la talud s'éleve uniformément ; & pour cela on se sert d'un instrument ABCD, fait en forme de triangle, qui porte la pente du talud. Il a un plomb, & une ligne parallele à son costé DC : l'usage en est fort facile. On l'applique contre le talud auquel il se doit tellement ajuster, que le filet du plomb tombe sur la ligne. Pour conduire mieux cet ouvrage, on pourroit appliquer quelques ais, les ajustant avec cet instrument.

Les parapets se font de mesme matiere, mais il doivent avoir un peu de pante par



Livre second.

211

le dessus, afin qu'on puisse découvrir la contrescarpe, ou pour le moins le coridor.

PROPOSITION LIV.

Des Portes.

LE lieu ordinaire où l'on doit placer les *Pl. 22.* portes, est le milieu des courtines, *fig. 58.* comme celuy qui est le mieux flanqué, & qu'on attaque le moins. Outre que, c'est l'endroit où le fossé est le plus large, & où l'on peut faire plus de fortifications au devant.

La largeur de la porte est ordinairement de dix à douze pieds, la hauteur de quinze. Elle sera voûtée, & aura des renules pratiquées dans la pierre, pour y mettre une herse ou cataracte, qui est un treillis de gros bois couvert de fer. Quelques-uns aiment mieux y mettre des poutres séparées, pour remédier aux inconveniens de la herse, qui se peut rompre tout d'un coup par le petard, ou estre arrestée, posant seulement une piece de bois dans la renule, par un chariot renversé.

Les Ponts-levis se font en plusieurs manieres : les plus communs sont à flèches : *Pl. 22.* leur longueur & largeur est égale à la porte *fig. 59.* qu'ils doivent couvrir. Les bras auront

huit ou neuf poulces d'épaisseur : l'aisselle ou épaule sur laquelle ils tournent, aura de diamettre quatorze ou quinze poulces. Les flèches auront deux fois la hauteur de la porte, & un pied de diamettre. Le quarré interieur sera traversé d'une croix de saint André.

Pl. 23. On fait des ponts devant les portes. Les *fig. 60* piliers en peuvent estre de pierre : mais les *61.* planchers & garde foux doivent estre de bois, pour pouvoir estre coupez dans l'occasion.

La largeur des ponts doit estre de quatorze, ou quinze pieds: il faut qu'ils soient plus bas que le niveau de la campagne pour estre cachez; & qu'ils soient tournez, de peur d'estre enfilez.

Quand on ne fait point de demi-lune devant la porte, le point doit estre plus large sur le milieu du fossé, pour y faire un Corps-de-Garde, & un Pont levis, qui le separera du reste du pont. On en fait un autre au bout du pont, y ajoûtant des barrières ou palissades, & un cheval de frise balancé sur ses pivots. L'on y peut ajoûter d'autres inventions, qui ne sont bonnes que contre les surprises.

Si la porte est couverte d'un ravelin, il faut qu'il ne soit pas simple, mais qu'il ait des flancs; étant plus à propos de l'ou-

vrir par le flanc, que par la face qui est trop exposée à l'ennemy. Quelques-uns ne font point de difficulté de placer la porte dans la face assez proche de la pointe de la demy-lune.

PROPOSITION LV.

De l'ordonnance des Ruës.

ON a plus d'égard dans une place, à l'espace destiné aux fonctions militaires, qu'à la commodité du logement. Ainsi le quart de la place est occupé tant par les places, que par les ruës.

Les petites ruës transversantes peuvent avoir trois toises de large : les grandes qui sont tirées aux bastions : six : celle qui est le long du rempart, & qui sert aussi de place d'arme, en peut avoir dix ; parce que souvent on y fait des retranchemens, quand l'ennemy a fait brèche au rempart, ou emporté le bastion.

La grande place d'arme, qui est au centre de la place, doit estre ou plus grande ou plus petite, selon le nombre des Soldats, qui se prend suivant le nombre des bastions, 200. hommes suffisent pour chaque bastion : mais quand on doit soutenir un Siege, il en faut près de 500. Or pour en don-

ner quelque mesure, il faut remarquer, qu'un Soldat marchant en bataille occupe trois pieds de front & sept de file; & en combattant 2. de front, & 3. de file: Toutefois en les rangeant en bataille, on leur donne ordinairement 3. de front, & 3. de file, qui font une demy toise en quarré. On peut donc ranger 3000. hommes en bataille dans un quarré qui aura 40. toises pour un de ses costez, & 1600. pour sa capacité. Que si la place d'arme estant de mesme figure que la forteresse pentagone ou hexagone, a pour son demi-diametre 18. à 20. toises, elle sera plus que suffisante, pour y ranger les Soldats.

Les corps-de-garde peuvent estre vourez. Le plus grand est dans la place d'arme, les autres sont aux portes, & au bout des ponts. Ils doivent tous avoir une ou deux cheminées, & un petit theatre haut de trois pieds, & large de six, de bon chefine, qui regne tout le long, & serve pour le repos, & la dure des Soldats.

Les Magazins doivent estre dans les rues les plus proches du rempart, afin que les munitions soient plus facilement transportées. Les Magazins des poudres seront les plus écartez & les mieux fermez qu'il se pourra: il est mesme à propos de les tenir en divers lieux.

Si les Soldats ne sont pas logez chez les bourgeois comme ils le sont ordinairement dans les Villes de conquête, on leur fait des maisons, ou casernes tout proche le rempart. Pour les autres circonstances d'une place, comme les moulins, les puits, les fontaines, les fours, elles n'ont pas besoin d'explication.

PROPOSITION LVI.

Des Cavaliers.

LA hauteur des cavaliers peut estre d'un ou de deux commandemens, c'est à dire de neuf à dix-huit pieds; & mesme davantage, s'il est nécessaire pour s'opposer à quelque hauteur qui commande la Place, ou pour couvrir quelque endroit considerable qui seroit decouvert.

Il est tres à propos de les loger sur le second flanc de la courtine, afin qu'ils puissent decouvrir la face du bastion, & la defendre. Si toutefois ils sont faits pour servir de traverse, & pour couvrir, on les met où la necessité le demande. Leur figure est ordinairement circulaire, ovale ou quarrée barlongue. Leur épaisseur est la mesme que celle du rempart: & ils

doivent avoir douze ou quinze toises de front pour y pouvoir loger quatre ou cinq pieces de canon. Quand ils sont revêtus de muraille, les éclats incommodes ceux qui defendent le rempart: ainsi il seroit bon de les revêtir seulement à la hauteur du parapet Royal, faisant le reste de simple terre, laquelle se soutiendra assez, puisqu'on luy peut donner autant de talud qu'on voudra.

PROPOSITION LVII.

Des Guerites.

Pl. 4. **L**Es Guerites sont de petites Tours qu'on met à la pointe d'un bastion, pour y loger une Sentinelle. Elles sont de pierre quand le rempart est revêtu; ou de bois, s'il n'est que de terre, les murailles, ou parois doivent estre à l'épreuve du mousquet: ainsi les Guerites de bois doivent estre de bon Chefne bien épais: on pourroit mesme ajouter de la terre battue entre les ais de dedans, & ceux de dehors.

LIVRE

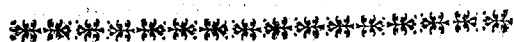
DE
L'ARCHITECTURE
MILITAIRE.

LIVRE TROISIEME,
Des Dehors.



NOUS avons expliqué jusques icy les parties essentielles d'une Place, sans lesquelles elle n'auroit pas sa perfection, & ne pourroit se défendre contre l'effort des Ennemis. Il faut maintenant expliquer les dehors, c'est à dire les pieces détachées du corps de la place. Ces dehors servent à défendre, ou à couvrir les parties les plus foibles, ou à se saisir des lieux qui pourroient donner quelque avantage aux Ennemis. Quelques-uns de ces ouvrages sont compris dans l'enceinte du Chemin couvert, & sont placez dans le fossé devant les bastions & les courtines: les autres estant plus avancez vers les Ennemis, arrestent leurs approches, & leur donnent de la peine par les fréquentes sorties qu'on en fait. Les premiers sont les ravelins, les demi-lunes, & les contre gardes. Les seconds sont les ouvrages à corne & à couronne, les tenailles & les traverses.

K



PROPOSITION I.

Les dehors sont avantageux à une Forteresse.

Les maîtres de cet art ne sont pas d'accord sur cette matiere, car plusieurs rejettent les dehors, comme prejudicia-
bles à une Place. Voicy les raisons qu'ils en apportent.

La premiere est, que les forces des assiegez y sont trop séparées; desorte qu'il n'est pas difficile aux Ennemis qu'on suppose estre plus en nombre, d'attaquer chaque ouvrage en particulier, & d'accabler par leur multitude, ceux qui les defendent.

La seconde est, que ces ouvrages sont ouverts du costé de la Ville, autrement ils serviroient de retraite aux Ennemis, pour combattre la place. Or estant ainsi ouverts, ils sont sujets à estre insultez, comme nous avons veu dans les dernieres campagnes, que les dehors des places les plus fortes, l'ont esté dès le premier jour du Siege.

Troisièmement, tout le monde rejette avec raison les bastions separés de la cour-

tine, à cause de la difficulté qui se rencontre à les defendre, & à y envoyer du secours, quand ils sont attaquez; particulièrement si les fossés sont pleins d'eau, & ne se peuvent passer que par batteaux, ou sur des Ponts. Or la mesme raison doit faire rejeter les ravelins & les demi-lunes, qui ne sont que des bastions separés. Ainsi souvent dans la Flandre, les assiegez ont veu des demi-lunes emportées, & leurs compagnons perir miserablement, devant leurs yeux, pour n'avoir peu les secourir.

Quatrièmement, ces dehors estant une fois emportez, nuisent beaucoup aux assiegez, servant de batteries contre la place, ou fournissant de quoy combler le fossé. Ainsi nous avons veu qu'un ravelin emporté par les Turcs, qui y logerent leur canon, causa la perte de Famagouste, & celle d'Albe Royale.

Enfin, tous ces dehors se reduisent à quatre, qui sont les ravelins, les demi-lunes, les ouvrages à corne & à couronnes. Les ravelins couvrent, & defendent fort inutilement la courtine, laquelle estant flanquée de deux bastions, n'a pas besoin d'autre defense. Les demi-lunes à la pointe des bastions, & trop avancées vers l'Ennemy, ont tres-peu de defense,

parce qu'elles sont éloignées du flanc opposé, au delà de la portée du mousquet.

Les ouvrages à corne & à couronne, ont une courtine & des bastions, qui ne tirent point de défense du grand rempart; ce qui semble estre contre la regle generale, qui veut que ceux qui defendent le grand rempart, puissent enfilér & découvrir tous les dehors.

Quoy que ces raisons semblent fort considerables, je dis que les dehors sont tres-utiles, & qu'ils rendent le mesme service à une forteresse, que font les casques & les boucliers à un Soldat.

La premiere raison est l'experience, qui fait voir que les dehors bien defendus arrêtent long temps l'effort des Ennemis. Dogen apporte l'exemple de Spinola, qui employa de si grandes forces, & fit des dépenses si extraordinaires contre Breda, à cause de la resistance des dehors. En effet, n'allons-nous pas à l'ennemy par des tranchées, quand nous avons assez de monde pour le faire; tâchant par ce moyen d'empêcher ses travaux, & de retarder ses approches. Or il est certain que nous le ferons bien plus seurement, & avec moins de perte de nostre côté, en defendant des dehors: parce qu'ayant esté faits pendant la paix, ils nous couvrent beau-

coup mieux, & font plus de resistance que les simples Tranchées faites à la hâte, & ordinairement sans regle, ny mesure.

En second lieu, personne ne peut nier qu'une double enceinte ne fut bien avantageuse, puisque l'Ennemy auroit à passer deux fosses, & à forcer deux remparts, avant que de se rendre maistre de la Place.

Or il semble que les dehors sont encore plus avantageux qu'un second rempart, qui rendroit le premier inutile, & estant gagné, serviroit de parapet aux ennemis: ce qui n'arrive pas aux dehors, parce qu'ils sont disposez, en sorte qu'ils n'empêchent aucunement le grand rempart; & de plus, ils sont tellement enfilez par dedans & par dehors, qu'on ne scauroit s'y couvrir contre la place. C'est la veritable raison, pour laquelle on fait plutôt des dehors, qu'un second rempart.

J'avouë que les dehors separant les forces des assiegez, mais pour les rendre utiles, il ne faut qu'augmenter la Garnison, qui estant suffisante, les defendra commodément. Il est quelquefois arrivé qu'on a d'abord insulté des dehors; mais on ne peut en tirer aucune consequence, puisque l'on a mesme insulté quelquefois des bastions, & des places que l'on ne condamne pas pour cela. Il est vray aussi que

les dehors étant ouverts du costé de la place, semblent donner entrée à l'ennemy de ce costé-là : mais on peut corriger ce défaut par de bonnes palissades ; & les fossés pleins d'eau , empêchent ces surprises. J'ajoute que, l'Ennemy s'expose tellement quand il veut entreprendre , qu'il ne le fait jamais sans une perte tres-considérable ; si ceux qui les defendent, font leur devoir.

La plus forte raison pour rejeter les dehors , est tirée du rapport qu'ils ont avec les bastions separez , que l'on blâme justement , à cause de la difficulté qu'il y auroit à les secourir. Je répons que ce défaut ne se peut supporter dans une partie importante & essentielle , comme un bastion ; qui étant une fois emporté , ne laisse aucune ressource, particulièrement lors qu'on peut facilement le joindre à la courtine : mais les dehors ne sont pas de mesme , & l'on ne peut jamais les joindre à la Place.

La quatrième objection qu'on fait contre les dehors , est qu'ils sont utiles aux Ennemis , quand ils s'en sont emparez ; mais elle prouve trop , puisque pour la mesme raison , nous devrions blâmer les bastions , qui commandent bien plus une place qu'un simple dehors, quand l'Enne-

my s'en est saisi. On a ajouté qu'ils fournissent de la matiere pour combler le fossé : mais cette objection est peu considerable étant toujours plus facile aux Ennemis d'apporter assez de fascines & de terre, que d'emporter un dehors. Et d'ailleurs on peut facilement les renverser quand on les perd ; & les faire sauter par une mine, dans leur propre fossé.

Pour répondre aux objections que l'on fait contre chaque piece en particulier, je dis que les ravelins ne sont pas tant pour couvrir la courtine , que pour defendre la face du bastion , laquelle on n'oseroit attaquer avant que d'avoir gagné le ravelin , qui en est proche & qui prend les Ennemis par derriere. Il couvre aussi les flancs, en sorte qu'on ne les scauroit battre que de la pointe du bastion opposé. Les Demi-lunes ont à la verité peu de defense, mais on les accompagne toujours pour le moins d'un bon ravelin.

Pour les ouvrages à corne ou à courtine , non seulement ils sont utiles , mais souvent tres-necessaires pour se saisir de quelque hauteur qui commande la place : & quoy que leur courtine, & les faces de leurs bastions ne soient pas defenduës du grand rempart ; elles ne peuvent luy nuire, puisqu'elles en sont trop éloignées.

J'ajoute pour dernière raison, que les dehors favorisent extrêmement les sorties, & les cachent tellement aux ennemis, qu'ils ne les peuvent prévoir.

PROPOSITION II.

Les Regles generales des Dehors.

1. **U**N fossé sec a moins besoin de ravelins, & de demi-lunes, qu'un fossé plein d'eau; parce qu'on peut se retrancher dans le premier quand on veut, & le disputer aux ennemis.

2. Jamais on ne doit faire une demi-lune à la pointe d'un bastion, qu'elle n'ait à costé, ou un bon ravelin, ou un ouvrage à corne, pour la defendre.

3. On peut ajouter un ouvrage à corne, ou à couronne, à toute sorte de place.

4. Les dehors ne doivent estre commandez par aucune hauteur qui en soit proche. La raison en est assez claire. Le rempart des dehors ne doit pas estre si haut, que le grand rempart; donc si quelque colline en est proche, elle les commandera si fort, qu'on n'y pourra demeurer en assurance.

5. Les dehors doivent estre enfilez & veus de tous costez, de ceux qui defendent le grand rempart.

6. Il faut que les dehors ne soient pas trop petits; étant plus avantageux d'avoir peu de dehors, mais capables de contenir beaucoup de monde, que d'en avoir un plus grand nombre de petits, qui séparent trop les forces des assiegez, & qui ne font pas assez de resistance.

7. Les dehors doivent avoir des remparts qui puissent resister au canon, comme aussi des parapets. Mais du côté de la place il faut qu'ils soient ouverts pour empêcher que l'ennemy ne s'en serve contre les assiegez.

8. On peut y faire des puits, pour éven-ter les Mines. Il seroit même à propos, qu'ils fussent minez, pour les renverser dans leur propre fossé, en cas que l'ennemy les emportast.

PROPOSITION III.

Des Ravelins.

LÉ ravelin est un ouvrage, composé *Pl. 24.* pour le moins de deux faces, logé au *fig. 62.* delà du fossé, devant la courtine comme *63*, GEFD. Sa figure presque triangulaire est assez expliquée dans la definition. Son rempart n'a pas tant de hauteur que le grand: son parapet est à l'ordinaire, avec des embrasures si on y veut placer du canon.

Les ravelins qui couvrent les portes ont aussi des flancs , dans lesquels on fait plus volontiers les portes , que dans les faces. Parce que les faces sont plus exposées à l'ennemy.

1. Les ravelins sont tres-propres pour couvrir les portes , & les ponts , qui sont pour l'ordinaire au milieu de la courtine.

Secondement , On doit faire un ravelin au milieu de deux bastions trop éloignez , pour les defendre , & pour corriger par ce moyen , le defect de leur trop grande distance.

Troisièmement , Les ravelins defendent les demi-lunes qui sont à la pointe des bastions.

Quatrièmement , ils fortifient une place du costé qu'elle estoit foible.

Cinquièmement , ils servent pour couvrir tellement les flancs des bastions, qu'on ne les puisse battre que de la pointe du bastion opposé.

Il faut garder les regles suivantes dans la construction des ravelins.

1. Que leur angle flanqué ne soit pas moindre de soixante degrez , ny plus grand qu'un angle droit Car s'il avoit le premier defect il seroit trop foible , & ne seroit pas assez de resistance : s'il avoit le second , il ne seroit pas assez defendu , ny flanqué.

2. Les meilleurs ravelins doivent avoir des razantes qui aboutissent aux extremittez de la courtine ; parce que la defense en sera plus grande , se prenant de tout le flanc , & de la face du bastion. Quelques uns neanmoins font plus de cas des ravelins dont les razantes tombent precisément sur l'angle de l'épaule : parce qu'ainsi la defense , qui se prend à la face du bastion , est plus perpendiculaire ; de sorte qu'on se peut mesme servir d'un canon , & le loger dans l'endroit qui enfile le fossé du ravelin.

3. La capitale du ravelin doit tomber perpendiculairement sur le milieu de la courtine , sans pancher ny d'un costé ny d'autre , afin que ses deux faces soient également defenduës.

4. Les ravelins se mettent au delà du fossé , devant les courtines , en sorte que les flancs des bastions puissent defendre les faces opposées par derriere le ravelin : car ce seroit un grand defect si le ravelin estoit attaché à la courtine , puisque les flancs des bastions seroient inutiles , & la figure de la place degenereroit en étoile , ce que nous avons rejetté dans le premier livre , comme n'estant propre que pour une redoute , ou un petit fort de campagne.

Quand une courtine est trop longue ,

& les bastions trop éloignez, au lieu d'un simple ravelin, on peut faire un bastion plat au milieu de la courtine; pourveu que les razantes des bastions aboutissent au milieu de la mesme courtine.

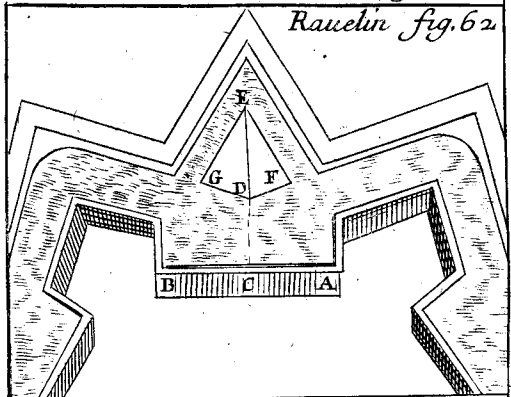
Quelques uns joignent alors deux ravelins ensemble, mais j'estime que c'est un défaut; parce que la courtine qui les joint, & les deux faces qui la touchent, ne seroient pas enfilez du grand rempart, & pourroient servir à l'ennemy pour se couvrir contre la place, ce qui est contre les regles generales.

PROPOSITION IV.

Pratique du Ravelin.

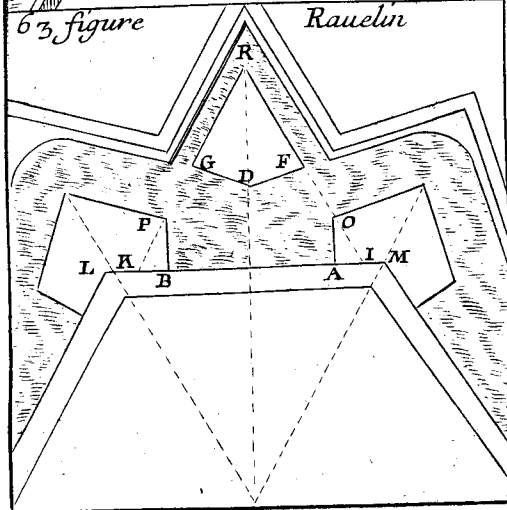
Pl. 24 **S**I vous voulez faire un ravelin devant la courtine AB, divisez-la par le milieu au point C, & tirez une perpendiculaire CD, dans laquelle vous prendrez au delà du fossé la ligne DE de la moitié, ou des deux tiers, ou des trois quarts de la face du bastion, c'est à dire de 24. de 32. de 36. ou mesme de 40. toises. Tirez ensuite les lignes EA, EB, & vous aurez un ravelin bien defendu de tout le flanc, & de la face;

Ravelin fig. 62



63 figure

Ravelin



Autre façon. Ayant déterminé DE, pour capitale du ravelin, faites les angles DE G, DEF chacun de trente degrez : pourveu toutefois que les lignes EG, EF. rencontrent quelque point du flanc, ou de la courtine.

Troisième façon. Mettez le pied du compas en a & B, & l'ayant ouvert de la grandeur de la courtine, faites deux Arcs, qui se coupent au point E: tirez les lignes EGB, EFA jusques à la contrescarpe en F, & en G, & vous aurez tracé un ravelin.

Quatrième façon. Divisez par le milieu en *fig. 63.* K & I, les demy-gorges BL, AM, & tirez les lignes KPR, IOR, qui se rencontrent au point R; ayant tracé les lignes de la contrescarpe, le ravelin sera achevé.

Cinquième façon. Mettez le pied du compas ouvert à l'intervalle OP, sur les points O, & P. Et faites deux arcs, qui se coupent au point R, & tirez les lignes RO, RP jusques aux contrescarpes.

Sixième façon. Prenez sur la contrescarpe deux lignes DG, DF chacune de 30. toises pour les Gorges du ravelin, & faites un triangle équilatéral sur la ligne FG.

Septième façon. Quelques-uns se servent de tables supputées; mais il n'en est pas de besoin. Si vous donnez quarante toises à la capitale DR, & vingt ou vingt-

trois au demy gorges D G, D F, le ravelin sera tracé. Le fossé à la pointe du ravelin sera de 15. ou 16. toises; ou la moitié, ou les deux tiers du grand fossé. Ces pratiques n'ont pas besoin d'autres demonstrations.

PROPOSITION V.

Des demi-lunes.

Pl. 25. fig. 64 **L**es demi lunes n'ont pas une figure fort differente de celle des ravelins; aussi la plupart les confondent, si ce n'est qu'ils veulent que les demi-lunes soient plus petites, & que leurs faces n'excèdent pas trente toises, mais parlant plus exactement, la demi-lune est un ouvrage séparé de la place fait à angle saillant, par le dehors, & en rond par le dedans; & c'est de ce rond qu'il emprunte le nom de demi lune comme G A F: d'où je conclus que la demi-lune ne se met que devant la pointe du bastion, à l'endroit où le fossé est arrondy.

On en peut donner les regles suivantes.

1. Que la demi-lune soit toujours accompagnée, & defenduë par un bon ravelin, ou par un ouvrage à corne. La raison qu'on en peut apporter est, que ce de-

hors est tellement avancé vers l'Ennemy, & prend sa défense de si loin qu'il sera tres-facile de l'insulter, s'il n'est accompagné, & defendu par quelqu'autre. Il ne faut que jetter les yeux sur un plan, qui ait une demi-lune, pour estre convaincu de cette maxime.

Quelques-uns ajoutent qu'une demi-lune ne doit jamais avoir de flancs, parce qu'ils servent de parapets aux Ennemis contre la place: ce qui est vray, si la demi-lune n'embrasse pas tout à fait le Bastion; car si elle couvre quelque partie de la face, les flancs qu'on donneroit à la demi-lune, seroient tout à fait enfile. Cependant pour nous tenir aux regles ordinaires, il ne faut point donner de flancs aux demi-lunes: mais se contenter de leurs faces.

3. Que l'angle flanqué de la demi-lune ait pour le moins 60. degrez, & jamais plus de 90. Les raisons sont les memes que pour les ravelins.

4. Que la capitale de la demi-lune soit en ligne droite avec celle du bastion; afin qu'elle le defendent également.

5. Que la pointe de la demi-lune ne soit éloignée de l'endroit qui la defend, que de la portée du Mouquet; autrement elle ne seroit pas defenduë.

6. Que la face de la demi-lune ait pour le moins vingt-cinq à trente toises ; car ainsi elle sera capable de contenir plus de cent hommes.

PROPOSITION VI.

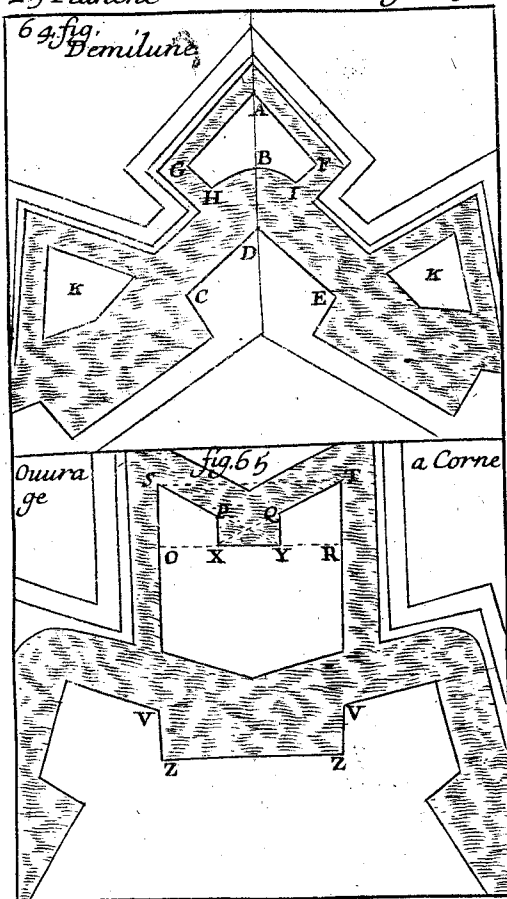
Pratique des demi-lunes.

Pl. 25. **P**OUR tracer une Demi-lune : prolongez la capitale du bastion autant que vous en aurez besoin , & prenez-y depuis le bord du fossé , la capitale AB , des deux tiers de la face du bastion : prolongez aussi les faces des bastions CD , ED , en F & G , & vous aurez comme les demi-gorges de la demi-lune BH , BI.

Les angles BAF , BAG , seront chacun de trente degrez , qui est le moins qu'on leur puisse donner ; & ainsi la demi-lune aura plus de defense.

On peut tirer les faces paralleles à celles du bastion , ou un peu plus détournées en dedans , en sorte qu'elles comprennent un angle un peu moindre. Quelques-uns tracent ainsi les faces de la demi-lune ; ils déterminent la capitale AB , & tirent les lignes AFK , AGK , au point où concourent les contrescarpes , ou bords extérieurs du fossé.

64 fig. Demi-lune



Autre methode. Ayant prolongé les deux faces du bastion CD, ED, en F, & G; coupez les lignes HG, IF, de vingt-cinq ou trente toises, c'est-à-dire la base inferieure du rempart d'un dehors, & tirant la ligne blanche, GF, faites un triangle equilateral GAF. Ou bien ayant déterminé IF, HG, de vingt-cinq ou trente toises, ou pour le moins de vingt, ouvrez le compas à l'intervalle de quarante toises, & mettant le pied du compas en F & G, faites deux arcs qui se coupent au point A, c'est à dire donnez quarante toises à chaque face de la demi-lune, & elle sera tracée.

Les demi-lunes ont leur fossé particulier, qui doit avoir pour le moins la moitié de la largeur du grand. On peut aussi élargir le grand fossé entre une demi-lune, & un ravelin, en sorte que ces ouvrages soient au milieu.

Il n'est pas necessaire que le chemin couvert fasse tous les détours du fossé: on peut le tirer plus droit, afin qu'il reste quelque espace entre le chemin & le fossé. Cet espace est tres commode pour assembler les soldats, particulièrement quand on veut faire des sorties.

PROPOSITION VII.

*Ouvrage à Corne.*Pl. 25.
fig. 65

L'Ouvrage à corne est une piece separée de la place, qui s'étend dans la campagne par des lignes paralleles, & qui presente à l'ennemy une courtine, & deux demi-bastions; la figure en fait voir la disposition.

On s'en sert plutost pour couvrir une courtine qu'un bastion, parce que les costez estans paralleles, si on les mettoit devant un bastion, il ne laisseroit pas de tirer sa defense de la courtine, de laquelle neanmoins il est un peu trop éloigné: ce n'est pas qu'on n'ait des exemples d'ouvrages à corne, posez devant les bastions, comme à Rhées, Gulic, Zuiphen, Breda.

Un ouvrage à corne peut couvrir tout à fait une courtine, en sorte que les costez soient en ligne droite, avec les flancs des bastions. On peut renfermer un ravelin dans un ouvrage à corne: ou retrancher l'ouvrage à corne, par d'autres semblables l'un après l'autre, particulièrement si on ne peut pas l'attaquer de flanc.

Ces ouvrages sont au delà du chemin couvert. Ils sont tres-propres pour faire

des sorties, pourveu que la garnison soit assez forte: & pour saisir de quelque hauteur qui commande la Place.

On y doit garder les regles suivantes.

La premiere, que les costez des ouvrages à corne soient paralleles, parce que s'ils s'écarroient l'un de l'autre, estant posez devant une courtine, ils rendroient les bastions presque inutiles. S'ils s'approchoient, ils n'occuperoient pas assez de place pour une courtine, & pour deux demi-bastions. Leurs costez peuvent s'écarter l'un de l'autre quand ils couvrent un bastion, & pour lors ils seroient defendus de la face du mesme bastion.

La seconde, que les costez des ouvrages à corne ne surpassent pas cent vingt toises, à compter depuis l'endroit qui les defend. Que si on est obligé pour quelque raison particuliere de les faire plus longs; il leur faut ajouster des épaulemens, prenant garde qu'ils soient enfilez par le dedans, & par le dehors, de peur qu'ils ne servent à l'ennemy.

Pour l'ordinaire, la face des demi-bastions est de vingt toises, les flancs de dix; les demi-gorges de dix sept ou un peu plus; l'angle flanqué de soixante.

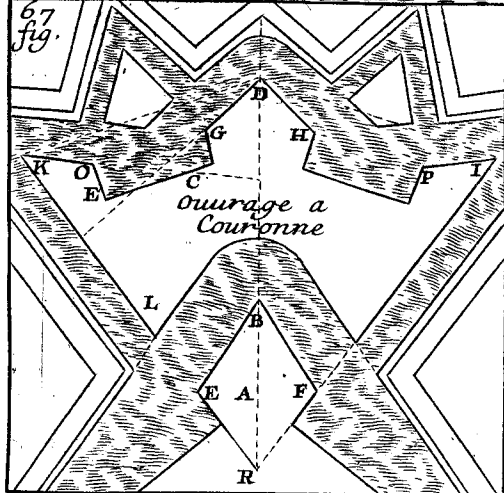
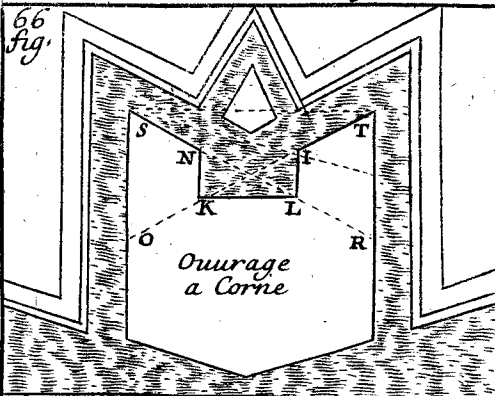
PROPOSITION VIII.

Pratiques des Ouvrages à corne.

Pl. 25. **P**rolongez le flanc du bastion ZV, jusqu'en T, en sorte que la ligne ZT, ou pour le plus la ligne VT, soit de 20. toises; prolongez de mesme l'autre flanc ZV en S: puis tirez la ligne occulte ST, que vous diviserez en trois. Faites en suite SO égale à la troisième partie de ST, & ayant tiré par le point O, la ligne OY, parallèle à ST, coupez OX, RY, égales à SO; puis tirez les razantes SY, TX, & les perpendiculaires XP, YQ, & l'ouvrage à corne sera achevé.

Pl. 26. Autre pratique. Ayant les deux costez de l'ouvrage à corne, tirez comme dessus la ligne occulte ST, & faites les angles STO, TST, chacun de vingt-cinq degrez, & les divisez également en deux par la ligne SI, faites ensuite SN, égale à TI, & tirez les deux flancs NK, IL; parallèles à SO, jusques aux deux razantes SR, TO. Les points KL, feront la courtine.

Pl. 25. Quelques-uns n'approuvent pas la premiere methode; parce que la courtine est plus petite que la face; mais on y peut remedier, ne donnant aux gorges OX, RY,



que la quatrième partie de la ligne ST, ce qui rendra les flancs un peu plus longs.

On peut mettre de petits ravelins au devant des courtines des ouvrages à cornes, faisant leur capitale de vingt ou vingt-quatre toises.

Il y en a qui voudroient ajoûter des demi-lunes devant les pointes des bastions; mais elles sont dangereuses, & trop mal défendues; & après tout il faut enfin donner quelques bornes aux fortifications.

Quelques autres ne font pas les ouvrages à corne tout à fait si larges que la courtine, ils en retranchent trois ou quatre toises de chaque costé, mais je n'en vois pas l'utilité.

Quoy que les ouvrages à corne ayent ordinairement les costez paralleles, on peut toutefois leur donner une autre figure, quand la situation la demande; ainsi on les peut tirer en élargissant, & pour lors on les appelle à queue d'Irondelle: ou en les approchant l'un de l'autre, ce qu'on appelle à contre-queue d'Irondelle.

PROPOSITION IX.

Des Ouvrages à Corne.

Pl. 26
fig. 67 **L'**Ouvrage à couronne, est un dehors composé de deux costez qui s'avancent vers la campagne, de deux demi-bastions, & d'un Bastion entier entre deux courtines, ou de deux bastions entre trois courtines.

La principale raison qui oblige à faire ces sortes d'ouvrages, est pour défendre les parties principales d'une forteresse, ou pour se saisir de quelque hauteur qui commande la place: car on se contenteroit d'un ravelin, s'il ne s'agissoit que de la défense simple du grand rempart. Les regles sont presque les mêmes que nous avons déjà données.

La premiere, que les costez des ouvrages à couronne ne surpassent pas cent vingt toises, à compter depuis l'endroit qui les defend.

La seconde, que les pointes des bastions voisins ne soient pas plus éloignées de cent trente, ou cent quarante toises: car encore que ce seroit assez que leur grande ligne de defense fût de cent vingt toises; néanmoins parce que les angles de leurs demi-bastions sont fort aigus, & que leur rem-

part est fort bas; il est à propos qu'on les puisse mieux defendre, c'est à dire qu'ils aient une ligne de defense plus courte.

La troisième, que les angles flanquez doivent avoir pour le plus quatre-vingt-dix degrez, & pour le moins soixante.

