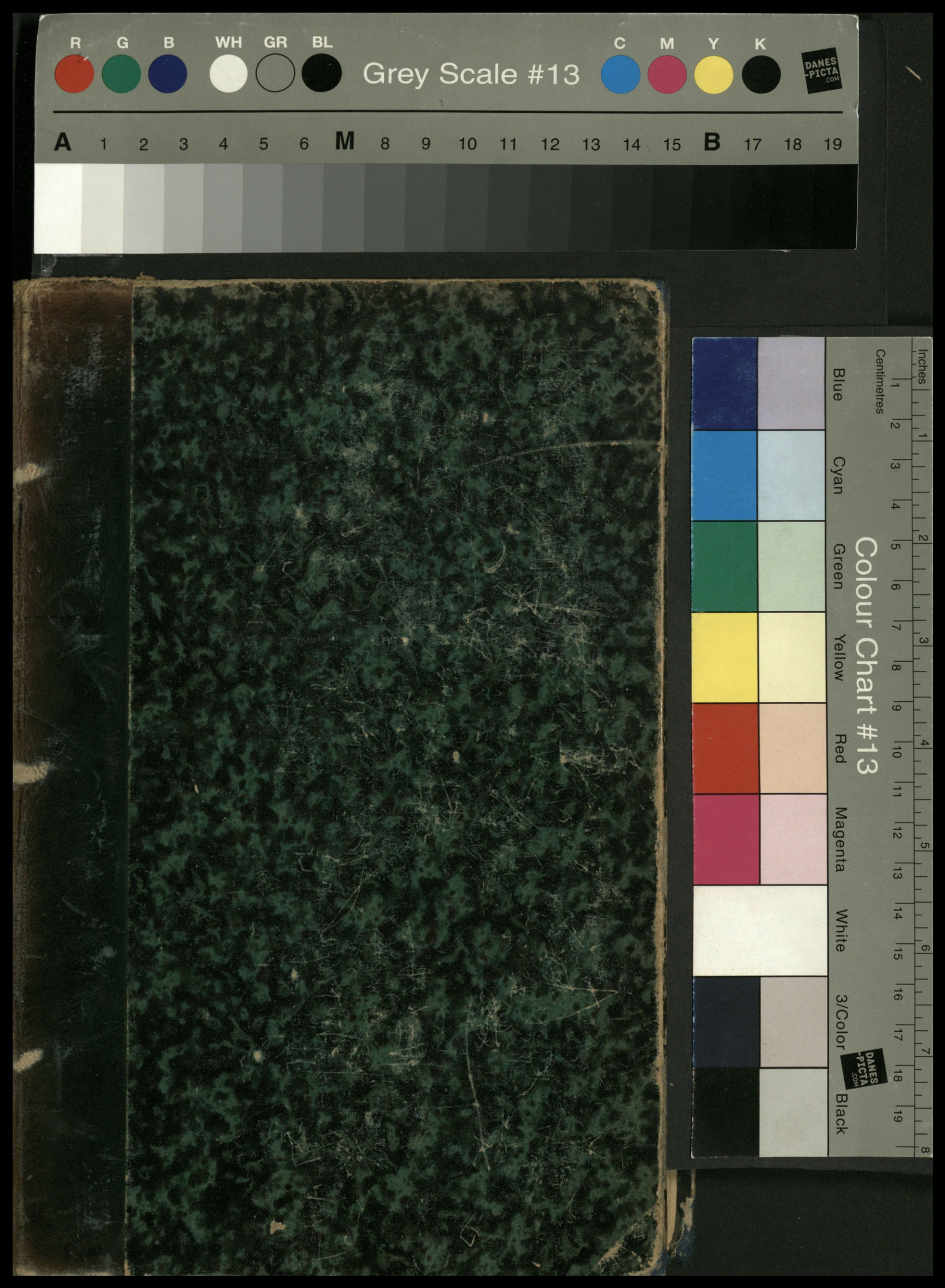

R G B WH GR BL
Grey Scale #13
C M Y K
DANES-PICTA.COM
A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19
Colour Chart #13
Blue
Cyan
Green
Yellow
Red
Magenta
White
3/Color
Black
Inches
Centimetres

LA

DÉFENSE DES ÉTATS ET LA FORTIFICATION

A LA FIN DU XIXe SIÈCLE

Załącznik do Nr. 34.811

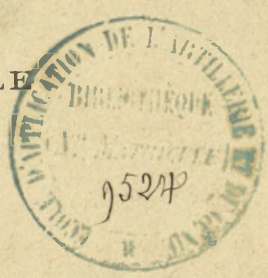
LA

DÉFENSE DES ÉTATS

ET

LA FORTIFICATION

A LA FIN DU XIXe SIÈCLE



PAR

Le Général Brialmont

BRUXELLES
TYPOGRAPHIE ET LITHOGRAPHIE E. GUYOT
Rue Pachéco, 12

1895

355.1(09) ; 355.22(438)

40/2

IMPRIMERIE E. GUYOT
Rue Pachéco. 12
BRUXELLES

51874/2

INTRODUCTION

I

Nos études sur la défense des États et sur la fortification embrassent une période de quarante années, durant laquelle de grands progrès ont été réalisés dans l'organisation des armées, l'armement des troupes et le matériel de guerre. Le moment est venu pour nous de résumer ces études, de les compléter et d'en retrancher ce qui n'a pu résister à l'épreuve d'une discussion approfondie. Ce travail permettra de constater que sur quelques points nos propositions actuelles sont en désaccord avec celles que nous avons faites antérieurement. Il n'y a pas lieu d'en être surpris, car les réformes dans le

domaine militaire se sont succédé avec une rapidité dont l'histoire n'offre pas d'exemple. De là proviennent ces hésitations et ces tâtonnements que l'on a signalés dans nos écrits et que présentent au même degré ceux de tous les militaires qui n'ont pas craint de s'exposer au reproche de légèreté ou de versatilité en modifiant leurs jugements pour suivre le progrès dans ses étapes successives. Un journal militaire français (1) a bien apprécié notre situation en disant : « L'incertitude et la contradiction qui règnent dans les idées du général Brialmont doivent être attribuées à ce qu'il cherche sa voie dans une période de transformation où chaque jour amène un nouveau progrès de l'artillerie ou de la fortification. »

Nos *Études sur la défense des États et la fortification* (2), parues en 1863, avaient pour but de provoquer une réforme dans l'enseignement de la fortification, qui depuis un siècle était resté stationnaire, et de répondre aux critiques qu'avaient faites des travaux de défense d'Anvers, alors en cours d'exécution, des ingénieurs qui considéraient encore à cette époque le tracé bastionné comme supérieur à tous les autres et le fusil comme plus efficace

(1) *Bulletin de la réunion des officiers*. Paris, 1888.
(2) 3 vol. in-8° avec atlas in-folio. Bruxelles, 1863.

que le canon dans la défense des places (1). Cette importante question des tracés et de l'emploi de l'artillerie avait été soulevée par Montalembert à la fin du siècle dernier. L'étude que nous en fîmes aboutit à la conclusion suivante : « Pour rendre à » la défense la prépondérance qu'elle a perdue depuis » l'introduction de la méthode d'attaque de Vauban, » il faut assurer à l'artillerie des places fortes la » supériorité des feux à toutes les époques du » siège (2).

» Par l'emploi de casemates avec boucliers en » fer, on obtiendra, disions-nous, cette supériorité » avec un nombre de pièces inférieur à celui de » l'assiégeant (3). »

Trouvant les fronts polygonaux des places construites sur le Rhin après 1815 (à Coblentz et à Rastadt) incomplets et défectueux sous certains rapports, nous en produisîmes d'autres basés sur un plus large emploi de l'artillerie, sur un meilleur mode de flanquement et sur l'établissement d'une partie de l'armement dans des casemates cuirassées ou dans des coupoles.

(1) « Une défense toute de mousqueterie est toujours préférable à celle du canon. » (Cormontaigne.)

« Le canon ne joue plus, dans la défense, qu'un rôle purement accessoire. » (D'Arçon.)

(2) T. II, p. 12.

(3) T. II, p. 14.

Quand notre livre parut, il n'y avait pas encore de mortiers rayés, mais prévoyant qu'ils seraient bientôt introduits dans les parcs de siège et que leurs obus ogivaux, « d'une grande force de péné- » tration et pouvant contenir beaucoup plus de » poudre que les bombes sphériques (1), » enfonce- raient les voûtes s'ils éclataient en contact avec leur maçonnerie, nous proposâmes d'enlever les terres qui les recouvrent et de les protéger « au » moyen d'une couche de pierres dures ou de pla- » ques de fer sur lesquelles les obus se briseront » avant d'avoir fait explosion (2). »

La première coupole construite pour la défense des places date de 1862. C'est celle qui a été établie sur le réduit du fort n° 3 d'Anvers. Bien que ce mode de protection de l'artillerie eût peu de partisans et donnât lieu à de vives critiques, nous proposâmes d'en faire un large emploi, ayant la conviction qu'un grand avenir lui était réservé. Nous recommandâmes comme particulièrement utile l'établissement de coupoles pour gros canons « sur chaque fort et » sur les points les plus importants de l'enceinte et » des dehors, dans le but de combattre les batteries » cuirassées que l'attaque cherchera sans doute à

(1) T. II, p. 12.
(2) T. II, p. 13.

» établir sur les points les plus importants de ses » parallèles (1). » Il faut tout au moins, ajoutons-nous, « que la défense prévoie l'emploi du fer comme » moyen de couvrir et d'exécuter certains travaux » d'attaque autrefois difficiles, aujourd'hui impossibles » sous le feu rapproché de l'artillerie de la place (2). »

Nos projets de forts et d'enceintes de cette époque montrent comment nous entendions utiliser les coupoles (3) et appliquer le fer à la construction des casemates de forteresses et de batteries de côte (4).

L'emploi du fer nous semblait nécessaire non seulement pour la protection des bouches à feu, mais encore pour la construction du matériel de guerre et particulièrement des affûts. « Nous sommes con- » vaincu, disions-nous, que le fer remplacera peu » à peu le bois dans toutes les applications de » l'artillerie (5). »

(1) T. II, p. 46.

(2) T. II, p. 47.

(3) Les fig. 1 et 2 de la pl. XXXV de l'atlas représentent des forts avec 1 coupole sur la tête de la caponnière et 1 à chaque extrémité du front de tête, plus 1 coupole sur le réduit. Les fig. 3 et 6 de la même planche représentent un front d'enceinte avec 1 coupole au saillant de la demi-lune et 1 sur chaque saillant du corps de place.

Si grande était alors notre confiance dans les cuirassements que nous proposâmes des têtes de pont doubles qui avaient, au lieu de forts, des tours cuirassées à deux étages de canons. (T. II, p. 134, et fig. 7, pl. XXXI.)

(4) Fig. 2, pl. XXX. Ces casemates, en fer laminé et granit, ne sont inférieures à celles qui ont été construites ou proposées depuis lors que parce qu'elles n'ont pas d'embrasure *minima*. Il n'existait pas encore à cette époque un affût permettant de réaliser cette embrasure.)

(5) T. II, p. 36.

Sur ce point comme sur d'autres, nos prévisions se sont réalisées.

Notre livre provoqua des discussions qui furent particulièrement vives en France et en Belgique, où les principes de l'École de Metz avaient encore de nombreux partisans (1). Ces discussions nous engagèrent à préciser et à compléter nos idées sur la constitution des camps retranchés, sur le tracé des enceintes et des forts, sur le flanquement des fossés, l'organisation et l'armement des remparts, et à les appliquer aux divers cas qui peuvent se présenter dans la pratique. Ces applications font l'objet du *Traité de fortification polygonale*, qui parut en 1869 (2), et de la *Fortification à fossés secs*, qui date de 1872 (3).

Nous disions dans ce dernier livre (4) : « La » substitution de batteries à coupoles aux ravelins » ordinaires présente des avantages réels, sur les- » quels nous croyons devoir appeler l'attention des » ingénieurs. Le moment n'est peut-être pas éloigné » où l'emploi du fer apportera des modifications plus » profondes aux formes usuelles de la fortification.

(1) Nous avons résumé ces discussions et répondu aux critiques dans le T. I du *Traité de fortification polygonale.*

(2) 2 vol gr. in-8° avec atlas in-fol. Bruxelles, 1869.

(3) 2 vol. gr. in 8° avec atlas in-fol. Bruxelles, 1872.

(4) T. II, p. 158.

» C'est la conséquence nécessaire des progrès qui » ont été réalisés dans l'armement et dans la métal- » lurgie. »

II

Les plans des fortifications actuelles d'Anvers ont été faits en 1858 et soumis l'année suivante à une commission spéciale, qui termina ses travaux en avril 1859, trois mois avant que les canons rayés de campagne eussent fait leur apparition sur les champs de bataille de l'Italie, et dix-sept mois avant qu'on eût exécuté les premiers tirs de démolition, avec des canons rayés de siège, contre les revêtements de la place de Juliers (1). Les fortifications d'Anvers appartiennent donc à l'époque de transition qui marque le passage de l'artillerie lisse à l'artillerie rayée. Dans nos écrits de 1869 et de 1872, nous avons tenu compte des propriétés — alors parfaitement connues — des canons rayés, mais on n'avait pas encore introduit à cette époque dans les parcs de siège les obusiers et les mortiers rayés, qui, par l'extrême précision de leur tir et les grands effets de leurs obus à balles, sont bien plus redoutables que les canons pour le

(1) Dans les procès-verbaux de la commission de 1859, il n'est pas fait mention des canons rayés, au sujet desquels on n'avait encore à cette époque que des renseignements incertains et très vagues.

personnel et le matériel des places fortes. Ce fut seulement en 1885 que nous produisîmes dans la *Fortification du temps présent* (1) des types de forts satisfaisant à toutes les nécessités créées par l'emploi de ces nouvelles bouches à feu.

On lit dans l'*Introduction* de ce livre : « La » fortification du temps présent sera vraisemblable- » ment aussi celle de l'avenir, à moins que l'on ne » fasse de nouveaux et très importants progrès dans » la fabrication des bouches à feu ou dans l'art d'at- » taquer les places, progrès que rien jusqu'à présent » ne permet de considérer comme prochains. »

En cela nous nous trompions, car dès l'année suivante on parvint à lancer avec des mortiers rayés — sans danger pour les bouches à feu et les servants — de longs obus contenant de fortes charges de mélinite ou de coton-poudre. Ces projectiles, expérimentés en 1886 au polygone de Cummersdorf et l'année suivante contre le fort de la Malmaison, à Laon, produisirent des effets « qui consternèrent les officiers du génie » (2) et firent croire que le

(1) 2 vol. gr. in-8° avec atlas in-fol. Bruxelles, 1885.

(2) Expression de l'*Avenir militaire*. Voici en quels termes les résultats de ces expériences ont été exposés dans la *Fortification*, par le lieutenant-colonel Hennebert : « On put, dès les premières séances de tir, constater qu'un obus de 22 centimètres, de cinq à six calibres de longueur, rempli de 33 kilogrammes de dynamite et lancé à 3,000 mètres de distance par un mortier rayé, avait ouvert une brèche de 8 mètres d'étendue dans une caponnière de front de tête recouverte de 3 mètres de terre ; qu'un autre obus de même calibre,

temps de la fortification permanente était passé. Parmi ceux qui annoncèrent « sa fin prochaine », les uns proposaient de retirer l'artillerie des forts et de l'établir dans les intervalles des camps retranchés ; les autres de raser les forts et d'y substituer des ouvrages provisoires ou des groupes de batteries. Au lieu de suivre ce courant, nous tirâmes des faits qui l'avaient provoqué la conclusion qu'il faudra désormais protéger l'artillerie des forts par des cuirassements, renforcer l'épaisseur de toutes les maçonneries et remplacer les matériaux employés jusqu'à présent par du béton de ciment de Portland et de galets siliceux ou de fragments de granit.

