BARDET
DE
VILLENEUVE

ARCHITECTURE
MILITAIRE

A LA HAYE CHEZ JEAN VAN DUREN.

TRAITÉ DE L'ARCHITECTURE MILITAIRE,

Qui enseigne

LA CONSTRUCTION DE TOUS LES OUVRAGES

DE FORTIFICATION,

Avec des Remarques sur les Manieres de Fortifier des Auteurs les plus celébres, & les Moiens d'en éviter les Défauts dans les nouvelles Fortifications.

PAR MONSIEUR

BARDET DE VILLENEUVE,

CAPITAINE & INGENIEUR.

A LA HAYE,

Chez *JEAN VAN DUREN.*

M. D. CC. XLI.

AVEC PRIVILEGE.

AVERTISSEMENT

DE JEAN VAN DUREN,

LIBRAIRE A LA HAYE,

Imprimeur du

COURS DE SCIENCE MILITAIRE.

LA SCIENCE MILITAIRE eſt très étendue, & ſes diverſes Parties ont une connection neceſſaire avec d'autres Matières, dont la varieté rend cette Etude plus difficile. Ce n'eſt pas qu'il ne ſe ſoit trouvé des Auteurs, qui ont éclairci les Parties auxquelles ils s'étoient le plus appliquez: mais, outre que cela ne fait pas un Tout ſuivi, il faut, pour le recueillir, extraire un grand nombre d'Ouvrages, dont les principes ſont differens; c'eſt un travail qui demande beaucoup, d'habileté & d'expérience, & qui par conſequent eſt rarement à la portée du plus grand nombre des Officiers.

L'ETUDE DE LA GUERRE eſt plus neceſſaire que jamais, à un homme qui

entre dans le Service, où il desire de s'avancer. Ce n'est point assez qu'il s'applique à une seule Partie, leur liaison met entre elles une dépendance, qui les rend toutes dignes de son attention, & il ne peut se dispenser de les réunir; sans quoi il n'acquierra qu'une connoissance très imparfaite de sa Profession.

Les Livres qui traitent de cette Science, sont en un nombre capable d'éfrayer un Homme de Guerre. Le prix & la rareté de quelques-uns permettent à peu de personnes de les acquerir, & quand même ils seroient aussi communs qu'ils sont rares, qui le guidera dans le choix des methodes? qui lui indiquera des Ouvrages postérieurs où elles sont rectifiées? faut-il qu'il étudie des Systêmes, d'autant plus capables de l'égarer, qu'ils sont consacrez par des noms illustres; afin d'avoir ensuite besoin du temps & de la raison pour se guerir de ses préjugez, & se remettre en état d'apprendre les véritables principes, tels qu'ils sont en usage après les reformes qu'on y a faites?

Monsieur Bardet de Villeneuve avoit éprouvé ces difficultez: appliqué par inclination & par état, à l'étude qui convient à un Officier, il s'étoit procuré tous les

les Livres neceſſaires à ſon deſſein ; il les étudia, & trouva tant de contradiction dans les methodes, qu'il craignit d'avoir perdu ſon temps & ſes peines ; il n'étoit pas fort éloigné de jetter au feu ce qu'il avoit recueilli. Quelques Officiers du premier merite, & des plus experimentez dans le Service, le tirerent de peine, en lui donnant la ſolution de ſes doutes.

Non contens de lui prêter la main pour ſortir du Labyrinthe où le jettoit la varieté des Sentimens, ils lui aiderent à rendre ſes Recueils utiles, non ſeulement à ſon inſtruction particulière, mais encore ils jugerent que, par les lumières qu'ils lui avoient communiquées, jointes à celles que ſes propres Réflexions & ſon expérience lui avoient acquiſes, il pouvoit être d'un grand ſecours aux Officiers qui ſe deſtinent à l'Etat Militaire, ou qui y ſont dejà engagez.

Satisfaits de la Briéveté & de l'Ordre qu'il avoit mis en uſage dans ſon Travail, ils exigerent de lui qu'il le publiât. Il ne pouvoit ſans une eſpéce d'ingratitude refuſer d'avoir pour eux cette déference ; leur approbation lui repondoit du ſuccès. Il donna donc toute ſon attention à mettre ſon Livre en l'état où nous le voyons.

L'Eſtime qu'en ont dejà marqué les juges naturels d'un Ouvrage de cette nature, ne peut que m'encourager à redoubler mes ſoins pour en procurer l'Edition complette, avec toute la diligence poſſible.

Les trois premiéres Parties de ce Cours de Science Militaire ſont achevées d'imprimer, & ſont en vente. Il eſt inutile de dire que je n'ai épargné ni ſoins ni dépenſes, pour l'exactitude & la netteté des Gravures, & pour la beauté de l'Impreſſion, puis-qu'on eſt en état d'en juger par les Cinq Volumes que je publie actuellement. J'ai cru ne pouvoir mieux remplir le but de l'Auteur pour l'Utilité génerale, qu'en donnant à l'Edition un Format, qui en le rendant portatif ne fit rien ſouffrir aux Planches.

Pour qu'on puiſſe juger du Caractère de cet Ouvrage, je donnerai ici un Plan abregé des trois Premieres Parties, qui ſont les Fonctions des Officiers, La Tactique, & le Genie.

PREMIERE PARTIE.

Tome I. Les Fonctions & les Devoirs de tous les Officiers d'un Regiment, ſoit

ſoit d'Infanterie, ſoit de Cavallerie, juſqu'au Collonel incluſivement; le Service, ſoit ordinaire & journalier, ſoit celui qui ſe fait dans une Ville de guerre; l'Exercice, & le Maniment des Armes, les Evolutions militaires; & ce qu'il faut obſerver dans les changemens de Garniſon.

SECONDE PARTIE.

Tome II. La TACTIQUE, ou la Science des Generaux, en tout ce qui concerne les Armées en Campagne, dans la Guerre, ſoit Offenſive, ſoit Deffenſive.

TROISIEME PARTIE.

LE GENIE.

Tome III. La Geométrie Pratique, ſoit ſur le Papier, ſoit ſur le terrein; la Trigonométrie; la Longimétrie; l'Altimétrie; la Planimétrie; la Stéreométrie; le Toiſé; le Devis; la Methode pour les Plans, & pour les Cartes; le Nivellement; & la Methode pour les Murs, & pour les Voûtes.

Tome IV. Traité d'Architecture, qui comprend generalement tout ce qui con-

cerne cet Art, & tout ce qui a rapport à la Diſtribution & à la Décoration des Bâtimens, tant pour la commodité & pour l'ornement intérieur, que pour l'arrangement & la beauté extérieure, & la ſolidité: on trouve dans ce Traité un nouvel Ordre d'Architecture, de l'invention de l'Auteur.

Tome V. L'Architecture Militaire, ou la Conſtruction de tous les differens Ouvrages de Fortification; avec des Remarques ſur les Manières de Fortifier des Auteurs les plus célébres, & les Moiens d'en éviter les Défauts dans les nouvelles fortifications.

ENFIN, les trois autres Parties du *Cours de Science Militaire*, L'ARTILLERIE, L'ATTAQUE DES PLACES & la DEFFENSE DES PLACES, & la MARINE, ne tarderont à paroître qu'autant qu'il faut pour faire avec ſoin l'Impreſſion & la Gravure. Je puis dire d'après le jugement de divers connoiſſeurs, que chacune de ces Parties eſt traitée avec plus d'ordre, de netteté, & de prefection, qu'aucun Ouvrage qui ait été fait juſqu'à preſent ſur ces Matieres. Et pour ne laiſſer rien à deſirer, cette Edition ſera ſuivie d'un Dictionaire, où l'on explique tous les termes *Techniques*.

Deſor-

Desorte qu'un Officier, au moien de cet Ouvrage, s'acquiert à peu de fraix, la BIBLIOTHEQUE entière convenable à sa Profession, & d'autant plus utile qu'il peut la transporter avec soi sans s'incommoder.

FAUTES A CORRIGER

DANS LE TRAITÉ

DE FORTIFICATION.

PAge 6. *au lieu de* F est une Tenaille double, *lisez*, K est une Tenaille double.

Pag. 21. *au lieu de* la ligne I. C, *lisez* la ligne G. C., *Et plus bas*, *au lieu de* les traverses sur le chemin-couvert marquée E. *lisez* marquées E.

Pag. 22. *en haut à la marge il faut* Fig. 2.

Pag. 27. *à la seconde paragraphe lisez*, la piéce K, *& un peu plus bas* du fossé I.

Pag. 28. *en-bas en marge lisez* Pl. 6.

Pag. 47. *vers le milieu*, *lisez* lignes de défense A. H. & B. G.

Pag. 57. *lisez* C. A. 5 toises de C. en F.

AVIS
AU
RELIEUR

LEs vingt-quatre Planches *de* FORTIFICATION, *doivent être mises toutes ensemble à la fin de ce Volume, en y laissant le Papier blanc, afin qu'elles puissent déborder au-dehors du Livre.*

BERICHT
AAN
DEN BOEKBINDER.

De vier-en-twintig Platen van FORTIFICATION moeten te-zamen geplaatst worden aan het eynde van dit Deel, latende het wit papier daar-aan, op dat dezelve konnen uit-geslagen worden.

TRAITÉ

TRAITÉ
DE
FORTIFICATION,

CONTENANT LA MANIERE DE FORTIFIER LES PLACES REGULIERES ET IRREGULIERES.

CHAPITRE PREMIER.

Origine & définitions de la Fortification.

LA Fortification eſt un art qui enſeigne à enfermer une Place, en telle ſorte qu'un petit nombre d'hommes puiſſe réſiſter, & ſe défendre à couvert contre un plus grand. Si cela ſe fait de manière que chaque partie ſoit vûë & défenduë d'une autre, on dira que c'eſt une Place fortifiée ; mais s'il n'y a ſimplement qu'une enceinte de murailles, on dira que c'eſt un lieu renfermé, & non pas fortifié.

La fortification a été inventée par l'ambition

& la malice des hommes, qui voulant usurper les biens d'autrui, les peuples ont été contraints de renfermer leurs Places, afin d'être à l'abri des insultes de ceux qui prétendoient les assujetir à leur obéissance. Cela commença avant le deluge, lorsque Caïn bâtit une Cité sur le Mont Liban, dont les vestiges paroissent encore, & lui donna le nom de son fils Enoc: à son imitation, quelque tems après le deluge, les Babiloniens se servirent de cette invention. On se contenta au commencement d'environner les Places d'une simple muraille, mais par la succession des tems, on les rendit plus fortes, pour résister à la violence des machines dont on se servoit alors pour les attaquer. Une des plus violentes étoit celle qu'on appelloit en Latin, *Aries*, qui, en notre Langue, veut dire un *Belier*, lequel étoit ordinairement de bronze. On le mettoit sur un chariot couvert, pour y mettre quelques soldats, qui faisant reculer la machine quelques pas en arrière, la faisoient ensuite avancer avec plus de violence, en choquant la tête du Belier contre les murs pour y faire brêche, & ensuite pour donner l'assaut. Au contraire, ceux du dedans des Places, pour se garantir des pierres & des flêches, dont ceux du déhors les accabloient, & pour les offenser à couvert, trouverent à propos de garnir leurs murailles d'un parapet, qui étoit couronné d'une espèce de pignon, & y laisserent des crêneaux ou embrâsures, par où ils pouvoient tirer ou decocher leurs flêches.

La suite du tems fit voir que ces sortes de parapets n'étoient pas assez forts. Alors on inventa les tours rondes & quarrées afin de mieux flanquer les murs; & elles étoient distantes les unes des autres d'un jet de pierre. Elles furent

en

en usage jusqu'à ce qu'on inventât la poudre & l'artillerie, lesquelles obligerent les Peuples de chercher de nouvelles défenses, en renforçant leurs murs par des terrasses ou remparts, & des parapets. Mais, comme les tours étoient trop petites pour contenir les hommes & l'artillerie nécessaire, on inventa les bastions. On dit que ce sont les Venitiens qui les ont mis en usage les premiers. Cette méthode de fortifier avec des bastions est absolument un problême résolu, & qui a été cultivé par un grand nombre d'Auteurs de toutes les Nations. Ceux qui jusqu'à présent y ont le mieux réussi, ont été Mrs. de Vauban & Coëhorn. Il y a presqu'autant de nouveaux sistêmes, qu'il y a d'Ingenieurs qui s'appliquent à leur art; & nous n'aurions jamais fini si nous voulions donner un denombrement des principaux: c'est pourquoi nous ne nous arrêterons qu'à ceux qui sont les plus en usage & les plus suivis. J'hazarderai aussi quelques-unes de mes idées à ce sujet, sans en vouloir garantir la bonté; j'en laisse l'examen à de plus habiles que moi.

Definitions.

Villes fortes, est un assemblage considérable de maisons renfermées de murailles, de bastions, ou de tours.

Fortifications antiques, sont celles qui sont entourées de tours, & de murailles garnies de créneaux; ainsi que le représente la fig. première de la 1. Planche. *Pl. 1. fig. 1.*

Fortifications modernes, sont celles qui sont entourées de bastions & de remparts, comme la fig. marquée 2. même Planche. *fig. 2.*

Pl 1. *Fortifications régulières*, ſont celles dont les
fig. 3. baſtions, & les autres parties qui les renferment ſont égaux; ainſi que la fig. marquée 3. Planche première.

fig. 4 *Fortifications irrégulières*, ſont celles dont les angles, les baſtions & les côtés ſont inégaux; ainſi que la fig. 4. même Planche.

fig. 5. *Fortifications naturelles*, ſont celles qui ſont fortifiées par la nature, ainſi que ſont celles ſituées ſur les montagnes & les rochers eſcarpés; comme le repréſente la 5. fig.

fig. 6. *Fortifications artificielles*, ſont celles qui le ſont par l'art; ainſi qu'il eſt repréſenté à la 6. fig. même Planche.

fig. 7. *Schenographie*, eſt la repréſentation d'une Place deſſinée d'aprés le naturel, tel qu'un Peintre le fait dans un tableau, fig. 7 Planche 1.

fig. 8. *Ignographie*, c'eſt le plan de la Place, qui repréſente les marques ou veſtiges qui ſont faites par chacune des parties de la fortification ſur la ſuperficie de la terre, & de niveau, qu'on appelle ordinairement rez-de-chauſſée; comme le repréſente la fig. 8. Planche 1.

fig. 9. *L'Ortographie*, eſt la deſcription de ces parties, en tant qu'elles ſont élevées ou baiſſées ſur le plan horiſontal, (on l'appelle auſſi profil, & ce dernier nom eſt celui qu'on lui donne parmi les Ingenieurs) & qui marque ſur une ſuperficie plane leurs abaiſſemens, leur élevation & leurs figures, de même que leurs proportions; comme il eſt repréſenté au profil fig. 9, lequel eſt coupé ſur la ligne C. D. de la fig. 8. Les lettres de l'une & de l'autre fig. marquent les mêmes choſes.

Noms

Noms des differens Ouvrages d'une Place fortifiée à la Moderne.

Les Baſtions ſont marqués A. Planche 2. *Pl. 2.*
Les Courtines ſont marquées B.
Les Flancs concaves ſont marqués C.
Les Orillons ſont marqués D.
Les Briſures ſont marquées E.
Le Cavalier d'un Baſtion eſt marqué F.
Le Retranchement d'un Baſtion eſt marqué G.

L'Eſcarpe eſt l'élévation extérieure du rempart; elle ſe conſtruit de trois manières différentes, ſavoir en gazonnage ou placage, en demi-revêtement de maçonnerie & le reſte en gazonnage, & en revêtemens entiers. Derrière l'eſcarpe regne le parapet, qui a ordinairement trois toiſes d'épaiſſeur, parce que l'on a remarqué qu'un boulet de 16 à 24 livres perce 10 à 12 pieds dans les terres douces, & 3 à 4 dans la maçonnerie : ainſi, pour que les parapets ſoient à l'épreuve du canon, ils doivent avoir 15 à 18 pieds.

La crête du parapet ſurpaſſe ordinairement de 7 ou 8 pieds la hauteur des remparts; c'eſt pourquoi on eſt obligé, pour pouvoir tirer par-deſſus, d'y joindre une banquette en rampe du côté du rempart, ſur laquelle le ſoldat monte, pour tirer par-deſſus le parapet.

Le Rempart eſt un terre-plain qui regne derrière ce parapet, qui a différentes largeurs. Il ſert à renforcer la muraille, & à empêcher qu'elle ne ſoit ſi-tôt abattuë par le canon des ennemis; il ſert auſſi pour ranger les ſoldats qui défendent la Place, pour y pouvoir poſer des bat-

Pl. 2. teries de canon, enfin pour y faire les manoeuvres néceſſaires à la défenſe de la Place ; ainſi qu'eſt le marqué G.

Les Foſſés marqués H. n'ont point beſoin d'explication, leur nom étant connu de tout le monde. Ils ſont ſecs ou pleins d'eau ; mais qu'ils ſoient l'un ou l'autre, ils doivent généralement être les plus profonds que faire ſe pourra ; car c'eſt principalement en quoi conſiſte le mérite des ouvrages, parce qu'ils en rendent l'abord beaucoup plus difficile. Leurs bords intérieurs s'appellent contréſcarpe.

I. Eſt une Tenaille ſimple, & F. eſt une Tenaille double. Ces deux ouvrages ſervent à couvrir la courtine, & principalement la poterne ou porte, qui eſt dans le milieu.

L. ſont des Demi-lunes, leſquelles ſervent auſſi à couvrir la courtine, & à flanquer les faces des baſtions, auxquels on n'ôſe s'attacher avant que de les avoir priſes. Ces ſortes d'ouvrages ne portent le nom de demi-lunes que depuis quelque tems que les ſoldats le leur ont donné ; on les appelloit ravelins. Les demi-lunes d'autres-fois étoient ſituées devant les angles flanqués des baſtions, ainſi que le marque M. Ces ſortes d'ouvrages ont été ſupprimés, & changés en contre-gardes marquées N. On fait auſſi quelques-fois des flancs aux demi-lunes, ainſi qu'il eſt marqué à deux de ces ouvrages.

Les deux ouvrages O. s'appellent Lunettes ; ils ne ſont guères d'uſage, & on leur préfere les contre-gardes.

Les deux ouvrages P. ſont deux Ouvrages-à-corne de différente grandeur : ils ſervent, de même que l'ouvrage-courronné Q, à étendre les déhors & à éloigner l'ennemi du corps de la Place.

Place. Les premiers ſont compoſés chacun de deux demi-baſtions, d'une courtine, & de deux branches. Le ſecond, outre ces deux demi-baſtions, a deux courtines, & un baſtion entier dans le milieu. Ces ouvrages ont une demi-lune devant chaque courtine pour la couvrir. Quelques Ingenieurs ont encore fait par-deſſus un ouvrage marqué R. pour le même effet. *Pl. 2.*

Tous ces ouvrages ont leurs remparts, banquettes, parapets, foſſés, chemins-couverts marqués S. garnis de leur traverſe marquée T, & de leurs places d'armes ſaillantes & rentrantes marquées V. & X.

On l'appelle Chemin-couvert, parce qu'il l'eſt effectivement par la crête du glacis marqué Y. lequel ſe termine en pente du côté de la campagne de la largeur de 15. ou 20. toiſes; ainſi qu'il eſt marqué Z.

On appelle auſſi Lunettes, un ouvrage que l'on fait ſur le prolongement d'un angle rentrant ou ſaillant par-delà le glacis d'une Place; & elles ont la figure d'une petite demi-lune, comme le marque &. Ces ouvrages ne ſont le plus ſouvent revêtus que de gazons, avec un foſſé & un chemin-couvert. Ils ſervent à flanquer celui de la Place, & à en éloigner l'ennemi, parce qu'il faut abſolument qu'il s'en rende le maître avant que de l'attaquer.

Noms des principales Lignes, & des principaux Angles d'une Fortification Moderne.

Pl 3. *fig.* 1.

A. B. Côté extérieur du Poligone.
C. D. Côté intérieur.
F. D. Demi-Diamêtre.
A. C, B. D. Lignes Capitales.
C. H. D. G. Demi-gorges.
G. H, Courtine.
A. G, B. H. Lignes de défenſes raſantes.
A, I. Lignes de défenſes fichantes.
G. K, H. L. Flancs des Baſtions.
A. L, B. K. Sont les faces des Baſtions.
C. D. N. Angle du Poligone.
C. F. D. Angle du Centre.
G. H. L. ou H. G. K. Angle du flanc.
G. K. B. . . H. L. A. Angle de l'épaule.
B. D. G. . . A. C. H. Angle des demi-gorges de la Capitale.
B. Angle flanqué du Baſtion.
L. Q. K. Angle Flanquant extérieur.
L. G. H. Angle Flanquant intérieur.

Maximes de la Fortification.

I. QU'il n'y ait aucun endroit dans tout le contour de la Place qui ne ſoit vû, flanqué, & défendu.

II. Que les parties qui ſont faites pour flanquer les autres, ſoient aſſez grandes & aſſez amples pour contenir les ſoldats & l'artillerie néceſſaire à la défenſe de la partie qu'elles flanquent.

III. Qu'ils ne ſoient pas plus éloignés des lieux

lieux qui les flanquent que de la portée ordinaire du fusil, qui est depuis 120. jusques à 160. toises le plus.

IV. Quant à ces mêmes flancs, plus ils sont grands, mieux ils valent; pourvû que leur grandeur n'altere rien à la juste mesure des autres parties: ils ne doivent pas avoir moins de 15. toises dans les Places tant soit peu considérables.

V. Plus les bastions sont grands, plus leurs gorges sont grandes, & mieux elles valent; pourvû que leur grandeur ne gâte rien aux mesures des autres parties: elles ne doivent pas avoir moins de dix-huit toises de demi-gorge.

VI. Les angles flanqués des bastions ne doivent jamais avoir moins de 60 degrés d'ouverture, parce qu'autrement, quand on les bat, on les renverse facilement.

VII. Les courtines ne doivent pas surpasser 85. à 88. toises, parce que la ligne de défense seroit trop longue; elle ne doit pas avoir moins de 40. toises.

VIII. Les faces des bastions ne doivent pas avoir plus de 60. toises par la même raison.

IX. Il faut que les parties intérieures de la fortification soient plus élevées que les extérieures, afin qu'elles se puissent commander.

X. Il ne faut pas qu'il y ait aucun endroit aux environs de la Place, à la portée du canon, où l'on puisse se mettre à couvert, & où l'on ne soit vû de quelqu'endroit de la Place.

XI. Il faut enfin, autant qu'il se peut, qu'une Place soit également fortifiée dans son contour, pour que l'ennemi ne l'attaque pas par l'endroit le plus foible.

Avantages, & désavantages des Flancs.

Pl. 3. *fig.* 2. LE Flanc A. F, selon le Comte de Pagan est perpendiculaire sur la ligne de défense A. G; il est fort long, & capable de contenir beaucoup d'artillerie ; mais il racourcit trop la face qui lui est jointe, & se présente trop aux batteries des ennemis.

Le flanc perpendiculaire sur la courtine, comme celui A. C. du Chevalier de Ville, est trop court, & ne rase pas bien la face qui lui est opposée.

Le Flanc A. D. de la méthode d'Herrard vaut moins que le précédent, car il est encore plus court, & ne découvre presque rien le long de la face I. G. qu'il doit défendre : il couvre fort bien la batterie qu'on y construit, mais il la rend inutile, & n'est propre qu'à ruiner le flanc qui lui est opposé.

Mr. Le Maréchal de Vauban l'a rejetté avec raison, & a pris le milieu entre celui du Comte de Pagan & celui du Chevalier de Ville; ainsi que le marque A. E. C'est le même que je suis, parce qu'il a tous les avantages qu'il peut avoir. Il est de 100. degrés d'ouverture sur la courtine. Lorsque l'on connoîtra & que l'on saura le nom & la figure des différens ouvrages, l'avantage des flancs & des angles flanqués, ainsi que nous l'avons dit dans les maximes, il ne sera pas difficile de trouver une méthode de fortifier très parfaite. C'est ce que je vais expliquer dans le Chapitre suivant, où je donnerai la manière de fortifier les poligones réguliers, en commençant par le quarré.

CHA-

CHAPITRE SECOND.

Construction d'un Quarré Régulier.

DU point A, comme centre, & d'une ouverture à volonté décrivez un cercle, lequel vous diviserez en quatre parties égales aux points C. D. E. B; tirez des lignes au crayon d'un de ces points à l'autre, de même que du centre C. D. E. B, lesquelles lignes vous ferez passer par-delà ces points; divisez un des côtés de votre quarré tel que B. C. en cinq parties égales, & portez une de ces cinq parties de part & d'autre des points D. E. C. D. aux points comme B. F. C. G; ce sera la grandeur de vos demi-gorges: trois autres parties restent pour la courtine. Cela étant fait, divisez un de ces côtés, comme B. C. en trois, & portez cette troisième partie sur les quatre rayons prolongés, comme du point B. au point H, & du point C. au point I. & autres points D. E; cela vous donnera de même les capitales de vos bastions. *Pl. 4.*

Ensuite tirez au crayon les lignes de défenses G. H, F. I, & pour avoir les faces & les flancs des bastions ouvrez le compas du point H. au point G; laissez-en une pointe en H, & portez celle qui est en G. vers K, elle vous donnera le flanc G. K. de 100. degrés avec la courtine, & vous aurez aussi la face K. I. Transportez aussi cette même ouverture de compas du point I. au point F, & la pointe du compas restant en I. portez l'autre de F. en L, vous aurez aussi le flanc F. L, & la face du bastion L. H: faites de même

Pl. 4. même à tous les autres côtés, vous aurez tous vos baſtions conſtruits, de même que le corps de la Place.

Enſuite, prenez la diſtance de B. C, que vous porterez en particulier pour en faire l'échelle, laquelle il faut prendre pour 120. toiſes, qui eſt la meſure ordinaire pour la petite fortification telle que le quarré: vous la diviſerez en ſix parties égales, leſquelles vaudront 20. toiſes chacune; vous diviſerez la première de ces parties en deux, dont chacune vaudra 10. toiſes; vous diviſerez encore en deux la première de ces parties pour avoir cinq toiſes, & vous marquerez par des chiffres la valeur de toutes ces diviſions au-bas de vôtre échelle, comme vous le voyez au plan.

Des Foſſés.

NOus avons dit ci-devant que les foſſés ſecs ou pleins d'eau ſeront généralement les plus profonds que faire ſe pourra; l'on obſervera néanmoins, que ceux qui ſont ſecs ne doivent pas être ſi larges que ceux qui ſont pleins d'eau, afin d'y être mieux couverts ſur la contreſcarpe du feu des logemens de l'Aſſiégeant. Ils ſont tous depuis 12. juſqu'à 15. toiſes de large; mais s'ils ſont pleins d'eau on peut leur donner juſqu'à 20. toiſes, & même plus ſi l'on veut.

Les meilleurs ſont ceux que l'on peut tenir ſecs & pleins d'eau ſuivant qu'il eſt néceſſaire, comme ils ſont à Landau, Place en Alſace, dans leſquels, au moïen des écluſes, on peut donner de grands courans: ils ſont, dis-je, meilleurs, parce qu'ils joüiſſent des avantages des uns & des autres. Les plus mauvais ſont ceux qui n'ont

pas

pas plus de deux à trois pieds d'eau, parce que l'ennemi peut les passer sans difficulté, pour entreprendre sur les ouvrages, & que l'assiégé est obligé d'y faire les mêmes cérémonies que s'il y en avoit quinze pieds. *Pl. 4.*

Pour le tracer, prenez quinze toises sur votre échelle, & de cette ouverture faites des angles flanqués de vos bastions, comme des points H. I, les rondeurs Q. R, & S. T; mettez une régle au point S. & K. qui est l'angle de l'épaule de votre bastion, & tirez au crayon la ligne S. K. jusque vers N; tirez de même la ligne R. L. qui coupe la première en N, ces deux lignes formeront l'angle de gorge de la demi-lune: faites de même tout au-tour de la Place, & son fossé sera construit.

De la Contrescarpe.

CEtte partie de la fortification que nous venons de tracer, & qui détermine le bord extérieur du fossé, en est une des plus essentielles. Les plus élevées sont les meilleures, & il faut qu'elles aient au-moins 10. pieds de hauteur pour être passables: il faut aussi les revêtir de maçonnerie, si on veut qu'elles aient quelques proprietés avantageuses pour la défense. Car autrement, si elle est en rampe, ou si les terres ont prises leur talus naturel, l'ennemi peut descendre dans le fossé sans aucune difficulté, & s'en rendre par ce moyen le maître. Cela lui donne beaucoup d'avantage pour entreprendre sur les ouvrages; au-lieu qu'étant revêtuë de maçonnerie, le canon & les bombes ne peuvent rien contre son revêtement. Quand cela est, l'ennemi ne peut entrer dans le fossé que par des des-

Pl. 4. descentes, c'est-à-dire, en défilant un à un, ou deux à deux tout-au-plus, & cela est sujet à bien des inconvéniens; car on peut l'inquiéter par différentes sorties sur son passage, & incommoder le logement de son Mineur : cequi lui cause beaucoup de retardement & de perte. Ceci s'entend des fossés qui sont secs ; mais qu'ils soient secs ou pleins d'eau, lorsqu'il voudra attaquer les ouvrages, il sera obligé de défiler par un débouché, ou par deux tout-au-plus; cequi rendra la réussite de son entreprise incertaine, pour peu que l'on veuille profiter de cet avantage. Les contrescarpes qui ne sont point revêtuës ont encore un défaut, qui est qu'on ne pourroit pas soûtenir ni communiquer dans les retranchemens des places d'armes saillantes & rentrantes du chemin-couvert, puis que l'ennemi seroit maître de descendre par-tout dans le fossé, quand il le voudroit, ce que l'on ne sauroit empêcher: de sorte qu'on n'y feroit qu'une foible résistance. On peut conclure de là qu'une Place sans contréscarpe revêtuë entraîne avec soi bien des défauts, particulièrement lorsque les fossés sont secs.

Des Demi-lunes.

LEs demi-lunes doivent être grandes; car plus leurs angles flanqués saillent en avant, plus l'ennemi a de peine à se loger sur les chemins-couverts des bastions de droite & de gauche, d'où il peut par ce moïen être vû presque de revers, pourvû néanmoins que leurs angles ne soient pas trop aigûs.

Pour avoir la hauteur de la demi-lune & sa construction, ouvrez le compas du point F. à

cinq

cinq toiſes au-deſſus du point K, & portez cette *Pl. 4.* ouverture du milieu de la courtine au point M: cela vous donnera l'angle flanqué de la demi-lune, pourvû qu'auparavant on ait eu ſoin d'élever une perpendiculaire ſur le milieu de la courtine.

Pour avoir les faces de la demi-lune, tirez au crayon une ligne du point M. à cinq toiſes au-deſſus de K, & pour que la demi-lune couvre mieux la courtine, vous arrêterez ſur le bord du foſſé de la place au point O: tirez auſſi du même point M, à 5. toiſes au-deſſus de L. ſur la face du baſtion, la ligne M. P, arrêtant ſur le bord du foſſé de la Place qui eſt la ligne N. S, vous aurez la demi-lune N. O. M. P. Faites de même aux trois autres, & vos demi-lunes ſeront conſtruites.

Quand leurs angles flanqués deviennent trop aigûs, il faut tirer leurs faces à 8. ou 10. toiſes ſur les faces des baſtions; elles n'en couvrent que mieux la courtine.

Il faut échancrer auſſi toute la partie de la gorge qui ſe trouve au-dedans de la ligne droite tirée d'un angle flanqué d'un baſtion à l'autre, comme la partie N. le démontre; parce que cette partie de gorge, qui avance vers N, pouvant être découverte du logement de l'ennemi ſur le chemin-couvert du baſtion, il empêcheroit d'y pratiquer aucun retranchement, ou il le ruineroit de cet endroit s'il étoit deja fait. Si le foſſé eſt plein d'eau, on entrera de 5. à 6. toiſes au-dedans, comme il eſt marqué aux autres demi-lunes, pour mettre à couvert dans cet eſpace quelques batteaux ſervans à communiquer.

Le foſſé des demi-lunes doit toûjours avoir

les

Pl. 4. les deux tiers de largueur de celui de la Place; ainſi, dans le quarré où le foſſé de la Place a 15. toiſes, celui des demi-lunes en doit avoir 10. Prenez-le ſur votre échelle, & du point M. angle flanqué de la demi-lune faites la rondeur V. X; enſuite de ces points tirez deux lignes paralleles aux faces de la demi-lune, arrêtant ſur le bord du foſſé de la Place ſur les lignes N. S, & N. R. Faites de même aux autres demi-lunes, marquez enſuite le parapet du corps de la Place & des demi-lunes par une parallele de 3. toiſes de largeur; derrière cette parallele faites-en une autre de 4. à 4. pieds & demi de largeur pour marquer la banquette, & derrière celle-là une autre, qui ſera éloignée du corps de la Place comme du point F. au point V, de 10. à 12. toiſes pour marquer le rempart, auquel vous laiſſerez des rampes qui doivent avoir dix à douze pieds de largueur. Vous obſerverez d'en faire à tous les flancs des baſtions s'ils ne ſont point pleins, parce que c'eſt principalement dans cette partie où on conſtruit les batteries pour empêcher le paſſage du foſſé, & pouvoir y faire monter le canon & les autres munitions. Ces rampes doivent avoir ſix fois leur hauteur pour qu'elles ſoient pratiquables.

Le rempart des demi-lunes ne doit pas avoir plus de 5. à 6. toiſes de large depuis la banquette juſqu'à ſon talus intérieur; on y fait auſſi des rampes.

Quand on fait des portes au-milieu des demi-lunes, le rempart & le parapet ſont coupés d'environ 2 toiſes de largeur dans-oeuvre, & les terres en ſont ſoutenuës par deux murailles de quatre pieds & demi d'épaiſſeur, comme je le dirai ailleurs: cela ne ſe fait pas au corps de la

Place

Place, où on paſſe ſous une voûte faite ſous le rempart & le parapet.

Du Chemin Couvert.

DE tous les ouvrages qui compoſent la fortification d'une Place, il n'en eſt point de plus néceſſaire & de plus utile que le chemin-couvert; car il couvre les ouvrages, oblige l'ennemi d'établir des batteries ſur la tête de ſon glacis afin de pouvoir les battre en brêche; de plus il met l'aſſiégé en état de s'oppoſer en nombre au-dehors, & d'entreprendre par les ſorties ſur les tranchées, ſi elles ſont mal aſſurées; enfin il en protege & aſſûre en même tems la retraite. D'ailleurs on en défend encore très avantageuſement les approches, par un feu de mouſqueterie que l'ennemi ne ſauroit éteindre, puiſqu'il ne peut ruiner ſon parapet s'il eſt fait comme il convient, c'eſt-à-dire, ſi la crête n'en eſt pas aigûë, ou la pointe de ſon glacis trop roide; avantage que n'ont point les autres ouvrages.

En un mot, une fortification ſans chemin-couvert ſeroit très défectueuſe; puiſque l'aſſiégeant pourroit dès la premiére nuit pouſſer ſes approches juſques ſur les contreſcarpes ſans rien craindre, ne pouvant être inquiété par les ſorties de l'aſſiégé, leſquelles ne ſeroient pas pratiquables.

Places d'Armes Saillantes.

POur avoir une diſpoſition de chemin-couvert avantageuſe, il faut en revêtir la contreſcarpe avec de la maçonnerie, laquelle on fait la plus haute qu'il eſt poſſible; on arrondit auſſi le foſſé de-

vant les angles ſaillans des ouvrages, ainſi qu'il a été dit ci-devant, pour former des places d'armes qu'on appelle par rapport à leurs emplacemens, places d'armes ſaillantes: par ce moïen on leur donne un peu de capacité.

Places d'Armes Rentrantes.

ON fait auſſi dans les angles rentrans de la contreſcarpe les places d'armes rentrantes, & on obſerve que leurs faces puiſſent faire, avec les branches des chemins-couverts qui les joignent, un angle de 100. degrés d'ouverture, ou environ, afin que les coups tirés de ces faces puiſſent ſe porter à quelques toiſes des angles ſaillans, où l'ennemi chemine ordinairement, parce que ce ſont les parties qui ſe preſentent les premières à lui & à ſes attaques, & qui d'ailleurs ſont les plus foibles.

Il eſt à préſumer, qu'un ſoldat ne peut pas s'accoûtumer à tirer pendant la nuit autre part que devant lui; c'eſt pourquoi il faut toujours que la direction des feux ſoit à-peu-près perpendiculaire & jamais oblique, & c'eſt une des choſes à laquelle il faut principalement s'attacher dans la diſpoſition des ouvrages, pour rendre l'effet des feux certain.

Leurs Uſages.

LEs places d'armes ſervent à aſſembler les troupes néceſſaires pour les ſorties, & à procurer par leur capacité le moïen d'y faire de petits retranchemens, leſquels ſervent à favoriſer la retraite des troupes qui ſe trouvent

ré-

répanduës dans le chemin-couvert; elles servent encore à le défendre lorsque les troupes sont forcées, ou du moins elles en retardent assez considérablement la perte.

Leurs Proportions.

ON fera les places d'armes rentrantes, en leur donnant 12. à 13. toises de demi-gorge, & 14. à 15. toises de face, & jamais plus; car on y seroit découvert, & elles donneroient trop de prise au ricochet: au contraire, s'il se rencontroit quelque hauteur voisine, il faudroit les faire plus petites, en leur donnant seulement 10. à 11. toises de demi-gorge, & 12. à 13. de face, afin d'y être mieux à couvert.

Traverses.

ON sépare les places d'armes du reste du chemin-couvert par des traverses, pour empêcher l'effet du ricochet, & se retirer aussi derrière à mesure que l'ennemi avance son logement le long des faces; avec cette distinction, qu'il faut faire celles qui joignent les places d'armes rentrantes de trois toises d'épaisseur pour être à l'épreuve du canon, & celles qui sont répanduës dans les branches du chemin-couvert seulement de 9. à 10. pieds, parce que l'ennemi se sert ordinairement de ces dernières pour s'épauler ou se couvrir contre les feux de la Place, lorsqu'il veut faire la descente du fossé.

Barrieres.

ON pratique à la face des places d'armes rentrantes, & quelques-fois le long des branches du chemin-couvert une barrière, avec une rampe, que l'on dirige vers leurs angles saillans, afin d'empêcher qu'elles ne soient enfilées par les batteries, que l'ennemi place vis-à-vis les faces des ouvrages pour en ruiner les défenses; mais l'on doit observer de n'en point faire aux places d'armes saillantes; parce qu'elles sont trop exposées aux attaques de l'ennemi.

On met une rangée de palissades contre le parapet, lequel les surpasse de 9. pouces, & qui en est éloigné à son sommet de 18, & en-bas seulement de trois; on éléve ce parapet seulement de 4. pieds & demi au-dessus de la banquette, laquelle on revêtit de gazon ou de maçonnerie à son défaut, c'est-à-dire à un pied & demi près de la crête: la banquette se fait large de 4. à 5. pieds, & elle doit être élevée environ de 2. 3. & 4. pieds au-dessus du terre-plain du chemin-couvert, & même quelques-fois plus, suivant les hauteurs de la campagne, qui obligent à l'enfoncer plus ou moins.

Construction.

Pl. 4. & 5. *fig.* 1. FAites au fossé de la Place & aux demi-lunes une parallele de cinq toises de largeur, qui est celle que l'on donne ordinairement au chemin-couvert; après quoi vous ferez les places d'armes aux angles rentrans, comme a. b. c. d., en mettant 12. toises du point a. au point

point b. & d. pour avoir les demi-gorges; pour en avoir les faces, vous porterez 15. toiſes des points d. & b. au point c. en faiſant des arcs qui ſe couperont en ce point. *Pl.* 4. & 5. *fig.* 1.

On fait des traverſes aux deux côtés de ces places d'armes, comme celles marquées E. F, leſquelles doivent être perpendiculaires ſur le foſſé, & avoir trois toiſes d'épaiſſeur, comme nous l'avons dit, ſur cinq toiſes & demi de long, avec un paſſage derrière, comme celui marqué G. H. I, lequel doit avoir cinq à ſix pieds de largeur; le crochet G. H. aura 9. ou 10. pieds de longueur pour pouvoir couvrir ce paſſage, & empêcher qu'il ne ſoit enfilé. Les ouvertures que l'on fait aux faces de ces places d'armes ont 10. pieds de large; elles ſe tracent de la manière qui ſuit. Diviſez la ligne I. C. en deux parties égales au point K; mettez 5. pieds de chaque côté de ce point en M. & N; élevez enſuite une perpendiculaire au point K. ſur G. C, comme K. L, à laquelle vous donnerez 3. toiſes; enſuite vous tirerez la ligne N. L, & la ligne M. O. parallele à N. L, & votre ſortie ſera tracée: vous la creuſerez à la hauteur du rez-de-chauſſée, & elle ira en montant vers le glacis inſenſiblement, juſqu'à ce qu'elle en joigne la hauteur ou ſuperficie, environ à trois toiſes vers L. & O; puis on ferme ces ſorties avec des barrières. *Pl.* 5.

Les places d'armes devant les angles flanqués des baſtions & demi-lunes comme Z, ſe forment par les traverſes ſur le chemin-couvert marqué E, leſquelles ſont faites ſur la prolongation des faces; l'on y fait auſſi un paſſage, comme celui marqué I, lequel doit être enfilé par la traverſe oppoſée de la place-d'armes rentrante: c'eſt pour- *Pl.* 4. & 5.

Pl. 4. & 5. quoi le crochet doit être fait comme le marqué 2, & non comme les marqués A. & B, parce qu'il y auroit des endroits où l'ennemi pourroit être à couvert.

Je ne suis point du tout pour ces traverses, parce qu'elles sont aussi avantageuses à l'assiégeant qu'à l'assiégé, & même plus; car, quand l'ennemi veut se rendre maître du chemin-couvert, il attaque toujours les angles saillans; & il s'étend depuis cet angle à droite & à gauche, jusques vers les points 3. & 4; ce qui fait qu'il prend en flanc ceux qui sont derrière les traverses &c. & les en chasse à coups de fusil & de grenades; & lorsqu'il s'est rendu maître de la place d'armes Z, ces traverses lui servent d'épaulement, pour faire la descente du fossé, ou pour le logement de la contrescarpe: c'est pourquoi je n'y en ferois jamais, & si une branche de chemin-couvert étoit trop longue, comme celle d'un ouvrage-à-corne ou d'une contregarde, j'aimerois beaucoup mieux en mettre une à la moitié de sa longueur, le reste pouvant être découvert de la Place.

Au surplus, si on y en veut mettre, il faut ne leur donner que 9. ou 10. pieds d'épaisseur, afin que le canon de la Place les puisse facilement bouleverser.

Du Glacis.

ON marque le glacis sur un plan, en faisant une parallele au chemin-couvert qui en sera éloignée de la largeur qu'on veut lui donner, comme ici de 30. toises, & on marque aux angles saillans, & rentrans les arrêtes & les gouttières du glacis, par une ligne que l'on tire depuis

puis le chemin-couvert jusqu'à la parallele, comme les marques 5. 6. 7. & 8. *Pl. 4.*

Distributions des Bâtimens du corps de la Place.

IL faut commencer à faire une parallele autour du rempart en-dedans, du côté du centre de la Place, qui sera éloignée du pied du rempart de 13. toises afin d'avoir deux ruës, une du côté du rempart de 3. toises, & une autre du côté de la Place de la même largeur, avec un corps de cazernes entre deux de 7. toises de largeur, lequel joint aux deux ruës occupera la largeur de la parallele. On doit remarquer, qu'il faut toujours faire les logemens pour les officiers & soldats le long du rempart, afin qu'ils se rendent plûtôt à leur devoir; & dans de petits forts, comme celui-ci, le reste sert pour bâtir les logemens pour l'Etat-Major, l'Arsenal, l'Eglise, & les maisons des bourgeois, comme il suit.

De la Place-d'Armes.

POur construire la place d'armes au-milieu du fort, il faut du centre A. porter 20. toises de chaque côté; on prendra les ruës de 4. à 5. toises en-dedans, comme on les voit marquées aux quatre angles 9. & au-milieu 10; les portes & corps de gardes qui sont dessous marquées 11. se font de différentes grandeurs & figures. Les pavillons pour les officiers se mettent près des portes, & ont 7. toises de largeur, comme les marqués 12, leur longueur est la même que cel-

Pl. 4. le des corps de cazernes marqués 13, & ſuivant celle de la courtine; enfin le tout dépend du bon goût de l'Ingenieur qui les fait conſtruire. On fait auſſi un puit à chacun des quatre coins de la place, ſi c'eſt un lieu où on puiſſe trouver l'eau en creuſant, & on donne à ces puits cinq pieds de diamêtre.

Les magazins à poudre D. & E. qui ſont dans les baſtions, ont différentes grandeurs. On fait des ſoûterreins dans les baſtions & ſous les courtines, leſquels ſont auſſi de différentes grandeurs. On met un corps de garde dans chaque demi-lune, ainſi qu'il eſt marqué au plan. Les ponts ſe font dans le milieu des courtines & aux faces des demi-lunes, comme les marqués 14; on leur donne 15. à 20. pieds de large.

Remarque.

IL eſt bon de remarquer qu'il faut, autant qu'il eſt poſſible, remplir les baſtions de terre à la hauteur du rempart, pour n'en former qu'un terre-plain; cela les rend plus propres aux manœuvres qu'il convient d'y faire, & procure de grandes facilités en cas de beſoin, pour y faire de grands & bons retranchemens, leſquels on éleve d'autant plus aiſément, que les terres néceſſaires à cet effet ſont à portée, & que leur déblay tient lieu de foſſé. On peut encore ſous la maſſe de ces terres pratiquer de grands ſoûterreins, dont on ne ſauroit ſe paſſer dans une Place aſſiégée, particuliérement ſi elle eſt petite. Je ne mettrois jamais de magazins à poudre dans les baſtions, à moins que de les faire, comme on fait une ſimple maiſon, ſur le terre-plain des baſtions; il faudroit en ce cas les abat-

tre

tre au commencement du siége, & mettre la poudre dans les soûterreins: cela épargneroit la dépense de ces magazins voûtés, qui est très grande. Au surplus, si on en vouloit absolument, je les placerois le long des courtines, j'aurois soin d'empêcher que l'on ne bâtît des maisons auprès crainte du feu, & je ne souffrirois aux environs que des jardinages. *Pl* 4.

Construction d'un Pentagone Règulier.

CE poligone se fortifie, comme nous l'avons dit ci-devant du quarré, en faisant son poligone intérieur de 130. toises: c'est pourquoi, pour avoir une échelle qui lui convienne, vous transporterez la longueur de ce poligone en particulier sur une ligne que vous diviserez en 13. parties égales, qui vaudront chacune 10. toises. Vous donnerez 15. à 18. toises au fossé de la Place, lequel se fait comme au quarré, ou-bien se tire à trois toises au-dessous de l'angle de l'épaule sur le flanc; & ces trois toises sont occupées par l'épaisseur du parapet de la face du bastion. *Pl.* 6.

Les demi-lunes se contruisent de la même manière, & lors qu'on y veut faire des flancs, on prend six toises intérieurement des points H. & I. sur la gorge au point K. & L. en allant vers M; on éléve des perpendiculaires de dessus la courtine par ces points, qui coupent les faces de la demi-lune en N. & O., & par ce moïen ils seront construits. *Pl.* 6. & 7.

Ils servent à battre le passage du fossé du bastion qui leur est opposé. J'avoüe que l'ennemi peut les ruiner avec les batteries qu'il est obligé de faire pour battre les flancs des bastions, ainsi

que nous l'avons déjà dit, mais il ne faut pas pour cela absolument les rejetter, à moins qu'il ne s'y rencontre quelqu'inconvénient, ou des raisons semblables à celles que nous avons dites
Pl. 6. ci-devant. Il faut aussi retrancher la partie de gorge P. M. Q, comme nous l'avons dit au quarré.

Le fossé des demi-lunes doit avoir de largeur les deux tiers de celui de la Place, & il se fait toûjours
Pl. 7. parallele à leurs faces. On construit les flancs brisés & les orillons, en donnant pour l'épaisseur de l'orillon a. b. 7. toises, afin qu'il y ait assez de terrein pour y pouvoir placer en cas de besoin une piéce de canon, pour ne pas laisser cette partie sans défense; on divisera cette largeur a. b. en deux également par la perpendiculaire c. d, & du point a. on menera la ligne a. d. aussi perpendiculaire à la face, afin que du point d. comme centre, & de l'intervalle d. a. ou d. b. l'on puisse traverser l'orillon a. b, lequel on arrondit ainsi en dehors, pour que les coups tirés contre cette circonférence convéxe fassent moins d'effet, & la rendent plus solide.