La quatrième, que les costez des ouvrages à couronne, s'écartent ordinairement en dehors: autrement il seroit difficile qu'ils pussent avoir l'espace nécessaire pour deux courtines, un bastion entier, & deux demi bastions. Quand on les met à la pointe des bastions, leurs costez embrassent pour le moins la troisième partie de la face qui les defend, & ils luy sont perpendiculaires.

PROPOSITION X.

Pratique des Ouvrages à couronne.

Pl. 26.
fig. 67 **L'**Ouvrage à couronne estant pour l'ordinaire une partie du Polygone, l'Architecte doit connoistre celui qui sera le plus propre, suivant la methode de fortifier ce même Polygone, prenant seulement garde que les angles des demi-bastions ne soient pas trop aigus.

Premiere pratique. Prolongez les flancs des bastions en K, & I, en sorte que les

pointes K, & I, ne soient éloignées de la courtine, que de cent vingt toises.

Prolongez aussi la capitale du bastion, en D. Prolongez encore les deux flancs du bastion en dedans, jusques à ce qu'ils couvrent la capitale au point R: puis mesurez l'angle DRE, ou DRK, & considerez à quel Polygone il peut servir d'angle du centre: comme s'il estoit de quarante cinq degrez, le Polygone le plus propre seroit un octogone, qui a son angle du centre de 45. degrez. Faites que les lignes RK, RD, RI, soient égales, & tirez les lignes DK, DI. Faites l'angle DKO, de 25. degrez ou environ. Tirez ensuite les faces du bastion HDG, que vous prendrez dans les tables de l'octogone: ou sans recourir à ces tables, divisez la ligne DK, en sept parties égales, & prenez-en deux pour chaque face: mais faites l'angle BDG, de 45. degrez, afin que l'angle flanqué HDG, soit droit. Ayant conduit la ligne blanche GO, tirez luy deux perpendiculaires GC, OE, auxquelles vous donnerez pour le moins dix-huit toises, c'est à dire un peu moins de la moitié de la face DG. Enfin joignez la courtine CE, & l'ouvrage à couronne sera tracé.

Il faut prendre garde que la face OK, soit bien flanquée: c'est pourquoy vous pouvez

pouvez achever le bastion HDG, par les tables, & tirer la ligne COK: puis ayant coupé KO, égale à DG, vous aurez le flanc OE, égal & parallèle à GC, & ensuite la courtine CE.

Autre pratique. Ayant prolongé AB la capitale du bastion, jusques au point C, en sorte que BC, soit de cent vingt toises; vous couperez BD, la troisième partie de la face, & vous tirerez la perpendiculaire DG, laquelle coupera la capitale au point F. Faites FC, FG, égales, & tirez la ligne CG, l'angle CFG vous déterminera à quel Polygone doit estre semblable votre ouvrage. Faites donc le bastion HCI, comme si vous vouliez fortifier ce Polygone; tirez la ligne IG, dans laquelle vous prendrez GL, égale à CK, & ayant tiré le flanc LO, parallèle & égal à KI, joignez la courtine IO.

Si l'ouvrage à corne couvroit une courtine, vous tirerez une perpendiculaire au milieu de la courtine, pour servir de capitale au bastion du milieu.

On peut aussi faire des ouvrages à couronne pour couvrir deux bastions; ce qui se fait pour occuper quelque hauteur, & pour lors on peut faire plusieurs bastions entiers au milieu.

Il faut aussi remarquer que ces dehors

242 *Traité des Fortifications,*
estans tellement éloignez du grand rem-
part, qu'il est impossible de voir le che-
min couvert qui les embrasse, ils peuvent
avoir un rempart un peu plus haut que ce-
lui des autres dehors.

PROPOSITION XI.

Des Tenailles.

Pl. 27. **L**Es dehors que j'ay décrits dans les
fig. 69. propositions precedentes, sont de du-
rée, & se font ordinairement en temps de
paix. On en fait d'autres de moindre con-
sideration quand l'ennemy est proche, &
ne nous donne pas le loisir d'en faire de
meilleurs. Nous nous servons aussi de ces
ouvrages, pour retrancher un bastion
quand l'ennemy y a fait brèche, ou s'y est
logé.

La plupart de ces retranchemens, sont
compris sous le nom de tenailles, lesquelles
ne sont à proprement parler, que des ou-
vrages à corne ou à couronne, auxquels on
a retranché les bastions, ne leur donnant
qu'un angle rentrant. C'est pourquoy les
simples tenailles tiennent la place des ou-
vrages à corne; & les doubles, celle des
ouvrages à couronne: ainsi nous formons
des tenailles qui ont les costez paralleles,

Livre troisieme. 243

& ce sont celles-là que nous mettons en la
place des ouvrages à corne. Les autres ont
des costez qui s'élargissent vers la cam-
pagne; & c'est proprement ces ouvrages
qui sont à queue d'ironnelle, puisqu'ils en
representent la figure. Quelques autres ont
des costez qui s'approchent, & nous les
appelons à contre-queue d'ironnelle.

On doit garder les regles suivantes.

Premierement, Que les pointes de la
tenaille, que nous pouvons appeller les
angles flanquez, ne soient pas plus éloi-
gnez l'un de l'autre que de cent toises, ou
pour le plus de cent vingt.

2. Que les pointes des tenailles n'ayent
pas des angles plus petits, que de soixante
degrez.

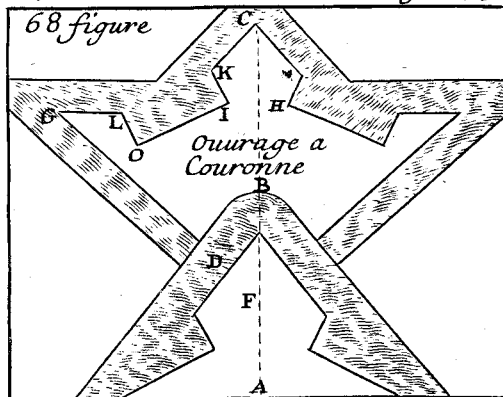
3. Que les costez des tenailles n'ayent de
longueur, que cent toises ou environ.

Cette espeece de dehors est fort impar-
faite, & semble manquer contre le premier
principe des fortifications qui porte, qu'il
ne doit y avoir aucun endroit dans la for-
tification, qui ne soit défendu: car le mi-
lieu de l'angle rentrant n'a point de dé-
fense. En effet, supposons que le rempart
d'une tenaille avec un parapet, a qua-
torze pieds de hauteur, & que le parapet
est large de douze; un Soldat ne se peut
élever plus de deux pieds & demy par-

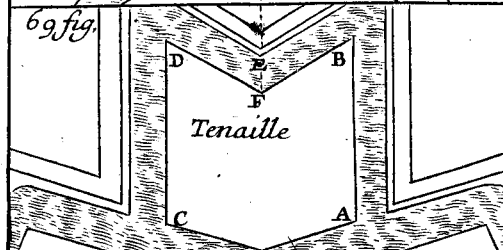
dessus le parapet. Car comme $2\frac{1}{2}$ à 12. ainsi la hauteur du Soldat, qui est élevé 2. pieds & $\frac{1}{2}$ par dessus le parapet, c'est à dire $16\frac{1}{2}$ par dessus la campagne, à 79. Donc le coup de Mousquet tiré de haut en bas touchera terre à 79. pieds: & parce que l'Ennemy qui s'approche, a 4. ou 5. pieds de hauteur, il faut en oster 24. resteront environ 54. pieds autour de l'angle rentrant, où l'on fera en assurance. Neanmoins quand le rempart est fort bas, ce défaut n'est pas si considerable. C'est le mesme défaut que nous avons repris dans les forts à Etoile.

Il ne faut pas faire une double Tenaille quand une simple peut suffire, parce qu'on découvre mieux l'angle rentrant, quand ses bras sont plus longs. Plusieurs rejettent ces dehors, & veulent qu'au lieu d'une simple tenaille, on fasse toujours un ouvrage à Corne; & au lieu d'une double, un ouvrage à couronne, qui la surpasse autant en force, qu'une place bien fortifiée l'emporte par dessus un fort à Etoile. Neanmoins quand un ouvrage à corne est si petit, que la courtine, les flancs, & les faces sont tres-courtes, la plupart aiment mieux une Tenaille.

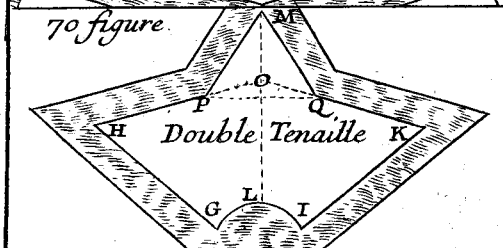
68 figure



69 fig.



70 figure.



PROPOSITION XII.

Pratique des Tenailles.

SI vous entreprenez une simple tenaille- *Pl. 27*
 le, au lieu d'un ouvrage à corne; après *fig. 69*
 avoir tiré ses deux costez AB, CD, tirez la
 ligne blanche BD, que vous diviserez par
 le milieu en E: puis tirez la perpendiculai-
 re EF, égale à la moitié de ED: joignez
 ensuite les lignes BF, FD: car ainsi l'angle
 EDF sera de 26. degrez, & FDC de 64.
 On pourroit faire les angles FDC, FBA
 de soixante degrez.

Pour une double tenaille. Ayant tiré *Pl. 27.*
 les costez GH, IK; LM; faites les angles *fig. 70.*
 GH O, IK O de soixante degrez: divisez
 les lignes OH, OK chacune en trois, és
 points P & Q; puis faites un triangle
 équilateral QMP, sur la ligne PQ, & la
 double tenaille sera achevée.

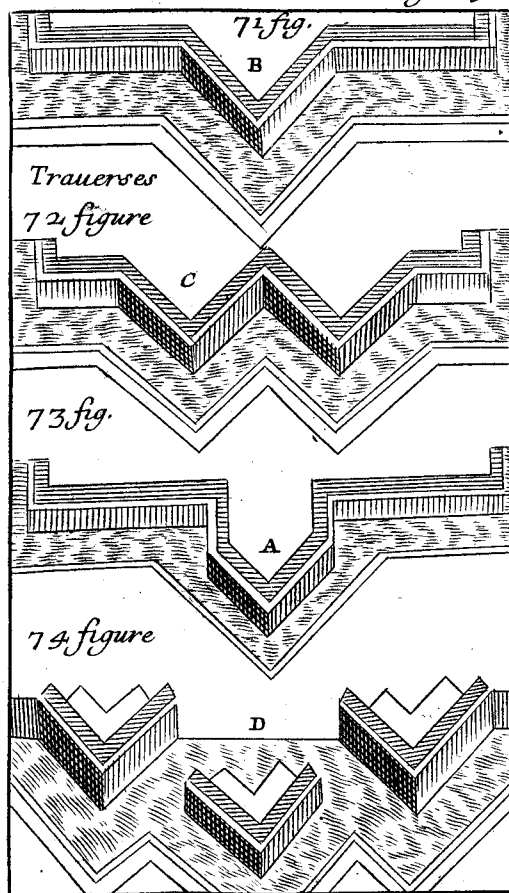
Quelques-uns ajoutent de petits ra- *Pl. 16.*
 velins au devant des angles rentrans des *fig. 67*
 tenailles, & devant les courtines des
 ouvrages à corne, ou à couronne.

PROPOSITION XIII.

Des Traverses.

Pl. 28. JE comprends sous ce nom de Traverse fig. 71. toute sorte d'ouvrages, par lesquels 72. 73. nous fermons le passage à l'Ennemy, dans un lieu fort étroit; comme à l'entrée d'un pont, dessus une Chaussée, dans un chemin. entre des rochers. Nous faisons encore des Traverses, pour éviter les bombes, ou les grenades; car si elles tombent dans une traverse, les Soldats se cachent derrière les autres, jusques à ce qu'elles ayent crevé.

Pl. 29. On les peut faire comme l'on veut; il fig. 75. semble néanmoins que celles qui sont faites en forme d'ouvrages à corne, sont les meilleures. Il faut prendre garde que toutes leurs parties soient bien flanquées, & observer autant que l'on peut, les regles des fortifications regulieres.



PROPOSITION XIV.

Pratique des Traverses.

L'On peut faire une traverse en forme *pl. 28.*
d'un bastion plat, avec deux flancs de
costé & d'autre, qui défendent les faces du *fig. 71.*
bastion, comme vous voyez en A. *72. 73.*

La traverse B, se fait facilement, divi- *74.*
sant toute la ligne en trois parties égales,
& formant sur celle du milieu, un trian-
gle équilatéral : elle ressemble presque à
une double tenaille.

Dans la traverse C, les costez des deux
bouts contiennent la sixième partie de tou-
te la longueur. On fait des triangles rec-
tangles sur les autres intervalles.

Vous voyez en la traverse D, trois ra-
velins. On en peut mettre davantage.
S'il arrivoit qu'une place ne pût estre
attaquée que d'un costé, on y pourroit
faire quantité d'ouvrages l'un devant l'au-
tre, en forme de traverses, & d'ouvrages à
corne, ainsi que vous voyez dans la figure.
Et parlant en general, on peut devant une
courtine faire un ravelin, qui sera cou-
vert d'un ouvrage à corne ; & devant
la courtine de cet ouvrage à corne, un
autre ravelin. Enfin, on peut multiplier

248 *Traité des Fortifications*;
ces fortifications tant que l'on veut, pour-
veu qu'on ait une garnison assez forte pour
les garder.

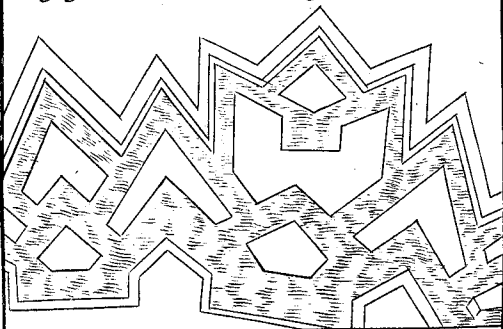
PROPOSITION XV.

Des Contre-gardes.

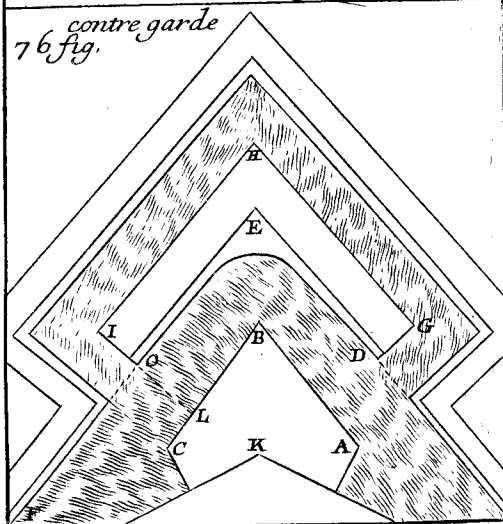
pl. 29. **L** Es contre-gardes sont des ouvrages
fig. 76 posez au delà du fossé, pour couvrir
les faces du bastion. Elles sont en cela dif-
ferentes des demi-lunes, qui ne couvrent
pas les faces. Elles sont aussi différentes
des fausse-brayes, qui se mettent imme-
diatement au pied du grand rempart; au
lieu que les contre-gardes sont placées
presque au mesme endroit où l'on met le
parapet du chemin couvert.

Le rempart de ces ouvrages peut avoir
sept ou huit toises d'épaisseur, six ou sept
pieds de hauteur, sans le parapet; & un
fossé tout autour, qui aura pour le moins
la moitié de la largeur du grand Fossé. On
fait tres-à-propos des contre gardes,
quand le bastion est sur une hauteur, de
sorte qu'il ne peut découvrir les Ennemis,
que quand ils sont éloignez: & c'est par
ces sortes d'ouvrages qu'on double, &
qu'on triple le bastion. Il faut prendre
garde, que leurs faces soient bien defen-

75 figure Divers Ouvrages



76 figure contre garde



duës: ce qui n'est pas si facile, quand l'angle du grand bastion est fort aigu, & n'a point de second flanc sur la courtine.

PROPOSITION XVI.

Pratiques des contre-gardes.

Prolongez la ligne KB capitale du ba- *Pl. 29.*
 stion, autant que vous en aurez de be- *fig. 76*
 soin; faites EH de douze toises, puis ti-
 rez les lignes EO, ED, & HI, HG pa-
 ralleles aux faces du bastion. Prenez gar-
 de que la ligne HI aboutisse à quelque
 point de la courtine: je veux dire que si
 l'angle du bastion est fort grand, on peut
 faire l'angle de la contre-garde plus petit,
 en sorte que ses faces HI, HG ne soient
 pas paralleles aux faces BC, BA, afin de
 tirer ainsi plus de defense, & de l'endroit
 le plus proche. Or, pour le faire commo-
 dément, tirez à la troisieme partie de la
 face du bastion, la perpendiculaire LOI:
 coupez OI de dix ou douze toises. Puis
 faites sur GI, un triangle equilateral
 GHI, & vous aurez une contre-garde qui
 aura le moindre angle qu'elle puisse avoir,
 c'est à dire de soixante degrez & qui aura
 par consequent sa defense tres courte.

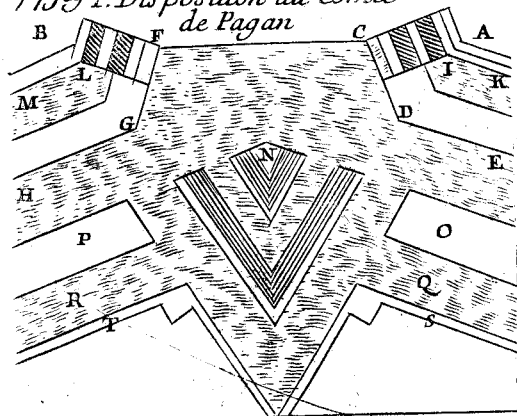
PROPOSITION XVII.

*De la premiere disposition des Dehors ,
selon le Comte de Pagan.*

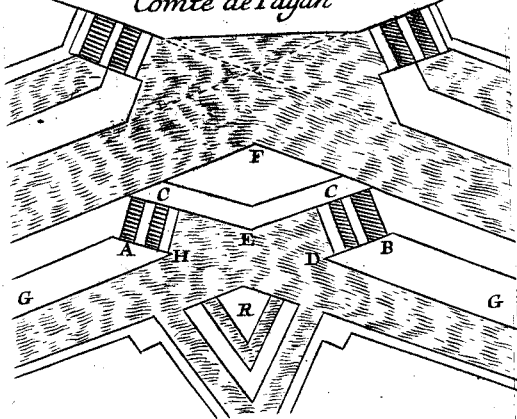
Pl. 30. **L**E Comte de Pagan propose deux dis-
fig. 77. positions de dehors, qui meritent d'être
considerées.

La premiere a deux contre - gardes ,
qu'il appelle grandes contrescarpes , & un
double ravelin. La forme de ces ou-
vrages est representée par la figure , dans
laquelle CF, est la courtine du grand rem-
part , A & B les deux bastions retranchez
suivant sa methode , ainsi que nous avons
expliqué au Livre precedent. De sorte que
KI , LM , sont les faces du petit bastion ,
qui a aussi son fossé : & ED, HG , les faces
du grand. GF, DC , sont leurs flancs :
N, est un double ravelin : R & Q les deux
grandes contrescarpes , ou contre-gardes ,
qui couvrent presque tout le bastion , n'en
laissant qu'une partie vers l'épaule , qui
doit enfilser le fossé du ravelin. ST , est le
chemin couvert. L'épaisseur du rempart
de ces contre gardes est de sept ou huit
toises. Il laisse en O & P sept autres toises
vuides entre ce rempart & le fossé , pour
y pouvoir assembler , & ranger les Soldats.

77 fig. 1. Disposition du comte
de Pagan



78 fig. 2. Disposition du
Comte de Pagan



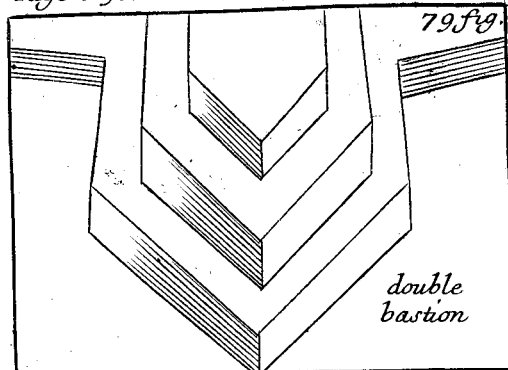
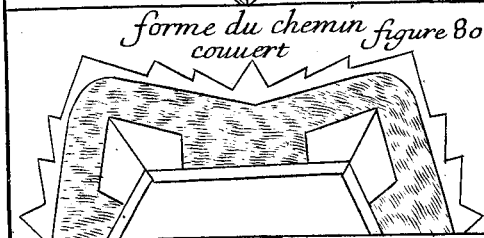
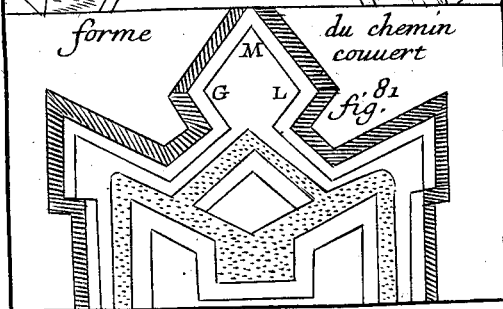
Il me semble que cette disposition, quoy que nouvelle, est tres-bonne : Car, premierement, le ravelin est défendu non seulement du bastion, mais encore de cette grande contrescarpe, & particulièrement de l'endroit qui luy sert comme d'épaule-ment. La contrescarpe ou contre-garde est aussi fort bien flanquée par le ravelin.

Il est vray que le ravelin estant pris, ces grandes contrescarpes ne seroient plus défenduës, parce que le rempart du ravelin mettroit à couvert du grand rempart ceux qui les attaqueroient : mais le mesme défaut se rencontre dans les autres dehors : Par exemple. Quand on met un ouvrage à corne devant la courtine, & une demylune à la pointe du bastion ; s'il arrive que le premier soit pris, la demy-lune n'a plus de défense. Pour y remedier il seroit à propos que le ravelin fut miné, afin de le faire sauter, en cas que les Ennemis s'en rendissent maistres. Secondement, le ravelin est double, & par consequent plus difficile à prendre, ayant deux remparts, & deux fossez.

PROPOSITION XVIII.

Seconde disposition des dehors selon le Comte de Pagan.

pl. 30.
fig. 78. **L**E mesme auteur propose une autre façon de dehors ; & pretend qu'une place fortifiée à la maniere, fera trois fois autant de resistance qu'en font les places ordinaires : supposant donc que les bastions sont retranchez, il forme au delà du fossé ordinaire deux contre-gardes, ou grandes contrescarpes qui couvrent près des deux tiers des faces des bastions. Leur rempart a sept toises d'épaisseur, & vingt de hauteur. Il laisse entre le grand fossé & ce rempart, un espace de dix-huit toises, pour y faire des huttes pour les Soldats. Il laisse aussi un espace AB, presque égal à la courtine, & tire deux lignes AC, BC, qui doivent servir de flancs, & sont perpendiculaires aux razantes GH, GD. Au lieu d'une courtine droite, il fait un angle saillant CEC, pour avoir plus d'espace derriere ; en sorte que s'il arrivoit que les flancs AC, BC, fussent renversez, les deux pans de courtine CE, EC, seroient flanquez de la face du bastion, ces

double
bastionforme du chemin
couvert figure 80forme
du chemin
couvert
fig. 81

flancs sont divisez en trois places : il veut que la plus haute ait trois Canons ; celle du milieu quatre, & la plus basse deux : & c'est pour avoir ces trois places qu'il donne la hauteur de vingt ou vingt quatre pieds à ce rempart. Il faut que ces canons ne soient pas trop gros; afin qu'on les puisse facilement transporter dans la place, en cas que ces grandes contrescarpes fussent emportées. Le fossé de cet ouvrage a les deux tiers du grand fossé : Le ravelin R, est double, ayant deux fossez & deux remparts. Le chemin couvert, le parapet & le glacis sont à l'ordinaire.

PROPOSITION XIX.

Des doubles bastions.

Nous pouvons mettre les doubles ^{p^l. 31.} bastions au nombre des dehors, en- ^{fig. 79} core qu'à proprement parler ils semblent estre parties de la place, n'estant pas au delà du fossé. L'on ne s'en peut servir que dans des lieux élevez, quand il arrive que la hauteur du bastion est si grande, qu'on ne peut defendre de son parapet ny le chemin couvert ny son glacis, car alors on peut faire autour du bastion une, ou même deux Fausses-brayes plus basses l'u-

254 *Traité des Fortifications*,
 ne que l'autre. Il faut prendre garde qu'el-
 les soient toutes deux bien flanquées : ainsi
 on pourroit faire leur angle un peu plus
 aigu que celui du bastion. On doit aussi
 faire une place pour le canon à chaque
 fausse braye ou enceinte. Cette fortifica-
 tion remédie fort bien aux défauts de la
 hauteur excessive, & empêche qu'on ne
 puisse si tost miner le grand rempart.
 Que si ces fausses brayes estoient chacu-
 ne séparées du grand rempart par un fos-
 sé, la place en seroit beaucoup plus forte,
 puisque ce seroit autant de nouvelles atta-
 ques qu'il faudroit faire.

PROPOSITION X X.

Diverses dispositions du Chemin couvert.

Pl. 31. **Q**Uoyque le chemin couvert puisse
 fig. 80. passer pour une partie essentielle
 d'une fortification, néanmoins les diver-
 ses figures qu'on luy donne, sont si parti-
 culieres, que je le puis mettre au nombre
 des dehors.

Premierement, quand le chemin cou-
 vert est un peu enfilé, on le peut faire à
 redans ou à épaulements, comme vous
 voyez, en formant un petit triangle devant
 le milieu de la courtine.

Breda

fig. 82

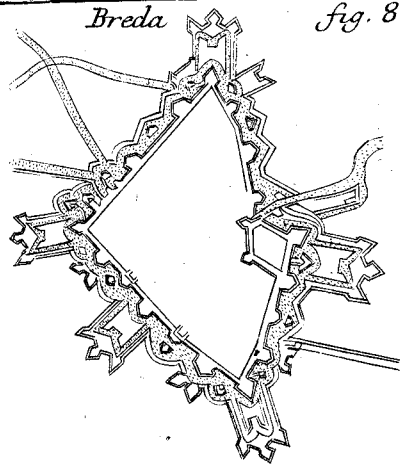
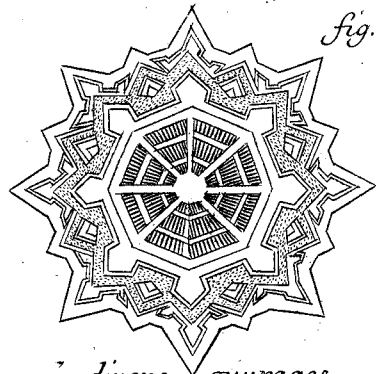


fig. 83



divers ouvrages

Quelques-uns veulent que les parties du chemin couvert se flanquent l'une l'autre, mais si on considère la raison qui nous a obligé de disposer les parties d'une place, en sorte qu'elles soient flanquées, elle n'a pas lieu pour le chemin couvert : puisque son parapet n'ayant point de hauteur à cause de son glacis, l'ennemy est tout à fait exposé de quel costé qu'il s'en approche. *Pl. 3 1. fig. 81.* Ainsi il est assez inutile de disposer le chemin couvert en bastion, ou en ouvrage à corne, comme vous voyez en la figure G M L.

Je vois aussi que plusieurs plantent des palissades au pied du glacis : mais il me semble qu'elles couvrent l'ennemy, luy servant de parapet contre la Ville ; & que cette disposition est contraire à la fin qu'on se propose en formant un glacis, qui est d'empêcher que l'ennemy ne se puisse cacher.

Quelques autres ajoutent un petit fossé, & pour lors il est nécessaire que les parties du chemin couvert se flanquent l'une l'autre ; car ce fossé donne de la hauteur au parapet, & par conséquent peut servir de retraite à l'ennemy ; il faut donc qu'il soit enfilé.

On a même voulu donner un parapet à ce petit fossé ; c'est à dire, luy donner *Pl. 3 2. fig. 82.*

256 *Traité des Fortifications*;
un second chemin couvert. C'est ainsi
qu'estoit fortifiée Breda, ayant outre ses
grands dehors, un double chemin cou-
vert, avec un double fossé: mais si l'on
ajoutoit toujours de la sorte, la fortifica-
tion seroit un ouvrage infiny.

Pl. 32. Je mets icy quelques desseins de places
33. fortifiées, pour en donner une idée à ceux
34. qui commencent, dans lesquelles on voit
quantité de dehors, & les dispositions du
chemin couvert.

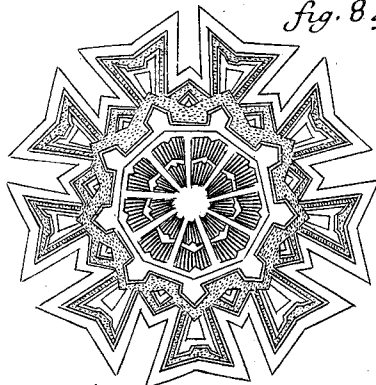
PROPOSITION XXI.

Du profil des dehors.

Pl. 35. **J**E commence par une table qui mar-
fig. 88 que la hauteur & l'épaisseur de toutes
les parties qui accompagnent le rempart
des dehors, les divisant en quatre ordres;
les plus forts, les mediocres, les petits,
& ceux qui ne sont que pour un temps.

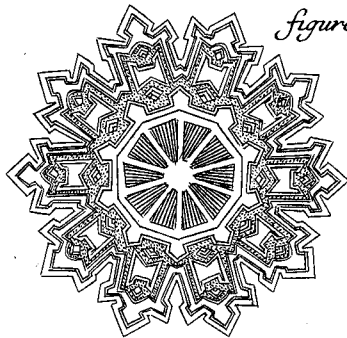


fig. 84



diuers ouvrages

figure 85



T A B L E

DES PARTIES D'UN DEHORS.

<i>Parties du Rem- part</i>	<i>Les plus grands.</i>	<i>Les me- diocres.</i>	<i>Les petits.</i>	<i>Les plus petits.</i>
	<i>Pieds.</i>	<i>Pieds.</i>	<i>Pieds.</i>	<i>Pieds.</i>
<i>Base du Rempart</i>	44.	36.	24.	20.
<i>Hauteur.</i>	10.	8.	6.	4.
<i>Talud extérieur</i>	5.	4.	3.	2.
<i>Talud intérieur.</i>	10.	8.	6.	4.
<i>Base du Parapet.</i>	17.	15.	13.	9.
<i>Hauteur inter. Exterieur.</i>	6. 3.	6. 3.	6. 3.	6. 3.
<i>Hauteur de la Banquette.</i>	2.	2.	2.	2.
<i>Largeur.</i>	3.	3.	3.	3.
<i>Berge.</i>	6.	5.	4.	3.
<i>Largeur du Fossé</i>	48.	24.	30.	20. 24.
<i>Profondeur.</i>	10.	9.	8.	6.

Il ne fera pas difficile de tracer le profil du rempart, du parapet, du fossé, & des autres parties d'un dehors, suivant les règles que nous avons données, pour former celui de la grande fortification, n'y ayant point d'autre différence, que le changement des mesures. Le peu de hauteur qu'a le rempart des dehors, le rend sujet à estre facilement insulté; particulièrement, quand n'estant pas revêtu, on est obligé de luy donner un grand talud, pour soutenir la terre. On a tâché de remédier à ce défaut par des fraises, qui empêchent de monter par le talud du rempart. Ce sont des pieces de bois, longues de dix ou douze pieds, d'un demy pied de diametre, éguisées par le bout de dehors, & plantées en panchant en bas, à la naissance du parapet. On ne les plante pas horizontalement, de peur qu'on n'y attache des échelles, qu'elles ne servent de plancher à l'ennemy, & que les feux d'artifice ne s'y arrestent. Ces fraises ont ce desavantage, que si le canon les rencontre à propos, non seulement il les coupe, mais il emporte tout d'un coup une grande partie du parapet.

Les palissades semblent estre plus utiles, puisque si elles sont fortes & bien serrées, on ne peut y faire ouverture, qu'on n'y

divers

Ouvrages fig. 86

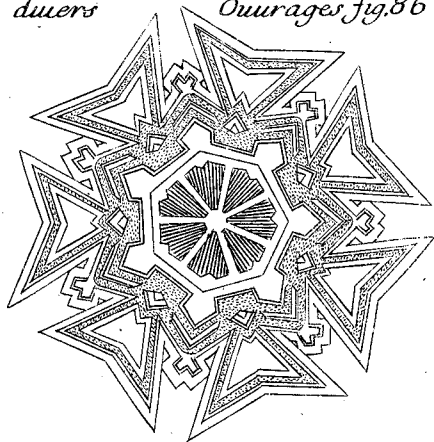
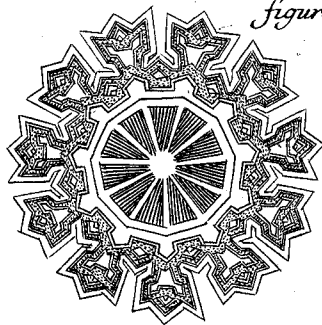


figure 87



perde beaucoup de monde. Les endroits ordinaires, auxquels on met des palissades, sont, 1. sur la berme du rempart, comme en F: 2. au milieu du fossé, principalement s'il est plein d'eau, comme en E: & en cet endroit elles sont fort utiles, & ont quelque fois sauvé des Villes. Ainsi j'ay oüy dire, que Galas ayant assiégué saint Jean Delaune, & donné un assaut, la palissade du fossé fut cause qu'il ne l'emporta pas ce jour-là; & la Saône ayant débordé la nuit suivante, ses eaux firent perir presque toute l'Armée.

On plante aussi des palissades sur le parapet du chemin couvert, comme en D: ou au bout du glacis, comme vous voyez en C. Mais il me semble, comme j'ay déjà remarqué, qu'elles font un mauvais effet, & qu'elles couvrent l'ennemy; je m'en raporte à l'expérience.

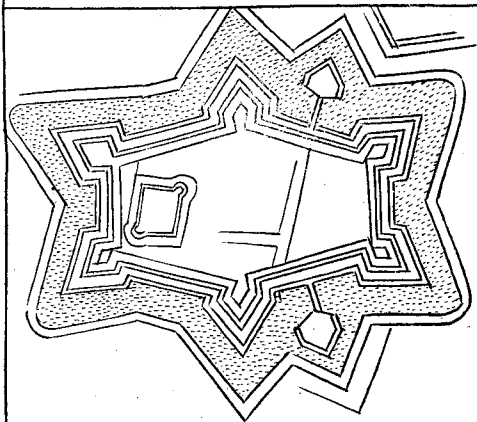
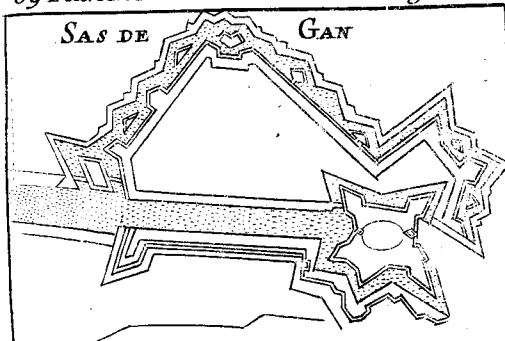
Quelques uns en voudroient planter le long des faces des bastions, qui fussent d'un pied de diametre, & de douze pieds de longueur, en sorte qu'elles fussent la moitié dans terre, & ce pour empescher les mines: mais je ne vois pas que cet empêchement soit considerable, estant fort facile de couper un pieu, quand on le rencontre sous terre.

DE
L'ARCHITECTURE
MILITAIRE.

LIVRE QUATRIÈME,
La façon de fortifier les Places
irregulieres.



CETTE partie de l'Architectu-
re militaire, est plus excellen-
te que la precedente, estant tres-
facile de dresser le plan d'une
Fortification reguliere, & tres-
difficile de bien fortifier une Place irregulie-
re, dont les circonstances nous contraignent
à nous écarter des regles. Ainsi l'ingenieur
montre principalement son adresse, & sa
science, lors qu'il s'accommode tellement à
une situation irreguliere, qu'il se sert de tous
les avantages que luy fournit la nature, &
qu'il rend une Place tres-forte, sans faire des
dépenses ou trop grandes, ou inutiles. L'ajou-
te que l'usage de cette partie est plus ordina-
ire: l'occasion de bastir de nouvelles places,
estant assez rare; & celle de fortifier les an-
ciennes, qui sont presque toutes irregulieres,
se presentant plus souvent.