Nous modifiâmes en conséquence nos projets de 1885 et produisîmes de nouveaux types dans un livre qui parut en 1888 sous ce titre : *Influence du tir plongeant et des obus-torpilles sur la fortification* (1). Il nous fut impossible toutefois d'indiquer exactement les épaisseurs à donner aux voûtes, aux

tombé sur un magasin à poudre recouvert de 4 mètres de terre, avait creusé dans ces terres un entonnoir de 4 mètres de diamètre ; qu'un troisième et un quatrième projectiles ayant éclaté : l'un derrière une galerie d'escarpe, l'autre derrière une galerie de contrescarpe à voûtes en décharge, y avait pratiqué des brèches de 12 à 15 mètres de longueur, par lesquelles une colonne d'attaque eût facilement pu descendre dans le fossé et monter à l'assaut. »

Nous ferons remarquer que les maçonneries du fort étaient en moellons de peu de dureté, que la résistance au renversement des galeries de contrescarpe était trop faible et que la terre qui recouvrait les voûtes était argileuse.

(1) Un vol. gr. in-8° avec atlas in-fol. Bruxelles, 1888.

revêtements, aux murs de masque et de soutènement, parce que l'on ne connaissait pas alors — on ne les connaît même pas aujourd'hui — les résultats des tirs de démolition exécutés avec des obus-torpilles en Allemagne et en France. Notre incertitude à cet égard nous mit dans un cruel embarras lorsque, en janvier 1887, on nous chargea de faire les projets des têtes de pont de Liége et de Namur, qui devaient être construites en trois ans. Les plans des 21 forts de ces têtes de pont furent terminés assez rapidement pour qu'on pût mettre les travaux en adjudication le 1er mai 1888. Dans le but de vérifier les dimensions que nous avions données aux maçonneries, on construisit au polygone de Brasschaet des voûtes et des murs en béton ayant ces dimensions et on les soumit à diverses épreuves de tir un an après leur achèvement. Les travaux de la Meuse étaient entamés depuis huit mois quand ces expériences prirent fin, en mars 1889. Elles confirmèrent nos prévisions et, par conséquent, aucune modification ne dut être apportée aux plans des forts.

Comme depuis lors les ingénieurs de l'Allemagne et de la France, mieux renseignés que nous ne l'étions en 1887, ont adopté des épaisseurs de voûtes et de murs différant peu des nôtres, on peut affirmer

que le problème de la construction de forts permanents en état de résister aux nouveaux moyens d'attaque est pratiquement résolu.

Les épaisseurs qu'on donne aujourd'hui aux bétonnages et aux cuirassements répondront-elles aux nécessités de l'avenir? Il est permis de le croire, puisque des voûtes de 2 mètres à $2^{m}50$ d'épaisseur en béton de ciment ont résisté au choc et à l'explosion d'obus-torpilles avec charges d'éclatement de 25 et de 60 kilogrammes de coton-poudre, d'écrasite ou de mélinite. L'épreuve la plus forte est celle qu'on a fait subir à une voûte en béton de ciment avec galets siliceux au polygone de Brasschaet en 1888-1889. Cette voûte, en anse de panier, avait $5^{m}50$ de portée, un petit axe de $1^{m}40$, une épaisseur de $2^{m}50$ à la clef, et était extradossée de niveau. Elle reposait sur des piédroits de $2^{m}10$ de hauteur et de $1^{m}40$ d'épaisseur. Pour projeter des galets de l'intrados dans le local et rendre celui-ci inhabitable, il fallut faire éclater à la même place 4 obus contenant 30 kilogrammes de dynamite et 5 obus contenant 60 kilogrammes. Les obus étaient posés sous l'inclinaison de 50° dans une empreinte de 15 centimètres de profondeur faite par un obus lesté du mortier de 210 placé à 2,000 mètres du but et tirant sous l'angle de 45 degrés. L'empreinte se

trouvait à peu près au-dessus de la génératrice supérieure de la voûte.

Il existe des explosifs plus puissants que ceux qui ont été employés jusqu'ici dans les expériences de tir avec obus-torpilles, mais leur emploi dans l'artillerie présenterait des dangers qui empêcheront de les adopter. Le premier, dans l'ordre d'importance, est la gélatine explosive à densité de 1.60. Comme tous les explosifs, riche en nitroglycérine, elle se décompose après un certain temps et produit alors des suintements qui donnent lieu à des explosions. Si l'on trouvait un explosif de la puissance de ceux-ci ou d'une puissance supérieure, qui ne se décomposât point et pût résister au choc du tir, il n'y aurait pas encore lieu de désespérer de la fortification permanente, car, en vertu du principe qu'à toute force on peut opposer une résistance qui en détruit les effets, il suffirait de renforcer la maçonnerie et les cuirassements, ce qui n'entraînerait aucune modification dans le tracé, l'organisation intérieure et l'armement des forts.

III

On reconnaît généralement aujourd'hui que pour maintenir la fortification permanente au rang qu'elle

a occupé jusqu'ici, il est nécessaire de protéger les bouches à feu au moyen de cuirassements, dont le type le plus recommandable est la coupole. Nos premiers efforts pour faire accepter cette solution ont eu peu de succès et sont restés isolés jusqu'au moment où la question des cuirassements a été mise à l'étude en Allemagne par le major du génie Schumann. Cet officier visita en 1865 la coupole pour 2 canons de 150 établie sur le réduit du fort n° 3 d'Anvers (fig. 16, pl. II) et dont nous avions fait le projet en 1861, de commun accord avec le capitaine Coles, de la marine anglaise. Il se rendit ensuite en Angleterre, où il se mit en rapport avec les constructeurs des boucliers en fer employés à Gibraltar et sur d'autres points pour protéger les canons des batteries de côte. A peine revenu de ce voyage, il projeta une casemate cuirassée qui fut exécutée et soumise à diverses épreuves de tir en 1866, à Mayence. Elle l'emportait sur les casemates cuirassées qu'avaient proposées d'autres constructeurs, par l'emploi d'un affût permettant de réduire au minimum les dimensions de l'embrasure.

La première coupole de Schumann fut montée dans le polygone de Tegel, en 1870 (fig. 17, pl. II). Elle différait en plusieurs points de celle du fort n° 3 d'Anvers. Son cuirassement avait la forme

d'une calotte sphérique, ses affûts étaient à embrasure *minima* et elle tournait sur des roues en fonte.

Avant cette date, des coupoles pour la défense des places avaient été projetées en Allemagne par Gruson, propriétaire d'une importante usine à Buckau. Tandis que Schumann préconisait l'emploi du fer pour les cuirassements, Gruson cherchait à faire adopter la fonte durcie, un excellent produit de sa fabrication. Il exposa à Paris, en 1867, les modèles à l'échelle de 1/5, d'un cuirassement fixe pour batteries de côte et d'une coupole à 2 canons pour forts terrestres.

Le cuirassement fixe fut approuvé après un tir exécuté en 1869-1870 avec des canons de la marine dans le polygone de Tegel. On expérimenta dans ce même polygone, en 1873, la coupole pour 2 canons. L'épreuve ne lui fut pas favorable ; mais elle réussit complètement l'année suivante, après que l'on y eût apporté quelques modifications.

La coupole de Schumann eut moins de succès. Divers tirs exécutés contre cette coupole de 1870 à 1871, dans le polygone de Tegel, prouvèrent que son mécanisme était défectueux. L'auteur, au lieu de corriger ce défaut, ce qui eût été facile, préféra entrer dans une voie nouvelle en créant une coupole sans couronne de galets qui tournait sur un pivot

arrondi. Pour le pointage en direction, on la soulevait légèrement avec sa crapaudine, puis on descendait celle-ci et la calotte reposait alors sur l'avant-cuirasse (1).

Une coupole de ce type, pour un canon de 150, fut montée dans le polygone de Cummersdorf et soumise en 1882 à des expériences qui la firent admettre par la Commission.

A partir de ce moment, Schumann s'associa avec Gruson, qui lui apporta le concours de son expérience et de ses connaissances techniques. Cette association a produit des types de coupoles et de cuirassement remarquables, à savoir :

1° *Une coupole sur pivot avec affût sans recul* pour un canon ou un obusier (fig. 2, pl. IV);

2° *Une coupole à éclipse*, pour un canon à tir rapide, qu'on monte et abaisse en agissant sur un balancier portant à l'une de ses extrémités la coupole et à l'autre un contrepoids en fonte (fig. 1, pl. IV);

3° Des *emplacements cuirassés* pour un mortier de 210 et pour un mortier de 120, offrant cette particularité que les mortiers sont forés dans une sphère en fonte durcie fermant presque entièrement

(1) On reconnut bientôt que la coupole en action doit rester soulevée pour faciliter le service, accélérer le tir et permettre à la fumée de s'échapper par le vide annulaire entre la cuirasse et l'avant-cuirasse.

l'embrasure (fig. 5 et 6, pl. IV, et fig. 2, pl. III);

4° Un *affût-embrasure à blinde sphérique* en fonte durcie pour canon à tir rapide de caponnière ou de coffre de contrescarpe (fig. 14, pl. I);

5° Une *coupole mobile* pour canon à tir rapide (fig. 3 et 4, pl. IV).

Ces divers types seront décrits et appréciés dans les chapitres VI et XII. Ils ont été créés de 1882 à 1886 et appliqués à l'armement des forts dans plusieurs pays. Ils se distinguent des types proposés depuis une dizaine d'années en France, en Angleterre et en Autriche, par un mécanisme simple et robuste, excluant l'emploi de la vapeur et des appareils hydrauliques, exigeant peu d'entretien et pouvant être maniés facilement par des soldats.

On doit donc reconnaître que Schumann et Gruson ont contribué aux progrès de la fortification permanente en créant des cuirassements qui permettent de protéger efficacement les bouches à feu contre les puissants moyens de destruction dont dispose actuellement l'artillerie.

En France, la question des coupoles a fait l'objet des études de deux officiers distingués du corps du génie : le lieutenant-colonel Bussière et le commandant Mougin.

Ce dernier a proposé, en 1876, une coupole en fonte

durcie pour 2 canons de 155, différant en quelques points des coupoles de Gruson. Elle a été approuvée et appliquée, à partir de 1877, à plusieurs forts de Paris et de la frontière (1).

Le commandant Mougin a projeté aussi les coupoles qui ont servi aux expériences de Cotroceni, en 1885, et du camp de Châlons, en 1888.

Peu de temps après, il proposa une coupole oscillante pour 2 canons de 150, qui fut construite par l'usine de Saint-Chamond, soumise à divers essais dans le polygone de cette usine, reçue par une commission roumaine et placée ensuite dans l'un des forts de Bucarest.

Le lieutenant-colonel Bussière est l'auteur de la coupole à éclipse pour 2 canons de 155 qui fut expérimentée au camp de Châlons, en même temps que la coupole du commandant Mougin. La commission en approuva le principe, mais demanda qu'on apportât des modifications au mécanisme avant de l'admettre dans l'armement des forts. Ces modifications furent réalisées par le commandant du génie Galopin.

L'emploi du fer à la défense des places devant être considéré comme un progrès important, il

(1) Il a été construit 25 de ces coupoles ; la plupart sortent des usines de la compagnie *Châtillon et Commentry*.

convient de citer, comme ayant ouvert la voie à ce progrès, le général Paixhans, qui, en 1809, soumit au ministre de la guerre de France un projet de casemate avec bouclier en fer et qui soutint, dans un livre paru en 1830 (1), que l'emploi du fer aura pour résultat de diminuer le matériel et le personnel des places fortes. « Au lieu d'être, dit-il, une cause de dépense, il deviendra un moyen d'économie parce qu'il permettra de réduire le nombre et l'étendue des ouvrages. »

Citons également le général piémontais Cavalli, qui disait, dans son *Aperçu sur les canons rayés*, publié à Turin en 1862 : « Tout navire, batterie ou forteresse qui n'aura pas de canons cuirassés ne pourra pas résister au tir des canons rayés (2). »

L'événement a justifié les prévisions de ces artilleurs d'un mérite éminent.

---

(1) *Force et faiblesse militaire de la France*, p. 430. Paris, 1830.
(2) P. 49.

PREMIÈRE PARTIE

DÉFENSE DES ÉTATS

AVERTISSEMENT

1. Les bouches à feu sont désignées, dans le présent ouvrage, par leur calibre exprimé en millimètres. Toutes étant rayées, le mot *rayé* n'y sera pas accolé. De même, toutes les maçonneries étant en béton de galets siliceux (ou de fragments de roches granitiques), avec sable et ciment de Portland, aucune qualification ne sera ajoutée au mot *béton*.

2. Dans le chapitre traitant de la force des garnisons, les compagnies d'infanterie et les batteries d'artillerie sont supposées divisées en 4 pelotons de 60 hommes.

3. Un terrain est dit en *site élevé* quand les ouvrages permanents qu'on y construit sont à *fossés secs*, et il est dit en *site aquatique*, quand les ouvrages sont à *fossés d'eau*.

4. Le *tir de plein fouet direct* est exécuté contre un but visible avec de fortes charges produisant des trajectoires tendues. Le *tir de plein fouet indirect* est exécuté contre un but invisible avec des charges réduites produisant des trajectoires moins tendues.

5. Le tir est *rasant* quand la tangente à la trajectoire au *point d'impact* ou de chute forme avec la surface du terrain un *angle de chute* inférieur à 3 ou 4 degrés. Sous 3° la *zone*

dangereuse, pour un homme debout, est de 30 mètres et sous 4° elle est de 23 mètres. Quand l'angle de chute dépasse 4° le tir est dit *fichant*. On le désigne sous le nom de *tir plongeant* quand il s'exécute de haut en bas ou contre un but soustrait à la vue du pointeur par une masse couvrante.

6. Le *commandement* d'un ouvrage est la hauteur moyenne des crêtes au-dessus du terrain qu'il occupe. Le *relief* est la hauteur moyenne des crêtes au-dessus du plafond du fossé (1).

---

(1) Cette définition nous semble préférable à celle que donnent du *commandement* et du *relief* la plupart des traités de fortification. On lit dans le *Nouveau Manuel de fortification permanente*, Paris, 1895, p. 87 : « Le *commandement* ou position dominante sur l'adversaire s'obtient au moyen du *relief* ou hauteur totale du parapet au-dessus du terrain naturel, » définition inadmissible.

CHAPITRE I

CAMPS RETRANCHÉS — TÊTES DE PONT PLACES ET FORTS ISOLÉS

SOMMAIRE

1. Comment on faisait la guerre autrefois et comment on la fait aujourd'hui. Les principes fondamentaux de la stratégie n'ont pas varié, mais le système de défense des États a subi de profondes modifications. — **2**. Opinions émises par les généraux et les stratégistes les plus distingués de notre temps sur la disposition et le rôle des forteresses. Les propositions du général Sainte-Suzanne ont reçu l'approbation de Napoléon. — **3**. Prescriptions résumant nos études sur la défense des États. Exemples tirés de l'histoire contemporaine. Considérations sur les forts d'arrêt et la défense des montagnes. — **4**. Places de dépôt. — **5**. Les critiques dont les camps retranchés permanents ont été l'objet après la reddition de Metz reposent sur une fausse interprétation et une connaissance incomplète des faits. Il n'a été produit aucun argument de nature à faire renoncer à l'emploi des camps retranchés.