Du point e. pris à cinq toises en-dedans du bastion, depuis son angle flanqué sur la capitale, vous menerez e. b, qu'on prolongera en f. de 5. toises pour avoir la brisure b. f. Mr. de Vauban fait cette brisure par une ligne menée de l'angle flanqué du bastion opposé; cequi est l'épaisseur du parapet, pour moi, je rentre en-dedans de 3. toises, pour que ce parapet couvre mieux la piéce de canon qui est en f, laquelle je conseille de ne placer que quand on en aura absolument besoin, à cause des bombes qui la peuvent démonter. On aura de même celle g. h. en prolongeant une ligne qui viendra du milieu

lieu du flanc de la demi-lune qui lui eſt oppoſée, *Pl.* 7. comme g. p.

Quelques Ingenieurs conſtruiſent cette briſure par la prolongation de la ligne de défenſe, croyant que c'eſt ainſi que Mr. de Vauban les faiſoit conſtruire; mais j'ai demeuré aſſez longtems dans des Places, où les orillons étoient en uſage, pour voir par mes yeux que ſa conſtruction eſt ſemblable à celle que je viens de décrire; & que même dans quelques endroits cette ligne part de l'angle o. du flanc de la demi-lune; cequi eſt fait exprès, pour que cette piéce ſoit mieux couverte, & puiſſe ſervir dans le beſoin à défendre la gorge de la demi-lune. Après cela, du point 1. ſommet du triangle équilateral f. h. 1. comme centre, & de l'intervalle i. h. ou i. f. on décrira les flancs retirés ou concaves f. h; cette concavité en augmente tellement la capacité, que malgré le terrein qu'occupe l'orillon, on y peut encore placer plus de piéces d'artillerie que s'il étoit droit.

On voit auſſi que la piéce k. eſt tellement couverte par la briſure & par l'orillon, qu'elle ne peut être démontée par les batteries de l'ennemi, & qu'elle bat une partie du pont & du paſſage du foſſé L. qui communique à la brêche du baſtion oppoſé.

Cette briſure contre l'orillon doit être ſans parapet de terre, mais ſeulement avec un de maçonnerie de 3. pieds; cela eſt ſuffiſant, parce qu'il ne peut pas être battu.

Il faut cependant avoüer que les flancs conſtruits de cette manière, ne produiſent point d'effet proportionné à leur dépenſe; car cette piéce qui eſt cachée voit une ſi petite partie du foſſé, que les débris des brêches en paſſent toujours la direction:

Pl. 7. rection : d'ailleurs une ſeule piéce de canon n'eſt pas un obſtacle aſſez grand pour arrêter un aſſiégeant dans un paſſage, d'autant plus qu'il peut la démonter avec ſes bombes.

Des Tenailles.

Pl. 6 7. LEs Tenailles ſont des ouvrages néceſſaires dans un foſſé, pour y pouvoir manœuvrer avec ſûreté, & communiquer au-dehors avec facilité. Lorſqu'elles manquent, & que l'ennemi a établi ſes batteries ſur le chemin-couvert, ces manœuvres & ces communications-au dehors deviennent très difficiles, tant dans les foſſés ſecs, que dans ceux qui ſont pleins d'eau, parce qu'elles couvrent les pôternes, ou portes de ſorties que l'on fait dans le milieu des courtines. Si le foſſé eſt ſec, on tient derrière des troupes à couvert, leſquelles peuvent ſe porter ſubitement dans tout le foſſé, tant pour en diſputer & interrompre la deſcente & le paſſage à l'ennemi, que pour ſoûtenir les dehors attaqués & en aſſûrer les retraites. Si le foſſé eſt plein d'eau, on y jette des batteaux ou radeaux, que l'on tient à couvert derrière, leſquels ſervent à communiquer aux ouvrages extérieurs.

Pl. 7. Ces tenailles ſe font ſur la ligne de défenſe, & ſe tranchent quelques-fois comme S. T, pour que la largeur du foſſé qui eſt entr'elles & la courtine ſoit plus grande, & que le ſoldat qui défend cette tenaille y ſoit moins incommodé des éclats de pierres, que le canon de l'ennemi fait ſauter du revêtement de la courtine. On peut conclure qu'un front de fortification eſt imparfait ſans tenailles ; mais il faut qu'elles ſoient revêtuës, principalement lorſque le foſſé eſt ſec.

On

On la ſéparera des deux flancs, & de la courtine par un foſſé large de 4. à 5. toiſes, afin que les débris, que le canon de l'ennemi en fait tomber, n'incommodent pas les ſoldats qui ſont dedans: le reſte demeure pour la largeur de ſon parapet, & de ſon terre-plain, & l'on doit obſerver d'échancrer la partie V. & X, afin d'avoir un emplacement raiſonnable pour mettre des batteaux ſi le foſſé eſt plein d'eau. S'il eſt ſec, il ſervira pour les troupes néceſſaires à la défenſe du foſſé.

On en fait quelques-unes avec de petits flancs, que l'on appelle tenailles doubles, comme ſont celles de la Citadelle de ſtrasbourg; mais l'ennemi les ruine facilement avec les batteries qu'il eſt obligé de faire pour battre les flancs des baſtions; il ne ſauroit le faire aux premières, parce que les faces ſe préſentent trop obliquement à lui. D'ailleurs ces petits flancs ſont enfilés du rempart de la demi-lune, à moins que l'on ne fît les faces de ces tenailles beaucoup plus hautes que leurs flancs & leurs courtines; ſans cela elles ſont vuës de revers du logement de l'ennemi ſur les places d'armes rentrantes du chemin-couvert: ainſi il faut en interdire abſolument l'uſage.

Conſtruction d'un Ouvrage-à-Corne.

ON conſtruit ces ſortes d'ouvrages ſur les angles flanqués des baſtions ou des demi-lunes, ſoit qu'ils ſoient attachés au foſſé du corps de la Place, ou ſitués à l'extrémité de ſon glacis, afin de pouvoir occuper un terrein dont l'ennemi pourroit ſe ſervir, ou pour pouvoir prendre de revers ſur les travaux que l'ennemi *Pl. 6.*

nemi pourroit pouſſer à côté d'eux vers le corps de la Place. Leurs branches ne doivent pas être trop longues, parce que les angles de leurs demi-baſtions ne doivent être éloignés des parties qui les flanquent que de 120. à 140. toiſes au-plus. Si vous voulez, par exemple, en conſtruire un ſur l'angle flanqué du baſtion marqué A, portez 100. ou 120 toiſes du point A. au point B; elevez enſuite une perpendiculaire de part & d'autre ſur cette ligne juſqu'aux points C. & D, auxquels vous donnerez 60. ou 65. toiſes, c'eſt-à-dire, 120. ou 130. toiſes depuis les points C. & D; tirez les branches droites & gauches de ces points aux épaules des demi-lunes O. & F; cela fait, diviſez une de ces parties comme B. & D. en trois, & portez cette troiſième partie de B. à G. qui eſt la perpendiculaire; tirez enſuite des lignes des points C. & D. paſſant au point G. & allant en 2. & 3; cela fait, diviſez les lignes C. B. & B. D. en deux aux points 4. & 5. ouvrez le compas depuis C. vers 5, portez-en une jambe depuis 5. au point 3. ſur la ligne de défenſe; tirez une ligne de ces points vers 6. en arrêtant ſur la ligne de défenſe, tranſportez cette même ouverture du point D. au point 4, & du point 4. au point 2; tirez de 2. à 7. en arrêtant ſur la ligne de défenſe, vous aurez les flancs de l'ouvrage-à-corne, auxquels vous pouvez faire des orillons comme au corps de la Place: tirez une ligne de 2. à 3, vous aurez la courtine. Son foſſé doit avoir la même largeur que celui des demi-lunes du corps de la Place.

On peut faire auſſi devant la courtine ſur les lignes de défenſe, une tenaille ſimple, à laquelle vous donnerez cinq à ſix toiſes de largeur.

Pour

Pour construire la demi-lune, ouvrez le compas du point 2. vers le flanc 6. à cinq toises sur la face, comme il a été dit ci-devant; portez cette ouverture du milieu de la courtine sur la ligne prolongée au point 3; tirez de ce point des lignes à cinq toises sur les faces des demi-bastions, vous aurez les faces de la demi-lune, & vous donnerez 10. toises à son fossé. *Pl. 6.*

Les remparts du corps de la Place, doivent avoir 12. toises de largeur y comprise celle du parapet; celui des demi-lunes & ouvrages-à-cornes aura 9. à 10. toises.

Lors qu'on veut construire des cavaliers sur les bastions, on fait une parallele au parapet des flancs & des faces, laquelle en est éloignée de 5. ou six toises, comme la marquée A. B. C. D. E, afin de pouvoir passer du canon, & autres munitions entre le cavalier & le parapet dudit bastion. Cette parallele marque le revêtement extérieur du cavalier, que l'on éléve de la hauteur que l'on juge nécessaire, avec une rampe pour y monter marquée G. afin d'avoir la supériorité sur les parties des environs de la Place qui le demandent. On y fait des parapets de même qu'aux autres ouvrages. *Pl. 7.*

Je serois d'avis que l'on fît les revêtemens du corps de la Place, & leurs parapets, de la hauteur de ceux des demi-lunes & contre-gardes que je mettrois devant chaque bastion, afin que ces revêtemens du corps de la Place ne fussent vûs des assiégeans que lorsqu'ils se seroient emparés des desdites demi-lunes & contre-gardes. On m'objectera peut-être, que je prive par-là tous mes dehors des secours qu'ils peuvent tirer du feu de la Place, parce qu'il est certain qu'on *Pl. 7.*

ne

ne peut voir ſans être vû. Je réponds à cela, que ces mêmes dehors en tireront aſſez des faces des demi-lunes & contre-gardes, ſur leſquelles je mettrois du canon, & qu'outre cela, je ferois ſur les baſtions des cavaliers, leſquels auroient aſſez d'élévation pour pouvoir dominer par-deſſus les demi-lunes & contre-gardes: cela me tiendroit lieu du feu de mes baſtions, leſquels on ne pourroit battre que par les bombes & par quelques ricochets de peu d'effet. Le bénéfice que j'en reçevrois ſeroit très conſidérable, car l'ennemi ne pouvant battre en brêche leſdits baſtions avec les batteries qu'il établit ordinairement pour cet effet ſur le chemin-couvert, ni en ôter les défenſes, il ſera néceſſairement obligé de prendre la demi-lune du front attaqué, & au-moins une des contre-gardes qui couvrent les baſtions dudit front; & lors qu'il en ſera le maître, il faut qu'il y monte du canon pour pouvoir battre leſdits baſtions: or il ne ſauroit le faire ſans une très grande perte, ſous un feu auſſi voiſin & auſſi bien préparé que le ſeroit celui de ces mêmes baſtions, leſquels ſeront pour lors dans leur entier; cela eſt bien différent lorſqu'ils ſont vûs des dehors, ainſi qu'on l'a toujours pratiqué juſqu'à préſent. Je ne donne ceci que comme une idée, laquelle de plus habiles gens que moi pourront examiner, & juger en même tems ſi je me trompe.

Si les baſtions ſont petits, on revêtira les cavaliers de maçonnerie de brique, pour gagner le grand talus des terres, & par ce moïen ils deviendront plus grands; mais autrement le parement doit être de gazonnage, parce que les débris & les éclats de pierres que le canon de l'ennemi

nemi fait ſauter incommodent les ſoldats qui ſont à la défenſe des baſtions. C'eſt pourquoi je dis de les revêtir de brique, parce qu'ordinairement le canon n'y fait que ſon trou, & que les éclats n'en ſont pas ſi dangereux.

On fait aux angles flanqués des baſtions, & aux autres ouvrages, une élévation de terre appellée barbettes, leſquelles joignent leur parapet, comme la marquée m; on les éléve à deux pieds & demi près de leur ſommet; on les fait de 9. 12. ou 18. toiſes de long, & de 3. toiſes de large, & on y monte par des rampes comme n. & o, pratiquées de chaque côté de 12. pieds de large, & longues de ſix fois leur hauteur: cette régle eſt générale pour le talus des rampes, comme nous l'avons deja dit. *Pl.* 7.

Les barbettes ſervent pour y tirer le canon par-deſſus le parapet, qui n'a pour cet effet que deux pieds & demi de genouilliere, & elles ſont très avantageuſes dans les premiers jours d'un ſiége, parce qu'on y monte ſubitement le canon ſans aucune préparation; & comme l'ennemi eſt pour-lors encore éloigné de la Place, on le ſert à découvert ſans aucun riſque; ſi cela eſt autrement, on met une file de gabions ſur le parapet: enfin, lors que l'ennemi y a établi des batteries, on le retire; mais pendant cet intervalle on a le tems d'en préparer auſſi de ſon côté, & on les conſtruit à l'ordinaire.

On ſe ſert auſſi des barbettes des ouvrages qui ſe trouvent ſur la droite & ſur la gauche des attaques, pour les battre en flanc, & comme l'ennemi n'eſt point informé de notre deſſein, il n'a aucune batterie à y oppoſer; ainſi on voit l'avantage qu'il y a de trouver les choſes toutes

préparées, afin qu'il n'ait pas le tems de s'appercevoir de notre manœuvre.

Construction d'un Exagone Regulier.

Pl. 8. ON fortifie cette figure en donnant 140. toises au plus au poligone intérieur, 30. toises pour chacune des demi-gorges, & 50. ou 55. toises pour les capitales des bastions; cequi me donne les faces des susdits bastions, les flancs, & les courtines: ou-bien on donne la 4e. partie du poligone intérieur pour les demi-gorges, & les deux cinquiémes du poligone pour les capitales.

On construit les demi-lunes de l'exagone, & de tous les autres poligones au-dessus, en élevant une perpendiculaire sur le milieu de la courtine, & en donnant 100. ou 110. toises sur cette perpendiculaire, depuis la courtine jusqu'aux points E. ou F., qui marqueront les angles flanqués des demi-lunes; & de ces points on en tirera les faces à 10. ou 15. toises sur celles des bastions. Pour que les demi-lunes couvrent mieux les courtines, on peut leur faire aussi des flancs. Le fossé de la Place doit avoir 15. à 18. toises, & celui des demi-lunes les deux tiers.

Construction d'un Ouvrage Couronné.

Pl. 8. SI c'est devant l'angle flanqué du bastion A. que vous voulez construire un ouvrage couronné, prenez sur votre échelle 150. 60. ou 80. toises, & même jusqu'à 200; portez-les du point A. sur la capitale prolongée au point B; décrivez un

un arc de cercle à cette ouverture de compas, *Pl. 8.* & du point B. portez ſur cet arc de part & d'autre 180. toiſes, comme de B. en C. & de B. en D; tirez des lignes au crayon de B. à D, & de B. à C; tirez auſſi une ligne du point C. ſur l'angle flanqué de la demi-lune au point E. pour avoir la branche droite de l'ouvrage, & faites de même du point D. au point F. pour avoir la gauche. Nota: quand on parle de la face ou de la branche droite ou gauche de quelqu'ouvrage, il faut ſe repréſenter être dans ledit ouvrage, & qu'on en regarde l'angle flanqué; pour-lors, cequi eſt à droite c'eſt la droite de l'ouvrage, & cequi eſt à gauche, eſt la gauche; cequi eſt le contraire quand on regarde ces ouvrages des dehors. De la maniere qu'on a conſtruit juſqu'à préſent ces ſortes d'ouvrages, en ne donnant que 160. toiſes au-plus au poligone extérieur B. C. ou B. D, leurs branches C. E. & D. F. étoient très mal défenduës des faces des demi-lunes, ſur l'angle deſquelles elles tomboient; car ces branches étoient formées preſque par la prolongation d'une des faces de la demi-lune, cequi faiſoit que cette même face ne pouvoit preſque pas défendre la branche de l'ouvrage, parce que le feu en étoit trop oblique. Cependant on ne pouvoit y remédier qu'en donnant, comme je fais, 180. toiſes au poligone extérieur de cet ouvrage; car ſi on avoit fait tomber les branches ſur le milieu de la face E-&, outre que les angles C. & D. auroient été trop aigus, le feu de la partie de la face E-&, qui défendroit cette branche, n'auroit pas été moins oblique; avec cette différence encore, que les ſoldats, qui ſont accoûtumés à tirer devant eux, tuëroient ceux qui ſeroient le long des

Pl. 8. branches E. C. & F. D. Cela n'arrive point en donnant 180. toiſes au poligone extérieur de l'ouvrage, parce qu'alors les branches panchent beaucoup plus vers la face de la demi-lune E. 2. & F. 3, que vers l'autre; cequi fait qu'elles ſont mieux défenduës des faces, le feu en étant plus direct, quoique cependant encore bien oblique. Un autre avantage de cette conſtruction eſt, que les demi-baſtions, & le baſtion entier de cet ouvrage ſont beaucoup plus grands que quand le poligone extérieur n'a que 160. toiſes; les branches n'en ſont pas ſi longues, par conſéquent les feux des demi-lunes qui les défendent en ſont plus voiſins, & les faces des baſtions 4. & 5. prennent un grand revers ſur les travaux que l'ennemi pourroit pouſſer vers ces mêmes branches, comme l'endroit le plus foible de l'ouvrage.

On ne doit conſtruire de ces ſortes d'ouvrages qu'en cas qu'on voulût renfermer quelque grand eſpace, qui ne peut l'être par l'enceinte de la Place.

Pour conſtruire les demi-baſtions, & le baſtion entier au-milieu, il faut diviſer les lignes B. C. & B. D. en deux parties égales aux points G. & H, & à ces points y élever & abaiſſer une perpendiculaire, à laquelle vous donnerez du point G. au point I. une ſixième partie du poligone B. C; vous tirerez enſuite les lignes de défenſe B. L. & C. N, qui ſe couperont au point I; vous donnerez aux faces B. M. & C. K. 50. toiſes pour avoir les flancs, & vous mettrez une pointe du compas au point B., & l'autre au point K; puis portant cette pointe du point K. au point L. ſur la ligne de défenſe B. L, vous aurez le flanc K. L; tranſportez la même

me

me ouverture du point C. au point M, & menez la pointe qui eſt en M. vers N, auſſi ſur la ligne de défenſe C. N, vous aurez l'autre flanc: tirez une ligne du point L. au point N, vous aurez la courtine. *Pl. 8.*

Faites de même que nous venons de le dire ſur le côté B. D, vous aurez conſtruit l'ouvrage couronné, qui ſera compoſé du demi-baſtion droit C, du baſtion B, & du demi-baſtion D, avec deux courtines. La largeur du foſſé de cet ouvrage ſera la même que celle des demi-lunes du corps de la Place.

Maniere de conſtruire les Demi-lunes d'un Ouvrage Couronné.

POur avoir les demi-lunes d'un ouvrage couronné, prenez la diſtance du point N. à cinq toiſes au-deſſus de l'angle de l'épaule du demi-baſtion droit C; portez cette ouverture du milieu de la courtine au point O. ſur la perpendiculaire; tirez de ce point les faces de la demi-lune à cinq toiſes au-deſſus des angles de l'épaule des baſtions. Vous ferez de même pour l'autre demi-lune, & vous donnerez 10. toiſes à leurs foſſés.

Conſtruction des Contre-Gardes.

QUand on veut conſtruire des contre-gardes deſſus quelqu'ouvrage, il n'y a qu'à faire à leurs foſſés une parallele de 10. ou 12. toiſes; cela vous donnera les faces des contre-gardes, leſquelles il faut tirer à droite & à gauche juſque ſur le bord des foſſés des autres ouvrages de

Pl. 8. droite & de gauche. On ne donne que 10. ou 12. toiſes de large à ces ouvrages, afin que lorſque l'ennemi s'en eſt emparé, il n'y trouve que peu d'eſpace pour s'y loger & y conſtruire ſes batteries. On doit faire attention que lors que l'on fait une contre-garde ſur une demi-lune, ſon angle flanqué ne doit être éloigné des faces des baſtions oppoſés que d'environ 120. toiſes.

On donne 8. ou 10. toiſes aux foſſés de ces ſortes d'ouvrages. Les remparts, parapets &c. ſe font comme nous l'avons dit.

Remarque.

JE fais le poligone intérieur de mon quarré de 120. toiſes; je donne la cinquième partie de ce poligone pour les demi-gorges, & le tiers de ce même poligone pour les capitales des baſtions; cequi me donne 180. toiſes pour mon poligone extérieur : c'eſt la meſure que lui donne MR. de VAUBAN; ainſi cette conſtruction eſt preſque la même.

Je donne 130. toiſes au poligone intérieur du pentagone, & le reſte comme au précédent; cela me donne un poligone extérieur de 182. ou 183. toiſes, & les flancs & les gorges pareilles à celles de MR. de VAUBAN.

Je donne 140. toiſes au-plus au poligone intérieur de l'exagone, & la quatrième partie de ce poligone pour chacune des demi-gorges; cequi les rend d'environ 3. toiſes plus grandes que celles de MR. de VAUBAN.

Je donne les deux cinquièmes du même poligone pour la capitale du baſtion; cequi me donne des flancs de quelques toiſes plus grands que les ſiens, & des faces de 60. toiſes. Je

fais

fais la courtine de quelques toiſes moins longue que la ſienne, mais je la crois meilleure, parce qu'elle eſt mieux couverte de la demi-lune; mon poligone extérieur a 195. toiſes, cequi n'eſt pas trop, car dans le beſoin on lui en peut donner 200.

Enfin toutes les figures au-deſſus de l'exagone ſe conſtruiſent de la même maniere, & avec les mêmes proportions; avec cette différence cependant, qu'on peut donner 150. toiſes à leurs poligones intérieurs. Par cette méthode, les angles des baſtions du décagone, ou du dodécagone, & ainſi des autres, ne ſont pas ſi obtus que ceux qui ſont faits ſelon la méthode de Mr. de Vauban. Outre cela mes flancs en ſont beaucoup plus grands; car je donne 55. à 60. toiſes aux flancs des baſtions.

Les demi-lunes ſe font, ainſi que je l'ai dit, en donnant 100. ou 110. toiſes à la perpendiculaire, du milieu de la courtine juſqu'à leurs angles flanqués au point B; & de ce point je tire les faces à 12. ou 15. toiſes ſur celles des baſtions, afin qu'elles couvrent mieux les flancs du réduit, que je conſtruis de la manière que je vais l'enſeigner.

Soit la demi-lune A. B. C, laquelle a 75. toiſes de face. Vous tirerez la ligne D. E. d'un angle flanqué d'un baſtion à l'autre, pour ne pas faire paſſer en-dedans de cette ligne aucune partie de fortification, parce qu'elle ſeroit vûë de revers par les batteries de l'ennemi: vous donnerez 30. toiſes de gorge au réduit, vous lui ferez des flancs de 6. à 7. toiſes de long, & ces faces ſeront paralleles à celles de la demi-lune. Les piéces qu'on met dans les flancs des réduits ſont couvertes par les profils des faces *Pl. 9.*

Pl. 9. de la demi-lune A. & C, que l'on échancrera comme G. H. pour que la piéce I. & sa pareille du flanc bas, puissent découvrir à 12. ou 15. toises près de l'angle flanqué : cela fera que l'ennemi ne pourra pas joindre le bastion, sans avoir détruit auparavant les flancs du réduit ; ce qu'il ne peut faire sans se rendre auparavant maître de la demi-lune. Il est aisé à remarquer que les logemens de l'ennemi en deviendront entièrement difficiles & périlleux sous un feu si voisin ; d'ailleurs elles peuvent se retrancher par plusieurs coupures qui en prolongeront la défense : c'est pourquoi je les remplis entièrement de terre à la hauteur du rempart, de même que les bastions du corps de la Place, pour n'en former qu'un terre-plein, afin qu'il soit aisé d'y pratiquer en tems & lieu des retranchemens qui ne puissent pas être dominés des remparts, cequi les rend plus propres à la manœuvre qu'il convient d'y faire dans un siége. A toutes ces difficultés, il faut joindre le tems que l'ennemi sera obligé d'y emploïer, puis qu'on lui détaille la prise de toutes ces piéces, lesquelles à l'exception de ces réduits, il prendroit ensemble, parce qu'il pourroit attaquer le bastion & la demi-lune en même-tems : ce-qui peut assez faire juger du mérite de ces ouvrages.

Ces réduits peuvent se construire devant toutes sortes de poligones, tant réguliers, qu'irréguliers ; leur grandeur n'est pas absolument si déterminée qu'on ne puisse les faire plus grands ; cela dépend de la capacité des demi-lunes dans lesquelles on les construit.

On fait à ces réduits un parapet de trois toi-

ses,

ſes, & un rempart qui doit avoir 24. pieds y compris la banquette. J'enſeignerai ci-après leur conſtruction. *Pl. 9.*

Lorſqu'on veut ſe mettre en état de ſoûtenir les chemins-couverts contre les attaques de vive-force, pour le pouvoir faire avec ſûreté, on place une ſeconde paliſſade intérieurement ſur le talus de la banquette, à 3. ou 4. pieds de diſtance de la première, conſtruite de la même façon, & ſeulement de 6. à 9. pouces plus baſſe à ſon ſommet, avec des barrieres de 15. pieds en 15. pieds les unes des autres, pour faciliter le paſſage des ſoldats entre les deux paliſſades & leur ſortie quand ils ſont attaqués. Ces barrieres ſe ferment avec un verrouil, cequi empêche les aſſiégeans de ſe rendre ſi-tôt maîtres du chemin-couvert: car s'ils ſautent la premiere rangée de paliſſades, ils ſe trouvent enfermés entre deux, cequi leur fait perdre beaucoup de monde.

On retranche auſſi les places d'armes rentrantes, & ſaillantes, avec des tambours de charpente de 5. à 6. toiſes de face, conſtruits avec de gros madriers de chêne de 8. à 9. pouces d'épaiſſeur, plantés debout, & terminés à la hauteur de la paliſſade, crénelés de diſtance en diſtance, le tout environné d'une ou de deux rangées de paliſſades inclinées vers l'ennemi pour lui en empêcher l'accès.

Quoique ces tambours ſoient bons, je voudrois en uſer autrement, du moins pour les places d'armes rentrantes: ce ſeroit d'y pratiquer un retranchement de 14. à 15. toiſes de demi-gorges, & de 18. à 20. toiſes de face, revêtu entièrement de maçonnerie à la hauteur du parapet du chemin-couvert; ſur ce revêtement,

Pl. 9. on éléveroit le parapet, obſervant qu'il ſoit couronné d'une paliſſade en fraize, à la hauteur du revêtement de maçonnerie, ainſi que les marqués F.

Cet ouvrage auroit pluſieurs avantages, qui le rendroient préférable au tambour de charpente; car premièrement, étant d'une conſtruction plus aſſûrée, il ne ſeroit point ſujet à l'effet du ricochet, & des bombes, qui venant malheureuſement à tomber ſur les premiers, comme cela arrive quelques-fois, obligent abſolument les aſſiégés de les abandonner. En ſecond lieu, celui-ci a la domination ſur les glacis, & oppoſeroit de très grandes difficultés à l'ennemi, lorſqu'il voudroit avancer ſon logement juſques ſur les faces de cette place d'armes; car ſi l'on conſidére qu'il y faut eſſuïer un feu de mouſqueterie à bout touchant, & que l'on ne ſauroit éteindre, la choſe paroîtra bien difficile & bien périlleuſe: ainſi on peut être aſſûré que cette partie de chemin-couvert n'eſt point inſultable de vive-force, & qu'il n'y a que les places d'armes ſaillantes qui le ſoient; encore le logement en deviendroit-il d'une exécution meurtriere. L'on peut encore pratiquer des tambours de charpente dans ces retranchemens, leſquels en prolongeroient encore la défenſe, à moins que l'ennemi ne faſſe entiérement ſauter tout l'ouvrage; auquel cas il emploïeroit un tems conſidérable.

On peut auſſi ne pas faire ce retranchement ſi grand, & y faire un foſſé autour, lequel ſera de 12. à 15. pieds de large, & plus ſuivant la capacité des places d'armes; il faut obſerver de creuſer ce foſſé juſqu'à l'eau. On fait auſſi deux petites poternes, une à chaque face de ce retranchement près de la contréſcarpe, pour pouvoir en ſortir & y entrer; on les ferme en-dedans

dans par une ou deux portes de 6. pouces d'é- *Pl. 9.*
paiſſeur, & on paſſe le foſſé devant ces poternes ſur un madrier qu'on retire en-dedans. Ces portes ne peuvent être vües de l'ennemi, étant couvertes de la traverſe du chemin-couvert; c'eſt, je crois, ce que l'on peut ſouhaiter de mieux.

Quand le foſſé de la Place eſt ſec, on peut y faire une cuvette comme la marquée O, laquelle regne tout autour; elle doit avoir 12. à 14. pieds de large par le haut, & 4. à 6. par le bas; on la fait paſſer ſous la caponiere par un aqueduc.

Les caponières marquées f. ont 30. pieds de large, & elles ont une banquette & un parapet pareil à celui du chemin-couvert de la Place, avec un glacis de 7. à 8. toiſes de large, & deux ſorties vers la gorge du réduit, leſquelles ſe font comme celles du chemin-couvert, & ſe ferment de même.

Les demi-caponieres marquées m. ſe font de même avec une ſortie marquée n, près la contréſcarpe, joignant la gorge du retranchement de la place d'armes rentrante, laquelle on a ſoin d'échancrer, pour qu'elle ne ſoit point vuë de revers des logemens de l'ennemi.

Les lunettes avancées ſe font ſur la capitale des demi-lunes des baſtions ou des places d'armes rentrantes; on fait enſorte que leurs faces ſoient défenduës par la Place, comme celles marquées K, qui ſont défenduës par les faces des demi-lunes L. & M, & par le chemin-couvert de la Place. Mais ſi cela ne ſe peut, il faut les diſpoſer de façon qu'elles ſe défendent l'une l'autre. Leur grandeur eſt arbitraire; leurs faces ont depuis 30. juſqu'à 60. toiſes, leurs flancs depuis 5. juſqu'à 15. toiſes; leur gorge n'eſt

Pl. 9. n'eſt point limitée, mais elle doit rentrer en dedans de 8. 10. ou 12. toiſes, plus ou moins, pour pouvoir cacher la ſortie de la communication du chemin-couvert de la Place à ces ouvrages, & avoir un foſſé de 5. à 6. toiſes entre elles & la gorge. Ces communications ſe font comme les caponieres.

Il eſt bon de remarquer, que l'angle flanqué de ces ouvrages ne doit pas être éloigné de la contréſcarpe du corps de la Place de plus de 100. toiſes, & qu'il faut les faire ſur la prolongation des places d'armes rentrantes préférablement aux ſaillantes, parce qu'elles ſeront moins expoſées à être priſes par la gorge, & qu'elles prendront mieux de revers les tranchées que l'ennemi fera ſur les angles ſaillans, où il chemine ordinairement, cequi l'obligera à les prendre auparavant.

On fait aux lunettes un foſſé de 8. à 10. toiſes de large, & voici comme il faut en diſpoſer les contréſcarpes pour en tirer quelque avantage pour la défenſe.

Il faudroit établir le terre-plein du chemin-couvert de la Place à 3. ou 4. pieds plus haut que le niveau du terrein, & celui de l'avant-chemin-couvert ſur le terre-plein, appellé communément rez-de-chauſſée; enſuite on fera tomber la pente du glacis de la Place à 6. pieds plus bas que ce terre-plein aux angles rentrans, allant à 9. ou 10. aux ſaillans devant les lunettes: l'on formera par ce moïen une contréſcarpe, laquelle on fera même plus haute ſi la diſtance de l'avant chemin-couvert de la Place permet de le faire deſcendre plus bas, pour que la pente en ſoit moderée.

Si l'avant-foſſé ſe peut remplir d'eau qu'on ne puiſſe

puiſſe pas ſaigner, on laiſſera tomber cette con- *Pl. 9.*
tréſcarpe en rampe, ſuivant le talus ordinaire des terres; autrement on la revêtira de maçonnerie ſans eſcaliers; parce que n'étant pas haute on y montera avec des madriers poſés ſur de petits chevalets, leſquels on renverſe en ſe retirant.

Cette contréſcarpe revêtuë donne lieu de pratiquer dans les places d'armes rentrantes de ces ouvrages, des réduits ou des retranchemens ſûrs, ſemblables à ceux que nous venons de décrire; mais comme ils ſont éloignés du feu de la Place, il leur faut faire dans la gorge un mur crénelé de 6. pieds de hauteur, & d'un demi pied d'épaiſſeur; ceci s'entend ſi le foſſé eſt ſec, parce que l'ennemi ne manqueroit pas de s'y porter.

Dans ce cas, on communiquera par une galerie ſoûterreine partant du foſſé de la Place, de laquelle on montera dans ſon terre-plein par le moïen d'un eſcalier, dont la ſortie viendra ſe rendre contre la gorge, afin de pouvoir le maſquer avec un tambour de charpente, & ſe conſerver par-là une retraite aſſûrée.

Si le terrein ne permet pas de faire une pareille galerie, la retraite eſt périlleuſe; mais l'on ne peut faire autrement.

Ren-

Renvoi de la Planche 9.

a. Poterne ſous le rempart.
b. Communication ſous la tenaille.
c. Rampes pour deſcendre dans le foſſé.
d. Eſcaliers pour communiquer.
e. Barrières pour fermer le foſſé.
f. Caponieres en forme de chemin-couvert.
g. Ponts de communication dans les foſſés pleins d'eau.
h. Barrières de ſortie.
i. Rampes pour monter ſur les remparts.
k. Platte-forme pour tirer à barbette.
l. Rampes pour monter le canon.
m. Demi-caponieres.
n. Barrières pour ſortir & rentrer dans les caponieres.
o. Cuvettes dans les foſſés ſecs.
p. Aqueduc pour le paſſage des eaux de la cuvette ſous les caponieres.

CHAPITRE TROISIEME.

Construction de la Fortification Réguliè-re selon Mr. de Vauban.

Mr. de Vauban divise le côté extérieur du poligone A. B., qu'il suppose être de 180. toises, en deux parties égales, par la perpendiculaire C. D; qu'il fait au quarré d'une huitiéme partie de ce côté, au pentagone d'une septiéme partie, & à l'exagone, ainsi qu'aux autres poligones d'un plus grand nombre de côtés, d'une sixiéme partie. *Pl.* 10.

Au poligone depuis 8. côtés, & au-dessus, je voudrois donner à la perpendiculaire C. D. une cinquiéme partie du poligone extérieur, pour que les bastions fussent plus grands, & que leurs angles flanqués ne fussent pas si obtus. Cette perpendiculaire de Mr. de Vauban donne les lignes de défense A. H. & B. C; il fait les faces A. E. & B. F. généralement longues des deux septiémes du poligone extérieur A. B, cequi fait 50. ou 52. toises, & il détermine les flancs E. G. & F. H. en faisant les lignes de défense A. H. & B. G. égales aux lignes A. F. & B. E, de sorte que tous les coups tirés du flanc, tendront vers la pointe du bastion qui lui est opposé, où ils doivent diriger.

Quoiqu'il propose le côté extérieur du poligone de 180. toises pour le plus parfait, comme il l'est en effet, le sistême en étant fondé sur

les

Pl. 10. les maximes que nous avons données ci-devant, il ne s'y attache cependant pas si scrupuleusement, qu'il ne le fasse tantôt plus grand & tantôt plus petit. Quelques toises de plus ou de moins aux flancs, aux faces, ou aux courtines, ne diminuent pas fort considérablement la perfection d'un front de fortification; on ne doit cependant pas donner plus de 200. toises au poligone extérieur, parce que la ligne de défense deviendroit trop longue: mais on peut aller jusque-là lorsque l'on veut renfermer un plus grand espace avec la même quantité de bastions, & donner 60. toises aux faces des bastions. Tous les autres ouvrages, tant intérieurs, qu'extérieurs, se font comme nous l'avons dit ci-devant.

Outre cette manière de fortifier les Places, qui est sans-contredit la meilleure, MR. de VAUBAN aiant remarqué, que malgré la capacité de ces bastions, la grandeur de leur flanc jointe à la tenaille qu'il met dans le fossé pour y manœuvrer & communiquer avec plus de facilité au-dehors, n'empêcheroit pas que l'ennemi ne reduisît l'assiégé dans la nécessité de capituler lors qu'il auroit fait brêche à la face du bastion, & qu'il se seroit assûré le passage du fossé; cela lui a donné lieu de détacher les bastions des courtines, aux extrémités desquelles il met des tours bastionnées, ainsi qu'il se voit à Bêfort Ville de la Province d'Alsace, & à Landau. Cela prolonge beaucoup la durée d'un siége; car l'ennemi est obligé, pour arriver à la Place, de faire le logement des bastions detachés, ou contre-gardes qui couvrent lesdites tours, dont on lui rend l'exécution très difficile par le feu voisin des tours & des retranchemens que l'on pratique dans les contre-gardes, lesquelles

quelles on peut d'ailleurs défendre avec beaucoup d'opiniatreté, puis-que l'on a une retraite assurée. Il a perfectionné ce sistême dans la construction du Neuf-Brisac, ville qu'il a fait bâtir dans la même Province; ainsi qu'on va le voir par la description suivante du tracé de ce systême. *Pl.* 10.

NOUVEAU SYSTEME DE MR. DE VAUBAN, EXÉCUTÉ AUX FORTIFICATIONS DU NEUF-BRISAC.

Tracé du Neuf-Brisac.

VOus tirerez la ligne A. B, à laquelle vous donnerez 180. toises, cequi sera votre poligone extérieur. Du centre de la Place vous tirerez des raïons passant par ces points, & vous éleverez & abaisserez sur le milieu de la ligne A. B. une perpendiculaire, sur laquelle du point C. au point D. vous mettrez 30. toises, qui est un sixième du côté A B. Vous tirerez les lignes de défense A. E. & B. F, se coupant en D, vous mettrez 60. toises du point A. au point G, & du point B. au point H, pour avoir les angles des épaules des contre-gardes; pour en avoir les flancs, vous mettrez 32. toises du point D. au point E. & F. sur les lignes de défense, & vous tirerez les flancs G. F. & H. E: vous tirerez ensuite une ligne parallele à A. B, telle que I. K, passant par les points E. & F, pour avoir les angles saillans des tours bastionnées; enfin vous ménerez à cette ligne une parallele de 9. toises L. M, cequi vous donnera *Pl.* 11.

Pl. 11. le centre des tours, & les poligones intérieurs.

Pour construire les tours, mettez 7. toises du point L. au point T, & du point M. au point V. sur le poligone intérieur L. M; élevez ensuite sur ce poligone les perpendiculaires T. X. & V. Y, auxquelles vous donnerez 6. toises; tirez les lignes I. X. & K. Y. au point Z. et &; mettez de L. en a. & de M. en b. sept toises pour tirer ensuite les demi-gorges des tours de Z. en a. & de & en b.

Le fossé des tours a 6 toises de large, & se tire à l'angle de l'épaule des petits flancs, cequi forme les gorges des contre-gardes.

Ensuite vous donnerez 5. toises à la perpendiculaire N. O, & vous tirerez les lignes de défense T. P. & V. Q, lesquelles se coupent en O: les petits flancs P. S. & Q. R. se font sur la prolongation de ceux des contre-gardes, cequi donne aussi la courtine P. Q.

Le fossé de la Place a 15 toises, & est parallele aux faces des contre-gardes.

Reduit.

LE réduit se construit en lui donnant 21. toises de capitale du point e. jusqu'à son angle flanqué, & en faisant ses faces paralleles à celles de la demi-lune; on lui fait des flancs de cinq toises, & un recoupement à sa gorge: son fossé doit avoir 6. toises de large.

Demi-

Demi-Lunes.

LEs demi-lunes se font en ouvrant le compas du point E. à 15. toises au-dessus de l'angle de l'épaule G, portant cette ouverture du point e. au point F, & tirant les faces à 15. toises au-dessus des angles des épaules des contre-gardes. *Pl.* 11.

On leur fait des flancs de 7. toises, leur fossé doit avoir 10. toises de largeur.

Le chemin-couvert est comme nous l'avons enseigné à l'article du quarré.

Cequi n'est pas détaillé ici se trouvera exactement cotté sur la Planche 11, à laquelle je renvoie le lecteur.

Tout le pourtour du corps de la Place, dans ce sistême, est entièrement revêtû à la hauteur de 34. pieds; mais les bastions détachés qui couvrent les tours, de même que les tenailles, & les demi-lunes ne le sont qu'à demi; savoir les contre-gardes à la hauteur de 28. pieds, les tenailles à la hauteur de 12, & les demi-lunes de 15: pour le réduit, il est revêtu en entier. Sur le haut de ce revêtement on a laissé une berme de 8. pieds de largeur, sur laquelle on a planté une haïe vive; à 2 pieds de distance derrière cette haïe vive, l'on a planté une rangée de palissades, & 3. pieds en arrière de cette palissade, on a commencé le talus du rempart & du parapet.

Je ne m'étendrai pas d'avantage sur la description de ce sistême: d'ailleurs je l'ai dejà fait dans un livre que j'ai intitulé l'Art de fortifier, que Dulseker le fils, Libraire à Strasbourg, à dû faire imprimer, & auquel on pourroit avoir re-

Pl. 11. cours. Je dirai ſeulement que Mr. le Maréchal de Vauban a eû pour principal objet dans ce ſiſtême, d'abréger le tems qu'il auroit fallu pour faire des revêtemens entiers, & de diminuer la dépenſe qu'ils auroient coûtés, l'un & l'autre étant par ce moïen conſidérablement diminués, principalement aux endroits où les materiaux ſont rares, comme au Neuf-Briſac. Mais auſſi il n'eſt pas ſi avantageux que celui à revêtement entier, du-moins juſqu'au cordon, car quand l'aſſiégeant peut tant faire que de ſe rendre maître du haut des brêches, on a une grande difficulté de pouvoir bien aſſûrer le grand retranchement, c'eſt-à-dire celui qui ſoutient les autres. La raiſon en eſt, que comme l'aſſiégeant peut dans une affaire s'étendre à droite & à gauche le long des talus pour lors dechirés & en mauvais état, après qu'il a gagné le deſſus de la haïe vive qui eſt toute emportée de coups de canon, il ſeroit plus difficile de l'arrêter qu'aux Places entiérement revêtuës, où l'ennemi ne peut avoir d'accés préciſément que par les ouvertures des brêches, leſquelles ne permettent pas de s'étendre comme au premier. Juſques-là, il n'y a pas plus d'avantage à l'un qu'à l'autre; c'eſt pourquoi les grands retranchemens ſont plus difficiles à faire, & moins ſûrs à ſoûtenir aux Places à demi-revêtement, qu'aux autres; & c'eſt-là généralement le défaut de tous les ouvrages à demi-revêtus.

C'eſt pourquoi je ferois mes revêtemens d'environ 24. pieds de haut, tant du corps de la Place que des autres ouvrages, & ſur ce revêtement j'éléverois mon parapet de la hauteur que je jugerois m'être néceſſaire, & dont le ta-

ſus

lus extérieur ne feroit revêtû que de gazon, le parapet des ouvrages extérieurs étant un peu plus bas que celui des intérieurs; cequi feroit que de la campagne on ne découvriroit pas une feule pierre des revêtemens de maçonnerie. *Pl. 11.*

Un autre défaut du demi revêtement eft, que l'on fe prive du bénéfice des orillons; il eft vrai que le grand ufage des bombes & du ricochet, joint à l'effet des batteries oppofées, rendront deformais les orillons inutiles quand les affiégeans fauront bien s'en fervir; mais j'ôfe me flatter d'avoir trouvé un fyftême dans lequel ces mêmes orillons font très néceffaires, & font en même-tems exempts des défauts de ceux d'à préfent : je puis même affûrer d'avoir trouvé le moïen d'empêcher le paffage du foffé, foit qu'il foit fec ou plein d'eau. Mon fiftême peut s'appliquer aux Places de toute efpéce, & il n'eft pas néceffaire de conftruire des villes neuves pour le pouvoir mettre en pratique. Je n'en ferai point mention ici, parce que je le garde pour en faire le premier ufage pour le fervice du fouverain qui veut bien m'honorer de fes bontés.

En attendant, faifons un peu voir s'il ne feroit pas poffible de trouver un fyftême qui pût être mis en parallele avec celui du Neuf-Brifac, & être exempt des défauts de celui-ci; car il n'en eft pas abfolument exempt. Je mets en premier lieu les demi-revêtemens par les raifons que j'ai dejà dit, en fecond lieu, je voudrois fupprimer les flancs des demi-lunes, parce qu'ils découvrent le corps de la Place; car l'ennemi établiffant des batteries, fur le chemin-couvert des places d'armes rentrantes, ou fur la crête *Pl. 11. & 12.*

Pl. 11. & 12. de ſon glacis, il peut battre en brêche la courtine, & enfilant le foſſé entre la tenaille & le flanc de la contre-garde, il lui eſt facile d'empêcher la communication de la tenaille du front attaqué aux contre-gardes. L'expérience n'a que trop confirmé combien cela eſt deſavantageux à l'aſſiégé; & quand Mr. le Maréchal de Tallard fit le ſiége de Landau en 1704, l'on battit ainſi en brêche la courtine du front attaqué. Des mêmes batteries, l'ennemi peut ruiner les petits flancs, ainſi que nous l'avons déjà dit. L'on pourra peut-être m'objecter, que les flancs des demi-lunes, que je ſupprime, défendent le paſſage des foſſés & des contre-gardes; mais comme l'ennemi peut ruiner ces flancs avec les mêmes batteries qu'il eſt obligé de faire pour ruïner ceux des contre-gardes, cette proprieté devient peu conſidérable, & ne doit pas être préferée.

Pl. 12. C'eſt pour cette raiſon que dans le ſiſtême de la planche 7e. je les ai ſupprimés. Pour tenir lieu de ces mêmes flancs, j'ai aggrandi la capacité des réduits, de même que leurs flancs, afin qu'on puiſſe placer deux piéces de canon ſur le haut de leur rempart, & deux autres au-deſſous de celle-ci, placées dans un ſoûterrein ou flanc bas, leſquelles quatre piéces ſont dirigées vers l'angle flanqué de la contre-garde qui leur eſt oppoſée; ces piéces ne peuvent être vûës des batteries que l'ennemi place ſur le chemin-couvert. Je ſupprime pareillement les tours baſtionnées, leſquelles reviennent chacune à quarante mille francs, & je mets à leur place des baſtions de 17. toiſes de flanc & de 30. toiſes de face, leſquels baſtions ſont remplis de terre. Deſſous

les

les flancs je fais des ſouterreins de 25. toiſes de long ſur 3. de large, leſquels tiennent lieu de tours baſtionnées, & ſervent en même-tems de flancs bas, où l'on peut placer 6. pièces de canon, leſquelles jointes aux 6. du flanc ſupérieur, font 12. pièces ſur chaque flanc. *Pl.* 12.

Je fais un recoupement aux tenailles, comme H. I, pour que le revêtement ſe préſente plus obliquement aux batteries de l'ennemi. Le reſte différe ſi peu du Neuf-Briſac, que j'en ſupprime le détail.

Je fais un retranchement dans les places d'armes rentrantes, lequel ſert à couvrir les courtines, outre ſes proprietés particulières.

Si l'on veut un détail plus circonſtancié des proprietés de ce ſyſtême par-deſſus celui du Neuf-Briſac, on n'a qu'à voir ce que j'en ai dit au Chapitre 12. du Livre dont j'ai parlé ci-devant.

CHAPITRE QUATRIEME.

Maniére de Fortifier ſelon Mr. de Coëhorn.

MR. le Général de Minno, Baron de Coëhorn, étoit contemporain de Mr. le Maréchal de Vauban, & ne lui cédoit en rien, tant en ſavoir qu'en expérience. La quantité de Places qu'il a fortifiées en Flandre & en Hollande, & celles qu'on fortifie tous les jours ſur ſes ſiſtêmes, ſur-tout en Allemagne, en font voir la bonté. J'en ai choiſi deux des principaux, dont je vais enſeigner le tracé.