BREVORT

Axiomes, ou Maximes.

1. **L**A plupart des maximes generales que nous avons tâché d'expliquer, & de démontrer au premier Livre, ont lieu à l'égard des fortifications irregulieres; ainsi je ne les repete pas maintenant.

2. Il faut faire enforte que la place irreguliere devienne reguliere, autant qu'il est possible: je veux dire qu'il faut éviter l'irregularité, le plus qu'on peut, mesme avec quelque sorte de dépenses, pourveu qu'elles ne soient pas excessives. Il arrive néanmoins quelquefois que l'irregularité rend la place plus forte; & en ce cas, il la faut laisser, & s'en servir.

3. Fortifier également la Place de tous costez: & sans perdre aucun avantage de ceux que nous presente la situation de la place, suppléer par les ouvrages, aux defauts qui s'y rencontrent, fortifiant plus particulièrement les endroits les plus foibles.

4. Preferer toujours une espace plus capable, à celuy qui l'est moins; puisque cette capacité ne peut pas nuire, & peut beaucoup servir: premierement, pour

recevoir un plus grand nombre de Citoyens : secondement pour avoir dequoy se retrancher. C'est pourquoy on doit éviter les angles rentrans, qui sous une plus grande enceinte, donnent une espace plus petite, & rendent pour l'ordinaire trop aigus les angles saillans qui leur sont proches.

5. Aucun angle de circonference ou de poligone, qui est aigu, n'est capable d'estre bien fortifié, comme nous avons prouvé cy-devant : le quarré estant la premiere figure reguliere, qui le peut estre.

6. Le costé interieur du poligone, qui n'est que de soixante & dix toises, ou de moins, ne peut estre fortifié, le costé des plus petites places estant de quatre-vingt toises. La raison en est assez claire, puisqu'ayant osté de soixante & dix toises, deux demi-gorges raisonnables de dix-huit toises chacune, qui font trente-six, il ne restera que trente-quatre toises pour la courtine; ce qui n'est pas assez pour flanquer les bastions, car la courtine ne doit avoir, ni plus de cent toises, ni moins de quarante cinq; donc le plus grand costé est de cent trente-six, ou de cent quarante; le plus petit, de quatre-vingt toises.

7. La moindre distance des pointes

des bastions, doit estre de cent vingt, ou cent toises, & la plus grande de cent soixante, ou cent soixante & dix. Car, puisque le mousquet porte cent vingt toises, il est inutile d'approcher les bastions, en sorte que la défense en soit beaucoup moindre. Mais la principale raison est, que le costé interieur n'auroit pas quatre-vingt toises; & par consequent ne seroit pas capable d'une fortification legitime, ainsi que j'ay prouvé cy-devant.

8. Si le costé de la figure est plus grand qu'il ne faut pour avoir deux bastions, & trop petit pour en avoir trois, il est plus à propos d'en faire deux grands, que trois petits.

9. Si on doit faire entrer une riviere dans la place, il est mieux d'ouvrir la courtine, qu'un bastion, parce qu'elle est mieux flanquée, & moins exposée à l'ennemy. On observe la mesme regle pour une porte. Il est aussi moins dangereux, que la courtine soit commandée par quelque hauteur, que le bastion.

10. Les bastions d'une place irreguliere peuvent estre inégaux, comme aussi les faces du mesme bastion; de sorte qu'on ne doit pas beaucoup se mettre en peine de la beauré, qui naist de leur égalité, laquelle ne peut paroître que sur

le papier, & ne se peut remarquer dans l'ouvrage, dont on ne découvre pas en mesme tems, toutes les parties. Ainsi les bastions les plus forts sont aussi les plus beaux, quelque inégalité qu'ils ayent dans leurs parties.

PROPOSITION I.

Quelques mauvaises façons de fortifier une place irreguliere.

Il y a des Architectes qui tâchent de faire tous les bastions également forts, & qui croient y réussir en leur donnant des faces égales, mais ils se trompent, car toute la force d'un bastion ne consiste pas dans la longueur des faces, puisque l'angle flanqué, les flancs, & les demi-gorges contribuent beaucoup à le rendre plus fort.

Quelques-uns font une somme de tous les costez de la place; en suite ils considerent à quel angle du Polygone est le plus semblable, celui qu'ils doivent fortifier, c'est-à-dire celui sur lequel ils doivent poser un bastion: puis ayant fait une somme de tous les costez de ce Polygone, pris dans la table, ils font ainsi une regle de trois. Si la somme de tous les costez d'un Polygone, prise dans la Table, donne tant de toises pour une face, pour un flanc

Flanc, pour une courtine ou une demi-gorge: combien en donnera la somme de tous les costez de la Place irreguliere? Et suivant cette regle ils forment leurs bastions.

Je dis que cette methode est mauvaise; car souvent elle donne des bastions qui ne sont point flanquez, des faces trop longues, & des courtines qui ne se peuvent prendre sur les costez de l'angle proposé. La raison en est assez claire, puisque pour déterminer les parties de ce bastion, on a égard à tout le contour de la Place, qui peut estre plus grand, ou plus petit dans une Place irreguliere, sans changer l'angle, ny les costez qui le comprennent.

La troisième façon s'éloigne moins des regles; car elle se sert des Tables supputées pour le polygone, auquel l'angle proposé approche de plus près. Par exemple, si l'angle sur lequel on veut tracer un bastion, estoit de cent quinze degrez, l'angle de la circonference d'un hexagone estant de cent vingt degrez, & celui d'un pentagone de cent huit, l'angle proposé approche plus de celui de l'hexagone: ainsi on se sert des Tables de ce polygone, faisant une regle de trois. Si le costé de l'hexagone pris dans la Table, qui est de tant de toises, me donne un flanc, une face, une de-

266 *Traité des Fortifications*,
mi-gorge de tant de toises : le costé de la
place qui est de tant, combien me donnera-t-il ? Ainsi on trouve toutes les parties
de la moitié du bastion, & l'autre costé
donne l'autre moitié, n'y ayant de la dif-
ficulté que pour la capitale, qui doit estre
la même pour les deux parties du bastion.

Cette façon est bonne, mais elle ne sem-
ble pas assez exacte : car elle neglige plu-
sieurs petits avantages qu'on pourroit
avoir, tant pour la grandeur des angles
flanquez, que pour le second flanc pris
sur la courtine. La plupart s'en servent,
ne croyans pas que la difference de quel-
ques degrez puisse apporter un changement
considerable.

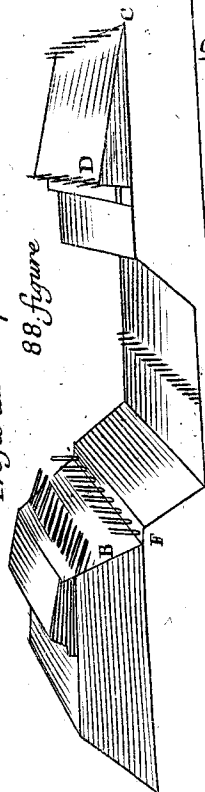
PROPOSITION II.

*Fortifier à la Françoisé une Place irreguliere
qui a tous les costez d'une juste grandeur,
& les angles non aigus.*

Pl. 35. **P**Uisque la fortification irreguliere sup-
pose une situation, & une circonstan-
ce qui nous oblige à souffrir une irregula-
rité, il est necessaire d'en lever exactement
le plan, par les methodes que j'ay données
au second Livre; en sorte que les plus peti-
tes particularitez y soient marquées. Ayant

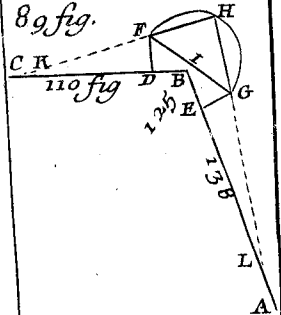
Profil du rempart des dehors

88 figure

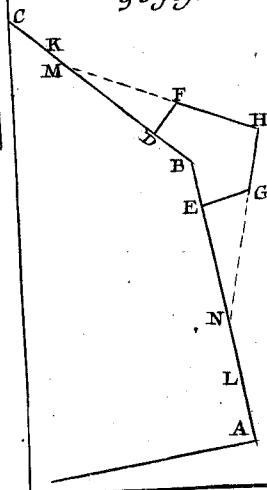


Fortification irreguliere

89 fig.



90 figure



ce plan sur le papier, si tous les costez ont la grandeur requise pour estre bien fortifiez, & si les angles ne sont point aigus, ayant tous quatre-vingts-dix degrez ou plus, il faut tracer un bastion sur chaque angle. Qu'on propose donc l'angle ABC, compris par les costez AB, BC, de cent vingt-cinq degrez, le costé AB, de cent trente-huit toises, & BC, de cent-dix : divisez BC, en six parties égales, & que BD, en soit une, laquelle se trouvera de dix huit toises : ou, sans vous amuser à diviser BC, en six parties, prenez BD, de la juste grandeur d'une demi gorge, que nous avons déterminée à dix-huit toises. Tirez pour le flanc la perpendiculaire DF, de même grandeur ; partagez de même AB, en six parties égales, & que BE, en soit une, laquelle dans cet exemple fera de vingt-trois toises, qui est une grandeur raisonnable ; tirez aussi la perpendiculaire EG, de même grandeur : comme l'angle B, est de cent vingt-cinq degrez, un peu plus grand que celui de l'hexagone, vous le pouvez fortifier, ou à défense razante, ou à défense fichante. Si vous voulez que l'angle du bastion soit droit, tirez la ligne GF, que vous diviserez par le milieu au point I, duquel comme d'un centre, vous décrivez le demi-cercle GHF, & ayant

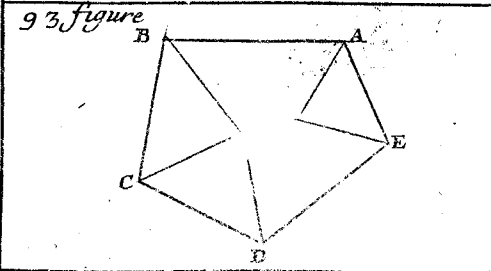
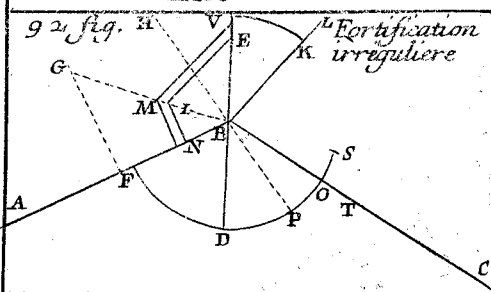
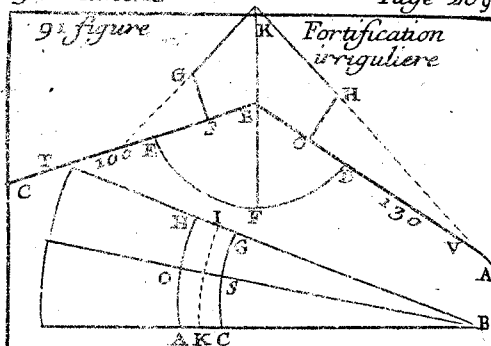
268 *Traité des Fortifications,*
 coupé la demi gorge de l'autre bastion
 CK, égale à BD, vous tirerez la ligne ra-
 zante FH : vous tirerez aussi GH, prenant
 garde qu'estant prolongée elle aboutisse
 au point L, qui est le bout de la demi-
 gorge AL, égale à BE : car si elle aboutif-
 soit seulement en A, il faudroit faire quel-
 que changement, comme de tirer du
 point L une perpendiculaire à FH pro-
 longée : ce qui peut-estre retrancheroit
 quelques toises du flanc EG, c'est pour-
 quoy il faudroit remarquer si le flanc qui
 resteroit seroit assez grand.

Agissez de mesme façon sur tous les au-
 tres angles de la figure, & vous aurez vô-
 tre fortification entiere. Je ne mets pas
 la démonstration, puisqu'il est évident que
 c'est la methode Françoisé.

PROPOSITION III.

*Methode de fortifier à défense fichante une
 figure irreguliere bien conditionnée.*

Pl. 35. **I**L faut remarquer que toutes sortes
 fig. 90. d'angles & de costez ne se peuvent pas
 fortifier à défense fichante. Premiere-
 ment, tout angle qui n'est gueres plus
 grand que celui du pentagone, qui est
 de cent huit degrez, ne se peut fortifier



qu'à défense razante. Les côtez aussi trop courts, & qui ne surpassent pas cent toises, ont difficilement un second fl nc. Supposons donc que l'on veut une défense fichante; ayant, suivant la figure precedente, déterminé les demi-gorges BD, BE, & les flancs DF, EG; coupez les autres demi-gorges AL, CK: puis faites que KM, LN soient les troisièmes parties des courtes LE, KD. Ayant tiré des lignes par l'extremité des flancs F & G, l'operation sera achevée, pourveu que l'angle H se trouve pour le moins de soixante degrez: car s'il estoit plus petit, vous ne pourriez avoir que des défenses razantes.

PROPOSITION IV.

Fortifier une figure irreguliere bien conditionnée par un Angle directeur.

J'ay déjà donné le moyen de faire cet Angle directeur: voyez-en la figure dans Pl. 36. la planche douzième. Je suppose donc qu'on propose un Angle B, qui soit de cent quinze degrez, & que les costez AB, BC soient fort inégaux; AB de cent trente toises, & BC de cent. Décrivez du centre B l'arc DFE, & divisez le à peu près par le milieu; c'est à dire, que l'arc EF soit un

peu plus grand que FD, pour donner un peu d'avantage au costé BC. Tirez la ligne FBK, laquelle inclinera tant soit peu du costé de BC, afin qu'il puisse estre plus facilement fortifié; transportez les deux costez AB, BC, sur vostre angle directeur, & faites deux arcs CG, AH: partagez ensuite la ligne CA, par le milieu en K, & décrivez l'arc KI. Parce que la capitale est commune, transportant la longueur KI, en BK, vous aurez la capitale du bastion. AO de l'angle directeur sera la demi-gorge du costé AB, que vous transporterez en BO & CS: celle du costé BC, que vous transporterez en BS. Prenez aussi sur l'angle directeur les lignes SG, OH, pour les flancs; & tirant les faces KG, KH, vostre bastion sera achevé. Si vous voulez fortifier à défense razante, sans avoir égard aux flancs, tranfportez les demi-gorges BS, BO, en CT & AV, & tirez les razantes TK, VK. Pour avoir des seconds flancs, vous pourrez tirer les lignes razantes au point K, depuis la troisième partie de la courtine, ou mesme la moitié, prenant garde que les flancs ne deviennent trop petits. Ainsi essayant jusques à ce que toutes les parties du bastion ayent une grandeur raisonnable, vous acheverez le bastion. Servez-vous de la mesme pratique à l'égard

des autres angles, soit pour fortifier à défense razante, ou à défense fichante: Remarquant qu'il est difficile de donner une défense fichante aux angles, qui ont moins de cent vingt degrez, si ce n'est que les côtez soient extraordinairement grands.

PROPOSITION V.

Fortifier une figure bien conditionnée, selon la methode Hollandoise.

J'Estime que nous ne pouvons mieux ^{pl. 36.} fortifier une place irreguliere, qu'en ^{fig. 92.} nous servant des mesmes pratiques, par lesquelles nous avons fortifié les places regulieres. C'est pourquoy je ne fais en cette Proposition qu'appliquer la methode de fortifier à la Hollandoise, à une place irreguliere, que je suppose estre bien conditionnée; c'est à dire, avoir tous les angles obtus, & les côtez d'une grandeur differente, mais raisonnable.

Divisez l'angle ABC, en deux également par la ligne DBE: ou bien si vous voulez, faites l'angle DBA, plus grand de quelques degrez que l'angle DBC, pour donner quelque avantage au petit costé BA, & le rendre plus propre à estre fortifié. Divisez le côté BA également en F,

& tirez la ligne perpendiculaire FG. Faites ensuite l'angle FBG, de quarante degrez, comme veulent les Hollandois ; & ayant posé le pied du compas en B, décrivez l'arc DO, auquel vous ajouterez l'arc OS, de quinze degrez ; & ayant divisé l'arc DS, en deux également au point P, vous transporterez l'arc PD en VK, & tirerez la ligne BKL, des deux tiers de BA ; puis la ligne blanche LG, qui coupera la ligne BE au point E, par lequel vous tirerez la face EI parallèle à LB, ensuite vous tirerez IN perpendiculaire à BA, & vous aurez le demi bastion EIN. Il en faut faire de mesme pour le costé BC, ce que je ne marque pas de peur d'embrouiller la figure. Il faut pour cela tirer la ligne PBH, & donner à BH les deux tiers de BC, puis diviser BC, par le milieu en T, & tirer une perpendiculaire ; enfin appliquer la mesme pratique pour avoir un autre demi-bastion, qui ne s'ajustera pas peut-être avec le precedent ; mais qui aura une capitale BV, plus grande que BE. Tirez par le point V, une parallèle à BH, pourvu qu'elle tombe dans la courtine du costé BC : enfin tirez la ligne VM, & vous aurez tracé le bastion. Faites-en de mesme sur tous les autres angles & costez, vous acheverez de fortifier la place selon la methode Hollandoise. On

peut appliquer toutes les autres pratiques que j'ay données, faisant sur chaque ligne des demi-bastions, que l'on corrigera ensuite, quand il arrivera que les deux demi-bastions, qui en doivent former un total, ont des capitales inégales. La demonstration est la même que celle que j'ai donnée, puisque c'est la mesme pratique.

PROPOSITION VI.

Fortifier une place interieurement.

JUsques-ici nous avons fortifié une place par le dehors, c'est à dire, faisant les bastions au dehors de l'espace donné, parce que nous supposons que nous estions déterminés à suivre certain contour interieur, qu'il ne nous estoit pas permis de changer. Mais il y a plusieurs occasions dans lesquelles nous ne pouvons pas former les bastions au delà de la place qu'on nous presente ; de sorte qu'on doit les renfermer dans un espace limité, comme quand il faut fortifier une Isle, ou une Peninsule. C'est ce qu'on a esté obligé de faire au confluent du Rhin, ou Vahal & de la Meuse, où l'on a basti le Fort de Saint André : & encore sur le Rhin, où est le Fort de Sxens. Souvent aussi les Marais empêchent d'é-

tendre une fortification comme l'on voudroit, parce que si on vouloit passer plus avant, il faudroit faire des dépenses extraordinaires pour fonder, & pour affermir l'ouvrage.

Je suppose donc qu'on propose une place qui soit bien conditionnée, c'est à dire, qui ait les angles obtus, & les costez extérieurs de juste grandeur ; en sorte qu'il n'y en ait aucun qui n'ait cent vingt toises, ou pour le moins cent : comme aussi que les plus grands ne surpassent cent soixante, ou cent soixante-dix, ou au plus cent quatre-vingt. Le Comte de Pagan va jusqu'à deux cens, mais alors il faut prendre de grandes demi-gorges, & faire les bastions fort grands.

Commençant par le plus grand angle, par exemple, de cent quarante-cinq degrez, lequel approche de celui du Decagone, qui est de cent quarante-quatre, on peut se servir des tables propres de ce poligone, & faire une regle de trois, dans laquelle le premier nombre fera le côté extérieur de la figure, le second la distance des poligones prise dans la table, le troisième nombre le côté donné, & le quatrième la distance des poligones de la fortification. Ainsi, ayant tiré une perpendiculaire, & lui ayant donné autant de par-

ties de l'échelle, que vous en avez trouvées par la regle de trois ; vous tirerez une parallele au costé extérieur, dans laquelle vous prendrez les demi-gorges, ayant divisé l'angle par le milieu. Ensuite divisant les autres angles par le milieu, & continuant à tirer des paralleles à tous les costez extérieurs, vous aurez la figure intérieure, sur laquelle vous acheverez la fortification par les pratiques precedentes.

Il arrivera fort souvent que la pointe de quelque bastion n'aboutira pas précisément à l'angle du polygone donné, mais demeurera un peu en arriere. Pour l'y ajuster, il faut se servir de la pratique suivante.

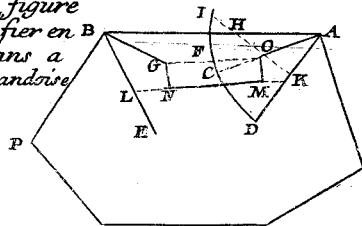
PROPOSITION VII.

Autre façon de fortifier une Place irrégulièrement.

QU'on propose à fortifier intérieure-*Pl. 36.*
ment la place irréguliere ABCDE, *fig. 25*
divisez également tous les angles de la place, ou si vous voulez donner quelque avantage aux petits costez, faites l'angle qui les touche un peu plus grand. Il ne faut que déterminer les capitales pour avoir le costé intérieur : Or pour cela, on doit

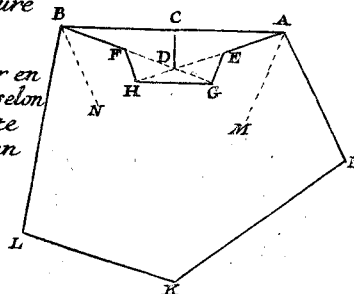
avoir égard à la grandeur de l'angle, considérant à quel Polygone il appartient. Comme dans le quarré la capitale est un peu moindre que le quart du côté extérieur; dans le pentagone elle est la quatrième partie assez juste: dans l'hexagone elle est un peu plus grande, & va toujours croissant; & jamais elle n'est la troisième partie. Mais pour agir avec plus d'exactitude, on peut consulter les Tables, selon l'angle donné, remarquant de quel angle de Polygone il approche le plus, & faisant ainsi une regle de trois. Si le costé extérieur du polygone pris dans la table, par exemple, de cent soixante toises, donne pour capitale quarante-trois toises, que donnera le costé AB, qui est le plus grand des deux qui comprennent l'angle A? ainsi la capitale sera ajustée à l'angle proposé, en se servant des Tables du polygone, duquel l'angle de circonference approche le plus de l'angle A, ayant égard au grand costé AB. On en peut faire de mesme pour la face, la demi-gorge & le flanc du demi-bastion, pour avoir le bastion entier. Et appliquant la mesme pratique aux autres angles, on aura toute la fortification.

94 figure
Fortifier en
dedans a
l'Hollandoise



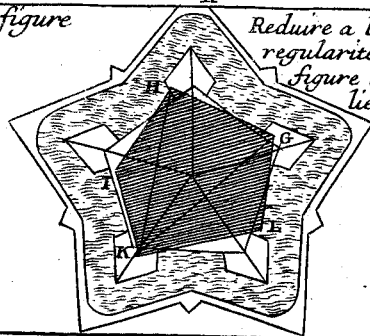
95 figure

Fortifier en
dedans selon
le Comte
de Pagan



96 figure

Reduire a la
regularite'une
figure irregu-
liere



PROPOSITION VIII.

*Methode de fortifier en dedans à la
Hollandoise.*

Comme j'ay appliqué la methode de Pl. 37. fortifier à la Hollandoise sur le costé F. 94. interieur, à une fortification irreguliere, il ne sera pas difficile d'en faire de mesme, pour fortifier sur le costé exterior du polygone. Qu'on propose donc la figure ABP à fortifier en dedans : divisez les angles A & B, en deux également par les lignes AD, BE : puis faites l'arc DF, auquel vous ajouterez l'arc FI, de quinze degrez : divisez l'arc ID en C également, & tirez la ligne AOC, qui aura deux septièmes de la ligne AB. Faites-en de mesme au point B, & que la ligne BG soit égale à AO : tirez ensuite la ligne OG, & faites l'angle HOG de quarante degrez, & vous aurez le point K ; faites-en autant au point G, & vous trouverez le point L, par lequel vous tirerez la ligne KL parallele à OG. Enfin, ayant tiré les flancs OM, GN, le costé AB, sera fortifié. Servez-vous de la mesme pratique pour fortifier les autres costez, & vôtre fortification sera achevée.

Il ne se faut pas mettre en peine si les demi-gorges d'un bastion ne se rencontrent pas au même point de la Capitale.

Dans toutes ces pratiques des Places irrégulières, il arrive quelquefois que les faces prolongées ne vont pas justement se rendre au bout de la courtine; mais une petite correction acheve l'ouvrage, & les remet dans la règle.

PROPOSITION IX.

Fortifier une place irrégulière par le dedans, selon la méthode du Comte de Pagan.

pl. 37. **L**E Comte de Pagan ne cherche pas
fig. 95 tant de façons, & procède plus cavalierement dans sa pratique.

Il suppose donc qu'on propose une place irrégulière ABIKL, qui soit bien conditionnée, ayant tous les angles obtus, & tous les costez de la longueur pour le moins de cent toises, & pour le plus de deux cens. Il divise AB, par le milieu en C, & tire la perpendiculaire CD, qui contiendra la sixième partie de AB, Il tire ensuite les razantes AD, BD, sur lesquelles il prend de costé & d'autre les deux faces AE, BF, chacune de la longueur de deux septièmes

parties de BA: puis il tire FH, EG, perpendiculaires aux razantes BD, AD; & enfin, il joint la courtine GH. Il acheve ainsi toute sa fortification. Cette pratique se pourroit perfectionner, sans négliger les avantages que peuvent donner les costez & les angles bien grands: car on pourroit diviser les angles A & B, également par les lignes AM, BN, & ne donner jamais aux angles NBF, MAE, plus de quarante-cinq degrez. Ainsi, les angles flanquez ne seroient jamais obtus, comme il arrive assez souvent dans sa méthode. Il faudroit aussi observer que l'angle diminué CAE, ou CBF, ne fust jamais moindre de quinze degrez.

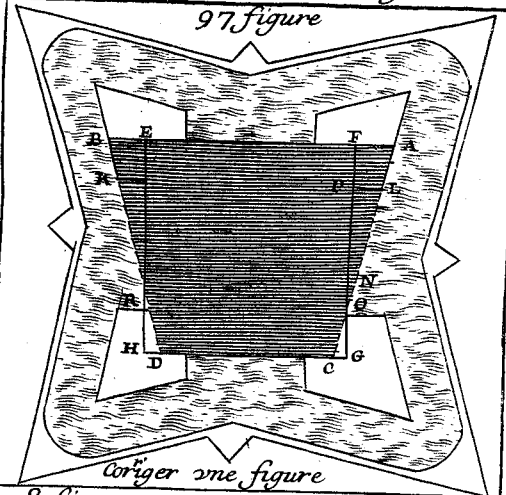
PROPOSITION X.

Fortifier régulièrement une Place irrégulière.

Fortifier régulièrement une place irrégulière, n'est autre chose que la réduire pl. 57.
à une figure régulière la plus approchante; fig. 96.
faisant servir le plus qu'on pourra les côtez, & les angles qu'on nous présente, & n'y changeant que fort peu. Or le cas peut arriver que les murailles ne soient pas faites, ou que l'on ne se mette pas beaucoup en

peine d'en abattre une partie; & par conséquent on en peut changer la figure. Par exemple, si on vous propose la figure GHI KL, qui a cinq costez inégaux, ce nombre vous doit donner la pensée d'en faire un pentagone regulier. Pour y réussir il faut chercher le centre de cette figure, c'est à dire, le centre du plus grand triangle GHK, faisant (*par la 25. du 3. d'Eucl.*) passer un cercle par ces trois poinets GHK. Le demy-diametre de ce cercle estant trouvé, vous le comparerez avec le demi-diametre des polygones, que les Tables vous representent. Par exemple, supposé que vous ayez pour demi-diametre de ce cercle cent toises, vous trouverez dans les Tables que le demi-diametre du pentagone est de quatre-vingt-seize, celui de l'hexagone de cent dix-sept: d'où vous pouvez conclure, que si vous changez cette figure en pentagone regulier, il ne sera point trop grand, ny aussi trop petit. Et si le demi-diametre du cercle estoit de deux cens toises, ayant trouvé dans la Table deux cens quatre pour un decagone, il faudroit changer cette figure irreguliere en decagone. Supposons donc que c'est un pentagone. Ayant décrit un cercle du demi-diametre de cent toises, tracez un pentagone regulier, vous servant le plus que vous pourrez des co-

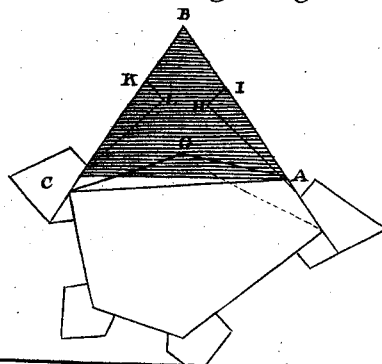
97. figure



Corriger une figure

98 figure

Fortifier un Angle aigu



Livre quatrième.

281

itez proposez. Et pour le faire avec plus de facilité, décrivez sur un papier huilé vôtre pentagone regulier, prenant les mesures sur la mesme échelle dont vous vous estes servy, pour lever vostre plan. Appliquez sur vostre plan ce pentagone décrit sur le papier huilé, & le tournez jusques à ce qu'il s'ajuste le mieux qu'il se pourra, avec les costez de la figure. Vostre pentagone regulier estant tracé, vous acheverez la fortification par les pratiques, que j'ay expliquées au second Livre, & que je ne dois pas repeter inutilement

PROPOSITION XI.

Fortifier une place mal conditionnée.

Toute figure qui a des angles aigus, *Pl. 38. fig. 97.* ne peut estre fortifiée, qu'on ne la change; ce qui se peut faire assez souvent tres-facilement, comme nous verrons dans plusieurs exemples.

Qu'on propose la figure ABDC, qui a le costé AB de cent cinquante-huit toises, CD de cent l'une, BD de cent vingt-deux; AC aussi de cent vingt-deux; les angles A & B de soixante & dix-sept chacun; C & D de cent trois. Le costé AB de cent cinquante huit, contient une

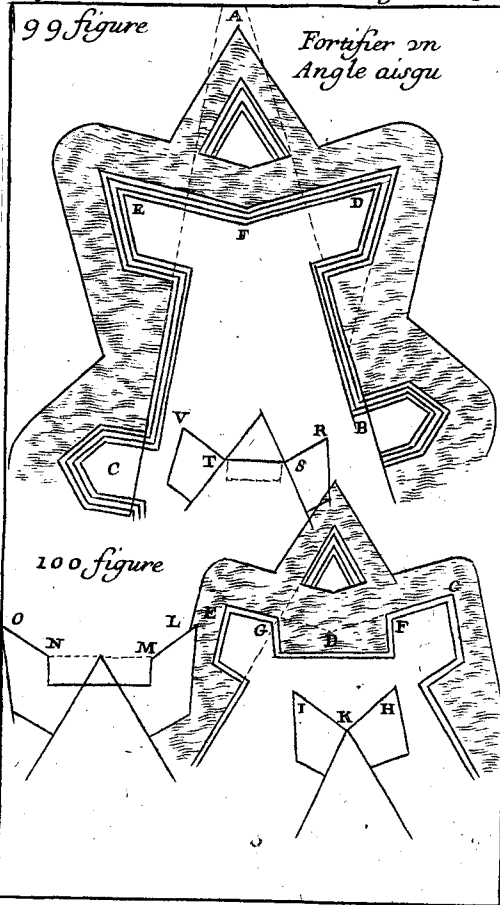
courtine de soixante & douze, & restent quatre vingt-six, qui feroient quatre demi-gorges chacune de $21\frac{1}{2}$ toises. On en peut donc retrancher quelque chose. L'autre costé CD est de cent une, dont ayant pris soixante & douze pour la courtine, restent trente-neuf, qui font $14\frac{1}{2}$ pour chaque demi-gorge, ce qui n'est pas assez. Il faut aussi corriger les angles, & au lieu des angles aigus A & B, faire des angles droits. Prenez donc EF de cent vingt toises, laissant de costé & d'autre des lignes égales AF, EB, chacune de dix-neuf toises. Tirez ensuite les perpendiculaires EH, FG, qui aggrandissent la ligne CD. Ainsi AL, BK, servent pour faces des bastions: les lignes AB, CD, demeurent entierement; en sorte que si les murailles estoient déjà basties, & assez fortes pour servir de chemise au rempart, il ne seroit pas nécessaire d'en faire d'autres.

PROPOSITION XII.

Fortifier un angle aigu.

LA premiere façon de fortifier un angle aigu, est de le changer; ce qui

99 figure

Fortifier un
Angle aigu

100 figure

Livre quatrième.

283

se peut faire aisément en plusieurs manières. Qu'on propose, par exemple, l'enceinte ABC, qui a l'angle ABC fort aigu : le moyen le plus facile pour corriger ce défaut, seroit de le retrancher, tirant la ligne AC, pourvu qu'elle ne surpasse pas de beaucoup cent vingt toises : Car ayant retranché de costé & d'autre des demi-gorges, chacune de vingt-deux ou de vingt-trois toises, il n'en resteroit que soixante & quatorze pour la courtine, qui seroit une longueur raisonnable. Que si la ligne AC est trop grande, on peut faire l'angle AGC obtus, & capable de fortification.

Si l'angle ABC a au moins soixante degrés, vous pouvez vous en servir, pour former un bastion HIBKL.

On peut encore le separer de la Ville, & le faire servir ou de ravelin, ou de demi-lune.

PROPOSITION XIII.

Autre correction d'un angle aigu saillant.

Qu'on propose à fortifier l'angle aigu ABC : on peut se reculer en arriere, *Pl. 39. fig. 99.* & former une tenaille DFE, (ou même, si vous voulez, les bastions entiers F. 100

& G) laissant la pointe A en forme de demi-lune, ou petit ravelin devant la courtine. On trouve quantité de Places fortifiées de la sorte, comme Bergopson, planche 40. figure 101.

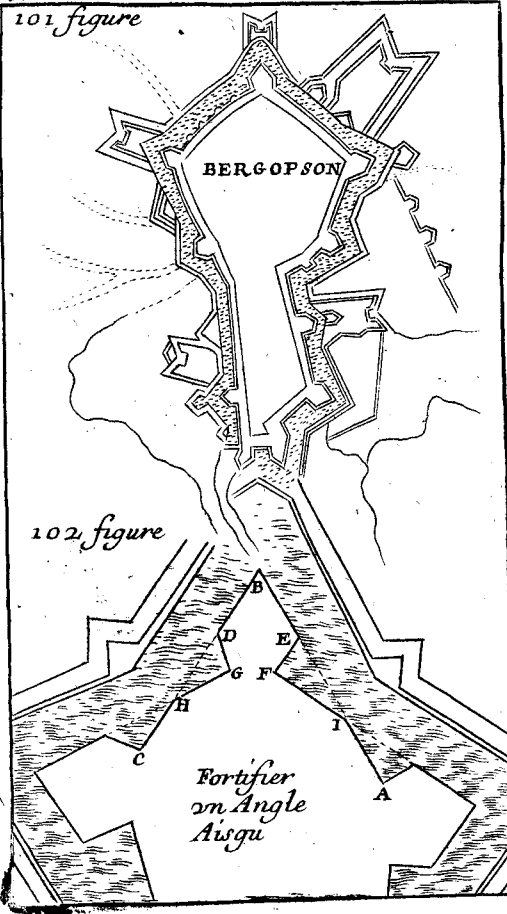
Vous pouvez aussi fortifier cet angle par deux demi-bastions encolez, comme vous voyez en la figure H, I : mais on tombe toujours dans une autre irrégularité, qui consiste en ce que le point K, n'est pas flanqué. C'est pourquoy on y pourroit former une petite courtine accompagnée de deux faces, comme vous voyez dans la figure LMNO, ou RSTV, ne faisant qu'en abbatre la pointe.

PROPOSITION XIV.

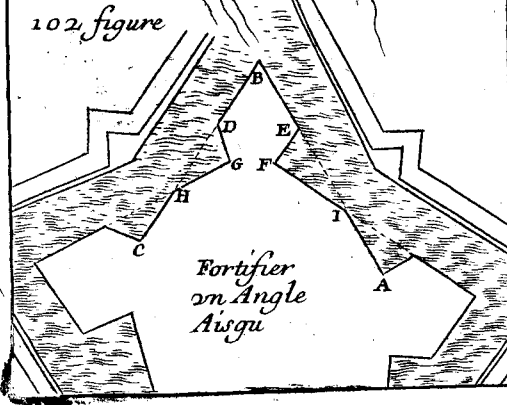
Troisième correction d'un angle aigu.