1. A mesure que les armées se sont développées et ont acquis une plus grande mobilité, les guerres ont pris une autre allure. Aux campagnes lentement préparées, mollement conduites, interrompues l'hiver et reprises au printemps, guerres qui duraient ainsi des années, on a vu succéder des guerres promptement résolues, entamées presque à l'improviste, menées vivement et aboutissant à un résultat décisif en quelques mois ou en quelques semaines. Cette différence dans la manière d'envahir

les pays a nécessairement influé sur la manière de les défendre.

Après les modifications qu'avaient apportées les traités de 1678 à la frontière du nord de la France, Vauban proposa de défendre cette frontière au moyen de deux lignes de places fortes et de démolir ou de déclasser les forteresses qui se trouvaient en arrière. C'était le *système des lignes frontières*. Il obtint un grand succès et fut appliqué partout (1) parce qu'il était conforme aux principes dont s'inspiraient alors les commandants des armées.

Ils faisaient la guerre aux places, aux camps et aux positions. La prise d'une forteresse constituait l'opération principale et décidait du sort d'une campagne. Il y avait une *armée de siège* pour exécuter et protéger les travaux d'attaque, et une *armée d'observation* pour empêcher l'*armée de secours* de faire lever le siège. L'occupation d'une place par l'ennemi assurait à celui-ci la possession du territoire sur lequel elle étendait son action.

Les guerres de la république française et celles de Napoléon furent conduites tout autrement. L'armée pénétrait dans le pays ennemi par une vigoureuse offensive et laissait les places derrière elle,

(1) Il eut encore des partisans longtemps après Vauban. En 1795 le général d'Arçon, dans ses *Considérations militaires et politiques*, recommandait de construire en pays de plaine « trois lignes de places en quinconce espacées de 6 lieues entre elles, et d'une ligne à l'autre. » La même recommandation fut faite en 1811 par Noizet de Saint-Paul, dans son *Traité de fortification*, et en 1859 par le général Noizet, dans le cours qu'il donnait à Metz. Ce dernier soutenait que dans certains cas et dans certaines contrées on doit construire quatre et même cinq lignes de places frontières.

se bornant à les faire observer jusqu'à l'arrivée des troupes de seconde ligne, chargées de les assiéger ou de les bloquer. Comme elle couvrait ces troupes par sa marche en avant, elle n'avait pas à former une armée d'observation. Ainsi, contrairement à ce qui se faisait autrefois, la possession du pays précédait et facilitait la prise des forteresses. Il n'en faudrait pas conclure que celles-ci avaient perdu de leur importance. Les guerres de la république et de l'empire ont prouvé, au contraire, la grande utilité des places situées sur des points stratégiques, comme Strasbourg, Mayence, Vérone, Mantoue, Gênes, Ulm, Dresde, Magdebourg et Danzig, ainsi que des places d'un moindre développement, gardant des ponts, défendant des défilés de montagnes et de marais ou protégeant des dépôts de vivres, d'armes et de munitions, des hôpitaux et d'autres établissements sur les lignes d'opérations des armées.

Les principes fondamentaux de l'art de la guerre ne sont pas, comme la disposition, l'organisation et le rôle des forteresses, modifiés par l'accroissement des armées, leur mode d'opérations et les progrès de l'armement. Il est utile de faire connaître sur cette question l'opinion des généraux et des stratégistes les plus distingués de notre temps.

2. Le maréchal Gouvion-Saint-Cyr, qui joignait à une grande expérience de la guerre une instruction étendue et variée, engagea, en 1819, le général de Sainte-Suzanne, dont il partageait les idées, à

publier un mémoire qui a pour titre : *Projet de changements à opérer dans le système des places fortes, pour les rendre véritablement utiles à la défense de la France.* L'auteur ne demandait que 13 grandes places et 10 petites places ou postes fortifiés pour défendre son pays, qui avait encore à cette époque 97 places et 56 postes fortifiés. Les places frontières, d'après lui, doivent être petites, à l'exception d'une ou de deux par frontière, destinées à servir de dépôts en cas de guerre offensive (1). En seconde ligne il proposait pour la France quatre places à grand développement pouvant contenir « des garnisons semblables à des corps d'armée. »

Au centre du pays il créait, « comme dernier point d'appui des armées actives, une grande position fortifiée : Orléans. »

Les quatre grandes places étaient Laon pour la frontière du Nord, Langres pour celle du Nord-Est, Clermont pour celle du Sud-Est et Auch pour celle du Midi.

« Si, disait-il, l'armée du Nord est obligée de se retirer entre les places de Lille et de Mézières ou entre Mézières et Metz, elle viendra s'appuyer sur la position retranchée de Laon, laissant sur ses flancs deux grandes places qui, renfermant deux corps d'armée de 16,000 à 20,000 hommes chacun,

(1) Il conservait *Lille*, *Mézières*, *Metz*, *Strasbourg*, *Besançon*, *Mâcon*, *Grenoble*, *Perpignan*, le fort de *Bellegarde* et *Bayonne*, sur les frontières du Nord, de l'Est et du Sud ; *Rochefort*, *La Rochelle*, *Lorient*, *Brest*, *Cherbourg* et *Calais*, sur la frontière maritime.

imposeront à l'ennemi l'obligation de détacher 80,000 hommes au moins pour en faire l'investissement.

» En faisant une semblable supposition pour l'armée qui s'est formée sur la frontière du Rhin, cette armée exécuterait sa retraite soit entre Metz et Strasbourg, soit entre Strasbourg et Besançon : dans les deux cas elle viendrait s'appuyer sur la position retranchée de Langres et elle aurait laissé derrière elle les places fortes ci-dessus mentionnées, lesquelles obligeraient l'ennemi à laisser sur ses derrières des forces considérables, s'il ne voulait pas compromettre ses communications.

» Si c'est l'armée française du Midi qui doit exécuter une semblable manœuvre, elle se retirera soit entre Besançon et Mâcon, soit entre Mâcon et Grenoble, soit entre cette dernière place et Toulon. Elle aura alors pour point d'appui la place de Clermont, qui doit lui fournir toutes les ressources dont elle aura besoin, tandis que l'ennemi devra se diviser pour assiéger, investir ou contenir les corps d'armée que renferment les places qu'il aura laissées derrière lui.

» Enfin Orléans est destiné à être un grand dépôt d'armes et de machines de guerre et à devenir le *dernier point d'appui des trois armées actives.* »

Napoléon, qui durant son règne n'avait émis aucune idée nouvelle ni même aucune idée précise sur la disposition et la constitution des forteresses, prit connaissance de ce mémoire à Sainte-Hélène et

l'annota. L'auteur, informé de ce fait, écrivit au *Journal des Débats*, en 1830 : « Il m'a été assuré très positivement que l'empereur donna toute son approbation aux idées exprimées dans mon mémoire (1). » (*Voir* l'annexe n° 1.)

L'exemplaire annoté par Napoléon est aujourd'hui en possession du petit-fils du général.

Moins radicales, mais se rapprochant cependant beaucoup des idées de Sainte-Suzanne, sont celles qu'émirent sur la défense des Etats Jomini, le prince Charles et Marmont. « Un Etat, disait Jomini, doit avoir des places échelonnées sur trois lignes, depuis la frontière jusque vers la capitale : trois places en première ligne, autant en seconde, et une grande place d'armes en troisième ligne, près du centre de puissance, forment un système à peu près complet pour chaque partie des frontières de l'État. S'il a quatre fronts, cela fera 24 à 30 places.

» Les places, ajoutait-il, sont un appui essentiel, mais l'abus en serait nuisible parce qu'au lieu d'ajouter à la force de l'armée active, elles l'énerveraient en la divisant. Une armée, voulant avec raison chercher à détruire les forces ennemies en campagne, peut sans danger se glisser entre plusieurs places pour atteindre ce but, en ayant soin toutefois de les faire observer ; elle ne saurait cependant envahir un pays ennemi en passant un grand fleuve, comme le Danube, le Rhin, l'Elbe,

(1) Voir *Frontières de France*, par le colonel Hennebert, p. 48.

sans réduire au moins une des places situées sur ce fleuve, afin d'avoir une ligne de retraite assurée; maîtresse d'une telle place, l'armée pourra alors continuer l'offensive tout en employant son matériel de siège à réduire successivement d'autres places : car plus l'armée assiégeante avancera, plus le corps de siège pourra se flatter de terminer l'entreprise sans être entravé par l'ennemi. »

Les mêmes idées ont été exprimées, mais en termes plus vagues, par le prince Charles, dans ses *Principes de la grande guerre :*

« Les forteresses, dit-il, seront placées de telle sorte que l'ennemi ne puisse pas les laisser derrière lui sans tout risquer pour ses communications et ses convois, et sans que, par suite, il soit obligé de laisser en arrière une force considérable pour les observer, les bloquer ou les assiéger. A l'intérieur des États, il doit y avoir des places dont le rôle consiste à conserver des approvisionnements de toute espèce pour l'entretien et l'équipement des armées, à recevoir les troupes battues, à favoriser leur organisation et leur armement et à offrir aussi un point de ralliement pour les forces militaires existant encore dans les provinces. »

Le maréchal Marmont proposa, dans son *Esprit des institutions militaires*, de créer par frontière une place de dépôt renfermant un matériel suffisant pour les besoins d'une grande armée, de nombreux ateliers, un arsenal de construction, un grand hôpital et de vastes magasins de vivres. « Cette

place, disait-il, favorise les manœuvres d'une armée qui opère dans son voisinage et donne une grande consistance à sa base d'opérations (exemples Strasbourg, Metz et Lille). Indépendamment de la place de dépôt, il doit y avoir par frontière des *places de manœuvres*, pour faciliter les mouvements des armées et contrarier ou empêcher ceux de l'ennemi. Ces places seront exclusivement situées sur des rivières, dont elles occupent les deux rives, ou dans les montagnes, dont elles ferment les vallées. »

Les idées du célèbre stratégiste allemand von Clausewitz sont moins précises; elles concordent cependant en plusieurs points avec celles des stratégistes français. On lit dans son livre *De la Guerre*, paru en 1832, un an après sa mort : « Quand les circonstances le permettent, il est de la plus haute importance de fortifier la capitale; d'après nos principes, on doit faire la même chose pour les capitales des provinces et les principales villes de commerce. Les fleuves qui coupent le pays, les chaînes de montagnes et d'autres obstacles naturels du terrain, procurent l'avantage résultant de nouvelles lignes de défense; plusieurs villes doivent être fortifiées à raison de la force naturelle de leur position; enfin tous les établissements militaires, tels que manufactures d'armes, etc., sont mieux placés dans l'intérieur du pays qu'à la frontière et méritent bien, vu leur importance, d'être protégés par des fortifications. On voit, d'après cela, qu'il y a toujours plus ou moins de motifs qui portent à

établir des places fortes à l'intérieur, et nous pensons donc que si, dans les États qui possèdent beaucoup de places fortes, on n'a pas tort d'en distribuer le plus grand nombre le long des frontières, ce serait cependant une grande faute que de ne pas en avoir du tout à l'intérieur. »

3. Après un examen approfondi de ces diverses idées et propositions, les unes trop absolues, les autres trop vagues ou conduisant à la création d'un trop grand nombre de forteresses, nous sommes arrivé à la conclusion que les prescriptions suivantes pourraient être admises, comme répondant aux nécessités actuelles de la défense des États :

A. *Fortifier la capitale* lorsqu'elle occupe un point stratégique décisif, ou lorsqu'elle exerce sur la nation une influence telle que son occupation par l'ennemi marque la fin de la guerre. On lit dans les *Mémoires de Napoléon* : « Si Berlin avait été fortifié en 1806, l'armée battue à Iéna s'y fut ralliée et l'armée russe l'y eût rejointe.

» Si en 1808 Madrid avait été une place forte, l'armée anglaise du général Moore et l'armée espagnole de La Romana se fussent réunies, sous ses fortifications, à l'armée d'Aragon et de Valence.

» Si en 1812 Moscou eût été fortifié, Kutusoff eût campé sous ses remparts et l'investissement en eût été impossible.

» Si Paris eût été encore une place forte, en 1814

et 1815, capable de résister seulement huit jours, quelle influence cela n'aurait-il eu sur les évènements du monde (1).

» Si en 1805 Vienne eût été fortifié, la bataille d'Ulm n'eût pas décidé de l'issue de la guerre : le corps d'armée que commandait Kutusoff y aurait attendu les autres corps de l'armée russe déjà arrivés à Olmutz et l'armée du prince Charles arrivant d'Italie. »

La capitale fortifiée donne à l'armée nationale une liberté d'action lui permettant d'opérer dans toutes les directions et à de grandes distances, sans l'exposer à tomber au pouvoir de l'ennemi. « Les fortifications de Paris doivent, disait Napoléon, garantir cette ville contre toute attaque faite avec des moyens de campagne, de façon que nos armées chargées de défendre la frontière, n'étant pas obligées de se concentrer sur la capitale (2), puissent manœuvrer à volonté sur les flancs et les derrières de l'ennemi (3). »

A défaut d'une capitale, « patrie de l'élite de la nation, centre de l'opinion et dépôt de tout, » comme le sont, de l'avis de Napoléon, Paris, Vienne, Berlin, Moscou et Madrid, le réduit central de la défense sera soit une place facile à approvisionner et très difficile à bloquer, comme l'est Anvers pour la

(1) J'aurais, dit Napoléon, « manœuvré sur les communications des alliés, ce qui eût donné lieu à de grands évènements. »

(2) On lit dans ses *Mémoires* : « Pour défendre les capitales non fortifiées, on doit les couvrir directement. »

(3) *Instructions données au début de la campagne de* 1814.

Belgique, soit un pivot stratégique important, comme l'est Plaisance pour l'Italie.

Lorsqu'une capitale est un foyer d'intrigues politiques, renfermant une population remuante, facile à émouvoir et prompte à se soulever, sa défense peut, dans certains cas, être paralysée ou présenter de grandes difficultés. Pour soustraire alors la garnison au contact de cette population et préserver la ville des calamités d'un bombardement, on pourrait créer, autour de la capitale, trois camps retranchés permanents, dont les forts les plus rapprochés se trouveraient à plus d'une grande portée de canon de la ville, et relier ces camps entre eux par des chemins de fer et des routes permettant de concentrer rapidement et à l'insu de l'ennemi les troupes qui les occuperaient (1).

B. *Fortifier les nœuds des grandes communications internationales*, s'ils se trouvent sur des cours d'eau formant barrières stratégiques.

« Un fleuve ne doit pas être occupé pour lui-même, mais bien parce qu'il permet d'utiliser l'instant favorable où l'adversaire, entreprenant de franchir l'obstacle, se divise et n'est plus immédiatement prêt à combattre.

» Pour tirer parti de ce mouvement qui, avec des armées nombreuses, peut exiger un ou deux jours, il faut avant tout observer attentivement,

(1) Nous avons préconisé ce moyen pour fortifier Londres. Voir notre *Etude sur les fortifications des capitales*, 1 vol. in-8°, Bruxelles, 1873.

puis savoir prendre une prompte résolution et plus promptement encore l'exécuter. La possession d'une place à cheval sur un fleuve ne peut être que favorable à une pareille manœuvre (1). »

L'armée qui s'appuie à une tête de pont doit agir offensivement, parce que c'est le seul moyen d'utiliser les avantages de la place et ceux du fleuve. Elle évitera, par conséquent, de livrer une bataille défensive, à moins qu'elle ne lui soit offerte dans des conditions exceptionnellement favorables. Elle évitera aussi de rester en contact immédiat avec la forteresse, car, en s'éloignant à une certaine distance (latéralement), elle couvrira un front plus étendu sans s'exposer à ce que l'ennemi passe entre elle et le point fortifié.