Pl. 13. Suppoſé que vous aïez à fortifier un Exagone ſemblable à celui de la planche 13, diviſez le poligone intérieur A. B. qui a 150. toiſes en deux également au point C; portez 36. toiſes de C. en D, & tout autant de C. en E. pour avoir la courtine D. E. de 72. toiſes; faites à chaque extrémité de cette courtine les angles diminués D. E. H, E. D. M, de 23. degrés, en tirant les lignes D. M. & E. H. qui ſeront les deux lignes de défenſe; faites la même choſe ſur les autres côtés, & tirez les lignes des gorges telles que E. L, aux extrémités deſquelles vous prendrez 14. toiſes de E. en R. & de L. en S; tirez enſuite la ligne O. P. parallele à la ligne de défenſe, & qui en ſera éloignée de 20. toiſes endedans; mettez une pointe du compas au point H, & l'autre au point R, tranſportez cette pointe du point R. au point O, l'arc R. O. qu'el-

qu'elle décrira marquera le flanc haut du baſtion, & déterminera la longueur de ſes faces, laquelle ſera d'environ 40. toiſes: faites de même ſur tous les quatres côtés, vous aurez le contour intérieur de la Place.

Diviſez l'eſpace qui eſt entre la face haute & la ligne de défenſe en deux parties, dont l'une, qui aura 13. toiſes, marquera le foſſé ſec, & l'autre, qui en aura 7, ſera la face baſſe dont le rempart eſt compoſé: cette face doit être garnie d'un parapet qui a trois toiſes, d'une banquette qui en a deux y compris ſon talus, & d'un petit terre-plein qui n'a que 15. pieds de largeur; ſa longueur eſt de 88. toiſes, depuis ſon angle flanqué juſqu'à l'extrémité de ſon orillon.

Pour l'orillon, voyez la fig. 2. Plan. 13. Prolongez la face baſſe, & donnez au prolongement A. B. 8. toiſes; tirez la ligne A. C. perpendiculaire à l'extrémité de la face baſſe, donnez en-dedans du foſſé ſec 16. toiſes à cette ligne ſur le point C, & élevez en-déhors du foſſé ſec la perpendiculaire C. E. de 3. toiſes; prenez ſur C. A. 5. toiſes de G. en F; élevez la perpendiculaire E. H. d'environ 14. toiſes, & après avoir tiré la ligne H. E, arrondiſſez la diſtance H. B. en faiſant un triangle équilateral; continuez de 4. toiſes la ligne E. C. vers le foſſé ſec, & fermez-le d'un mur de ſix pieds d'épaiſſeur, dans lequel il y aura trois embraſures. *Pl.* 13. *fig.* 2.

L'Auteur ſe ſert de ces embraſures pour tirer ſur l'ennemi quand il ſe ſera rendu maître de la face baſſe, & qu'il voudra s'avancer vers l'orillon, par le moïen de la galerie ſoûterreine qui regne le long de cette face. De l'extrémité I. de cette ligne, tirez une autre perpendiculaire

Pl. 13. de 4. toiſes, laquelle ira aboutir à l'angle de l'épaule du baſtion intérieur, fermé par un mur de la même épaiſſeur que le précédent. Il y aura vers les deux bouts de cette ligne deux portes, avec des ponts-levis pour communiquer dans le foſſé ſec, & dans l'entre-deux des portes il y a deux embraſures pour enfiler ce foſſé. Devant ces portes, & devant le côté F. de l'orillon fait en tour, vous ferez un foſſé plein d'eau large de 6. toiſes. La Tour a une batterie ſoûterreine de 6. piéces de canon, & par-deſſus eſt une platte-forme, dont le parapet eſt large au ſommet de 24. pieds aux côtés B. A. & B. H, & de 16. aux autres. Les voûtes des ſoûterreins ſont couvertes de 6. pieds de terre, pour les mettre à couvert de la bombe.

Après ce que nous venons de dire, on comprendra facilement par la figure que l'on décrit, le flanc moïen qui aboutit à l'extrémité de la courtine, en mettant une pointe du compas au point P, & l'autre en D. Son terre-plein, ſans compter le parapet ni la banquette, eſt de 10. pieds de largeur; mais en tems de guerre l'Auteur l'élargit juſqu'à 24, par le moïen d'une platte-forme faite de bonnes poûtres, afin d'y pouvoir placer du canon. On verra les hauteurs & largeurs des revêtemens de toutes les piéces dans la table que je donnerai ci-après. En partant des profils, entre le flanc moïen & le flanc haut, on fera un foſſé ſec, qui, de même que les autres qui ſont dans cette conſtruction, ne ſera que d'un demi-pied au-deſſus du niveau de l'eau, afin que l'ennemi ne puiſſe point s'y retrancher: en-dehors du flanc moïen eſt un foſſé plein d'eau, large de 6. toiſes.

Pour la tenaille, diviſez en deux également

la

la partie M. N. de la ligne de défense, comprise depuis l'angle de l'épaule M. jusqu'à celui de la tenaille N; divisez de même également la partie N. D. de cette même ligne, comprise depuis l'angle de la tenaille jusqu'à l'extrémité de la courtine; faites la même chose sur l'autre ligne de défense, & tirez des lignes droites des divisions de l'une aux divisions de l'autre; cela vous donnera les faces, les flancs, & la courtine brisée de la tenaille, dont la largeur n'est que de 5. toises: entre la tenaille & la courtine, on fait un fossé sec. Pl. 13.

Le grand fossé a 29. toises de largeur devant les faces, auxquelles il est parallele; sa profondeur est de 13. pieds à l'escarpe, de 14. vers le milieu, & de 12. à la contrescarpe.

Les demi-gorges du ravelin intérieur ont environ 28. à 29. toises, chacune, & leurs faces 45. Son terre-plein, y compris le parapet & la banquette, est d'environ sept toises; mais à l'angle flanqué il est de 8. toises 3. pieds sur 20. toises de longueur. Tout autour de ce ravelin on fait un fossé sec de 15. toises de largeur, & ensuite un second rempart, que l'Auteur nomme faces basses, & dont le terre-plein, y compris la banquette & le parapet, est de 26. pieds de largeur.

Le terrein renfermé dans le ravelin est plus haut de 6. ou 7. pieds que le fossé sec; on arrondit l'angle des gorges, & sur le milieu de l'arrondissement on fait une caponiere, dont la figure est en triangle; cette caponière est maçonnée, & couverte de bonnes poûtres chargées de 3. pieds de terre: la muraille est élevée de 8. pieds par-dessus les poûtres, cequi donne

un

Pl. 13. un parapet pour la terraſſe, que l'Auteur appelle bonnet. Devant cette caponière on fait un foſſé ſec paliſſadé, lequel ſe joint au rempart du ravelin; on met encore des paliſſades depuis la caponière juſqu'au grand foſſé, pour faciliter la retraite des aſſiégés. J'ai marqué ces paliſſades par des points; il en faut mettre auſſi dans les foſſés ſecs, autour des faces des ouvrages.

Dans le foſſé ſec qui eſt entre la face haute & la face baſſe du ravelin, on fait, à 6. toiſes du grand foſſé, un coffre haut de 4. pieds par-deſſus l'horiſon; ce coffre eſt couvert de planches, ſur leſquelles on met un pied & demi de terre; on y fait des crêneaux de diſtance en diſtance pour la fuſilerie, ce qu'il faut obſerver de même dans la caponière, & dans les autres ouvrages de cette nature. Derrière le coffre, du côté du grand foſſé, on fait deux banquettes, afin de pouvoir tirer par-deſſus le coffre dans le foſſé ſec; & par-devant, on y fait un petit foſſé plein d'eau large de 6. toiſes. La communication de la demi-lune ſe fait par une ſortie de maçonnerie au-travers du rempart du côté du grand foſſé. On ajoûte encore une caponière à l'angle flanqué des faces baſſes, qui a une communication avec le ravelin par une galerie, ainſi qu'on peut le voir dans la figure 1e; & de peur que l'ennemi ne ſe ſerve de cette galerie pour entrer dans le ravelin, on la remplit d'eau dans le beſoin.

Le foſſé qui regne devant les faces baſſes eſt de 18. toiſes de largeur; il eſt profond de 11. pieds à l'eſcarpe, & de 10. à la contreſcarpe. Les contre-gardes ont 10. toiſes de largeur, & ſont compoſées d'un para-

pet

pet & de deux banquettes; leurs foſſés ont 10. toiſes de largeur, 10. pieds de profondeur à l'eſcarpe, & 9. à la contreſcarpe. *Pl.* 13.

Le chemin-couvert a 12. toiſes de largeur; il eſt au pied de la banquette, 3. pieds au-deſſous du rez-de-chauſſée, & il va en taluant juſqu'au niveau de l'eau. Les demi-gorges des places d'armes ont chacune 22. toiſes, & les faces 28; on y fait un logement de maçonnerie, dont les faces ont 14. toiſes, & les demi-gorges 12, & l'on met une traverſe de chaque côté, garnie d'un double rang de paliſſades. Tout le chemin-couvert eſt bordé d'un rang de paliſſades, qui ſe hauſſent & ſe baiſſent ſelon le beſoin, & qu'on peut par conſéquent mettre à l'abri du canon. Comme pluſieurs perſonnes les ont approuvées, je vais les rapporter ici de la même maniere qu'il en parle lui-même dans ſon Livre de fortification, page 22.

Plantez le long des traverſes, deſſus la 2e. banquette, des pieux, ou pôteaux, de bois de 7. à 9. pouces de gros, diſtans l'un de l'autre d'environ 10. à 12. pieds, prenant garde que le haut de ces pieux doit être 6. pouces plus bas que le ſommet du chemin-couvert & des traverſes; après cela il faut faire au haut de ces pieux des trous quarrés, dont chaque côté ait quatre pouces & demi, ronds par en-bas, néanmoins tellement conſtruits qu'il y reſte une ſéparation de bois. C'eſt dans ce trou que tourneront des tourillons de bois rond de 4. pouces & un quart de diamêtre, que l'on fait aux extrémités d'une poûtre de 5. à 6. pouces d'épaiſſeur, dans laquelle les paliſſades doivent être placées; on couvre ces trous d'une petite plaque de fer large de 2. pouces, qui d'un côté eſt attachée

Pl. 13. tachée par une charnière, & de l'autre par un verrouil; on plantera les paliſſades de ladite poûtre de 5. à 6. pouces d'épaiſſeur, en y faiſant deux trous, où il faut paſſer des chevilles, & elles doivent être eſpacées de deux ou trois pouces les unes des autres. Les paliſſades doivent ſortir de 3. pieds & demi, deſorte qu'étant poſées de bout, elles ſurpaſſent de 3. pieds le ſommet des traverſes; mais lorſqu'elles ſeront abaiſſées, les pointes pendront en-bas, & s'appuïeront ſur la banquette: & afin qu'elles puiſſent ſe tenir debout, il faut faire un trou au-travers de la poûtre, & y paſſer une cheville de fer. Nous paſſons les paliſſades dans la poûtre par le moïen d'un trou percé d'outre en outre, & les paliſſades ſont tenuës par des chevilles de bois, leſquelles ſont faciles à ôter, afin de les pouvoir bientôt reparer en cas que les aſſiégeans en ruinaſſent quelque choſe, comme ils pourront faire s'ils pointent le canon de jour, & qu'ils y tirent de nuit quand elles ſont debout. Le tout eſt fait ſur l'échelle, & nous en avons abaiſſé une partie, & élevé une autre, comme on pourra le voir.

Les redans, & les parapets qui traverſent le chemin-couvert, ſont bordés en-dedans de ces ſortes de paliſſades, dont l'Auteur fait grand cas, tant à cauſe de la défenſe que du ménage. La défenſe conſiſte en ce qu'elles ne ſont point vûës des aſſiégeans pendant le jour, ſi ce n'eſt quand ils attaquent le chemin-couvert; & à cauſe de cela ils ne les ruïneront pas par le canon, & les éclats ne tuëront pas les aſſiégés, qui joüiront en attendant de tous les avantages qu'ils en peuvent eſperer.

Ces paliſſades ſont auſſi d'un grand ménage,

ce qu'il dit, parce qu'elles se conservent dans *Pl. 13.* les magazins, & n'ont pas besoin de rester toujours aux traverses; & quand même elles y resteroient, encore dureroient-t'elles plus que les autres, parce qu'elles sont hors de terre: car l'expérience fait voir que les palissades qui sont plantées dans la terre pourrissent en peu de tems. Je laisse donc aux connoisseurs à juger si ces palissades ne sont pas préférables aux autres dont on s'est servi jusqu'à présent, lesquelles ne sont que nuisibles aux assiégés.

Au reste, on plante aussi un rang de palissades tout le long de la première banquette de la contrescarpe ou du chemin couvert, & aux endroits où il y a des barrières pour faire des sorties.

Je réponds que l'on pourroit encore perfectionner ces palissades, dont Mr. de Coëhorn vient de donner la description; mais comme elles sont moins bonnes que celles que j'ai décrites vers la fin du chapitre précédent, je n'en ferai aucun usage, & j'en vais faire seulement remarquer les défauts.

Premièrement, elles sont presqu'autant en prise au ricochet & aux bombes que les autres, avec cette différence, que venant à tomber sur un pôteau elles le romproient, & dégraderoient en même tems 3. ou 4. toises courantes de ces palissades, dont la façon & la réparation demanderoient peut-être plus de tems que huit ou dix palissades qu'il faudroit remettre aux premières.

Secondement, cette manœuvre de hausser & baisser la palissade, dépend de plusieurs petites circonstances qui la rendent embarrassée; car, pour peu que les bois ne soient pas bien assem-

Pl. 13. aſſemblés, ou qu'ils viennent à ſe déranger, ce-qui peut arriver journellement, on ne pourroit plus, dans ce cas, fixer la piéce qui les aſſemble: néanmoins cette paliſſade n'eſt pas celle qui aſſûre le chemin-couvert; car il en propoſe lui-même une autre ſur le bord de ſa banquette. Il eſt donc bien inutile d'y chercher tant de précautions: une façon de paliſſades dont la deſtruction n'eſt pas importante tant qu'on a ſoin de bien réparer celles que l'on place ſur le bord de la banquette, eſt, je crois, la meilleure.

L'épargne qu'il dit que cette paliſſade produiroit eſt vraie; mais ſi on tenoit auſſi les paliſſades ordinaires en magazin, & qu'on ne voulût les mettre dans le chemin-couvert qu'en cas de beſoin, on épargneroit encore d'avantage que lui.

Reprenons le fil de notre diſcours. Mr. de Coëhorn fait ſur le glacis, à 6. toiſes des faces de la place d'armes, un coffre couvert pour empêcher l'ennemi d'approcher, & l'on y conſtruit deux aîles, tant pour ſervir de communication, que pour tirer ſur ceux qui auroient forcé le paſſage du coffre.

Pl. 14. Il faudra, en liſant la table ſuivante, regarder les profils de la planche 14. Ces profils ne ſont pas exacts, ſur-tout par rapport à la largeur des terre-pleins & des foſſés, parce que la planche n'a pas aſſez d'étenduë; ils ne ſont faits que pour y pouvoir diſtinguer les hauteurs, & les ouvrages revêtus d'avec ceux qui ne le ſont pas, & pour faciliter l'intelligence de la table qui ſuit. Il faut remarquer que toutes les piéces qui ne ſont pas revêtuës ont leur talus des deux tiers de leur hauteur, de même que

les

les intérieurs, à l'exception du parapet, qui n'a qu'un pied 3. pouces de talus, ſur quatre pieds & demi de haut, pris ſur la banquette. Pl. 14.

Il n'y a rien dans ce ſiſtême qui ne ſoit très conforme aux régles qu'on doit obſerver dans une bonne fortification; chaque ouvrage y eſt très bien défendu, & leur hauteur y eſt ménagée de façon, que ſans cacher les défenſes elles dérobent les murailles à la vûë de l'ennemi. Il ſemble que la courtine baſſe ou tenaille ſoit défectueuſe, parce qu'elle eſt briſée, & qu'un mineur qui ſeroit parvenu à un de ſes angles rentrans, y ſeroit en ſûreté: mais ſi on fait réflexion que le flanc de cette tenaille n'a que 3. pieds de haut au-deſſus du rez-de-chauſſée, on pourra bien voir qu'il eſt impoſſible à un mineur d'y être en ſûreté. Ce ſiſtême eſt très avantageux, puiſqu'il oppoſe toujours un grand feu de fuſilerie ſur l'ennemi, lequel ne peut trouver aſſez de terrein pour ſe loger, à cauſe du peu d'épaiſſeur du rempart, & des foſſés ſecs, dans leſquels on ne ſauroit creuſer ſans rencontrer l'eau, & où il eſt obligé d'eſſuier toujours quelque feu caché, lequel il ne ſauroit éteindre qu'avec beaucoup de peine & de perte.

Ce ſiſtême n'a à craindre que les ſurpriſes, parce que toutes les faces baſſes, tant des baſtions que des demi-lunes, non plus que celles des contre-gardes, ne ſont point revêtuës, & ont un trop grand talus. Il ſeroit facile d'y remédier, en revêtiſſant tous ces ouvrages juſqu'à la hauteur du cordon, & en approfondiſſant les foſſés; enſorte que ces mêmes revêtemens aïent 20. ou 24. pieds de haut: ſi l'on n'a pas le tems de le faire, l'on fraize tous ces ouvrages, & on en paliſſade les gorges.

Noms des piéces de fortification.	Hauteur intérieure du parapet par-dessus le rez-de-chaussée.	Hauteur du revêtement par-dessus le rez-de-chaussée.	Largeur du parapet au sommet.	Pente du parapet du devant au derrière.	Largeur du terre-plein au sommet.
Courtine haute.	18. pieds.	6. pieds.	20. pieds.	2. pieds.	24. pieds.
Courtine basse & face de la tenaille.	8. pieds.	0.	20. pieds.	1. pied	4. pieds.
Face haute du Ravelin.	14. pieds	8. pieds.	20. pieds.	2. pieds.	15. pieds.
Face basse du Ravelin.	12 pieds	0. pieds	20. pieds.	2. pieds.	4. pieds
Chemin-couvert.	3. pieds	0 pieds.	20. toises.	3. pieds.	12. toises.
Face haute du bastion.	22. pieds.	10. pieds.	20. pieds.	2. pieds.	le bastion est plein.
Face basse du bastion.	12. pieds.	0. pieds.	20. pieds.	2. pieds.	5. pieds.
Contre-garde.	12. pieds.	0. pieds	20. pieds.	2. pieds.	il y a 2. banquettes.
Flanc haut.	22. pieds.	10. pieds.	24. pieds.	2. pieds.	le bastion est plein.
Flanc moyen.	11. pieds.	0. pieds	24. pieds.	1. pied.	7. pieds.
Flanc bas.	3. pieds.	0. pieds	24. pieds.	1. pied.	7. pieds.
La tour ou orillon.	22. pieds.	16. pieds.	Voyez ce que l'on en a dit.	2. pieds.	plein.

Second

Second Sistême de Mr. de Coëhorn.

CE second sistême est une partie d'un eptagone, dont le poligone intérieur est de 128. toises, & l'extérieur de 187. toises & quelques pieds, & dont le niveau de la campagne est élevé de 3. pieds au-dessus de celui de l'eau. Pour le construire, on prolonge les raïons, sur lesquels on prend 70. toises pour la capitale du bastion; à l'extrémité de la capitale on fait de chaque côté un angle de 40. degrés, ce-qui rend pour l'angle du bastion 80. degrés, ou-bien pour la perpendiculaire A. B. 40. toises; on prend ensuite, sur le côté intérieur, 30. toises pour chaque demi-gorge C. D, E. F, & mettant la pointe du compas sur l'angle du bastion opposé G. ou H, on décrit un arc, qui passe par l'extrémité de la demi-gorge, & sur lequel on prend 30. toises sur le flanc moïen, comme de D. en I; cet arc ne sert que pour déterminer le flanc, que l'on doit arrondir de la manière dont je l'ai enseigné au pentagone, c'est-à-dire en donnant 7. toises de longueur à la brisure I. K. de l'orillon. Il faut observer la même chose par-tout. Pl. 15.

La brisure de l'orillon est allignée à l'angle du bastion opposé; sa saillie en-dehors, jusqu'à la naissance de l'arrondissement, est d'environ 10. toises, y compris l'épaisseur du parapet du flanc moïen: la ligne droite de la face est de 60. toises, après quoi on arrondit l'orillon à l'ordinaire.

La brisure de la courtine est en-dedans du bastion; le flanc haut a quarante toises de longueur, & le bastion est plein.

La tenaille se décrit en prolongeant la face

Pl. 15. jusqu'à 10. toises; après quoi on met la pointe du compas sur l'angle du bastion, & l'on décrit un arc qui passe par l'extrémité de ces 10. toises, & auquel on en donne 20. pour la longueur du flanc bas, ce-qui détermine la basse courtine, qui se trouve de 36. toises.

Derrière la tenaille, du côté de la Place, on fait un fossé sec, & par-devant on en fait un autre plein d'eau, profond de 10. pieds, & large de 8. ou 10. toises.

Autour de cet ouvrage regne un fossé sec parallele aux faces, & large de 20. toises; & à l'extrémité de ce fossé on éléve un autre rempart, lequel a 29. pieds de largeur au sommet, y compris le parapet & la banquette, & sous lequel on fait des galeries voûtées.

A l'angle rentrant de ce rempart on fait une coupure de 15. toises de chaque côté, comme du point L. au point M, pour servir de passage à la demi-lune; ce passage est bordé de part & d'autre d'un flanc, qui se décrit de l'angle saillant opposé: il a 18. toises de longueur; son rempart a les mêmes dimensions que le précédent, & on y fait aussi des galeries voûtées.

Pour la demi-lune, on éléve une perpendiculaire de 130. toises sur le milieu de la courtine, & l'on y fait à l'extrémité de chaque côté un angle de 35. degrés, cequi en donne 70. pour l'angle flanqué: ses faces ont 50. toises de longueur. On met aussi des galeries voûtées sous son rempart.

Le fossé sec, qui est entre les faces & la redoute, est de 12. à 14. toises; la redoute est de maçonnerie: sa muraille intérieure est éloignée de l'extérieure de 16. pieds; on la couvre de poûtres, & sur ces poûtres on met un parapet

pet de terre, avec une banquette & un terre-plein; la longueur des faces eſt d'environ 14. toiſes chacune. *Pl.* 15.

Le grand foſſé eſt parallele à tous ces ouvrages, & a 24. toiſes de largeur, & 12. pieds de profondeur.

Pour l'ouvrage que l'Auteur appelle premiere contreſcarpe, on le fait d'abord large par-tout de 20. toiſes, enſuite on fait aux angles-rentrans des redoutes de maçonnerie, dont les faces ont 14. toiſes; leur hauteur eſt de 9. pieds au-deſſus du chemin-couvert: à 12. toiſes loin de chaque face on tire deux lignes paralleles, qui font un angle ſaillant, du ſommet duquel on prend de part & d'autre 12. ou 15. toiſes pour chaque partie de la courtine briſée; enſuite on prend ſur le bord intérieur de la contreſcarpe 29. toiſes pour le flanc, lequel ſe tire à l'extrémité de la courtine briſée en l'arrondiſſant à l'ordinaire; les faces de la contreſcarpe ſe trouvent déterminées par cette conſtruction.

Le chemin-couvert a un parapet, une banquette, & un petit terre-plein, dont on verra le détail dans la ſuivante table des profils.

Le reſte du terrein eſt d'un pied plus bas que l'horiſon au pied du rempart, & va en taluant juſqu'au niveau de l'eau.

Les redoutes qui ſont vis-à-vis l'angle flanqué de la demi-lune ont 10. toiſes de face, & 7. de flanc; & celles qui ſont vis-à-vis les baſtions en ont 12. à la face, & 4. aux flancs: leur hauteur eſt de 7. pieds au-deſſus du chemin-couvert. On met dans le chemin-couvert des traverſes, à l'extrémité de chaque face de cette contreſcarpe; & ſous la courtine briſée on fait un coffre avec une galerie de communication vers la re-

Pl. 15. doute; enfin on borde toutes les redoutes & le chemin-couvert de paliſſades, diſpoſées de la manière qu'elles ſont ponctuées dans la 15. Planche.

La ſeconde contreſcarpe n'a rien de différent de celle de la méthode précédente, & le glacis a 16. ou 20. toiſes de longueur.

J'ai omis le troiſième ſiſtême de Mr. de Coëhorn, parce que, quoiqu'il ſoit fort ingenieux, il me paroît qu'il faudroit trop de monde pour le défendre, les ouvrages étant, pour ainſi dire, entaſſés les uns ſur les autres. Les curieux pourront voir ce que j'en ai dit dans le

Pl. 15. livre de l'Ingenieur François. * J'ai mis à ſa place le plan de Manheim réſidence de ſon Alteſſe Electorale Palatine, laquelle a été bâtie ſur les deſſeins & les inſtructions de Mr. de Coëhorn.

* Imprimé in quarto *à Paris* chez *C. A. Jombert*, ſe vend *à la Haye* chez *Jean van Duren*

Noms

Noms des piéces de fortification.	Hauteur intérieure du parapet pardessus l'horison.	Hauteur du revêtement pardessus le rez-de-chaussée.	Largeur du parapet au sommet.	Pente du parapet du devant au derrière.	Largeur du terre-plein au sommet.
Courtine haute.	22. pieds.	8 pieds.	20. pieds.	2. pieds.	24. pieds.
Courtine basse & face de la tenaille.	11 pieds.	5. pieds.	24. pieds.	1. pied.	3. pieds.
Redoute de la demi-lune.	14. pieds.	8. pieds.	14. pieds.	1. pied.	6. pieds.
Face de la demi-lune.	12. pieds ½	0.....	20. pieds.	1. pied.	6. pieds.
Première contrescarpe.	10. pieds.	0.....	20. pieds.	1. pied.	5. pieds. Le chemin-couvert est au pied de ce terre-plein 2. pieds ½ au dessous du rez-de chaussée, & va en taluant jusqu'à l'autre.
Seconde contrescarpe.	4 pieds. ½	0.....	16 toises, c'est le glacis.	4. pieds. c'est la pente du glacis.	12. toises. Ce terre-plein est la même chose que le chemin-couvert.
Face du bastion.	28. pieds.	13. pieds ½	20. pieds	2. pieds.	Le bastion est plein.
Face basse.	14. pieds.	0.....	20. pieds.	1. pied.	6. pieds.
Flanc haut.	28. pieds.	0.....	24. pieds.	2. pied.	Le bastion est plein.
Flanc moïen.	18. pieds.	8. pieds.	24. pieds.	2. pieds.	8. toises, y compris les talus intérieurs.
Flanc bas.	10.....	4. pieds	24. pieds.	1. pied.	4. pieds.

CHAPITRE CINQUIEME.

Des Communications.

Pl. 9. CE n'eſt pas aſſez de bien diriger les ouvrages, car quelqu'avantageuſe qu'en puiſſe être la diſpoſition, elle ne ſervira de rien ſi l'on n'y peut communiquer: c'eſt à quoi on doit principalement s'attacher, parce qu'un ouvrage dont la communication n'eſt pas aſſûrée, devient, par ce défaut, inutile & deſavantageux. On doit donc communiquer de la Place à la tenaille par une pôterne, laquelle doit paſſer ſous le rempart du milieu de la courtine, dont la ſortie doit être bien couverte par la tenaille, pour qu'elle ne puiſſe pas être battuë par le canon. On deſcendra de la tenaille dans le foſſé par des rampes, comme *c*, ainſi qu'il ſe voit à la Planche 9: s'il y a de l'eau dans le foſſé, elles ſerviront pour aller faire abbreuver les chevaux en cas de beſoin, lorſque la Place eſt aſſiégée; & s'il eſt ſec, pour faire ſortir de la cavalerie, s'il eſt néceſſaire.

On communiquera de la tenaille au réduit de la demi-lune par une pôterne pratiquée deſſous ſon terre-plein; on la fera au niveau du fond du foſſé, s'il eſt ſec, obſervant de fermer celui qui ſépare la tenaille du flanc du baſtion avec un ou deux rangs de paliſſades, & d'une barrière; mais s'il eſt plein d'eau, on fermera la communication d'une largeur aſſez conſidérable, pour qu'il y puiſſe paſſer un radeau ou petit bateau, que l'on conduit dans la gorge de la demi-lune, pendant la nuit, au moïen d'une corde attachée

par

par une de ſes extrémités à cette gorge, & par l'autre derrière la tenaille; il faut laiſſer cette corde aſſez longue pour qu'elle ſoit cachée dans l'eau, afin qu'elle ne ſoit point coupée par le canon. *Pl.* 9.

Cette manière de communiquer dans les foſſés pleins d'eau, ne ſervira, que lorſque l'ennemi aura établi des batteries ſur le chemin-couvert; car auparavant on communiquera par des ponts ordinaires, mais qui ne ſerviront plus alors, d'autant qu'ils ne manqueront pas d'être rompus. Quelques-uns veulent les laiſſer, en les cachant ſous l'eau de 2. ou 3. pouces, de maniere que l'on ne puiſſe paſſer deſſus ſans ſe mouïller; en ce cas, il faut qu'ils ſoient pilotés, & bien cloüés, pour que l'eau ne les enléve pas, & encore riſque-t'on la nuit de tomber dans l'eau. Si le foſſé eſt ſec, on aſſûrera la communication de la tenaille au réduit, par une caponière large de 30. pieds, avec un parapet paliſſadé de chaque côté, de la même forme que le chemin-couvert, & terminé également en glacis. Pour être à l'abri des pierres en tems de ſiéges, on couvre les caponières avec des blindages, & comme la pointe de la paliſſade ſurpaſſe le parapet de 9. pouces, il reſte des petits créneaux ou meurtrières.

On fera deux barrières de ſortie à l'extrémité de la caponière, vers la gorge du réduit préférablement à aucun autre endroit, parce que l'on ne peut y être découvert des batteries de l'ennemi.

De la caponière on montera dans le réduit, par un eſcalier pratiqué pour cet effet dans la gorge; & à l'égard du canon, on l'y montera par un pont de charpente, ſur des chevalets conſ-

Pl. 9. truits en rampes depuis le fond du fossé jusques dans la gorge.

Si le fossé est sec, on assûrera la communication du réduit à la demi-lune, & aux places d'armes rentrantes du chemin-couvert, par des demi-caponières ou traverses, qu'on fera depuis l'escalier de ces places d'armes rentrantes jusqu'aux faces des bastions & demi-lunes. On laissera aux dernières une batterie contre le flanc, si les demi-lunes en ont; ou autrement on les fera aux unes & aux autres joignant le revêtement du fossé. On communiquera de ces barrières aux places d'armes saillantes, le long de la contrescarpe, jusqu'aux escaliers qu'on y pratiquera pour y monter, comme aux places d'armes rentrantes; mais il faut observer de n'en commencer les marches qu'à 6. pieds de hauteur, afin de monter cet intervalle sur des madriers posés sur de petits chevalets, lesquels on culbute dans le fossé en se retirant pour n'être pas suivi.

Il est aisé de s'appercevoir ici que la quantité de ponts qu'il faut faire sur les fossés lorsqu'ils sont pleins d'eau, les rendent incommodes; car les ricochets & les bombes les brisent journellement: néanmoins il faut les maintenir absolument toujours en bon état, cequi cause bien de la peine & de l'embarras, au-lieu que ceux qui sont secs, sont exemts de tous ces défauts.

Ce que je viens de dire de la difficulté de communiquer dans les ouvrages détachés du corps de la Place, m'a fait imaginer une nouvelle disposition d'ouvrages, que je soumets à l'examen des Connoisseurs. Voici sa construction.

Nou-

Nouveau Sistême de Fortification.

LE poligone A. B. est de 180. toises, & les bastions de ce front sont construits à l'ordinaire; leurs faces, telles que A. C. & B. D. ont chacune 50 toises. Je les ai allongé chacune de 10. toises comme C. E. pour avoir un second flanc marqué E. F. Tout le pourtour du corps de la Place est revêtu à la hauteur de 24. pieds, & à cette hauteur s'éléve un parapet de gazon de huit pieds de haut sur autant de talus. Le flanc bas E. F, de même que la partie de la face E. C, est revêtu à la hauteur de 15. ou 16. pieds, & a son parapet élevé dessus de 6. pieds de haut sur autant de talus; il est séparé du flanc haut par un fossé de 3 toises de large, à l'exception de la partie de la face C. E, où j'ai mis du canon, pour qu'elle ne fût pas inutile; & pour que ceux qui serviront ces piéces de canon ne soient pas incommodés par les pierres que le canon de l'ennemi peut faire tomber du flanc haut: on pourra voûter cet espace, & même à l'épreuve de la bombe. La tenaille qui est devant la courtine a son revêtement élevé de 12. pieds, & son parapet de gazon a 5 pieds de haut sur autant de talus. Le fossé du corps de la Place a 12. toises de large aux angles flanqués des bastions, & il est tiré à l'épaule des flancs hauts marqués C. D. Sur ce fossé, devant l'angle flanqué de chaque bastion, j'ai construit des contre-gardes de 10. toises de largeur, & dont les faces en ont environ 50. de longueur. Je leur ai fait un fossé aussi de 10. toises de largeur, & qui est parallele à leurs faces. Le point G, où ces deux lignes se rencontrent, sur la perpendiculaire élevée

Pl. 17.

vée

Pl. 17. vée ſur le milieu de la courtine, forme l'angle de gorge de la demi-lune, laquelle ſe conſtruit en mettant une pointe du compas au point H, & ouvrant l'autre juſqu'au point C; puis de l'ouverture, des points H. & I. on fera des arcs qui ſe couperont en K, cequi donnera l'angle flanqué de la demi-lune: pour en avoir les faces, vous tirerez du point K. des lignes aux angles des épaules des baſtions C. & D, en arrêtant ſur le prolongement des foſſés des contre-gardes aux points L. & M: on fait des flancs à cette demi-lune, ainſi qu'ils y ſont marqués.

Je lui fais un foſſé de 6. toiſes de largeur, & deſſus ce foſſé je conſtruis une contre-garde, à laquelle j'en donne autant, & dont les faces ſe terminent ſur le prolongement des foſſés des contre-gardes des baſtions: dans les angles N. & O, qui ſont formés par la rencontre des gorges prolongées des contre-gardes des baſtions, & de celles de la demi-lune, je conſtruis deux réduits, auxquels je donne 15. toiſes de face, & 12. toiſes de demi-gorge, laquelle je recoupe, comme elle eſt marquée ſur le Plan. Je leur fais un foſſé de 6. toiſes de largeur, & ſur ces réduits je conſtruis deux petites contre-gardes, auxquelles je donne 6. toiſes de largeur, & 20. toiſes de face, leſquelles ſe terminent à 5. toiſes près de celles des autres contre-gardes. Toutes ces contre-gardes & ces réduits ſont revêtus à la hauteur de 18. ou 20. pieds; leur parapet eſt élevé en gazon à la hauteur de 6. pieds ſur autant de talus, bien entendu que tous les talus dont nous venons de parler dans cette fortification, doivent s'entendre des talus extérieurs: nous donnerons ci-après la dimenſion des intérieurs. Le foſſé des contre-gardes a 10. toiſes de

de largeur, & fait tout le pourtour de la Place; le chemin-couvert eſt à l'ordinaire, & les places d'armes rentrantes ont chacune un retranchement. *Pl.* 17.

Comme dans ce ſiſtême la gorge de la demi-lune eſt éloignée de plus de 50. toiſes du milieu de la courtine, ainſi pour faciliter la communication de la tenaille à cette demi-lune on y fait dans les foſſés ſecs une caponière, qui les traverſe, & qui ſe termine au point P, qui eſt la ſection du prolongement des foſſés des contre-gardes des baſtions. Du point P. au point G. je conſtruis à droite & à gauche, tant dans les foſſés ſecs, que dans ceux qui ſont pleins d'eau, deux batteries qui joignent la gorge du réduit, cequi leur donne à chacune environ 15. toiſes de longueur: par conſéquent elles peuvent contenir chacune 5. ou 6. piéces de canon, qui jointes aux deux du flanc de la demi-lune, font 7. ou 8. pièces, leſquelles ſervent à enfiler les réduits Q. & les contre-gardes R, & à empêcher le paſſage des foſſés des baſtions, & ceux des réduits Q. du côté de la contre-garde de la demi-lune. La communication d'un de ces ouvrages à l'autre n'eſt point difficile, parce que le trajet en eſt court, & que la plus grande partie eſt couverte. Je n'entrerai pas dans un plus long détail des propriétés de ce ſiſtême, je laiſſe aux curieux le ſoin de les examiner.

CHAPITRE SIXIEME.

Comme on doit tracer le Profil d'une Fortification.

Pl. 18. SUppoſé que l'on voulût élever une fortification ſur un terrein uni & ſans aucun commandement aux environs, & que l'on puiſſe creuſer les foſſés à proportion des terres dont on a beſoin, je donnerois 24. pieds de haut au mur du revêtement du corps de la Place, depuis la dernière retraite juſqu'au cordon, & enſuite j'éleverois le parapet en gazon de huit pieds de haut ſur autant de talus, afin d'épargner la maçonnerie que l'on fait ordinairement au-deſſus du cordon; je n'y en ferois que 3. ou. 4. toiſes de long aux angles, où je placerois des guérittes de pierres de taille.

Profil du Corps de la Place, coupé ſur le milieu de la Courtine.

VOus tirerez une ligne au craïon indéterminée, telle que A. B, laquelle ſera votre rez-de-chauſſée, autrement dit ligne horiſontale; ſur cette ligne vous éléverez & abaiſſerez une perpendiculaire comme C. F; vous donnerez à la ligne E. F. la hauteur que vous voulez pour la profondeur de votre foſſé, comme ici de 15. pieds, & à la ligne E. D. 9. pieds, leſquels joints avec les 15. E. F. font 24. pieds pour la hauteur de votre revêtement; vous tirerez

rerez ensuite la ligne G. H. parallele à A. B, *Pl.* 18. & vous donnerez à F. G. la largeur du talus que *fig.* 1. vous voulez donner à votre mur. Supposé que vous lui donniez un sixième, la ligne F. G. aura 4. pieds; vous chercherez, par les méthodes que nous avons enseigné à la Géometrie *, l'épaisseur que vous devez donner au sommet d'un mur de 24. pieds de haut sur un sixième de talus qui soûtient un parapet, laquelle épaisseur je suppose être de trois pieds & demi; vous donnerez donc à la ligne D. I. trois pieds & demi, & vous abaisserez la ligne T. I. parallele à D. F; enfin vous tirerez la ligne D. G, & votre mur sera marqué.

Vous chercherez ensuite la longueur que doivent avoir les contre-forts d'un mur de 24. pieds de haut: je suppose cette longueur de 7. pieds. Pour y proceder vous ferez une ligne parallele à celle I. H, qui en sera éloignée de 7. pieds telle que K. M. On fait les contre-forts quelques-fois d'un pied plus bas que le revêtement, comme K. I. La fondation telle que M. N. O. G. n'est point déterminée, cela dépend absolument des bons ou mauvais fonds qu'on trouve; mais supposé qu'ils soient bons, on les approfondit de 3. pieds au-dessous du fond du fossé, & on y fait deux retraites en-devant, de 6. pouces chacune de large, cequi fait que le mur de fondation est élevé à-plomb par-devant & par-derrière.

Vous éleverez aussi votre parapet sur vos revêtemens, en donnant à la ligne D. C. 8. pieds, & en faisant C. P. parallele à A. B. aussi de 8. pieds;

* Voyez *Cours de la Science militaire* Tom. 3.

Pl. 18. *fig.* 1. pieds; l'on tire aussi la ligne P. D, qui marquera le talus extérieur de votre parapet: vous éléverez au point P. une perpendiculaire sur P. C. de deux pieds de haut comme P. Q, & vous tirerez la ligne R. P. de 3. toises de long: tirez ensuite la ligne R. Q, cela vous donnera l'épaisseur de votre parapet, avec le talus qu'il doit avoir, lequel dans tous les ouvrages est de deux pieds, à moins qu'il n'y eût quelque raison qui obligeât de lui en donner plus ou moins. La ligne R. P. doit être dirigée de maniere, que le soldat qui est derrière le parapet, en posant son fusil dessus, tire sur le bord de la contrescarpe devant le bastion, où le fossé est le plus étroit, & à tous les autres ouvrages de même, pour que l'ennemi n'ait aucun endroit dans les chemins-couverts, contre-gardes, & autres endroits detachés du corps de la Place, où il ne puisse être vû de ce même corps de Place.

Il en est de même des endroits qui sont dans les ouvrages détachés, lesquels doivent être découverts du parapet desdits ouvrages.

Pour avoir son talus intérieur & sa hauteur, vous prolongerez la ligne Q. R. vers S. d'un pied 3. pouces comme R. S; ensuite vous abaisserez la ligne S. T, laquelle vous ferez de 4. pieds 6. pouces; vous tirerez la ligne R. T, qui vous donnera le talus intérieur & la hauteur de votre parapet: vous tirerez la ligne T. X. parallele à A. B, & vous mettrez 4. pieds depuis le point T. au point V; cela vous donnera la largeur de votre banquette: sa hauteur est indéterminée, & cela dépend de la hauteur du rempart; mais supposé qu'elle eût 3. pieds de haut, il lui en faut donner le double de talus, qui fait 6. pieds, pour qu'elle soit facile à monter;

ter, & que les pluïes ne la faſſent pas ébouler. Pour cet effet, vous donnerez à la ligne V. X. 6. pieds, & à ſa perpendiculaire X. Y. 3. pieds; & vous tirerez la ligne V. Y, qui ſera le talus de la banquette. *Pl.* 18. *fig.* 1.

La largeur du rempart eſt indéterminée : il doit avoir au-moins 4. à 5. toiſes de large pour le corps de la Place, depuis la banquette juſqu'à ſon talus; on lui donne vers la Place une pente d'un pied pour l'écoulement des eaux, & ſon talus doit être égal à ſa hauteur.

Pour conſtruire le profil de la tenaille, on marquera du pied du revêtement de la Place, la largeur du foſſé qui eſt entre la courtine & la gorge de la tenaille; le revêtement de cette gorge ſe fait en lui donnant un 6e. de talus ſur la hauteur qu'on veut qu'il ait, & l'épaiſſeur de ſon ſommet ſe trouve, comme nous l'avons dit à la Géométrie pour les revêtemens qui ne ſoûtiennent pas de parapet, & qui n'ont point de contre-forts. Les fondations ſont ſuppoſées ſemblables pour la profondeur à celles du corps de la Place. *fig.* 2.

Après avoir marqué ſur le rez-de-chauſſée, la largeur que doit avoir la tenaille, comme elle eſt ſur le plan en grand qui vous ſert à faire ces profils, vous ferez ſon revêtement de la hauteur & épaiſſeur qu'il faudra, avec des contre-forts; & ſur ce revêtement vous éléverez le parapet en gazon comme celui de la Place, auquel vous donnerez 5. ou 6. pieds de hauteur ſur autant de talus: le reſte a les mêmes proportions que celui de la Place, & on termine en talus le

terre-plein entre la banquette & la gorge, pour l'écoulement des eaux.

Pl. 18. *fig.* 3. Quand il y a un réduit, on marque la largeur du fossé de la Place sur le rez-de-chaussée, depuis la tenaille jusqu'au-dit réduit; l'on revêtit sa gorge par un mur que je suppose de 15. pieds de haut, lequel sera sans contre-forts, & de l'épaisseur qui lui sera convenable. Le revêtement de ses faces & de ses flancs est pareil à celui du corps de la Place, & a la même hauteur, avec des contre-forts. Le parapet se fait comme le précédent, de même que la banquette, & l'on y fait un rempart de 15. à 18. pieds de large sur 7. pieds & demi de haut, & autant pour son talus. Le reste du terre-plein se termine en pente jusque sur le bord de la gorge: le terre-plein du rempart doit toujours être de niveau au haut du revêtement extérieur de maçonnerie.

Pl. 19. *fig.* 1. Pour cequi est du profil de la demi-lune, coupé sur sa gorge & sur une de ses faces; après avoir marqué la largeur du fossé du réduit, vous ferez le revêtement de la gorge de la demi-lune de 23. pieds de haut, parce que, si on ne le faisoit que de 15. pieds, quand l'ennemi se seroit rendu maître de la demi-lune, il découvriroit trop du revêtement du réduit; au-lieu qu'en lui donnant 23. pieds, il n'en découvriroit presque que cequi est au-dessus du cordon, & cela lui donne beaucoup plus de peine pour le mettre en brêche. Ce revêtement se fait sans contre-forts, en cherchant seulement l'épaisseur qu'il doit avoir pour sa hauteur sur un 6e. de talus.

Le

Le revêtement des faces ne différe en rien de celui du réduit, non plus que le parapet & la banquette, qui ont les mêmes hauteurs, épaisseurs, & talus; il n'y a pas de rempart à la demi-lune, & le terre-plein qui reste depuis le pied de la banquette, se termine en rampe jusque sur le bord de la gorge. *Pl. 19. fig. 2.*

Pour avoir le profil de la contrescarpe & des chemins-couverts; après avoir marqué la largeur du fossé de la demi-lune, vous ferez le revêtement de la contrescarpe, lequel aura 15. pieds de haut, & les mêmes proportions que les revêtemens de la gorge du réduit ou de la tenaille, observant de le faire plus épais aux endroits des profils, des traverses, & où il y aura des escaliers.

Ensuite vous marquerez 5. toises de large pour le chemin-couvert, lequel vous éléverez de 8. pieds au-dessus du rez-de-chaussée; vous lui donnerez pour la hauteur de son parapet 4. pieds six pouces, & pour son talus un pied 3. pouces, comme à celui de la Place. La banquette a 4. pieds de large sur 3. de hauteur, & 6. de talus; le reste du terre-plein a un pied de pente, depuis le talus de la banquette jusque sur l'extrémité de la contrescarpe, pour l'écoulement des eaux. La palissade se plante à 3. pouces près le pied du parapet du chemin-couvert, venant à 18. pouces par le haut, & sa pointe surmonte le parapet du chemin-couvert de 9. pouces.

Remarque.

LA hauteur du terre-plein du chemin-couvert & de ſa banquette n'eſt pas toujours la même, parce qu'on eſt obligé de ſe régler à une différente ſituation. Pour la hauteur du parapet, elle doit toujours être de 4. pieds & demi au-deſſus de la banquette.

Le glacis n'a aucune régle déterminée, & les ouvrages qu'on fait au-delà, doïvent être commandés par les ouvrages qui ſont derrière, au-moins de 3. à 4. pieds. Ce qui eſt beaucoup ombré ſur les figures des planches 18. & 19. marque les revêtemens de maçonnerie; cequi l'eſt moins, marque les contre-forts; & cequi l'eſt encore moins, marque la maſſe des terres des remparts, banquettes & parapets, formée par les terres qui ont été miſes ſur le rez-de-chauſſée, leſquelles ſont provenuës de l'excavation des foſſés.

Avis touchant la Diſpoſition des Ouvrages.

AVant de finir cequi regarde la fortification régulière, je dirai que, quand il eſt poſſible de ne faire qu'une ſeule ligne droite de deux poligones, la fortification en eſt beaucoup plus avantageuſe; je m'explique. Suppoſé que vous aïez un octogone à fortifier dans un terrein uni, je dis qu'il eſt plus avantageux de ne faire qu'un quarré que de faire une figure de

8.

8. côtés, ainſi qu'on l'a pratiqué juſqu'à preſent: ainſi je fais chaque côté de ce quarré de deux fois 180. toiſes, qui eſt la valeur de deux côtés de poligone extérieur de la fortification ordinaire; cela me donne un poligone de 360. toiſes; dans le milieu duquel je conſtruis un grand baſtion plat, auquel je donne 100. toiſes de gorge, & 50. toiſes de face; ou, pour mieux dire, je fortifie ce grand côté en le prenant pour 2. poligones ordinaires, & diviſant chacun de ſes poligones en deux par une perpendiculaire; à laquelle je donne la huitiéme partie de ce poligone, qui fait 22. toiſes 3. pieds; & par ce point je tire mes lignes de défenſe.