Pl. 40. fig. 102 **P**Arce que ce défaut est un des plus considérables qu'une Place puisse avoir ; voicy encore un moyen pour le corriger. J'ay dit que quand l'angle aigu & saillant contenoit soixante degrez, on s'en pouvoit servir pour angle flanqué, c'est à dire pour angle de bastion, au lieu de le laisser pour angle du polygone interieur ; ce qui se peut faire, en conservant les anciennes murailles presque tou-

101 figure

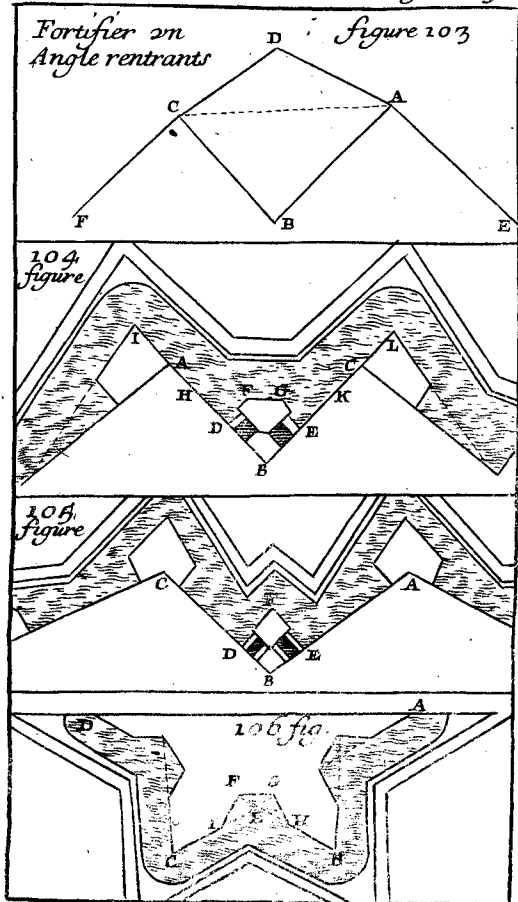


102 figure



Fortifier un
Angle rentrants

Figure 103



Livre quatrième.

285

tes entieres. Comme si l'on proposoit l'angle ABC environ de soixante degrez. Je prens sur les lignes de cet angle, deux faces raisonnables BE, BD, chacune de cinquante toises, ou environ. Je forme ensuite deux bastions A & C, selon les methodes ordinaires: & produisant leurs faces jusques en F & en G, je tire les deux perpendiculaires EF, DG: & comme elles coupent les lignes AB, BC en H & I, il ne faut qu'abbattre IE & DH; ou un peu davantage, afin que les points G & F, tirent quelque defense des épaules des bastions A & C.

PROPOSITION XV.

Corriger un Angle rentrant.

ON peut facilement corriger un angle rentrant, supposé qu'on ne soit pas obligé de le conserver. Car si les deux costez AB, BC qui le comprennent, ne sont pas trop longs, de sorte que les deux mis ensemble, ne soient guere plus longs, que le costé d'un polygone, par exemple de cent trente toises, ou cent quarante: tirant une ligne droite AC, la correction sera faite. Par exemple, si on propose l'angle rentrant ABC, qui a les costez

Pl. 41.
fig. 103

AB, BC, chacun d'environ soixante-cinq toises, la ligne AC, sera d'environ quatre-vingt-douze, ou quatre-vingt-treize, si l'angle B, est droit: & elle sera plus grande s'il est obtus; mais elle ne surpassera pas la longueur ordinaire d'un polygone. Que si les costez AB, BC, contenoient chacun plus de cent toises, en sorte que la ligne A, surpassast de beaucoup le costé du polygone, par exemple, si elle estoit de deux cens toises, on pourroit faire l'angle saillant de ADC, qui aggrandiroit la place, & rendroit les angles A, & C, plus grands, donnant EAD, au lieu de EAB, & FCD, pour FCB. Que si la ligne AC, contenoit deux cens soixante & quinze toises, il faudroit faire trois costez sur A C, qui en seroit la soutendante. J'expliqueray cy-après ces soutendantes, quand je parleray de la façon de fortifier une ligne qui est trop grande; ainsi nous pouvons corriger un angle rentrant en le détruisant,



PROPOSITION XVI.

Première façon de fortifier un angle rentrant.

LA première façon de fortifier un angle rentrant, est d'ajouter un bastion *Pl. 41. fig. 104* au milieu, ou une plate-forme. Par exemple, si on vous propose l'angle rentrant ABC, vous prendrez les deux demi-gorges BD, BE, chacune de vingt toises; & les flancs DF, EG, chacun aussi de vingt toises: puis vous tirerez la ligne FG. Vous pouvez ajouter deux demi-bastions AI, & CL.

Démonstration. Quoy que la ligne GF, ne soit défendue d'aucun flanc, l'estant néanmoins des deux lignes toutes entières HI, KL, elle semble en avoir assez. Les lignes DI, EL, sont aussi tres-bien défendues par les flancs FD, GE.

PROPOSITION XVII.

Seconde façon de fortifier un Angle rentrant.

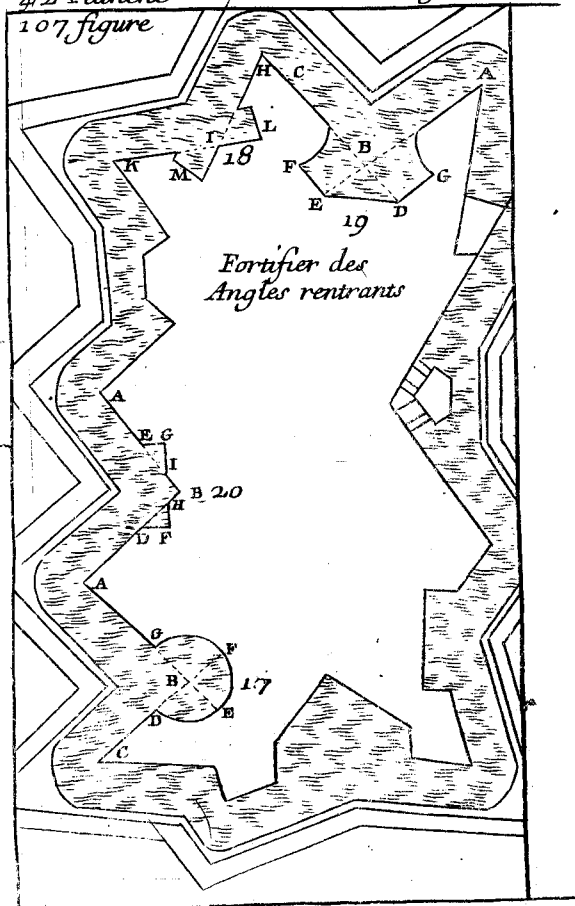
S'il arrive que les angles A, & C, *Pl. 41* qui sont proche de l'angle rentrant *fig. 105*

288 *Traité des Fortifications.*
 ABC, ne soient pas aigus, on les pourra fortifier par un bastion à l'ordinaire, & former au milieu de l'Angle rentrant, une plate-forme, prenant les deux demi-gorges BD, BE, & tirant les deux perpendiculaires DF, EF. Mais cette façon de fortifier, suppose que les costez AB, BC soient chacun de cent vingt toises ou environ : car s'ils estoient trop courts, il seroit tres-difficile que les faces des bastions A & C fussent suffisamment flanquées. De plus, elle suppose que les angles A & C soient assez grands : car s'ils estoient trop aigus, il faudroit se servir des manieres suivantes.

PROPOSITION XVIII.

Troisième façon de fortifier un Angle rentrant.

Pl. 12. 17. **L**A maniere de fortifier un angle, en prenant sa défense dans l'angle mesme, me semble la plus facile. On s'en doit servir, lorsque les angles qui sont proches, se trouvent trop aigus, & ne peuvent souffrir un bastion : quoy qu'ils soient suffisans pour estre eux-mêmes angles de bastions, c'est à dire, qu'ils ayent au moins soixante degrez. Je suppose



pose donc qu'on nous presente l'Angle rentrant ABC. Posez le pied du compas au point B, & faites un cercle à l'intervalle de dix à quinze toises : puis faites abbattre BG, BD, ainsi vous aurez deux endroits DE, FG, pour mettre l'Artillerie à couvert, & pour défendre les lignes AB, BC, qui comprennent l'Angle rentrant. On peut encore s'y prendre d'une autre façon, qui est de faire une pointe HIK, & de pratiquer des flancs couverts L & M, qui defendent bien les lignes HI, IK. *Nom- bre 18.*

Mais la meilleure de toutes, est de tracer une petite Courtine, & deux flancs, ce que vous pouvez executer en cette maniere. Prolongez les lignes AB, CB, & coupez les lignes BD, BE de quinze ou vingt toises : puis tirez les deux perpendiculaires GD, EF, les couvrant d'un petit quart de cercle en F & G. Ainsi l'Angle rentrant sera comme divisé en deux Bastions, sans faire beaucoup de frais, & sans presque rien changer, ne faisant autre chose, que d'abattre quelque peu de muraille. *Nom- bre 19.*



PROPOSITION XIX.

Corriger le défaut d'un Fort à Etoile.

Pl. 41. **N**ous avons dit qu'un Fort à Etoile
fig. 106. n'estoit toujours defectueux, tant à cause que le fond de l'Angle rentrant n'est jamais bien defendu, qu'à cause que les flancs n'y estant point couverts, l'Artillerie est exposée au canon de l'Ennemy. Si donc on nous presente un Fort de Campagne, fait simplement à Etoile, en sorte que ses Angles flanquez ne soient pas trop aigus, mais qu'ils ayent pour le moins soixante degrez : je dis que nous le pouvons corriger à peu de frais, par la methode precedente, prolongeant les lignes CE, BE, qui forment l'Angle rentrant, & coupant les lignes EF, EG de dix ou douze toises : puis tirant les flancs GH, FI perpendiculaires à la Courtine GF, ou aux lignes razantes BF, GC.

Corollaire. Vous pouvez conclure de cette Proposition qu'on fait quelquefois en ces rencontres des épargnes tres-mal à propos, & avec peu de jugement : puisqu'un Hexagone parfait n'a que quelques toises, plus qu'un Fort à Etoile.

Ainsi j'aimerois toujours mieux faire des pieces regulieres avec peu de bastions, mesme dans les forts de campagne, que de leur donner des figures defectueuses.

PROPOSITION XX.

La meilleure façon de fortifier un angle rentrant.

La meilleure façon de fortifier un angle Pl. 42.
rentrant, est d'en faire deux bastions, figure
pourveu que les deux angles qui sont pro- 107.
ches, ayent leurs pointes assez éloignées Nom-
l'une de l'autre. Si on propose, par exem- bre 20.
ple, l'angle rentrant ABA, prenez deux
faces raisonnables AD, AE, & deux flancs
DF, EG de dix-huit, ou vingt toises :
tirez ensuite deux parties de la courtine
FH, GI, & l'angle rentrant sera fortifié.

Il ne sera pas necessaire d'abbattre tout-à-fait la muraille DH, EI ; vous la pouvez laisser à la hauteur d'une fausse-braye, pourveu qu'elle n'empesche pas l'artillerie, que vous logerez dans les flancs DF, EG.

Vous ne devez pas vous mettre en peine de la pointe IBH, qui ne scauroit in-

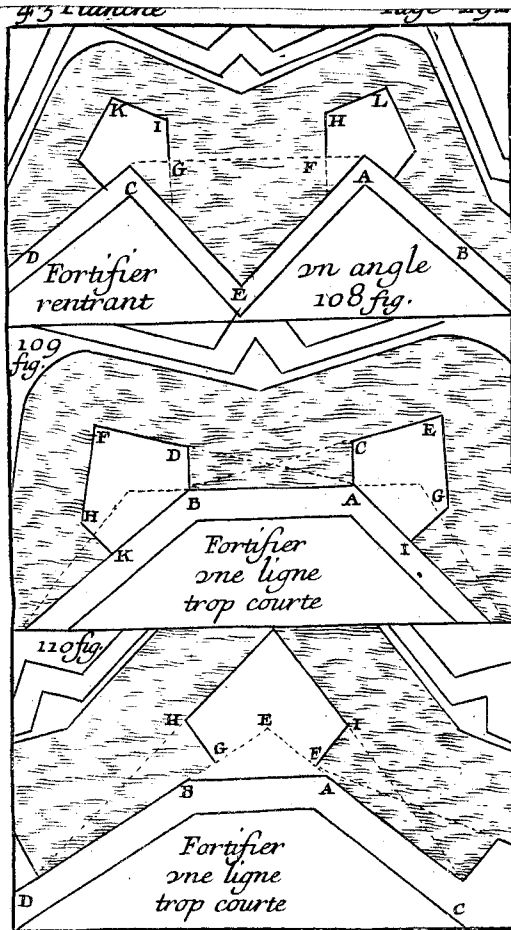
N ij

PROPOSITION XXI.

La dernière façon de fortifier un angle rentrant.

Pl. 43.
figure
108.

Cette dernière façon suppose que les angles A & C ne soient pas aigus, mais capables de recevoir un Bastion : & quoy qu'ils fussent aigus, pourveu qu'ayant tiré la ligne AC, les angles BAC, BCA ne soient pas obtus, & que le côté AC ait pour le moins soixante & dix toises, ou pour le plus cent cinquante, ou cent soixante, vous pourrez vous servir de cette methode. Tirez donc la ligne AC, & fortifiez les angles BAC, BCA à l'ordinaire, c'est à dire, prenez des demi-gorges AF, CG de dix-huit ou vingt toises, ou de la cinquième partie de AC, puis tirez les flancs HF, GI, & ensuite les faces HL, IK, & achevez les Bastions. Vous pourrez prolonger les flancs IG, HF jusques aux lignes AB, BC, que vous ne changerez pas, car l'angle rentrant n'affoiblit pas la Place.



PROPOSITION XXII.

Fortifier une ligne trop courte.

QUoy que parlant mathematiquement, toute ligne soit capable d'estre fortifiée par des Bastions proportionnez à sa grandeur, & que nous puissions fortifier sur le papier une ligne, qui n'a pas un demi pied de long; toutefois, parce que les machines des ennemis ne décroissent pas à la mesme proportion, mais demeurent toujours les mesmes; les Bastions devien- droient si petits, qu'ils ne pourroient plus resister. D'ailleurs, si on ne leur donne pas une juste grandeur, ils ne peuvent estre flanquez, les courtines estant trop courtes, & les Bastions trop proches; à moins que d'avoir des angles tres-aigus.

Pour faire une bonne fortification, on determine la longueur du costé qu'il doit estre fortifié, à soixante & dix toises pour le moins, afin qu'ayant osté deux demi-gorges, la courtine se trouve encore d'une grandeur raisonnable.

Qu'on nous propose donc la ligne AB *Pl. 43.* seulement de cinquante toises, en sorte *figure* qu'y prenant deux demi-gorges, chacune de quinze toises, il n'en resteroit que 109.

vingt pour la courtine. Je tire en A & en B, les deux flancs AC, BD, d'une grandeur ordinaire, par exemple, de quinze toises; & ensuite les deux razantes BC, AD, sur lesquelles je prens deux faces de trente ou quarante toises: puis je fais les angles flanquez E & F, au moins de soixante degrez, tirant les faces EG, FH, beaucoup plus longues qu'à l'ordinaire; en sorte que les demi-gorges AI, & BK, soient presque doubles des ordinaires, & ayent plus de trente toises.

PROPOSITION XXIII.

Fortifier une ligne qui a moins de cinquante toises.

Pl. 43.
figure
110.

ON nous donne à fortifier la ligne AB, qui n'a que quarante ou cinquante toises; mais on suppose que les costez CA, BD étant prolongez, comprennent un angle E, capable de fortification, c'est à dire, qui ne soit pas aigu.

Fortifiez l'angle E, à l'ordinaire, prenant des demi-gorges raisonnables EF, EG, & tirant des flancs GH, FI, perpendiculaires aux lignes ED, EC, selon les tables du polygone, duquel l'angle E, approche le plus, c'est à dire, que s'il estoit droit, il

faudroit se servir des Tables du quarré: s'il avoit cent huit degrez, de celle du Pentagone: s'il en contenoit cent vingt, de celle de l'Hexagone, & ainsi des autres.

Il n'importe que le Bastion n'occupe pas toute la ligne AB, & qu'une partie du flanc soit inutile pour defendre les Courtines, pourveu que celle qui les defend soit d'une grandeur raisonnable.

Que si l'Angle E estoit aigu, il faudroit fortifier la ligne AB par un ouvrage à Corne, ou se servir des autres pratiques que j'ay données pour fortifier un Angle aigu.

PROPOSITION XXIV.

Fortifier une ligne trop longue.

Cette proposition demande des pratiques différentes selon les divers rencontres. Si les pointes des Bastions sont beaucoup plus éloignées que de deux cens toises; en sorte que les grandes lignes de défense ayent non seulement plus de cent vingt, mais mesme plus de cent trente, ou cent quarante toises; & si les Bastions ne sont pas encore élevez; il faut tâcher de les approcher l'un de l'autre, le plus qu'on pourra. Par exemple, si la ligne AB a plus de cent cinquante ou cent soixante toises:

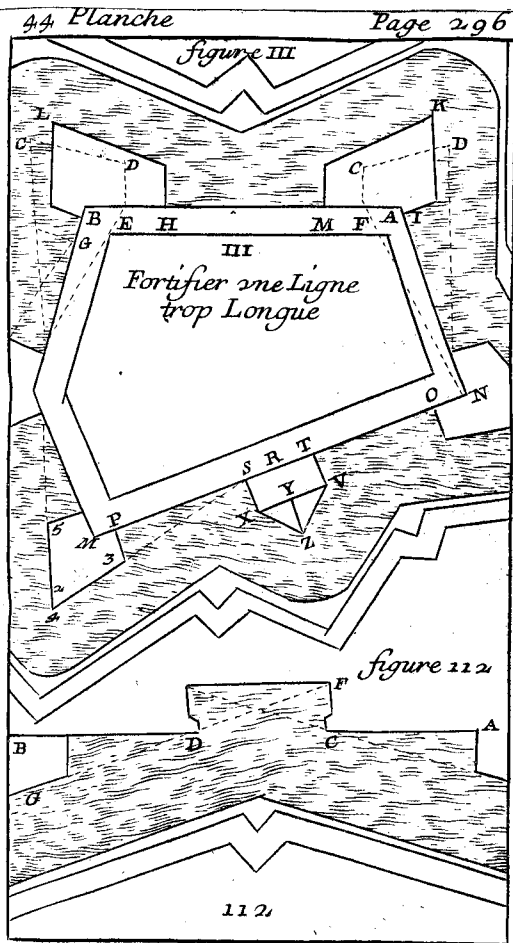
N iij

296 *Traité des Fortifications*,
 en sorte qu'ayant fait les Bastions qui sont
 marquez par des lignes ponctuées, les li-
 gnes de defense ED, FC se trouvent de cent
 cinquante ou cent soixante toises : Je re-
 cule le Bastion de toute la demi gorge BG,
 & commence à tirer le flanc en B, prenant
 près de quarante toises pour la gorge BH.
 Je pourrois mesme reculer davantage, com-
 me vous voyez de l'autre costé, que j'ay
 tiré le flanc au point I. Ainsi, les defen-
 ses HK, ML se trouvent plus courtes, &
 à la portée du mousquet. Les Bastions sem-
 bleront difformes, mais il ne s'en faut pas
 mettre en peine, nous souvenant toujors
 de cette maxime, que les Bastions sont les
 plus beaux, qui nous defendent le mieux,
 & qui sont les mieux flanquez.

PROPOSITION XXV.

*Seconde façon de fortifier une Ligne
 trop longue.*

Pl. 44. **L**A seconde façon de fortifier une Ligne
 fig. trop longue, suppose que les Bastions
 111. sont déjà bâtis, & qu'ils tirent leur de-
 fense à peu près du milieu de la Courti-
 ne. En ce cas, on doit faire un Bastion plat:
 Par exemple, on veut fortifier la ligne NM,



qui est si longue, que le mousquet ne peut porter depuis le flanc jusqu'au Bastion opposé. Divisez également en deux la ligne OP, au point R : & ayant pris deux demi gorges raisonnables RT, RS, chacune de vingt ou vingt cinq toises, tirez aussi deux flancs SX, TV, chacun pour le moins de dix huit toises : puis joignant la ligne XV, & la divisant par le milieu en Y, tirez la perpendiculaire YZ égale à YX, vous aurez les faces XZ, VZ, & le Bastion plat sera achevé.

Ces Bastions plats sont excellens à cause qu'ils sont forts, & qu'ils ont une défense tres courte.

Si la ligne estoit aussi longue que les trois costez d'un polygone par exemple de trois cens cinquante toises, on pourroit faire deux Bastions plats, & davantage si elle avoit plus de longueur.

PROPOSITION XXVI.

Troisième façon de fortifier une ligne trop longue.

Cette proposition suppose que les Bastions sont déjà faits, & qu'ils sont à figure défensive & razzantes, sans aucune défense si-
Pl. 44.
figure
144.

N y

298 *Traité des Fortifications,*
 chante, en sorte qu'ils ne sont point défendus de la courtine. Je dis que si leurs angles flanquez sont assez grands, on peut y ajoutant quelque chose, leur donner une défense plus courte. Par exemple, dans la figure précédente, que le Bastion M ait sa face 2, 3, tellement détournée, qu'elle tire sa défense de O, pour luy donner une seconde défense plus courte; par exemple, depuis le point R, qui est au milieu de la courtine; tirez la ligne R 3, 4, & prolongez la face 5, 2, 4, en sorte que vous n'ayez besoin que d'une nouvelle face: cette correction donnera le moyen de faire un Bastion plat. Il faut néanmoins prendre garde que l'angle 5, 4, 3, ne soit point trop aigu, c'est à dire, au dessous de soixante degrez. Si vous luy voulez donner précisément ce nombre de degrez, mettez le pied du compas au point 3, & l'étendant jusqu'au point 5, faites un arc vers le point 4, puis arrêtant le pied du compas au point 5, faites un autre arc: ainsi vous aurez un triangle équilatéral sur la ligne 3, 5, & l'angle sera de soixante; mais peut estre que dans cette dernière pratique il faudroit changer les deux faces, ce qu'on doit éviter pour ne pas faire des frais inutiles: ainsi, le meilleur est de mesurer l'angle 4. Ce que vous pouvez

Livre quatrième. 299
 faire par Trigonometrie, puisque vous sçavez l'Angle flanqué 3, 2, 5.

PROPOSITION XXVII.

Quatrième façon de fortifier une Ligne trop longue.

JE suppose que les Bastions prennent Pl. 44. leur défense razante du milieu de la fig. Courtine; mais que le fossé étant déjà 112. fait, on n'y veut pas loger un Bastion plat, à cause de la grande depense, qu'il faudroit faire, pour remplir le fossé. Ce sera assez de pratiquer des flancs couverts dans la Courtine. Par exemple, les Bastions A, & B étant trop éloignez, on peut abattre une partie de la Courtine comme C D, & prendre deux flancs raisonnables chacun de dix-huit toises ou environ, leur donnant des oreillons: ainsi la défense F G n'excèdera pas la portée du mousquet, comme faisoit la ligne A G.



PROPOSITION XXVIII.

Cinquième façon de fortifier une Ligne trop longue.

LE cas de cette Proposition est, quand les Bastions ont les Angles si aigus, qu'on ne peut les corriger, quoy qu'ils n'ayent que la défense razante : en sorte que ny un Bastion plat, ny des seconds flancs pris dessus la Courtine ne puissent pas les défendre. Puisque ces Bastions n'ont qu'une défense razante, quoy que trop longue, il ne faut pas la leur ôter : c'est pourquoy on peut recourir à un bon Dehors : comme un gros Ravelin, ou un ouvrage à corne, auquel on pourra donner un Rempart un peu plus fort, & plus haut que celui d'un simple Dehors, & un Fossé plus large, & plus profond.

PROPOSITION XXIX.

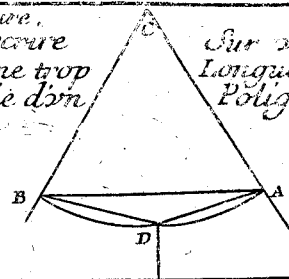
Sixième façon de fortifier une ligne trop longue.

Pl. 45. **I**E suppose que les Bastions, & le Rempart ne sont pas encore bâtis, & qu'au lieu d'une ligne droite, on ne sera pas

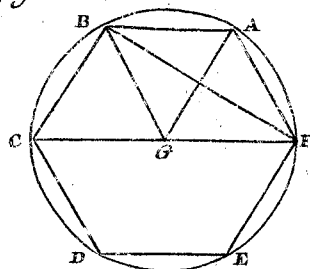
113 figure.

*Descrive
Ligne trop
partie d'un*

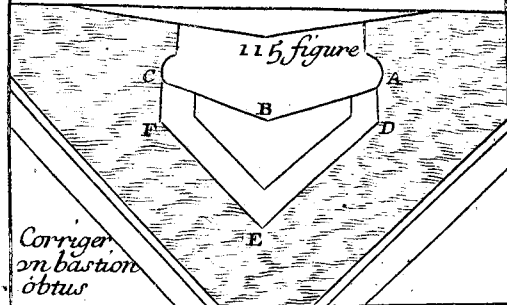
*Sur une
Longue une
Polygone*



114 figure



115 figure



faché d'avoir le Segment du Polygone , dont elle est capable ; ainsi au lieu d'un , ou plusieurs Boulevarts plats , on en pourra former d'autres à la façon ordinaire ; ce qui non seulement rendra la Ville plus grande , mais encore plus belle ; la réduisant à quelque sorte de regularité. Or la ligne qu'on nous propose se doit fortifier en dehors, ou en dedans. Supposons donc que sur la ligne AB . de deux cens quarante toises , les Bastions se doivent faire en dehors. Il faut considerer quelle partie de Polygone on peut décrire sur cette ligne , *Pl. 45. fig. 114.* ce que l'on connoist facilement par les soutendantes. Ces soutendantes sont des lignes qui soutiennent deux , trois , ou plusieurs costez d'un Polygone , comme dans la figure 114. la ligne FB est la soutendante de deux costez de cet Hexagone , & FGC de trois. Il faut donc voir la longueur des soutendantes de chaque Polygone , avec celle du diametre & du costé : Par exemple , supposons que l'Hexagone qui sert de plan à une fortification reguliere d'une juste grandeur ; c'est à dire , dont la grande ligne de defense a cent vingt toises , est inscrit dans le cercle ABCDEF , de sorte que les lignes BB , BC , &c. soient les costez de cet Hexagone : la ligne FB, soutendante de deux costez interieurs AB , AF ,

a deux cens cinq toises; le rayon ou demi-diametre AG 118: le costé AB, aussi 118. La ligne FGC, qui dans l'Hexagone est égale au diametre entier, est la sôutendante de trois costez FA, AB, BC. & a deux cens trente six toises.

On fait la mësme supputation pour fortifier en dedans, c'est à dire, en sorte que les pointes des Bastions soient en A, B, C, &c. Par exemple, dans l'Hexagone cy dessus, la sôutendante des deux costez extérieurs AB, AF, est de deux cens soixante-dix sept toises: le demi diametre de cent soixante une: le costé de cent soixante. Cette supputation se voit dans la Table suivante. Voicy la pratique des sôutendantes dans la fortification de la ligne proposée AB, qui contient deux cens quarante toises, & qu'il faut fortifier en dehors. Je cherche ce nombre dans la Table du Polygone interieur, & je le trouve dans la colonne de deux costez sous le titre IX, qui

fig. 113. est de l'Enneagone, avec le Demi-diametre de 187. J'ouvre le compas, de cent quatre-vingt-sept toises, & posant un des pieds en A, puis en B, je fais deux Arcs qui se coupent au point C, duquel comme centre, je décris un Arc ADB, que je divise en deux parties égales au point D; Ensuite je tire les lignes CB, CA, CD, lesquelles

les estant prolongées en dehors, me donneront les capitales. Ainsi, je pourray achever la fortification, me servant des tables de l'Enneagone, ou des pratiques que j'ay données au second livre.

Il en faut faire de mësme, si la ligne AB est proposée pour fortifier en dedans, prenant la sôutendante du polygone extérieur: il n'y a que cette difference, que les capitales se tirent en dedans du cercle, au lieu de les prolonger en dehors. La mësme pratique sert aussi, si on nous donnoit une ligne égale à la sôutendante de trois ou quatre costez.





TABLE DES SOU-TENDANTES du Polygone interieur.

	Demi-diametre.	Coffre interieur.	Sou-tendante de deux coffres.	Sou-tendante de trois coffres.	Sou-tendante de quatre.	Sou-tendante de cinq.
v.	96.	115.	18.			
vi.	118.	118.	205	236		
vii.	141.	122.	221	275		
viii.	164.	125.	252	303.		
ix.	187.	128.	240	324	368.	
x.	210.	129.	247	349	399.	
xi.	233.	131.	252	352	424.	361.
xii.	256.	132.	256.	362.	444.	494.

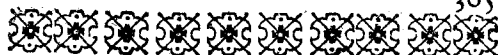


TABLE DES SOU-TENDANTES du Polygone exterieur.

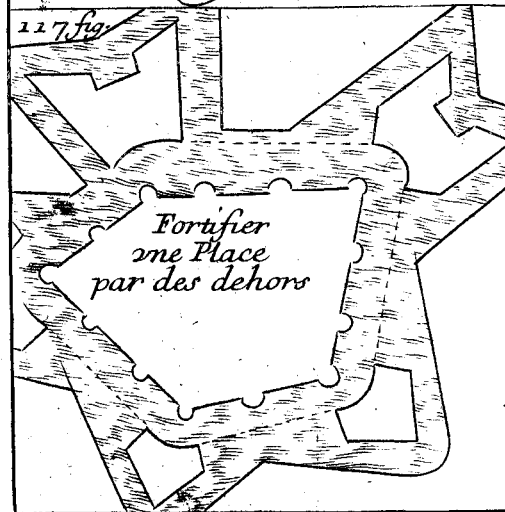
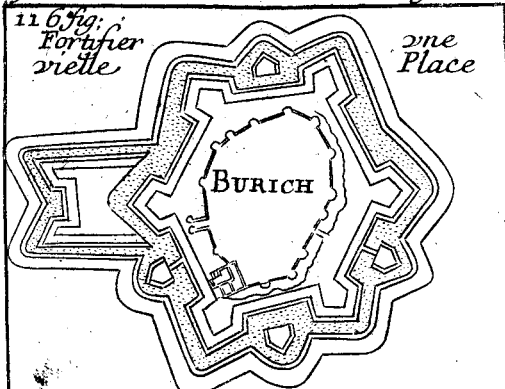
	Demi-diametre.	Coffre exterieur.	Sou-tendante de deux coffres.	Sou-tendante de trois coffres.	Sou-tendante de quatre.	Sou-tendante de cinq.
v.	118.	162.	261.			
vi.	161.	160.	277.			
vii.	183 $\frac{1}{2}$.	159.	287.	357.		
viii.	106 $\frac{1}{2}$.	158.	292.	28.		
ix.	219 $\frac{1}{2}$.	157.	295.	393.	452.	
x.	253.	156.	297.	410.	481.	
xi.	270.	155.	298.	417.	502.	547.
xii.	299 $\frac{1}{2}$.	155.	299.	424.	519.	579.



PROPOSITION XXX.

Première façon de fortifier une Ville environnée de murailles.

Pl. 6. **L**Es anciennes fortifications n'avoient
fig. 9. que des murailles flanquées de Tours,
10. & environnées d'un fossé, quelquefois
sec, & quelquefois plein d'eau. Ces murailles ne pouvant résister au canon d'elles-mêmes, on leur ajoûte souvent un simple Rempart, c'est à dire qu'on les terrasse assez legerement, & qu'on remplit les Tours de terre, sans autre changement dans leur disposition. On demande la maniere de fortifier une Ville bâtie de la sorte. Je dis que si la Ville est assez grande, pour prendre tout autour en dedans des murailles, un espace raisonnable, on y peut élever un Rempart d'une juste épaisseur, & la vieille muraille luy servira de chemise: mais il faut faire des bastions aux Angles de l'enceinte, qui renferment les Tours. Or puisque selon la methode du Comte de Pagan, on peut faire un petit Bastion dans le grand, si la Tour estoit quarrée, & presentoit l'Angle à l'Ennemy, elle pourroit servir de second Bastion, ou bien on la pourroit enfermer dans ce



Liore quatrième.

307

petit Bastion, auquel elle serviroit de cavalier : laissant ensuite un petit fossé, on feroit un grand rempart, pour former le grand Bastion à l'ordinaire. Il faut prendre garde, en élevant le rempart derriere la vieille muraille, de ne l'y pas joindre si tost, mais de le retirer de quelques pieds, autrement il la renverseroit ; la terre pousant beaucoup au commencement. On pourra remplir cet espace après quelques années, que la terre aura lieu de se r'asseoir.

PROPOSITION XXXI.

Seconde façon de fortifier une Ville entourée d'anciennes murailles.

LA meilleure façon de fortifier une Pl. 71. Ville environnée de murailles & de figure fossée à l'antique, est de ne point toucher au dedans de cette Ville, qui en deviendrait trop petite, particulièrement si on estoit obligé d'abatre des maisons, pour bastir le rempart. D'ailleurs, il seroit difficile d'y apporter de la terre ; & c'est une épargne bien considerable, quand on la prend sur le lieu mesme, & qu'on fait du fossé, tous les ouvrages de la fortification. Il faut donc élever la fortifica-

tion au devant du fossé, laissant encore quelque espace vuide jusqu'au rempart, pour faire passer l'artillerie, & y assembler les soldats.

La maniere de fortifier sera à l'ordinaire : on tâchera mesme de luy donner une figure reguliere, sans s'assujettir à suivre le contour des vieilles fortifications. Et pour le faire avec plus de facilité, on aura le plan de la Ville, & des vieilles murailles, tracé sur le papier : on fera aussi sur du papier huilé, plusieurs plans de diverses fortifications regulieres, se servant de la même échelle ; & on les appliquera sur le dessein de la Ville, pour juger quel est celui qui s'y ajuste le mieux : preferant toujours les polygones qui ont moins de côtes, à ceux qui en ont plus ; parce qu'il est plus avantageux d'avoir peu de grands Bastions, que beaucoup de petits. Que si aucune figure reguliere ne peut s'y ajuster, il faudra s'accommoder aux vieux contours, ainsi que vous voyez en la figure de Burich.

Le polygone estant déterminé, & le plan en estant dressé, on plantera des perches à la pointe des Bastions, aux angles de l'épaule, & au commencement des courtines : puis on tracera le fondement des remparts à la facon ordinaire.

Il ne faudra pas abattre les vieilles murailles, ny combler le fossé ; mais on les laissera en état, puisqu'ils peuvent servir d'un retranchement, & donner le moyen de faire une honneste capitulation, lors même que le grand rempart auroit esté emporté, parce que ce retranchement, quoy-que foible, oblige les ennemis à une seconde attaque.

PROPOSITION XXXII.

Troisième façon de fortifier une Ville, entourée de vieilles murailles.

LA troisième façon de fortifier une Ville entourée de vieilles murailles, est *Pl. 46. figure 117.* d'y faire de bons dehors, comme des demi-lunes, des ravelins : ce qui se peut faire en deux manieres. Premièrement, en sorte que les demi-lunes posées au delà du fossé, tirent toute leur défense de la vieille muraille, sans avoir aucun flanc pour y loger, & mettre à couvert le canon. Secondement, en sorte que ces demi-lunes ou ravelins, se défendent l'un l'autre. En ce cas, à proprement parler, ce sont de veritables Bastions, separez de la Place, puisqu'ils en ont la figure, & toutes les autres proprieté, si ce n'est

qu'ils ne sont pas joints par une courtine. Il me semble que cette seconde façon est plus avantageuse : car puisque les Bastions fortifient à défense razante, n'en tirent aucune de la courtine, ceux-cy, quoy que separez de la Place, seroient aussi forts, que s'ils n'en estoient point separez. Mais ces dehors qu'on feroit autour d'une Ville, qui n'a qu'une simple muraille, devroient avoir un rempart & plus épais, & plus haut que les ordinaires.

Pl. 71.
figure
160.