Une place à grand développement rend impossible toute attaque directe contre l'armée établie en arrière, et permet à cette armée, lorsqu'elle opère dans son voisinage, d'occuper plusieurs positions en conversant autour d'elle. L'aile qui s'y appuie ne peut être tournée, alors même qu'elle en serait éloignée de plus d'une portée de canon. Cet avantage se manifeste surtout quand des rivières et des vallées convergent vers la place.

« Une armée qui a derrière elle, à quelque distance, une grande place forte peut risquer de tenir tête à un ennemi supérieur. Si elle est vaincue, sa retraite sera fort courte et les suites n'en pour-

(1) *Festung und Feldarmee*, étude publiée en 1879 par le *Militair Wochenblat* de Berlin.

ront être désastreuses. Le voisinage de Metz permit à l'armée du Rhin, rétrogradant vers la Moselle, après la bataille de Spicheren, de s'arrêter sans grand danger, dès qu'elle fut arrivée derrière la Nied française. Si elle avait eu la patience de rester dans cette position, elle en eût tiré des avantages considérables. Le voisinage de Metz permit au maréchal Bazaine d'accepter sans hésiter la bataille qu'on lui offrait le 14 août et de ramener ensuite son armée de l'autre côté de la Moselle, quoique les Allemands eussent atteint avec lui la ligne du fleuve. Metz lui fournit, le 16 et le 18 août, un appui pour son aile gauche et empêcha, après la bataille de Saint-Privat, qu'on ne poursuivît l'aile battue (1). »

Comme exemples de pivots de manœuvres utiles dans la défensive et dans l'offensive, on peut citer Strasbourg, pour l'armée de Turenne en 1675, Vérone et Dresde, pour l'armée de Napoléon en 1797 et en 1813.

« Le colonel Blume, attaché au grand état-major allemand pendant la guerre de 1870, dit, dans son excellente étude sur la stratégie (2) » : Une place de 12 kilomètres de diamètre offre à un grand corps de troupes qui s'établit en arrière d'elle une protection de front sur une largeur de 16 à 18 kilomètres, c'est-à-dire au moins autant de sécurité au général en chef, sans rien demander à

(1) *La Nation armée*, par Colmar v. d. Goltz, 1 vol. in-8°, Paris, 1884.
(2) *Stratégie*, 1 vol. in-8°, traduit de l'allemand, Paris, 1884.



ses troupes, que lui procurerait une avant-garde avec un long cordon de postes. En outre il serait à l'abri de toute attaque de front.

» De même il n'y a pas de meilleure protection de flanc que celle que l'on obtient en appuyant une aile à une forteresse. Cette aile peut en être éloignée à portée de canon de la place sans cesser d'être protégée.

» Par les mêmes raisons, la forteresse couvre, jusqu'à cette limite, les derrières d'un corps établi en avant d'elle et assure sa retraite si elle devient nécessaire.

» En s'appuyant à une grande place, une armée se procure donc, outre l'avantage de recevoir des vivres, de remplacer facilement ses munitions, etc., un accroissement de force notable qu'elle peut utiliser d'une manière ou d'une autre, quelle que soit la direction où on l'attaque.

» Avec l'appui d'une place, on peut soi-même offrir la bataille à un ennemi supérieur en nombre, car la proximité de la place permet de cesser le combat quand on veut, de se retirer en sûreté à travers ses ouvrages et d'aller, sur l'une ou l'autre rive du cours d'eau qui la traverse, attaquer en force un ou plusieurs corps ennemis qui y sont isolés ou mal soutenus.

» On voit donc qu'une armée qui se sert d'une place comme pivot de manœuvres jouit de plusieurs avantages. Le nombre des combinaisons possibles augmente si la forteresse est à cheval sur un

cours d'eau, de manière à assurer à l'armée le passage relativement facile d'une rive sur l'autre. *Ces combinaisons sont plus nombreuses encore quand l'armée peut appuyer ses opérations sur plusieurs places situées à portée les unes des autres.* »

Lorsqu'une frontière exposée à l'invasion ne présente pas de barrière fluviale sur laquelle on puisse établir un pivot de manœuvres, on fortifiera un point important — autant que possible central — situé sur la ligne d'opérations de l'ennemi ou à proximité de cette ligne. C'est ainsi que les Français ont créé, en arrière de la frontière du Nord, un pivot composé des places de Laon et de La Fère et, en arrière de la frontière du Nord-Est, le camp retranché de Reims.

L'armée qui occupe une frontière protégée par un cours d'eau important doit, dans la défensive comme dans l'offensive, pouvoir disposer de plusieurs têtes de pont, car s'il n'y en avait qu'une, couvrant deux ponts par exemple, il faudrait à huit corps d'armée quatre jours pour déboucher par les deux routes qui y aboutissent, et l'ennemi aurait le temps de les prévenir en passant le cours d'eau en amont ou en aval (1). Si la tête de pont est très vaste, on peut éviter ce danger en construisant, entre l'enceinte et les forts, des ponts de circonstance en nombre double ou triple de celui des ponts permanents.

(1) *Lagerbefestigungen in ihren Beziehungen zum grossen Kriege*, par le feld-maréchal Gallina. Strefleur, 1877.

C. *Créer au nœud des grandes communications internationales d'une frontière attaquable, s'il se trouve sur la ligne d'opérations de l'ennemi ou assez près de cette ligne pour la menacer en flanc, non pas une grande place isolée, mais une région fortifiée, et s'il ne se trouve ni dans l'un ni dans l'autre cas, créer sur chaque zone d'invasion une région fortifiée spéciale* d'après les principes qui seront exposés dans le chapitre II.

D. *Fortifier une position centrale en arrière d'une chaîne de montagnes longeant la frontière*, pour servir de pivot de manœuvres à l'armée défensive.

E. *Barrer, au moyen de forts d'arrêt, les voies de communication à travers une chaîne de montagnes, nécessaires à l'envahisseur pour déboucher dans le pays et à l'armée nationale pour prendre l'offensive.*

Les forts autrichiens qui défendent les cols et les défilés du Tyrol, les forts français qui barrent les principaux passages du Jura, des Monts Faucilles et des Pyrénées, et les forts italiens qui commandent les routes carrossables des Alpes, sont dans ce cas. Les routes et les chemins inutiles à la défense soit pour prendre l'offensive, soit pour faire des contre-attaques, seront barrés au moyen d'obstructions ou de démolitions, gardées par des postes retranchés.

Lorsqu'une frontière est couverte par une chaîne

de hautes montagnes qui ne la borde pas de près, on construit une grande place en avant des principaux débouchés; telle est la chaîne des Carpathes, qui sépare l'Autriche-Hongrie de la Pologne et de la Wolhynie. Les Autrichiens ont couvert ses débouchés par les forteresses de Jaroslaw et de Przemysl, excellente mesure qu'ils devraient, selon nous, compléter par la fortification de Stry.

Les forts d'arrêt sont particulièrement utiles pour intercepter des voies ferrées, car les armées modernes traînent à leur suite des convois de bagages, de vivres et de munitions si considérables que sans ces voies elles ne pourraient pas s'approvisionner ni rester en communication avec leurs magasins, leurs arsenaux, leurs ateliers et leurs hôpitaux, ni amener devant une place dont elles doivent s'emparer les bouches à feu, les munitions et le matériel qu'exige un siège ou un blocus. Le général von der Goltz estime que pour organiser entre les dépôts et une place assiégée un transport continu, il faudrait, le trajet étant de trente lieues, 20,000 chevaux et 20,000 hommes.

Les forts d'arrêt établis en avant des défilés favorisent l'offensive et assurent la retraite.

Quand une route franchit de hautes montagnes et qu'elle est obstruée une partie de l'année par la neige, on doit établir le fort d'arrêt en arrière du défilé, parce que là il pourra, en toute saison, recevoir des secours et des vivres.

Les forts d'arrêt se trouvant généralement près de la

frontière et l'ennemi ayant le plus grand intérêt à s'en emparer au début des hostilités, il importe que leur garnison et leurs approvisionnements soient complétés aussitôt que la guerre est imminente. A cause de leur importance et de leur isolement, il est nécessaire aussi que la garde en soit confiée à des troupes d'élite, commandées par des officiers intelligents, sûrs et d'une grande énergie.

Outre les vivres et les munitions nécessaires à leur garnison, les forts d'arrêt doivent avoir un approvisionnement de réserve pour les postes chargés de défendre les chemins et les sentiers voisins.

On a soutenu que pour interdire à l'envahisseur l'usage d'une voie ferrée il suffit de la mettre hors de service par la destruction de travaux d'art.

Voici en quels termes cette opinion a été combattue par le général von Sauer : « On peut sans doute barrer une voie ferrée aussi bien en faisant sauter un tunnel qu'en la maîtrisant par un fort d'arrêt. Seulement l'expérience montre que souvent le temps ou le sangfroid manque pour faire ces destructions, ou que l'intérêt qu'inspirent ces grands ouvrages d'art fait hésiter à les ruiner. De plus leur destruction est comme une épée à deux tranchants, car on ne peut prévoir, en définitive, si elle ne causera pas plus de mal que de bien, lorsque la guerre prendra une autre tournure au bout de quelque temps. »

Il est à remarquer, du reste, que dans les

pays de plaines ou peu accidentés de nombreuses voies ferrées ne présentent aucun ouvrage d'art qui, étant détruit, ne puisse être rétabli ou remplacé promptement.

Pour n'être pas surpris par l'ennemi, on opérera les destructions en arrière du fort ou de la place d'arrêt, comme l'ont fait les Français à Toul, Soissons et Laon. Mais s'il existe en avant, et à bonne portée de canon, un pont, un viaduc ou un tunnel de quelque importance, on ne manquera pas de le démolir au moment opportun, parce que son rétablissement sera très difficile dans certains cas, impossible dans d'autres. Ces destructions toutefois ne se feront pas sur des lignes pouvant être utiles à la défense pendant la durée de la guerre.

F. *Construire des fortifications passagères et prendre des dispositions tactiques pour défendre une chaîne de montagnes dont les défilés sont occupés par des forts d'arrêt et en arrière de laquelle se trouve une position centrale fortifiée.*

Pendant la période de mobilisation on créera des ouvrages de campagne, des coupures et des défenses accessoires dans les défilés par lesquels l'ennemi peut déboucher, et on fera défendre ces obstructions par des détachements de la force d'un ou de deux bataillons au plus. Ces détachements, que nous appellerons *postes d'arrêt*, établiront sur leur front des *postes d'observation*, qui les renseigneront sur les mouvements de l'ennemi, la force de ses colonnes

et les dispositions qu'il prendra pour l'attaque (1).

Aux points où les principales lignes d'invasion coupent une importante *ligne de manœuvres* (chemin de jonction, situé ordinairement dans une vallée transversale) (2), on établira des *postes de soutien*, qui se porteront au secours des postes d'arrêt, soit directement, soit en se jetant par des chemins ou des sentiers latéraux sur les flancs ou les derrières des colonnes envahissantes. Ces soutiens, de même que les postes d'arrêt, seront pourvus de quelques canons de montagne et, si le terrain en permet l'emploi, accompagnés d'un petit nombre de cavaliers. Ils s'appuyeront à des redoutes dans lesquelles on mettra à l'abri d'un coup de main les munitions et les vivres nécessaires à leurs besoins et à ceux des postes d'arrêt et des postes d'observation.

Pour attaquer les colonnes ennemies au moment où elles chercheront à se déployer dans la plaine, on établira devant chaque débouché un détachement de force à peu près égale à celle de la colonne. En arrière, dans une position centrale (3), se tiendra le gros de l'armée défensive, prêt à soutenir les détachements engagés qui auront besoin d'appui.

Cette manière d'opérer serait particulièrement

(1) On les établira généralement un peu en arrière des crêtes — de façon à n'être pas vus — et on leur donnera pour logement soit une maison retranchée, soit un blockhaus.

(2) Les vallées de la Drave et de l'Isère ont ce caractère.

(3) Ces positions centrales sont : pour l'Italie, *Turin*, *Alexandrie*, *Milan* ou *Plaisance* et *Vérone* ; pour l'Espagne : *Burgos*, *Saragosse* et *Barcelone* ; pour la France : *Besançon*, *Lyon* et *Toulouse* ; pour la Bulgarie et la Turquie : *Sophia* et *Andrinople*.

avantageuse si le gros de l'armée défensive était encore loin des débouchés ou en action sur un autre point (comme ce fut le cas pour Benedek en 1866), car elle permettrait de gagner le temps nécessaire pour le faire arriver.

Si le gros était en position avant que les colonnes ennemies eussent débouché, il serait préférable de ne faire aucun détachement vers les défilés et d'attaquer ces colonnes au moment où elles se déployeraient et chercheraient à se réunir. On opérerait alors comme lorsqu'il s'agit de combattre une armée au passage d'un cours d'eau (1), et l'on obtiendrait, en cas de succès, les mêmes avantages, parce qu'il est aussi dangereux pour des troupes battues d'être acculées à d'étroits défilés, souvent très éloignés les uns des autres, que de l'être à un cours d'eau non guéable.

Les positions centrales en arrière d'une importante chaîne de montagnes doivent être fortifiées pour servir de pivot de manœuvres et, en cas d'échec, assurer la retraite de l'armée défensive ou lui procurer un abri temporaire.

Les ouvrages improvisés destinés à barrer des défilés de montagnes consistent en redoutes, block-haus, batteries et tranchées-abris, renforcés par des défenses accessoires. Ils présentent cette supériorité

(1) Pour combattre un passage de rivière, dit von Clausewitz, il faut observer où l'ennemi passe, le laisser faire et attaquer lorsque ses forces sur l'autre rive sont encore incomplètes et entassées dans un espace étroit où elles se reforment. C'est ainsi que les Autrichiens combattirent à *Aspern*. Ils firent moins bien à Wagram, où ils laissèrent prendre trop de terrain aux Français.

sur les ouvrages permanents que l'ennemi, au moment de les attaquer, n'en connaît que ce qu'a pu lui apprendre une reconnaissance rapide, presque toujours difficile à faire. Ses dispositions seront donc moins bien prises et offriront moins de chance de succès que s'il avait devant lui des fortifications construites en temps de paix, dont on peut presque toujours se procurer des plans ou des croquis, fournissant des indications suffisantes pour arrêter un bon plan d'attaque.

G. *Fortifier les ports qui renferment les arsenaux et les chantiers de la marine et servent de base d'opérations aux flottes.* Ces ports doivent être mis à l'abri du bombardement, condition à laquelle on ne peut satisfaire qu'au prix d'énormes sacrifices, lorsqu'ils sont à la côte. S'ils se trouvent au fond d'une rade ou sur les rives d'un fleuve, à quelques lieues de la mer, il suffira de défendre l'entrée de la rade ou du fleuve et d'établir autour de la ville des forts qui la mettent à l'abri d'un bombardement et d'une attaque de vive force exécutés par des troupes débarquées. Tels sont les ports de la Spezia pour l'Italie, de Pola pour l'Autriche, de Nicolajew et de Sébastopol pour la Russie, de Wilhemshaven et de Kiel pour l'Allemagne, de Plymouth pour l'Angleterre, de Brest et de La Rochelle pour la France. Tel était également, pour ce dernier pays, le port d'Anvers, sous le règne de Napoléon I[er].