Je donne 50. toiſes à toutes les faces de mes baſtions, cequi me donne mes flancs. Je fais au corps de la Place un foſſé de 15. toiſes. Je conſtruis les demi-lunes, en donnant 85. ou 90. toiſes à la perpendiculaire, depuis le milieu de la courtine juſqu'à leurs angles flanqués. Je tire leurs faces à 10. toiſes au-deſſus de l'angle de l'épaule de chaque baſtion. Je conſtruis des réduits dans chacune de ces demi-lunes, de la manière que je l'ai enſeigné ci-devant. Je fais des orillons & des flancs concaves à tous les flancs de mes baſtions, & des tenailles dans chaque courtine. Le foſſé de chaque demi-lune à dix toiſes de largeur, le chemin-couvert eſt à l'ordinaire. Je retranche les places d'armes rentrantes, qui ſont vis-à-vis les faces de chaque baſtion, des 4. angles du quarré; je retranche auſſi la gorge de ces 4. baſtions, & je leur fais encore par-deſſus leurs angles flanqués une contre-garde, parce que ce ſont les quatre ſeuls endroits par où cette diſpoſition de Place peut

être attaquée, les autres n'étant pas pratiquables: par conséquent on voit que cette disposition est plus avantageuse que de faire un octogone, lequel peut être indifféremment attaqué des 8. côtés.

C'est pourquoi, au-lieu de faire un décagone, ou dodécagone régulier, je ne ferois de chacune de ces deux figures qu'un pentagone ou un exagone, dont chaque côté en renfermeroit deux des précédens.

CHAPITRE SEPTIEME.

De la Fortification Irrégulière.

TOut ce que nous avons dit ci-devant n'a regardé que la fortification régulière, laquelle on ne peut emploïer que dans des villes qu'on bâtit tout à neuf, & dans des terreins unis, & dont les environs donnent la liberté de s'étendre comme on le juge à propos: mais comme ces cas arrivent rarement, & que, quoiqu'on fortifie des villes pour la première-fois, on ne trouve pas toujours une ſituation qui permette de faire ce qu'on deſire, on eſt obligé de s'écarter des maximes que nous avons enſeignées ci-devant. On doit pourtant s'en écarter le moins qu'on pourra, & ſur-tout bien prendre garde de ne point faire d'ouvrages qui ſoient hors de défenſe, pour être trop éloignés les uns des autres, ou trop près; parce qu'outre que cela augmenteroit la dépenſe, cela diminuëroit la capacité de ces mêmes ouvrages, leſquels par conſéquent ſeroient incapables de faire toute la réſiſtance qu'ils doivent. C'eſt principalement dans ces diſpoſitions qu'un Ingenieur montre ſa ſçience & ſa capacité, lors qu'il s'accommode tellement à une ſituation irrégulière, qu'il ne néglige aucun des avantages que lui peut fournir cette même ſituation, & que par ſon art il en ſait corriger les défauts, & rendre une Place très forte ſans ſe jetter dans des dépenſes trop

grandes ou inutiles. C'eſt ce-qui fait que cette partie de la fortification eſt beaucoup plus en uſage que la précédente, parce qu'il eſt très rare de bâtir de nouvelles villes dans des terreins unis; & qu'au-contraire, il eſt très ordinaire de fortifier de vieilles enceintes, en tout, ou en partie.

On doit ſçavoir qu'il y a deux cas où on fortifie irrégulièrement. Le premier, en fortifiant une ville ou un bourg ſans aucune enceinte dont on puiſſe ſe ſervir, mais où on eſt obligé de s'aſſujettir au terrein. Le ſecond, de fortifier une ville dejà bâtie, & environnée de murailles, dont on veut ménager la plus grande partie.

Dans le premier cas, on peut rentrer en-dedans, autant que la néceſſité le demande, pour la conſtruction des ouvrages néceſſaires; on doit cependant prendre garde de ne cauſer aux habitans que le moins de dommage qu'il eſt poſſible en abattant leurs maiſons. C'eſt principalement la charité & la conſçience qui doivent régler un Ingenieur en cette occaſion.

Dans le ſecond, on peut plus facilement s'étendre dans les dehors, où on eſt obligé de ne s'aſſujettir qu'aux inégalités du terrein. Je vais donner deux exemples de chacun de ces deux cas.

Maniere de Fortifier une Figure Irreguliére de 7. côtés, dont il y en a trois où on ne peut s'étendre en dehors.

SOit la figure A. B. C. D. E. F. G. Il en faut lever le plan bien exactement sur le terrein, & en faire une figure semblable sur le papier, en y marquant la longueur de châque côté, comme on le voit sur la premiére figure de la 20e. planche. Il faut aussi faire à part une échelle, dont les parties soient égales à celles que contient chacun des côtés: cette échelle sert à proportionner tous les ouvrages de cette fortification. C'est pourquoi, voulant fortifier le côté A. B, lequel a 204. toises, je prends ce côté pour le poligone extérieur, quoiqu'il soit de 24. toises plus long qu'il ne devroit être; mais comme il est joignant la riviére, & que par conséquent il n'est pas attaquable, cette longueur qu'il a de trop n'est d'aucune importance. Pour le fortifier, j'abaisse sur le milieu la perpendiculaire H. I, à laquelle je donne 20. toises, & des points A. & B. je tire des lignes de défense passant par le point I; je donne 50. toises aux faces de chacun de ces bastions, cequi me donne les flancs & les courtines: ensuite je passe au côté B. C, lequel a 335. toises, & peut, par cette raison, donner deux poligones de 167. toises 3. pieds chacun. *Pl. 20. fig. 1.*

Pour en construire les bastions, je le divise en 4. parties; celle du milieu donnera l'angle flanqué du bastion du centre, lequel angle il faut rentrer un peu en-dedans, à cause de la

Pl. 20 fig. 1. rivière; ſur les deux autres parties j'abaiſſe des perpendiculaires, auxquelles je donne 20. toiſes, de même qu'au poligone précédent; je donne enſuite 40. toiſes à chacune des 4. faces des 3. baſtions conſtruits ſur ce poligone, cequi me donne pareillement les courtines & les flancs, leſquels ſont ici aſſez grands, puiſque ce côté ne peut être attaqué, par la raiſon que nous avons dit au poligone précédent, & qui a lieu pour le côté ſuivant.

Le côté C. D. aïant 285. toiſes n'eſt pas aſſez grand pour y prendre deux poligones, & l'eſt trop pour n'en avoir qu'un; mais comme je puis m'étendre le long de la riviére du côté K, j'allongerai ce côté C. D. de 50. toiſes, juſqu'au point K; cequi me donnera un côté de 335. toiſes: lequel par conſéquent ſera égal au précédent, & ſe fortifiera de la même manière, en avançant l'angle flanqué du baſtion du centre juſque ſur le bord de la rivière, pour n'être pas obligé de rentrer trop au-dedans, & pour profiter de tout le terrein.

Le côté E. L. a 195. toiſes, dont il y en a deja 20. d'emploïées du point D. au point L; il ne me reſte plus que 175. toiſes: je prends de chaque côté 45. toiſes, pour faire partie des gorges des deux baſtions que je veux conſtruire ſur ce côté, & ſur ces points j'éléve deux perpendiculaires N. O. & M. P, auxquelles je donne 28. à 30. toiſes pour avoir des flancs de cette longueur; enſuite je tire des lignes du point N. au point P, leſquelles je pouſſe par-delà pour avoir les faces de ces deux baſtions. J'examine pour-lors le côté E. F. qui me ſert de poligone intérieur, lequel a 165. toiſes, & eſt par conſéquent trop grand

grand, puisque, comme nous l'avons dit ci-devant à la fortification réguliere, il ne doit avoir tout-au-plus que 140. à 150. toises: c'est pourquoi, considerant que le côté F. G. n'a que 95. toises, je prends sur le côté E. F. toute la gorge du bastion F, laquelle je fais de 80. toises; j'en prends dix autres sur ce même côté pour faire partie de la gorge du bastion E, & j'éleve aussi sur ces deux points deux perpendiculaires, comme au poligone précédent. Je ne donne que 20. toises au flanc du bastion E, parce que, si je lui en donnois 25. ou 30, son angle flanqué Q. deviendroit trop aigû, & sa face Q. P. trop longue. Je donne au flanc du bastion F, qui est opposé à celui du bastion E, 30. ou 35. toises, parce que, si je ne le faisois que de 20, son angle flanqué se trouveroit en R, ce-qui rendroit cet angle trop obtus, sa face R. S. trop courte, & son opposée trop longue. Pour remédier à tout cela, je lui donne 35. toises, ainsi que je viens de le dire, & je fais tomber la ligne de défense sur la courtine vers le point T. C'est ce-qui s'appelle prendre du feu de courtine, & cela est d'un bon usage, puisque l'angle flanqué n'en est que mieux défendu, quoique par un feu un peu oblique. Au point F. j'éleve le flanc F. S. auquel je donne 24. toises. *Pl. 20. fig. 1.*

Comme le côté G. A. a 202. toises, & que par conséquent il est trop grand, je fais la plus grande partie de la gorge du bastion G. sur ce côté, n'en prenant que 20. toises sur le côté G. F. au point V, & 60. sur G. A. au point X; du point V. je tire la ligne de défense V. S, & je la prolonge pour avoir la face du bastion F, laquelle je fais égale à sa pareille. Ensuite j'e-

Pl. 20. *fig.* 1. léve au point V. une perpendiculaire pour avoir un flanc du baſtion G, auquel je donne 30. toiſes, & du point F. je tire la ligne de défenſe F. Z, laquelle me donne une face du baſtion G. de 50. toiſes de long: j'eléve une ſemblable perpendiculaire au point X. pour avoir l'autre flanc, auquel je donne 20. toiſes. Je prends la face A. Y. du baſtion A. ſur le côté A. G, laquelle je fais de 50. toiſes au point Y; je mets une pointe du compas au point Z, & j'ouvre l'autre juſqu'au point Y, laquelle je tranſporte vers &, cequi me décrit le flanc Y. &, dont la longueur ſe trouve en tirant la ligne de défenſe Z. &, paſſant par l'angle de l'épaule du baſtion G. au haut du flanc X.

Si-tôt que j'ai un angle flanqué, par exemple comme celui marqué K, & que je veux avoir le flanc du baſtion E. tel que M. P, au-lieu d'élever la perpendiculaire M. P, je mets la pointe d'un compas en K, & j'ouvre l'autre juſqu'en M, avec laquelle du point M. je décris un arc vers P, ſur lequel arc je marque la longueur que je veux donner au flanc; & du point N. je tire la ligne de défenſe paſſant par ce point que j'ai marqué: quand j'ai trouvé l'angle flanqué du baſtion E, de cet angle je fais la même operation pour avoir le flanc N. O; cela me donne tout d'un coup mes flancs de 100. degrés d'ouverture ſur la courtine, & m'exempte d'élever des perpendiculaires M. P, N. O, que l'on eſt toujours obligé de refaire, comme je le viens d'enſeigner.

Voilà la méthode dont je me ſers pour fortifier irrégulièrement, tant en-dedans qu'en-dehors des figures, & laquelle, ſelon moi, eſt la meil-

meilleure: car quand un angle flanqué de baſtion devient trop aigû, on y remédie en diminuant la longueur d'un de ſes flancs, ou de tous les deux, comme il ſe voit en Q; & au-contraire, lorſqu'il eſt trop obtus, on les augmente; & s'ils devenoient trop grands, on feroit tomber la ligne de défenſe ſur la courtine, comme il ſe voit au point T. Par ce moïen, on rend les faces des baſtions égales, ou à peu près, ſelon que la figure le permet; obſervant toujours de ne s'écarter des régles de la fortification régulière que le moins qu'il ſera poſſible. *Pl.* 20. *fig.* 1.

Maniere de Fortifier une Figure Irréguliére de huit côtés ſituee ſur un Lac.

APrès en avoir levé le plan bien exactement, & avoir fait ſa figure ſemblable, dont les côtés ſeront éxactement marqués, ſuivant la longueur que chacun d'eux a ſur le terrein, je conſidere que le côté A. B. aïant 140. toiſes, il peut ſervir de poligone extérieur, en prenant une face du baſtion A. de 40. toiſes de long ſur ce côté, & y abaiſſant un flanc d'environ 20. toiſes ſur le côté B. A; je mets 30. toiſes pour la demi-gorge du baſtion B. au point I; & pour avoir le flanc K. I. je mets une pointe du compas au point A, & l'autre au point I, en décrivant un arc I. K, lequel je fais de 25. toiſes de longueur; puis je tire la ligne K. L. allant vers M. Je fais la face K. M. de 50. toiſes, & du point M. je conſtruis le *fig.* 2.

flanc

Pl. 20. fig. 2. flanc N. L; par ce moïen ce côté est dejà fortifié.

Pour fortifier le côté B. C. qui a 172. toises, j'en prends 35. pour la demi-gorge du bastion B, & 45. ou 50. pour la demi-gorge du bastion C, de ce point au point O; ensuite je décris, comme je l'ai dit ci-devant, du point M. un arc de O. en P. pour avoir un flanc, auquel je donne 25. à 30. toises, de même qu'à son opposé Q. R, en faisant la face M. Q. de 55. toises de longueur; puis je tire les lignes de défense O. M. & R. S.

Pour le côté D. C. qui a 165. toises, je prends toute la gorge du bastion D. de 60. toises sur ce côté; & la demi-gorge du bastion C. de 20. toises. Je fais le flanc du bastion C. de 20. toises, & celui du bastion D. qui est sur ce même côté, de 30. Il me reste à faire la face du bastion C, & je la fais de la maniere ordinaire.

Pour celle du bastion D, qui est du côté D. C, je la trace en lui faisant prendre du feu de courtine, & en lui donnant 50. ou 55. toises de longueur, ce-qui se régle par la rencontre de son autre face opposée, en tâchant, ainsi que nous l'avons dejà dit, de les faire égales, autant qu'il est possible; c'est pourquoi, je donne au flanc élevé sur le point D. environ 30. toises.

Les côtés D. E. & E. F, dont le premier a 160. toises, & l'autre 150, & qui forment un angle rentrant E, se fortifient en faisant un bastion en platte-forme dans l'angle rentrant E. que forment ces deux côtés. Ce bastion se construit en lui donnant 30. ou 40. toises de chaque côté pour ses demi-gorges, & 30. toises de flanc.

Son

Son angle flanqué doit être droit, cequi se fait en tirant une ligne d'un angle de l'épaule à l'autre de ce bastion, comme du point T. au point V, & en élevant sur le milieu de cette ligne une perpendiculaire, à laquelle on donnera pour hauteur la moitié de la longueur T. V, que l'on portera du point Y. au point X; on tire aussi des lignes du point X. aux points V. & T. pour avoir les faces de ce bastion. Il faut prendre garde de ne point rendre l'angle flanqué du bastion F. trop aigû; pour cet effet, il faudra faire ses flancs courts: du reste, ils se construisent, tant celui D. que celui F, en prenant le point X. pour centre de chacun de leurs arcs. *Pl. 20. fig. 2.*

Si l'on vouloit que l'angle flanqué du bastion F. ne fût pas si aigû, il faudroit que sa face droite ne tirât sa défense du bastion en platte-forme E. que de la moitié de son flanc gauche, comme du point Z. au point V. Si cependant on veut qu'il la tire de tout le flanc, on pourra renforcer cet angle, en y construisant devant, une contre-garde, ainsi qu'il est marqué sur le plan.

Pour fortifier le côté F. G. qui a 200. toises de longueur, on opérera, ainsi que nous l'avons dit aux autres poligones, en faisant attention que, le côté G. H. aïant 310. toises, il en faut prendre 50. de plus vers &. pour faire partie d'une face du bastion G; & la ligne &. H. aïant 360. toises, elle formera un côté qui pourra être pris pour deux poligones extérieurs de 180. toises chacun, & qui se fortifie de la même manière que nous l'avons enseigné au côté B. C. & C. K. de la figure précédente. Les fossés de tous ces ouvrages se font ordinairement paralleles à leurs faces, en recoupant cependant la gorge des demi-lunes, qu'on construit

Pl. 20. *fig.* 2. truit devant les courtines, de maniere que chaque flanc puiſſe découvrir l'angle flanqué du baſtion qui lui eſt oppoſé.

Maniere de Fortifier une Figure Irréguliére, dont les côtés ſerviront de Poligone Intérieur.

Pl. 21. *fig.* 1. LE côté A. C. aiant 315. toiſes, doit être regardé comme deux poligones intérieurs de 140. toiſes chacun; mais comme il a encore 35. toiſes de plus, cela fera que je prendrai toute la gorge d'un baſtion des angles ſur ce côté: ce ſera celui de l'angle C, parce que le côté C. D. n'aiant que 240. toiſes, n'eſt deja que trop court pour en former deux poligones d'une grandeur raiſonnable. Je ferai donc cette gorge du baſtion C. de 55. toiſes, celle du baſtion A. de 40, & celle du baſtion en platte-forme qui eſt dans le milieu, de 60. On donne à leurs flancs 25. toiſes, & on fait leurs angles flanqués droits, de la manière que nous l'avons enſeigné à la figure précédente. Leurs flancs ſe font toûjours en formant un angle de 100. degrés d'ouverture ſur la courtine; car on ne peut pas toûjours les former dans les fortifications irrégulières par un arc de cercle, dont le centre ſoit à l'angle flanqué du baſtion qui leur eſt oppoſé. Le côté C. D. qui a 240. toiſes, ſe fortifie de même que le précédent, en ne prenant pour le baſtion C. qu'une partie de gorge de 4. ou 5. toiſes ſur C. D, & pour le baſtion D. 30. toiſes de gorge ſur ce même côté. Le baſtion plat qui ſe conſtruit dans le milieu, a à-peu-près les mêmes proportions que celui du côté précédent.

Il faut obſerver, que lorſqu'un côté eſt d'une moïenne grandeur, & que ceux qui le joignent ſont plus longs, on doit prendre la plus grande partie des gorges ſur ces côtés, ainſi qu'on le voit dans cette figure & dans les précédentes; mais lorſqu'il y a un angle rentrant, comme celui marqué E, les angles D. & F. deviennent fort aigûs. C'eſt pourquoi, pour bien fortifier ces trois angles, il faut en premier lieu, du point E. faire de grandes demi-gorges de 60. ou 80. toiſes chacune, ſelon la longueur des côtés D. E. & E. F. vers les points I. & K. pris ſur chacun de ces côtés, & élever à ces points des flancs perpendiculaires, auxquels on peut donner 40. ou 50. toiſes; puis l'on tire une ligne au crayon de l'extrémité de l'un de ces flancs à l'autre, comme du point L. au point M, laquelle on diviſe par le milieu, & on y éleve une perpendiculaire de la grandeur d'une de ces moitiés, un peu plus, ou un peu moins, ſelon que l'on veut que l'angle du baſtion ſoit aigû ou obtus; du haut de cette perpendiculaire on tire les faces de ce baſtion aux points L. & M, lesquelles, dans cet exemple, ont environ 55. toiſes. *Pl. 21. fig. 1.*

Ces baſtions ſe nomment en France baſtions en platte-forme; les Eſpagnols & les Allemans les appellent baſtion Imperial. Je croi que ce dernier nom leur convient le mieux, parce qu'il renferme en lui quelque choſe de grand, & qu'effectivement ces baſtions le ſont. Par le moyen de leur grand flanc je ſupplée au défaut des angles aigûs D. & F, parce que je tire la ligne de défenſe de ces deux baſtions au-deſſus des angles du flanc comme en N. & O, car autrement les angles flanqués des baſtions des deux

Pl. 21. *fig.* 1. angles D. & F. deviendroient si aigûs, qu'ils seroient hors d'état de pouvoir résister au canon de l'ennemi; d'ailleurs il faut, ainsi que nous l'avons dit dans les maximes, qu'ils aient au-moins 60. degrés d'ouverture. C'est ce que l'on peut voir par les lignes ponctuées P. Q. R. S; & c'est la véritable manière de bien fortifier des angles aigûs, que d'élever de grands flancs aux bastions qui sont entre deux. Ainsi ces deux côtés de poligone qui n'en forment qu'un, deviennent très forts, parce qu'aiant un angle rentrant, les feux se croisent sur les flancs & sur les courtines, & par conséquent se multiplient, par la raison que le côté intérieur D. E. F. a plus de longueur que l'extérieur D. F.

On peut faire à ces grands bastions des flancs concâves, & des orillons, ou même des flancs bas, en mettant une contre-garde sur chaque bastion des angles aigûs D. & F, lesquelles serviront à couvrir ces mêmes bastions, & à empêcher l'ennemi de ruïner les flancs bas du grand bastion, avec les batteries qu'il est obligé de mettre sur le chemin-couvert pour ruïner les flancs hauts.

Les fossés se font, ainsi que je l'ai dit, paralleles aux faces des ouvrages, prenant toujours garde que la contrescarpe, ou la gorge des demi-lunes, n'empêchent point la découverte des flancs aux angles flanqués des bastions qui leur sont opposés.

Les demi-lunes se font en leur donnant 40. 50. ou 60. toises de face, & en tirant leurs faces à 5. 8. ou 10. toises sur celles des bastions, suivant que les cas l'exigent.

Ma-

Maniere de Fortifier une Peninſule.

APrès avoir levé exactement le plan du terrein qu'on veut fortifier, il faut examiner la grandeur qu'on veut donner à l'enceinte de la fortification; & ſi on ne veut faire qu'une ville d'une moïenne grandeur, comme il s'en trouve quantité, on examinera combien de baſtions peut contenir l'eſpace à fortifier; comme dans cet exemple, où je puis avoir un poligone de 6. côtés A. B. C. D. E. F, chacun de 180. toiſes de longueur. Il eſt indifférent que leurs angles ſoient égaux; on a ſoin ſeulement que tout l'eſpace à fortifier ſoit renfermé dans ces 6. côtés; & le terrein qui ne pourra pas y être contenu, comme il ſe voit au côté D. C, on l'occupera par quelque ouvrage, comme ici par la demi-lune G. couverte de ſon foſſé, chemin-couvert, & glacis. Pour la conſtruction de cette fortification, on abaiſſera du milieu de chaque côté qui ſert de poligone extérieur, une perpendiculaire, à laquelle on donnera ſeulement 20. toiſes, pour y faire paſſer des lignes de défenſe. *Pl. 21. fig. 2.*

Je ne donne que 20. toiſes à cette perpendiculaire, parce que faiſant attention que la riviére qui entoure cette fortification eſt conſiderable, & que je la ſuppoſe non-guéable dans telle ſaiſon que ce puiſſe être, je n'ai pas beſoin d'avoir des baſtions, ni des flancs auſſi grands que cette fortification étoit ſituée dans un autre enſi droit, où elle n'auroit que des foſſés ordinaires. C'eſt auſſi la raiſon pour laquelle je n'en fais point autour des poligones de cette Place que la rivière entoure, puiſqu'elle en ſert d'un infini-

Pl 21. fig. 2. ment meilleur que tous ceux qu'on pourroit y construire; & si j'en ai fait un du côté C. D, ce n'a été qu'en vûë d'occuper le terrein: car il pourroit s'en passer aussi bien que les autres. Il n'en est pas de même du côté A. B, lequel n'étant point environné de la rivière, en a non-seulement besoin d'un, mais aussi d'autres ouvrages qui puissent le couvrir; parce que c'est le seul côté par où cette Place puisse être attaquée. Je donne 50. toises à chacune des faces de tous les bastions, ce-qui me donne les flancs & les courtines, devant chacune desquelles on peut construire quelques bouts de chemin-couvert, dans les endroits où il y aura assez d'espace entr'elles & la rivière. Ce chemin-couvert est fait en forme de tenailles, & sert pour couvrir un peu le revêtement de la fortification; on y fait une ou plusieurs banquettes sans aucune traverse, & son parapet se termine en glacis jusque sur le bord de la rivière.

Nous avons dejà dit que le côté A. B. est le seul par où on puisse attaquer cette Place; c'est pourquoi on doit le fortifier par quelqu'ouvrage qui soit d'une bonne défense, tel qu'est un ouvrage-à-cornes: car le front du terrein est trop étroit pour y construire un ouvrage-couronné. Cet ouvrage-à-cornes se construit de la manière que nous l'avons enseigné au pentagone. Comme le terrein qui est devant cet ouvrage commence à s'élargir, on y pourra construire un ouvrage-couronné; mais si on ne veut pas se jetter dans une si grande dépense, je conseille au moins de faire à l'extrémité du glacis, vis-à-vis les angles saillans des demi-bastions & de la demi-lune, trois lunettes, telles qu'on les voit marquées sur le plan, lesquelles

ſeront entourées d'un bon foſſé, d'un chemin-couvert, & d'un glacis, pour que la communication de la Place à l'ouvrage-à-cornes ne ſoit point interrompüe, par des batteries que l'ennemi pourroit placer de l'autre côté de la rivière aux endroits marqués H. & I, leſquelles enfileroient tout le foſſé du front A. B. *Pl. 22. fig. 2.*

On doit, pour l'en empêcher, traverſer ce foſſé par de bons bâtardeaux marqués A. K. & B. L, ou-bien couvrir ce même foſſé par quelque petit ouvrage détaché, ou par les redans du chemin-couvert, comme le marqué M, le tout ſuivant que le terrein pourra le permettre. On fait à cet endroit des écluſes pour l'entrée & la ſortie des eaux de la Place, & on fait ſon poſſible pour les couvrir, & empêcher que l'ennemi ne les puiſſe détruire: cela ne ſera pas difficile ſi l'on y fait des voûtes, & des vanelles, leſquelles ſe levent & ſe baiſſent par le moïen d'un crick qui y eſt attaché.

Maniere de Fortifier un Exagone Irrégulier, dont le dedans eſt tout rempli de maiſons.

Comme celui marqué A. B. C. D. E. F.

APrès en avoir levé exactement le Plan, il faut conſiderer la quantité de baſtions dont cette figure peut être entourée, afin, comme j'ai dit ci-devant, de ne point faire de dépenſe inutile: car un eſpace qui peut ſe fortifier avec 6. ou 7. baſtions, vaut mieux que ſi ce même eſpace l'étoit avec 8. ou 9, parce qu'aiant moins de baſtions les parties en ſont plus gran- *Pl. 22*

Pl. 22. des, & par conséquent elles sont capables d'une plus grande résistance. On doit observer cependant que les lignes de défense ne passent pas 150. ou 160. toises au plus, ce-qui est à la rigueur. La figure ci-jointe peut se fortifier avec 6. bastions, lesquels seront parfaitement bien proportionnés; mais il faut toujours approcher du régulier autant qu'il est possible. Le côté A. B. aiant 120. toises, si l'on en donne de chaque côté la cinquième partie pour les demi-gorges, ce seroit 24. pour chacune; qui seroit ensemble 48. toises: il n'en resteroit que 72. pour la courtine, laquelle seroit fort bonne, puisqu'elle pourroit passer à 50. dans le besoin.

Considérant ensuite que le côté B. C. a 168. toises, il seroit inutile de le faire passer avec deux bastions; parce que la courtine seroit trop longue, de même que la ligne de défense: c'est pourquoi je donne au côté A. B. une courtine de 80. toises, & les demi-gorges A. G. & B. H. ont chacune 18. toises; & on peut se retirer sur le côté qui est le plus grand, ainsi que nous l'avons dit ci-devant. Pour suppléer au défaut de la demi-gorge B. H, je prends 40. toises de B. en K, ce-qui joint aux 20. B. H. me donne 60. toises de gorge; j'en donne 40. à l'autre demi-gorge C. L, & il reste pour la courtine K. L. 85. ou 86. toises: par ce moïen la ligne de défense L. N. se trouve plus longue.

Le côté C. D. n'est pas si long que B. C, n'aiant que 151. toises; j'en prends 20. de C. en O, lesquelles font 60. avec les 40. C. L. pour la gorge du bastion L. O, laquelle est égale au précédent: l'on donne à la courtine O. P. 85. toises; & ainsi tout le reste a sa proportion.

On

On doit toujours obſerver, ainſi que nous l'avons dit, lorſqu'on a un grand côté & un petit, de prendre la plus grande partie de la demi-gorge ſur le plus grand côté: cela étant, on ne peut manquer de faire une bonne fortification; & lorſque les côtés ſont plus petits, comme ſi on en avoit deux, dont l'un eût 115. toiſes, & l'autre 90, on feroit la courtine & les demi-gorges à proportion. *Pl.* 22.

Aiant ainſi marqué toutes les demi-gorges & les courtines, on éleve, ainſi que nous l'avons dejà dit, les flancs comme K. & L. perpendiculairement ſur la courtine, au craïon ſeulement, parce qu'ils n'y doivent pas reſter; on détermine leur longueur par le moïen de l'échelle, en leur donnant 25. 28. ou 30. toiſes, ſelon que l'angle de la figure eſt aigû ou obtus, comme les angles B. & C; l'angle C. étant plus obtus que l'angle B, ou peut donner plus de hauteur aux flancs. On fortifie ce baſtion en faiſant ſes deux flancs égaux, de même que ſes faces R. M. Q, qu'on peut conſtruire de la maniere que nous l'avons enſeigné ci-devant, en parlant des baſtions en platte-forme ou à l'Imperiale.

Pour donner l'obliquité néceſſaire aux flancs, & pour qu'ils faſſent un angle de 100. degrés d'ouverture avec la courtine, il ne faut qu'ouvrir le compas du point N. au point L. & porter la pointe qui eſt en L. vers R, vous aurez le flanc L. R; faites de même du point M. au point K, & portez la pointe de K. en T, vous aurez pareillement le flanc K. T.

Les angles flanqués des baſtions ſe terminent, comme nous l'avons dejà enſeigné, en tirant des lignes de l'angle d'un flanc par la hauteur de

Pl. 22. l'autre flanc : car pour avoir l'angle flanqué N. vous mettrez la régle au point L. & au point T, & si vous tirez une ligne au craïon jusque par de-là le point N, & que vous fassiez de même du point G. par le point V, le point N. où ces deux lignes se couperont, sera l'angle flanqué du bastion. Si on le veut plus aigû, on éleve d'avantage le flanc ; & au-contraire, si on le veut plus obtus, on l'abaisse, & le tout suivant qu'il en est besoin ; se résouvenant toûjours de ne faire aucun angle flanqué, qu'il n'ait au moins 60. degrés d'ouverture. Les orillons & les flancs concâves se font comme à la fortification regulière.

La largeur des fossés est depuis 15. jusqu'à 20. toises, & ils se font paralleles aux faces lorsque les lignes de défense tombent sur la courtine. Les tenailles se font sur les lignes de défense, comme à la fortification régulière, & on leur donne une figure régulière le plus qu'il est possible ; observant que, quand la face d'un bastion prend du feu de courtine, il faut tirer une ligne de l'angle de l'épaule dudit bastion à l'angle du flanc de l'autre bastion opposé ; & cette ligne marquera la face de la tenaille, parce que si on suivoit la ligne de défense, cela la rendroit absolument défectueuse. Voïez celles marquées X, & Y.

Les demi-lunes se font de même, & l'on observe de ne point faire leurs angles ni trop aigûs ni trop obtus, & que leurs faces soient tirées à 5. toises sur celles des bastions : leurs flancs se font comme à la fortification régulière, de même que leurs gorges, qu'on recoupe, ainsi que nous l'avons dit.

Les remparts du corps de la Place, de même

que

que les parapets, & ceux de tous les autres ouvrages, de même que les chemins-couverts & glacis, se font comme à la fortification réguliè-re; ainsi il est inutile de le répéter.

Des Citadelles.

LOrsqu'on fait construire une citadelle, on choisit toujours la figure pentagonale préférablement à une autre; on met un des côtés du poligone du côté de la ville, ce-qui suffit pour retenir les habitans dans leur devoir, & les trois autres font face à la campagne. Quant à sa situation, elle doit être toujours du côté par où la ville peut être plus facilement attaquée; ce-qui est le contraire de ce qu'ont écrit tous les Auteurs qui ont traité de la fortification. La raison qui m'engage à être d'un sentiment contraire est, que l'ennemi peut attaquer la ville par préférence; & si-tôt qu'il s'en est rendu le maître, la prise de la citadelle suit nécessairement, parce que les débris d'une grosse garnison se jettant dedans, on y est si serré qu'on ne s'y peut mettre à couvert des bombes, non-plus que les munitions de toute espèce dont on peut avoir besoin, & qui y manquent le plus ordinairement; car dans ces endroits il n'y a pas assez de soûterreins pour y pouvoir mettre à couvert toutes ces choses, de même que les malades & les blessés.

Cela est, à mon avis, bien different, quand la citadelle est située de manière que l'ennemi est obligé de l'attaquer la premiere; c'est le réduire à un point fort embarrassant, & l'exposer à ne pouvoir venir à bout de son entreprise: car comme l'assiégé peut changer la garnison quand il lui plaît, & y faire entrer toutes les munitions nécessai-

res, il eſt en état d'en diſputer le terrein pied à pied par des retranchemens les uns derrière les autres, & d'empêcher par ce moïen l'ennemi de s'en rendre le maître, avant qu'il n'ait réduit en poudre cette citadelle & tous les retranchemens; mais cela demande bien du tems, cauſe bien de la perte, & eſt ſujet à bien des inconvéniens. Je pourrois citer pluſieurs exemples, pour autoriſer mon ſentiment; entr'autres celui de Turin, par Mr. le Maréchal de la Feuillade, en eſt une preuve ſuffiſante.

Quand la ville où on veut conſtruire une citadelle, eſt conſtruite de façon que la ſituation de cette citadelle eſt indéciſe, c'eſt-à-dire, que le terrein n'oblige pas à la ſituer plûtôt d'un côté que d'un autre, il faut lever bien exactement le plan de la ville & des environs, juſqu'à la portée du canon, ou quelque choſe de moins; après quoi on conſtruit ſur un morceau de papier à part, & ſur la même échelle que la la ville, une citadelle telle qu'il convient de la faire: on coupe enſuite le papier qui reſte blanc à l'extrémité du glacis de la cittadelle; cela étant fait, il eſt facile de la poſer ſur le plan de la ville & de ſes environs, aux endroits où on juge qu'elle doit être, & on la rentre dans la ville, ou on la ſort dans la campagne, ſuivant le beſoin & les différens inconvéniens qui peuvent ſe rencontrer.

Cela donne la facilité de la tranſporter d'un lieu à un autre, ſuivant les différentes idées qu'on peut avoir, ou ſuivant les avis qu'on peut nous donner; ce-qui ne peut ſe faire quand on la conſtruit tout d'un coup ſur le même plan de la ville. Enfin lorſque après une mûre délibération, on eſt convenu de ſa ſituation, on arrête cette citadelle ambulante

avec

avec deux épingles ſur le plan de la ville ; on en pique enſuite tous les angles, & autres ouvrages, après quoi on l'ôte, & on la deſſine pour-lors ſur le plan, n'étant pas difficile enſuite de la tracer ſur le terrein

On laiſſe au-moins un eſpace de 40. toiſes entre le chemin-couvert de la citadelle & les maiſons de la ville, & plus s'il eſt poſſible. Cet eſpace s'appelle l'eſplanade, & ſert à pouvoir découvrir de loin ce-qui vient de la ville à la citadelle. On joint les fortifications de la ville à celles de la citadelle par deux murailles, qui ſont ordinairement des faces de baſtions prolongées, & qui vont aboûtir à l'angle flanqué des baſtions de la citadelle qui regardent la ville.

A l'égard de la conſtruction de la citadelle, elle eſt la même que celle du pentagone.

Lorſqu'on fortifie des villes qui ont des murailles garnies de tours, & ſi quelques-uns de ces murs ſe trouvent renfermés dans les gorges des baſtions, on ne doit pas heſiter de les y laiſſer, parce que c'eſt un retranchement tout fait ; & lorſqu'on entoure une ſemblable ville entièrement d'une nouvelle enceinte, on doit laiſſer la vieille dans le même état qu'elle eſt, & même la réparer & l'entretenir, parce qu'elle peut ſervir de retraite à une garniſon, en cas qu'elle fût emportée d'aſſaut.

Maniere de fortifier un Port de Mer.

LA fortification d'un port d'une ville maritime, eſt ſemblable à celle des autres endroits de la terre-ferme ; & à l'égard des ouvrages qu'on éleve du côté de la Mer, principalament

quand

quand les flots battent contre, ils doivent être revêtus d'un parement de bonnes pierres de taille; & on fait jetter tout le long desdits murs de grosses pierres, ou quartiers de rocher, de la largeur de 5. ou 6. toises, & de la hauteur qu'on jugera convenable, pour pouvoir briser & amortir la violence des vagues qui frappent contre ce mur, lequel doit être soûtenu par derrière par quantité de bons contre-forts, espacés seulement de 10. ou 12. pieds l'un de l'autre. On fait ordinairement, dans les ouvrages qui donnent sur la Mer, des batteries les unes au-dessus des autres; les plus basses sont destinées à tirer à fleur d'eau, & les plus hautes commandent sur les vaisseaux.

A l'égard des ports, ils sont ou naturels ou artificiels; ces derniers sont creusés dans les terres, ou gagnés dans la Mer par le secours des jettées de pierres & de pilotis: mais de telle façon qu'ils soient faits, il faut que leurs entrées soient bien défenduës, que chaque partie de leurs enceintes se défendent bien les unes les autres, & ne laissent rien dont l'ennemi puisse tirer quelqu'avantage.

Dans tout ce que nous avons dit ci-devant de la fortification, on doit bien prendre garde qu'il n'y ait aucun ouvrage qui soit vû ou commandé de quelque hauteur prochaine; car, dans ce cas, on doit nécessairement faire occuper cette hauteur, par un fort capable d'empêcher pendant long-tems que l'assiégeant ne s'en empare. Tels sont, par exemple, le Château de Montjoüi près de Barcelonne, celui de Namur, ceux de Fribourg, & une infinité d'autres de cette espèce. On doit observer dans le tracé de ces ouvrages, de s'assujettir non-seulement à la situa-

tuation & au terrein, mais aussi de ne point se jetter dans des dépenses trop grandes, ni d'entasser ouvrages sur ouvrages, ainsi qu'on a fait au Château de Fribourg, lequel on auroit pû beaucoup mieux fortifier avec moins de confusion & de dépense; car elle est toujours très grande dans ces sortes d'endroits, tant pour tailler les fossés dans le roc, que pour le transport des matériaux de toute espéce; & ces sortes de Châteaux ne rendent pas souvent les services qu'on s'en promet.

Des Villes dans lesquelles passe une Rivière.

QUand une rivière passera au-travers d'une ville qu'on voudra fortifier, il faut faire ensorte que son entrée & sa sortie soient dans le milieu d'une courtine, & y ajoûter les ouvrages qu'on jugera nécessaires pour défendre cette entrée & cette sortie. On peut tirer du cours de cette rivière les eaux dont on a besoin pour former des inondations, & par ce moïen empêcher, ou du-moins retarder beaucoup les approches des assiégeans; on en tire encore celles qui sont nécessaires pour remplir les fossés, ou y donner de grandes éclusées quand il y a des pentes propres à cela, soit pour y faire des bâtardeaux & écluses, que l'on construit dans ces fossés pour la retenir lorsqu'elle y est, ou pour empêcher qu'elle n'y entre, ou l'en faire sortir quand on le juge à propos.

Des Villes ſituées dans des Marais.

A L'égard des Places ſituées dans les marais, comme elles ont peu d'avenuës, & ne peuvent par conſéquent être attaquées, comme eſt par exemple Philipsbourg, ces endroits, dis-je, ne demandent pas de grandes fortifications, ni des dehors conſidérables, ſi ce n'eſt du côté par où elles peuvent être attaquées, leſquels endroits ſont faciles à fortifier, & avec peu de dépenſe. Car ſi les deux langues de terre, qui ſont les deux ſeuls endroits par où on peut approcher de Philipsbourg, avoient été fortifiées de la manière que je le penſe, je doute que la France s'en fût renduë la maîtreſſe, ſur-tout pendant la Campagne de 1734. Ces ſortes de ſituations ſont aiſées à fortifier & à garder, & d'une bonne défenſe; parce qu'on eſt toujours ſûr des côtés par leſquels on ſera attaqué, & que par-conſéquent une garniſon en eſt beaucoup moins fatiguée. L'ennemi au-contraire, a beaucoup plus de peine à les attaquer, parce que les cavaliers élevés ſur les remparts, joints à l'étenduë des marais, l'obligent à beaucoup éloigner de la Place ſa circonvallation & ſon camp; d'ailleurs le terrein eſt mauvais pour y conſtruire des batteries, & il ne peut creuſer une tranchée ſans trouver des eaux qui la rempliſſent. Tout ce qu'on pourra m'objecter ſur de pareilles Places, c'eſt qu'elles ſont ſujettes au mauvais air, que l'eau y eſt toujours mauvaiſe, que les marais en peuvent être ſeignés pendant l'Eté, & que dans l'Hyver on peut les franchir à la faveur des glaces, enfin, qu'il eſt difficile d'y faire entrer des ſecours, parce qu'el-

les

les ont peu d'avenuës. Pour ce-qui eſt du mauvais air, on peut prendre des préſervatifs, entretenir la propreté dans la ville & dans ſes foſſés, & tâcher de ſoûtenir l'eau dans les marais pendant l'Eté par le moïen des écluſes. Pour ce-qui eſt de la mauvaiſe eau, on y peut conſtruire des citernes, ſi les puits qui ſont profonds ne s'y rencontrent pas bons. Dans l'Hiver, on fait rompre les glaces dans les foſſés, & on ſe précautionne contre les ſurpriſes par une bonne & vigilante garde. En un mot, pour ce-qui eſt du ſecours, le Prince à qui elles appartiennent, & qui peut appréhender qu'elles ne ſoient attaquées, doit les fournir abondamment de tout ce dont elles peuvent avoir beſoin pour faire une longue & vigoureuſe réſiſtance, & avoir de bons magazins & ſoûterreins à l'épreuve des bombes, afin d'y pouvoir conſerver toutes les munitions en ſûreté.

Des Places ſituées ſur des Rochers.

LEs Places qui ſon ſituées ſur un rocher, ou ſur une haute montagne, peuvent être aiſément fortifiées, parce qu'il n'eſt pas néceſſaire d'y creuſer de grands & larges foſſés, ni d'y élever de grands remparts. Leur terrein ne peut être facilement miné, à cauſe de la dureté des roches dont il eſt ordinairement compoſé, & du grand talus qui eſt au pied de ces ſortes de fortifications. L'aſſiégeant n'y peut conduire que très difficilement ſes approches, tant à cauſe du manquement de terre, que parce que ſes travaux ſont toujours vûs & commandés des aſſiégés, lesquels ſe peuvent défendre en laiſſant rouler de groſſes pierres ou quartiers de ro-

cher, des bombes chargées, des barils foudroïants, des tonneaux & des ſacs remplis de poudre, des faſcines gaudronnées, & quantité d'autres artifices qui portent le feu, la terreur & la mort, par-tout où elles paſſent. Outre cela, l'aſſiégeant n'y peut conduire que très difficilement du canon, & ſes batteries y ſont de nul ou peu d'effet, à moins qu'elles ne ſoient établies ſur la crête du chemin-couvert, parce que par-tout ailleurs, tirant de bas en haut, il ne peut faire aucune brêche aux ouvrages, dont il ne découvre que le haut du parapet.

Pour ce-qui eſt des défauts de ces Places, il faudroit être bien novice pour n'y pas pouvoir remédier; comme par exemple, de ne pouvoir faire plonger l'artillerie & la fuſilerie ſans ſe découvrir.

A l'égard des ſituations ſur la pente des montagnes, ou dans les vallées entourées de montagnes, elles doivent s'éviter, & on ne doit jamais s'en ſervir pour une Place forte; mais quand on ſe trouve obligé de garder de pareils paſſages, on doit ſeulement conſtruire ſur les rochers ou montagnes des environs, des redoutes ou petits forts, pour défendre ces défilés.

CHA-

CHAPITRE HUITIEME.

Manière de tracer une Place ſur le terrein.

CEux qui auront bien compris tout ce que nous avons dit ci-devant dans notre Traité de Géométrie pratique, & ce que nous venons de dire dans ce Traité de Fortification ſur le papier, ne trouveront pas abſolument une grande difficulté à tracer toutes ſortes d'Ouvrages ſur le terrein; car, au lieu de régle & de compas, on ſe ſert de cordeaux, de piquets, & de toiſes. Ainſi, ſi c'eſt un côté de poligone qu'on veuille tracer: en ce cas, le dedans étant ſuppoſé rempli de maiſons, & le plan de l'eſpace à fortifier aiant été levé bien exactement, & correſpondant parfaitement au deſſein que vous en avez fait ſur le papier, il ne vous ſera pas difficile de trouver l'endroit où vous devez ituer l'angle flanqué de vos baſtions, & le point du centre des demi-gorges. *Pl.* 23.

Vous ferez planter dans ces endroits des piquets appellés jalons, & vous donnerez aux poligones extérieurs & intérieurs les longueurs qu'ils doivent avoir, ſelon qu'ils ſont marqués ſur le côté du plan qui correſpond à celui que vous voulez tracer. Ce plan doit être fait ſur une grande échelle, & n'avoir qu'une ſimple ligne, qui marque le cordon de toute la fortification. Ces lignes doivent être cottées exactement ſuivant la meſure de leur longueur; la valeur de *Voyez la petite figure.*

Pl. 23. leurs angles ſaillans ou rentrans y doit être auſſi exactement marquée. Pour-lors vous ferez ſur le terrein des angles ſemblables à ceux de votre plan, par le moïen d'un demi-cercle, avec des pinnules poſées ſur ſon pied, ou par le moïen d'une planchette, ſur laquelle le plan en grand ſera attaché. Vous ferez planter des piquets ou jalons à tous les angles, & vous tracerez les lignes avec des cordeaux ou des chaînes, en leur donnant les longueurs qu'elles doivent avoir, leſquelles on meſure bien exactement avec des toiſes & doubles toiſes : alors vous ferez marquer ce tracé ſur le terrein par une petite rigole, que des ouvriers intelligens tracent avec la pointe d'un pic.

C'eſt, ſelon moi, de toutes les méthodes la plus facile ; quand on l'a un peu miſe en pratique, & qu'on y fait attention, ou travaille ſur le terrein avec autant de juſteſſe & de facilité, qu'on peut le faire ſur le papier.

Quand tout le pourtour de la Place eſt tracé, ſi c'eſt une ville toute neuve, & dont le milieu ne ſoit point embarraſſé par des maiſons, on fera courir le niveau tout au-tour, ſur lequel on prendra un milieu pour établir le rez-de-chauſſée de la Place, abaiſſant les parties les plus élevées, & rehauſſant celles qui ſont trop baſſes. Sur ce niveau ſeront réglés tous ceux du dedans de la Place ; pour cet effet, incontinent après le tracé de ladite Place achevé, on fera celui de la diſtribution des ruës, & des places à bâtir. Enſuite pour avoir les pentes néceſſaires, on relévera le centre de la Place de 5. ou 6. pieds, ou environ ; ſuivant que la Place ſera ſituée, dans un terrein uni : car, s'il étoit relevé naturellement, cet exhauſſement ſeroit inutile. On éleve ainſi

le

le terrein afin que les eaux puiſſent avoir leur écoulement; obſervant de bien marquer toutes les pentes ſur des piquets ferrés, & qui ſeront chiffrés, pour indiquer le rehauſſement ou rabaiſſement qu'il y aura à faire. On marquera auſſi la deſtination des places à bâtir par de grands piquets, auxquels ſeront attachés des écriteaux de ferblanc qui ſerviront d'indice. *Pl.* 23.

Fondation des Courtines, & des Baſtions.

APrès que les allignemens auront été rectifiés, on fera faire les déblais des revêtemens des Courtines des baſtions, ſur la largeur & profondeur qu'on aura arrêté, au-deſſous du niveau des chemins-couverts, & plus bas s'il en eſt beſoin; enſuite on approfondira les fondations de 3. pieds au-deſſous du foſſé, & plus bas, s'il eſt néceſſaire pour trouver le fond ſolide. Les fondations ſeront miſes bien de niveau par-devant, & en pente de 6. pouces par-derrière. Si on avoit à craindre quelque affaiſſement, ſur-tout dans les endroits ſujets à la tranſpiration des eaux, on aſſûrera les fondations par un rang de madriers de bois de chêne, de 4. & 12. pouces de gros, à joints recouverts d'un pied, chaque madrier poſé ſur le devant de la fondation, & faiſant ſaillie d'un pouce en dehors. Mais ſi quelque partie de cette fondation ſe trouve douteuſe, on en mettra une rangée au-milieu, & une autre ſur le derrière; & ſi le fond ſe trouvoit trop foible, on le fortifiera par une grille de charpente compoſée de longrinnes, & de traverſines quarrées de 9. à 10. pouces, leſquelles ſeront de bois de chêne ou de pin, aſſemblées par entailles en queuë d'éronde aux extrémités, *Pl.* 24.