On peut aussi y ajoûter d'autres dehors, comme des ouvrages à corne, ou à couronne. Nous avons un exemple d'une fortification de cette sorte à Maestrich, qui n'a qu'une simple muraille défendue par des Tours à la façon ancienne, & sans Bastions : mais le grand nombre des dehors qu'on y a ajoûtez, supplée à ce défaut, & la fait passer pour une tres-bonne Place. Elle a six ouvrages à cornes, & quatorze ou quinze, tant demi-lunes que ravelins : on a élevé des cavaliers dans les ouvrages à cornes, & d'autres encore entre ces mêmes ouvrages : de sorte que si dès le commencement on eust fait une enceinte d'un bon rempart & de bons bastions, selon la methode ordinaire, on n'auroit pas tant dépensé, & la Place en

seroit plus forte : tant il importe de bien concerter une Fortification, avant que de l'entreprendre, & de ne la pas faire par des piéces rapportées. Que si absolument on veut se servir des Dehors, j'approuverois fort la seconde disposition du Comte de Pagan, que j'ay donnée au troisiéme Livre, puis qu'elle contient une seconde enceinte : de sorte qu'en donnant une hauteur & épaisseur raisonnable au Rempart de tous ces Dehors, on suppléeroit facilement au défaut d'une premiere enceinte.

PROPOSITION XXXIII.

Correction des vieux Remparts.

Les vieux Remparts peuvent bien épar- Pl. 45.
gner de la dépense, & la correction fig.
qu'on en peut faire, merite quelque con- 115.
sideration. Les défauts ordinaires des vieux Remparts, sont premierement, que les Bastions ou Boulevarts ont des Angles obtus.

Ce défaut peut estre facilement corrigé, leur ajoûtant deux faces, qui avancent vers la Campagne. Comme si on devoit corriger l'angle obtus du Bastion ABC, on pourroit ajoûter un Rempart DEF,

312 *Traité des Fortifications,*
pour agrandir les flancs. On pourroit même détacher ce nouveau Rempart, laissant un Fossé entre-deux : & ainsi le vieux Rempart serviroit de retranchement contre une nouvelle attaque.

Le second défaut qui se rencontre dans les vieux Remparts, consiste en ce que les Bastions sont ordinairement trop éloignez. On y peut remédier par un Bastion plat, ou par les autres moyens que j'ay décrits cy-devant, ou par un Ravelin au devant de la Courtine.

Le troisième défaut est la hauteur excessive, laquelle se peut facilement corriger, en se servant de la terre, pour faire les nouveaux ouvrages, & reduisant ainsi le Rempart à une hauteur raisonnable. Ce même défaut se peut corriger par des Fausse-brayes un peu élevées, de sorte qu'elles commandent le Chemin couvert, & s'il se peut, le glacis de son Parapet.

Le quatrième défaut consiste dans les Casemates, ou voutes de flancs, que nous avons rejetées comme dangereuses : mais on peut facilement faire une place-basse dans le Fausse-braye. Ainsi le prudent Architecte corrigera les vieux Remparts, & leur donnera enfin la perfection que demandent les regles ordinaires.

PRO-

PROPOSITION XXXIV.

Les Fauxbourgs sont préjudiciables.

LEs Fauxbourgs pour l'ordinaire, sont préjudiciables aux Villes, puisque l'ennemy s'en estant rendu maître, peut y estre à couvert, & de là battre la Place. ou au moins faire plus facilement ses approches. Ainsi il est à propos d'abbattre toutes les maisons, jardins & bois, qui peuvent couvrir les ennemis, & les dérober à la vûe des assiegez, non seulement à la portée du mousquet, mais encore au delà. Il faut aussi combler tous les chemins creux, & ôster tous les rideaux qui pourroient favoriser les ennemis, & leur donner lieu d'avancer leurs tranchées. D'où il s'ensuit que si une Ville ne se peut passer de Fauxbourgs, pour estre trop petite, & trop peuplée, il les faut renfermer dans les fortifications, comme dans un ouvrage à couronne, ou faire des retranchemens, & des redoutes tout autour, de peur que l'ennemy ne s'en serve contre la Ville.

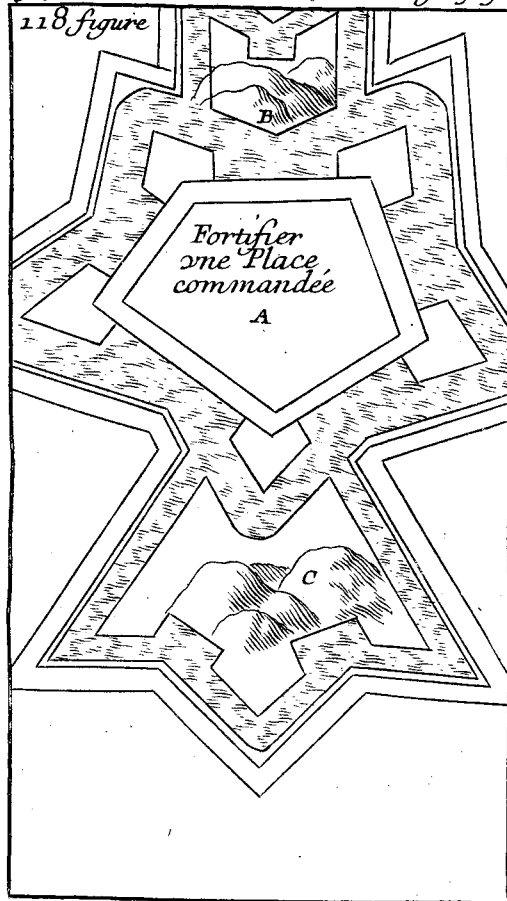
PROPOSITION XXXV.

Des forteresses bâties sur des hauteurs.

Autrefois on estimoit beaucoup les forteresses bâties sur des hauteurs ; premierement parce que l'air y est toujours plus pur, & par conséquent plus sain ; secondement, parce que le canon ne les bat pas si facilement ; troisièmement, elles ne sont pas si sujettes à l'escalade ; quatrièmement, on les fortifie plus aisément, n'ayant besoin pour l'ordinaire, que d'un simple rempart.

Mais la trop grande hauteur leur est souvent prejudiciable, de sorte qu'on peut faire les approches avec assurance. De plus, pour l'ordinaire, elles peuvent estre minées, & on peut d'abord y attacher le mineur. La disette d'eau se rencontre presque toujours dans ces Places, & l'on est obligé de s'y contenter d'eau de pluye. Les munitions ne s'y peuvent conduire qu'avec de grands frais. Il est difficile de les fortifier regulierement, & de corriger les defauts de la situation, s'il y en a quelques-uns. Neanmoins parlant ordinairement, elles passent pour bonnes.

118 figure



Livre quatrième.

315

La façon de fortifier les Places, n'est pas différente de la commune, si ce n'est qu'il faut escarper le rocher, selon la figure qu'on veut donner à la Place, avant que de rien bastir. On leur donne des fossés fort profonds, quand on les peut miner. On leur donne aussi des Bastions doubles, & quelquefois triples, qui descendent comme par degrez, & qui corrigent le défaut de la hauteur excessive. On peut pour cette même raison, ajouter des Dehors & Basforts, qui descendent jusques à la Plaine, comme des ouvrages à Corne ou à Couronne: autrement ces Fortereſſes ne commandent guere la Campagne.

PROPOSITION XXXVI.

Première façon de corriger le défaut d'une Place commandée par quelque hauteur.

LE premier moyen d'empêcher qu'une hauteur ne commande une Place, c'est de s'en saisir, & de l'occuper par une Fortification. En effet, les ouvrages à Corne & à Couronne, n'ont été inventez que pour cela. Si la hauteur qui commande la Place, a peu d'étendue, on la peut toute couper par un ouvrage

O ij

Pl. 47
fig. 13

à Corne, ou par quelque autre ouvrage de cette nature. Que si la Colline est trop longue, ce sera assez d'en occuper une partie, en sorte qu'on puisse combattre l'Ennemy d'une hauteur égale. Par exemple, si une Forteresse A estoit bien proche de quelque montagne B, il seroit facile de s'en saisir par un simple ouvrage à Corne, ou par un ouvrage à Couronne comme C. Que si outre la premiere montagne, il s'en rencontre une seconde, il faudroit faire deux ouvrages l'un après l'autre; ce qui ne se peut faire sans des dépenses extraordinaires, & sans s'imposer une necessité d'entretenir une puissante garnison capable de garder tous ces Dehors.

La maniere de faire ces ouvrages à Couronne, est commune; & ce que j'ay dit des soutendantes peut suffire, pour determiner le nombre de leurs Bastions. Il est aussi à propos de se bien servir de tous les avantages qui s'y peuvent rencontrer.



fig. 159

GUENEP

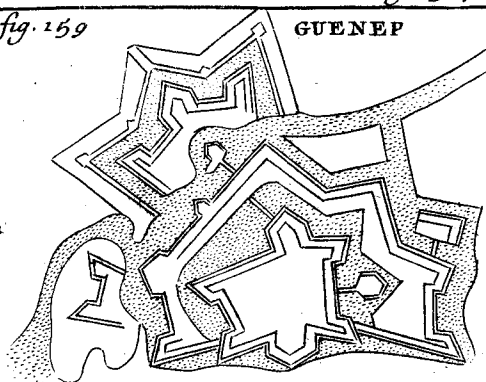


fig. 160

BAPAVME



PROPOSITION XXXVII.

Seconde façon de corriger le défaut d'une Place, commandée par quelque hauteur.

QUoy que les hauteurs qui commandent une place, en soient un peu éloignées, & que le canon n'en puisse pas faire grand effet contre les Remparts, pour les renverser; il peut toutefois beaucoup l'incommoder, particulièrement s'il découvre de revers les Fortifications opposées. La forteresse de Besançon avoit ce défaut, qui la rendoit si exposée au canon de sa Majesté, qu'il donnoit dans le milieu, remply encore de débris & de pierres, & faisoit un tel effet qu'il estoit impossible d'y subsister.

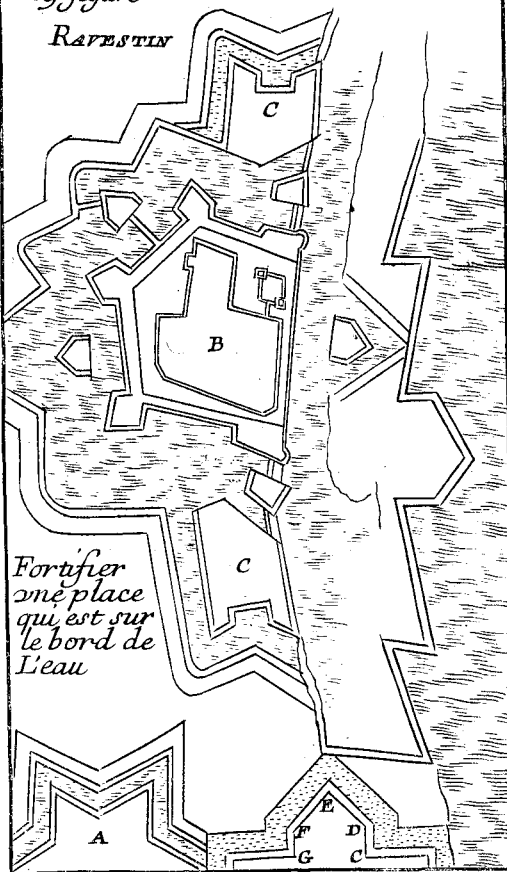
On cherche le moyen de corriger ce défaut. J'estime premierement, qu'il est à propos que le Paraper soit un peu plus haut qu'à l'ordinaire, en sorte qu'on y monte par deux ou trois banquettes: parce que par ce moyen, le terreplain du Rempart sera entierement à couvert, estant fort difficile que de cette hauteur si éloignée, on puisse découvrir ceux qui sont derriere ce premier Paraper. Que si on veut mettre à couvert les maisons.

aussi bien que le Rempart opposé, que nous supposons estre veu de revers; on peut élever le long du Rempart du costé de la Colline, un bon cavalier, ou une traverse, si longue qu'il sera besoin. On pourra la faire de muraille jusques à la hauteur du Rempart, & la porter beaucoup plus haut que le Parapet. Elle ne sera que de terre, & on luy donnera autant de talud qu'on voudra, n'y ayant point de danger que l'Ennemy y monte, puis qu'elle est au dedans de la Place. Il vaut mieux la faire de terre que de pierre, si elle est proche du Rempart; de peur que ceux qui le defendent, ne soient incommodez par les éclats que fera le canon en la battant. Elle doit estre pour le moins de deux ou trois toises. Si vous luy donnez une plus grande épaisseur, & capable d'un bon Parapet, elle tiendra lieu d'un second Rempart, ou d'un grand cavalier qui servira de contre-batterie contre celle des Ennemis.

Je croy qu'une traverse de cette sorte, mettant à couvert tout le dedans de la Place, détruit entierement l'avantage que l'Ennemy peut tirer d'une hauteur; car il est certain que le canon ne fait pas plus d'effet pour renverser le premier Rempart, étant élevé, que s'il estoit en raze Campagne;

119 figure

RAVESTIN



Fortifier
une place
qui est sur
le bord de
l'eau

Livre quatrième. 319

donc il suffit d'empêcher que le dedans de la Place ne soit enfilé. Il me semble que ce remède est beaucoup plus facile, que de faire de grandes enceintes, & ouvrages à couronne : lesquels outre les grandes dépenses, separent les forces des Assiegez, & obligent à entretenir une garnison tres-forte.

PROPOSITION XXXVIII.

De la fortification des Places qui sont au bord de l'eau.

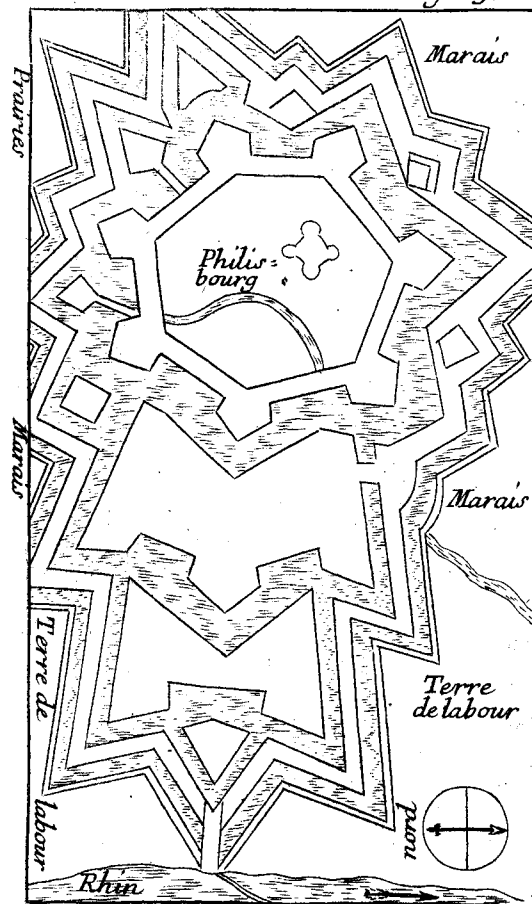
LA fortification de ces Places est différente selon la diversité de leur situation : car quelquefois la largeur de l'eau est plus grande que la portée du mousquet, & quelquefois beaucoup moindre. Parlant en general, les Places qui sont au bord de l'eau ont un tres-grand avantage par dessus les autres, & n'ont pas besoin de bastions de ce costé-là : mais d'un simple rempart fait à redans, ou à épaulements, c'est à dire, avec des flancs qui puissent nettoyer la riviere. Ces flancs auront quatorze ou quinze toises de longueur : on peut faire deux faces de bastions au milieu, pour y loger le canon. On pourroit mesme y faire un bastion plat. Quand la riviere

O iij

n'est gueres large, on se contente d'avoir un ravelin de l'autre costé, ou un bastion plat qui soit flanqué du grand rempart; ses faces D E, E F, pourront estre de quarante toises, les flancs chacun de vingt, les demi-gorges de vingt-neuf, & la ligne capitale de quarante-huit. Si on ne le peut pas défendre du grand rempart, on luy ajoutera des courtines de trente toises, & des épaules de dix.

Quand la riviere est fort large, les pieces qu'on fait au delà de l'eau doivent estre plus considerables; en sorte qu'elles se puissent défendre d'elles mesmes, comme une demi étoile A, un demi-octogone accompagné de deux ouvrages à corne, un demi-hexagone, ou un bastion entier avec deux demi-bastions, & deux ravelins. Tous ces ouvrages doivent avoir un rempart, un parapet, un fossé, & un chemin couvert. L'épaisseur du rempart peut estre plus grande, ou plus petite, suivant que nous voulons qu'ils fassent plus ou moins de resistance.

C'est ainsi que nous fortifions l'entrée des ponts, non seulement de ceux qui sont devant les portes des Villes, mais encore de ceux que nous faisons dans la circonvallation pour la communication des quartiers: car ces Ponts doivent estre defen-



du, comme tres-importans.

Si une Riviere entre dans une Ville, elle y doit entrer par une courtine, afin que ce passage soit bien flanqué. Si la riviere est petite, on se contente de faire un arc dans la Courtine, fermé par une double grille de fer. Si c'est un fleuve plus profond, & plus large, on en ferme l'entrée par une chaîne de fer, soutenue par des bateaux, ou par des pieces de bois. Que si la riviere est gayable, on en doit fortifier les bords, mesme dedans la Place, au moins par des Redans.

Les Ports ne se fortifient que par des Citadelles qui flanquent leur entrée. Ceux qui sont éloignez de la mer, n'ont besoin d'une fortification, principalement si on doit passer devant quelque Forteresse avant que d'y arriver.

Les Fortereses basties au milieu de l'eau, n'ont besoin que d'une defense fort legere: c'est pourquoy leurs Bastions pourront être aussi aigus qu'on voudra, n'estant point exposez aux batteries de l'Ennemy, qui n'en peut pas faire de stable: un rempart fait à redans y suffit.

Les Villes basties au bord de la mer se doivent fortifier du costé de la terre à l'ordinaire; & du costé de la mer, il faut y faire quelque Bastion, ou plate-forme,

322 *Traité des Fortifications*,
qui commande l'entrée du Port. Il est même tres-avantageux d'y avoir quelque bas-fort, afin de pouvoir tirer à fleur d'eau; & de peur qu'on ne les surprenne, on doit assez élever le parapet, & tirer par des embrazeures qui se puissent fermer. Il est même à propos de pratiquer de petits écueils sous l'eau, afin que les batteaux ne s'en puissent approcher.

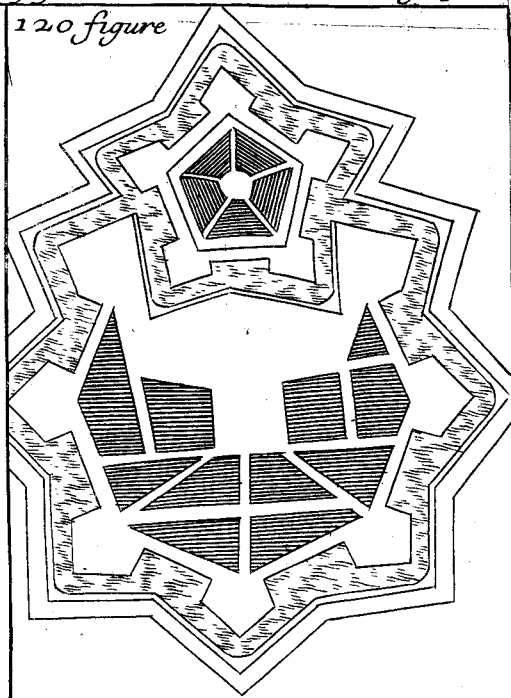
PROPOSITION. XXXIX.

Des Citadelles.

Pl. 49. **O**N a coustume de donner une Citadelle aux Villes, premierement pour retenir les Habitans dans leur devoir; secondement pour la defense de la Ville, principalement si les Ennemis en sont proches.

La Citadelle ne doit pas estre au milieu de la Ville; mais à l'extremité, pour recevoir du secours, lors même que la Ville seroit revoltée, ou occupée par les Ennemis. Neanmoins la commodité de la situation a fait placer quelques Citadelles au milieu.

Elle doit commander la Ville par quelque Cavalier, en cas qu'elle soit dans une



Dessein d'une Citadelle

plaine, & qu'elle n'ait point de hauteur considerable.

Il faut que les maisons soient éloignées de la citadelle, de cinquante ou soixante toises.

La Ville ne doit pas estre fortifiée contre la citadelle, mais bien la citadelle contre la Ville.

La figure ordinaire qu'on donne aux citadelles est Pentagone, le quarré estant trop imparfait, & l'hexagone trop grand.

Deux bastions du pentagone sont tournez du costé de la Ville; en sorte que les deux derniers bastions de la Ville ont des faces plus longues, qui regardent directement les courtines de la citadelle, desquelles ils sont enfilez tant dehors que dedans.

PROPOSITION XL.

Avantages & desavantages des diverses situations.

LEs forteresses bâties sur les montagnes sont en meilleur air: elles sont assurées contre l'artillerie des ennemis; & pour l'ordinaire contre les mines; elles se peuvent fortifier à peu de frais: & il est difficile de les attaquer, comme Brisac, Per-

Qvj

Les incommoditez sont, que la hauteur demeurée facilite les approches : elles ont faute d'eau ; on a de la peine à y transporter les munitions ; on ne les peut fortifier régulièrement.

Les avantages d'une Place bâtie dans une plaine, sont : Que la terre grasse y est tres-propre pour toutes sortes d'ouvrages : on peut la fortifier régulièrement, & lui donner des dehors : elle peut facilement recevoir des munitions.

Les desavantages sont, qu'une terre grasse est propre à la mine : le camp se peut bien fortifier, & même souvent par des eaux. L'ennemy trouve des vivres tout autour. La Place est exposée de tous costez. Breda est de cette sorte, quoy que tres-forte.

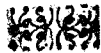
Les avantages du terroir marécageux sont, que les assiegeans ne peuvent facilement faire des batteries, ny des lignes d'approche : ainsi les Places n'ont besoin que d'une legere fortification & d'une petite garnison. L'ennemy est contraint de transporter de la terre d'ailleurs, comme au Siege de Bosleduc. Perroné est dans cette situation.

Mais la dépense est incroyable quand on les veut bien fortifier, à cause qu'il faut pilonner, comme à Amsterdam. Ces lieux

sont mal sains : on peut facilement en fermer les passages.

Les Places bâties sur le bord de l'eau ont ces avantages. On fortifie le costé de l'eau avec peu de frais, comme le Havre de Grace, Toulon, Saint Malo, la Rochelle : la garnison y peut estre petite : on y peut conduire facilement les vivres, comme à Amsterdam, & à Candie, où les Turcs ne pûrent jamais empêcher de recevoir continuellement du secours.

Les incommoditez sont les inondations, contre lesquelles il se faut défendre. La riviere & la mer fournissent l'ennemy d'eau. On peut faire déborder la riviere ou la mer, & noyer la Ville. Les Places qui sont sur mer peuvent estre surprises par une flote, particulièrement les Isles, si elles ne sont bien fortifiées. D'où nous tirons cette consequence, que pour choisir la situation d'une Place, il faut considerer la qualité de l'air, la fertilité du terroir, la bonté du fond pour les ouvrages, la seureté de la situation, & plusieurs autres circonstances.



DE
L'ARCHITECTURE
MILITAIRE.

LIVRE CINQUIEME.
Des Ouvrages necessaires à l'attaque
d'une Place.

L'ARCHITECTURE Militaire em-
ploie son industrie non seulement à
fortifier les Places, & à secourir ceux
qui les défendent ; mais encore à couvrir
ceux qui attaquent, puisqu'on ne doit pas le
faire temerairement, & sans garder quelques
mesures. On attaque les Places ou par sur-
prise, ou par les voyes ordinaires ; & pour
dire ainsi, dans les formes. La premiere façon
n'a besoin que d'échelles, ou du petard pour
rompre les portes. Les escalades n'ont rien
de commun avec l'Architecture Militaire.
Le petard appartient à la Pyrotechnie, &
j'en ay traité dans mon Cours Mathema-
tique : mais je ne laisseray pas d'en par-
ler icy. Pour les attaques ordinaires il faut
camper dans un lieu avantageux ; disposer
les logemens ; faire les tranchées des quar-

tiers, & de la Circonvallation: dresser des Ré-
doutes, des Fortins & des Batteries ; faire les
Tranchées ou Lignes d'approches, la Galle-
rie, les Mines ; & enfin, tous les ouvrages qui
peuvent aider à l'attaque d'une Place.

PROPOSITION I.

De la façon de camper en general.

LEs Anciens distinguoient trois sortes
de Camp : celui d'Hyver, celui d'Esté,
& celui qu'on faisoit autour d'une Ville
assiégée : mais l'usage en reconnoît main-
tenant de trois autres sortes. La premiere
est le campement qui ne se fait que pour
une nuit, & par consequent, qui ne doit
pas avoir des Ouvrages si forts, mais seu-
lement suffisans pour arrester le premier
effort des Ennemis, de sorte qu'on les
puisse facilement abattre, quand on part.
La seconde est le Camp qui se fait pour
fermer le passage aux Ennemis, pour retar-
der leur progrès, ou les empêcher de rien
entreprendre. Ce Camp n'est pas arrêté,
& il se regle selon les mouvemens des En-
nemis : si ce n'est peut-estre qu'on eût fait
rencontre d'un poste si avantageux, qu'il
leur ostast la liberté, & le moyen de rien
attaquer. Nous en avons un exemple tout

recent dans la dernière Campagne, dans laquelle Monseigneur le Prince de Condé choisit un poste où il ne pouvoit estre attaqué, & d'où il rompoit tous les desseins des Ennemis. La troisième sorte est le campement qui se fait autour d'une Ville quand on l'assiège : & qui estant ordinairement séparé en plusieurs quartiers, en retient aussi le nom.

Le campement qui se fait pour une nuit, quoy que de moindre considération, que les autres, demande néanmoins beaucoup de prudence, principalement si l'on est dans le pays ennemy. On a coûtume d'envoyer devant de la Cavalerie, pour chercher un lieu qui soit propre à camper; & après l'avoir choisi, l'Infanterie fortifie le Camp d'une Tranchée haute de six pieds, & épaisse de trois ou quatre; laquelle estant achevée, on commence à faire les huttes, avec quelque perches & de la paille; ou si on n'en trouve pas, on se sert des tentes des chariots pour couvrir les Soldats. Les chariots de l'Artillerie sont ordinairement logez au milieu du Camp, environnez d'une Tranchée particulière. On braque quelques pieces d'Artillerie aux endroits d'où l'on pourroit craindre l'Ennemy; & les Sentinelles estant posées, l'Armée prend son repos. A la pointe du jour on donne le signal

pour déloger : ce qu'on ne fait pas qu'on n'ait abattu & razé toutes les tranchées, de peur que l'ennemy ne s'en serve.

Les autres camps doivent estre beaucoup plus forts, & choisis avec ces précautions.

1. Que le Camp ne soit point commandé par aucune hauteur, de laquelle l'ennemy puisse voir tout ce qui se passe dans le camp, & tous les mouvemens de l'armée.

2. Qu'il soit logé, s'il se peut, auprès d'une rivière, de laquelle on se puisse servir non seulement pour les hommes & pour le bestial, mais encore pour y conduire par bateaux routes sortes de munitions, ce qui donne une commodité considérable. L'on pourroit ainsi entourer le camp d'un fossé plein d'eau.

Il faut éviter le voisinage des bois & des buissons épais, où l'ennemy peut se cacher, & venir sans estre découvert; ainsi la plaine est toujours plus avantageuse pour un camp, que toute autre situation. Les lieux marécageux sont mal sains, & causent souvent de très grandes maladies. Il faut aussi prendre garde si le camp ne peut point estre inondé, ou par le débordement des rivières, ou par artifice.

Il faut encore avoir égard au fourage

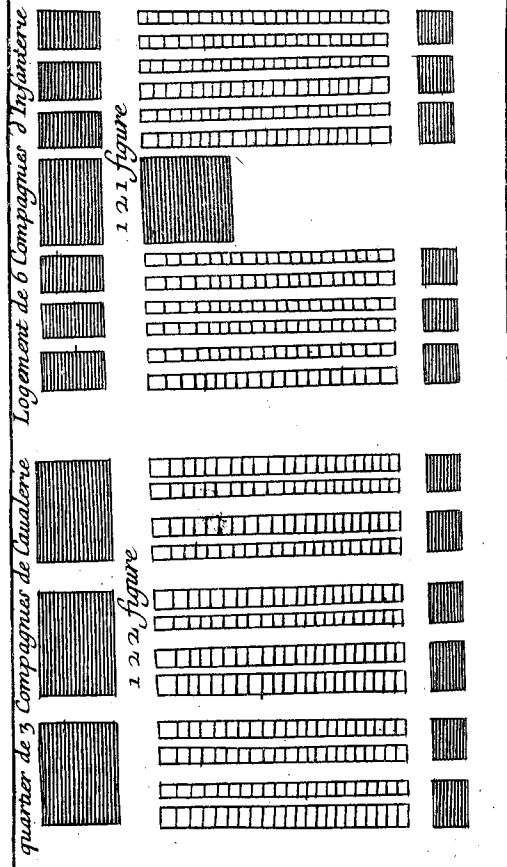
330 *Traité des Fortifications,*
pour les chevaux, comme aussi au bois qui
est nécessaire tant pour bâtir des hutes,
que pour cuire les viandes.

Le Camp ou les quartiers au Siege d'une
Ville, doivent être hors de la portée du
canon, ou tellement couverts, qu'on ne
les puisse atteindre. On les doit aussi dispo-
ser en sorte, qu'ils se puissent secourir l'un
l'autre, & même toutes les lignes tant de
circonvallation que d'approches. La plus-
part de ces conditions n'appartiennent pas
à l'Architecture Militaire, c'est pourquoy
je ne m'y arrêteray pas davantage, pour
descendre en particulier à la façon de cam-
per, & à la fonction de l'Ingenieur, qui en
doit tracer tous les ouvrages.

PROPOSITION II.

Du logement de l'infanterie.

Pl. 50.
figure 121. **L**A longueur de l'espace qu'on donne
au logement d'un Regiment d'infante-
rie est de trois cens pieds : la largeur est dif-
férente selon le nombre des compagnies.
On donne à chaque compagnie la largeur
de vingt-quatre pieds, pour faire deux
rangs de hutes, chacun de huit pieds de
profondeur, & pour une rue large de huit
pieds entre les rangs. La longueur se par-



tage ainsi; on donne trente pieds pour le logis du Capitaine : autant pour une rue, deux cens pieds pour les huttes, vingt-cinq à chaque rang : vingt pieds pour une rue, & vingt pieds pour les huttes des Vivandiers. Une Compagnie de cent hommes a deux rang de huttes; ainsi un Regiment de mille hommes en doit avoir vingt rangs.

Le logement d'un Capitaine se partage en trois parties : La premiere est pour la tante, l'autre pour sa cuisine, & la troisieme pour l'étable. Les deux premieres huttes des deux rangs sont pour le Lieutenant & l'Enseigne, & elles ont les portes tournées contre la grande rue. Si la Compagnie estoit de cent cinquante hommes, on luy donneroit trois rangs avec deux rues; & par conséquent quarante pieds de largeur.

Suivant ces mesures nous déterminons facilement l'espace qu'il faut à chaque Regiment. Par exemple; S'il a mille hommes, c'est à dire, dix Compagnies, chacune doit avoir vingt quatre pieds, qui font deux cens quarante pieds : outre cela il faut huit rues pour separer chaque Compagnie qui font, soixante-quatre, & une grande rue ou place au milieu, large de quarante; ce qui fait en tout trois cens

quarante-quatre pieds de largeur, sur trois cens de longueur. C'est dans cette place du milieu qu'on fait le logement du Mestre de Camp à la teste: & celuy des autres Officiers, comme Chapelains, Chirurgiens, & autres, entre les rangs. On peut aussi mesurer la largeur d'un Regiment, en donnant trente-deux pieds à chaque Compagnie, seize pour les deux rangs de huttes, & seize pour les deux ruës; l'une qui est entre les deux rangs, & l'autre qui separe les Compagnies. Ainsi, en comptant l'espace du milieu, huit cens hommes auront de largeur trois cens pieds: mille en auront trois cens soixante; neuf cens, trois cens trente; sept cens, deux cens soixante-dix; six cens, deux cens trente; cinq cens, deux cens; quatre cens, sept cens, douze cens, quatre cens vingt-quatre.

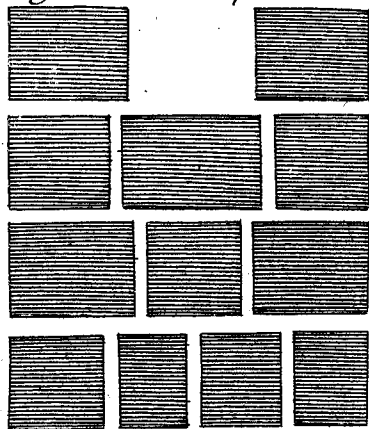
PROPOSITION III.

Du Logement de la Cavalerie.

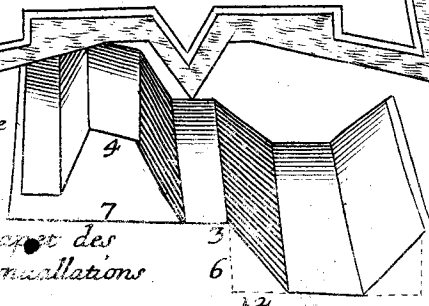
Pl. 50. **U**Ne Compagnie de Cavalerie de cent
fig. hommes, a de longueur trois cens
122. pieds, ou cinquante toises. La largeur est de soixante-dix pieds, c'est à dire, que les quatre rangs de huttes & d'étables, ont chacun dix pieds: les deux ruës qui se-

123 figure

Logement d'un quartier



124 figure

Parapet des
Circumvallations

Livre cinquième.

333

parent les huttes d'avec les étables, sont chacune de cinq pieds : & la ruë qui est entre les étables en a vingt. Les portes des huttes sont du costé des étables. Le Capitaine a la mesme largeur de soixante-dix-pieds pour son logement, & quarante de longueur : puis on laisse une ruë de vingt pieds; la longueur qu'occupent les huttes & les étables est de deux cens pieds; suit une ruë de vingt, & vingt pieds pour les huttes des Vivandiers. Il faut aussi qu'une ruë de vingt pieds separe une Compagnie de l'autre : Ainsi une Compagnie a de largeur soixante-dix pieds; deux, cent soixante; trois, deux cens quarante; quatre, trois cens vingt; cinq, quatre cens; six, quatre cens quatre-vingts; sept, cinq cens soixante, huit, six cens quarante; neuf, sept cens vingt; dix, huit cens.

PROPOSITION IV.

Logement d'un Quartier general, ou d'un Camp entier.

LE logement d'une Armée entiere, ou Pl. 51.
de plusieurs Regimens, ne sera pas fig. 123.
difficile à regler, selon les mesures que
nous avons données dans les Propositions

precedentes, pourveu que nous ayons le nombre des soldats de chaque Regiment. La figure du camp ou quartier, est ordinairement rectangie: on luy pourroit donner toute sorte de figure polygone, que l'on fortifieroit mieux qu'une figure quarree; mais l'usage le veut ainsi.

Nous avons déjà dit que la longueur du logement de chaque Regiment, tant d'infanterie que de cavalerie, est de trois cens pieds: donc toutes les rues traversantes seront droites, & se répondront l'une à l'autre, & elles auront cinquante pieds de large. Mais parce que les Regimens ne sont pas égaux, les rues de longueur ne se rencontreront pas: aussi ne s'en faut-il pas mettre en peine.

On laisse à la teste du camp une espace qui sert de marché, & de place d'armes.

Pour ce qui est de la pratique, l'Ingénieur se sert d'un cordeau, ou chaînette divisée en toises, & d'une regle divisée en pieds; il doit former un angle, & planter des piquets, distinguant chaque Regiment par une couleur differente. Il doit aussi tracer le circuit du camp, & les ouvrages qu'il y faut faire. Il se doit contenter de faire la premiere division des logemens, les laissant soudiviser à d'au-

tres: il faut qu'il soit habile, parce que les soldats qui se veulent huter, le present continuellement.

On laisse un espace considerable entre le logement des soldats, & le retranchement, par exemple de deux cens pieds, qui sert de Place d'armes: c'est là où les soldats s'assemblent, soit qu'il faille faire la garde, soit qu'il faille secourir les tranchées.

Les soldats sont obligez de fortifier le quartier, & l'on distribue la tâche à chaque Regiment.

PROPOSITION V.

Les fortifications d'un Camp, ou d'un Quartier.

ON se sert principalement du mot de *Pl. 51.* quartier, dans le campement que *figure* fait une armée au siege d'une Ville: car *123.* ne pouvant camper toute entiere dans le mesme endroit, on la partage en plusieurs quartiers, qui doivent estre fortifiez, plus ou moins, suivant qu'on apprehende les ennemis.