Lorsque, sur une côte d'une grande étendue, un débarquement n'est possible qu'en un petit nombre de points, on construira sur ces points des batteries imprenables de vive force; mais le plus sûr moyen sera toujours de faire pivoter l'armée défensive sur une place centrale, établie au nœud de routes ou de voies ferrées conduisant de l'intérieur du pays aux points de débarquement, et d'opérer comme pour la défense des chaînes de montagnes. Le Mans pourrait remplir ce rôle dans la défense de la frontière maritime de la France.

H. *Assurer la possession des provinces éloignées du théâtre principal de la guerre au moyen d'une grande forteresse*, afin de n'avoir pas à y faire un détachement qui réduirait l'armée en campagne à un effectif insuffisant. C'est la raison pour laquelle les Prussiens ont fortifié Königsberg. Tant que cette place tiendra, la Prusse orientale ne sera pas conquise. L'ennemi pourra, il est vrai, occuper la province avec des forces suffisantes seulement pour tenir la garnison en respect, mais il en sera expulsé dès que l'armée prussienne aura remporté une victoire lui permettant de quitter le théâtre principal de la guerre.

4. Autrefois, quand les moyens de communication étaient rares et difficiles, il y avait sur chaque frontière organisée pour l'offensive une *place de dépôt* renfermant les ressources en armes, muni-

tions, vivres, effets d'habillement et d'équipement, voitures, etc., nécessaires pour la durée d'une campagne. Cette place contenait, en outre, les hôpitaux, les manutentions, les ateliers de confection et de réparation, les dépôts d'une partie des régiments avec leurs recrues et leurs ouvriers. Elle faisait partie de la base d'opérations. Aujourd'hui les États pourvus d'un réseau de chemin de fer peuvent tirer de l'intérieur, et même des points les plus éloignés de la frontière, tous les objets nécessaires aux armées en campagne et évacuer sur ces points les malades, les blessés, les prisonniers, le matériel conquis ou mis hors de service. Ces États ne doivent donc plus avoir de places de dépôt sur leurs frontières.

Toutefois, pour éviter les longs transports, on organisera comme place de dépôt la forteresse en seconde ligne qui sur chaque zone d'invasion sert de pivot de manœuvres à l'armée défensive. On réduira ainsi au minimum le nombre des points fortifiés et on procurera aux pivots de manœuvres les ressources nécessaires pour soutenir un long siège. C'est d'après ce principe que les Allemands ont fait un centre d'approvisionnement de Mayence, place en seconde ligne par rapport à Metz, Strasbourg et Thionville, et de Magdebourg, place en seconde ligne par rapport à Coblentz, Cologne et Wesel.

35. Les principes qui doivent présider au choix des

points à fortifier ne donneront pas lieu, croyons-nous, à de sérieuses objections, mais on critiquera certainement le rôle que nous assignons aux places à camp retranché, formant positions de seconde ligne. Après la reddition de Metz, qui a servi de pivot de manœuvres et de place de refuge à l'armée du Rhin en 1870, on a soutenu que les places à camp retranché exercent sur les armées une force d'attraction qui les retient sous leurs murs quand l'intérêt de la défense exigerait qu'elles se portassent sur une autre partie du territoire pour y continuer la lutte. Quelques-uns même ont prétendu que les camps retranchés « sont la principale cause de la perte des États. » Cette opinion repose sur une fausse appréciation et un exposé inexact des faits. Comme elle est très répandue et de nature à fausser les idées sur le rôle et l'importance des positions fortifiées, nous croyons devoir la réfuter d'une manière complète.

Faisons remarquer d'abord que la retraite d'une armée battue, ou numériquement trop faible pour résister à l'ennemi, est admise par les stratégistes les plus distingués de notre temps.

Le prince Charles était d'avis que les pivots stratégiques en seconde ligne peuvent servir de refuge à une armée : « A l'intérieur des États, dit-il, il doit y avoir des places dont le rôle consiste à conserver des approvisionnements de toute espèce pour l'entretien et l'équipement des armées, *à recevoir des troupes battues*, à favoriser leur orga-

nisation et les armements et à offrir aussi un point de ralliement pour les forces militaires existant encore dans les provinces. »

Les camps retranchés, dit le général Jomini, « peuvent servir de refuge à une armée battue... mais à condition que celle-ci n'y cherche qu'un appui passager et un moyen de gagner du temps. »

Il est sur ce point d'accord avec von Clausewitz, qui admet la retraite sur un camp retranché, lorsqu'il est solidement adossé à la mer comme le fut celui de Torres-Védras, lorsqu'on prévoit que l'ennemi n'aura pas une supériorité numérique telle qu'il puisse investir le camp, et lorsqu'on est certain de recevoir des secours, comme le furent les Saxons, en 1756, à Pirna, et le prince Charles, l'année suivante, à Prague, où il se laissa enfermer parce qu'il savait que l'armée de Moravie pouvait le dégager. « Il se présente des circonstances, dit von Clausewitz, où la continuation de la retraite n'amènerait qu'une destruction complète. »

Un cas de ce genre se serait présenté, en 1806, si Magdebourg avait été fortifié et approvisionné aussi bien que l'était Metz en 1870. Personne n'eût blâmé alors l'armée prussienne si, après les batailles de Iéna et d'Auerstaedt, elle s'était retirée dans ce camp retranché, au lieu d'opérer une retraite divergente, qui en trois semaines la fit tomber entièrement au pouvoir des Français, par les capitulations d'Erfurt, de Prenzlow, de Lubeck et de Magdebourg. C'eût été, au contraire, une résolution excellente, car

Napoléon n'avait pas assez de troupes pour bloquer, dans un vaste camp retranché, ce qui restait de l'armée royale et de l'armée de Hohenlohe, et s'il avait pu le faire, il eût été presque aussitôt forcé de lever le blocus, pour arrêter, sur la Vistule ou sur l'Oder, les Russes qui s'avançaient à marches forcées, et dont une partie se trouvaient déjà sur la rive gauche du Niemen, le 1er novembre, sept jours avant la capitulation du général Kleist.

Dans ces conditions, la retraite sur Magdebourg eût eu pour résultat de permettre aux Prussiens de rentrer en scène et de changer, à leur profit, le cours des évènements.

La place de Metz aurait rendu les plus grands services aux Français en 1870 si Bazaine avait été à la hauteur de sa mission. Ce qu'il a fait et ce qu'il aurait dû faire, nous l'avons dit dans une étude publiée en janvier 1894 par l'*Internationalen Revue* de Dresde et dont nous reproduisons la partie principale dans l'annexe n° 2.

La conclusion de cette étude est que Bazaine, après avoir négligé l'occasion d'attaquer, dans d'excellentes conditions, les corps allemands le 13 août, pendant qu'ils exécutaient devant ses troupes concentrées leur dangereux mouvement de flanc pour franchir la Moselle en amont de la place, et après avoir perdu par sa faute, le lendemain, la bataille de Borny, aurait dû gagner le plus vite possible les plateaux de la rive gauche, par les quatre routes qui y aboutissent, laisser à Metz un corps

d'armée de 30,000 hommes et se porter ensuite sur Verdun. En opérant ainsi il eût pris une avance de vingt-quatre heures sur les Allemands, à qui deux jours eussent été nécessaires — si les ponts de la Moselle avaient été détruits entre Metz et Frouard — pour exécuter leur mouvement tournant et gagner la ligne de retraite des Français.

Bazaine, après avoir rejoint l'armée de Mac-Mahon, se serait retiré sur Paris, y eût laissé deux ou trois corps nouvellement formés et se fût porté avec ses meilleures troupes dans le Sud-Est, où, basé sur les places de Langres, Dijon et Belfort — largement approvisionnées de vivres et de munitions, — il eût pu faire lever le siège des places de la Lorraine et de l'Alsace. C'était évidemment la meilleure résolution à prendre après la bataille du 14, car, en admettant même qu'il ne fût pas arrivé à temps pour dégager les places, il eût obtenu au moins ce résultat que Metz, avec sa garnison de 45,000 hommes (dont 30,000 de troupes mobiles), eût prolongé sa résistance au delà de la durée de la guerre, et que la France serait restée vraisemblablement en possession de la Lorraine, comme elle est restée en possession de Belfort.

Un savant critique français (1) dit avec raison :

« Comme il y a lieu d'espérer qu'à l'avenir on ne verra plus d'armée livrée à un général d'une aussi navrante ineptie, il ne faut pas conclure des

(1) M. Charles Malo, *Journal des Débats*, 3 juillet 1893.

évènements d'alors à l'impuissance, encore moins au danger des camps retranchés, envisagés comme *pivots stratégiques :* un véritable homme de guerre en tirera, au contraire, un puissant parti et, dans une situation analogue à celle de Bazaine, n'aura pas de peine à rétablir, puis à fixer la victoire. »

En résumé, la critique n'a pas cité jusqu'ici un fait ni produit un argument de nature à faire condamner les grands pivots stratégiques. Que ces places puissent causer la perte des armées lorsque des généraux incapables s'y laissent enfermer sans espoir d'être secourus et quand il leur est encore possible de continuer la retraite et d'opérer sur un autre théâtre, nul ne le conteste ; mais de pareils généraux peuvent aussi perdre les armées en rase campagne, même plus vite et plus honteusement : témoin la capitulation de l'armée de Châlons à Sedan, provoquée par l'ordre inexcusable donné au maréchal Mac-Mahon de porter cette armée de Reims sur Montmédy pour secourir Bazaine.

A ceux qui soutiennent qu'une armée est *morte stratégiquement* lorsqu'elle s'enferme ou se laisse enfermer dans une place à camp retranché, nous ferons remarquer que cette armée immobilise devant elle des forces au moins doubles des siennes et qui sont également mortes stratégiquement, en ce sens qu'elles ne peuvent prendre part à aucune opération de campagne sans rendre la liberté à l'armée bloquée. Le prétendu axiome qu'on invoque contre les

places à camp retranché est donc sans valeur, et il reste établi que ces places rendront aux généraux qui sauront en tirer parti autant de services dans l'avenir qu'elles en ont rendu dans le passé.

CHAPITRE II

RÉGIONS FORTIFIÉES

SOMMAIRE

1. Propriétés des régions fortifiées. Leur utilité démontrée par le rôle qu'ont joué le quadrilatère vénitien, le quadrilatère bulgare et les groupes de places du nord de la France. — **2**. Possibilité de bloquer les plus vastes camps retranchés. Supériorité que présentent sous ce rapport les régions fortifiées. — **3**. Conditions auxquelles celles-ci doivent satisfaire. — **4**. Leur étendue, le nombre et la nature des places qui les constituent. — **5**. Les *rideaux défensifs* de la frontière Est de la France sont des régions fortifiées incomplètes. — **6**. Communications entre les places d'une région fortifiée. Approvisionnements, organisation du service. — **7**. Comparaison entre les régions fortifiées et les camps retranchés sous le rapport des facilités d'approvisionnement.

1. Pour qu'un pivot stratégique réponde à sa destination, il faut que les forces mobiles qui l'occupent puissent opérer au loin sans risquer de perdre leurs communications. Cela est surtout nécessaire quand le pivot stratégique se trouve sur le flanc de la ligne d'opérations de l'ennemi. S'il se compose alors d'une seule place, le gouverneur est influencé par la crainte de voir ses troupes de sortie coupées de la place et celle-ci investie par des forces relativement minimes. Ce danger disparaît lorsque le pivot stratégique est composé de plusieurs places formant une *région*

fortifiée, car un précieux avantage de ces régions est d'offrir plus d'une direction indépendante non seulement pour l'offensive, mais encore pour la retraite. Elles ont aussi la propriété de couvrir une plus grande étendue de frontières. Enfin le blocus en est, dans la plupart des cas, impossible. Pour l'assurer, il faudrait diviser l'armée en plusieurs groupes, établir ces groupes sur les routes par lesquelles les vivres et les secours peuvent arriver le plus facilement et faire occuper les intervalles par des postes de cavalerie et d'infanterie chargés de surveiller les autres voies de communication. Ce déploiement de forces exigerait un effectif énorme et exposerait les groupes à être écrasés successivement, la défense pouvant concentrer ses troupes plus facilement et plus promptement que l'attaque.

« On ne saurait nier, dit von Clausewitz, que l'espace compris entre deux, trois ou quatre forteresses, éloignées chacune de quelques journées de marche à peine d'un centre commun, ne constitue un bastion stratégique d'une si grande puissance et donne une telle force aux troupes qui l'occupent qu'on est tout naturellement porté à créer de pareils points d'appui dès que les autres conditions le permettent. »

La preuve de l'utilité des groupes de forteresses a été fournie par l'appui qu'ont prêté aux armées en campagne le quadrilatère vénitien, composé de Vérone, Legnano, Mantoue et Peschiera, et le quadrilatère bulgare, composé de Varna, Silistrie, Roustchouk et Schoumla.

Le quadrilatère vénitien joua un rôle important en 1848 comme base d'opérations et pivot de manœuvres de l'armée de Radetzky. En 1859 il empêcha l'armée franco-italienne de poursuivre son offensive au delà de l'Adige, et en 1866 il permit à l'archiduc Albert de remporter une victoire décisive à Custoza, bien que son armée fût moitié moins forte que celle de Victor-Emmanuel (1).

Les propriétés du quadrilatère bulgare ont été appréciées par Jomini dans les termes suivants :

« Une armée russe voulant franchir le Balkan, est obligée de laisser une partie de ses forces pour observer Schoumla, Roustchouk et la vallée du Danube, dont la direction tombe perpendiculairement sur la ligne d'opérations; quelque succès que l'on obtienne, il faudra toujours laisser une force respectable soit vers Guirgevo, soit vers Crajowa et même à droite du fleuve vers Roustchouk. Cet exemple prouve qu'on ne peut, dans certains cas, se dispenser d'avoir un double front stratégique, ce qui forcera à détacher un corps considérable pour faire face à une portion de l'armée ennemie qu'on laissera derrière soi. »

En 1828 le général Diebitsch, pour marcher sur Constantinople, choisit comme ligne d'opérations la route qui longe la mer Noire, parce que son armée pouvait, en la suivant, être facilement approvisionnée

(1) L'archiduc avait 71,800 hommes et Victor-Emmanuel 160,000, dont 80,000 sous les ordres de Cialdini furent dirigés vers le Pô inférieur et ne prirent aucune part à la lutte.

et renforcée par la flotte russe, qui à cette époque n'avait rien à craindre de la flotte turque, détruite l'année précédente à Navarin. Mais pour que cet avantage lui fût assuré, Diebitsch dut s'emparer d'abord de Varna et de Silistrie, dont le siège lui fit perdre une année.

Ce ne fut donc qu'en juin 1829 qu'il put s'avancer par Aïdos sur Andrinople, après avoir fait un détachement pour observer Schoumla. Ce retard d'une année, dû aux places du quadrilatère, aurait pu, dans d'autres circonstances que celles où se trouvait alors la Turquie, avoir les conséquences les plus graves en amenant sur le théâtre de la guerre l'armée d'une puissance intéressée à ce que Constantinople et les détroits restent au pouvoir des Turcs.

En 1877 les Russes, n'étant plus maîtres de la navigation sur la mer Noire et sur le Danube en aval de Silistrie et ne voulant pas perdre du temps à faire le siège de places fortes qui ne leur offraient plus la même utilité qu'en 1829, résolurent de tourner le quadrilatère en se portant par le col de Schipka sur Andrinople, ce qui allongeait leur ligne d'opérations de douze journées de marche et rendait l'approvisionnement de l'armée très difficile.

Au début de cette campagne les Turcs avaient, indépendamment des garnisons des places du quadrilatère, une armée de 100,000 hommes, établie en arrière du Lom, à mi-distance de Roustchouk à Varna. (*Voir* fig. 2, pl. I.)