Pl. 24. & tenues en raiſon par une rangée de pilots de garde ſur le devant battus au refus de mouton.

On éleve la maçonnerie ſur ce grillage, en obſervant de faire le parement de bonnes pierres de taille juſqu'au rez-de-chauſſée, & même plus haut, s'il eſt néceſſaire. Ces ſortes de grillages ſe font de 2. pieds plus larges que ne doivent être les fondemens, & on attache ſur le devant de ce grillage, du côté du foſſé, une pièce de bois de chêne de 8. ou 10. pouces d'équarriſſage, qu'on appelle heurtoir, lequel doit regner ſur toute la longueur des fondemens, afin d'empêcher que le pied du fondement ne gliſſe.

Quand le fond eſt extrêmement mauvais, on doit fonder ſur pilotis, en commençant par enfoncer des rangées de pilots au refus de mouton, ſçavoir, une ſur le devant de la fondation, deux dans le milieu, & une autre derrière, leſquelles rangées ſeront également eſpacées l'une de l'autre: on en met deux autres vers le milieu de la longueur des contre-forts, & deux autres ſous les angles de la queuë. Après les avoir recoupé de niveau, on appliquera là-deſſus des racinaux, & ſur ces racinaux des traverſines, pour former un grillage, dont chaque croiſée ſera bien cloüée & arrêtée ſur la tête du pilot qui lui répond. Après cela, on enfonce dans les cellules de ce grillage des pilots de remplage ou de compreſſion. Sur toute l'étenduë des fondemens les pilots doivent être plantés au nombre d'un ou de de deux dans chaque cellule, diagonalement oppoſés; & pour mieux aſſûrer les fondemens, on pourra, ſi on le juge néceſſaire, battre tout autour du bord, du côté du foſſé, des pilots de bordage ou de garde, po-

ſés

ſés près-à-près. Quand on enfoncera des Pilotis, *Pl.* 24
il faudra avoir l'attention d'emploier toûjours les plus longs & les plus forts ſur les bords des fondemens.

Pour ce-qui eſt de l'excavation des terres, & de leur tranſport, on les porte à 8. ou 10. toiſes du côté de la Place, ſi le terrein eſt de bonne conſiſtance, & on fait le terrein du derrière des revêtemens par banquettes, auxquelles on donne le plus de hauteur qu'il eſt poſſible, & une largeur ſuffiſante ſeulement, pour ſe ſoûtetenir, afin que quand la muraille ſera élevée, on n'ait que peu de remblai à faire. A l'égard de l'éſcarpement des terres, qui ſe fait du côté de la campagne, on doit le faire avec un grand talus, pour que les travailleurs le puiſſent monter & deſcendre facilement. On donnera au revêtement des courtines & des baſtions l'épaiſſeur qu'on aura jugée néceſſaire, & leur fondation ſera faite de bonne & ſolide maçonnerie, compoſée des plus gros libages & moëlons qui pourront ſe trouver. Cette fondation aura 6. pouces de pente ſur le derrière, obſervant de faire deux retraites de 3. pouces chacune ſur le devant, & d'élever les deux paremens à plomb juſqu'au-deſſus de la fondation, ſur laquelle on mettra trois aſſiſes de pierres de taille au revêtement, leſquelles ſeront poſées au-deſſus de la ſeconde retraite de la fondation, & auront 12. 15. ou 18. pouces de lit, & 8. à 10. pouces de joint à l'équerre ; elles ſeront auſſi mêlées d'un tiers de boutiſſes, qui auront au moins deux pieds de queuë. On poſe le tout en bonne liaiſon, à petit joint, à bain de mortier compoſé de deux tiers de bonne chaulx & demi-tiers du meilleur ſable fin.

Le ſommet de la derniere aſſiſe de pierres de taille ſera taillé en chamfrain de deux pouces, au-deſſus duquel on fera un parement net, qu'on élevera de moélons choiſis de 6. à 9. pouces de hauteur, & de 9. à 11. pouces de queuë, groſſièrement piqués, les joints & faces poſés par aſſiſes, réglés en bonne liaiſon, & continués, d'un angle à l'autre en bain de mortier. On obſervera de mettre de 5. en 5. pieds une boutiſſe de pierres d'échantillon, de la hauteur des aſſiſes réglées, & de 2. pieds à 2. pieds & demi de queuë ; cette boutiſſe eſt élevée de la hauteur qu'on juge convenable, depuis le deſſus de la fondation, taluant d'un pied ſur 6. par devant, & à plomb par derrière; le dedans ſera garni de groſſe maçonnerie.

Les contre-forts ſeront fondés auſſi bas que les révêtemens, eſpacés à 15. pieds de diſtance les uns des autres, de milieu en milieu; ils auront 8. pieds de long & 5. pieds de large, & ſeront élevés à plomb de tous côtés.

Quand on trouve des ſources, on les détourne, & on en dirige les eaux par de petites rigoles, pour les amener à un puits fait en quelqu'endroit qui n'incommode pas les travailleurs. On met à ce puits des moulins, ou des pompes pour en épuiſer l'eau, & la faire écouler de quelque côté où elle ne puiſſe pas nuire ; & pendant ce tems-là on fait travailler les maçons promptement, juſqu'à ce qu'ils aient gagné le niveau au-deſſus des eaux.

Tous les angles ſaillans doivent être garnis de pierres de taille par aſſiſes alternatives, & & retournées de 3. à 4. pieds à chaque côté des angles; il faut les méler d'un tiers de boutiſſe, & le ſurplus de moélons, ainſi que nous l'avons dit.

Les

Les remblais des terres doivent ſuivre le progrès de la maçonnerie; par exemple, quand la face d'un baſtion ſera élevée à la hauteur de 2. ou 3. pieds, les maçons la quitteront pour aller élever la courtine, ou le flanc voiſin à une ſemblable hauteur : alors les terraſſiers viendront s'emparer de la partie qui eſt vacante, pour faire le remblai à la hauteur de la maçonnerie qui eſt faite, en obſervant de bien battre les terres lit par lit de 8. en 8. pouces, leſquels ils réduiront à 6. Enſuite les maçons reviendront à la partie qu'ils avoient abandonnée, pour y faire une ſeconde levée de 2. ou 3. pieds; pendant ce tems-là, les terraſſiers iront faire le remblais derrière le mur que les maçons viennent de quitter; de ſorte que les maçons & les terraſſiers ſe ſuccéderont alternativement, & ne s'embarraſſeront point les uns les autres. Comme les maçons jetteront ſur les terres nouvellement battuës les matériaux dont ils ont beſoin pour faire leur nouvelle levée, joint au piétinement continuel de tous ceux qui ſont emploiés à la maçonnerie, tout cela battra les terres incomparablement mieux qu'elles ne l'avoient été d'abord, & leur fera prendre tout l'affaiſſement qui leur eſt néceſſaire.

Quand les revêtemens commencent à s'élever, on fait des ponts de charpente qui ſe terminent à une rampe fort-douce vers la campagne, pour que l'on puiſſe broüetter par-deſſus.

On élevera au-deſſus du cordon un parapet de maçonnerie de brique, de 4. pieds de hauteur & de 3. pieds d'épaiſſeur, dont le ſommet ſera terminé par une aſſiſe de brique, poſée en liaiſon alternative de 4. briques de cant, & au-

tant de bout ſur toute l'épaiſſeur du mur, frottées & dreſſées l'une contre l'autre. On obſervera de donner 4. pouces de pente par le deſſus du derrière au devant, & de faire un larmier débordant d'un pouce ſur le foſſé; ce larmier doit être à petits joints, en bonne liaiſon, avec mortier de ciment de tuille paſſé au tamis, bien préparé, rebattu pluſieurs fois, & bien retiré avec la pointe de la truelle. Les aſſiſes de brique de cant ſeront retenuës aux extrémités par des angles de pierres de taille, & la même choſe ſera obſervée aux angles des profils, dont les ſommets ſeront terminés par un aſſiſe de brique de cant.

Maniere de faire le Cordon.

LE ſommet des revêtemens ſe doit terminer par un cordon de pierres de taille, taillées en demi-rond, d'un pied de haut, aiant les joints à l'équerre ſur 15. à 16. pouces, & les lits de 18. à 20. pouces de queuë, non compriſe la ſaillie du cordon.

Façon des Embrâſures.

QUand on fait des embrâſures coupées dans la maçonnerie, il faut prendre garde à les dégorger & leur donner les rampes qui leur ſont néceſſaires. Leur conſtruction ſera toute de briques choiſies; & frottées l'une contre l'autre juſqu'à ce qu'elles ſoient droites, & enſuite poſées de cant & de bout en bonne liaiſon, le tout à petits joints, ſur 3. pieds d'épaiſſeur de part & d'autre par le fond & le côté, à bain de mortier

tier composé d'un tiers de bonne chaulx & deux tiers de bon sable fin, bien lavé, sec, criant à la main, & non gras ni terreux.

Construction des Voûtes.

LEs voûtes auront les largeurs & hauteurs qui leur seront nécessaires; elles seront construites à plein-ceintre, de 3. pieds d'épaisseur, toutes les briques frottées & dressées l'une contre l'autre, posées à petits joints, à bain de mortier fin comme il est dit ci-devant: on élevera ensuite la maçonnerie sur leur couronnement en cape, prolongeant leur pente de part & d'autre, pour donner l'écoulement aux eaux.

Maniere de faire les Chappes de Ciment.

LE ciment se fait avec des vieux tuillaux bien cuits, réduits en farine, & passés au tamis de boulanger; on les réduit en farine par le moïen des meules de pierre à huile ou à chanvre, ou par un moulin à bled. La dose, pour faire un bon ciment, est de mettre deux tiers de cette farine de tuillaux avec un tiers de chaulx vive; on mêle bien cela ensemble pendant long-tems dans des petits bassins quarrés faits exprès, & on les mélange à plusieurs reprises, sans y mettre d'eau que la première-fois.

Pour appliquer ce ciment sur les voûtes, on doit observer premièrement d'en bien achever la maçonnerie, & de la laisser sécher au-moins 5. ou 6. mois après l'avoir déceintrée, afin de donner le tems à ses affaissemens; attendu qu'il n'y a point de maçonnerie qui ne s'affaisse

un peu à cauſe de la nouveauté des mortiers. En ſecond lieu il faut en gratter & fouiller les joints avec un petit crochet de fer, & les bien balayer & nétoïer. Troiſiémement, on doit les arroſer, enſuite il faut les frotter, & les remplir de ciment tout chaud & fraîchement demêlé. Enfin il faut appliquer le gros enduit ſur celui-là, de deux pouces & demi d'épais, étendu bien également, & battu de long & de large avec de petites battes de deux pouces de large ſeulement, pour mieux compreſſer le ciment dans les joints; on le fait enſuite avec d'autres battes de fer poli, obliquement enmanchées, & de 5. à 6. pouces de large.

On continue cette manœuvre juſqu'à ce que le ciment commence à s'affermir, & l'on a ſoin de brouiller tous les jours la ſuperficie une fois avec un torchon de draperie, gros à-peu-près comme la tête, lequel eſt enmanché au bout d'un bâton, & trempé dans un ſeau de ciment delaïé de lait de chaulx & de ciment: on le liſſe enſuite avec un liſſon à main, de fer, plat & poli, fait à-peu-près comme un fer à repaſſer le linge, lequel aura les coins retrouſſés & adoucis; après cela il faut le couvrir avec des paillaſſons juſqu'au lendemain, pour empêcher la chaleur de le faire gerſer. Aiez ſoin de répéter cette manœuvre, c'eſt-à-dire de le brouiller, de le liſſer & recouvrir tous les jours une fois, tant & ſi long-tems qu'il ne s'y faſſe plus de gerſure; cela fait, il faudra encore le brouiller 5. ou 6. jours de ſuite, ſans le liſſer ni le paillaſſonner, afin de lui donner tout le tems néceſſaire pour le deſſécher parfaitement.

Cet ouvrage veut ne point être précipité. On doit obſerver en premier lieu l'égalité de la chap-

chappe ſur toute l'étenduë des voûtes. En ſecond lieu il faut terminer tous les ſommets des voûtes en dos d'âne, avec des pentes dirigées comme celle des toits, ni plus ni moins. Troiſiémement, on doit prendre garde à la façon des voûtes, faiſant attention qu'elles ſoient très bien & également ceintrées, bandées ſur les ceintres, & toujours faites avec des matériaux choiſis & bien appareillés, c'eſt-à-dire avec des pendans & des claveaux conditionnés & taillés exprès, ſi c'eſt de la pierre; mais ſi c'eſt de la brique, il faut qu'elles ſoient toutes choiſies & des mieux ceintrées, & que chacune d'elles ſoit bandée & bien fichée de coin ſur les clefs, ſéparément & indépendemment l'une de l'autre. Quatriémement, il faut que la chappe de ciment couvre bien toutes les parties de la maçonnerie; enſorte qu'aucune pierre ne ſe montre au-travers. Cinquiémement, on doit en bien diriger les pentes & ruiſſeaux, & les conduire à l'entour des ſoûterreins, en y ménageant de petits conduits de 3. à quatre pouces en quarré, revêtus & recouverts de pierres, ou de briques choiſies; il faut avoir ſoin que ces conduits ſoient bien mouſſés ſur les joints, & recouverts ſur le tout, par de gros gravier & de menuës recoupes de pierres. Sixiémement, il faut épaiſſir la chappe dans le fond de ces conduits, & les déboucher par des gargouilles de pierre de taille, qui portent les eaux hors de l'à-plomb des murs, dans un ſeul endroit, s'il eſt poſſible, afin d'y avoir une fontaine, laquelle durera long-tems ſi le terraſſement qui eſt au-deſſus eſt bien épais. Septiémement, on doit avoir ſoin de retrouſſer tous les bords de la chappe d'un pied & demi, contre les murs, où on continuera l'élévation des

pieds

pieds-droits au-dessus des voûtes : cela sert à former les ruisseaux entre les voûtes ; lesquels doivent être de pierres de taille, faites exprès en gargouilles & posées en ciment, à joints recouverts, & couverts ensuite de pierres & garnis de cailloux & de gros gravier par-dessus.

Après que l'on aura exactement observé ce que nous avons dit ci-dessus, les terrassiers commenceront par recouvrir le tout d'un lit de gros sable ou gravier, de cinq pouces d'épais, étendu & posé également sur toute la superficie de la chappe, & on achevera ensuite de terrasser au-dessus : après qu'on l'aura couvert doucement d'un pied d'épais, l'on commencera d'abbattre les terres ; ce qu'il faudra continuer de lit en lit, du long & du large, jusqu'à parfait terrassement, lequel sera au-moins de trois pieds au-dessus de l'arrête au sommet des chappes.

Construction des Events.

IL faudra construire tous les évents & cheminées avec des briques, chacune desquelles aura 3. pieds de long sur 9. pouces de largeur par le bas, revenant à 6. par le haut.

Construction des Guerittes de Pierres de taille.

L'On fera faire à chaque angle flanqué, & à ceux des épaules des bastions, des guérittes de pierres de taille, lesquelles seront de figure pentagonale, & auront 4½. pieds de diamêtre dans œuvre, & 8. pouces d'épaisseur de parpin ; on pratiquera à leur entrée une porte de

de 2 pieds de largeur ſur 6. de hauteur, & à chacune de leurs faces un petit crêneau de 2. pieds de hauteur, & de 6. pouces de largeur dans le milieu de ſon épaiſſeur: on fera auſſi dedans & dehors un ébraſement de 3. pouces de chaque côté. On obſervera d'ailleurs, tous les panneaux, boſſages, cordons, & ornemens qui ſeront marquées dans le deſſein, leſquels ſeront ſurmontés d'une voûte en dôme faite à petits joints, & couverte par aſſiſes égales; au-deſſus de laquelle ſera un fleuron, une pomme de pin, ou autre ornement poſé ſur ſon piédeſtal, avec un goujon de fer d'un pied de long, bien ſcellé en plomb. Ces guerittes ſeront poſées ſur un cul-de-lampe de pierres de taille, où ſeront ſculptées les armes du Souverain, le tout ſuivant les plans & profils qui en ſeront donnés. On communiquera à ces guerittes par un paſſage de deux pieds & demi à trois pieds de largeur, lequel ſera revêtu de chaque côté d'un mur de brique ou de moelon, d'un pied & demi d'épaiſſeur, qui profilera les parapets & les banquettes.

Des Foſſés.

ON donnera 15. ou 16. toiſes à la largeur du grand foſſé de la Place, ſelon le beſoin des terres, ſur 18. ou 20. pieds de profondeur devant les angles flanqués des baſtions, remontant inſenſiblement de quatre pieds dans le milieu des courtines. Des terres qui en proviendront, les plus douces ſeront miſes à part ſur le chemin-couvert, pour en former les parapets, tant du corps de la Place, que des autres ouvrages & chemins-couverts: le ſurplus ſera porté à la maſſe des remparts, où elles ſeront rangées

gées & battuës de la largeur qui ſera néceſſaire, faiſant une pente de 6. pouces ſur le derrière; & le côté qui joint la maçonnerie relevera d'autant.

Quelques-uns font faſciner ces terres à chaque pied de hauteur, ſur la largeur de 10. ou 12. pieds, derrière les revêtemens & entre les contreſcarpes, obſervant d'appuïer le gros bout de la faſcine contre le derrière des murs, & de les poſer brin à brin à deux doigts de diſtance les unes des autres. Ces faſcines ſeront de bois de chêne, s'il eſt poſſible, ou d'autre bois dur, de 7. à 8. ans de coupe, de 11. à 12. pieds de longueur. On couvrira la ſuperficie de ces remparts, & leur talus, de la mauvaiſe terre qu'on pourra avoir, & on prendra ſoin de bien épierrer toutes celles qui ſeront emploïées aux parapets, comme auſſi de les bien dreſſer & battre ſuivant le niveau & pente qu'elles doivent avoir.

Epaiſſeur & Elévation des Remparts.

ON élevera les remparts de 3. pieds plus haut que les revêtemens, pour ſuppléer aux affaiſſemens des terres, qui ſeront bien arraſées, battuës, & dreſſées d'un pied & demi, depuis la banquette juſqu'au haut du talus, qui aura les deux tiers de ſa hauteur.

La banquette aura 4½. pieds de large ſur un pied de haut, taluant de 3. pieds, battuë, & bien dreſſée par le deſſus.

Les parapets ſeront élevés de 4½. pieds ſur la banquette, taluant du quart de leur hauteur, battus, par lits de 6. pouces de hauteur, ſur toute leur épaiſſeur, laquelle ſera de 18. pieds

pieds au ſommet, bien faſcinés à chaque pied de haut, le gros bout de la faſcine appuïant ſur la queuë du gazon, où elles ſeront rangées dans le même ordre qu'il a été dit pour celles des remparts.

Du Choix des Matériaux.

ON doit ſe ſervir des meilleures pierres ou moêlons qui ſoient dans les environs de la Place qu'on fortifie, ſur-tout pour les paremens; on les pique groſſiérement ſur les lits, les joints, & les faces, & on les poſe par aſſiſes réglées, de 6. à 9. pouces de haut, ſur 9. à 11. pouces de queuë, continuées d'un angle à l'autre: ces aſſiſſes doivent être faites en bonne liaiſon, & bain de mortier, obſervant de mettre de 5. pieds en 5 pieds des boutiſſes de pierres d'échantillon, de deux pieds à deux pieds & demi de queuë, & ainſi élevées juſqu'au ſommet des revêtemens. Les cailloux qui ſe trouveront dans l'excavation des terres, pourront être emploiés utilement pour garnir les corps de la maçonnerie, en les poſant par aſſiſſes réglées, & prenant garde que la quantité qu'on en pourra emploïer n'excéde pas le tiers de la maçonnerie où ils ſeront placés.

Tous les angles ſaillans, tant du corps de la Place, que des contre-gardes, demi-lunes, tenailles, reduits, ouvrages à-cornes, & contre-ſcarpes, ſeront revêtus de pierres de taille, poſées par aſſiſes d'un pied de haut, de 15. à 18. pouces de lit, de 8. à 10. pouces de joints, & de 14. à 18. de queuë, alternativement poſées de 3. & 2. de part & d'autre des angles. On doit obſerver d'emploïer deux bonnes boutiſſes

tiſſes dans chaque aſſiſe, l'une d'un côté de l'angle, & l'autre de l'autre.

Toutes les aſſiſes de pierres de taille & de moêlons qui pourront être mouillées des eaux du foſſé, doivent être poſées en bain de ciment, conditionné comme nous l'avons dit ci-devant.

Lorſqu'il y a trop loin depuis les carrières, d'où l'on tire les pierres, juſqu'à la fortification qu'on conſtruit, il ne faut pas manquer, s'il eſt poſſible, de les faire venir par eau, quand même on devroit creuſer un canal pour cet effet; par ce que la dépenſe en eſt beaucoup moins grande que ſi on les faiſoit venir par charroi, & qu'il en faut une ſi grande quantité, qu'on gagne bien au de-là la dépenſe que peut cauſer la conſtruction d'un canal.

Lorſqu'on ne peut pas avoir des pierres, on fait les revêtemens de brique.

Qualité de la Chaulx, du Sable, & du Mortier.

TOute la chaulx qu'on emploiera à la conſtruction des murs, ſera de la meilleure qualité qu'on pourra trouver, obſervant qu'elle ſoit bien cuite, ſans biscuit, ni éventée; il faut la bien faire éteindre un jour ou deux avant que de l'emploïer, & en ôter les biscuits & durillons qui s'y trouveront.

Le ſable ſera de deux eſpèces, tiré des endroits où il eſt le meilleur; l'un gros, l'autre fin. Le gros ſera emploïé à la groſſe maçonnerie, & le fin à celle de brique & de pierres de taille; il faut prendre garde qu'il ſoit ſec, criant à la main, & non gras ni terreux. Le

Le mortier ſera compoſé d'un tiers de chaulx vive, & de deux tiers de ſable, mêlés enſemble, tant, & ſi long-tems qu'ils ſoient confondus l'un dans l'autre, juſqu'à n'y plus connoître de différence ; on obſervera d'y emploier ſeulement l'eau néceſſaire à leur mêlange, laquelle on y doit mettre une ſeule fois, & non d'avantage.

Qualité des Bois.

TOus les bois qui ſeront emploiés, tant pour les ponts, que pour les barrières, les paliſſades, les fondations, & auſſi les principaux bois des bâtimens, ſeront de chêne; les autres peuvent être de pin ou de ſapin. Les uns & les autres doivent être coupés en bonne ſaiſon, comme nous l'avons dit à l'article du toiſé des bois. Ils doivent être bien équarris, à vive arrête, & ſans aubier, & enfin de bon emploi.

Des Portes principales.

LEs grandes portes ſe feront ſur le milieu des courtines. On en doit fonder les faces extérieures ſur un bon & vif fond, de même que le revêtement des courtines, & elles ſeront fondées de même. Elles auront chacune 9. toiſes & demi de long pour leurs dévantiéres, ſur 14. pieds & ½ de large; l'on aura ſoin d'y emploier les plus gros moêlons qu'on pourra trouver, poſés en bonne liaiſon, bien garnis, à bain de mortier ou de ciment, élevé à plomb devant & derrière, arraſés bien de niveau près du fond du foſſé, obſervant de faire deux retraites ſur le devant de la fondation, de 3. pouces cha-

cune, à la même hauteur de celle du revêtement des courtines.

On élevera ensuite les soûbassemens de la devantiére, laquelle sera toute de pierres de taille, de 15. à 18. pouces de lit, taillées-lisse, avec les corps & arrières-corps, figurés ainsi qu'ils sont marqués sur le plan qu'on en doit donner: ces pierres de taille doivent être mêlées d'un tiers de boutisse, au-moins de 2. pieds de queuë, & élevées en talus jusqu'à la hauteur du rez-de-chaussée de la Place. Ce talus doit être à 14. pieds au-dessus de la fondation; à cette hauteur ledit soûbassement sera terminé par un cordon aussi de pierres de taille, de 10. pouces de haut: au-dessus du cordon on élevera la porte, de pierres de taille desdites entrées, sur 9. pieds 9. pouces de largeur entre les pié-droits, & 13. pieds de hauteur entre les seüils & les clefs des voûtes. Ces voûtes seront faites à plein-ceintre, ornées par les côtés de 4. pilastres d'architecture de l'ordre Toscan, & de tous les refans, socles, bases, impostes, chapiteaux, architraves, frises, corniches, frontons, & autres accompagnemens dudit ordre; le tout proprement taillé-lisse, aiant les lits & les joints d'équerre, posé en mortier de ciment bien appareillé, & proprement mis en œuvre.

Les quarreaux auront 18. pouces de long, & seront mêlés d'un tiers de boutisse de 2. pieds de queuë; les arrières-corps & coinçons, & généralement toute la décoration, seront conformes au plan & au profil. Les arrières voussures seront aussi toutes de pierres de taille, de même que le derrière des gros murs des portes, & les retours du bas & du haut des façades. La hau-

hauteur du frontiſpice ſera de 8. toiſes, depuis le deſſus de la fondation juſques & compris la corniche de l'entablement; le fronton au-deſſus aura 12. pieds d'élévation dans le milieu: toute la largeur du frontiſpice ſera de 8. toiſes 3. pieds au-deſſus du ſoûbaſſement, ſur 11. pieds d'épaiſſeur par le bas, & 7. pieds d'épaiſſeur par le haut, non compris la ſaillie des pilaſtres.

On fondera auſſi en même tems le revêtement des paſſages deſdites entrées: elles auront 12. pieds de largeur dans-œuvre, pour le paſſage entre les docerets, & non compris les refuites des côtés, leſquelles auront 2. pieds d'enfoncement de chaque côté. Ces murs auront 6. pieds d'épaiſſeur en fondation, & 5 & $\frac{1}{2}$ pieds au-deſſus, faiſant retraite de 3. pouces de chaque côté; au-bas deſquels il ſera mis deux aſſiſes de pierres de taille, d'un pied de haut, chacune taillée-liſſe, & mêlée d'un tiers de boutiſſe de 2 $\frac{1}{2}$ pieds de long ou environ: au-deſſus deſdites aſſiſes il ſera fait retraite de 2. pouces, & on élevera les murs au-deſſus, avec leur parement de brique d'un pied & $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur du côté du paſſage, & de moêlon, cailloux, & briques du côté des terres. Tout le corps des murs ſera élevé à plomb des deux côtés juſqu'à 5. pieds de hauteur, & on arraſera bien de niveau la maçonnerie, pour poſer un impoſte de pierres de taille de 8. pouces de haut. Au-ſurplus, leſdits murs auront deux contreforts de chaque côté, chacun de 6. pieds de long, de 5. pieds de large à la racine, & de 3. pieds à la queuë, élevés a plomb de tous côtés, & maçonnés à bain de mortier compoſé d'un tiers de chaulx & d'un tiers de ſable.

Les docerets & ardoubleaux feront de pierres de taille, de 2. pieds de large, & 2. pieds de faillie. Ceux où pafferont les orgues auront 4. pieds 10. pouces de largeur, compris les feuillures, lefquelles auront 10. pouces d'ouverture & autant d'enfoncement; les autres auront 3. pieds de largeur, & feront efpacés à 8 & ½ pieds de diftance les uns des autres; leurs affifes feront par-pain, c'eft-à-dire entre deux une: les autres affifes, feront de deux pieds feulement, & continuées de cette façon jufqu'à la fermeture de leurs arcades.

Les voûtes defdits paffages commenceront leur naiffance au-deffus des impoftes, & feront conftruites de briques bien cuites, frottées & dreffées l'une contre l'autre afin qu'elles joignent mieux, fur 2. pieds d'épaiffeur, pofées en bonne liaifon, à bain de mortier, à petits joints fur le devant, groffiffant infenfiblement fur le derrière, fuivant la coupe de leur ceintre. On fera au-deffus des voûtes une chappe de ciment d'un pouce d'épaiffeur, laquelle fera bien retirée fur a partie du rempart qui eft entre la chambre des orgues & les bâtimens des corps de gardes fur les portes; le furplus fera couvert par lesdits bâtimens, lefquels feront élevés fuivant les mefures de leur plan & profils particuliers. Les murs des faces feront conftruits de briques, & auront 2. pieds d'épaiffeur; les joints feront proprement faits à la régle & au pinceau, enduits & blanchis pardedans, & garnis d'angles de pierres de taille & de pié-droits aux jambages des portes & croifées, avec les feüils, appuis, & fermetures, auffi de pierres de taille. Les cheminées feront conftruites de briques de 6. pouces d'épaiffeur, enfon-

cées

cées de 3. pouces dans l'épaiſſeur des murs des pignons & refans, & élevées de 3. pieds au-deſſus du comble; elles ſeront crépïes & enduites des deux côtés, avec une plinthe de briques à niveau du faîtage, & une autre à 3. pieds plus haut à la fermeture. Les tuyaux deſdites cheminées auront 3. pieds de longueur pour l'ouverture & paſſage de la fumée, ſur 10. pouces de largeur.

Tous les murs ſervans de pié-droits aux voûtes qui ſeront enterrées, ſeront adoſſés par des pierres de deux pieds d'épais, proprement arrangées à la main, & arraſées de gros gravier dans toutes les levées qui ſe feront, juſqu'à 2. pieds près des terre-plains, leſquels ſeront achevés de bonne maçonnerie à chaulx & à ſable, conditionnés comme il eſt dit ci-devant; leur ſommet ſera terminé ſuivant la pente des chappes de ciment, leſquelles ſeront auſſi prolongées par-deſſus aux endroits qui ſeront couverts, mais qui appuïeront ou qui ſoûtiendront des terres. Il faudra auſſi faire les pierrées, afin de recevoir les eaux, & les empêcher de percer dans les ſoûterreins par les côtés; remarquant au ſurplus, qu'il ne ſera pas beſoin de chapper les voûtes qui doivent être couvertes par des bâtimens.

Il faudra faire aux côtés des grandes portes deux eſcaliers de pierres de taille pour monter ſur les remparts; ces eſcaliers ſeront de 4 & ½ pieds de largeur, avec un mur d'appui fait en rampe, de 2. pieds d'épaiſſeur, conſtruit de briques, & couvert par-deſſus d'une tablette de pierres de taille, bien jointe, poſée en ciment, & cramponnée avec des crampons de fer coulés en plomb, & proprement en-

chaſſés de leur épaiſſeur dans la pierre de taille.

Des Pôternes de Sortie.

DAns les courtines où il n'y aura pas de grandes portes, on y fera des pôternes dans le milieu, leſquelles paſſeront ſous le rempart, & déboucheront derrière les tenailles; on les fondera ſur un bon & vif fond: ſur 5 & ½ pieds d'épaiſſeur elles en auront 12. de largeur, réduits à 4. & ½ à leur entrée & ſortie; elles ſe fermeront à deux ventaux de 4. pouces d'épaiſſeur, garnis de deux gonds, deux pentures, deux verrouils, & deux bonnes ſerrures de groſſeur ſuffiſante. On obſervera enſuite de boucher les ſorties du côté du foſſé, avec de bonne maçonnerie de quatre pieds & demi d'épaiſſeur par le dehors, avec un petit évent, pour n'être ouvertes que dans les beſoins. Leur paſſage ſera enfoncé de 5. pieds au-deſſous du ſol de la Place; leurs pié-droits auront 5. pieds d'épaiſſeur au-deſſus de la fondation, & ſeront conſtruits du côté des paſſages à parement de brique d'un pied & ½ d'épaiſſeur, & le ſurplus, ainſi que les contreforts, ſera de maçonnerie brute, voûté de 2. pieds d'épaiſſeur avec des briques choiſies, & enſuite recouvert d'une chappe de ciment, comme il a été dit.

On doit faire paſſer les aqueducs deſtinés à l'écoulement des eaux, par-deſſous les pôternes aux côtés des grandes portes de la Place, & ſous celles du milieu des courtines, leſquelles on revêtira ſous les remparts de 2. pieds de largeur ſur 3. pieds de hauteur ſous la clef des voûtes. Les maſ-

maſſifs qui porteront les aqueducs ſeront fondés ſur le bon fond & auront 7. pieds de large; les pié-droits auront chacun 2 & ½. pieds d'épaiſſeur, & ſeront revêtus de deux aſſiſes de pierres de taille, chacune d'un pied de hauteur, bien cramponnées, les crampons coulés en plomb, poſés & garnis en ciment. Le fond ſera paré de pierres de taille à joints recouverts, auſſi poſées en ciment, ſuivant ſa pente, & enſuite voûté de briques de 2. pieds d'épaiſſeur, terminées par-deſſus en dos de bahus, & bien retirées ſur les joints, avant que de les couvrir de terre. On doit obſerver de rétreſſir la ſortie deſdits aqueducs du côté du foſſé; il faut les réduire à 10. pouces de largeur ſur un pied de haut, & y poſer des gargouilles de pierres de taille, qui porteront les eaux dans les foſſés au-delà du talus du revêtement. L'entrée deſdits aqueducs ſera bien grillée du côté de la Place, & la ſortie ſera du côté du foſſé.

La conſtruction des tenailles, demi-lunes, réduits, contre-gardes, & autres ouvrages, ſe fait de la même manière que nous venons de le dire. Pour ce-qui eſt du revêtement des foſſés, leurs contreſcarpes doivent être revetuës de maçonnerie, laquelle je ſuppoſe avoir 6. pieds d'épaiſſeur en fondation, 5 & ½. pieds au-deſſus ſur les retraites, élevées en talus par devant, & à plomb par-derrière juſqu'à la hauteur de 15. pieds, à laquelle hauteur toute l'épaiſſeur du-dit revêtement ſera réduite à 3. pieds. Il faut obſerver de conſtruire & de conditionner la maçonnerie comme celle des gros revêtemens, & d'en terminer le ſommet par une aſſiſe de moëlon plat, de 4. pouces d'épaiſſeur, lequel ſera piqué ſur le parement & ſur les joints, & aura 14. à

15. pouces de queuë; il faut le poſer à bain de ciment avec un pouce de ſaillie du côté du foſſé, en pente d'un pouce & ½ par le deſſus, vers le même côté. On prendra ſoin d'épaiſſir le mur vis-à-vis du milieu de toutes les traverſes, afin d'en ſoûtenir les profils qui ne ſeront revêtus que de gazon.

On doit obſerver de revêtir de pierres de taille tous les angles ſaillans, de 2. à 3. pieds, ſur chaque côté des angles du revêtement dudit foſſé; il faut auſſi y faire des montées & deſcentes en rampe d'eſcaliers de 3. pieds & ½. de large, dont les marches ſeront de pierres de taille, de 8. pouces de haut & 10. pouces de giron, d'une ſeule piéce, leſquelles ſeront poſées & jointoiées en ciment ſur l'épaiſſeur du revêtement, lequel ſera augmenté de 2. pieds vis-à-vis deſdits eſcaliers du côté du chemin-couvert.

Conſtruction des Chemins-Couverts.

IL faut faire les chemins-couverts de 5. toiſes de largeur, à compter du pied de la banquette au bord du foſſé; ils doivent avoir un pied & demi de pente vers le même; la banquette ſera de 5. pieds de largeur, & d'un pied & demi de hauteur, taluant de 3. pieds: le parapet du chemin-couvert doit être parallèle au foſſé, élevé de 4 & ½. pieds au-deſſus de la banquette, revêtus de 2 & ½. pieds d'épaiſſeur. Ce revêtement ſera fondé 2. pieds plus bas que le deſſus de la banquette, & établi ſur deux rangs de madriers, s'il en eſt beſoin, au-deſſus deſquels il faut l'élever à plomb juſqu'au niveau de la banquette pris ſuivant le talus du gazon, & à plomb par derrière, juſqu'à un pied & demi près du ſommet

met lequel ſera achevé de gazonage. Le ſommet deſdits parapets ſera fait de terre douce ſur 3. pieds de hauteur; ſon glacis ſera bien dreſſé & épierré, à 5. toiſes près de la paliſſade, & parfaitement ſoûmis à la découverte des baſtions détachés, & demi-lunes, deſquelles il ſera defendu; enfin la pente du glacis doit être réglée ſuivant le ſommet du parapet du chemin-couvert, à un pied au-deſſous des parapets des contre-gardes & demi-lunes.

On doit revêtir toutes les ſorties & paſſages des portes & barrières, de même que le parapet du chemin-couvert. Il faut obſerver de donner 12. pieds d'ouverture aux ſorties dudit chemin-couvert, & 4 & ½. pieds de largeur aux paſſages de communication vis-à-vis des traverſes, qu'on doit faire défiler d'une toiſe en retour.

On doit auſſi revêtir de maçonnerie de briques les profils des ſorties des chemins-couverts, devant les entrées des 4. grandes portes; ce revêtement ſera de 3. pieds d'épaiſſeur aux fondations du côté du chemin-couvert, & de 2 & ½. pieds du côté du glacis: il ſera fait retraite de 3. pouces au-deſſus de leur fondation, & ils ſeront élevés de la hauteur des glacis, où leur ſommet ſera terminé pas une aſſiſe de tablettes de 4. pouces d'épaiſſeur; laquelle fera ſaillie d'un pouce en dehors, & ſera poſée en bain de mortier de ciment, retirée à la truelle, cramponnée avec des crampons de fer, & ſcellée ſur tous les joints en plomb.

Des Traverſes.

IL faut obſerver toutes les traverſes marquées ſur le plan; elles ſont aux chemins-couverts, & par-tout ailleurs, de 18. pieds d'épaiſſeur meſurés au ſommet, & elles ſont gazonées devant & derrière; il faut ſur-tout, que leurs terres ſoient bien battuës de lit en lit, de 6. pouces d'épaiſſeur, qu'elles ſoient faſcinées de pied en pied, en bois de chêne de 6. à 7. ans de coupe, & élevées comme les parapets du chemin-couvert. On doit obſerver d'emploier 3. pieds de hauteur de bonne terre douce au ſommet de leur parapet. Le devant des traverſes ſera plaqué, & le derrière gazoné & faſciné à l'ordinaire, & leurs deux bouts de même; enfin au cas qu'il ſoit trouvé à propos de les revêtir, on le fera, de même que les chemins-couverts.

De quelle qualité doit être la terre des Placages & Gazonages.

LA qualité de la terre à plaquer, ſera choiſie de terre de jardin ou de labour, non-pierreuſe, point graſſe ni maigre, mais participant un peu des deux, afin qu'elle ne renfle ni ne fende quand elle ſera emploiée. Les gazons ſeront coupés de biais, exprès bien herbus & racineux, de 14. pouces de long, ſur demi pied de large, revenant à 4 pouces d'épais quand ils auront reçu toute leur façon. Les placages doivent avoir 6. pouces d'épais, & non plus, taluant de trois pouces ſur quatre, & ceux des gazons de deux ſur trois. De deux tas en deux tas de placage, ou de trois en trois de gazons, on fera

poſer

poſer un lit de faſcinages de bois de chêne ou autre bois, de 6. à 7. ans de coupe, & de 10. à 12. pieds de long, poſé brin à brin diſtant de deux doigts l'un de l'autre ; les gros bouts avanceront à 4. doigts près du parement de gazon. Il faut obſerver que leſdites faſcines doivent être peu chargées de menus branchages, & qu'il faudra y mêler un peu de ſaule fraîchement coupé, dont on poſera la cime en-dehors pour qu'il puiſſe reprendre. On doit auſſi arroſer les terres du placage, & les faire liaiſonner avec celles du rempart, ni plus ni moins que le gazon. Il faut garnir tous les tas de placages de chiendent fraîchement tiré des terres, afin qu'il puiſſe reprendre ; & bien battre les terres du long & du large avec une damoiſelle de 6. à 7. pouces ; il faut auſſi humecter à propos les lits de placages, & les bien taper & polir à la groſſe pelle par-devant. On doit remarquer que les placages ne ſont bons que depuis la mi-mai juſqu'au commencement de ſeptembre, parce qu'après ce tems expiré l'hyver les gâte.

Des Paliſſades.

IL faut paliſſader tout le chemin-couvert, de même que les traverſes autour de la Place. Les paliſſades auront 8. pieds & demi de long ſur 18. à 21. pouces de gros, meſurées au milieu ; elles ſeront épointées de 13. à 14. pouces de long, la pointe droite ſur le centre du bois, non biſcornue, ni variée à droite & à gauche ; elles ſeront toutes plantées ſur la banquette, à demi pied près du parapet, qu'elles ſurmonteront d'un pied ſeulement ſur la diſtance d'un

pied

pied & ½ dudit parapet; elles ſeront toutes eſpacées également à 2. pouces près l'une de l'autre, & attachées à un liteau de 2 & ½. pouces & 4. lignes, lequel ſera quarré & ſcié de long, diagonalement d'un angle à l'autre: ce liteau ſera appliqué à l'intérieur de la paliſſade, aiant le tranchant tourné en haut, à 6. pouces plus bas que le ſommet du parapet, auquel endroit il ſera proprement chevillé, & les chevilles coignées à force par le gros bout avec un coin, & enſuite arraſées au rez-de-bois devant & derrière.

Des Barrières.

IL faut faire les barrières de charpente, avec du bois de chêne de ſciage, de 4. pouces de gros; leur largeur ſera de 12. pieds, & leur hauteur de ſept pieds & demi: elles ſeront à deux ventaux, leſquels ſeront aſſemblés par des traverſes & contrefiches, garni de leurs gonds, pentures, ſerrures, & verrouils de force convenable; on les poſera ſur deux pôteaux d'un pied de gros, & de neuf pieds & ½ de long, aiant la pointe dreſſée à la même hauteur que les paliſſades. Ces pôteaux ſeront aſſemblés par un ſeüil de 12. pieds de long, & de 9. à 10. pouces de gros par le bas, chacun d'iceux garni d'un patin de 7. pieds de long, & 7. à 8. pouces de gros.

On doit faire auſſi de petites barrières qui fermeront le paſſage entre les traverſes & les parapets des chemins-couverts, leſquelles auront 4 & ½. pieds de largeur, de même bois, aſſemblage, & groſſeur que les grandes barrières, à l'exception des pôteaux qui les doivent ſoûtenir,

nir, lesquels auront seulement 8. à 9. pouces de gros, aussi garnis de leurs gonds, pentures, & serrures de force convenable.

Construction des Ponts de Place.

TOus les ponts-levis doivent être à flêche, avec des barrières à doubles ventaux; il doit y en avoir aux tenailles, à la tête des grands ponts-dormans, & aux chemins-couverts; ensorte qu'il y ait 3. ponts-levis à chaque entrée, sçavoir un à la grande porte du corps de la Place, un au réduit, & le troisième à la demi-lune. Il faut aussi qu'il y ait autant de barrières; savoir une à la tête du grand pont, une à celui de la demi-lune, & la troisiéme au chemin-couvert.

La charpente des ponts de la Place, tant sur le travers du grand fossé, que sur ceux des réduits, & demi-lunes, sera portée sur des fermes, espacées de 12. pieds en 12. pieds de distance, de milieu en milieu; chacune d'elles sera posée sur une pile de maçonnerie de pierres de taille, sur un pied de hauteur & un pied & ½ de largeur. Ces fermes seront assemblées, & construites sur un seüil de 22. pieds de long & 8. à 10. pouces de gros; & sur un chapeau de 12. à 14. pouces de gros, lequel sera de même longueur, & soutenu de 5. pôteaux, dont un dans le milieu sera posé à plomb, & deux autres de chaque côté posés en talus; ces pôteaux seront de 12. à 14. pouces de gros, & de longueur nécessaire, avec deux contrefiches de chaque côté, chacune de 9. à 10. pouces de gros; le tout sera assemblé à tenons & mortoises, avec un ren-

fort

fort dans le seüil & dans le chapeau. On posera sur chacune desdites fermes cinq longerons, lesquels auront 13. pieds de long & 12. pouces de gros, & seront espacés également sur 15. pieds de largeur, qui sera celle des ponts : ils seront aussi couverts de madriers de 16. pieds de long & 3. pouces d'épaisseur, & doublés dans le milieu d'autres madriers de bois de chêne de 10. pieds de long & 3. pouces d'épaisseur, pour le passage des chariots.

On posera au-dessus des chapeaux les pôtelets des gardes-corps, lesquels auront chacun 6. pieds de long sur 7. à 8. pouces de gros, garnis de leurs liens pendants, chacun de 6. pieds de long & de 6. à 12. pouces de gros. Les appuis & les sous-appuis auront chacun 12. pieds de long & 6. pouces de gros. Les croix de St. André auront 6. pieds de long chacune, & 5. à 6. pouces de gros. Les pôtelets auront chacun 3. pieds de long, & 5. à 6. pouces de gros. Les sablieres & gardes de pavé, en cas qu'il soit ordonné de parer lesdits ponts, auront 12. pieds de long, & 8. à 9. pouces de gros. Les flêches des ponts-levis auront chacune 26. pieds de long, 12. à 14. pouces par le gros bout, & 10. pouces par le petit. Les entretoises des bascules auront 12. pieds de long, & 12. pouces de gros, le tout de bois de chêne à vive-arrête & sans aubier. Les ferrures & chaînes des ponts-levis seront de force convenable, suivant les modèles qui en seront donnés, & elles seront arrêtées, & bien attachées avec boulons, vis & écrouës, proprement enchassées dans le bois, & mises en place.

Aux endroits où il faudra des guerittes de bois,

bois, comme aux entrées de la Place, devant les magazins à poudre, chez le gouverneur, & autres endroits où il en eſt beſoin, elles doivent être de bois de chêne, de figure quarrée, de 2. & ½. pieds de diamêtre dans-œuvre, & 5. pieds 8. pouces de hauteur: les bois des montans & entretoiſes ſeront de 6. pouces de gros. Elles ſeront recouvertes par les côtés & par le deſſus avec des planches de ſapin bien attachées, dans leſquelles on obſervera des crêneaux par les côtés; & le chaſſis d'en-bas aura 7. ou 8. pouces de gros.

Comme on doit planter, & cultiver les arbres des Remparts.

ENviron la troiſiéme année, lorſque les terres auront pris leur affaiſſement, on doit planter les arbres; il faudra le faire par rangées de 3. lignes chacune, ſur toute la largeur des terres, ſçavoir une au pied de la banquette, l'autre à 15. ou 18. pieds près du bord intérieur du terre-plain, & la 3e. à 3. pieds près du bord. Si les ormes y peuvent croître, il eſt ſûr qu'ils ſeront là très utiles; il faudra les avoir de bonne eſpèce, leur faire de grands trous & les remplir, bien mêler les terres qui en ſeront ſorties avec de la bonne terre, les labourer tous les ans, les émonder, les émouſſer & évermiller ſouvent. Tout cela leur ſert extrêmement, notamment contre les vers qui entrent dans le bois, leſquels étant petits comme des épingles, y deviennent gros comme le petit doigt, & les font à la fin mourir; mais quand on a reconnu leur égoût,

il

il ne faut qu'inciſer l'endroit avec la pointe d'un couteau pour déboucher leurs trous, après quoi on les tire avec de petits tirebours plians, faits avec du fil de fer. Rien n'eſt plus contraire à ces arbres que cette vermine; c'eſt preſque la ſeule choſe qui les empêche de profiter. Pour ce qui eſt de la mouſſe, on la fait tomber avec des couteaux de bois, ſur tout quand il a plû & qu'elle eſt mouillée; après-quoi il faut frotter ces arbres avec des bouchons de paille, les décharger de tems en tems du ſuperflu de leurs branches, les eſpacer à 5. pieds les uns des autres, & les élever dans cette diſtance juſqu'à 20. ans: par la ſuite on en peut ôter un d'entre deux, cela ſert à remplacer ceux qui meurent, & il eſt certain qu'ils croiſſent plus droits, & ſe défendent mieux contre les vents.

Des Puits.

AUx endroits où il ſera néceſſaire de faire des puits, on leur donnera 5. pieds de diamêtre chacun; on les approfondira pendant les plus baſſes eaux, juſqu'à ce qu'ils aient 4. à 5. pieds d'eau vive, & plus, ſi faire ſe peut; après quoi on poſera un roüet de charpente, de bois de chêne de 4. & 12. pouces de gros; au-deſſus du-quel on poſera 4. aſſiſes de pierres de taille faiſant par-pain, de 18. pouces d'épaiſſeur, taillées dedans & dehors, & poſées à ciment, cramponnées avec des crampons de fer coulés en plomb, & le ſurplus ſera revêtu de maçonnerie de brique de la même épaiſſeur, maçonné avec mortier compoſé d'un tiers de chaulx

chaulx vive & deux tiers de ſable, juſqu'à la hauteur du rez-de-chauſſée de la Place: enſuite on poſera trois aſſiſes de pierres de taille d'un pied de haut chacune, faiſant parpain, proprement taillées dehors & dedans; & la dernière ſervira de margelle, le tout bien cramponné & poſé en ciment.