On peut faire un Bastion à chaque angle du quartier: mais souvent on se contente des faces des Bastions, sans leur donner

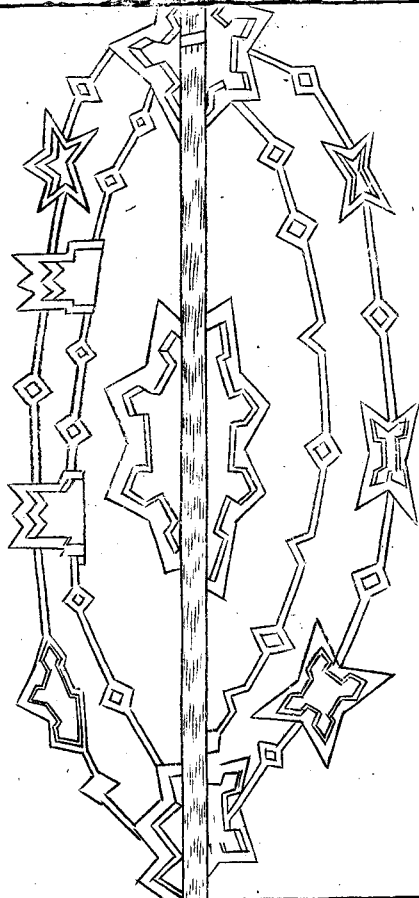
aucuns flancs. On peut encore faire entre deux bastions des angles saillans, qui tiennent lieu de bastion plat. Toutes ces pieces de fortification ne sont pas éloignées l'une de l'autre de cent vingt toises ; mais seulement de cinquante ou de soixante, parce que la défense en doit estre plus certaine, à cause du peu de hauteur qu'ont ces ouvrages. On ne fait point de rempart, mais un simple parapet de cinq ou six pieds de hauteur, & de huit ou neuf, quand on craint les ennemis : l'épaisseur est de huit ou dix pieds, avec deux ou trois banquettes, pour élever suffisamment le soldat. Ce n'est pas que quelquefois on n'y ajoûte un rempart de quatre ou cinq pieds de hauteur, & de deux ou trois toises d'épaisseur.

Le fossé sera large de deux toises, & de cinq à six pieds de profondeur.

Les ouvrages ordinaires pour la défense des quartiers, sont des bastions, des angles saillans, des redans. Si le quartier est proche du grand chemin, par lequel les ennemis peuvent venir, on y peut faire quelque ouvrage plus considérable, comme un fort de campagne, à étoile ; à demi-bastion ; un ouvrage à corne ou à couronne.

figure 137

Circonvallation



PROPOSITION VI.

De la Circonvallation.

LA Circonvallation est un Rempart *Pl. 57.*
 ou Tranchée, qui environne non seu- *fig. 157*
 lement les Quartiers, mais encore toute
 la Ville assiégée. On en peut faire de
 deux sortes; l'une intérieure, pour s'op-
 poser aux Assiegez, & pour arrêter leurs
 sorties: l'autre extérieure contre les Enne-
 mis de dehors, qui voudroient secourir la
 Place assiégée. On ne fait point de cir-
 convallation intérieure, quand le nombre
 des Assiegez est petit, qu'il n'y a pas de
 danger qu'ils attaquent les Lignes, ou les
 Quartiers.

Les lignes de Circonvallation consistent *Pl. 51.*
 en un Parapet continu, avec un Fossé. *fig. 124*
 Elles sont différentes des Lignes d'ap-
 proche, en ce que celles-cy n'ont qu'un sim-
 ple Parapet; & pour n'estre pas obligé
 de l'élever si haut, le Soldat demeure
 dans la Tranchée: mais pour les lignes de
 Circonvallation, on leur donne un Para-
 pet, & un Fossé du costé de l'Ennemy.
 L'épaisseur de ce Parapet par le bas, est
 pour le moins de sept pieds, & par le haut
 de quatre: sa hauteur en dedans est de

fix, & en dehors de cinq. La Berme a trois pieds. Le fossé en a douze de large, & fix de profondeur, avec un talud raisonnable.

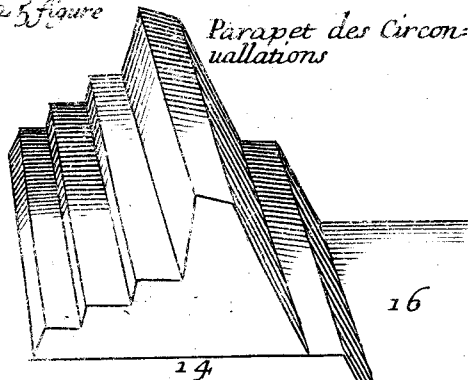
Si on craint l'Ennemy, l'épaisseur du Parapet par le bas, sera de douze ou quatorze pieds, y ajoutant deux ou trois Banquettes, chacune de trois pieds de large, & d'un pied de haut. La hauteur sera de neuf à dix. Le Fossé aura quinze ou seize pieds de large, & sept ou huit de profondeur.

Quelques-uns proposent des lignes de Circonvallation doubles, qui ayent deux Parapets, & deux Fossés, l'un d'un costé des Assiegez, & l'autre du costé des Ennemis, laissant un petit espace entre deux. Ils ajoutent de grands ouvrages, qui comme autant de Bastions, flanquent l'une & l'autre de ces Circonvallations, lesquels servent comme de courtines.

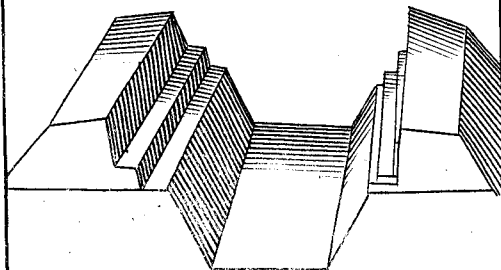
La matiere dont elles sont faites, n'est pas toujours la mesme. Une terre grasse peut suffire, & n'a pas besoin de gazons.

La sablonneuse n'a pas assez de consistance, pour se soutenir sans Gazons, ainsi elle s'éboulera bien tost; ou les taluds seront si grands, que les Ennemis y pourront facilement monter. Que si on n'a point de Gazons, on fait des clayes

125 figure



Parapet d'une double Circonvallations fig. 126



plantant des pieux de dix en dix pieds, & les entrelaçant de branches de saule : puis on jette la terre entre ces deux clayes, qui la retiennent, & l'empêchent de s'ébouler.

Les Turcs dans le siege de Candie, firent une façon de Parapet assez extraordinaire, mêlant la terre avec des sacs de laine : l'ouvrage avançoit beaucoup en peu de temps, mais la dépense estoit fort grande.

On fait aussi dans les lieux marécageux des Dignes, & des Circonvallations de branches d'arbres; mais le fondement en doit estre fort large.

PROPOSITION VII.

*Des fortifications qu'on peut donner aux
Circonvallations, & principalement
des Redoutes.*

LEs lignes de Circonvallation, ainsi que j'ay dit, sont comme les Courtines tirées en ligne droite; les petits Forts qu'on leur ajoute, sont comme autant de Bastions qui les flanquent, & qui leur envoient du secours, quand elles sont attaquées. On leur pourroit donner de véritables Bastions : mais parce qu'on n'y

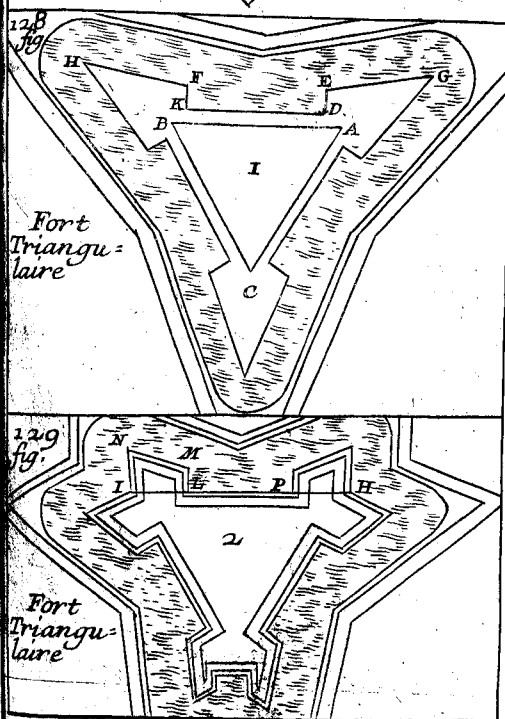
loge pas de canon, il n'est pas nécessaire d'avoir des flancs couverts; ainsi l'on se contente d'en retenir les faces, de sorte qu'ils ressemblent à des Ravelins, ou Angles saillants. On fait même ces Ravelins doubles, leur donnant une figure quarrée, dont un Angle regarde les Assiegez, & l'autre les Ennemis de dehors, afin que s'il arrivoit qu'ils eussent forcé les lignes en quelque endroit, on pût les prendre par derrière, & estre couvert en les combattant.

Pl. 53.
fig. 127

Nous appellons ces doubles Ravelins, du nom de Redoute, ou Reduit. Ils doivent avoir un Parapet & un Fossé un peu plus fort, & plus haut que les simples lignes de Circonvallation. Nous nous servons encore de ces Redoutes, pour défendre les lignes d'approches, afin que si les Assiegez faisoient une sortie contre ceux qui sont dans la tranchée, on les pût secourir, ou en tout cas ils se pussent retirer dans la Redoute. Je donneray cy après l'épaisseur du Parapet de tous les Forts de Campagne, que l'on peut ajouter aux Circonvallations.

Si on considère attentivement la raison qui nous a obligé à fortifier une Place, selon les Regles ordinaires, & ne pas nous contenter d'un simple Angle rentrant, on

Redoute
figure 127



verra que la principale est, parce que le fond de cet Angle n'a point de défense : Nous rejettons aussi plusieurs Fortifications, parce que leurs Angles flanquez sont trop aigus. Mais le premier défaut n'estant considerable que dans les pieces qui sont fort hautes ; & le second, dans celles qui doivent résister au canon, & non pas dans celles qui ne sont faites que pour arrester le premier effort des Ennemis : nous recevons beaucoup de figures dans les Circonvallations, que nous blasmerions entierement ailleurs. Voicy plusieurs Fortifications de cette maniere.

PROPOSITION VIII.

*Premiere idée d'un Fort de Campagne,
triangulaire.*

PUisque nous avons donné cette maxi- Pl. 53.
me, qu'il estoit plus à propos d'avoir fig. 128.
peu de grands Bastions, que beaucoup de
petits; nous pouvons choisir la figure trian-
gulaire, comme celle qui en a le moins de
toutes. On propose donc à fortifier le
Triangle équilatéral ABC. Ayant divisé le
costé AB en six parties égales, faites les
Demi gorges AD, BK égales à une sixième
P iij.

342 *Traité des Fortifications,*
partie : & pour les flancs DE , KF , prenez
les trois quarts des Demi-gorges. Tirez
ensuite les razantes KEG , DFH , jusques
à ce qu'elles rencontrent les capitales ,
Faites-en de mesme sur les autres costez, &
vostre Fortification sera achevée.

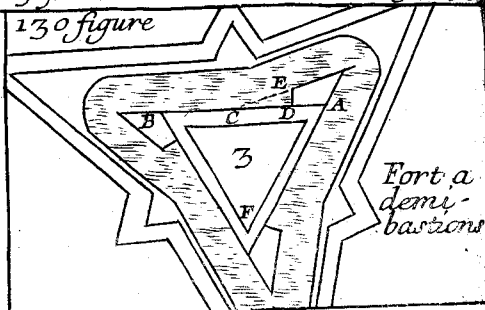
Quelques uns voudroient mettre un Ravelin au devant de la courtine , à cause que les faces sont trop longues , les Angles flanquez trop aigus. Mais j'aimerois mieux un Carré sans Ravelin , qu'un Triangle avec un Ravelin. Cette Fortification est assez bonne pour un Fort de Campagne , qui ne doit pas souffrir un siege ; comme encore pour fortifier une Isle, contre laquelle l'Ennemy ne peut pas faire de batteries.

PROPOSITION IX.

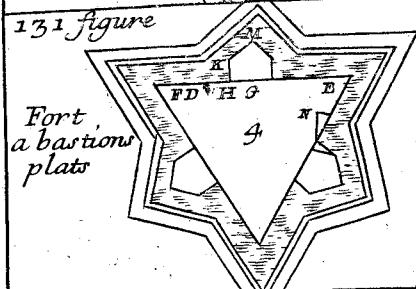
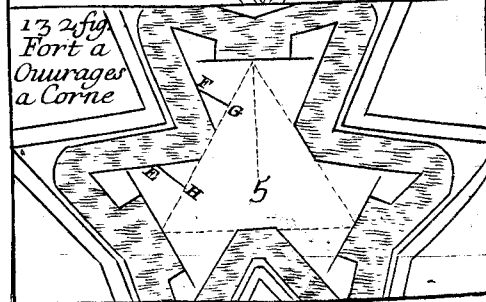
*Seconde idée d'un Fort de Campagne
triangulaire.*

Pl. 53. **O**N peut aussi fortifier un Triangle
fig. 129 par des Bastions accolés. Divisez son
costé HI en huit parties égales : prenez en
deux pour former la Demi-gorge IL ,
& une pour le flanc LM. Tirez ensuite
la razante PMN , sur laquelle vous prendrez
la face MN , égale aux deux tiers

130 figure



131 figure

132 figure
Fort à
Ouvrages
à Corne

Livre cinquième

343

de la Courtine. Faites enfin l'Angle N, de soixante ou soixante & dix degrez. Si ces Bastions accolés estoient fort grands, l'Angle rentrant I se pourroit changer en une Courtine, deux flancs, & deux faces.

PROPOSITION X.

Troisième idée d'un Fort de Campagne triangulaire.

LA troisième façon de fortifier un triangle, est par des Demi-bastions. Divisez le demi-côté AC en cinq parties égales : prenez en deux pour la Gorge AD, & une pour le flanc DE : puis tirez la Razzante CE, du milieu de la Courtine C, jusques à ce qu'elle rencontre l'autre côté. Cette façon de fortifier est imparfaite, parce que l'Angle flanqué devient fort aigu, & ne peut faire assez de résistance : & d'ailleurs, la face qui est pour l'ordinaire attaquée, n'ayant point d'autre défense que la Courtine, est tout-à-fait exposée aux Ennemis.



PROPOSITION XI.

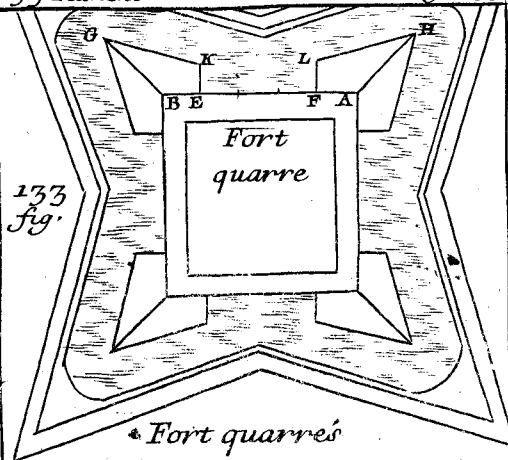
*Quatrième idée d'un Fort de Campagne
triangulaire.*

Pl. 54. **L**A quatrième façon de fortifier un triangle équilatéral, est par des Bastions plats, qui se font de cette sorte.

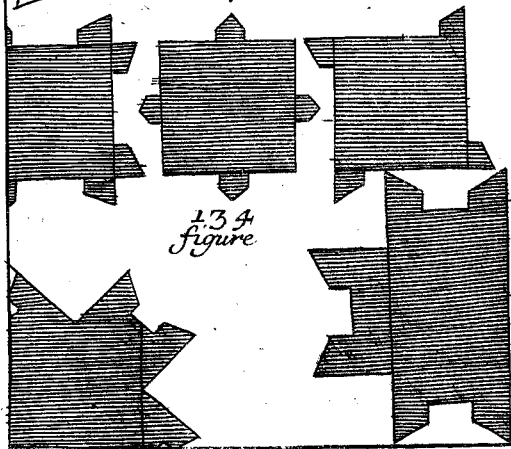
Ayant divisé le côté EF, par le milieu en G; donnez à la Demi-gorge GH, & au flanc HK, la cinquième partie de GE: puis tirez la razante DKM, du point D, éloigné de H, d'une cinquième partie.

Cette façon en soy est defectueuse: car la face n'est défendue que par une Courtine exposée à l'Ennemy. Si on vouloit un peu détourner la Courtine, comme vous voyez dans la figure, on y pratiqueroit un flanc couvert, & l'on auroit six Bastions: mais il vaudroit mieux tracer un Hexagone. Ainsi ce Bastion plat n'est bon que pour un Fort de Campagne.



133
fig.

* Fort quarre's

134
figure

PROPOSITION XII.

Cinquième idée d'un Fort de Campagne triangulaire.

LA cinquième façon de fortifier un Triangle, est de former trois ouvrages à corne, dont les costez s'écartent un peu l'un de l'autre vers la Campagne. Pl. 541.
fig. 133

Cette façon est aussi defectueuse, en ce que le point du milieu n'est pas flanqué. On pourroit remedier à ce défaut, tirant les flancs GF, HE : mais il ne coûteroit pas davantage de faire un Octogone, qui seroit plus parfait.

PROPOSITION XIII.

Première idée d'un Fort de Campagne quarre.

IL est facile de tracer un petit Fort de Campagne, de vingt-cinq ou trente toises pour chaque costé. Divisez AB en cinq parties égales ; prenez-en une pour les Demi-Gorges AF, BE ; & deux pour les capitales AH, BG : puis tirez les lignes ELH ; FKG, & les flancs FL, EK. Si vous en faites de mesme sur tous Pl. 541.
fig. 133

R. v.

346 *Traité des Fortifications,*
les autres costez, vostre Fort sera tracé.

Cette pratique n'est pas différente de celle que nous avons donnée dans le second Livre, si ce n'est qu'en celle - cy nous donnons la cinquième partie du côté à la Demi gorge, & en l'autre la sixième.

PROPOSITION XIV.

*Autre façon de Forts de Campagne
quarrez.*

Pl. 55. **Q**Uoy que la meilleure façon de fortifier un Quarré soit la commune, quelques-uns en proposent d'autres, fort semblables à celles, par lesquelles nous avons fortifié un Triangle.
fig. 134

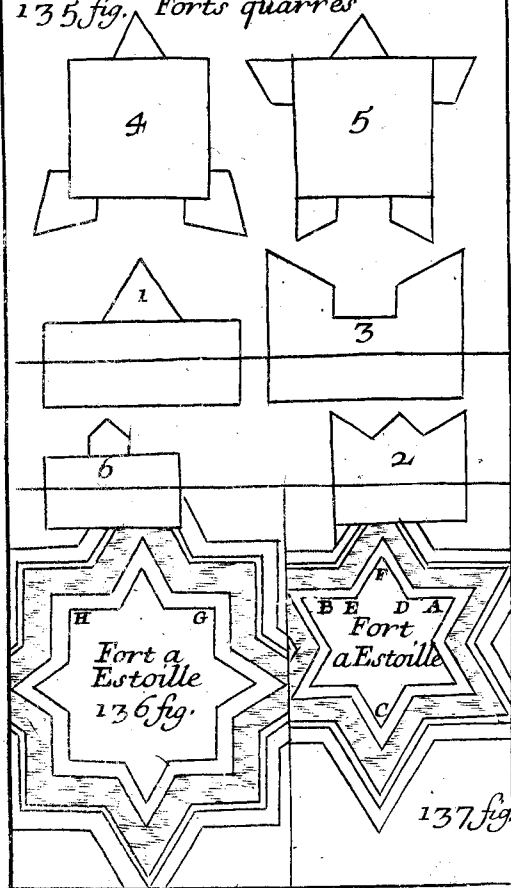
La première est par des Demi-bastions accollez, qu'on trace suivant la pratique dont nous nous sommes servis pour le Triangle.

La seconde est par des Demi-bastions.

La troisième par des Bastions plats.

La quatrième par des ouvrages à corne, qu'on peut faire sur les Angles, ou encore sur les costez du quarré. Mais tous ces ouvrages sont de plus grande dépense, que si on faisoit un Hexagone, ou même un Octogone regulier.

135 fig. Forts quarrés



PROPOSITION XV.

Autres Fortins quarez.

L Es Redoutes communes qui servent de Bastions aux lignes de Circonvallation, se mettent dans les endroits les moins dangereux ; mais dans les lieux les plus importants, comme ceux qui commandent ou défendent un chemin par où les Ennemis doivent venir, on y met des Fortins ou Forts de Campagne beaucoup plus grands que les simples Redoutes, lesquelles n'ont que huit ou dix toises pour un costé. Or, parce qu'ordinairement on craint plus l'Ennemy de dehors, que les Assiegez, ces Forts ont presque toujours plus de défense d'un costé, que d'autre. Par exemple, on peut mettre au lieu d'une Redoute, un Demi quarré marqué par le chiffre 1, qui luy sert comme de Bastion : ou le Demi-quarré, 2, formé en double Tenaille. Que si on desire qu'il soit plus fort, on le formera en dehors, comme un ouvrage à Corne. 3.

S'il est nécessaire de leur donner de la défense d'un costé & d'autre, on peut former le Quarré 4, ou le Quarré 5, ou de quelque autre maniere qu'on voudra.

P vj

Pl. 56.
fig. 135

137 fig

Si l'intervalle entre les deux lignes de circonvallation, n'est pas grand; ces Fortins le peuvent occuper tout entier, & flanquer la Circonvallation interieure, aussi bien que l'exterieure.

PROPOSITION XVI.

Des Forts à Etoile.

LA methode pour tracer un Fort à Etoile, est assez facile. Premièrement pour décrire une Etoile à six rayons, faites un Triangle équilatéral ABC, (*par la 1. Proposition du 1. d'Eucl.*) Divisez chaque côté en trois parties égales; faites ensuite sur celle du milieu, comme DE, un Triangle équilatéral DEF, & vous aurez une étoile Hexagone,

La même pratique vous donnera une Etoile quarrée, si ayant divisé chaque côté GH, en trois parties égales, vous décrivez un Triangle équilatéral sur celle du milieu.



PROPOSITION XVII.

Profil des Redoutes, & Fortins ou Forts de Campagne.

LEs Redoutes doivent estre mieux fortifiées que les simples lignes de Circonvallation: aussi ont-elles un Parapet plus fort. On leur peut encore donner un petit Rempart. Sa base aura quinze ou seize pieds d'épaisseur: & sa hauteur trois pieds. La base du Parapet sera épaisse de huit pieds: & le haut de cinq. Sa hauteur interieure en aura six, & son exterieure quatre. Il faudra faire plusieurs Banquettes pour élever le Soldat. La berme aura trois pieds. Le fossé sera large de dix-huit à vingt pieds, & profond de six. On peut se servir du même profil pour les Fortins.

Les Forts de Campagne plus considérables peuvent avoir un Rempart plus épais, & plus élevé. Par exemple, la base du Rempart peut avoir vingt-quatre pieds d'épaisseur, & la hauteur six; en sorte que l'épaisseur par le haut soit de dix-huit. La base du Parapet sera de dix pieds; l'épaisseur par le haut de six: sa hauteur interieure en aura six, & l'exterieure cinq. La

350 *Traité des Fortifications,*
berme sera large de trois pieds : le fossé de vingt-quatre, & profond de six, avec des palissades ou fraises au milieu du Paraper. On peut encore aggrandir ces profils suivant que le Fort qu'on entreprend est plus considerable; faisant la base du Rempart de vingt-sept ou trente pieds, & la hauteur de sept ou huit : la base du Parapet de dix ou douze, & la hauteur de six : la largeur du fossé de vingt quatre ou trente, & la profondeur de six ou sept.

PROPOSITION XVIII.

Comme les Maisons des Particuliers doivent estre fortifiées.

AYant parlé des Forts de Campagne, je peux par occasion inserer icy la maniere de fortifier les Chasteaux, ou Maisons des Particuliers, qui ne peuvent, & ne doivent pas bastir des Citadelles, pour souffrir un Siege, & resister au canon; mais seulement se défendre à la main, & arrester les courses des Ennemis. La figure ordinaire de ces Chasteaux est quarrée ou barlongue rectangle. Au lieu d'y mettre des tours rondes, il seroit plus à propos de flanquer les Angles de petits Bastions, qui auroient vingt ou

Livre cinquième. 351
vingt-cinq pieds de demi gorge. Mais pour ne pas donner de jalousie à ceux qui pourroient s'imaginer qu'on veut bastir une Citadelle, on peut en retenant ces tours, y ajoûter un petit triangle, afin qu'elles soient bien flanquées. La hauteur des murailles par dessus le fossé, sera de deux ou trois toises. Il est meilleur d'avoir un fossé plein d'eau, qu'un sec; au moins en cas de guerre : car en temps de paix on peut les rendre secs, pour empêcher les vapeurs, & le mauvais air, qu'ils exhalent estant pleins d'eau.

PROPOSITION XIX.

Disposition de la Circonvallation.

JE sçay bien qu'en plusieurs Sieges on ne Pl. 57.
Jglige la Circonvallation, qui demande fig. 137
de grandes dépenses, & beaucoup de temps pour l'élever. On la laisse quand l'Ennemy n'a point d'Armée pour secourir la Place, qu'on ne puisse facilement combattre. Mais quelquefois on est obligé de la faire double.

Dogen rapporte pour exemple le Siege de Bosleduc, où la Circonvallation extérieure avoit quarante mille & trois pas, &

estoit fortifiée de sept Forts Royaux, de quarante neuf Redoutes, & de seize ouvrages à cornes, sans les demi forts & tenailles. Linterieure avoit seize mille, & cinq cens pas ; plus de quarante Redoutes, trente-cinq Cavaliers pour les batteries, & quatre Forts Royaux. On n'avoit point fait de circonvallation extérieure à la Rochelle, parce qu'aucun Ennemy de dehors ne pouvoit secourir la Ville que par mer, on s'estoit contenté d'une interieure. L'année 1603. le Prince Maurice n'ayant pas eu le loisir d'achever la circonvallation, fut obligé de lever le Siege de devant Besseduc.

L'interieure doit estre hors de la portée du canon : mais si on rencontre quelques rideaux & lieux couverts, on pourra l'approcher davantage en ces endroits ; car elle sera plus facile à défendre quand elle aura moins de circuit. J'en dis de mesme de l'exterieure, qui ne doit pas s'étendre beaucoup loin ; si ce n'est qu'il fallût occuper quelque hauteur, de laquelle les Ennemis pourroient incommoder les quartiers, ou forcer les lignes. Ainsi, j'ay de la peine à bien concevoir ce que j'ay remarqué cy dessus, & que j'ay tiré de Dogen, que la circonvallation extérieure de Besseduc avoit quarante milles de tour, si

ce n'est qu'il ait pris le contour de tous les ouvrages pour le circuit de la circonvallation.

La figure de la Circonvallation n'est point déterminée ; mais elle doit s'ajuster au terrain, & profiter de tous les avantages que la nature & la disposition du lieu peuvent donner.

Les Fortifications que j'ay décrites jusques-icy, se font quand on apprehende l'Ennemy : on les fait plus legeres quand on n'a pas beaucoup à craindre ; & même on les approche à quatre ou cinq cens pas de la Place, si elle n'a gueres de canon : & alors il n'en faut pas un si grand nombre ; de sorte qu'estant à quatre cens pas d'une Place, qui en auroit trois cens de diametre, & les éloignant de trois cens pas l'une de l'autre, il n'en faudroit qu'onze ; dans chacune desquelles on mettroit cinq à six cens hommes en garnison. Quoy que le mousquet porte cent vingt toises ; c'est à dire, cent quarante quatre ou cent cinquante pas, & que l'entre deux d'un Fort à l'autre soit bien flanqué, on peut y ajouter une Redoute.

Les Lignes de Circonvallation pourront estre une simple Tranchée, conduite d'un Fort à l'autre, de sorte qu'elle soit enfilée, & qu'elle aboutisse au milieu des

354 *Traité des Fortifications.*
mesmes Forts dont la moitié sera du costé de la Place, & l'autre en dehors Ces Tranchées consistent en un Fossé de douze à quinze pieds de large, profond de cinq ou six, dont on jette la terre d'un costé & d'autre, pour en former deux Parapets, avec deux Banquettes pour tirer par-dessus le Parapet; dans lequel on peut aussi faire des canonieres de briques, ouvertes par dehors d'un pied & demi. On en fait de mesme dans tous les Parapets, ou bien l'on se sert de sacs ou petits paniers pleins de terre.

PROPOSITION XX.

Des Ponts qu'il faut faire sur les Rivières, pour la communication des Quartiers.

QUand une grande Riviere passe dans la Ville, il faut faire un Fort sur chaque bord, principalement plus haut que la Place, du costé que vient la riviere. Si elle est bien large, ces Forts n'empêcheront pas de passer ceux qui voudront y conduire du secours, à moins qu'on ne la traverse avec une ou plusieurs chaines, qui seront supportées sur l'eau par des poutres. Ce n'est pas qu'on ne passe aussi quelquefois par dessus les chaines; mais

Livre cinquième 355
il sera tres-difficile, si elles sont bien tendues.

Il faut aussi faire des Ponts sur la Riviere, afin que les quartiers se donnent secours l'un à l'autre, autrement l'Armée est tellement separée, qu'elle ne fait plus un Corps: ainsi on en peut facilement attaquer & defaire une partie.

Les Ponts se font ordinairement de bateaux, qu'on éloigne l'un de l'autre de douze ou quinze pieds, les joignant par des poutres, & les couvrant de planches. Il faut attacher ces bateaux au bord, les ancrs ne suffisant pas: on pourroit encore pour cela planter des paux au milieu de la riviere. Les bateaux peuvent estre de bois; maintenant on se sert en France de bateaux de cuivre, qui sont moins pesants que ceux de bois, & par consequent se peuvent plus aisément transporter.

Les ennemis feront tous leurs efforts pour brûler ces Ponts, lâchant des bateaux ou radeaux pleins de feu d'artifice. Le remede peut estre de traverser la riviere plus haut que le pont, d'une chaisne de fer soutenue de poutres: & parce que si la riviere est rapide, les bateaux estant portez avec impetuosité, pourroient rompre la chaisne, il ne la faut pas extremement bander.

PROPOSITION XXI.

Des Batteries.

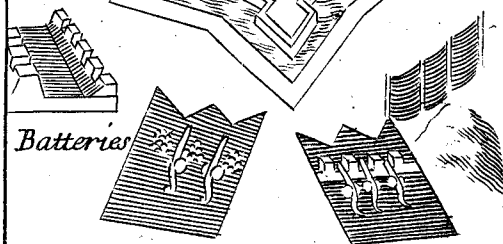
Pl. 58.
fig. 138
139. **D**E's qu'on commence la Circonvallation, il faut aussi dresser quelque batterie contre les Assiegez, pour défendre ceux qui travaillent aux Tranchées; & quoy que d'abord on ne puisse pas les approcher assez de la Place; & que le canon n'y fasse pas grand effet, on ne les doit pas négliger.

Les Batteries ne doivent pas estre beaucoup éloignées des Quartiers, ou de quelques Forts considerables qui les défendent, en cas que les Assiegez fassent quelques sorties pour les attaquer, & pour enclouer le canon.

Vous aurez la largeur de la batterie, multipliant le nombre des canons par douze; car ils sont éloignez l'un de l'autre de douze pieds, & de la muraille six pieds. Ainsi deux canons tiennent vingt-quatre pieds; trois, trente six; quatre, quarante huit; cinq, soixante, & de suite à proportion. Quelques uns veulent qu'on fasse plus d'embrasures que de canons, pour tromper les Ennemis.

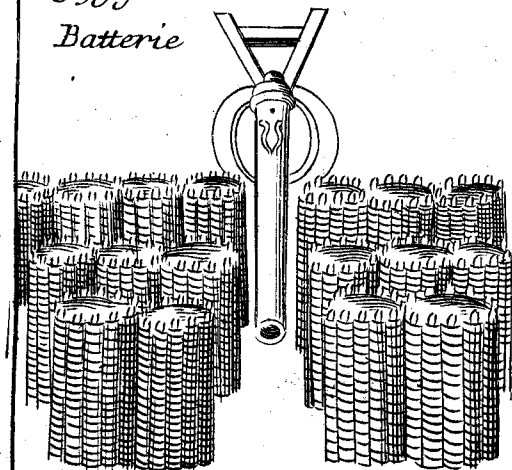
Le canon monté sur son affust, a quinze

138 fig.



139 figure

Batterie



dix-huit pieds de long, & dix ou douze pour son recul, qui font environ trente. On fait ordinairement un plancher de quinze pieds de large, de bonnes planches de cheſne, qui va un peu en penchant vers le Parapet, afin que le canon ne recule pas tant, & qu'on le puiſſe plus facilement remettre en ſa Place. On pratique derriere la batterie un eſpace preſque auſſi grand, pour y mettre les munitions. La poudre ſe met dans une ſoſſe, qui eſt bien fermée, & couverte de cuir : & l'on n'y en met pas une grande quantité à la fois, de peur de quelque accident.

Le Parapet qui eſt devant les canons, a ſeize ou vingt pieds d'épaiſſeur ; & il doit pour le moins avoir autant d'embaſures qu'on y veut loger de pieces. Sa hauteur eſt de ſix pieds, & aux embaſures de trois. On ferme les embaſures avec de gros ais qui ſont à l'épreuve du mouſquet, pour cacher à l'Ennemy ce que l'on fait dans les Batteries. Si la Batterie avoit un flanc oppoſé à la Place, comme quand on bat le flanc du Baſtion, on fait auſſi un Parapet de ce côté-là.

La meilleure façon de faire un Parapet à l'épreuve du canon, eſt de creuſer dans la terre un lieu capable de recevoir les canons, laiſſant au devant une eſpace de ter-

re non remuée , dans lequel on creuse les embrasures ; car les Parapets faits de terre bien battuë & mouillée , ne résistent pas beaucoup au canon : mais la terre non remuée est si ferme , que si le boulet la touche , il bondit & passe par dessus les Batteries.

fig. 139 La seconde façon est de faire le Parapet de terre grasse bien battuë , & de gazon : mais n'ayant pas le loisir de se r'asseoir , & de se presser , elle ne résiste pas assez.

La façon ordinaire est d'employer des gabions faits de pieux & de branches de saule , & remplis de terre : la sabloneuse mêlée avec le fumier s'endurcit beaucoup. On les range en échiquier , & l'on en fait trois rangs. Ils ont six ou sept pieds de diamètre , & sept de hauteur. Les gabions des embrasures sont plus courts.

Quelques-uns voudroient se servir de sacs de laine , & assurent que le boulet n'en scauroit percer trois ; mais cela n'est pas confirmé par l'expérience. Les Turcs s'en servent , y mêlant de la terre.

Pour battre un flanc , & y faire une breche , il faudroit trois batteries. Ordinairement on oppose contre le flanc , le double de canons qu'il a.

Les Batteries qui sont proche de la Place doivent estre entourées des lignes

d'approches : il faut aussi qu'elles soient plus larges & plus profondes qu'à l'ordinaire pour donner de la facilité à porter la poudre , les boulets , & les autres munitions.

On peut enfermer les Batteries dans un ouvrage à corne , ou dans quelque autre semblable , qui ait un bon fossé , & qui puisse défendre l'Artillerie contre les sorties des ennemis.

Nous avons dit qu'il est avantageux de loger le canon sur quelque hauteur , s'il s'en rencontre autour de la Place , parce qu'il arrive souvent qu'on peut voir de revers les fortifications des Ennemis , ce qui les incommode beaucoup , & souvent les oblige à se rendre ; comme il arriva à la Citadelle de Besançon , où le canon de Sa majesté battoit tellement dans la Place , qu'il estoit impossible d'y subsister.

On peut au défaut de colline , élever un Cavalier ; & pour y travailler , tendre des toiles , afin qu'on le puisse faire sans estre veu. Il est mesme à propos d'en mettre en plusieurs endroits pour tromper les Ennemis.

Quand on ne veut qu'abattre les Parapets , il ne faut pas trop approcher les Batteries ; de peur que la plupart des

PROPOSITION XXII.

Des Tranchées d'approches.