Les Russes, après avoir passé le Danube à Sim-

nitza, le 26 juin, dirigèrent leur droite contre Nicopolis et leur gauche, sous le grand-duc héritier, contre l'armée du quadrilatère. Celle-ci fut tenue en échec pendant que la droite s'avançait vers le Balkan. Son avant-garde, sous le général Gourko, l'avait déjà franchi quand le gros dut s'arrêter pour faire le siège de Plevna, où Osman-Pacha s'était retranché et d'où il menaçait le flanc droit de la ligne d'opérations de l'ennemi. Cette place ne capitula que le 10 décembre. Alors seulement les Russes purent franchir le Balkan, opération qui eût présenté les plus grands dangers et causé vraisemblablement la perte de l'armée envahissante, si les Turcs avaient renforcé l'armée du quadrilatère après la chute de Plevna, au lieu de la retirer en arrière du Balkan pour couvrir Philippopoli et Andrinople. Le quadrilatère bulgare ne rendit donc pas aux Turcs, par la faute de leurs généraux, tous les services qu'ils pouvaient en attendre; il leur permit cependant de retarder de six mois le passage du Balkan, ce qui était un résultat important.

Une preuve plus récente de l'utilité des groupes de forteresses a été fournie par les opérations de l'armée française du Nord en 1870. Il est certain que sans l'appui des places de Lille, Douai, Arras, Cambrai, Bouchain et Valenciennes, le général Faidherbe n'aurait pu organiser cette armée, la maintenir pendant plusieurs mois devant la première armée allemande et l'engager honorablement à Pont-Noyelles, Bapaume et Saint-Quentin, contre des troupes qui

avaient la supériorité de l'organisation, de l'instruction, de l'armement et de la discipline (1).

« L'action de l'armée du Nord s'est même fait sentir au loin, car sa marche sur Amiens fit rétrograder les troupes prussiennes qui déjà menaçaient le Havre après avoir occupé Rouen (2). »

2. Avant la guerre franco-allemande on croyait généralement que le blocus d'un camp retranché aussi vaste que celui de Paris présenterait des difficultés devant lesquelles reculeraient les plus fortes armées. L'évènement a prouvé que cette appréciation n'était pas fondée.

Quand les Allemands se présentèrent devant Paris, le 19 septembre, sa garnison se composait de 187,000 hommes, dont 80,000 seulement étaient en état de tenir la campagne. Avec les 136,000 hommes dont ils disposaient ils purent investir le camp retranché et commencer les premières opérations du blocus ; mais quoique le combat de Châtillon leur eût prouvé que les troupes mobiles de la garnison n'avaient pas la solidité des leurs, ils jugèrent nécessaire de porter l'effectif de l'armée du blocus à 236,000 hommes dans les premiers jours d'octobre. Après l'achèvement

(1) On lit dans la *Campagne de l'armée du Nord* par Faidherbe: « Le général Faidherbe était sûr d'avoir bientôt affaire à des forces considérables, mais il pouvait espérer avoir le temps, lorsqu'il se verrait menacé par des forces supérieures, de se rabattre vers le Nord en les attirant à lui et d'aller les attendre sous la protection des places de Cambrai, Bouchain, Douai et même Valenciennes, *où il pourrait leur tenir tête quel que fût leur nombre, si elles osaient l'attaquer* (*p.* 59). »

(2) Général Cosseron de Villenoisy, sous-chef d'état-major de l'armée du Nord.

des travaux d'investissement, ils le réduisirent à 189,000 hommes, effectif qui fut maintenu jusqu'à la reddition de la place. La garnison, à la fin de l'année, s'élevait à 388,000 hommes, mais 105,000 seulement — sous les ordres de Ducrot — pouvaient être opposés aux Allemands en rase campagne. On a conclu de ces chiffres que lorsque les troupes en présence ont une égale valeur, l'investissement d'un camp retranché peut être *maintenu* avec des forces moins que doubles de celles qui l'occupent, mais qu'il faut plus de troupes pour *établir* l'investissement, parce que dans cette opération les assaillants ne reçoivent aucun appui des travaux de campagne, ceux-ci n'étant entamés qu'après l'investissement. C'est seulement quand la *position de combat* est fortement retranchée que l'armée du blocus peut être réduite.

Comme la ligne d'investissement des Allemands devant Paris avait 83 kilomètres d'étendue et que le blocus fut maintenu par 189,000 hommes, on a soutenu que les grands camps retranchés peuvent être bloqués par une force évaluée à 2 hommes par mètre courant de ligne d'investissement (1), et que, par conséquent, les Français ont rendu le blocus de leur capitale impossible en construisant une nouvelle ceinture de forts qui portera l'étendue de

(1) Devant Plevna les Russes occupaient une ligne d'investissement de 70 kilomètres avec une armée de 120,000 hommes, double de celle que commandait Osman-Pacha. Nous ne tirerons aucune conclusion du blocus de Metz parce qu'il est certain que 200,000 Allemands n'auraient pu investir cette place si Bazaine avec son armée de 150,000 hommes s'y était énergiquement opposé.

la ligne d'investissement à plus de 140 kilomètres (1).

On ne pourrait pas, en effet, organiser une position de combat analogue à celle que créèrent les Allemands en 1870 et d'une longueur à peu près double, si le camp retranché était occupé par cinq ou six corps d'armée. Mais pour réduire alors Paris par la famine il ne serait pas nécessaire de recourir à un blocus rigoureux. On procéderait comme suit : sur les quatre directions les plus favorables au ravitaillement, on établirait des groupes de trois corps d'armée qui occuperaient des camps fortifiés et seraient reliés entre eux par des postes de cavalerie chargés d'arrêter les convois de vivres dont l'arrivée leur serait signalée par la cavalerie d'exploration. Si ces convois étaient fortement escortés, on tirerait, du camp le plus rapproché, de l'infanterie et de l'artillerie pour les attaquer. On n'intercepterait pas ainsi tous les convois, mais ceux qui arriveraient à destination ne suffiraient pas pour les besoins du dixième, peut-être, de la garnison et de la population ; de sorte que le dénouement ne serait que faiblement retardé.

Les camps fortifiés se trouveraient à une forte journée de marche l'un de l'autre, et toutes les mesures seraient prises pour faciliter la jonction des groupes. Si l'un de ceux-ci était attaqué, il recevrait des

(1) Le périmètre du camp retranché de Paris est actuellement de 117 kilomètres ; il sera de 150 quand la forêt de Saint-Germain sera défendue et formera un quatrième groupe de forts (les trois autres sont : Versailles, Vincennes et Saint-Denis).

secours des deux groupes voisins avant que cette attaque eût abouti.

On agirait de même si la garnison cherchait à se faire jour en franchissant un des intervalles des camps. Cette opération toutefois offrirait plus de chances de succès que dans le cas d'un blocus rigoureux, parce que la sortie n'aurait pas à percer une ligne de batteries et de retranchements formant *position de combat*, et aussi parce que les troupes de deux des quatre camps seraient trop éloignées pour prendre part à l'action.

Avant la guerre franco-allemande on croyait non seulement qu'une place aussi vaste que Paris ne pourrait pas être bloquée, mais encore que la ligne de blocus n'empêcherait pas l'armée campée de se faire jour pour opérer en rase campagne.

On a reconnu depuis que c'était une erreur. La grande difficulté ou, pour mieux dire, l'impossibilité de percer une ligne de blocus a été démontrée dans les termes suivants par le grand état-major allemand dans sa relation de la campagne de 1870-1871 :

« Une armée investie est non seulement hors d'état d'exécuter une attaque de flanc, mais elle prête elle-même ses deux flancs à l'ennemi, et les renforts que celui-ci reçoit successivement arrivent précisément sur les flancs de l'armée investie.

» Si néanmoins l'armée investie parvient à surmonter tous ces obstacles, il se sera écoulé tant de temps qu'elle ne pourra guère pousser le

premier jour au delà du lieu du combat. Elle doit s'attendre dès lors à avoir à renouveler la lutte le lendemain contre l'armée d'investissement concentrée tout entière, et ce n'est que si elle remporte sur elle une victoire complète qu'elle aura la liberté de ses mouvements. Si elle perce sans avoir mis l'armée d'investissement hors de combat, il lui faut quitter la place sans emmener d'équipages, s'attendre à être poursuivie à outrance et s'exposer à une dispersion totale en rase campagne.

» Il résulte de ces considérations qu'il est bien plus facile à une garnison de 3,000 hommes de se faire jour à travers un corps de blocus de 25,000 hommes qu'à une armée de 150,000 hommes de forcer une ligne d'investissement gardée par 200,000. La raison en est qu'une grande armée investie sous une place n'a qu'un petit nombre de débouchés, qu'il lui faut beaucoup de temps pour se former et qu'elle ne peut surprendre l'adversaire. »

Nous ajouterons que l'assiégeant, connaissant les directions, en petit nombre, que l'armée investie aurait intérêt à prendre, renforcera sur ces directions la *position de combat* et créera des observatoires pour être renseigné à temps sur les grandes sorties dont les préparatifs ne peuvent se faire sans attirer l'attention. Il est à remarquer en outre que, si elle parvenait à percer la ligne de blocus, elle déboucherait dans une contrée complètement épuisée. Elle devrait donc sortir avec un grand convoi de vivres et de fourrages qui tomberait

infailliblement au pouvoir de l'ennemi et qui, du reste, ne pourrait pas la suivre puisqu'elle doublerait les étapes pour échapper aux troupes du blocus.

L'investissement des camps retranchés est devenu plus facile depuis que les armées ont pris un accroissement qui, pour quelques-unes, a porté leur effectif au triple et même au quadruple de ce qu'il était il y a vingt ans.

Ces armées peuvent aujourd'hui immobiliser devant une place importante des forces qu'il leur eût été impossible de détacher précédemment sans paralyser les opérations actives.

La nécessité de mettre les grands pivots stratégiques à l'abri du blocus ne pouvant être contestée, on résoudra le problème soit par la construction de camps retranchés d'un énorme développement, soit par la substitution à ces camps de groupes de places constituant des *régions fortifiées*.

Convaincu que cette dernière solution est la seule qui réponde aux nécessités actuelles, nous avons publié en 1890 une étude (1) dans laquelle nous faisons une application théorique des régions fortifiées à la défense de cinq États. Les propriétés de ces régions ont été signalées en 1816 par le général de Maureillan (dans un mémoire manuscrit) et, depuis lors, par Jomini, von Clausewitz, Paixhans, Willissen, Blume, von Geldern (2), Delaer (3) et

(1) Un volume gr. in-8° avec atlas in-fol.
(2) *Befestigungs System an Frankreiches Ost-Grenze*, Vienne, 1875.
(3) Conférence donnée en 1887 au *Cercle militaire* de Paris.

d'autres spécialistes, mais aucun d'eux n'a donné des indications précises sur le choix des emplacements et l'organisation des régions fortifiées. Le général de Maureillan est le seul qui ait résolu partiellement cette question. Il expose dans son mémoire « ce que doit faire une armée chargée de défendre une certaine étendue du territoire, lorsque par son infériorité elle est hors d'état d'agir contre celle qui lui est opposée. » Cette armée doit, selon lui, s'établir dans une *position centrale* maîtrisant bien tout le pays confié à sa garde, et fortifiée de manière à résister à toute attaque directe, de front ou de flanc, et à permettre à l'armée de sortir facilement pour s'opposer à tous les mouvements d'agression. Si la défense d'une frontière étendue exige plusieurs armées, il y aura autant de positions centrales reliées entre elles par quelques places pour favoriser l'action simultanée de toutes les armées. « Il est impossible, dit-il, de former une position centrale par le moyen d'une seule place, ou même par une place à laquelle on aurait ajouté un vaste camp retranché. Cette manière ne peut convenir qu'aux petits États, ou bien dans le cas où des parties de frontière sont de très peu d'étendue et limitées par des obstacles qui, en les isolant entièrement, rendent les armées qui s'y trouvent placées hors d'état de communiquer avec celles qui occupent d'autres parties. Hors ces deux cas, le système des grandes places augmentées de vastes camps retranchés me paraît inadmissible, car il

ne satisfait qu'à une seule condition, celle de livrer bataille dans une bonne position, si toutefois l'ennemi se décide à venir vous y attaquer. »

Le général Paixhans proposa en 1830 de fortifier un camp dans l'espace compris entre trois ou quatre places fortes et de conduire, à partir de ce camp central vers chacune des places, une ligne de fortification à double face. Il voulait créer trois régions de cette espèce pour défendre la France : la première à Soissons, la deuxième près de Montmélian et la troisième à Belfort.

Dans ces régions, dit-il, « l'armée tout entière doit pouvoir vivre longtemps et agir. »

En 1840, quand il fut question de fortifier Paris, le général Willissen soutint que pour empêcher l'armée envahissante d'avancer vers la capitale, il suffirait de créer sur le flanc de la ligne d'invasion deux ou trois groupes de forteresses dont la liaison serait assurée avec le cœur et le gros des ressources du pays (1). Ses indications sur l'organisation de ces groupes ne sont pas suffisantes. « Il faut, disait-il, que les places formant un même groupe ne soient pas éloignées l'une de l'autre de plus d'une journée de marche afin que l'ennemi ne puisse passer entre elles et que notre armée soit en état de se transférer en un jour d'un angle du quadrilatère à l'autre, pour surprendre l'adversaire en flagrant délit de marche de flanc. Il faut,

(1) *Theorie des grossen Krieges* (1840-1868).

de plus, que les places formant un même groupe soient à cheval sur des cours d'eau aboutissant à un même confluent ou sur des barrières convergeant à un même centre, de manière que notre armée puisse déboucher avec toutes ses forces réunies sur les colonnes ennemies, quand elles seront séparées entre elles par ces obstacles; de cette façon la fortification confère au défenseur la supériorité numérique. »

Nous avons poussé plus loin l'examen de la question des régions fortifiées dans l'ouvrage que nous y avons consacré, et dont nous reproduisons ci-dessous les principales conclusions.

Si la frontière à défendre ne présente qu'une seule zone d'invasion, la région fortifiée sera établie sur cette zone.

Le quadrilatère vénitien se trouvait dans cette situation quand il appartenait à l'Autriche et n'avait à redouter que l'attaque d'une armée occupant le nord de l'Italie.

Si la frontière présente deux zones d'opérations, la région fortifiée sera établie dans leur intervalle, à moins qu'elles ne soient trop éloignées l'une de l'autre. Telle serait une région qui se composerait des places de Soissons, Laon et Reims. Elle menacerait en flanc une armée venant de l'Est et opérant dans la vallée de la Marne, ainsi qu'une armée venant du Nord et s'avançant vers Paris par les vallées de la Sambre et de l'Oise. Ce n'est pas toutefois la solution qui conviendrait le mieux, car les régions fortifiées ne

doivent pas être créées seulement en vue de la défensive. Elles ont également pour but de favoriser l'offensive. C'est pourquoi nous avons, dans le cas particulier de la France, proposé de construire sur la première ligne d'opérations une région composée des places de Maubeuge, Landrecies, Cambrai et Valenciennes, et sur la seconde ligne d'opérations, une région composée des places de Nancy, Toul, Bayon et Lunéville.

D'après von Clausewitz, « dans les grandes places occupées par de fortes garnisons, le diamètre du cercle d'action de ces garnisons dépasse rarement une couple d'étapes, et dans les petites places, il est restreint, en général, aux villages les plus rapprochés. »

Le rayon d'action d'une armée occupant une région fortifiée est beaucoup plus grand, parce que, pouvant se retirer sur cette région suivant plusieurs directions, elle ne s'expose pas, en opérant au loin, à être coupée de son pivot. Nous estimons que cette armée pourra, suivant l'étendue de la région, se porter sans danger à deux ou trois marches de son pivot.