Les pavés ſeront de cailloux les plus gros qu'on pourra trouver, ou des pierres les plus dures, obſervant qu'en pavant la place d'armes, le centre en doit être plus élevé de 4. pieds, ce-qui revient à 3. ou 4. lignes de pente par toiſe ou environ pour l'écoulement des eaux. Leſdits pavés ſeront poſés ſur une forme de ſable de 8. pouces de haut, bien battüe, & dreſſée avec la damoiſelle des paveurs; il faut de plus obſerver de bien garnir tous les joints & les vuides, & de rendre le pavé le plus uni que faire ſe pourra. Les ruiſſeaux ſeront placés dans le milieu avec pente de 2. & $\frac{1}{2}$ pouces par toiſe, ou environ, commençant du pied des maiſons audit ruiſſeau, & obſervant de diriger les pentes de longueur, par rapport à la pente générale du centre vers les maiſons des quartiers.

De la qualité des bois de Charpente.

IL faut faire la charpente des planchers des bâtimens avec du bois de chêne, bien équarri, à vive arrête & ſans aubier; les poûtres auront 13. à 15. pouces de gros, & les ſolives 5. à 7. pouces, & ſeront de longueur néceſſaire; les jambes de force, les entraits, les liens, les arbalêtriers, & les poinçons ſeront auſſi de bois

de chêne, ainſi que les blochets & plattes-formes ſur les murs, & les madriers ſous les fondations: le ſurplus de l'aſſemblage des combles ſera de bois de ſapin, le tout des longueurs & groſſeurs néceſſaires.

Des Convertures.

ON fera la couverture des bâtimens double, de tuilles bien cuites, du moule ordinaire du païs, poſées ſur un bon lattis à 4. pouces de pureau, avec les égoûts redoublés.

De la Menuiſerie.

L'On fait faire les portes ordinaires de bois de chêne, de la grandeur & largeur des bayes du même bois bien ſec, d'un pouce & $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur, aſſemblées à remures colées, & emboîtées par les deux bouts de 6. pouces de haut, & garnies de leurs gonds, leſquels doivent être d'un pied de long, & d'un pouce & $\frac{1}{2}$ en quarré, ſcellés & coulés en plomb dans les pierres des jambages, avec deux pentures de $2\frac{1}{2}$. pieds de long, & de 2. pouces de largeur à queuë d'éronde, avec un clou rivé au collet, le tout bien limé & bruni. Il faut mettre à chaque porte une bonne ſerrure à tour & demi à l'uſage de France, avec deux verroüils garnis de leurs gâches, & une boucle pour la tirer, le tout proprement mis en place,

On fait faire auſſi les croiſées de bois de chêne bien ſec, garnies de leurs chaſſis-dormans de 2. pouces d'épaiſſeur, les chaſſis à verre d'un pouce & demi, & les volets d'un pouce; le tout

tout bien aſſemblé à remure & bouvement: leſdites croiſées ſeront garnies de leurs ferrures, ſavoir 16. targettes ovales, & 16. crampons; le tout doit être proprement limé & mis en œuvre, & les vîtres de verre blanc, bien miſes en plomb, avec trois vergettes rondes bien attachees à chaque panneau.

CHAPITRE NEUVIEME.

Attention qu'un Ingenieur doit avoir, & ce qu'il doit obſerver quand il fait l'examen d'une Place, ſoit pour en augmenter les Fortifications, ou pour corriger les défauts de celles qui ſont faites.

L'Ordre que l'Ingenieur doit obſerver pour faire la viſite des fortifications d'une Place, & en corriger les défauts, eſt d'en faire le tour par dehors auparavant toutes choſes, afin de remarquer, ſi au-moins à la demie portée du canon, c'eſt-à-dire, ſi à 3. ou 400. toiſes à la ronde, il ne s'y rencontre pas des chemins creux, des ravines, des hayes, des bois, des maiſons, des villages, ou autres endroits, où les ennemis pourroient mettre à couvert quelques-uns de leurs quartiers; car il eſt certain que l'ennemi doit camper avant que de faire aucune approche de la Place. Si les chemins creux ou ravins approchent des glacis, & s'il ſe trouve des hayes, maiſons, ou enclos fermés de murailles proche de la Place, leſquels ne ſoient pas compris dans la fortification, comme quelques fauxbourgs, il doit faire abbattre les derniers, combler les premiers, & raſer tout ce qui peut contribuer à couvrir les ennemis; car plus toutes ces choſes ſont près de la Place, plus le défaut en eſt conſidérable; puiſque l'ennemi s'en peut ſervir comme de tranchées pour faire

ſes approches, ou pour les couvrir, & par ce moien avancer dès le premier jour ſes attaques fort près de la Place, ce que ſans cela il n'auroit pû faire qu'avec bien du tems, de la difficulté & de la perte.

S'il ſe trouve quelque hauteur ou commandement autour de la Place qui n'en ſoit qu'à la demi-portée du canon, ou même plus près, où l'ennemi puiſſe placer des batteries, & d'où il puiſſe découvrir le long du chemin-couvert ou de quelque face d'ouvrage, ils ſeront fort nuiſibles à la Place: c'eſt pourquoi il faut tâcher d'applanir cette hauteur, du moins en partie, ou y faire conſtruire deſſus quelque Fort; ſi-non, il doit faire élever quelques cavaliers ſur les baſtions & courtines de la Place qui lui ſont oppoſés, en leur donnant une hauteur convenable pour que l'on puiſſe avoir le deſſus. Il doit faire faire des traverſes pour couvrir les endroits enfilés, & faire enſorte que la partie de la fortification qui eſt la plus près de ces hauteurs, ſoit plus élevée que celle qui en eſt la plus éloignée : cela ſe fait en tirant une ligne droite ou raïon viſuel, depuis le parapet de la fortification la plus intérieure, juſqu'au haut d'un jalon qu'on aura fait planter ſur la hauteur la plus élevée.

Cette ligne marquera la hauteur qu'il faudra donner à tous les ouvrages qui ſeront ſitués au-deſſous entre la hauteur & la Place; c'eſt le véritable moien pour défiler les branches des chemins-couverts, & les faces des ouvrages qui ſont ſoumiſes à des commandemens. Mais lorſqu'il ſe trouve une grande quantité de ces hauteurs, comme on n'y pourroit remédier ſans faire une exceſſive dépenſe, il faut choiſir la

plus élevée, c'eſt-à-dire, celle qui commande aux autres, & y faire conſtruire un Fort ou une citadelle, ſelon la conſéquence du lieu. C'eſt ainſi qu'on l'a fait à Mons, à Fribourg en Briſgaw, à Bayonne, à Gironne, & en pluſieurs autres endroits; par ce moien on empêche les ennemis de ſe ſervir des autres hauteurs.

Après cela, l'Ingenieur s'approchant du corps de la Place, doit remarquer & regarder ſi le glacis eſt bien terminé, ſi ſes angles ſaillans & rentrans ſont bien obſervés, & ſi ſon parapet cache bien le revêtement des ouvrages, c'eſt-à-dire, ſi du pied du glacis on ne peut pas voir au-deſſous du cordon de ces mêmes ouvrages. J'ai remarqué ce défaut dans preſque toutes les Places que j'ai vû, & il eſt très eſſentiel, parce que ſi l'ennemi place des batteries au pied d'un glacis, il peut battre en brêche ces mêmes revêtemens, & qu'outre cela on ne peut tenir des troupes en ſûreté dans le chemin-couvert du front attaqué; parce que le parapet en étant trop bas, le canon qui en éfleure la crête, tuë ceux qui ſont dedans, & par conſéquent empêche d'y manœuvrer. Cela n'arrive point lorſque ce parapet a la hauteur qu'il doit avoir, enſorte que les angles ſaillans ſoient plus élevés que les rentrans. Il doit auſſi empêcher que les païſans ne labourent que juſqu'au pied du glacis, lequel ſeroit merveilleux s'il pouvoit n'etre fait que de gros cailloux ou rocailles: cela retarde les approches de l'ennemi, & lui cauſe beaucoup de perte, quand un boulet de canon vient à frapper dans des parapets de tranchées faits de cette matière.

Enſuite il doit voir ſi le chemin-couvert eſt d'une bonne largeur, s'il y a des places d'ar-

mes

mes dans les angles ſaillans & rentrans, & ſi ces dernières ſont aſſez grandes pour y pouvoir conſtruire un retranchement en cas de beſoin. Si le chemin-couvert eſt enfilé, on y doit remédier en faiſant faire des traverſes proche des ſuſdites places d'armes, de la manière que nous l'avons enſeigné. De plus, il doit prendre garde ſi les banquettes du chemin-couvert ſont bien-faites pour élever l'infanterie qui doit le défendre, & ſi la cavalerie y peut être à couvert. Il doit prendre garde auſſi ſi ce parapet eſt bien paliſſadé; laquelle paliſſade, ſelon moi, doit être plantée à 6. pieds du parapet. Il doit y avoir entre cet eſpace un petit foſſé, lequel ſervira à recevoir les grenades que les ennemis jetteront; & l'on doit border le bas de ces paliſſades en-dedans par deux rangées de madriers, cloüées l'une ſur l'autre, pour empêcher l'effet deſdites grenades. La pointe de cette paliſſade ne doit point déborder le haut du parapet du chemin-couvert; par ce moien elle ne ſera pas ſi facilement rompuë par le canon de l'ennemi, lequel ne peut non plus ſauter ſi facilement dans le chemin-couvert; car, quand bien même il y ſauteroit, comme il ſe trouvera entre la paliſſade & ſon parapet, il ſera facile à ceux qui le défendent de le tuer, à coup de bayonnette, ou d'autres armes qu'on peut paſſer entre leſdites paliſſades.

L'Ingenieur aiant ainſi obſervé le chemin-couvert, doit viſiter les foſſés, leſquels ſont de deux eſpèces, ſçavoir ceux des dehors, ceux du corps de la Place. A l'égard de ceux des dehors, comme ils ne doivent pas avoir tant de largeur ni de profondeur, il doit remarquer s'ils approchent des meſures qui leur conviennent, & s'ils ſont

vûs ou flanqués du corps de la Place, ou de quelques dehors, puiſqu'autrement ils ne vaudroient rien; en ce cas, il y doit faire remédier. Il doit auſſi remarquer quels ſont les dehors, ſi ce ſont des demi-lunes, des contre-gardes, ouvrages-à-cornes ou à couronne. Si ce ſont des demi-lunes ou contre-gardes, il doit examiner ſi les faces ſont bien flanquées de la Place, ſi elles ont un parapet à l'épreuve du canon, & ſi elles ſont aſſez ſpatieuſes pour l'endroit qu'elles doivent couvrir, afin que, ſi quelques-unes de ces choſes manquent, il y puiſſe faire remédier.

Si ce ſont des ouvrages-à-cornes ou à couronne, il doit remarquer que les branches ne doivent pas excéder la portée du fuſil, c'eſt-à-dire environ 120. toiſes, afin qu'elles puiſſent être défenduës du corps de la Place; & s'il arrive qu'elles ſoient plus longues, il faut faire le long de ces branches quelques redans, lunettes avancées, ou contre-gardes, leſquels ouvrages ſeront défendus du corps de la Place & deſdites branches, & défendront le reſte de ces mêmes branches qui ſont trop longues. Pour ce-qui eſt des baſtions & des demi-baſtions qui ſe trouvent au front de ces ouvrages, il aura le ſoin d'en corriger les défauts de la même manière que ceux du corps de la Place.

Il faut faire revêtir les dehors de pierres ou de brique juſqu'au cordon, afin d'empêcher les ſurpriſes, & réduire l'ennemi à la largeur des brêches, quand il les a faites. Il doit auſſi prendre garde ſi leurs parapets ſont à l'épreuve du canon, c'eſt-à-dire, de 18. à 20. pieds d'épaiſſeur, ainſi que nous l'avons dit, & s'ils ſont faits d'une terre douce, & non remplie de pierres & de

de cailloux, à cauſe des accidens que cela peut cauſer. Cela étant fait, l'Ingenieur doit viſiter le grand foſſé de la Place, lequel doit avoir pour le moins 12. à 15. pieds de profondeur, & remarquer ſi la contreſcarpe, qui eſt le bord du foſſé du côté de la campagne, eſt de roc ou de terre. Si elle eſt de roc, il doit prendre garde qu'elle ſoit eſcarpée, de ſorte qu'on n'y puiſſe ni monter ni deſcendre; & ſi elle eſt de terre, il doit la faire revêtir d'une muraille, laquelle ne doit avoir d'épaiſſeur que ce-qui lui eſt néceſſaire pour ſoûtenir les terres, afin que lorſque l'ennemi fera ſes approches, il ne puiſſe s'en ſervir pour ſe couvrir: il y doit faire conſtruire auſſi les deſcentes & eſcaliers qui ſeront néceſſaires.

Il doit avoir ſoin que cette contreſcarpe ſoit découverte par les flancs & par les faces des baſtions. Les eſcaliers qu'on y fait ſervent pour la retraite des troupes qui défendent le chemin-couvert, & pour faire plus facilement des ſorties lorſque les foſſés ſont ſecs; parce qu'autrement elles ſeroient obligées de faire un grand détour, & par conſéquent ſe mettroient au hazard d'être découvertes; & dans les retraites preſſées, elles pourroient ſe précipiter dans le foſſé. Ces deſcentes ſe terminent à 6. pieds près du fond du foſſé, & cette hauteur ſe monte & ſe deſcend ſur des madriers poſés en rampe ſur un chevalet, leſquels on culbute quand on s'eſt retiré, afin de n'être pas ſuivi, parce que l'ennemi n'a garde de ſauter cette élévation.

On peut faire ici une obſervation, qui eſt que quand le foſſé eſt ſec, on peut faire regner autour des contreſcarpes une galerie voûtée,

de la hauteur de 6. pieds, de la largeur de trois, avec des ouvertures ou canonières dans le rond devant la pointe des baſtions, c'eſt-à-dire, dans l'eſpace compris par le prolongement des deux faces, afin de voir par derrière les ouvrages que l'ennemi eſt obligé de faire pour ſe faciliter le paſſage du foſſé. On y peut faire auſſi deux places, comme deux flancs-bas couverts, pour placer 2. piéces de canon, dont l'une peut ſervir pour empêcher le paſſage du foſſé devant la face droite, & l'autre devant la face gauche du baſtion: de ſorte que, dans cette rencontre, l'ennemi eſt obligé de s'en rendre maître avant que de continuer ſon entrepriſe, ce qui lui peut faire perdre beaucoup de tems & de ſoldats, ſans en pouvoir tirer l'avantage qu'il ſouhaiteroit, puiſque le canon des flancs de la Place l'en peut faire déloger facilement.

On peut faire ſortir d'autres galeries de cette première, en façon de rameaux, en les conduiſant vers la campagne aux environs du deſſous des angles ſaillans & rentrans du glacis, avec des portes ou ouvertures, qu'on doit laiſſer ſans maçonnerie de diſtance en diſtance, afin d'avoir un paſſage pour pouſſer de nouveaux rameaux, & pouvoir par ce moien aller trouver l'ennemi par deſſous ſes travaux, & retarder ſes approches en le faiſant ſauter par des fourneaux qu'on y doit pratiquer. Après avoir vû la contreſcarpe, l'Ingenieur doit viſiter le foſſé, & prendre gar- s'il eſt vû par-tout des flancs de la Place. Il doit remarquer, que s'il ſe trouve des buttes de terre qui en couvrent une partie, il doit les faire ôter; que s'il eſt plus profond à la pointe d'un baſtion que dans un autre endroit, de ſorte qu'il

qu'il ne ſoit pas vû du flanc oppoſé, on y doit remédier en abaiſſant le plus haut, de manière qu'il ſe perde inſenſiblement vers le plus bas, afin que le tout ſoit bien découvert par les flancs.

S'il eſt trop étroit, & peu profond, il faudra le faire élargir & creuſer; s'il y a de l'eau, & ſi le fond eſt ferme, il y doit faire mettre des paliſſades, pour empêcher les ſurpriſes qu'on pourroit faire, ſur-tout en tems de glace; & s'il trouve qu'il ne ſoit pas flanqué, à cauſe que l'angle de la contreſcarpe avance trop vers la courtine, il le doit faire corriger, en le faiſant ouvrir & élargir aux endroits qui en empêchent. Il doit prendre garde ſi le pont de la porte eſt de pierre, & s'il y a de gros piliers, à quoi il doit faire remédier, parce qu'étant conſtruit de cette façon il couvre les faces des baſtions voiſins, & empêche par ce moïen qu'elles ne ſoient défenduës par les flancs oppoſés.

On doit obſerver ici, que la largeur & la profondeur d'un foſſé n'eſt pas toûjours la même dans toutes les Places; cela dépend de la qualité du terrein ſur lequel elles ſont conſtruites; car on le fait bien large & peu profond dans les endroits marécageux, & dans ceux où on trouve bientôt l'eau; & au-contraire, on le fait plus étroit & plus profond ſi le terrein eſt ſec, ou s'il y a du roc, la pierre qu'on en tire pouvant ſervir à bâtir: mais quand le terrein eſt bon, on le fait d'environ 15. ou 20. toiſes de large, ſur 12. à 15. pieds de profondeur, ainſi que nous l'avons enſeigné. Ces deux dimenſions doivent ſe proportionner ſelon la terre dont on a beſoin pour former les remparts, parapets, & glacis.

On

On remarquera qu'un foſſé bien profond & médiocrement large étant bien flanqué, vaut beaucoup mieux qu'un bien large & peu profond, d'autant qu'il n'eſt pas ſi-tôt comblé par les ruines du rempart, que le pied de la muraille n'en eſt pas ſi découvert, & que par conſéquent l'ennemi eſt obligé, pour pouvoir le battre en brêche, d'élever ſes batteries, afin de faire plonger ſon canon: or il ne peut le faire ſans une perte conſidérable de tems & de monde, ce-qui eſt très avantageux pour l'aſſiégé. Il eſt encore excellent contre les ſurpriſes quand il eſt rempli d'eau, & l'ennemi a beaucoup plus de peine à y faire des paſſages. On doit obſerver encore qu'il doit être plus profond & moins large aux forts & citadelles, qu'aux grandes villes. Nous avons dit ci-devant que les foſſés ſecs ſont les meilleurs, & que ceux qui peuvent être remplis d'eau quand on le veut le ſont encore d'avantage; nous en avons dit les raiſons, & par conſéquent il eſt inutile de les répéter ici.

Aiant ainſi examiné le foſſé, l'Ingenieur doit paſſer au corps de la Place, pour remarquer s'il y a quelqu'endroit qui ne ſoit pas flanqué, ni défendu d'aucun autre, afin d'y pourvoir ſoigneuſement; car c'eſt le plus conſidérable de tous les défauts.

Comme le baſtion eſt la principale piéce, l'Ingenieur doit s'y attacher plus particulièrement qu'à aucun autre endroit, en remarquant que les flancs, qui en ſont la principale partie, ne doivent pas être trop petits ni trop hauts, d'autant que c'eſt d'eux que ſe tire la défenſe d'une Place, & que quand ils ſont d'une grandeur raiſon-

ſonnable, ils donnent cet avantage que les baſtions en ſont plus grands, & leurs gorges plus ſpatieuſes: cela rend les batteries plus libres, l'angle flanqué plus ouvert, & par ce moien les baſtions ſont plus en état de recevoir des retranchemens en cas de néceſſité. Ils ne doivent pas être trop hauts, d'autant que dans cette rencontre, les coups qui en ſont tirés ſont fichans en-bas, ce-qui fait qu'ils ſont plus incertains pour la défenſe du paſſage du foſſé, à moins que d'y faire des flancs bas.

Ils ne doivent pas être éloignés de l'angle flanqué oppoſé plus que de la portée du fuſil, qui eſt depuis 120. juſqu'à 150. toiſes, & quelques-fois d'avantage; mais l'expérience a fait voir que cette portée n'eſt pas toujours la même, puiſque quand on eſt preſſé à la défenſe, les ſecondes décharges, & celles qui ſuivent, ne ſont bourrées que par un coup de croſſe contre terre; cequi diminue beaucoup la portée ordinaire. Lors qu'on fera des ſeconds flancs, il faudra les conſtruire ainſi que je l'ai fait à la 17e. planche, & les ſéparer du flanc ſupérieur, pour que les débris, & les éclats des pierres que le canon de l'ennemi enléve du flanc haut, n'incommodent pas ceux qui ſont à la défenſe du flanc bas. Les Italiens & les Hollandois ont ſouvent diviſé les flancs de leurs baſtions en trois parties égales, dont celle qui étoit proche de la courtine ſervoit pour le canon, & les deux autres proche de la face pour la fuſilerie; on les avançoit au-dehors en rond ou en quarré, pour avoir un épaulement qui couvroit le canon: on donna à cet ouvrage le nom d'Orillon, qui lui eſt reſté.

Quand

Quand l'Ingenieur en trouvera, il doit les laiſſer, comme n'étant pas d'un méchant uſage; tout ce qu'il y aura à faire, c'eſt de prendre garde qu'ils ne doivent pas couvrir ſi fort l'endroit où eſt le canon, qu'il ne puiſſe découvrir la face, le foſſé, & la contreſcarpe oppoſée, puiſqu'il n'eſt fait que pour leur défenſe. C'eſt pour cette raiſon qu'on doit faire l'angle du flanc, c'eſt-à-dire celui qui eſt formé par le flanc & la courtine, plûtôt obtus qu'aigû, ainſi que je l'ai enſeigné, pour éviter par ce moien la faute où eſt tombé Errard de Bar-le-Duc, qui le faiſoit ſi aigû, que l'endroit où eſt placée l'artillerie étoit ſi couvert, qu'il ne pouvoit ſervir qu'à défendre la courtine: cela rendoit ſes flancs tout-à-fait inutiles, puiſque le mineur s'attachoit facilement à la face; & la brêche étant faite, les ennemis ne trouvoient aucun obſtacle qui les empêchât de ſe rendre maîtres des baſtions.

Ce défaut ne venoit que de ce qu'Errard n'avoit pas fait reflexion que l'on ne peut pas ſe défendre ni voir ſon ennemi ſans en être vû. Cela eſt vrai dans un ſens, mais cependant il y a des moïens, mêmes peu diſpendieux, avec leſquels on peut diſpoſer de telle façon les parties d'une Place, qu'elles puiſſent voir ſans être vûës, ce-qui m'eſt connu à moi, & que je me réſerve, comme je l'ai déjà dit, pour le ſervice du Souverain qui me fait l'honneur de m'emploier. On ſaura toujours où je ſerai, chez le Libraire où le préſent Livre a été imprimé.

Les flancs peuvent avoir, ainſi que nous l'avons dit, depuis 15. juſqu'à 30. ou 35. toiſes de longueur; & lorſqu'ils auront des Orillons, l'Ingenieur

nieur ne doit pas oublier d'y faire pratiquer des petits eſcaliers voûtés, qui iront deſcendre au niveau de l'eau, ou au fond du foſſé s'il eſt ſec, & où il y aura des petites portes ſecrettes qui regarderont du côté du flanc, afin de pouvoir ſortir à couvert, c'eſt-à-dire, ſans être vû de la campagne lorſqu'on eſt obligé de faire des ſorties, ſoit pour aller monter la garde dans les dehors, ſoit pour les défendre.

Il doit auſſi prendre garde que les gorges ſoient aſſez grandes pour y pouvoir faire des retranchemens, en cas que l'ennemi faſſe ſauter les faces des baſtions; c'eſt la raiſon pour laquelle j'ai dit qu'il falloit donner aux gorges 50. ou 60. toiſes.

Les faces des baſtions étant les parties de la Place qui ſe préſentent les premières à l'ennemi, & qui par conſéquent ſont les premières qu'on attaque, elles doivent être plus courtes que les autres, en les faiſant néanmoins depuis 40. juſqu'à 55. toiſes; car ſi elles étoient plus courtes, la première mine qu'on y feroit joüer ſeroit capable de la renverſer, & par conſéquent mettroit le baſtion hors d'état d'y pouvoir faire pluſieurs retranchemens, & réduiroit l'aſſiégé à l'unique qu'il pourroit conſtruire vers la gorge.

Quand l'Ingenieur trouve un baſtion imparfait, c'eſt-à-dire, qui eſt beaucoup trop grand, il ne ſauroit guères y remédier ſans le faire conſtruire tout de nouveau; en ce cas il doit le faire démolir, & ſe ſervir des matériaux pour en refaire un autre: mais lorſqu'il eſt trop petit, il y peut remédier en faiſant conſtruire par-deſſus une contre-garde.

A l'égard des courtines, elles ne doivent pas avoir plus de 60. ou 70. toiſes; & s'il en rencontroit d'exceſſivement longues, il doit faire placer au-milieu un baſtion plat, afin de rapprocher les défenſes, & ſur-tout conſtruire des tenailles dans le foſſé.

Enſuite, l'Ingenieur doit viſiter le rempart, lequel doit avoir le terre-plain aſſez large, afin qu'on y puiſſe faire tourner le canon & les chariots néceſſaires: c'eſt pourquoi il doit avoir 5. ou 6. toiſes de largeur, depuis le talus de la banquette juſqu'à ſon talus intérieur. Ce rempart doit regner tout autour de la Place, puiſque c'eſt lui qui la doit couvrir, & qui par ſon épaiſſeur doit réſiſter à l'effort du canon des ennemis. Sa hauteur doit être de 10. 12. ou 15. pieds au-deſſus de la campagne, à moins que quelque éminence qui ſeroit proche, n'oblige à le faire plus haut: en ce cas, il faudroit l'élever de ſorte qu'il ôtât la vûë du dedans de la Place. L'Ingenieur doit auſſi remarquer que le rempart doit être de bonne terre, & qu'il eſt utile d'y planter des arbres, parce qu'on y trouve pluſieurs avantages. Le premier eſt que les racines en lient la terre, enſorte qu'elles en forment un corps plus ſolide. Le ſecond eſt que les branches peuvent ſervir à faire des faſcines & des gabions dans un tems de ſiége. Enfin le troiſiéme eſt que le corps de l'arbre peut ſervir pour faire des madriers, & des flaſques pour les affûts qui ſervent à monter le canon; ils ſervent auſſi pour les eſſieux, les roüages, & enfin pour toutes les choſes dont on peut avoir beſoin: c'eſt pour cette raiſon que les ormes y ſont plus propres que d'autres arbres.

Quand

Quand l'Ingenieur visite le parapet, il doit s'y appliquer comme à une des piéces la plus nécessaire, puisqu'il doit servir à couvrir le soldat qui est à la défense de la Place: c'est pourquoi je voudrois qu'on lui donnât 8. pieds pardessus le rempart, avec une banquette de 3. pieds & ½ de haut sur 4. de large, & un talus double de sa hauteur. Cette banquette sert à élever ceux qui sont à la défense des remparts, en sorte qu'ils puissent faire leur décharge avec facilité; son épaisseur doit être de 3. toises, ainsi que nous l'avons dit plusieurs fois; on en doit faire le dessus en talus vers la campagne, de sorte qu'on puisse découvrir la contrescarpe: on ne doit pas le revêtir de pierres par dehors, & encore moins par dedans, parce que les éclats faits par un boulet des ennemis, tuëroient ou blesseroient plus de monde que plusieurs boulets ensemble; c'est pourquoi on se sert de briques, & plus communement de gazon, parce que l'un & l'autre ne sont pas sujets aux éclats, le boulet n'y faisant que son trou. Lorsqu'on revêtit de brique le talus intérieur d'un parapet, supposé que ce talus ait 4. pieds & ½ de haut, on en doit terminer le revêtement à 3. pieds, laissant un pieds & ½ par le haut, lequel ne sera revêtû que de gazonage, afin que les boulets venant à éfleurer ou à écrêter ce parapet, ne puissent pas enlever le revêtement de brique, & causer par-là les accidens que nous avons dit ci-dessus.

On voit en Espagne, & en plusieurs endroits de la Barbarie, des murailles fabriquées de terre, qu'on m'a assuré durer plus de 5. à 600. ans; ce-qui est certain, c'est qu'elles paroissoient fort vieilles, & se soutiennent encore parfaitement bien. Les Espagnols appellent ces murailles *Tapias*; voici comme elles se construisent. On fait une

eſpèce de coffre avec des planches, aux-quelles on donne 6. à 7. pieds de longueur, 4. à 5. de hauteur, & la largeur dans-œuvre de l'épaiſſeur qu'on veut donner à la muraille; on obſerve de donner à ces planches le talus qu'on veut donner au revêtement; on ferme les deux bouts de ce coffre avec des planches liées par de bonnes équerres de fer; le haut & le bas de ce coffre eſt traverſé par 8. bons boulons de fer, placés 4. par-en-bas & 4. par-en-haut, deux deſquels, tant en-haut qu'en-bas, ſont vers le bout du-dit coffre, & les deux autres eſpacés à égale diſtance vers le milieu du haut & du bas: ces 8. boulons ſont tenus par 8. clavettes, qui ont chacun une tête ou deux crochets; ils doivent paſſer dans des trous faits à des barres qui ſervent d'aſſemblage à la hauteur du coffre, & qui le renforcent.

On poſe enſuite ce coffre dans le lieu où on veut conſtruire la muraille, & on a ſoin auparavant d'y faire une excavation ou rigole de la largeur que doit avoir le mur, & d'environ trois ou quatre pieds de profondeur. Ce coffre eſt retenu de côté & d'autre par des piquets. On jette dans ce coffre, ou entre ces planches dont nous avons parlé, de la terre graſſe de bonne qualité, bien criblée & ſans pierres; on la bat avec des moutons à bras, auxquels on met deux ou 4. hommes à chacun; mais il faut, pour l'affermir d'avantage, que quelques-uns de ces moutons aient le bout d'en-bas un peu arrondi, à-peu-prés de la figure d'un œuf: on continüera cette pratique juſqu'à ce que le coffre ſoit plein. Pour-lors on déclavette les boulons d'en-bas pour les pouvoir retirer, après-quoi on enleve le coffre, & on le poſe au bout de la partie du mur qui vient d'etre faite. On doit avoir ſoin auparavant d'ôter les planches

qui

qui ferment le bout du coffre, lequel doit joindre la maçonnerie ou placage qui vient d'être faite, afin que remplissant ce coffre de la manière que nous venons de le dire, ces deux murs puissent faire liaison. On pourra même mouiller, & piocher un peu le bout du premier mur; & on continüera ainsi de suite de la longueur qu'on voudra donner au mur, aiant soin de remettre les boulons, & de les ôter selon qu'il en sera besoin. Sur ce premier mur on en construira un autre de la même manière, jusqu'à ce que l'on parvienne à la hauteur qu'on veut donner au mur, aiant soin d'arroser la terre quand elle est trop sèche.

Si je faisois faire de semblables murailles, voici comme je m'y prendrois. Supposé que je voulusse faire construire ainsi le revêtement d'un bastion, aiant fait faire l'excavation de ses fondations tout le long de ses faces & de ses flancs de 10. à 12. pieds de largeur, plus ou moins, selon l'épaisseur que je voudrois donner à la muraille, & 3. ou 4. pieds de profondeur, je ferois planter tout le long des deux bords de cette fondation de gros piquets paralleles entr'eux, & distants l'un de l'autre de 3. à 4. pieds, enfoncés de 2. ou trois pieds en terre avec des moutons à bras; après-quoi je ferois mettre des madriers ou des planches tout du long en-dedans, de chaque côté sur toute la longueur desdites faces & flancs, & sur la hauteur de 7. ou 8. pieds, observant les talus intérieurs que je jugerois convenables. Pour-lors je ferois remplir ces coffres de la manière que nous l'avons dit ci-dessus, en augmentant les madriers en-dedans à mesure qu'on monteroit. Il faudroit avoir soin d'attacher les têtes de chaque pôteau de devant avec son pareil de derrière, pour empêcher l'écartement; ce-qui se fait en

les

les garottant bien l'un à l'autre. Quand on ſera parvenu à remplir ce coffre juſqu'à la hauteur deſdits pôteaux, on peut, à côté de chacun d'eux, y en ajoûter d'autres pour l'élever d'avantage, de la manière que les maçons font pour élever leur échaffaudage, ou-bien en ſe ſervant des coffres ci-deſſus. Je crois que cette manière ſeroit plus facile & plus expéditive.

Si le terrein n'eſt pas de bonne qualité, on peut faire une autre muraille par derrière vers le milieu du rempart, laquelle reſte enterrée dans le terre-plain, lequel eſt fait à l'ordinaire; ces murs auront aſſez d'un cinquième de talus, & il ſera difficile d'y faire brêche, le boulet n'y faiſant qu'un trou. Si je ne m'en ſervois pas au revêtement des fortifications, je ſerois du-moins d'avis d'en faire le revêtement des parapets & des chemins-couverts: on peut même s'en ſervir à des ouvrages extérieurs; & pour que ces revêtemens paroiſſent plus beaux à la vuë, on pourra y faire un parement d'une brique d'épaiſſeur; & aux endroits qui ſeront dans l'eau, ce parement pourra être de pierres, juſqu'à un pied au-deſſus du niveau de ladite eau.

L'Ingenieur doit remarquer qu'il y a des endroits, dans leſquels, lorſque le foſſé eſt ſec, on pratique une galerie qui regne au-deſſous des courtines des flancs, & des faces qu'on appelle contre-mines, qu'on fait de la même hauteur & largeur que celles que nous avons marquées ſous les contreſcarpes.

Dans les endroits du rempart où on peut mettre du canon, comme aux flancs & ſur les faces, l'Ingenieur peut faire diſpoſer les batteries en deux manières, la premiere eſt de faire des plattes-formes pour tirer à barbette, & la ſeconde en faiſant des ouvertures dans le parapet, leſquelles on appelle embrâſures, dont la largeur, du côté de

la

la Place, eſt de deux pieds, & de 6. ou 9. pieds en-dehors, en taluant un peu vers la campagne: ce-qui reſte entre-deux pour couvrir les canons, s'appelle Merlon. Nous nous étendrons d'avantage ſur cette matière au Traité de l'Artillerie que nous donnerons ci-après, parce que cela regarde plus les Officiers de ce Corps que les Ingenieurs.

Les portes étant l'endroit de la Place le plus ſujet à être ſurpris, l'Ingenieur doit avoir le ſoin de n'en faire que le moins qu'il pourra, afin de ne pas multiplier les gardes; & s'il s'en trouve dans quelque face ou dans quelque flanc, il doit les faire changer s'il eſt poſſible, pour les mettre au-milieu des courtines ſi on peut: c'eſt l'endroit où elles peuvent être le mieux défenduës, à cauſe du voiſinage des deux flancs. On doit toujours faire enſorte qu'une porte ſoit couverte d'une demi-lune ou ravelin, & que le pont en ſoit conditionné comme nous l'avons dit en parlant de ſa conſtruction. Outre cela, en-dedans de la porte du corps de la Place, il y faut faire ſuſpendre des orgues, qui ſont de gros pôteaux de bois de chêne ferrés par le bas, leſquels ſont ſoûtenus en-haut par des cordages, qui tournent ſur un treuil, & tombent lorſqu'on lâche le levier qui le retient.

S'il ſe trouve des maiſons joignant le rempart, on les doit faire abattre, ou pour le moins faire boucher les portes ou les fenêtres, afin que les bourgeois ne puiſſent y avoir vûë ni communication.

S'il paſſe quelque rivière dans la Place, l'Ingenieur doit avoir ſoin de voir ſi les entrées & les ſorties ſont bien défenduës, & ſi elles ſont bien paliſſadées, ou ſi elles ſe ferment avec de bonnes chaînes, ou par quelque écluſe; parce qu'autrement on pourroit ſurprendre la Place par cet endroit.

Il doit encore prendre garde ſi les embouchures

des égoûts ſont bien fermées avec des grilles de fer, deſorte qu'on n'y puiſſe faire paſſer des hommes, ni qu'on ne puiſſe les rompre facilement; d'autant que ces lieux peuvent faciliter beaucoup les ſurpriſes: c'eſt pourquoi il eſt bon de les ſituer dans des lieux où les ſentinelles les puiſſent découvrir.

Quand la Place eſt maritime, c'eſt-à-dire, qu'elle a un Port de Mer, l'Ingenieur en doit aſſûrer l'entrée par quelques Forts bâtis ſur quelques écueils, ou bancs de ſable qui ne ſoient pas mouvans; & ſi cela ne ſe rencontre pas, il doit faire bâtir une Citadelle, qui commande la Place & en défende l'entrée: il doit pour le moins y avoir des groſſes Tours où on puiſſe poſer du canon, comme ſont celles du Port du Paſſage, entre Fontarabie & St. Sebaſtien en Eſpagne; ou-bien il doit y avoir de bons cavaliers du côté de la Mer.

Si les Places ſont ſituées dans des marais, elles doivent être fortifiées comme les autres, & avoir un rang de paliſſades dans le milieu de leur foſſé, pour les garantir des ſurpriſes, & principalement en tems de glace.

Enfin l'Ingenieur aiant fait fortifier & corriger les défauts d'une Place, il doit donner ſes ordres pour conſtruire des Cazernes s'il n'y en a point; il en fera faire les chambres de 18 à 20. pieds de long ſur 16. ou 18. de large, afin d'y pouvoir mettre 3. lits, & avoir dans chacune une cheminée: leur plancher doit être carrelé, & ces corps de cazernes doivent être ſitués proche des remparts, afin que les troupes puiſſent s'aſſembler à l'inſçû des bourgeois, & ſoient plus proches des défenſes de la Place.

Voilà, je crois, tout ce qu'on peut dire de plus eſſentiel touchant la Fortification, après ce que j'ai traité dans ma Geométrie.

TA-

TABLE DES CHAPITRES.

CHAP.

DIVISION DES FORTIFICATIONS.

Fortification Naturelle est celle qui est Fortifiée par Nature.

Fig. 5.

Fortification Artificielle Est celle qui est Fortifiée par l'Art.

Fig. 6.

SCHENOGRAPHIE Est la Représentation d'une Place dessinée d'après le Naturel.

Fig. 7.

IGNOGRAPHIE

Est la Représentation des Places par leurs Plans.

Fig. 8.

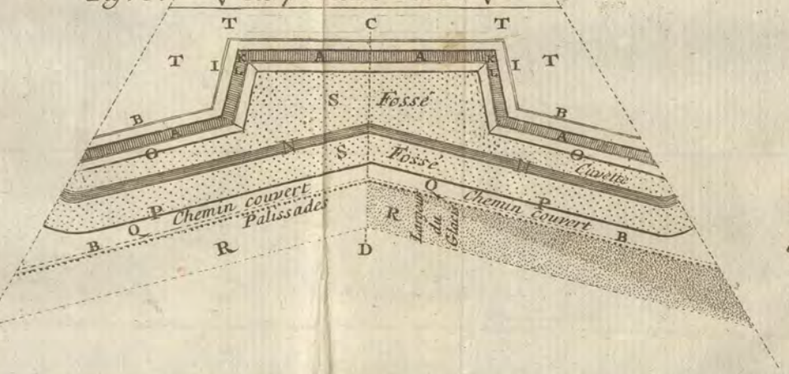
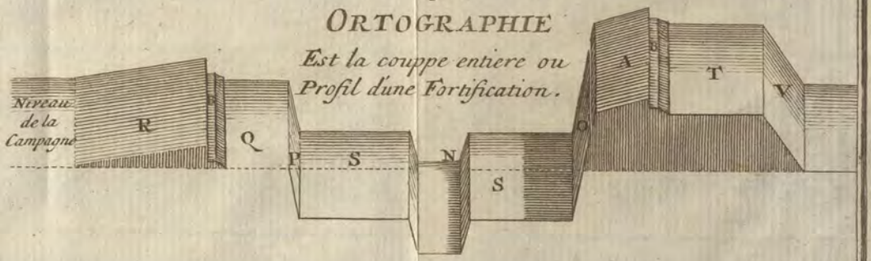


Fig. 9.

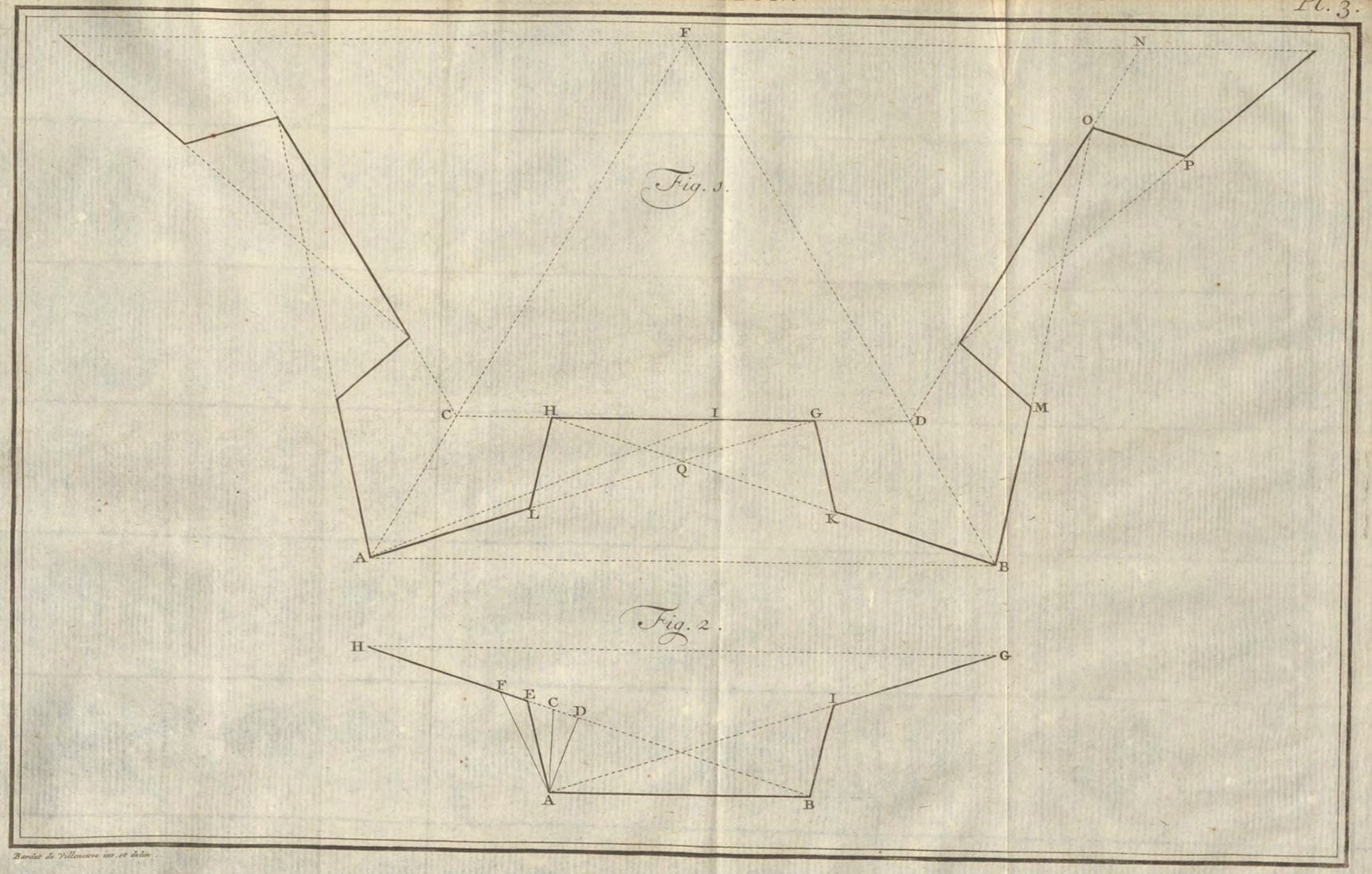
ORTOGRAPHIE

Est la coupe entiere ou Profil d'une Fortification.

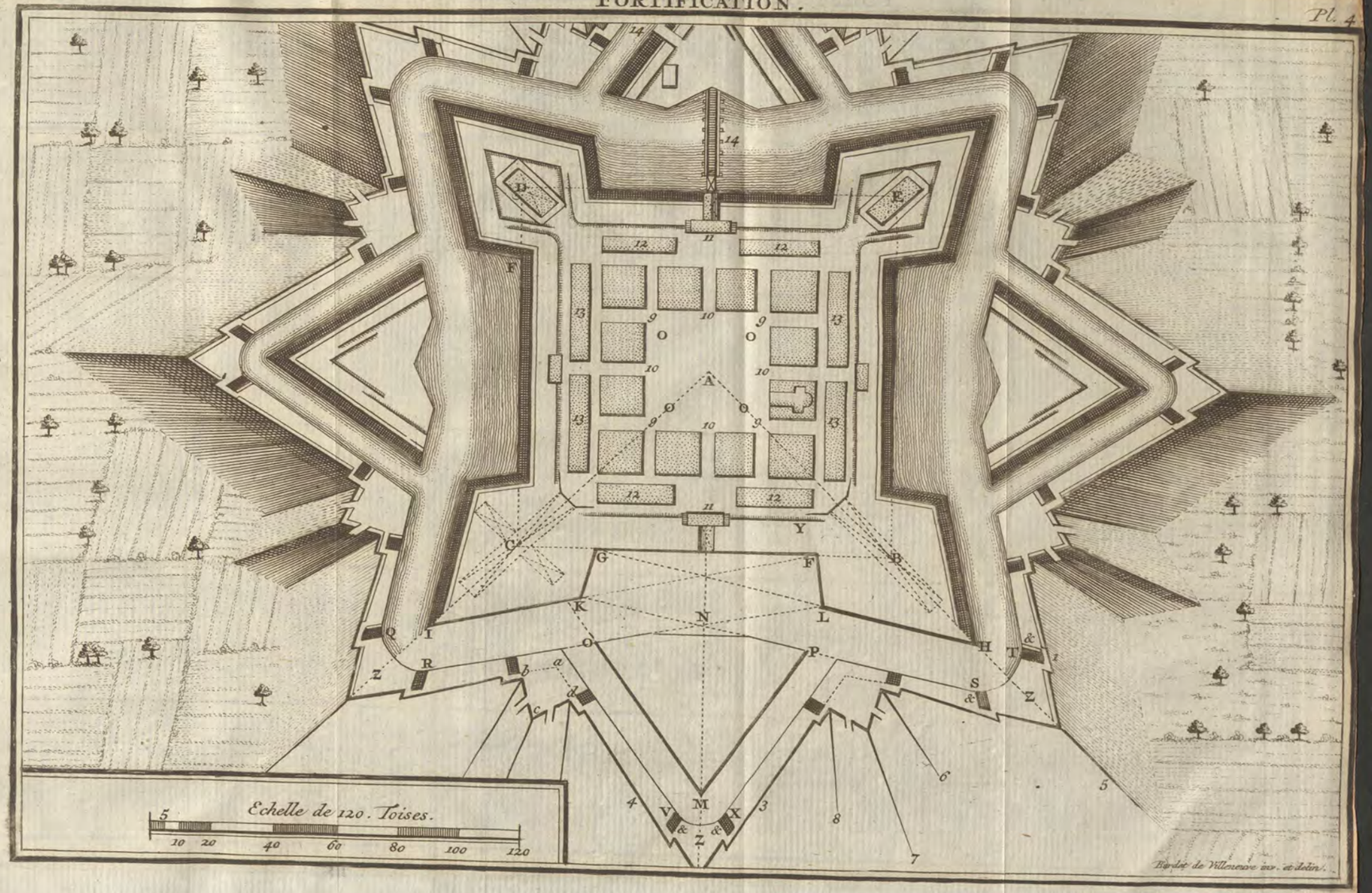


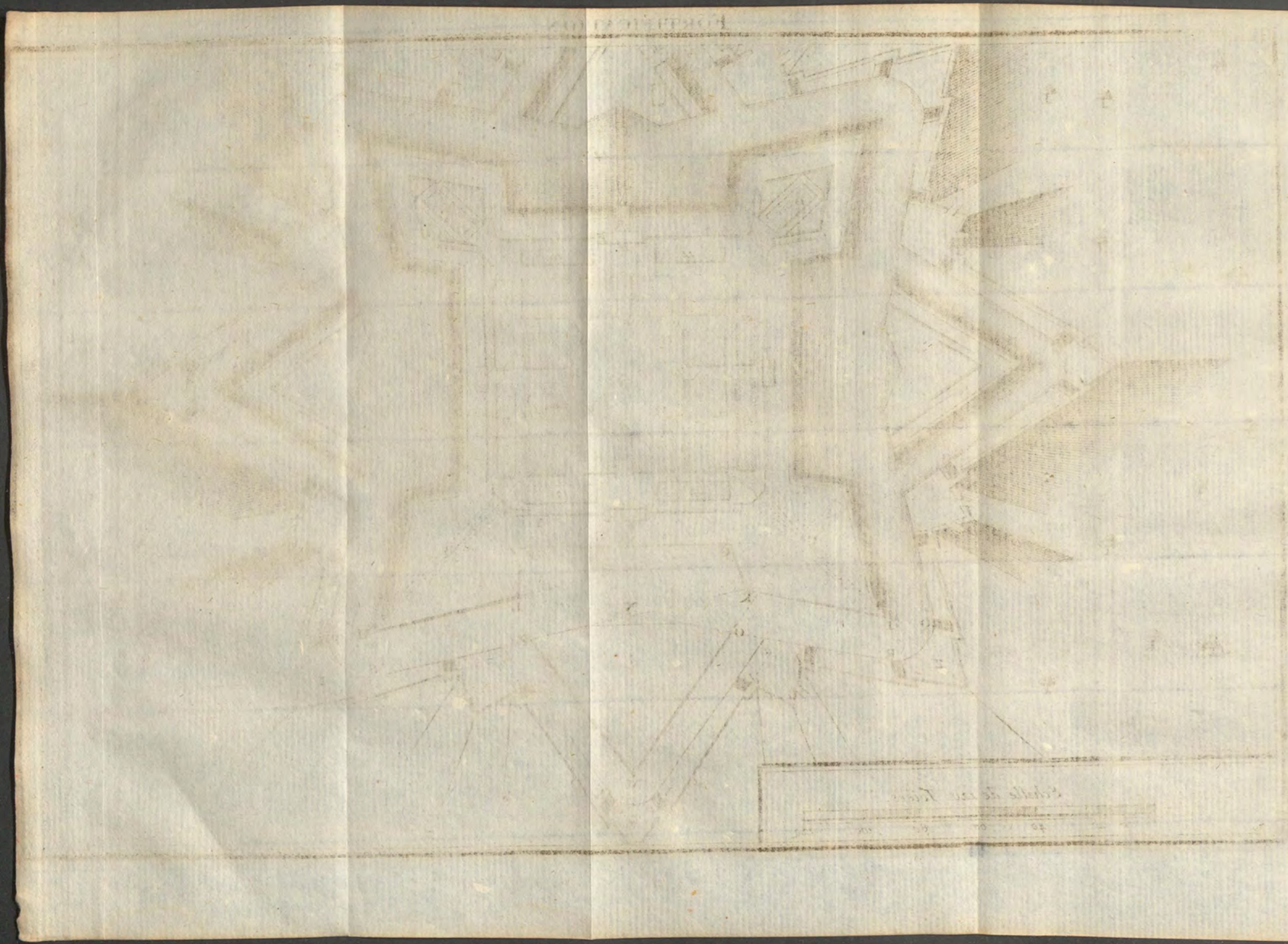
Bardot de Villeneuve inv. et delin.