Pl. 59.
fig. 140

A Prés avoir fortifié le Camp par les Lignes de Circonvallation, par des Forts, & par des Redoutes; il faut s'approcher de la Place, sans s'exposer aux coups des Ennemis: ce qui se fait par les Tranchées ou Lignes d'approche, qui sont des fossés larges de dix ou douze pieds, & profonds de sept. Quelques-uns les veulent plus hautes, comme de dix pieds, afin qu'on y puisse aller à cheval. Celles qui aboutissent aux Batteries, doivent estre plus larges, afin qu'on puisse plus commodément porter les munitions, sans empêcher le Soldat qui est en faction. On jette la terre des Tranchées du costé de la Place, pour en former une espee de Parapet; ainsi il faut une Banquette pour élever le Soldat. Il seroit bon que le fonds de la Tranchée allast un peu en talud en dehors, & mesme qu'il eust un petit fossé pour recevoir l'eau: autrement le Soldat est souvent fort incommodé quand il pleut, estant contraint d'avoir les pieds dans l'eau.

De

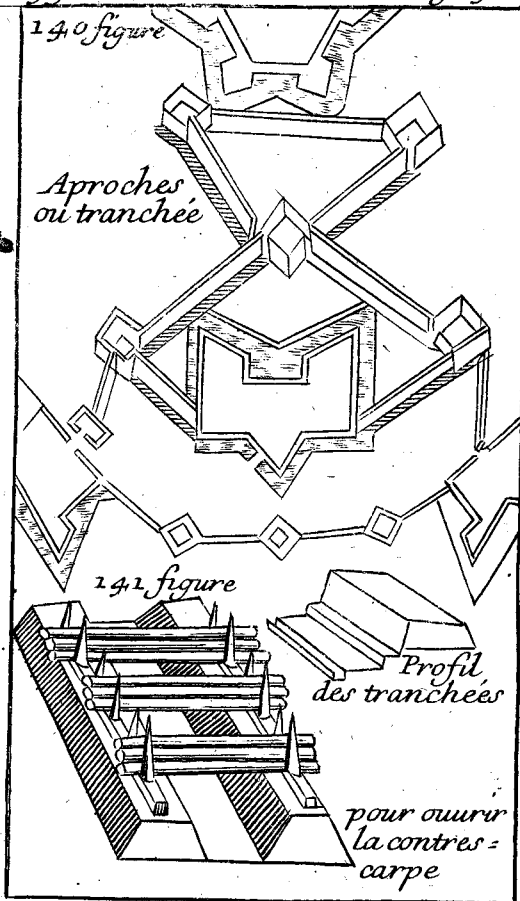
140 figure

*Aproches
ou tranchée*

141 figure

*Profil
des tranchées*

*pour ouvrir
la contres-
carpe*



De tout temps on s'est servy de Tranchées : Les Anciens les approchoient davantage , parce que leurs Arcs ne portoient pas si loin que nos mousquets.

Le principal soin qu'on doit avoir en les faisant , est d'empêcher qu'elles ne soient enfilées de la Place : c'est à dire , qu'on ne les voye directement ; autrement leur Parapet ne serviroit pas pour couvrir le Soldat , & il seroit impossible d'y demeurer.

Il faut aussi que les Lignes ne s'écartent pas extraordinairement par leurs détours , de peur qu'on ne soit obligé d'employer beaucoup de travail & de peine à les faire.

On doit mettre une Redoute de cent en cent toises , ou mesme de quatre-vingts en quatre-vingts , pour défendre les Lignes , & pour avoir un lieu de retraite , en cas qu'on fût repoussé par une sortie trop puissante. On peut changer de route , après la Redoute ; c'est à dire , tirer à droite si on estoit allé à gauche.

Les Turcs dans le Siege de Candie avoient tiré des Tranchées droit à la Ville , mais elles estoient couvertes pour la plupart ; la nature du terrain les favorisant en cela. Si on les couvroit de fascines , ou même de pierres & de terre , elles seroient

Les Redoutes doivent flanquer les deux Tranchées, & estre plus frequentes dans les endroits les plus dangereux; on peut mesme y ajoûter des ouvrages plus considerables, particulièrement à la tête de la Tranchée; où l'on doit faire au moins un ouvrage à Corne, afin que les Soldats puissent s'y assembler. La Tranchée pour l'ordinaire a deux branches, qui s'unissent par intervalles en quelque Redoute plus grande que les autres: ce qui semble plus à propos, que si elles s'écartoient beaucoup; puisque par ce moyen on peut plus facilement donner secours à ceux qui sont attaquez. Les Tranchées qui sont continuées sur la mesme ligne, sont bien plutôt achevées, que celles qui ont beaucoup de détours.

On doit avancer les Batteries avec les Tranchées.

Le Parapet des Redoutes doit estre & plus fort & plus élevé que celui des Tranchées; & mesme plus haut de quatre ou cinq pieds que la campagne, avec un fossé tout autour.

Si on est obligé de faire quelque Tranchée enfilée, il faut ou la couvrir tout-à-fait, ou pour le moins élever de temps en temps un Parapet qui en couvre quelque partie; de sorte que ceux de la Place ne

puissent pas découvrir ceux qui sont dedans.

Quand on est arrivé vis-à-vis des pointes des Bastions, on en peut faire une qui soit parallele à la Courtine, afin de tirer continuellement sur ceux qui paroîtront au Rempart. Elle doit estre mieux faite & mieux défendue que les autres, & soutenue de bonnes Redoutes, ou de quelque autre ouvrage plus considerable. Il faut ensuite percer la Contrescarpe, entrer dans le fossé, & faire une Galerie, pour aller jusques à la face du Bastion, & y attacher le Mineur. C'est ce que j'enseigneray dans la suite.

PROPOSITION XXIII.

Difficultez qui se rencontrent à faire les Tranchées.

LA principale difficulté est, de couvrir ceux qui travaillent à la Tranchée, qu'on ne doit pas exposer sans consideration aux coups des Ennemis. La premiere methode veut qu'on la commence de nuit, & qu'on la pousse plus avant qu'il se pourra, la mettant dans un état suffisant pour couvrir les Pionniers; & qu'ensuite on l'a-

364 *Traité des Fortifications;*
cheve de jour, c'est à dire, qu'on l'élargisse, & qu'on luy donne toute la profondeur qu'elle doit avoir.

La seconde methode se sert de Mantelets, qui se font en plusieurs manieres. Premièrement on les fait de deux ais, laissant un espace entre deux, qu'on remplit de terre. On leur peut donner de petites rouës pour les transporter d'un lieu à l'autre, par le moyen des moulles & poulies. On en fait de plus simples, qui sont couverts de cuirasses à l'épreuve du mousquet; ou de sacs de laines, ou de cables, ou d'autres choses semblables qui résistent au mousquet. Quelques-uns se servent de grands fagots, ou fascines pour se couvrir. D'autres assurent que le mousquet ne percera pas deux matelats, tellement suspendus, qu'il y ait quelque peu d'espace entre deux.

On peut encore prendre pour mantelets, des barriques pleines de terre, ou des fascines: comme aussi des planches de chêne hautes de cinq pieds, larges d'un & demy, & épaisses de trois poulces, couvertes de lames de fer ou de gros cables.

Si on poursuit la Tranchée de jour sans mantelets, il faut jeter la terre en devant; de sorte qu'on forme le Parapet avant que les ouvriers y arrivent.

Livre Cinquième. 365

La seconde difficulté vient du terrain, quand il n'est pas propre, étant ou trop sablonneux, ou marécageux. Alors il faut se servir de fascines pour retenir la terre, ou apporter des terres d'ailleurs; ce qui ne se peut faire sans beaucoup de dépenses.

PROPOSITION XXIV.

Il vaut mieux attaquer la face du Bastion que la Courtine.

LEs raisons qui pourroient favoriser l'attaque de la Courtine sont, qu'elle semble moins forte; c'est à dire, moins terrassée que le Bastion; & qu'elle est plus proche du centre de la Place: de sorte que si elle est emportée, la Place est prise; étant très difficile de se retrancher, quand la Courtine est abattue: au lieu que l'Ennemy ayant emporté le Rampart du Bastion, & y ayant fait un Logement, on se peut retrancher: & quand même tout le Bastion auroit esté renversé, comme il est hors du Polygone interieur, on peut encore y faire un retranchement general vers l'Angle de la Place.

Je dis nonobstant ces raisons, qu'on ne doit pas attaquer la Courtine, mais la face du Bastion.

Q iij

1. Parce que la Courtine est la partie la mieux défendue, étant au milieu de deux Bastions qui la flanquent : ainsi il est très-difficile de se couvrir, pendant que les flancs subsistent ; & quoy qu'ils soient rompus, les canons qui défendent la Courtine y sont si retirez, qu'on ne les peut démonter.

2. La défense de la Courtine est de la moitié plus courte que celle de la face du Bastion ; & par conséquent plus dangereuse pour les assaillans.

Il est donc plus avantageux d'attaquer la face. On ne doit pas attaquer la pointe du Bastion, parce qu'elle est défendue des flancs des deux Bastions opposez, desquels il se faudroit couvrir en faisant deux traverses. Ainsi, il vaut mieux s'attacher à une seule face.

PROPOSITION XXV.

De quelle façon on se doit couvrir en ouvrant ou perçant la Contrescarpe.

Pl. 59. fig. 141. **L**E premier ouvrage qu'on doit faire est une Batterie assez proche de la pointe du Bastion, dont on veut attaquer la face, pour rompre le flanc du Bastion opposé. Cette Batterie doit être bien cou-

verte par le costé, contre le flanc de l'autre Bastion. Secondement, on fait deux Tranchées parallèles à la Courtine, desquelles on tire incessamment sur ceux qui paroissent sur le Rempart, tant de la Courtine, que des Bastions.

Troisièmement, on fait une Tranchée qui va droit à la face du Bastion, & qui traverse le chemin couvert & la Contrescarpe : Le danger y est très-grand, parce qu'elle est nécessairement enfilée ; & quoy qu'elle ne soit pas large, on ne laisse pas d'y être exposé à l'Ennemy.

Au Siege de Candie, le terrain estoit si propre à être miné, qu'on n'estoit pas obligé à garder les formes ordinaires ; c'est à dire que les flancs étant entiers, dans lesquels il y avoit trois Places, & mesme en plusieurs endroits deux Faussebrayes, on pouvoit néanmoins passer le fossé par une mine ou galerie sous terre. Si on rencontroit les mesmes avantages du terrain, on pourroit se servir de la mesme methode ; mais il n'arrive pas toujours qu'on puisse creuser si avant.

Pour être plus en seureté dans cette Tranchée, on peut la faire fort profonde, & la couvrir autant qu'il se peut, mettant dessus des planches, des fascines & des gabions. On doit encore se servir du Parapet

368 *Traité des Fortifications,*
 du chemin couvert, particulièrement s'il
 est revêtu en dedans; ôtant la terre du
 glacis, & y logeant des mousquetaires, qui
 tirent continuellement par des canonnies-
 res sur ceux qui sont sur la face du Bastion.
 On en doit faire de mesme le long de la
 Contrescarpe du Fossé, & sur le chemin
 couvert, y faisant plusieurs petites Tranchées non enfilées.

PROPOSITION XXVI.

De la Galerie.

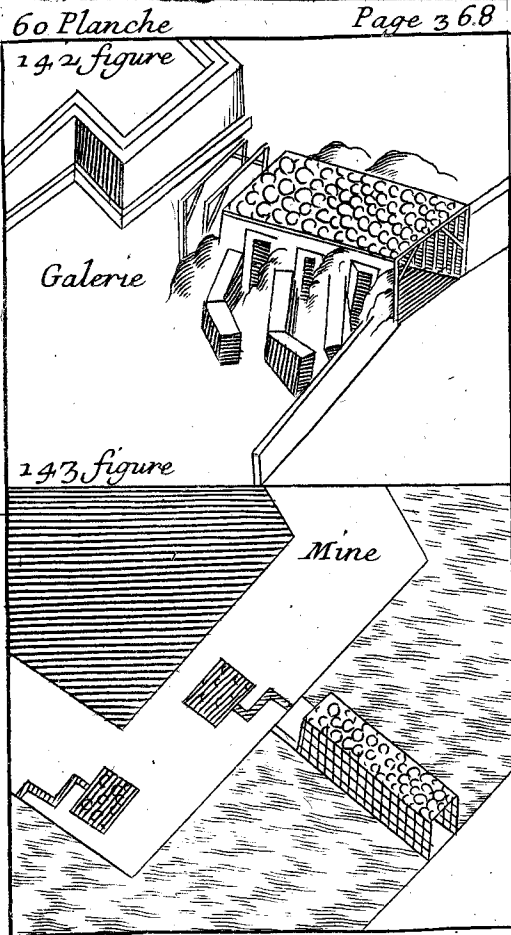
Pl. 60. fig. 142 **O**N se sert d'une Galerie pour passer
 le Fossé, mais on suppose que les
 flancs du Bastion opposé sont en si mau-
 vais état, qu'on n'apprehende plus le
 canon. La Galerie se fait de charpente,
 c'est à dire, de soliveaux d'un demy-
 pied d'épaisseur, éloignez l'un de l'autre
 de trois pieds. Son entrée est faite com-
 me une porte haute de sept ou huit pieds,
 & large d'autant. On la doit dresser
 dans le Camp, & en marquer les pieces,
 afin qu'elles se puissent plus facilement
 assembler dans le Fossé. On couvre ces so-
 lives de bonnes planches en dehors & en
 dedans, remplissant l'entre-deux de terre,
 pour le moins du côté de la Courtine,

142 figure

Galerie

143 figure

Mine



afin que la Galerie soit à l'épreuve du mousquet.

Il faut couvrir ceux qui dressent la Galerie dans le Fossé; c'est pourquoy on y jette de la terre & des fascines, & d'autres semblables matieres, formant une petite montagne, avec laquelle on va devisant peu à peu pour y loger la Galerie, rejetant la terre principalement du côté de la Courtine: ces fascines & cette terre se peuvent apporter par dedans la Galerie mesme. Il faut que le toict de la Galerie soit fait à Angle aigu, car ainsi les pierres que l'Ennemy pourroit jeter dessus, n'auront pas tant de force, & les feux d'artifice ne s'y arresteront pas. Quelques-uns la couvrent de peaux fraîches, ou de gazons, ou de grosses pierres, ou de fer blanc. Il faut encore défendre la Galerie contre le canon de l'Ennemy; car les flancs estant rompus; quoy que la Courtine n'ait point de second flanc, elle ne laissera pas de découvrir une partie de la Galerie, si le fossé est un peu large. Il est donc necessaire de faire une traverse, ou un Parapet devant la Galerie, de deux ou trois toises d'épaisseur; la terre & les fascines qu'on a jetées de ce côté-là, peuvent servir à dresser cette traverse.

Pour empêcher les sorties des Ennemis

Qy

on loge des mousquetaires, tant sur le chemin couvert, où l'on a fait quantité de petites tranchées, que derrière la Contrescarpe, particulièrement si elle est revêtue; car on s'en peut servir comme d'un Parapet, y pratiquant des canonnières. On pourroit passer un fossé sec sans Galerie, faisant une mine sous terre, si la qualité du terrain le permettoit.

PROPOSITION XXVII.

Comment on peut passer le fossé, quand il est plein d'eau.

Plusieurs croient que c'est principalement en cette occasion qu'un fossé plein d'eau est avantageux, étant fort difficile de le passer. Mais aussi il faut remarquer que les Assiegez ne peuvent faire aucune sortie pour empêcher ou rompre la Galerie.

La première façon est, de mettre le fossé à sec, en vuidant l'eau : ce qui est fort aisé quand la campagne est plus basse que les fossés; prenant garde de ne pas inonder les Lignes. On peut aussi quelquefois détourner l'eau qui va dans le fossé.

Quand on ne peut pas détourner l'eau, ny vuidier le fossé, on le remplit de terre

& de fascines, dans lesquelles on met de grosses pierres pour les faire enfoncer; ainsi on fait une chaussée assez large pour porter la Galerie, & son Parapet ou traverse.

Quelques-uns ont crû qu'on se pourroit servir de poutres liées ensemble en forme de Radeau : mais il est à craindre que le grand poids de la Galerie, & de la terre qui est nécessaire, tant pour couvrir les ouvriers, que pour former la traverse, ne fît enfoncer le radeau, quand même il auroit trois rangs de poutres l'une sur l'autre. Il faudroit pour y réussir qu'on se servist de sacs de laine, au lieu de terre; mais il est beaucoup plus dangereux de porter ces poutres, que de remplir le fossé; chaque Soldat se couvrant plus facilement quand il porte sa fascine, que plusieurs qui portent une poutre.

Quelques autres assurent qu'on peut passer par dessous le fossé, pourveu que la Mine, ou la Galerie soit fort profonde. Pour faire cette Mine, il faut creuser un puits en dehors de la Contrescarpe, & se servir d'un grand nombre de pompes pour tirer continuellement l'eau du fossé, & ensuite faire la Galerie sous terre. Au siege de Candie on alla sous un fossé plein d'eau faire une mine, qui fit

sauter plusieurs Turcs qui travailloient à un ouvrage : mais le terrain y estoit propre. On pourroit encore faire deux Bastardeaux de bonne terre battuë, épais chacun de deux ou trois pieds, qui arrêteroient l'eau ; de sorte qu'ayant vuïdé à force de pompes l'eau qui seroit entre-deux, on y pourroit passer en toute assurance : mais il seroit bien difficile de faire ces Bastardeaux.

PROPOSITION XXVIII.

Des Mines.

Pl. 60
fig. 143 **L**A science de faire des mines, appartient proprement à la Pyrotechnie, & non pas à l'Architecture militaire, qui ne doit pas enseigner la façon d'attaquer, mais seulement la façon de se couvrir en attaquant. Néanmoins pour en donner quelque connoissance, j'ay mis icy cette Proposition.

Les Anciens se servoient de mines, ou chemins souterrains ; mais leur dessein estoit bien différent du nôtre. Ils ne cherchoient qu'un passage pour aller à la sappe, ou mesme pour entrer dans la Ville ; au lieu que nous voulons par nos mines renverser la face d'un Bastion, au moins

tant qu'il en faut, pour y faire un logement. Il semble qu'autrefois on tâchoit de faire une breche raisonnable à coups de canons, & en suite on donnoit un assaut pour entrer dans la Place : mais maintenant ayant passé le Fossé par la Galerie, on attache le Mineur, qui fait un fourneau, & emporte une partie de la face, sur les ruines de laquelle on se loge. On ne fait plus de grandes mines, mais seulement plusieurs petits fourneaux l'un après l'autre pour gagner peu à peu les defences & les retranchemens des Assiegez, & se rendre maître de tout le Bastion.

Il y a quarante ou cinquante ans qu'on faisoit les mines plus grandes, & mesme sans faire aucune Gallerie. Voicy la façon de ces mines. Ayant creusé au delà du Chemin couvert, un puits qui descend de biais, & va sous le Fossé, on fait une allée, qui conduit à la face du Bastion : & une autre parallele à la mesme face. En suite on creuse un puits en pente ; de six ou sept pieds de profondeur, & laissant un petit repos, on en creuse encore un autre, au bout duquel on fait une petite allée plus étroite que les autres. Enfin on creuse la chambre, pour mettre la poudre. Il vaut mieux

laisser la poudre dans les barils, ouverts en plusieurs endroits, que d'en faire un monceau au milieu de la chambre. On ne doit pas aussi faire plusieurs chambres, parce qu'il est presque impossible que la poudre mise en deux lieux separez, puisse prendre feu en mesme temps. On ferme l'entrée de la chambre avec des pierres; mais je croy que si on se servoit de plâtre, la mine seroit beaucoup plus d'effet. On ne laisse qu'une petite ouverture pour la saucisse, qui est un lac de toile, long & étroit remply de bonne poudre, au bout duquel on met une fusée lente.

De-Ville enseigne une invention, pour faire que la mine ait son effet du costé qu'on voudra: il dit que la mine jettera la muraille & les debris, du costé qu'on aura laissé un plus grand espace vuide: peut estre, à cause que l'air estant pressé & échaufé, fait beaucoup d'effort, & augmente celui de la poudre.

On peut trouver plusieurs difficultez, à faire une mine. Car on rencontre quelquefois de l'eau, qu'il faut tirer à force de pompes; quelquefois du sable qu'il faut soutenir: & si le Bistion est piloté, la mine ne peut faire aucun effet.

Maintenant on ne prend pas la mine de si loin: autrement il ne seroit pas nécessaire de faire une Galerie. Ainsi, dès que le Mineur est arrivé à la muraille, il la perce, & fait une ouverture: ensuite, si on veut qu'il aille bien avant, il la continue de quatre à cinq pieds de hauteur; n'estant pas nécessaire qu'il s'y puisse tenir debout, mais seulement à genoux. La mine ne doit pas estre droite, il vaut mieux qu'elle ait quelques détours. Il la faut étançonner de planches, dès qu'on aura rencontré la terre du Rempart: on en remplit des paniers, qu'on se donne l'un à l'autre, pour la tirer dehors, & ainsi l'on s'avance jusques à l'endroit où l'on veut faire la chambre. Sa hauteur sera de six à sept pieds, sa largeur & sa longueur, de quatre ou cinq. La quantité de poudre est differente, selon l'épaisseur du Rempart: on dit ordinairement, qu'une barrique de poudre élève huit toises cubiques de terre. Quand la chambre est prestee, on y met la poudre qu'on laisse dans les barriques, ainsi que j'ay dit; mais il les faut rompre & ouvrir en quelques endroits. On ferme l'entrée de planches bien fortes, & de terre, laissant un petit canal pour la saucisse. Il faut se sçavoir servir de la Bouffole, pour conduire l'allée,

PROPOSITION XXIX.

*Comment on se doit couvrir dans l'attaque
des Dehors.*

ON ne se sert pas tant d'inventions
dans l'attaque des Dehors: néanmoins
on se doit couvrir, & ne pas s'exposer in-
considérément. Je sçay bien qu'on a sou-
vent insulté les dehors d'une Place, avant
que d'avoir fait aucune ligne d'approche,
& d'avoir ouvert la Tranchée; mais il faut
aussi avoïer, que l'Ennemy ne les a pas dé-
fendus comme il faut. Ainsi quand on veut
épargner la vie des Soldats, on y procede
à peu près de la sorte.

On conduit la Tranchée jusqu'au Fossé
du dehors qu'on veut attaquer: on fait
aussi dans le Fossé quelque espece de Ga-
lerie, se servant de mantelets. On n'y gar-
de pas tant de mesures, parce que pour
l'ordinaire les Fossés des dehors ne sont pas
si bien défendus par le canon de la Place;
celuy des flancs n'y pouvant tirer, & celuy
des Remparts étant si exposé, qu'on le peut
facilement démonter.

On commence ensuite à sapper le Rem-

part du dehors, pour y faire une montée:
ou bien on y fait une mine, qui sert au
moins pour découvrir celle que les Assie-
gez y doivent avoir pratiquée, pour faire
sauter le Dehors, en cas qu'il soit empor-
té. On y peut aussi faire une brèche par le
canon: car le Rempart d'un Dehors étant
fort bas & peu épais, il peut estre ruiné
en peu de temps, suffisamment pour y
donner l'assaut.

Il faut se couvrir contre la Place, dés
qu'on aura gagné un Dehors, & y éle-
ver un Parapet, qui ne soit point enfilé;
c'est pourquoy il peut présenter un Angle
à la Place. Il doit aussi avoir un Fossé, si
ce n'est que celuy des Ennemis luy puisse
servir.

Il est mesme souvent nécessaire de se
couvrir entierement, pour n'estre pas ex-
posé aux grenades & feux d'artifice, que
les Ennemis peuvent facilement jeter par
dessus le grand Rempart.

Il faut ensuite razer tous les autres Para-
pets, afin qu'on y puisse monter de tous
les côtez de dehors, & y aller par la Tran-
chée, sans estre veu.



PROPOSITION XXX.

Du Petard.

Pl. 61. **Q**Uoy que le Petard soit une machine trop foible, pour servir au Siege d'une Place importante ; néanmoins il peut estre utile en plusieurs rencontres , pour rompre une barriere, un pont levis, une porte, une herse, & quelquefois même des murailles. C'est comme un canon fort large, & plus évalé à la bouche, qu'à la culasse : Sa matiere ordinaire est de fonte. Ceux de fer fondu sont trop aigres, & sujets à crever : on en peut faire de bois, cercele de fer, mais ils crevent ordinairement, en faisant leur effet. On peut aussi se servir d'un moyen de rouë, ayant ôté les rais, & ayant enfoncé un bouchon par force, que l'on clouë en plusieurs endroits, par les côtez. On en peut faire encore d'autre façon, avec du bois fort dur, mais je ne m'y arrête pas, ne voulant pas sortir des bornes de l'Architecture militaire.

On charge le Petard de poudre fine, jusqu'à deux ou trois doigts proche la bouche; on le ferme ensuite avec un tranchoir de bois, y ajoutant du ciment fait de poix,

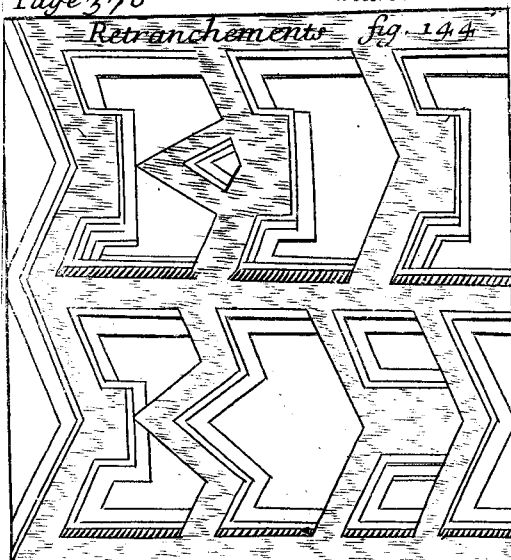
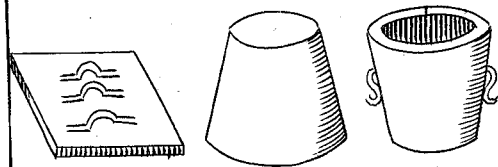


fig. 145

Petard



de resine, &c. puis on le couvre d'une bonne toile poissée.

Si la lumiere donne le feu vers le milieu de la poudre, l'effet du petard sera plus grand.

Le Petard ne feroit qu'un trou dans la porte, si on ne luy opposoit un madrier, qui est une piece de bois, épaisse de trois ou quatre poulces, & ferrée des deux côtez. Il doit avoir une anse aussi bien que le petard, pour estre plus facilement appliqué. Si on se sert du madrier contre des Barrieres ou Palissades, on le fait plus large, afin qu'il embrasse plus de peaux. On peut aussi cloüer le petard contre le madrier.

Celuy qui doit appliquer le petard, est armé à l'épreuve: si ce n'est qu'il le fasse par surprise, quand les Ennemis ne font pas bonne garde.

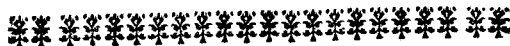
Le petard peut estre si petit, qu'un homme seul le porte avec son madrier; & pour lors il se peut simplement attacher contre la porte à un clou: ou si on ne veut pas faire de bruit, à un tirefond, ou une percerette, qu'on y laissera. S'il estoit trop gros, deux hommes le peuvent porter sur un brancard.

On trouve de la difficulté, quand on ne peut pas tout-à-fait approcher du lieu,

auquel on le doit appliquer, par exemple, quand il y a un Fosse, comme ordinairement il s'en rencontre devant les portes, tant des Châteaux que des Villes.

Alors on sert d'une échelle, au bout de laquelle on attache le petard. On peut même ajuster cette échelle sur un petit Chariot de deux roues, pour la pouvoir plus facilement pousser, & la faire rouler devant soy.

Il y a d'autres inventions, pour appliquer le petard; mais elles n'appartiennent pas au sujet que je traite.



D E
L'ARCHITECTURE
MILITAIRE.

LIVRE SIXIÈME.

Des Ouvrages nécessaires pour la
défense d'une Place.



Voix que l'Architecture militaire soit plutôt défensive qu'offensive, puisque toutes les Fortifications sont pour nous couvrir; il y a néanmoins de certains ouvrages que nous ne faisons point que quand on nous attaque, & même quand le Siege est beaucoup avancé. Je ne pretens pas dans ce Livre enseigner à un Gouverneur, comme il se doit comporter pour défendre sa Place, ou pour nuire aux Ennemis; n'ayant pas le dessein de faire le Soldat, ny de passer les bornes de l'Architecture militaire. Je ne parleray pas non plus de l'ordre qu'on doit observer pour la garde d'une Place, ny comment on doit disposer les Sentinelles, donner le mot, faire les rondes, & autres fonctions militaires; beaucoup moins

382 *Traité des Fortifications, de l'ordre des Batailles, ou de la façon de combattre. Je me contenteray d'expliquer les ouvrages qu'on doit faire pour se défendre jusqu'à la fin, & pour empêcher la prise d'une Place, autant que l'on pourra. Ces ouvrages sont les Contre-tranchées, les Contre-mines, les Retranchemens, les Barrières, les Palissades, les Chauſſe trapes, & autres semblables. J'ajouteray aussi à la fin de ce Livre quelques pratiques, pour faire le dessein des Fortifications sur le papier, c'est à dire une petite Perspective militaire.*

Les ouvrages de fortification

PROPOSITION I.

Quelques Ouvrages contre les surprises.

Les surprises se font ou par escalade, ou par le petard. Car celles qui se font par trahison & par intelligence, ne peuvent estre empêchées par l'Architecture militaire.

Le Fossé plein d'eau est excellent contre les surprises, particulièrement contre l'escalade. Il faut seulement avoir soin de rompre la glace durant l'Hyver. Si le Fossé est sec, il doit estre plus profond, avec des Contrescarpes qui ayent moins de talud.

Les Palissades & les Fraises qu'on peut mettre au milieu des Parapets, rendent

Livre sixième. 383

l'escalade difficile. Celles aussi qu'on peut disposer en divers endroits, servent beaucoup, depuis qu'on ne les peut rompre sans faire du bruit. Les Fausses brayes & les Dehors empêchent encore l'escalade, pourveu qu'on y fasse bonne garde, & qu'on y mette des Sentinelles.

Les meurtrières, les murailles crûes qui sont bâties sur les murailles solides & qui tombent sur ceux qui s'appuyent contre, sont tres utiles dans les Châteaux. Les crocs, les harpons, & autres instrumens qui peuvent éloigner les échelles de la muraille, peuvent aussi beaucoup servir. Les armes offensives, comme les canons chargez à Cartouches, font un grand effet dans les surprises.

On peut éviter par plusieurs moyens les surprises qui se font avec le petard. Premièrement il faut qu'il n'y ait guere de portes dans une place, & qu'on y fasse bonne garde : qu'il y ait à chaque entrée quatre ou cinq portes, comme sont des portes simples, des ponts-levis; des herſes, ou des sarrasines faites de bons barreaux, qui se mettent dans une renule pratiquée dans la pierre de taille; & des orgues qui se peuvent tellement tomber, quand on coupe le caple, qu'encore que vous en arrétiez une, l'autre ne laisse pas de fermer passage.

De-Ville donne quelques inventions,

pour faire qu'il ne puisse rompre la porte, que la sarrazine ne tombe: cela se fait en attachant le cable à divers clouds, le long de la porte, qu'il sera impossible de rompre, qu'on ne coupe le cable, & qu'ainsi la sarrazine ne tombe.

Il décrit aussi une autre machine, d'une muraille bâtie sur un petit Chariot, laquelle, quoy que tres-pesante, se peut transporter par des roues dentelées, & se placer derriere la porte. Les meurtrieres peuvent aussi beaucoup servir, puis qu'en jettant de grosses pierres, on peut renverser le petard, & le rendre inutile.

PROPOSITION II.

Comme on se doit defendre contre l'effort du canon.

LA meilleure façon de se defendre contre l'effort du canon, est de luy opposer des corps, qui luy puissent resister; ce que nous avons fait jusques à maintenant, élevant les Remparts, & des Parapets à l'épreuve du canon. Mais parce qu'on les peut battre si long temps, qu'enfin on les renverse, quelques-uns veulent qu'on couvre les endroits du Parapet les plus exposez, avec de grands sacs de

de laine, suspendus, & un peu éloignez, croyant que les coups en deviendront tres foibles. Le moyen le plus efficace pour empêcher l'effort de l'Artillerie, est de luy opposer d'autres canons. C'est pourquoy le Comte de Pagan veut trois places dans chaque flanc, pour y loger treize pieces afin de pouvoir aussi facilement démonter les canons des Ennemis, qu'ils peuvent démonter les nostres. Sa raison est fondée sur l'experience; la plus-part des Placés ne faisant pas assez de resistance, quand on vient à passer le Fossé, parce que n'ayant que quatre pieces en chaque flanc, l'Ennemy peut leur en opposer un plus grand nombre. C'est aussi pour cette raison que les cavaliers dressez sur le second flanc de la courtine, sont de tres grande importance: & si le Bastion estoit retranché par un autre petit Bastion, qui fust un peu plus élevé & qui pust servir de cavalier, ce seroit encore un avantage tres considerable, pour se defendre contre le canon de l'Ennemy.

On peut aussi faire des sorties pour l'encloüer, & insulter les Batteries: pendant que les uns renversent les Parapets, les autres brûlent, ou brisent les affuts; les autres font entrer par force un cloud d'acier qui est haché dans les lumieres des canons

Si on avoit assez de temps, on pourroit le charger, & fourrer un coing de fer sous le boulet, pour l'engager; car si on tire le canon dans cet état, il crevera. On peut aussi beaucoup incommoder une batterie, qui est proche de la pointe d'un bastion, comme doit estre celle qui bat le flanc, par des bombes & autres feux d'artifice.

PROPOSITION III.

Moyen de se couvrir contre les grenades, & les bombes.

LEs bombes sont une invention nouvelle, dont on ne s'est servi en France, qu'en l'année 1635. au siege de Dole. On n'en jetta aucune dans la Rochelle, qui fut prise sept ans auparavant, quoy que ce fust une Ville fort serrée, & petite, où elles eussent fait beaucoup de mal, & intimidé le Bourgeois. Il est presque impossible de se couvrir, & d'empescher les bombes, qui par leur poids rompent les toits, les voûtes, & les planchers, & par l'effort qu'elles font en éclattant, renversent les bastimens, & tuënt tous ceux qu'elles rencontrent.

Quelques-uns disent qu'il n'y a rien qui arreste mieux l'effert des bombes, que

des fagots, ou rangs de sarmens, pourveu que le nombre en soit considerable: de sorte que si l'on veut garantir quelque voûte & plancher, ou avoir quelque retraite asseurée contre les bombes, on la doit couvrir de quantité de fagots.

Secondement, si un lieu découvert est exposé à de semblables bombes, on y fait des Traverses, ou Parapets de terre, afin qu'on se puisse retirer derriere, quand la bombe est tombée dans quelque endroit.

Troisièmement, plusieurs asseurent que quand la bombe éclate, elle envoie tous les éclats, selon l'angle de quarante-cinq degrez; & qu'ainsi quand on est surpris, & que la bombe tombe bien proche, on n'a qu'à se coucher par terre, pour en éviter l'effort.

Quatrièmement, les plus hardis jettent du fumier sur le trou de la bombe, & en éteignent la fusée. Cette invention a réussi à plusieurs, mais il faut estre habile, & on se met dans un danger évident.



PROPOSITION IV.

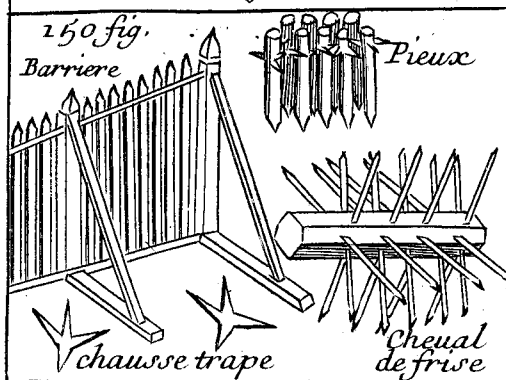
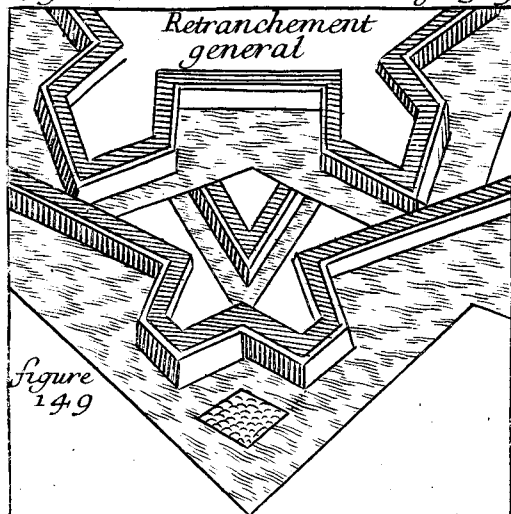
Des Contre-tranchées.