D'après ces données, on pourra fixer sur la distance au delà de laquelle une région fortifiée cessera d'être redoutable comme position de flanc.

Les avantages des positions de flanc et les conditions auxquelles elles doivent satisfaire sont clairement indiqués par le prince Charles dans le passage suivant d'un de ses écrits :

« Il ne faut pas toujours prendre position sur une

ligne stratégique pour la bien couvrir. Il est des circonstances où il vaut beaucoup mieux s'établir à une certaine distance sur les flancs. Une bonne position de flanc oblige l'ennemi à changer la direction de ses opérations pour marcher contre le nouvel obstacle qu'on lui présente. On ne peut le contraindre à ce changement de direction qu'en choisissant une position telle que, s'il voulait la dépasser, elle se trouverait plus rapprochée de ses lignes de communication qu'il ne le serait lui-même du but qu'il se propose ; outre cela, il faut que ce but soit en état de lui opposer une vigoureuse résistance. »

Cette opinion étant conforme à celle de Napoléon, on est en droit de soutenir que les régions fortifiées établies sur les flancs des lignes d'opérations ne sont vraiment efficaces que lorsque le but objectif est à l'abri de l'attaque d'emblée. Mais, même dans ce cas, elles ont moins de valeur que les régions situées sur les lignes d'opérations parce que l'ennemi est obligé de s'arrêter devant elles et d'entamer plusieurs sièges ; « or nul État, dit von der Goltz, ne saurait attaquer simultanément plusieurs places modernes de premier ordre, tant le matériel nécessaire est énorme et tant il est difficile de le transporter d'un endroit à l'autre. »

Si le but objectif est fortifié, on peut ne créer qu'une région pour deux lignes d'opérations, à moins que l'offensive n'exige qu'il y en ait une sur chaque ligne, comme c'est le cas pour la frontière Nord-Est et Est de la France.

4. Une région fortifiée doit être assez vaste pour rendre impossible un blocus rigoureux ; mais il ne faut pas que l'armée ennemie y puisse pénétrer et en occuper le centre sans avoir rien à craindre des forteresses.

Les quadrilatères de la Vénétie et de la Bulgarie ne satisfont pas à cette dernière condition, car les intervalles des places du premier sont de 41, 39, 35 et 23 kilomètres, et ceux des places du second, de 110, 100, 90 et 85 kilomètres. Lorsque les côtés d'une région ont de pareilles longueurs, l'ennemi peut l'envahir en se bornant à faire observer les places entre lesquelles il doit passer. C'est ce qu'ont fait les Italiens en 1866, quand ils franchirent le Mincio entre Peschiera et Mantoue.

S'ils avaient battu l'armée autrichienne et refoulé celle-ci sur le camp retranché de Vérone, ils auraient assiégé ce camp et établi à l'intérieur du quadrilatère une armée d'observation pour empêcher les garnisons des trois autres places de se réunir et de couper leur ligne de communication. Cela eût été impossible si les côtés du quadrilatère avaient eu une longueur de 25 à 30 kilomètres ou s'il y avait eu une place forte au centre du quadrilatère, par exemple à Isola della Scala. (*Voir* fig. 1, pl. I.)

Le quadrilatère bulgare ne constituerait une vraie région fortifiée que s'il était réduit au trilatère : Silistrie, Varna, Schoumla, et si l'on construisait au

centre, à Balaban, une grande place à camp retranché. (*Voir* fig. 2, pl. I.)

Le nombre des places d'une région fortifiée est déterminé par la configuration du terrain, le nombre et l'importance des voies de communication de la région avec les États voisins.

L'une des places de la région doit être organisée comme le sont les pivots stratégiques isolés, c'est-à-dire avoir une ceinture de forts et une enceinte de sûreté. Les autres sont des *places d'appui*. Leur garnison mobile se compose d'une brigade mixte, exceptionnellement d'une division. Pour préserver ces troupes d'un bombardement exécuté avec les bouches à feu d'un parc de campagne, il suffira que les forts détachés se trouvent à 3,000 mètres environ de l'enceinte et que les hommes et les chevaux soient logés ou cantonnés sur la ligne des forts, du côté opposé à l'ennemi, ou près de ces forts, à l'intérieur de la région. En prévision d'un siège en règle, l'enceinte devra pouvoir opposer à ce mode d'attaque une résistance efficace et avoir des logements (pour une partie de la garnison), des magasins d'armes, de munitions et de vivres à l'abri de la bombe. Si le point choisi pour une place d'appui n'est pas un lieu habité, on remplacera l'enceinte par un grand fort pourvu des bâtiments indiqués ci-dessus. Le noyau central n'en aura que plus de valeur, car la population d'une place d'appui ne pouvant être préservée du bombardement, il serait à craindre que le spectacle des maux qu'entraîne

ce mode d'attaque ne déterminât le gouverneur à hâter la reddition, comme l'ont fait ceux de plusieurs places françaises en 1870 et 1871.

La place à camp retranché de la région sera celle qui se trouve la plus éloignée des côtés auxquels s'adressera vraisemblablement l'attaque. Dans le quadrilatère vénitien, lorsqu'il était au pouvoir de l'Autriche, ces côtés étaient Peschiera-Mantoue et Mantoue-Legnano, et la place la plus éloignée Vérone. Il n'en est plus de même aujourd'hui. Le quadrilatère appartenant à l'Italie et les côtés menacés étant Legnano-Vérone et Vérone-Peschiera, la place la plus éloignée de ces côtés, qui devrait être organisée en camp retranché, est Mantoue.

Lorsqu'une région peut être attaquée sur tous ses côtés, la place à camp retranché doit se trouver au centre, mais cette prescription est inapplicable dans certains cas, par exemple s'il se trouve parmi les points choisis pour constituer une région fortifiée une ville plus importante que les autres par les ressources qu'elle présente, par sa situation sur une voie navigable, ou par la facilité qu'elle offre pour y faire arriver des secours et des vivres; c'est celle-là qu'on transformera en camp retranché. Dans ce cas, le commandant des troupes mobiles devra éviter avec le plus grand soin de livrer bataille ou de se laisser attaquer dans une position qui l'exposerait, en cas d'échec, à être coupé de son camp retranché, expulsé de la région et peut-être obligé de se retirer dans une direction stratégique qui

entraînerait la perte de son armée ou la mettrait hors de cause pendant la durée de la guerre.

L'archiduc Albert s'était garanti de ce danger en prenant position à Custoza, car s'il avait été battu et débordé par sa gauche, coupé par conséquent de Vérone, il se serait retiré dans de bonnes conditions par le Tyrol, dont il couvrait les routes ; mais cette retraite eût mis fin à la guerre en Italie, tandis que, refoulé dans le camp de Vérone, il eût pu la faire durer encore longtemps.

Pour indiquer le rôle des places d'appui d'une région fortifiée et celui du pivot central, nécessaire dans certains cas, nous prendrons comme exemple la région Maubeuge-Valenciennes-Cambrai-Landrecies (fig. 3, pl. I). Le camp retranché de cette région est Landrecies ; les trois autres places sont les *places d'appui*.

Si les Allemands envahissaient la France par la Belgique centrale, ils devraient, pour assiéger Landrecies, s'emparer d'abord de Valenciennes, qui intercepte les voies ferrées de Condé et de Mons à Landrecies, ou bien observer Valenciennes et Maubeuge et faire arriver leur matériel de siège et leurs approvisionnements par le chemin de fer de Mons-Bavai-Le Quesnoy-Landrecies. Dans les deux cas, le siège de Landrecies ne pourrait être entamé avant que l'armée défensive eût été battue et forcée à s'éloigner ou à se replier sur son camp retranché. C'est sans doute au dernier plan que les Allemands

donneraient la préférence, parce qu'il leur permettrait de gagner du temps ; mais ils perdraient cet avantage si les Français construisaient, au croisement des voies ferrées, en avant de Le Quesnoy, un grand fort isolé, dont la prise devrait nécessairement précéder le siège de Landrecies. Ce fort permettrait en outre à l'armée du quadrilatère de prendre à l'intérieur de la région des positions où elle pourrait, grâce à la protection qu'elle recevrait de l'artillerie des places, résister à des forces notablement supérieures aux siennes.

Si l'armée allemande envahissait la France par la Lorraine, elle pourrait attaquer Landrecies directement, mais à condition de battre d'abord l'armée défensive pour l'éloigner du quadrilatère ou la forcer à se réfugier dans son camp retranché. C'est seulement alors que l'investissement de celui-ci deviendrait possible. Pour s'y opposer et conserver une voie d'accès vers la place, les Français construiraient le fort de Le Quesnoy, qui serait aussi utile, dans ce cas, que dans le précédent. Ce fort, en effet, se trouvant à six kilomètres de la ceinture du camp retranché de Landrecies, rendrait intenable une grande partie de la ligne d'investissement.

On voit par là que le siège d'une région fortifiée présente des difficultés et des chances d'insuccès beaucoup plus grandes que celui d'un camp retranché isolé. Il exige la création d'une armée d'observation et la construction d'une ligne de circonvallation, pour combattre les troupes qui viendraient renforcer

les garnisons des places non investies et déboucheraient ensuite de ces places dans le dessein d'attaquer à revers la *position de combat*, formant ligne de contrevallation.

35. Le général Séré de Rivières, qui connaissait et partageait les idées émises par le général de Maureillan dans son mémoire de 1816, en fit une application judicieuse mais incomplète en créant deux chaînes de forts d'arrêt, l'une entre les camps retranchés de Belfort et d'Épinal, l'autre entre ceux de Toul et de Verdun. Il a donné à ces lignes de deux camps retranchés reliés par des forts le nom de *rideaux défensifs*. La distance entre les noyaux de ces camps étant de 13 à 14 lieues (2 marches), on prétend que, si l'ennemi cherchait à déborder un rideau par ses deux extrémités, l'armée, concentrée en arrière, pourrait écraser un des corps tournants avant d'avoir l'autre sur les bras; mais nous ferons observer que cette propriété ne serait acquise à un rideau défensif que s'il avait plus de longueur que les rideaux français, car l'énorme effectif des armées actuelles ne permet pas de supposer que les batailles seront désormais terminées en un jour; on peut même affirmer qu'il n'en sera que très rarement ainsi, car des batailles livrées avec des effectifs bien inférieurs à ceux d'aujourd'hui ont duré deux jours à Wagram et trois à Leipzig.

Le blocus des camps retranchés qui font partie des rideaux défensifs français présentera de très

grandes difficultés et sera même impossible tant qu'une armée française pourra, en s'appuyant aux forts d'arrêt, tomber sur l'un des flancs ou menacer les derrières de l'ennemi; mais ce n'est pas la propriété à laquelle on attache le plus de prix en France. Le but principal des rideaux est de servir de base d'opérations aux *troupes de couverture*, dont la mission est de retarder la marche des *troupes d'exploration* que l'ennemi lancera en avant pour entraver la mobilisation et la concentration de l'armée défensive.

L'un de ces rideaux est renforcé par l'obstacle de la Moselle, l'autre par celui de la Meuse et par les pentes escarpées des *côtes lorraines*.

Un officier du génie français fait observer judicieusement que ce dispositif est bien plutôt celui d'une ligne de défense que d'une région fortifiée.

« Un fleuve tel que le Rhin, dit-il, pour l'Allemagne, constitue à lui seul un véritable rideau et une base à la fois offensive et défensive. Il suffit, en effet, de protéger les points de passage principaux par des têtes de pont. On obtient ainsi des régions fortifiées du même genre que celles des frontières artificielles (de la France); le fleuve remplace les ouvrages d'arrêt de celles-ci (1). »

6. Les communications entre les places d'une région fortifiée doivent être faciles et sûres, pro-

(1) *L'attaque et la défense des positions d'arrêt*, par le capitaine Sandier. *Revue du génie*, numéro mai-juin 1894.

tégées au besoin par des ouvrages de campagne et dérobées aux vues de l'ennemi par des couverts naturels ou des plantations faites dans ce but. Il est utile qu'il y ait, d'une place à l'autre, outre la communication directe (route ou chemin de fer), une communication indirecte, moins exposée, prenant par l'intérieur de la région.

Sur un cours d'eau traversant la région on construira, au moment de la mobilisation, des ponts de circonstance, protégés par des redoutes, des batteries et des tranchées. On pourra organiser en même temps une ou plusieurs positions fortifiées à l'intérieur de la région (comme l'est celle de Custoza, entre Peschiera et Vérone) ou à l'extérieur (comme l'est celle de Caldiero, en avant de l'intervalle Vérone-Legnano).

Les places d'une région fortifiée doivent pouvoir résister à une attaque de vive force, exécutée en l'absence de l'armée à qui elle sert de pivot d'opérations. S'il n'en était pas ainsi, cette armée n'aurait plus l'indépendance nécessaire et la région perdrait sa principale propriété.

Pour résister aux attaques de vive force, les *places d'appui* doivent avoir non seulement un armement, un profil et un flanquement efficaces, mais encore être appuyées par une réserve mobile occupant l'intérieur de la région. Cette réserve et les garnisons de défense des places constituent la *garnison normale* de la région. Elle est composée de troupes de seconde ligne (landwehr ou armée

territoriale). Bien que ces troupes n'aient pas les qualités nécessaires pour opérer avec succès en rase campagne, elles pourront cependant rendre de bons services dans une région fortifiée, où elles ne devront généralement entrer en action qu'après que leur instruction aura été complétée. En outre, la protection rapprochée des places de la région et le refuge que leur offrent ces places en cas d'échec, leur donneront une confiance et une sécurité que ne peuvent inspirer au même degré des places ou des forts isolés, que leur situation en première ligne expose à être attaqués au début des hostilités et auxquels on donne pour ce motif des garnisons composées de troupes d'élite.

La réserve mobile, dont la force dépendra de la grandeur et de l'importance de la région fortifiée, ne sera jamais inférieure à trois ou quatre brigades mixtes. Elle occupera des cantonnements ou des baraquements et sera indépendante de l'armée en campagne.

Les vivres et les munitions nécessaires à cette armée, pendant qu'elle occupera la région, se trouveront dans des magasins provisoires construits à l'intérieur des places ou à l'extérieur, sous la protection de leurs canons.

Le commandant d'une armée en campagne opérant dans le voisinage d'une région fortifiée ou se retirant momentanément dans cette région ne pourra disposer ni des vivres ni des munitions qui s'y trouvent sans le consentement du *commandant*

supérieur de la région, seul responsable de la défense. L'autorité de celui-ci s'étendra sur le commandant de la réserve mobile et sur les gouverneurs des places fortes. Ces derniers, toutefois, n'auront plus d'ordres à recevoir de lui dès que leur place sera déclarée en état de siège.

7. Sous le rapport des approvisionnements, une région fortifiée se trouve dans des conditions bien plus favorables qu'un camp retranché isolé, car elle reste en communication avec l'intérieur du pays pendant que l'ennemi assiège une de ses places. L'armée d'observation — nécessaire en pareil cas — interceptera sans doute quelques convois de vivres, mais elle ne pourra pas produire la famine, car les places seront approvisionnées pour une durée de deux à quatre mois, selon que les convois auront plus ou moins de chances d'arriver à destination.