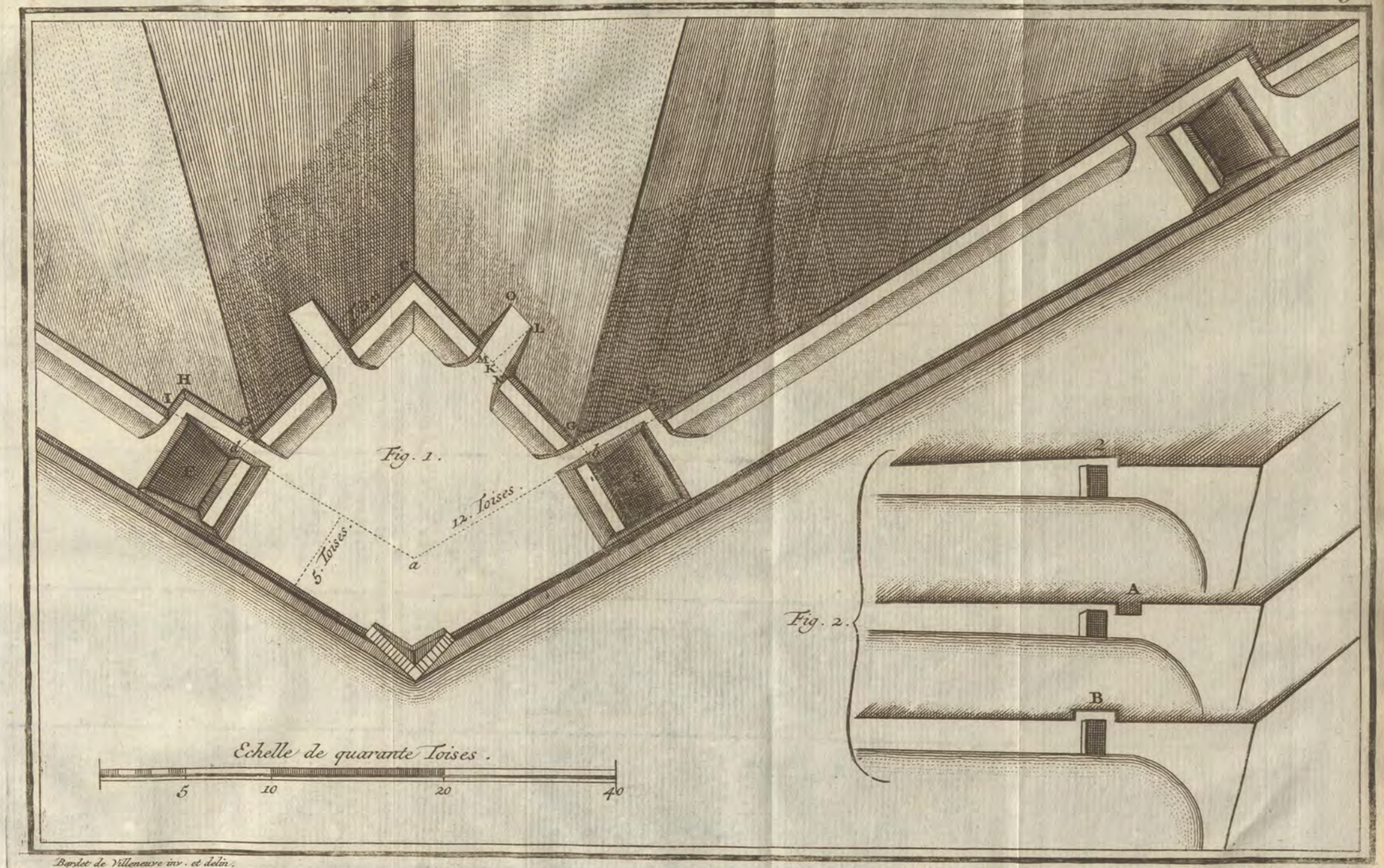

EXAGONE
Fortifié avec toutes
sortes de dehors.



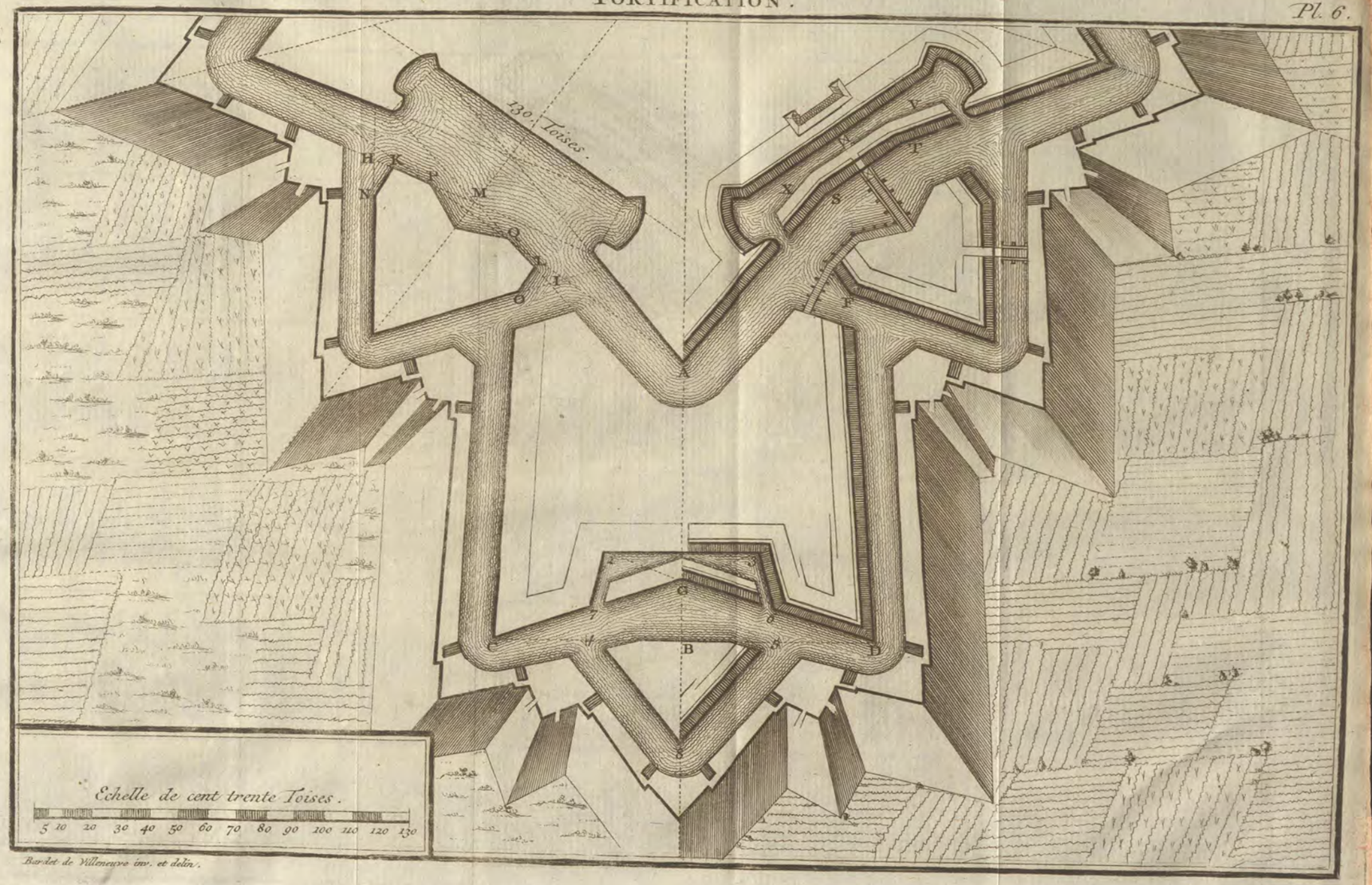
Bardet de Villeneuve inv. et delin.


Echelle de 120. Toises.
5
10 20 40 60 80 100 120
A
B
C
D
E
F
G
H
I
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T
V
X
Y
Z
a
b
c
d
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
Bardet de Villeneuve inv. et delin.

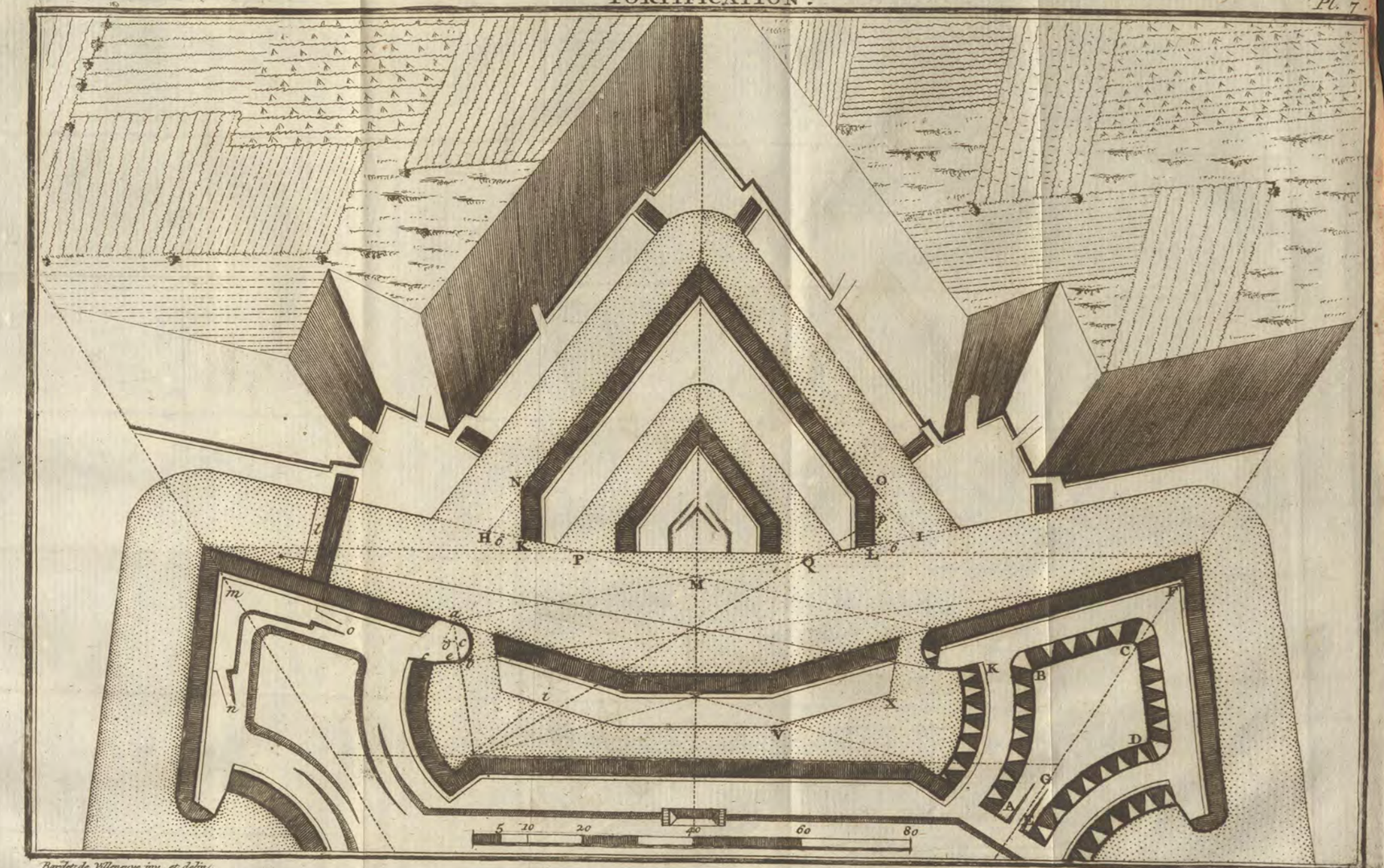




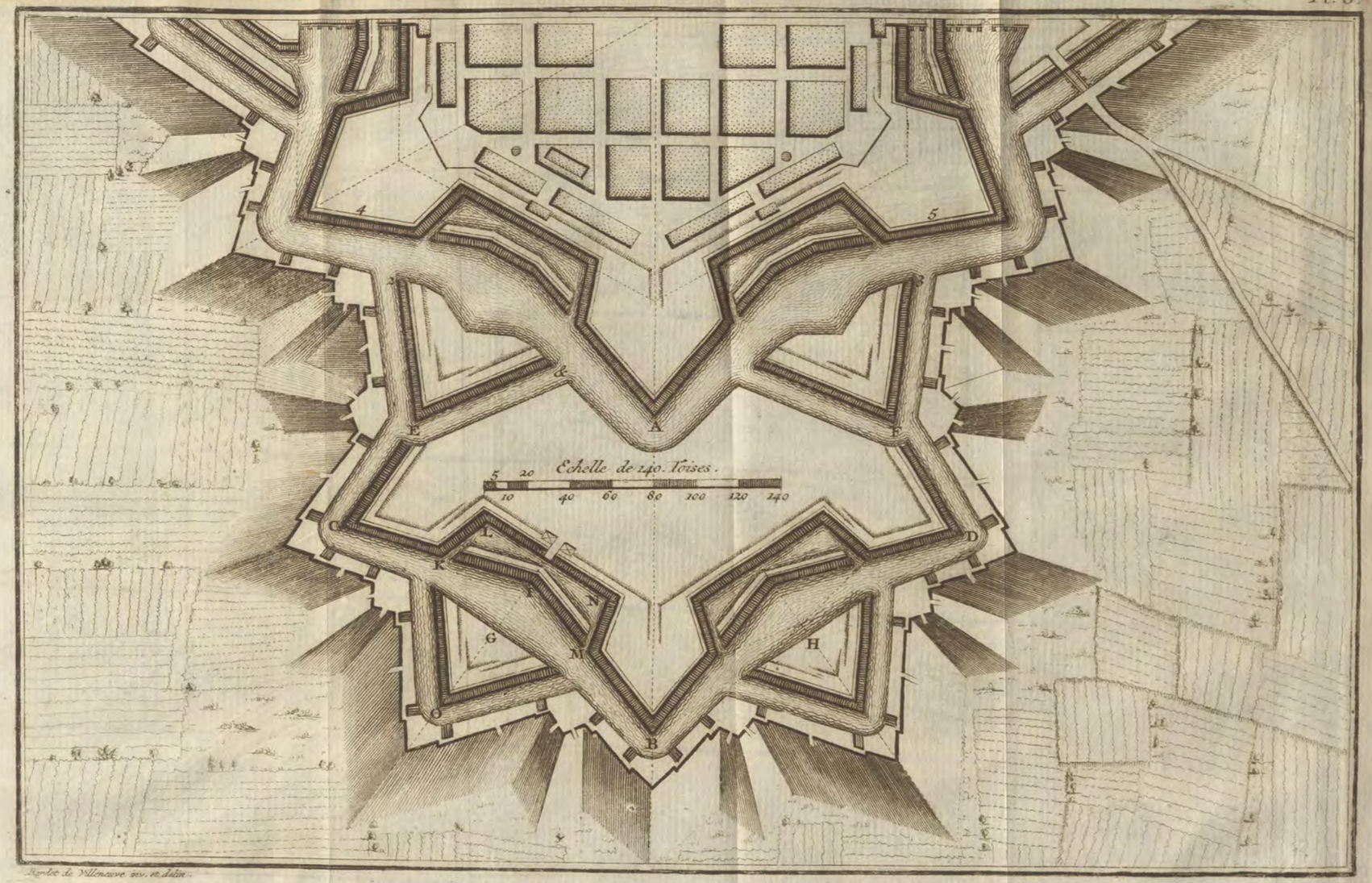
Bardet de Villeneuve inv. et delin.



Bardet de Villeneuve inv. et delin.

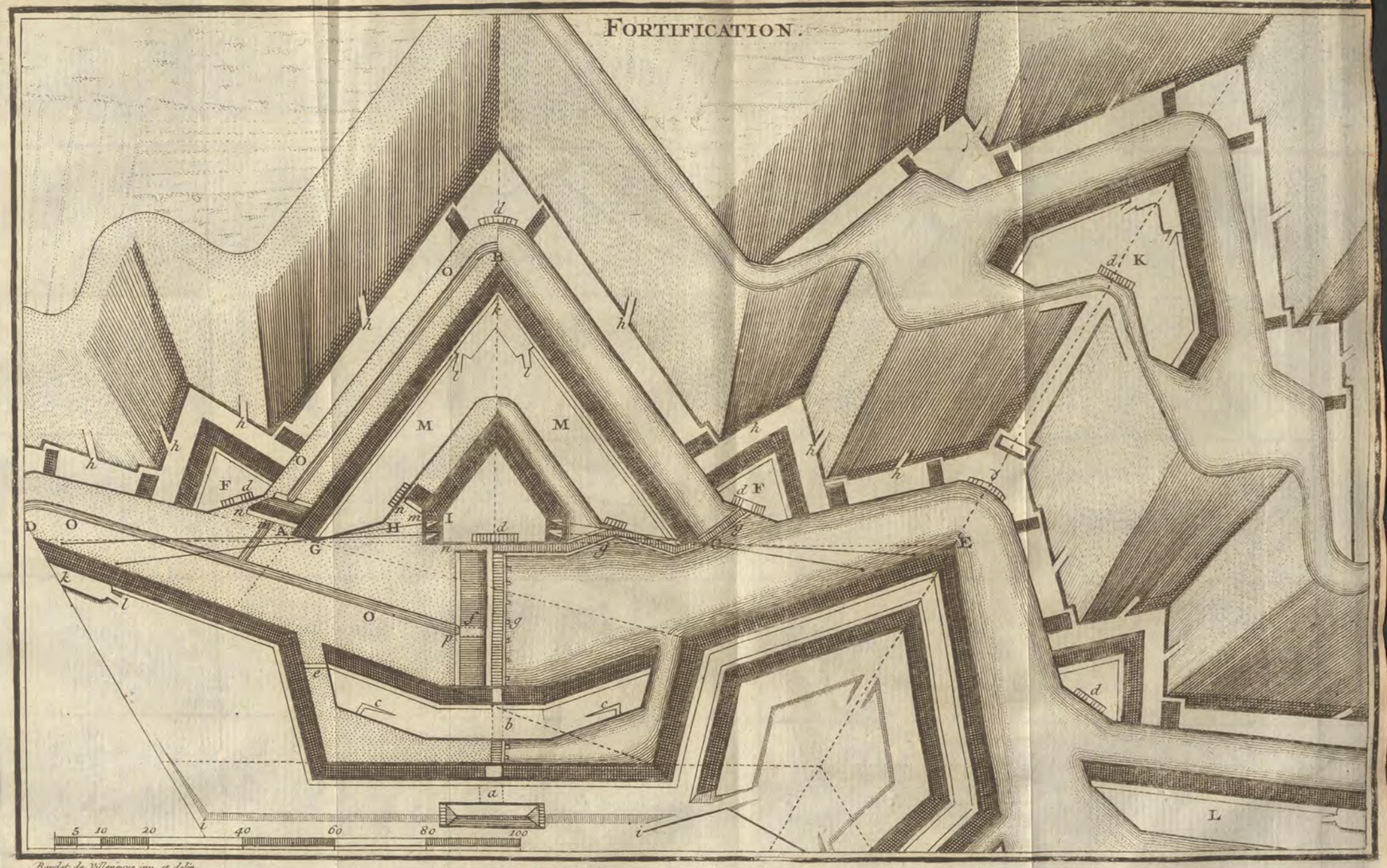


Bardet de Villeneuve inv. et delin.

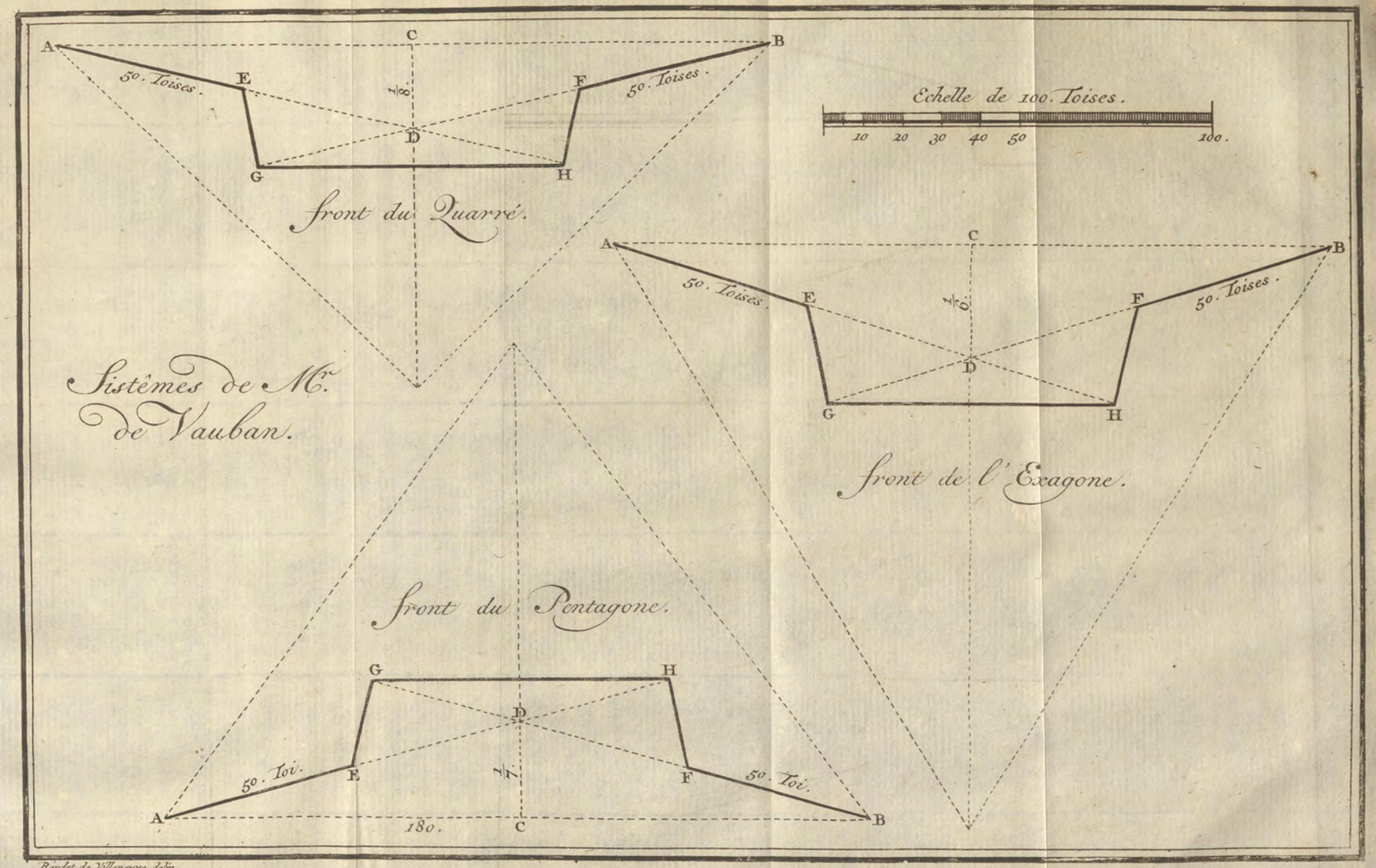


Rendue de Villeneuve sc. et delin.

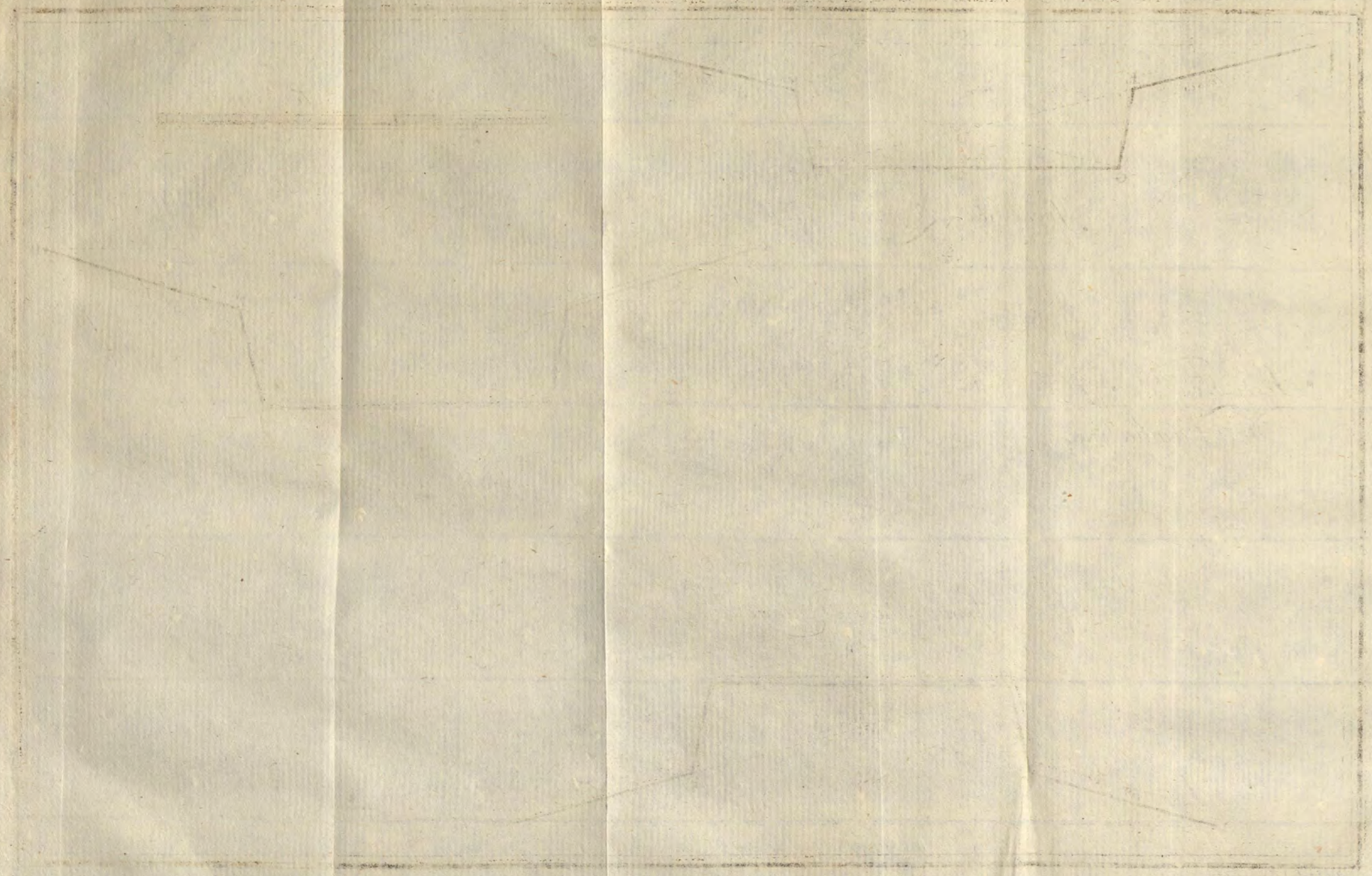
FORTIFICATION.

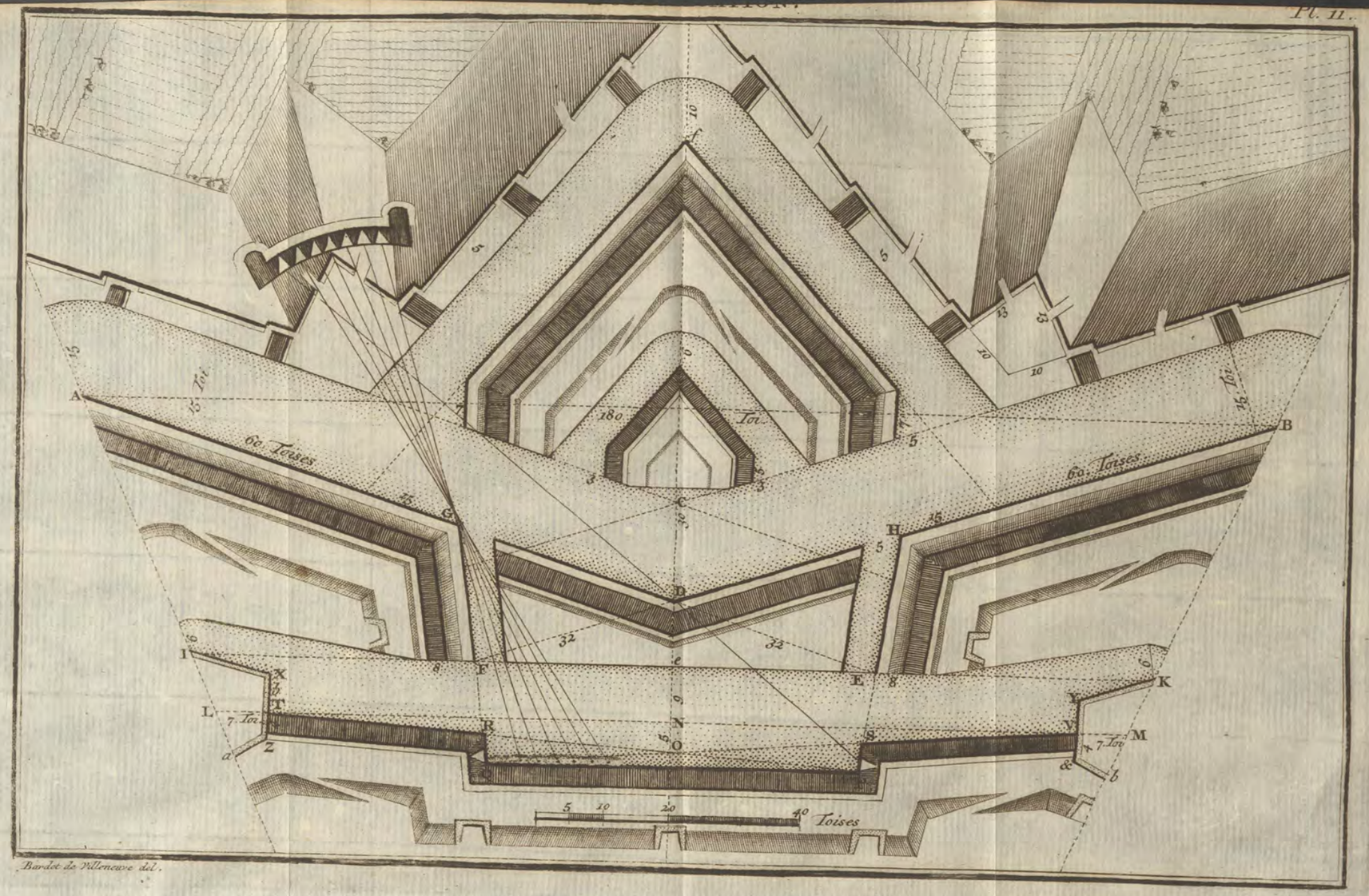


Bardet de Villeneuve inv. et delin.

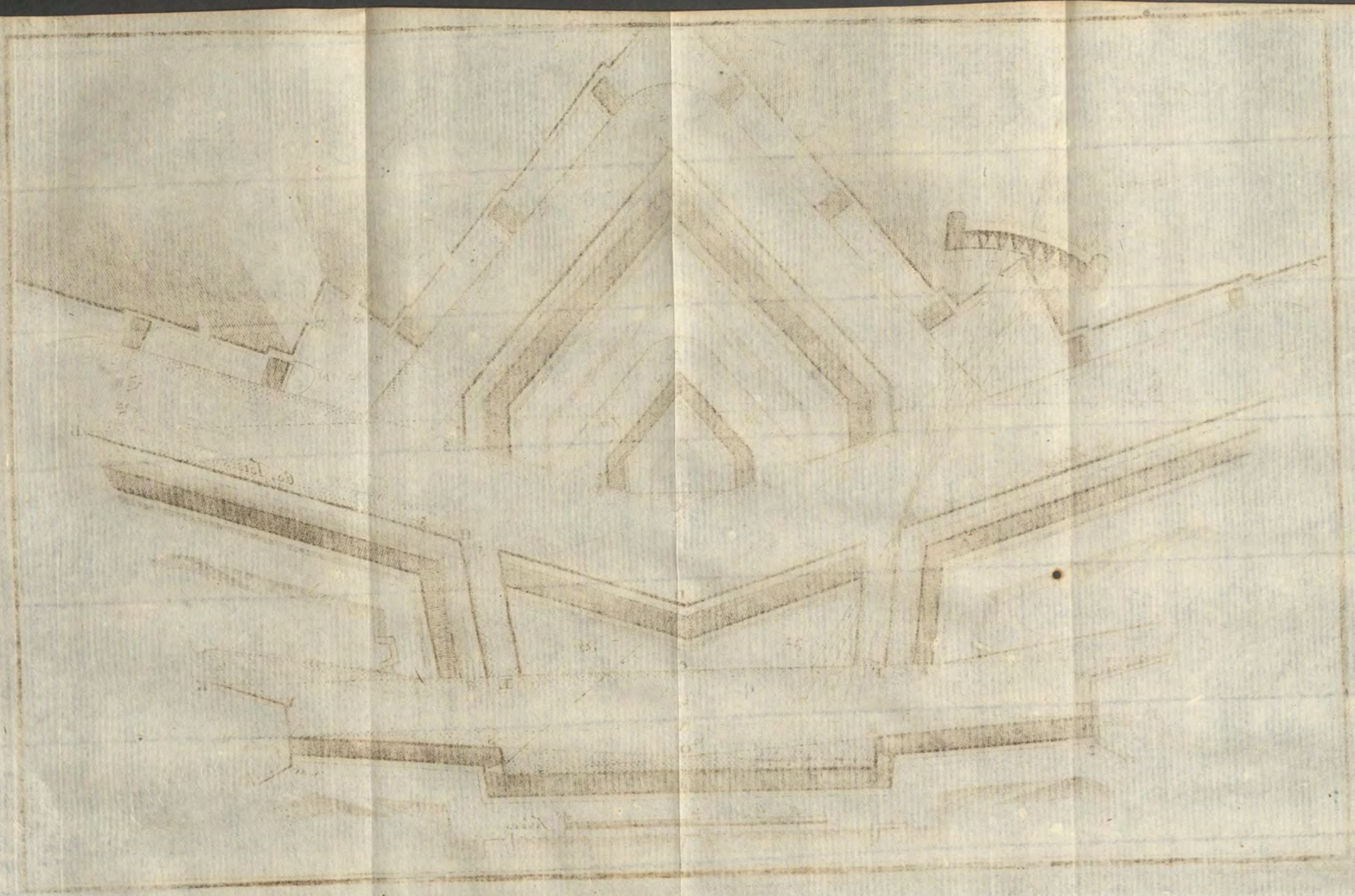


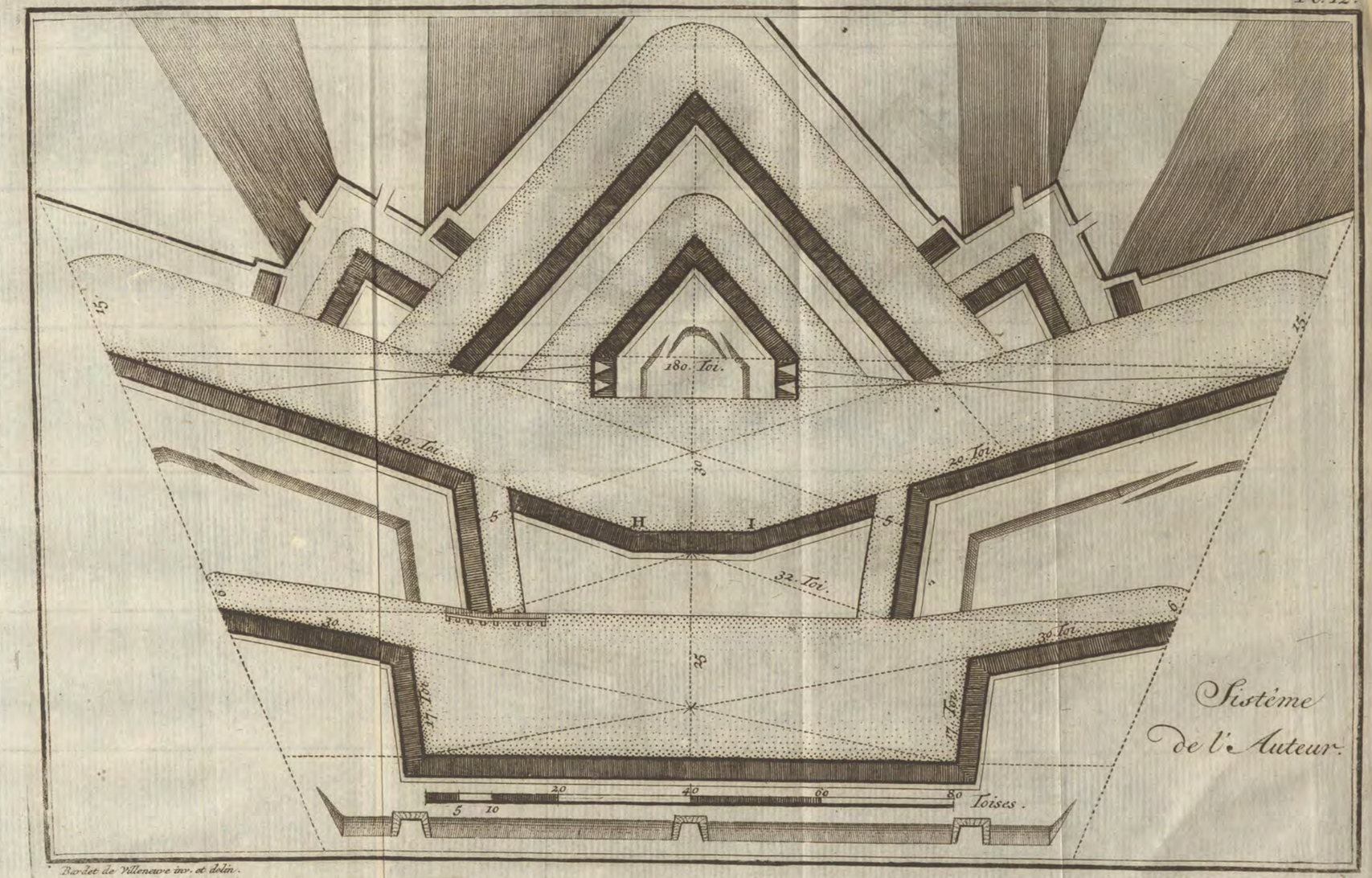
Bardet de Villeneuve delin.





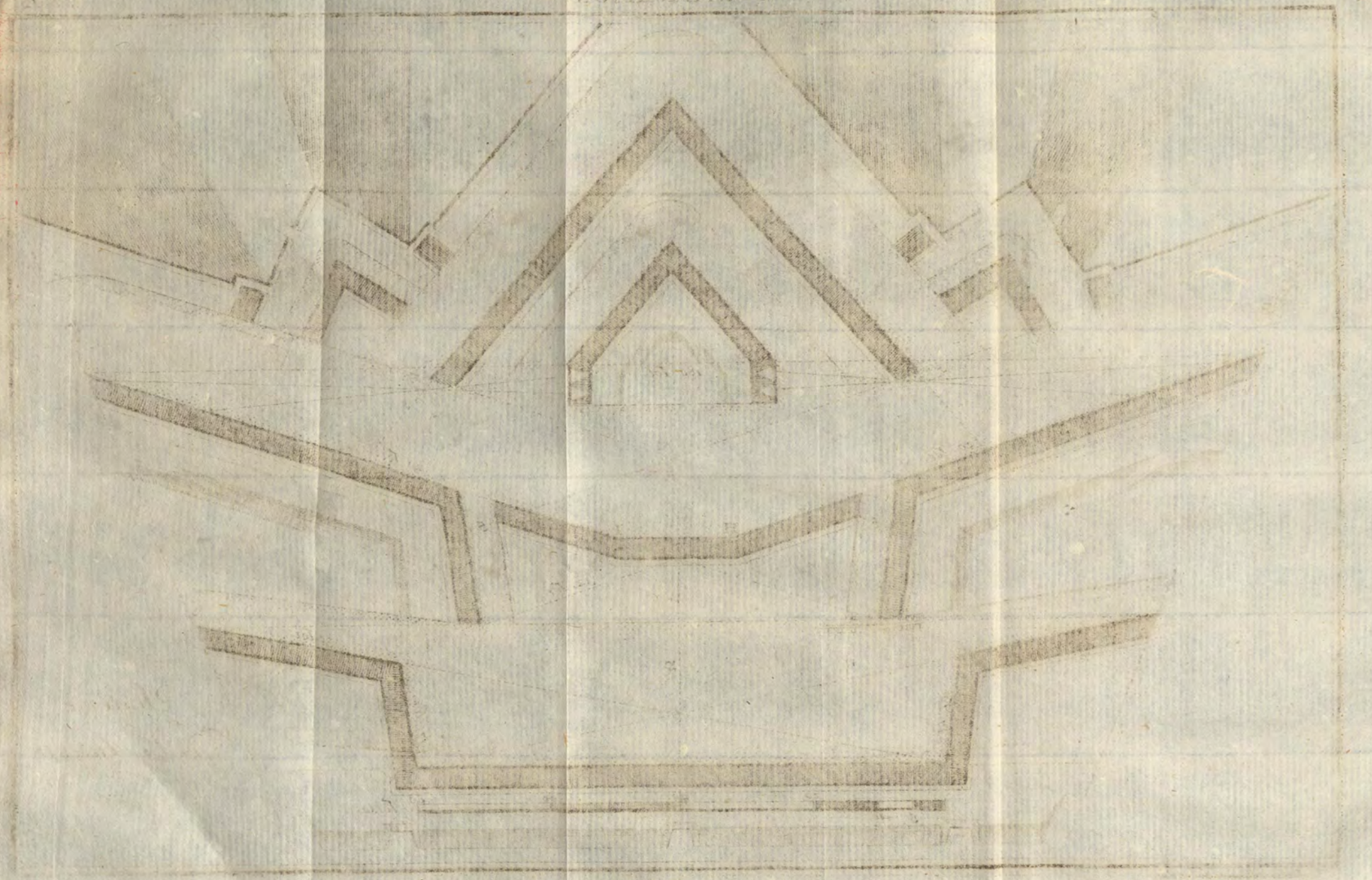
Bardet de Villeneuve del.