ON doit tenir l'ennemy le plus éloigné qu'on pourra de la Place. C'est une maxime indubitable, estant certain que pendant qu'il sera éloigné, il ne nous pourra pas nuire. C'est la raison pour laquelle nous ajoutons des Dehors à nos Fortifications, & que nous nous saisissons des lieux avantageux. Mais il faut prendre garde que nous ne soyons point coupez, ou pris par derriere. Si la Garnison est forte, outre que l'on peut defendre les Dehors; on peut encore aller à l'Ennemy par des Tranchées: mais elles doivent avoir des conditions tout à fait contraires à celles qu'on fait contre la Place.

Premierement, les Contre-tranchées doivent avoir leur Parapet tourné contre les Assiegans.

Secondement elles doivent estre enfilées de plusieurs endroits de la Place, de peur que l'Ennemy ne s'en puisse servir.

Troisièmement pour la mesme raison, elles ne doivent avoir que les demi redoutes entierement ouvertes en dedans &



Livre sixième.

389

enfilées, tant par le dedans que par le dehors.

Quatrièmement, les Contre tranchées doivent estre defenduës des Dehors.

Cinquièmement, on leur peut donner la figure des Dehors, gardant les mesmes pratiques.

Sixièmement, il faut prendre garde qu'elles ne soient point enfilées, & commandées de quelque hauteur occupée par l'Ennemy.

PROPOSITION V.

Des Retranchemens generaux.

LE dernier remede, quand l'Ennemy *pl. 6.*
 La fait un logement sur une Fortifi *fig. 14+*
 cation, est de se retrancher, & de se cou-
 vrir de nouvelles Fortifications pour luy
 disputer le terrain pas à pas, & l'arrester
 le plus que l'on pourra. Ces retranchemens
 se doivent commencer de bonne heure, &
 dès que nous pouvons prévoir de quel
 costé sera l'attaque. Car les retranchemens
 qu'on fait à loisir, sont plus forts, & sont
 plus de resistance que ceux, qui estant
 faits à la haste, n'ont pas le temps de se
 r'asseoir. Ainsi il me semble que la pensée
 du Comte de Pagan, qui voudroit retran-

390 *Traité des Fortifications,*
cher pendant la paix, un grad Bastion par un petit, est bien raisonnable.

Les retranchemens sont ou generaux, lors qu'on retranche entierement une piece de Fortification; ou particuliers, quand on n'en abandonne qu'une partie, & que l'on se retranche dans l'autre.

Le retranchement peut avoir la figure de quelque Fortification que ce soit, comme d'un Dehors, d'une Traverse, ou d'une Tenaille; nous ajustant principalement aux circonstances du lieu que nous avons à fortifier.

Le retranchement general est plus propre pour les Dehors: & pour l'ordinaire on luy donne la mesme figure de l'ouvrage que l'Ennemy a emporté. Ainsi on peut retrancher un grand Ravelin, en faisant un autre plus petit au dedans: & un ouvrage à corne, par un ouvrage semblable. On en peut faire deux ou trois de suite; mais il faut prendre garde que l'Ennemy ne nous attaque par derriere; c'est à dire qu'il n'attaque le dernier au lieu du premier.

Un ouvrage à couronne peut aussi avoir un retranchement qui ait la mesme figure: & une Tenaille peut renfermer une autre Tenaille.

Quelquefois le retranchement a une

autre figure que celle de l'ouvrage, dans lequel il est. Ainsi nous pouvons faire un ouvrage à corne, dans un ouvrage à couronne: un Ravelin, dans un ouvrage à corne; & ainsi des autres.

Il faut remarquer qu'un ouvrage retranché par avance, ne demande pas plus de Soldats pour sa defence, que s'il n'estoit pas retranché; puis qu'on ne defend pas le retranchement; si ce n'est quand l'ouvrage principal a esté emporté.

Pour se bien retrancher, il faut premierement laisser une espace raisonnable, entre la piece emportée par l'Ennemy, & le nouveau retranchement, qui doit avoir un Fossé au devant.

Secondement, il est tres avantageux qu'il soit flanqué, & defendu de quelque autre endroit de la Place.

Troisièmement, il doit estre ouvert du costé de la Place; par exemple dans un ouvrage à corne ou à couronne, on se retire à de vingt ou vingt-quatre pieds.

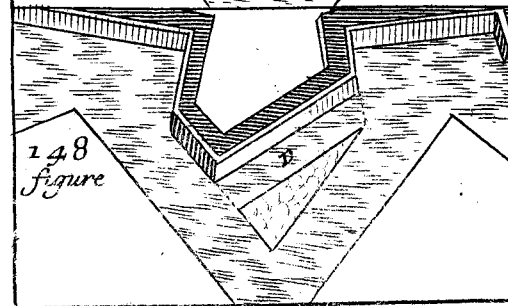
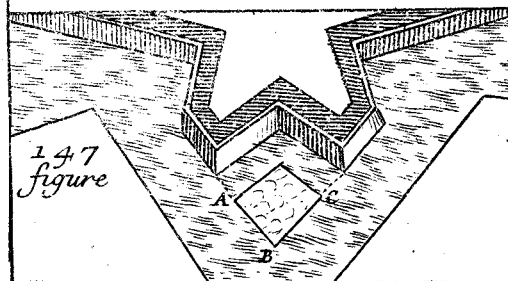
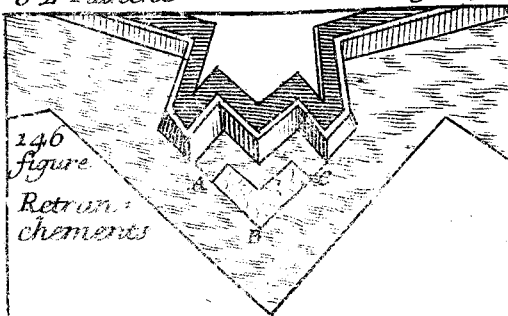
Souvent nous nous servons des pieces de l'ouvrage renversé, pour faire le retranchement: comme d'un ouvrage à corne nous en faisons des Demi-lunes, puis une Tenaille, ainsi des autres.

PROPOSITION VI.

Des Retranchemens particuliers.

Pl. 62. **L** Es retranchemens qu'on fait dans les Bastions, sont plus importants que ceux des Dehors, & se font suivant l'attaque. *fig. 146*
 147. Par exemple, supposons qu'on a renversé la pointe du Bastion ABC: on pourroit faire le retranchement en simple, ou en double Tenaille: s'il estoit flanqué des Coutines voisines, il en seroit mieux défendu. Si les Ennemis avoient fait un logement sur la face du Bastion D, il faudroit que le retranchement eust une autre figure, ne laissant d'espace qu'autant qu'il en seroit nécessaire pour un Fossé.

pl. 63. **Q**uand le Bastion est entierement emporté, on peut faire un retranchement dedans la place; par exemple deux Bastions, & un Ravelin audevant. Ce retranchement s'appelle general, dont nous avons un exemple celebre dans le siege d'Ofende qui dura trois ans; & pendant ce temps-là les Assiegez firent plusieurs fois des retranchemens generaux, & perdirent la moitié de la Ville. Il est vray qu'ils avoient beaucoup de monde, &



qu'on ne peut jamais empêcher le secours : de plus , la terre estoit propre aux Fortifications. On ne rencontre pas ces avantages par tout ; car , souvent la terre est sablonneuse , & l'on ne peut pas avoir ny des gazons, ny des branches pour la soutenir : alors on serent de planches , & de bois.

Le profil de ces retranchemens peut estre le mesme que celui des Dehors , & mesme un peu plus fort. Si on fait des retranchemens ou pendant la paix, ou dès le commencement du Siege, on ne les fait pas si haut que le grand Rempart pour ne pas les exposer à l'Artillerie des Ennemis , & de peur qu'ils n'en ayent quelque connoissance , qui les pourroit conduire dans l'attaque.

Il ne faut jamais abandonner les premieres Fortifications , que dans la derniere extremité ; mais se servir de tous les moyens imaginables pour arrester l'Ennemy , & pour l'empêcher de s'y loger , comme des palissades, des tonneaux pleins de terre , qu'on oppose aux Ennemis quand on n'a plus d'autre defense.



PROPOSITION VII.

Des Contremines.

PUISQUE la mine est la machine la plus puissante de toutes, pour emporter les Villes ; il faut aussi faire tous les efforts, pour l'empêcher : ce qui se fait par les contre-mines, par lesquelles nous cherchons celles des Ennemis, pour combattre les Mineurs, & renverser leur ouvrage, ou pour enlever la poudre, suivant le temps auquel on les découvre.

Comme les anciens faisoient des mines, pour entrer dans les Places par-dessus terre, ils se servoient aussi de plusieurs moyens pour les découvrir. Vitruve rapporte que la ville d'Apolloline étant assiégée, l'Architecte de la Ville, pour découvrir les mines des Ennemis, creusa quantité de Fossés auprès des murailles, les continuant au dehors, & qu'il fit aussi pendre quantité de Vaisseaux de cuivre, qui resonnoient, quand les Ennemis travailloient au dessous.

Quelques-uns font des voûtes ou allées au dessous du Rempart, mais le Rempart en devient fort foible : ainsi qu'il est arrivé à une Citadelle bastie depuis peu, laquelle étant fort petite, on y a fait les

Casernes des Soldats dans le Rempart, ce qui l'affoiblit tellement, qu'à peine y ose-t-on tirer le canon.

Pour découvrir les mines, on creuse des puits qui descendent obliquement, puis l'on fait une allée pour aller jusques sous le Fossé, s'il est sec. Car s'il est plein d'eau il empêche assez qu'on ne puisse faire une mine, que par la Galerie. Si on craint que l'Ennemy ne mine la pointe du Bastion, on fait une allée qui soit perpendiculaire à la capitale. Si on appréhende pour la face, on fait une allée qui luy soit parallèle.

On fait ensuite d'autres puits plus profonds, avec plusieurs allées comme autant de branches, dans lesquelles on met des Sentinelles, pour écouter si les ennemis viennent. On se sert aussi de grandes tarières pour percer la terre, & si l'on voit la lumière des Ennemis par ces trous, quand il n'en reste que six ou sept pieds on y applique le petard, qui jette toute cette terre contre le Mineur.

Le petard se peut appliquer en plusieurs façons, suivant que l'endroit où le Mineur travaille, est au dessus, au dessous, ou à côté de nous. S'il est dans le même niveau, le madrier sera parallèle à l'horison : s'il est en haut ou en bas, on pointe le petard

R v j

de ce costé-là. Quand on a ainsi ouvert la mine, il faut en chasser les Ennemis, & en boucher le trou.

Cette façon est fort bonne, quand on craint que le mineur ne vienne pardeffous le fossé; car il passe par la grande Galerie: on fait plusieurs puits dans le Bastion ainsi que j'ay dit auparavant, avec plusieurs petites branches, où l'on met des Sentinelles, & on le chasse de la mesme maniere.

Plusieurs croient que toutes les inventions de découvrir les mines, par le moyen des tambours, ou des chaudrons sur lesquels on met du gravier, sont inutiles; parce que l'ouvrage est déjà si avancé quand on les découvre de la sorte qu'il semble n'y avoir point de remede. Neanmoins ce qui s'est passé dans le Siege de Candie, où les mines ont esté plus frequentes qu'en au un Siege que nous scachions, montre assez qu'on peut y apporter du remede, pendant qu'on y travaille encore.

Quelques-uns s'imaginent que la simple fumée pourra chasser les Ennemis de la Mine; mais il est plus assuré de se servir de bons pistolets, ou feux d'artifices, ayant fermé de nostre costé.

Si la mine n'est pas encore arrivée jus-

ques au Rempart, on peut la faire sauter en prenant le dessous: comme aussi la Galerie, & tous les ouvrages des Ennemis.

Pareillement quand ils ont fait un Logement sur le Rempart, il faut tâcher de le renverser par une mine.

PROPOSITION VIII.

Des Retranchemens couverts.

JE ne voi pas qu'on se soit servi de cette sorte de Retranchemens, si ce n'est dans l'Italie, & dans le Piemont pendant les dernieres guerres: ils les nommoient des Caponieres. Ce sont des Parapets fort bas, & couverts, dans lesquels les Soldats sont comme enterrez, & tirent par des ouvertures. Il semble que les Places qui ont un Rempart revestü d'une muraille, ne doivent avoir aucune Fausse-braye, qu'elle ne soit ainsi couverte afin que les éclats des pierres ne blessent pas ceux qui la défendent.

La vraye Place de ces Retranchemens couverts, ou de ces Caponieres est devant le flanc: voicy comment on les peut faire. Faites un fossé de sept ou huit pieds de largeur, & de quatre ou cinq de profondeur, puis jetez la terre que vous en tirerez du

Traité des Fortifications,
costé les Ennemis , pour en former un Parapet de deux ou trois pieds de haut , que vous couvrirez de bons ais de chesne , faisant de petites embrasures dans le Parapet. Ces retranchemens sont tres-propres pour défendre le fossé , mais la fumée les incommode beaucoup , s'ils ne sont ouverts d'un costé.

PROPOSITION IX.

Des Palissades.

Pl. 63. fig. 150. L'Usage des Palissades est assez ordinaire ; on en peut fortifier un Camp ; on en met quelquefois au pied des Dehors , comme d'une demi-Lune , au milieu du Fossé , & en d'autres endroits. On s'en peut aussi fort bien servir pour faire un retranchement , quand on n'a pas autre chose ; mais il peut estre facilement brûlé. L'on fait quelquefois des Parapets de haye vive , qui sont à l'épreuve du mousquet , & sont assez bons pour le chemin des Rondes.

On peut encore faire des Retranchemens de tonneaux remplis de terre. On se sert aussi dans ces occasions des Chevaux de Frise qu'on porte à la brèche pour empêcher le passage à l'Ennemy , & luy disputer le terrain.

Perspective Militaire.

Quoy qu'il faille garder les regles ordinaires de la Perspective , si on veut faire un dessein dans sa perfection , & luy donner du relief , il semble néanmoins que nous ne devons pas obliger ceux qui font profession de l'Architecture Militaire à une si grande exactitude , ny leur proposer une Perspective trop difficile ; mais qu'il suffit de leur en donner une un peu plus cavaliere , qui ne laisse pas de faire un bon effet & de représenter assez naïvement le dessein d'une Fortification. C'est ce que j'entreprends dans les propositions suivantes.

PROPOSITION X.

Premier principe de la Perspective Militaire. Le Plan Geometral ne se change point.

LE premier principe de la Perspective Militaire est , que l'Ichnographie ou le Plan Geometral demeure le mesme ; quoy que dans les tableaux ordinaires il soit necessaire de le changer en Plan Perspective : ce qui est conforme aux re-

400 *Traité des Fortifications,*
gles de la Perspective.

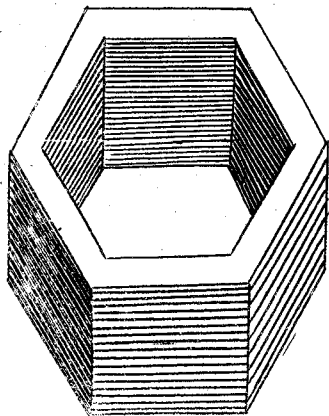
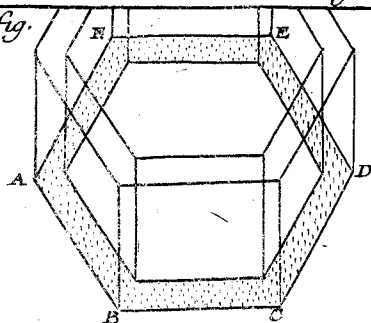
Demonstration. Toute sorte de Plan peut estre pris pour cèluy du Tableau : donc je puis prendre si je veux un plan Horizontal pour celuy de la Section. Or, dans cette supposition l'Ichnographie ne s'altere point, mais demeure toujours la mesme. Nous pouvons donc, selon les regles ordinaires de la Perspective, nous servir du plan Geometral, sans le changer : ce qui nous donne un tres-grand avantage.

PROPOSITION IX.

*Le second principe. Les lignes verticales
sont paralleles entr'elles, & conservent
leur grandeur.*

LA Perspective commune veut que dans un Tableau Horizontal, les Lignes objectives verticales luy estant perpendiculaires, concourent au point de veüe, & que celles qui sont les plus proches de l'œil soient représentées par de plus grandes Lignes. Mais si nous supposons que l'œil soit dans une distance tres éloignée, nous les pouvons toutes représenter par des Lignes paralleles. Nous pouvons donc nous servir de cette pratique comme plus facile & qui ne laisse

151 fig.



Livre sixième.

401

pas de réussir assez bien, quoy qu'elle ne soit pas dans une justesse tres-exacte. C'est sur ces deux principes que j'établis les pratiques suivantes.

PROPOSITION XII.

Elever des murailles en perspective, dessus quelque Plan Geometral que ce soit.

Q U'on nous propose le Plan Geometral ABCDEF, qui porte l'épaisseur de la muraille qu'il faut élever. Tirez par tous les angles, tant de la figure extérieure, que de l'intérieure, des Lignes parallèles & égales entr'elles : puis joignez leurs extremités par des Lignes qui formeront une figure tout-a fait semblable à la première, & qui vous donneront la Perspective que vous desirez. Pl. 64
fig. 151

Cette pratique se peut facilement démontrer, si vous supposez que l'œil est beaucoup éloigné, non pas droitement en-haut, mais en sorte que le point de veüe soit fort loin : car les Lignes verticales devant concourir à ce point de veüe, seront phisiquement paralleles.

Il faut remarquer qu'une grande partie des Lignes sont cachées dans l'épaisseur du mur. C'est pourquoy il les faut tellement

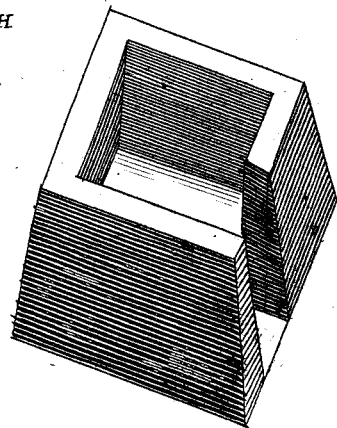
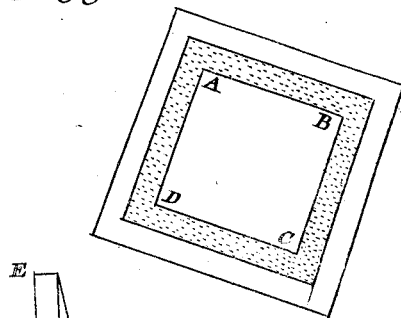
402 *Traité des Fortifications,*
tirer, qu'on les puisse par après effacer.
On peut aussi ne pas élever toutes les
Lignes verticales, mais seulement celles
qui doivent paroître, ou bien commen-
cer par le haut, tirant des lignes verticales
en bas; comme s'il falloit représenter un
fossé.

PROPOSITION XIII.

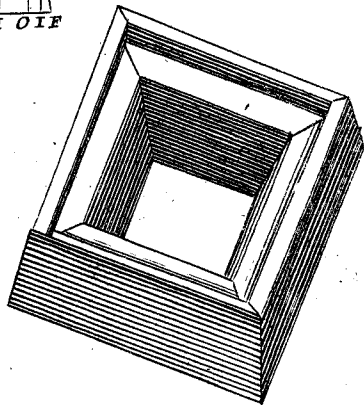
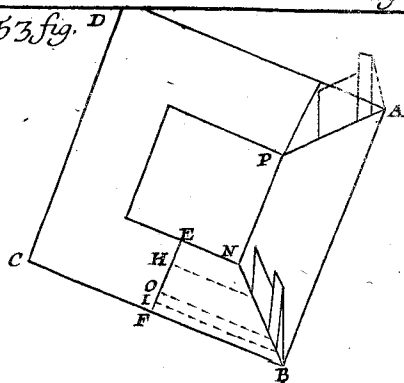
*Elever des murailles avec des taluds, sur
un Plan Geometral.*

Pl. 65. **J**E suppose que le Plan Geometral soit
fig. 152 ABCD, sur lequel on veut élever les
murailles avec des taluds, en sorte que
le profil de la muraille soit EFGH. Dé-
crivez autour de la figure ABCD, le Plan
du talud, lequel soit éloigné du premier
Plan, d'une distance égale à la ligne GH.
Elevez ensuite les murailles sans talud
sur la première Icographie par la pra-
tique précédente; puis tirez des lignes,
des Angles d'en haut des murailles, à ceux
du plan du talud, & vous aurez les murail-
les avec un talud.

152 fig.



153 fig. D



PROPOSITION XIV

Elever un Rempart & un Parapet avec leurs taluds, sur un plan Geometral.

IE suppose qu'on ait déjà décrit le Plan *pl. 66.* Geometral de la Fortification. Par exemple, que ABCD soit celui d'une Redoute ; & que le profil de son Rempart soit FME, dans lequel vous ayez abatu les Perpendiculaires MI, LO, & KH. Tirez dans vostre Plan la ligne Perpendiculaire FE, sur laquelle vous transporterez les divisions de la ligne FE du profil ; puis tirez les paralleles à BC, jusques à ce qu'elles coupent la Diagonale BN. Ensuite élevez sur les divisions de cette Diagonale des lignes Verticales égales aux perpendiculaires du profil. Faites en de mesme sur toutes les autres Diagonales, & vous aurez sur chacune des profils en perspective. Tirez par tous les Angles de ces profils des lignes paralleles, & remarquez qu'il y en a plusieurs qui sont cachées dans l'épaisseur de l'ouvrage. Ainsi, vous aurez le rempart, & le Parapet d'une Redoute en perspective.

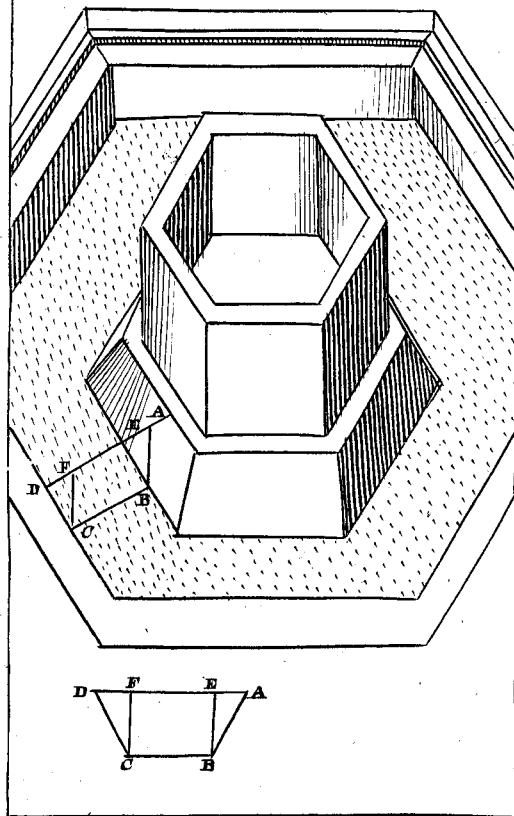
PROPOSITION XV.

Représenter les Fossés.

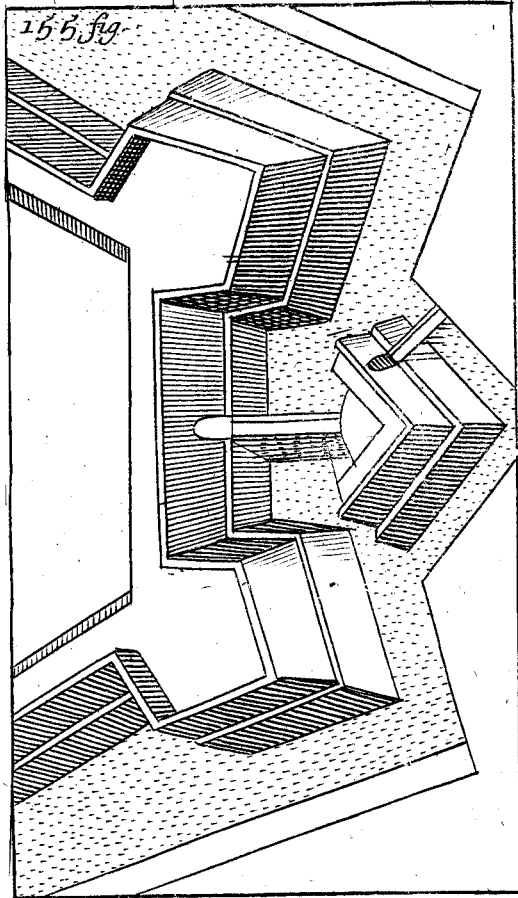
Pl. 67. fig. 154 **Q**Uoy que dans la plupart des Des-
 seins l'on représente les fossés pleins
 d'eau, ce qui empêche que nous n'en
 puissions connoître le creux : néanmoins
 nous pouvons facilement le représenter
 comme vuide, nous servant des mesmes
 pratiques ; si ce n'est que les Verticales se
 prennent en bas, au lieu que pour éle-
 ver un Rempart, nous les prenons au
 dessus du Plan Geometral. Je suppose
 donc que le Rempart & le Parapet sont
 déjà décrits par la pratique précédente,
 & qu'il n'est plus question que de re-
 présenter un fossé tout au tour : Je suppo-
 se aussi, que le Profil du mesme fossé soit
 ABCD. Tirez sur vostre Dessain la ligne
 AD, qui représente la surface du fossé,
 & divisez-la de mesme façon que la ligne
 AD du Profil. Ensuite tirez des lignes par
 les points D, qui soient paralleles aux
 faces des Bastions, ou aux pans du Po-
 lygone, si vous ne décrivez pas une For-
 tification ; ainsi vous aurez le bord exte-
 rieur du Fossé.

Prenez aussi les lignes Verticales égales

154. fig.



155 fig.



à FC, EB, & les transportez dans les divisions des lignes AD, & vous aurez le fonds du fossé; puis tirant des lignes paralleles aux costez de la figure, vous aurez le fossé achevé.

PROPOSITION XVI.

Elever une Fortification sur un Plan Geometral

IL ne sera pas difficile de faire paroître *pl. 68.*
une Fortification entiere sur le papier, & de luy donner du relief. Décrivez pre- *fig. 155*
mierement le Plan Geometral d'une Place;
en sorte que la Berme y soit marquée à
demeurer, avec le bord du fossé, & le
bord du glacis du Parapet du Chemin cou-
vert; & qu'on puisse facilement efficer
les autres lignes, parce que la solidité du
Rempart couvre une partie de l'Inno-
graphie. Décrivez le Rempart & le Para-
pet suivant la proposition quatorzième,
puis le fossé suivant la quinzième, & vous
aurez une Fortification achevée.

T A B L E

Des Matieres principales conte-
nuës dans ce Livre.

A

F ortifier un angle aigu,	page 282
283. 284.	
Angle du centre,	9
faire un angle déterminé,	97
Angle diminué,	10
Angle diminué de quinze degrez,	58
Angle de l'épaule de cent cinq degrez,	57
Angle flanquant interieur,	9
Angle flanquant interieur de quinze de- grez,	55
Angle flanquant exterieur.	10
Angle flanquant exterieur, ou de la tenail- le, de cent cinquante degrez,	56
Angle flanqué, ou du Bastion,	9
mesure de l'angle flanqué,	49
avantage de l'angle flanqué droit,	51
defaut de l'angle flanqué obtus,	33
Angle forme flanc,	9
Angle du Polygone, ou de la Circonfé- rence,	1
Angle du Polygone qui est aigu ne peut estre fortifié,	34

des Matieres.

Angle r'entrant,	9
Angle r'entrant est defectueux,	31
fortifier, un angle rentrant,	285. 287.
288. 290. 291. 292.	
Angle faillant,	9
Architecture Militaire, sa definition,	1
Il est mieux d'attaquer la face du Bastion, que la courtine.	365

B

B anquette,	12
Barriere,	18
Bastion, Boulevard. Place Basse,	5
tracer les Places & l'oreillon d'un Ba- stion,	158
disposition d'un Bastion, selon le Comte de Pagan,	160
les Bastions pleins de terre preferables aux vuides,	67
les Bastions retranchez par avance sont les meilleurs,	68
les Bastions separez de la Place sont defe- ctueux,	64
les Bastions sans flancs sont defectueux,	33.
les Bastions doubles,	253
Batteries,	256
avancer les Batteries avec les Tran- chées.	

Table

C

S E défendre contre le Canon,	384
a façon de camper,	327
Capitale,	7
Cascanes,	18
Caemates,	5
Cavalier,	ibid. & 215
Chasteau,	3
Chandelier,	18
Chaussétrappe,	18
Cheval de Frise,	18
Chemin couvert, ou coridor,	10
disposition du Chemin couvert,	254
Chemin couvert soit parallele aux faces des Bastions,	81
Citadelle, definition,	3
des Citadelles,	322
Circonvallation,	337. 351
que la place ne soit point commandée,	40
fortifier une place commandée,	315. 317
Conserve, Contregarde,	14
Contregarde,	248
pratique des Contregardes,	248
Contre tranchées,	388
Contre mine,	394. 18
Contrescarpe,	13
Costé de la Place,	8
Costé du Polygone extérieur,	8
Fortifier une ligne trop courte,	293. 294
Courtine	

des Matieres.

Courtine,	7
La Courtine à la face comme 2. à 3.	45
Mesure de la courtine,	47
Les courtines sont droites,	70
Comme il faut ouvrir la Contrescarpe,	366.

D

D éfense fichante,	7
Grande Ligne de Défense de cent vingt toises,	34
Défense razante,	7
Défense courte, la meilleure,	26
Défense se prend à la portée du mous- quet,	27
Avantages des Dehors,	218
Attaques des Dehors,	376
Dispositions des Dehors, selon le Comte de Pagan,	250. 252
Profil des Dehors,	256
Demi-Bastions accollez,	16
Demi-Gorges,	6
Demi-Lune,	230
Pratique des Demi-Lunes,	232

E

F ortifier une Place au bord de l'eau,	
319	
Embraseures,	41

S

Table

Elever des murailles en perspective,	400
Elever des murailles avec un talud,	401
Elever un Rempart en perspective,	402
Elever une Fortification entiere en perspective,	404
Escarpe, ou talud du Rempart en dehors,	11
Espaule d'un Bastion,	4
Epaulement,	16
Esplanade,	11. 13
Estoile, Fort à Estoile,	348

F

F Abrique des Remparts,	209
Faces des Bastions droits,	654
Faux-bourgs préjudiciables,	313
Fausse-braye,	11 13
Flanc du Bastion, Flanc couvert,	5
Flanc perpendiculaire à la Courtine, est avantageux,	59
angle Forme-flanc, de quarante ou quarante-cinq degrez,	63
second Flanc, flanc de la Courtine,	7
avantages du second Flanc,	48
une seule place dans le Flanc, selon les Hollandois,	42
trois places dans chaque Flanc, selon le Comte de Pagan,	42
toute la Fortification soit flanquée,	24
Frise,	17
des Fondemens,	208

des Matieres.

Fortin, Fort de Campagne,	3
Fort de Campagne triangulaires,	341
342. 343. 344. 345.	
Fort à estoile,	348
Fortifications des maisons particulieres,	350
progrés des Fortifications,	19
defaut des Fortifications anciennes,	20
avantages des Fortifications modernes,	23
Fossé,	10
largeur du Fossé,	75
représenter des Fossés,	403
avantage du Fossé sec,	76
Exemple d'Utrecht,	79
Fortifier un Quarré & un Pentagone, à la Françoisé,	107
Fortifier les autres Polygones à la Françoisé,	109
Fortifier un Quarré en dedans, à la Françoisé,	112
Fortifier un Pentagone en dedans, à la Françoisé,	114
Fortifier en dedans les autres Polygones, à la Françoisé,	115 116
Fortifier par un Angle directeur,	117. 119
Fortifier à la Françoisé par des Tables,	120
Fortifier selon la methode ancienne Françoisé,	125
Fortifier à l'Italienne,	126

Table

Fortifier à l'Hollandoise,	128
Fortifier en dedans à l'Hollandoise,	161
Fortifier à l'Hollandoise sur le Costé extérieur,	132
Fortifier selon la methode du Comte de Pagan,	134
tracer une Fortification sur le Terrain,	173. 177
comme-on passe le Fossé plein d'eau,	370

G

D E la Gallerie.	378
Glacis, Esplanade,	11 13
la Gorge, ou entrée du Bastion,	4
la mesure des Gorges.	40
pour se garantir des Grenades,	386
Guerite.	5. 2 16

H

P Lace Haute,	5
places qui sont sur les Hauteurs,	314
Herse, sarrafine,	37

I

I Chnographie,	5
place Irreguliere,	3
maximes des Places Irregulieres,	261
mauvaise façon de fortifier une Place Irreguliere,	266
fortifier une Place Irreguliere à defense sichante,	268

des Matieres

fortifier une Place Irreguliere par un Angle directeur	269
fortifier une Place Irreguliere à la Hollandoise,	207
fortifier en dedans une Place Irreguliere,	273. 265
fortifier une Place Irreguliere en dedans, à la Hollandoise,	229
fortifier une Place Irreguliere mal conditionnée,	281

L

L ogement de l'Infanterie,	330
Logement de la Cavallerie,	233
Logement d'un Quartier,	333
Fortifier une ligne trop longue	294. 295
	296. 297. 300

M

M Erlon, Treneau,	17
Methode ancienne Françoisse,	85
Methode Françoisse moderne,	86
Methode Italienne,	86
Methode Espgnoles,	87
Methode Hollandoise	88. 137
Methode Goldman,	138
Murailles,	205
Mesurer les Angles de la muraille,	284
Mesurer la solidité du Rempart,	199
Mesurer la capacité du Fossé,	202
des Mines,	372

Table

O Reillon d'un Bastion,	4
Oreillon preferable à l'Espaule,	69
Orgues,	17
Orthographie,	6
Ouvrages à corne,	15.234
pratique des Ouvrages à corne,	36
Ouvrages à couronne,	15.238
pratique des Ouvrage à couronne,	239
P Aliffade,	17.397
Parapet Royal,	12
Parapet du Chemin convert,	10.13
tirer une ligne Perpendiculaire,	95
Place ou Forteresse,	2
Place basse,	5
Place haute,	5
Place d'arme,	10
Plate forme,	16
Polygone interieur,	8
Polygone exterieur,	8
inscrire tout Polygone regulier dans un cercle,	101
Poterne,	18
Pont levis,	18
les Polygones de plus d'un costé sont faci- les à fortifier,	39
décrire un Polygone sur une ligne,	105
des Portes,	211
tracer le Profil d'une Fortification,	168
Table du Profil,	172

des Matieres

hauteur des Parapets,	83
Parapet du chemin des rondes,	12
Perp. Etive militaire,	398
du Petard,	378
lever un Plan par le dehors,	186.188.189
lever un Plan par le dedans,	179.180.182
suppositions de Planimetrie,	192
des Ponts, pour la communication des Quartiers,	354
Q Logement d'un Quartier,	333
fortification d'un Quartier	335
R	
Ravelins,	14.225
Regles des Ravelins,	225
pratique des Ravelins,	228
Redoutes,	339
profil des Redoutes,	349
Rempart,	11
Reduit,	3
Retranchemens generaux,	389
Retranchement particulier,	392
chemin des Rondes,	12
des Ruës,	213
Redans,	16
Place Reguliere,	3
Place Reguliere, preferable à l'irreg.	38
tracer le Rempart, & le Chemin couv.	162
Le Rempart trop haut desavantageux.	
Exemple de Breda,	71.72

Table

S

A Vantages de diverses Situations,	324
Supputer l'angle du Centre de tous les Polygones,	103
Supputer l'angle de la Circonference,	104
Supputer l'Angle flanqué, l'Angle diminué, & les Angles flanquans, l'angle de l'Epaule,	141
Supputer l'Angle forme flanc, l'angle de la Capitale, & de la Courtine,	143
Supputer toutes les lignes,	144
Suppositions de Stereometrie, ouvrages contre les Surprises,	382

T

T Alud interieur du Rempart,	11
Tenaille, double Tenaille,	19
Terre-plain du Rempart,	11
Treneau, Merlon,	17

V

V ille, fortifier une Ville entourée de vieilles murailles,	307. 309. 311
--	---------------

Fin de la Table de Matieres.