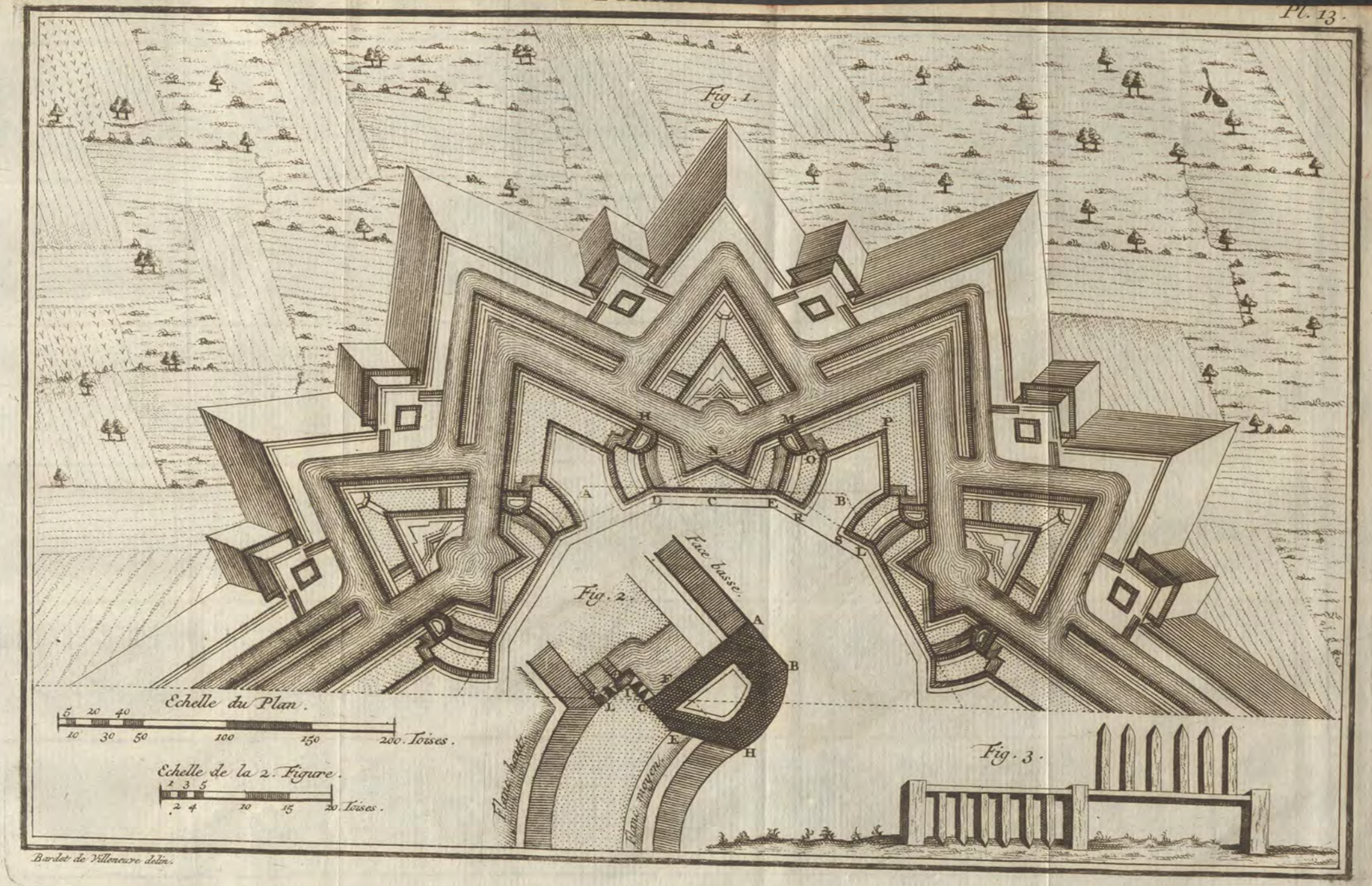




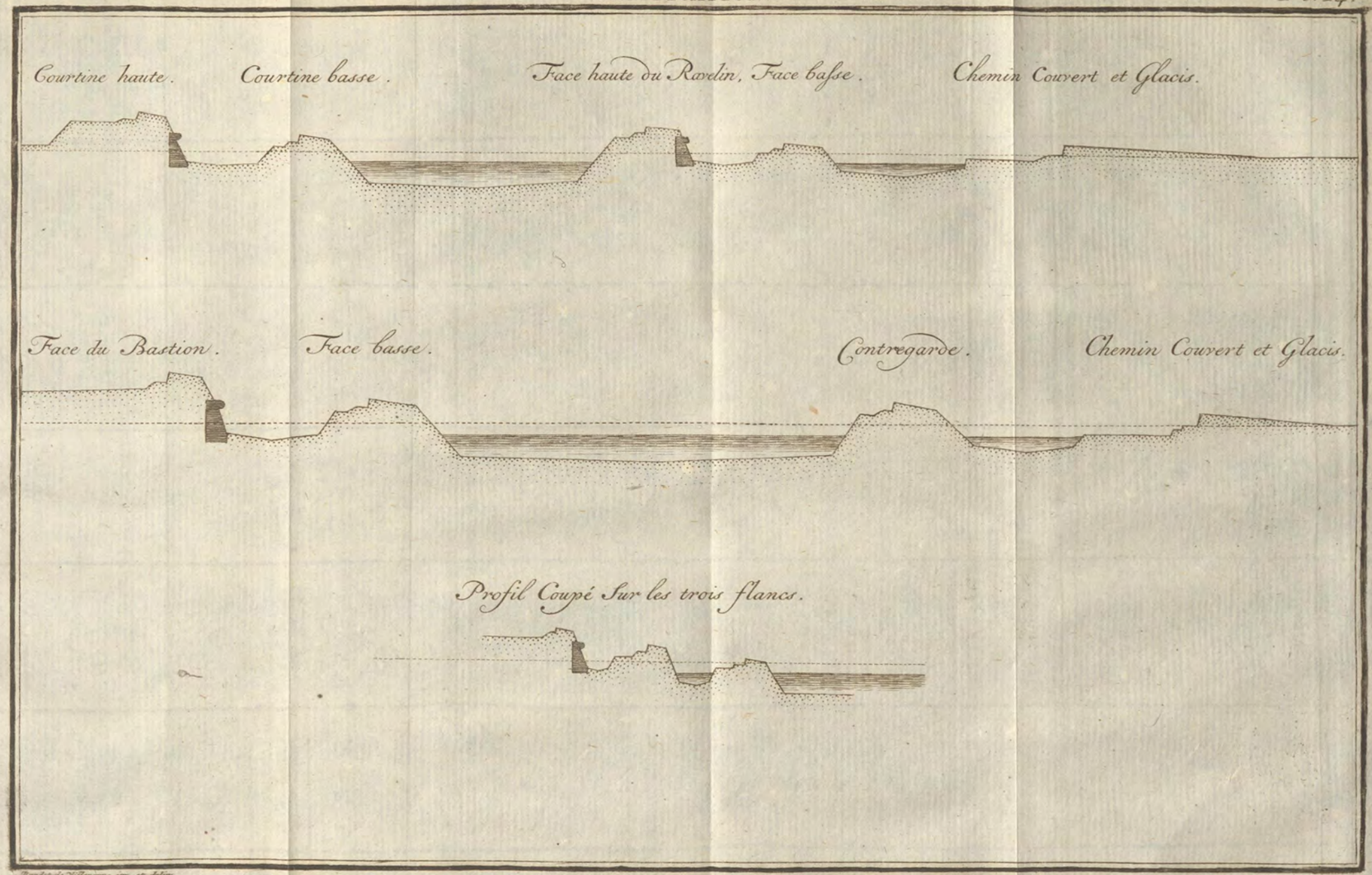
Sistême de l'Auteur.

Bordet de Villeneuve inv. et delin.

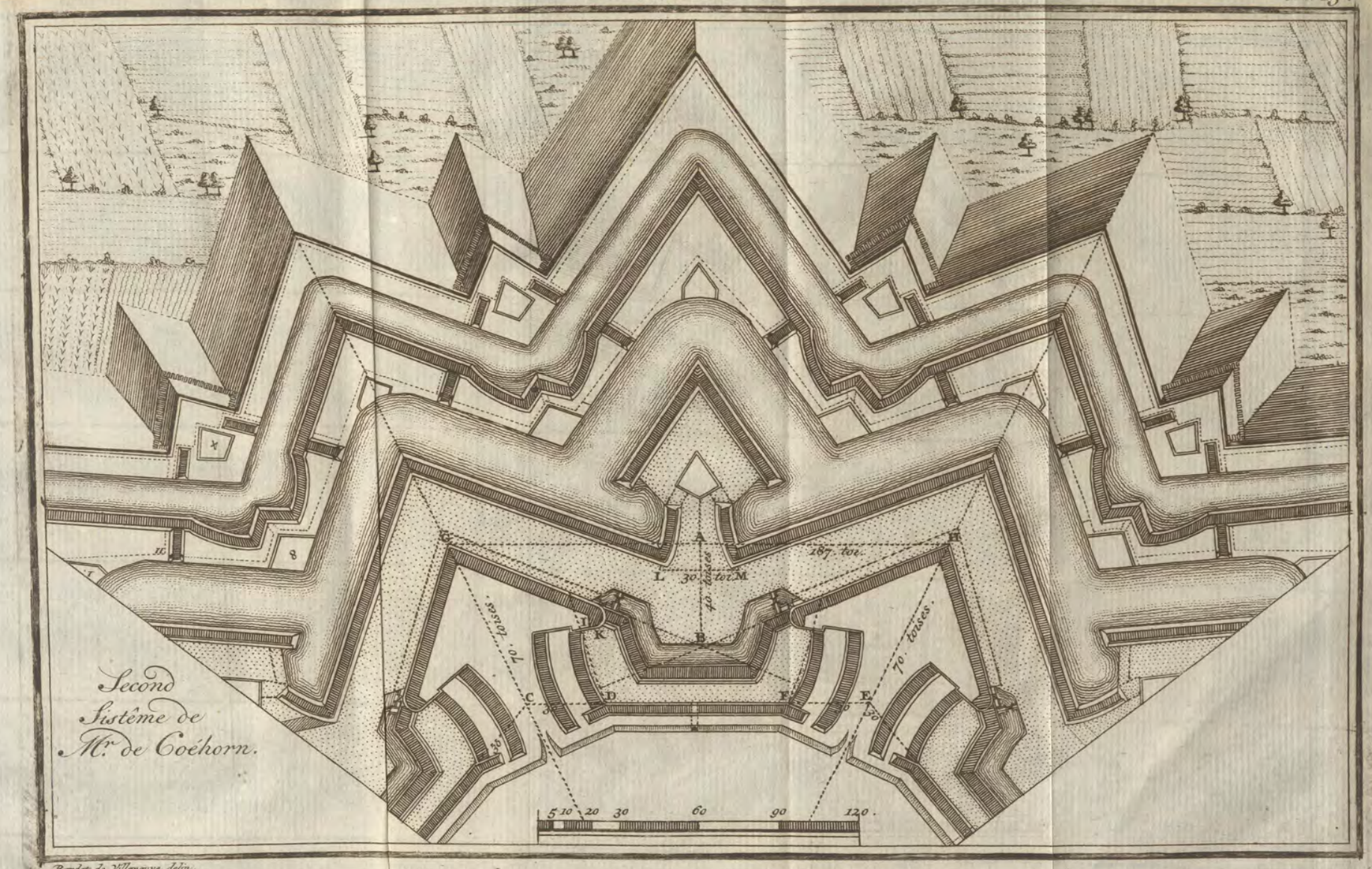




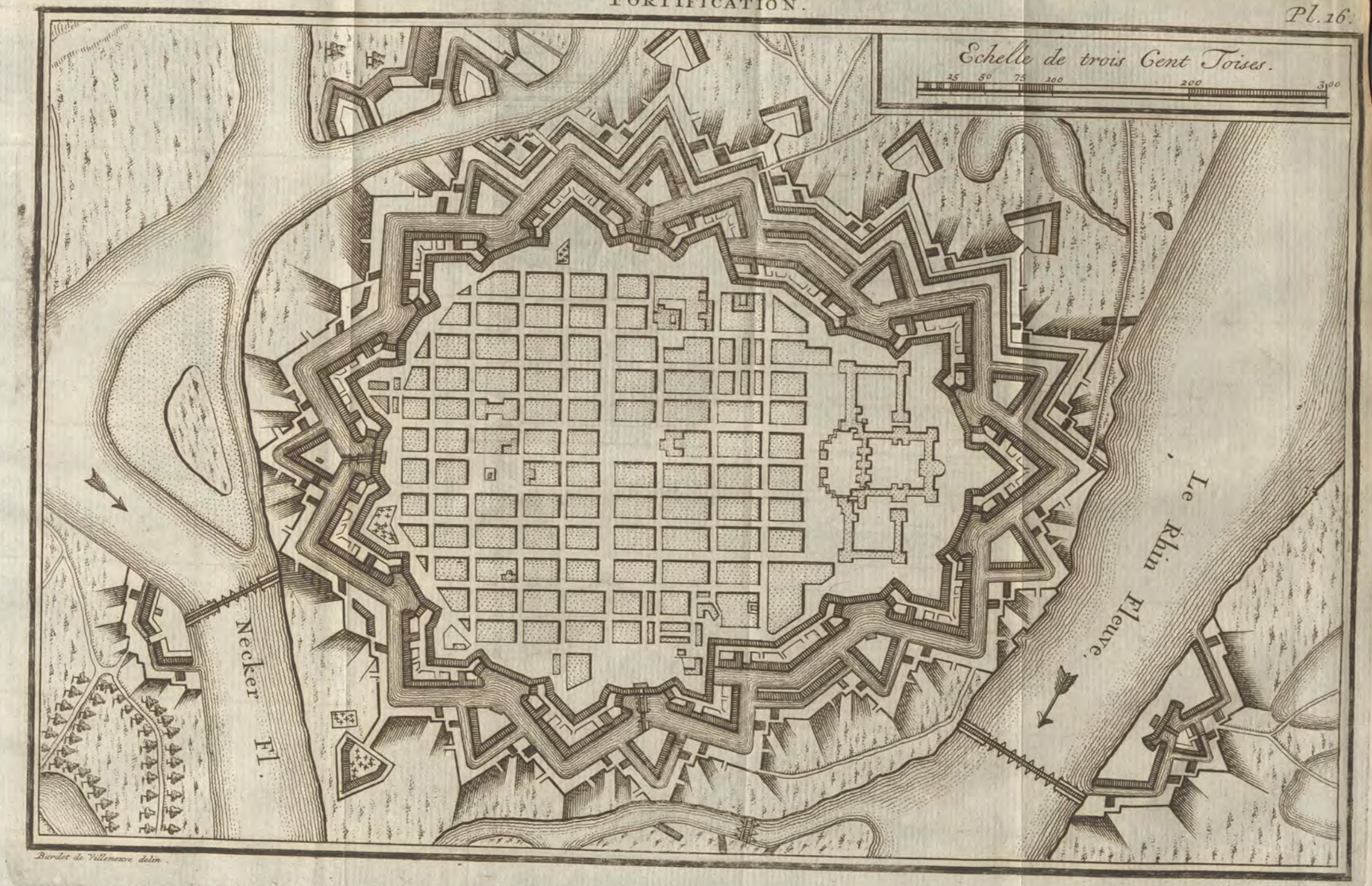
Bardet de Villeneuve delin.



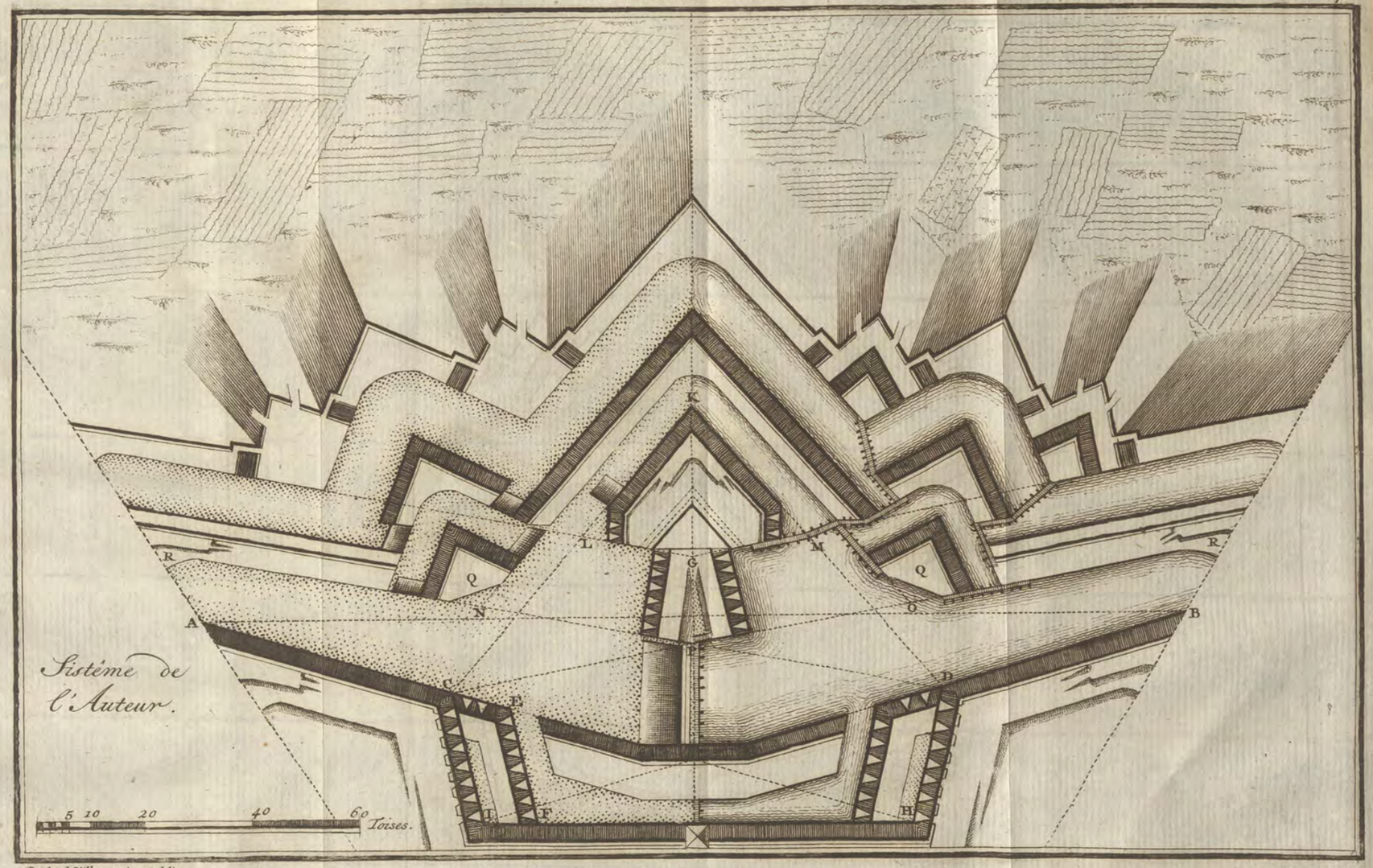
Bardet de Villeneuve inv. et delin.



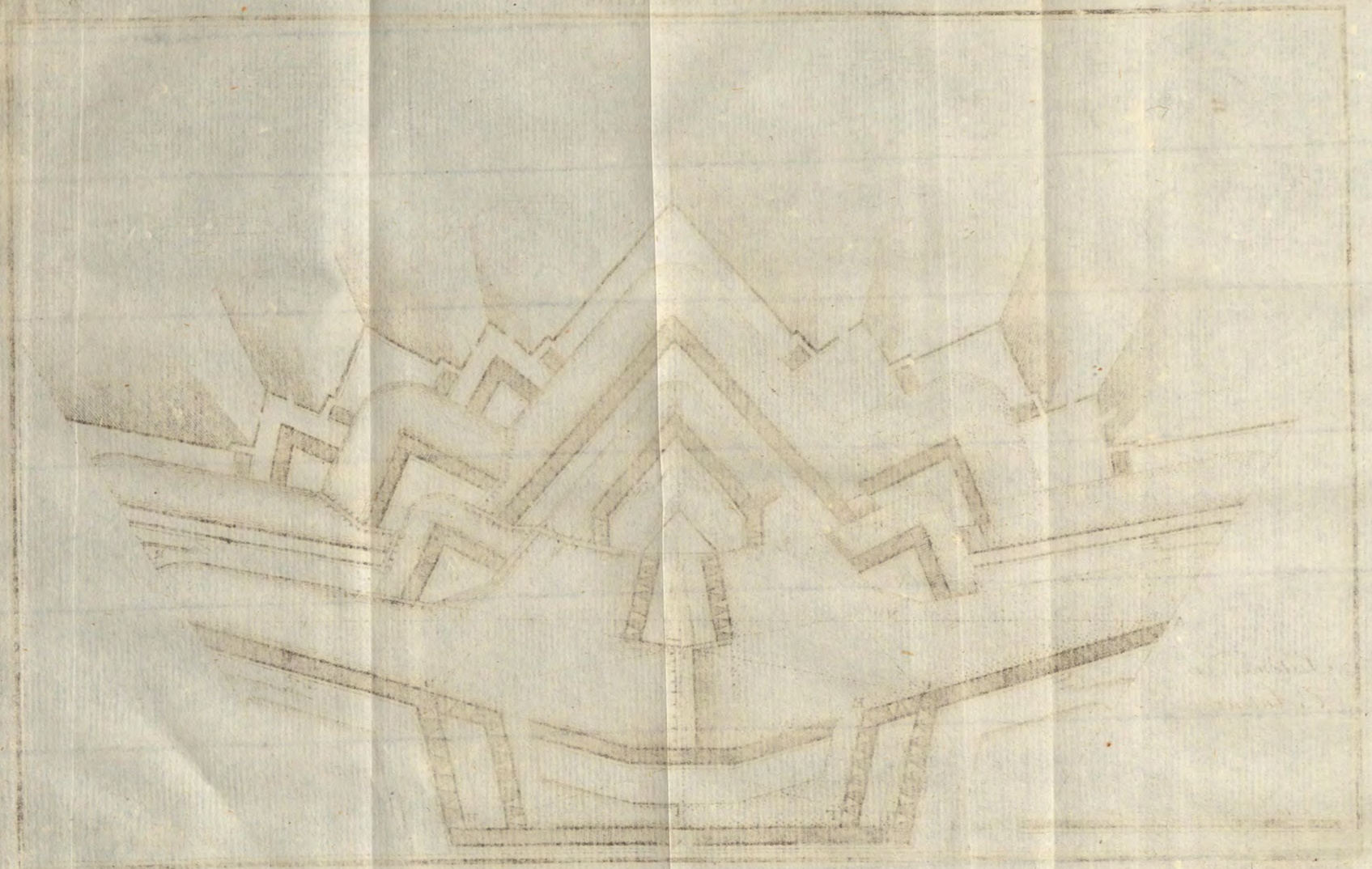
Bardet de Villeneuve delin.

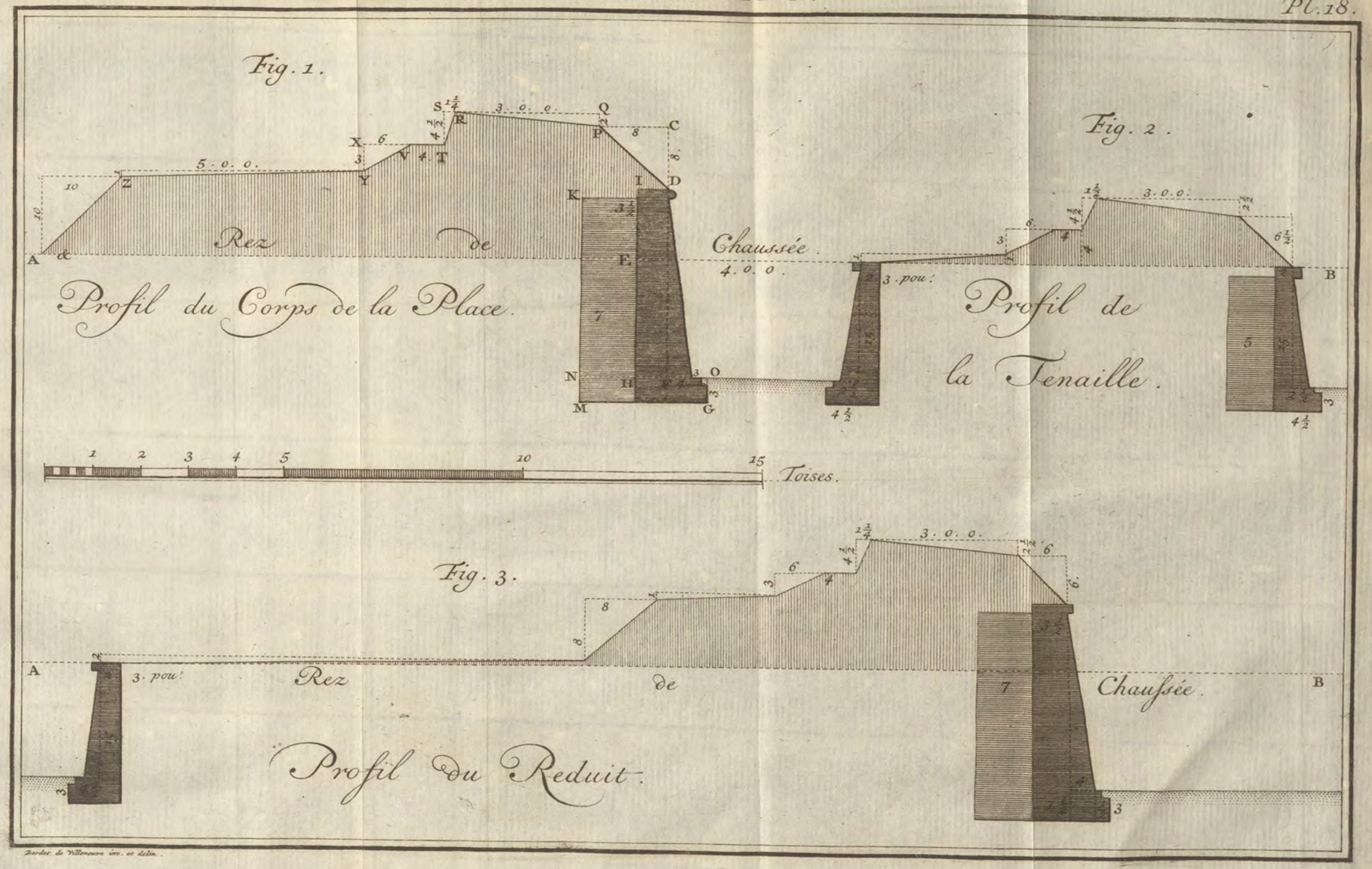


Burdet de Villeneuve delin.

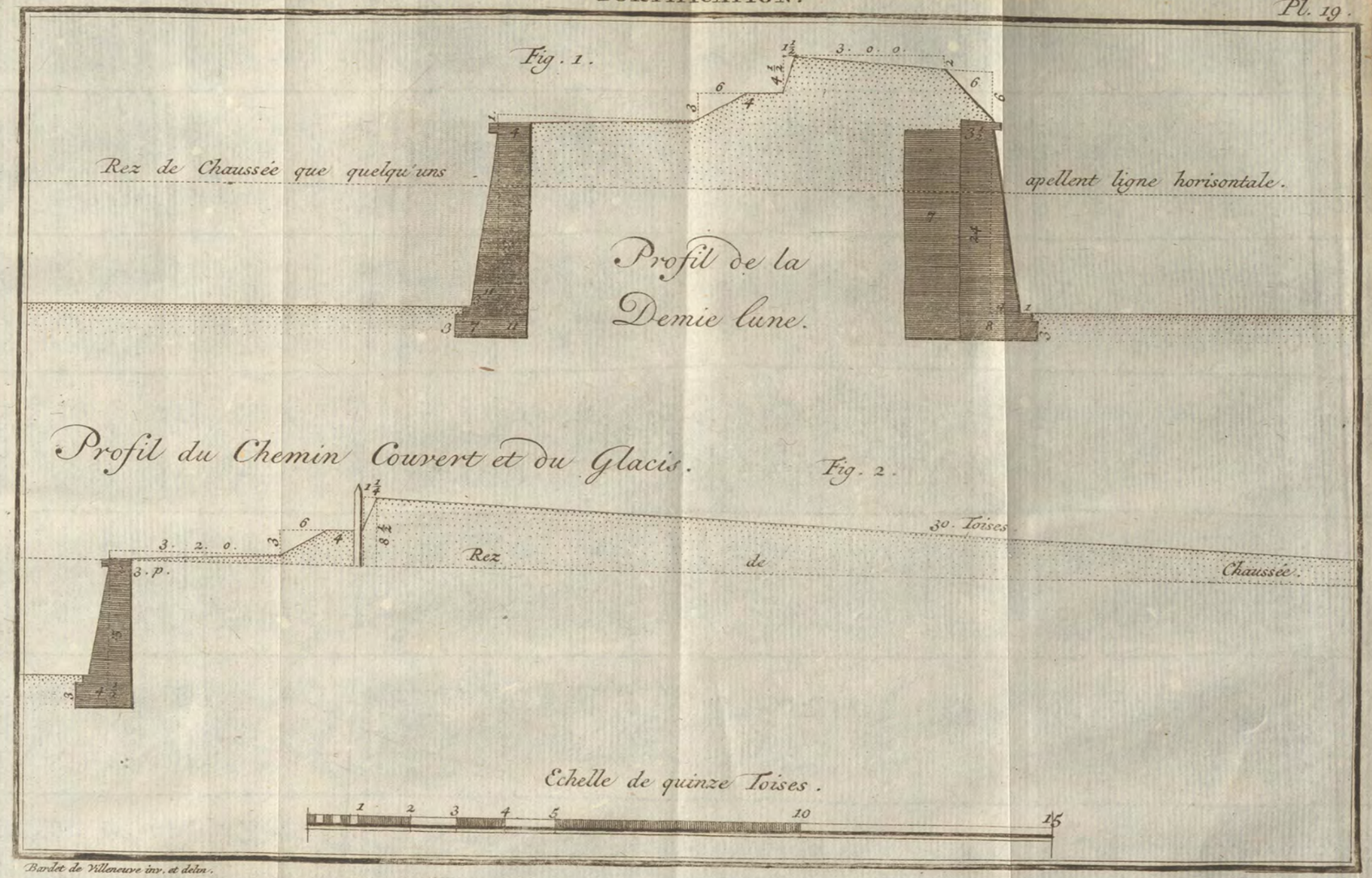


Bardet de Villeneuve inv. et delin.

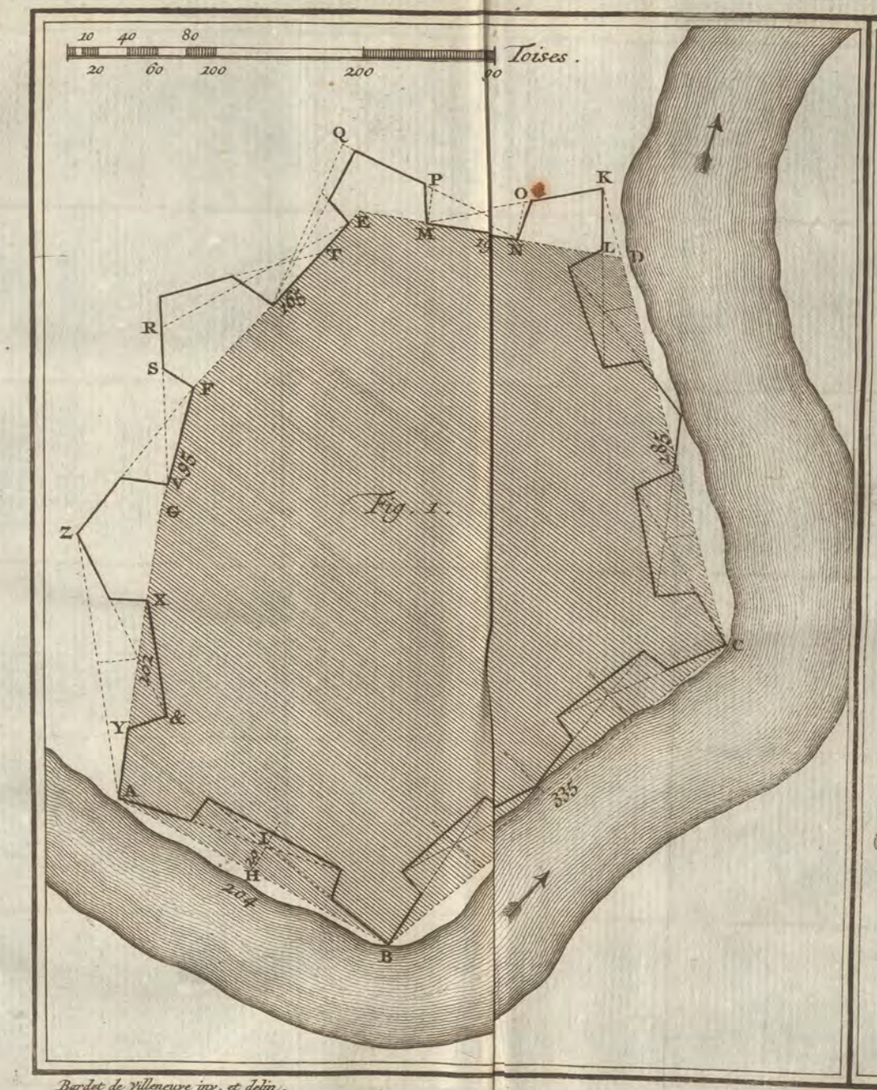




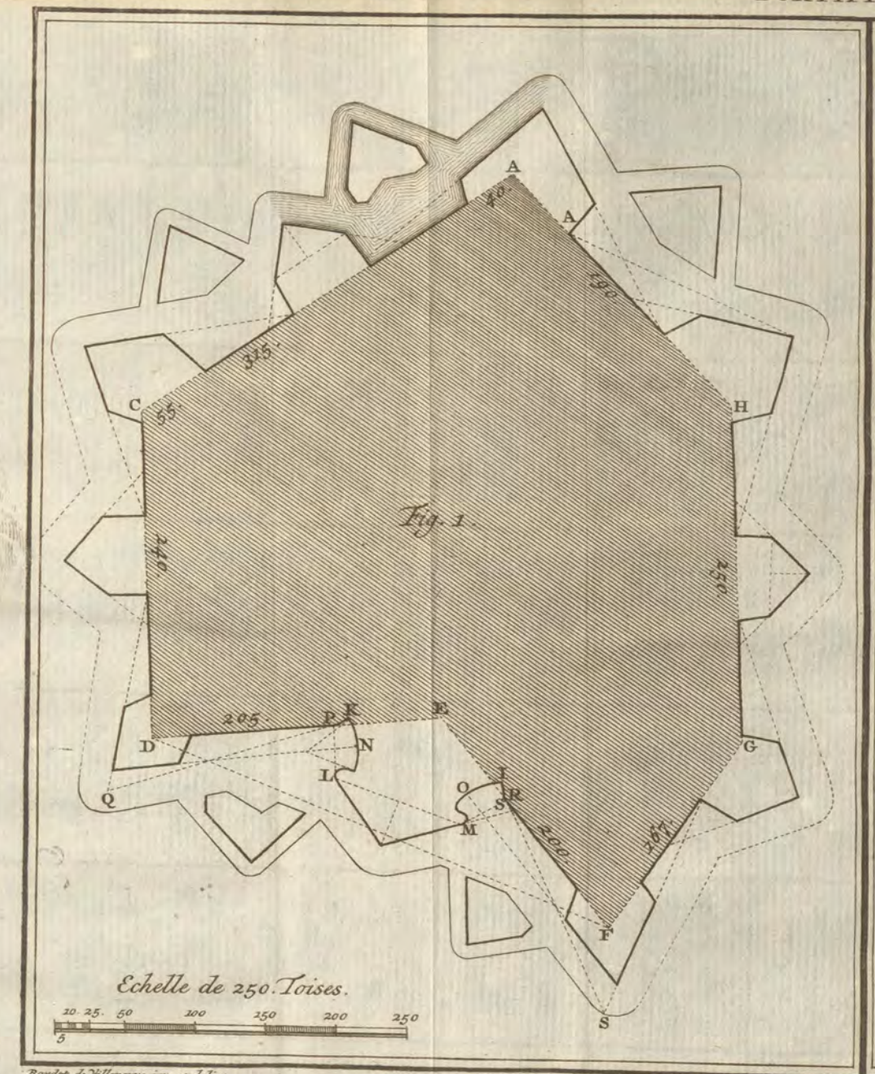
Bardet de Villeneuve inv. et delin.

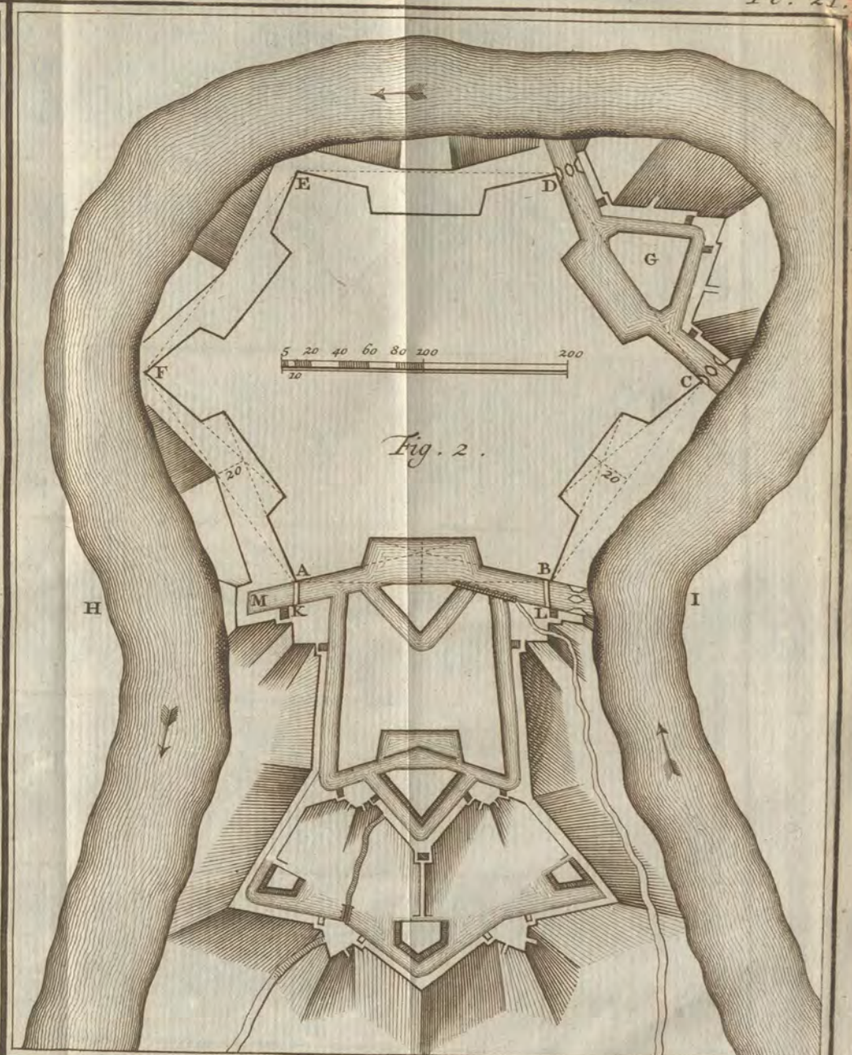


Bardet de Villeneuve inv. et delin.

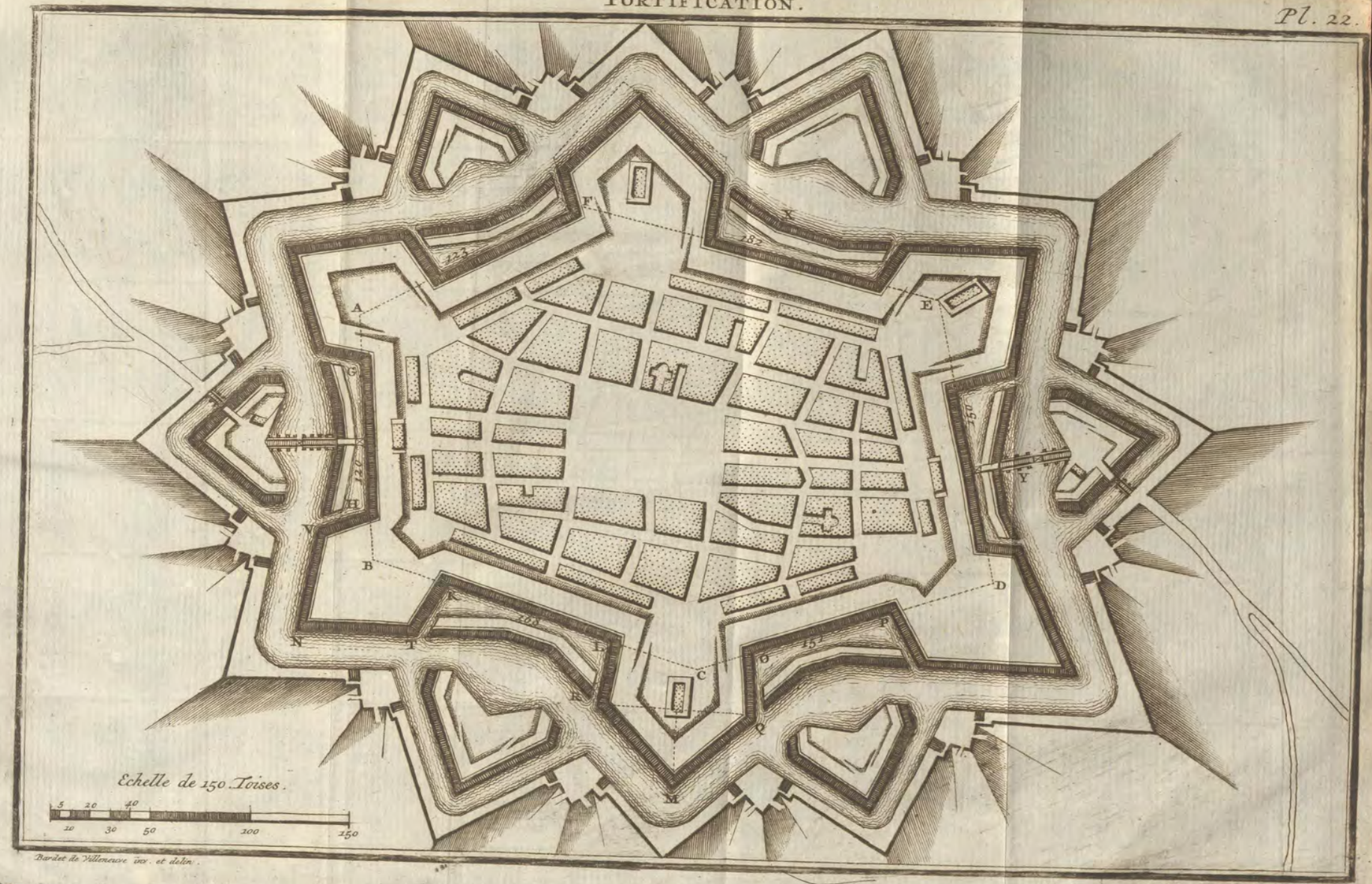


Bardet de Villeneuve inv. et delin.

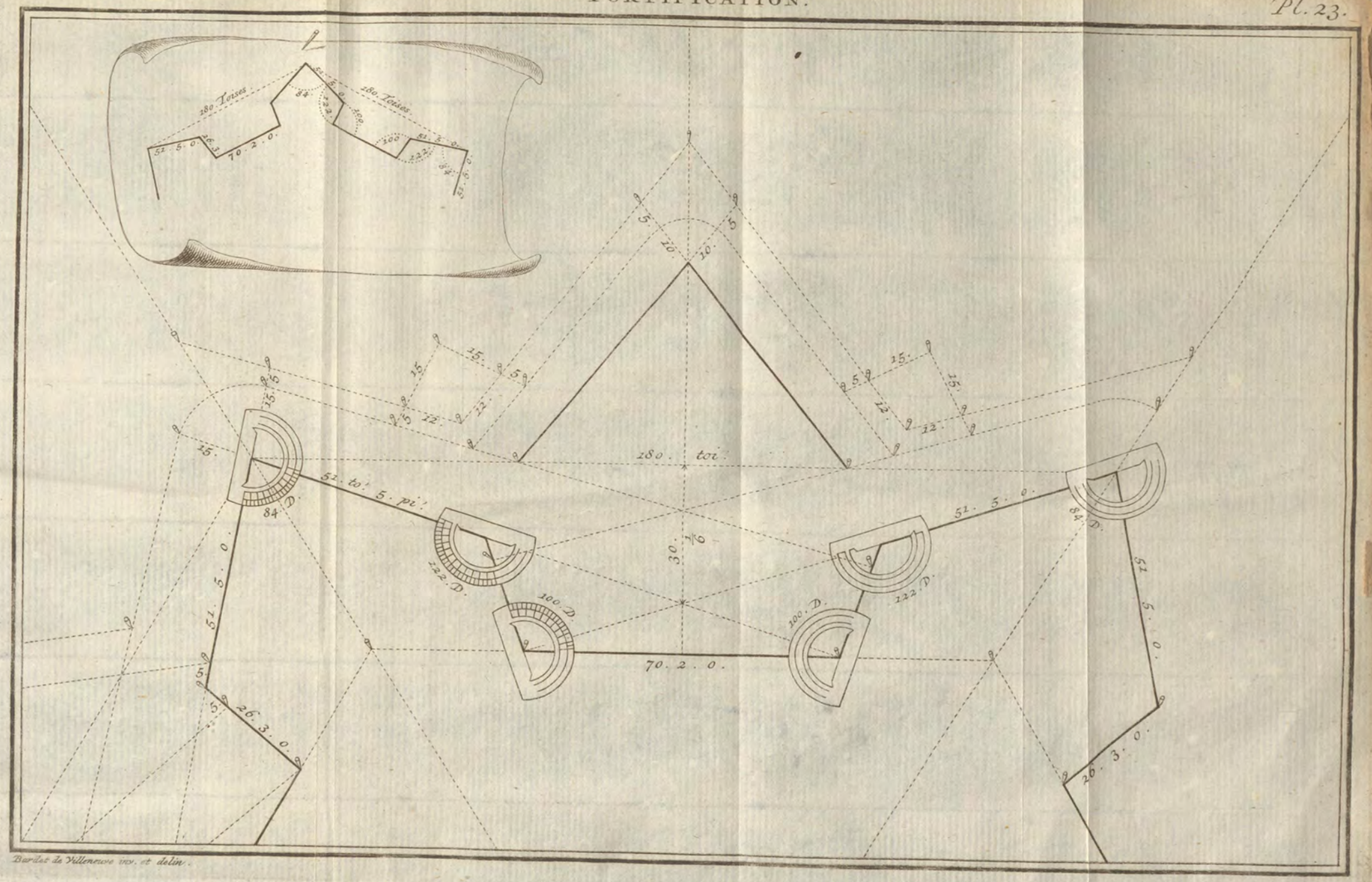




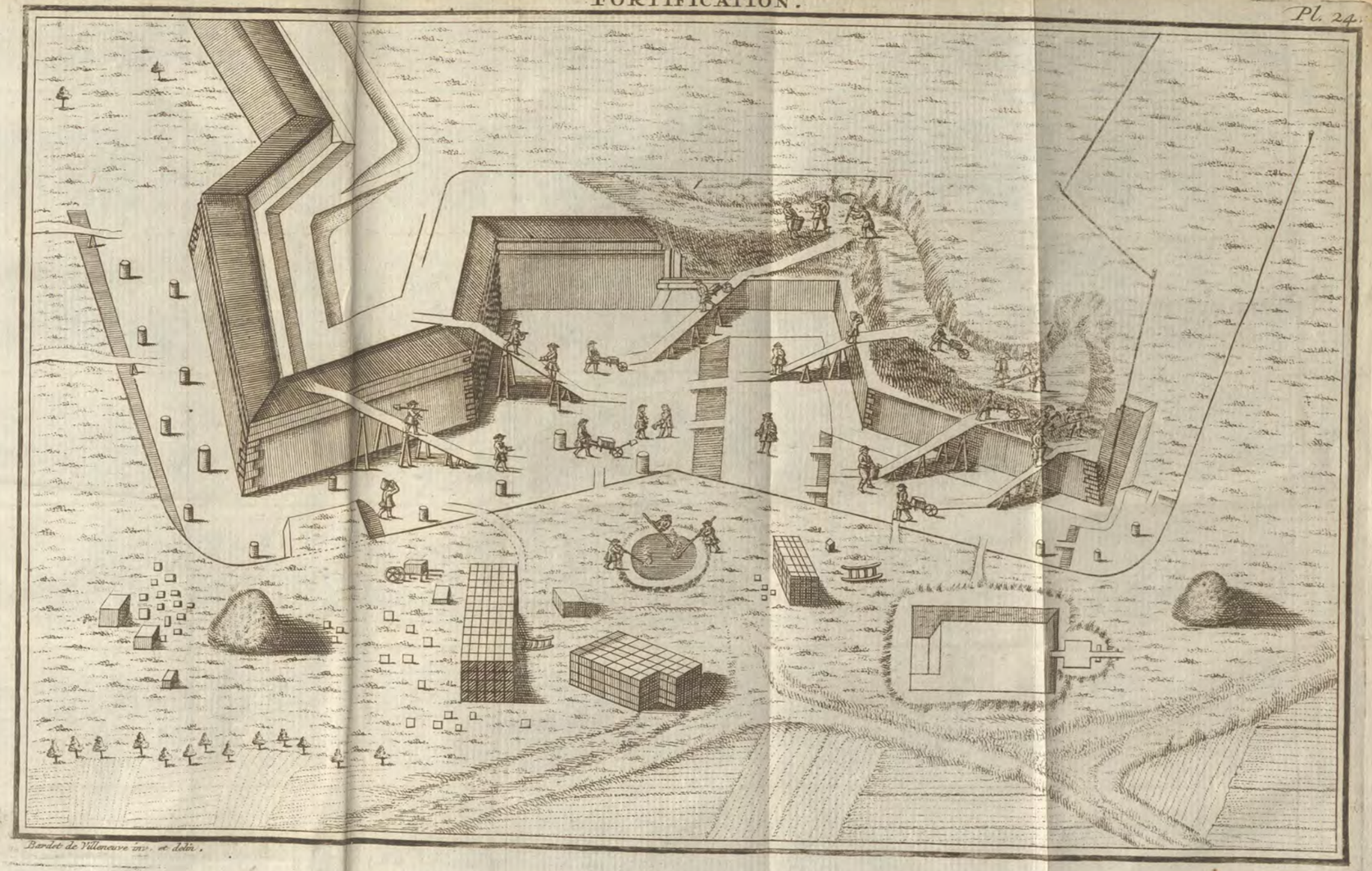
Bardet de Villeneuve inv. et delin.



Bardet de Villeneuve inc. et delin.



Bardet de Villeneuve inv. et delin.



Bardet de Villeneuve inv. et delin.

R