Le camp retranché isolé, au contraire, pouvant être bloqué, doit avoir des vivres, des munitions, etc., pour les besoins de la garnison et d'une partie de la population pendant la durée d'un blocus, maintenu jusqu'à la fin de la guerre, durée qu'il serait imprudent de fixer à moins de six mois. Il doit avoir en outre une réserve de vivres et de munitions pour le cas où l'armée à laquelle il sert de pivot serait obligée de s'y arrêter momentanément à l'effet de compléter ses approvisionnements.

Lorsque le camp retranché a une importance telle que sa chute mettra fin à la guerre, ses approvision-

nements seront calculés pour les besoins d'une longue défense à laquelle prendront part toutes les troupes qu'on aura pu faire entrer dans la place. Les camps retranchés d'Anvers, de Copenhague, d'Amsterdam, de Bucarest et de Paris sont dans ce cas. Rien ne doit être négligé pour en faire durer le siège ou le blocus le plus longtemps possible, car il ne reste plus qu'à traiter de la paix quand ils tombent au pouvoir de l'ennemi.

La France n'échapperait à cette nécessité que si la nation se persuadait que son existence n'est pas fatalement liée à la conservation de sa capitale et qu'après l'avoir perdue elle pourrait encore continuer la guerre avec des chances de succès, si son armée avait sur la Loire un grand pivot stratégique, largement approvisionné, dont Orléans serait le centre.

Pour diminuer autant que possible les difficultés que présente l'approvisionnement des camps retranchés isolés, on expulsera les habitants renseignés comme suspects ou dangereux et on ne permettra aux autres de rester que s'ils justifient de la possession de vivres pour un minimum de trois mois ou s'ils peuvent être utiles à la défense par leurs bras ou leur industrie. A ceux qui ne sont pas dans ce cas, on rendra service en les faisant sortir de la place, car ils échapperont ainsi aux privations et aux maux inséparables d'une longue résistance de place forte. Quelques-uns, il est vrai, seront

ainsi privés de leurs ressources et plongés dans la misère, mais on doit admettre que les communes et les habitants des contrées qui n'ont pas à souffrir de la présence de l'ennemi s'empresseront de les accueillir et de leur venir en aide.

Les mêmes mesures devront être prises par les gouverneurs des places d'une région fortifiée. Quant aux habitants des communes et des hameaux situés à l'intérieur de la région, l'autorité militaire ne pourra que les engager à partir au moment où leur situation deviendra dangereuse. Les lois et les usages de la guerre ne lui font pas un devoir de les nourrir et de les protéger quand l'intérêt de la défense s'y oppose.

DEUXIÈME PARTIE

FORTIFICATION

CHAPITRE III

DÉTAILS DE CONSTRUCTION, DONNÉES ET RENSEIGNEMENTS DIVERS

SOMMAIRE

1. Composition et propriétés du béton pour travaux de fortification. Effets des obus contre ce béton. — **2.** Hauteur minima des revêtements d'escarpe et des murs détachés. — **3.** Épaisseurs à donner aux voûtes, aux murs de masque et aux murs détachés. Dimensions des fondations. — **4.** Défenses accessoires employées dans la fortification permanente. — **5.** Grilles de diverses espèces. — **6.** Créneaux et embrasures. — **7.** Effet des obus contre les cuirassements. — **8.** Éclairage et ventilation des locaux. — **9.** Types de revêtements de contrescarpe. — **10.** Ponts mobiles. — **11.** Portes roulantes en acier. — **12.** Plantations à faire dans les forteresses. — **13.** Servitudes défensives; étendue des zones.

1. Diverses expériences ont prouvé que les maçonneries en briques ou en moellons doivent être condamnées dans la fortification permanente, au moins pour les parties exposées au tir de plein fouet ou au tir plongeant de l'artillerie. « Les

maçonneries épaisses qu'on a expérimentées, dit un ingénieur français (1), n'ont pas donné de bons résultats, car les obus y produisirent, dès qu'elles furent découvertes, des entonnoirs de 0^m60 et 0^m50 de profondeur, et de 3^m50 et 4 mètres de diamètre. »

Pour les maçonneries qui peuvent être atteintes par des obus ou par des éclats d'obus, il convient d'employer exclusivement un béton composé de galets siliceux ou de fragments de roches primaires, de ciment artificiel, dit de Portland, et de sable rugueux, exempt de matières étrangères et surtout d'argile. Dans la construction des forts de la Meuse, nous avons donné la préférence aux galets siliceux, et les résultats obtenus ont justifié ce choix. Le béton n° 1, pour fondations, prédroits, culées et murs de fond était composé de 1 volume de ciment, 3,60 volumes de sable-gravier (2) et 6,30 volumes de galets; le béton n° 2, pour voûtes et maçonneries exposées au tir de plein fouet, était composé de 1 volume de ciment, 2,64 volumes de sable-gravier et 3,60 volumes de galets.

Ces dosages correspondent, pour le béton n° 1, à 143 litres de ciment, 660 litres de sable-gravier et 900 litres de galets par mètre cube de maçonnerie, et, pour le béton n° 2, à 250 litres de ciment, 660 litres de sable-gravier et 900 de galets.

(1) *Nouveau Manuel de fortifications permanentes.* Paris, 1895.

(2) Celui qui a été employé aux travaux de Liége et de Namur provenait du lit de la Meuse ; il contenait 2/3 de sable rugueux et 1/3 de gravier fin.

Voulant être fixé sur les propriétés du sable-gravier, qui n'avait pas encore été employé dans la composition des bétons, nous fîmes exécuter des blocs de béton n° 1 et n° 2 avec ce sable et avec du sable fin extrait du lit de l'Escaut.

Des cubes de 10 centimètres de côté, tirés de chacun de ces blocs, furent soumis à des épreuves d'écrasement. On constata qu'il fallait 7,000 kilogrammes de charge pour écraser un cube de béton n° 1 avec sable de l'Escaut et 21,000 kilogrammes pour écraser un cube de béton n° 1 avec sable-gravier.

Ces charges furent de 12,000 kilogrammes pour les cubes en béton n° 2 avec sable de l'Escaut et de 28,000 kilogrammes pour les cubes avec sable-gravier.

Le béton n° 2 avec sable fin de la Campine, employé aux abris qui ont été exécutés au polygone de Brasschaet, a présenté à l'écrasement une résistance de 13,500 kilogrammes. Or pour percer une voûte de ces abris on a dû faire éclater à la même place 10 obus contenant les uns 30, les autres 60 kilogrammes de dynamite. Le béton des forts de la Meuse, soumis aux mêmes épreuves, eût offert plus de résistance encore parce qu'il était composé de meilleurs matériaux.

2. On admet, comme résultat d'expérience, que le tir de plein fouet indirect avec l'obusier de 150 ou de 210 cesse d'être efficace contre un revêtement

lorsqu'il est exécuté à plus de 2,000 mètres de distance et lorsque l'angle formé par la ligne de tir avec la normale au revêtement dépasse 30 degrés. Cependant la brèche peut encore se faire sans une trop grande consommation de projectiles quand la ligne qui joint le milieu de la hauteur du revêtemet à la crête du glacis, dans le plan normal du tir, forme avec l'horizon un angle de 20 degrés.

Ces indications sont fondées sur le fait qu'un obus percutant n'entame plus suffisamment la maçonnerie lorsque sa vitesse au point d'impact est inférieure à 160 mètres.

A l'époque où le cordon des revêtements d'escarpe se trouvait à environ $2^{m}50$ sous la crête du rempart, on devait, pour obtenir une brèche praticable, renverser dans le fossé les deux tiers du revêtement; aujourd'hui que la masse de terre au-dessus du cordon est beaucoup plus grande, il suffit de battre le revêtement sur la moitié de sa hauteur.

Avant l'introduction des canons rayés et l'emploi du tir plongeant, la hauteur minima des murs d'escarpe était fixée à 10 mètres.

Elle n'est plus actuellement que de 5 mètres. Malgré cette réduction excessive, il sera impossible, dans la plupart des cas, de protéger l'escarpe sur toute sa hauteur contre le tir en brèche, sans diminuer la largeur du fossé au point de le rendre franchissable au moyen de ponts volants ou sans donner au fossé une très grande profondeur. Or la première solution est inadmissible et la seconde

inapplicable lorsqu'il se trouve une nappe aquifère à moins de 10 mètres sous le sol. Pour fixer les idées à cet égard, supposons qu'on ait à déterminer le profil d'un fort dont le fossé doit avoir une largeur minima de 12 mètres, le revêtement d'escarpe une hauteur minima de 5 mètres et le glacis un commandement moyen de 2^m50. La fig. 12, pl. I, montre que le revêtement pourra être battu en brèche par les batteries éloignées de l'attaque, parce que la ligne qui, dans le plan normal du tir, joint cette crête au milieu de la hauteur du revêtement, fait avec l'horizon un angle de 20 degrés. Pour défiler complètement ce revêtement, il faudrait approfondir le fossé de 2^m40 et donner au revêtement de la contrescarpe une hauteur de 7^m60, ce qui augmenterait considérablement la dépense.

On sera donc obligé très souvent de substituer aux revêtements d'escarpe des grilles en fer, noyées dans un mur en béton de 2 mètres de hauteur (fig. 5, pl. I). Ces grilles résistent mieux que les murs détachés aux feux directs, mais moins bien aux feux d'écharpe et d'enfilade.

Dans les cas exceptionnels où un revêtement d'escarpe est nécessaire, on doit, si l'on ne peut pas donner aux fossés une grande profondeur, composer le revêtement de voûtes en décharge à terre coulante du type fig. 6. Les brèches dans ce revêtement sont très difficiles à faire, exigent une grande consommation de projectiles et ne produisent pas un

éboulement de terre suffisant pour former des rampes praticables.

3. L'épaisseur des voûtes doit varier avec celle de la couche de terre qui les recouvre.

On trouve des indications précises à cet égard dans un livre paru récemment à Vienne et qui a pour auteurs le lieutenant-colonel Leithner et plusieurs officiers du génie autrichiens (1). Ce livre contient de très utiles renseignements et une intéressante étude sur l'action des projectiles. L'influence du matelas de terre au-dessus des voûtes y est appréciée dans les termes suivants :

« Si la couche de terre qui recouvre une voûte est très épaisse, le projectile ne peut éclater qu'à une grande distance de la maçonnerie ; si elle est peu épaisse, le projectile éclate en contact avec la voûte, mais le bourrage est incomplet. Dans l'un et l'autre cas, l'effet sur la voûte est faible ; il atteint son maximum pour une certaine épaisseur que donne le calcul et qui, pour une charge de 25 kilogrammes d'écrasite, est moyennement de 3 mètres. »

Nous fondant sur des résultats d'expériences obtenus en Belgique et dans d'autres pays, nous croyons pouvoir fixer comme suit l'épaisseur des voûtes en béton n° 2 lorsque la couche de terre qui

(1) *Die beständige Befestigung und der Festungs Krieg*, 2 vol. in-8° avec atlas. Vienne, 1894.

les recouvre n'est pas assez épaisse pour empêcher les abris-torpilles de les atteindre :

Voûtes de	1	mètre	à	2	mètres	de portée :	1m20 à 1m50	d'épaisseur à la clef.
»	2	»		4	»	» :	1m50 à 2m10	» »
»	4	»		5	»	» :	2m10 à 2m40	» »
»	5	»		6	»	» :	2m40 à 2m70	» »
»	6	»		8	»	» :	2m70 à 3m00	» »

Si la couche de terre est d'une épaisseur ou d'une nature telle que les obus-torpilles n'y peuvent pas éclater en contact avec la maçonnerie, on diminuera les dimensions indiquées ci-dessus (1), mais avec précaution, car il faut prévoir le cas où plusieurs obus feraient explosion au fond d'un premier entonnoir que l'on n'aurait pas eu le temps ou le moyen de combler.

Il n'est pas indispensable que les voûtes soient en plein cintre. On peut, selon nous, avoir toute confiance dans des voûtes en anse de panier lorsque leur génératrice supérieure s'élève au-dessus du plan des naissances d'une quantité égale aux 3/8 de la portée des voûtes.

Sous ce rapport, il n'y a aucune comparaison à faire entre les voûtes en briques ou en moellons et

(1) Il résulte d'expériences faites en Allemagne que lorsqu'il existe un matelas de terre de 1 mètre d'épaisseur entre le point d'éclatement et la voûte, celle-ci ne subit pas d'effet bien appréciable: *Nouveau Manuel de fortification permanente*, Paris, 1895. L'auteur de ce manuel rapporte que des obus de 210, chargés de 19 kilogrammes de pyroxyline, ont, en Allemagne, percé des voûtes de 1 mètre d'épaisseur recouvertes d'une couche de béton de 0m80 et d'une couche de terre de 1 mètre à 1m50.

les voûtes en béton qui forment, lorsque le mortier a fait prise, de véritables monolithes.

On construit en Allemagne des voûtes composées de deux couches de béton séparées par un matelas de sable. Il résulte d'expériences comparatives faites au polygone de Brasschaet, en 1889, que les voûtes homogènes sont plus résistantes que celles-là, à égalité de volume de béton. Toutefois un matelas de sable est nécessaire pour renforcer les anciennes voûtes; dans ce cas, on établit sur les voûtes un lit de sable s'élevant à environ 0^m80 au-dessus de la crête des chapes et on l'arase au moyen d'un pavement en briques qui permet de damer fortement le béton et empêche le mortier de se perdre dans le sable. Au-dessus du pavement on forme un lit de béton dont l'épaisseur varie entre 1^m20 et 2 mètres, suivant l'importance des abris et la portée des voûtes.

Contre les murs de masque des anciens locaux qui prennent jour sur une cour intérieure ou sur le fossé du front de gorge on applique une couche de béton de 1^m20 d'épaisseur, dans laquelle sont ménagées des baies de fenêtres avec rainures en fer pour blindages en rails ou poutrelles. Les façades exposées au tir de plein fouet indirect sont protégées, comme on l'a fait en France, par une carapace en béton de 2^m50 d'épaisseur ou, de préférence, par une série d'arcades formant visières, construites en avant de chaque voûte et permettant d'aérer et d'éclairer les locaux.

Le capitaine du génie autrichien Brandtner prouve par le calcul qu'un obus chargé de 25 kilogrammes d'écrasite, qui éclate dans la terre, disloque la maçonnerie dans un rayon de 3 mètres et la détruit dans un rayon de 2^m60. Tenant compte de ce résultat et admettant comme fait d'expérience que les obus-torpilles se brisent lorsqu'ils frappent sous de grands angles un lit de béton de 1 mètre d'épaisseur, il propose de donner aux murs détachés près desquels peuvent tomber des obus-torpilles soit le profil fig. 7, pl. I, soit le profil fig. 8. La partie enterrée du mur, dans le second profil, a 1^m50 d'épaisseur.

Les fondations des murs de masque exposés aux feux plongeants doivent avoir cette même épaisseur et descendre à 3 mètres sous le plafond du fossé. Si les déblais fournissent des fragments de roches ou de pierres, on pourra réaliser une importante économie en adoptant le profil fig. 9. Mais ce profil, de même que ceux déduits des calculs du capitaine Brandtner, devront, avant d'être adoptés, subir une épreuve consistant à faire éclater contre les fondations de gros obus-torpilles à la profondeur où ils s'enfoncent dans le sol (avec détonateurs retardés). Cette profondeur, mesurée suivant la trajectoire, est de 4 mètres dans la terre légère et de 7 mètres dans la terre limoneuse. Il serait nécessaire surtout de s'assurer que des obus-torpilles, tombant devant un mur de masque dont les fondations auraient 3 mètres de profondeur et 1^m50 d'épaisseur, ne produiraient pas des projections de terres et de pave-

ments à l'intérieur des locaux. Ces expériences permettraient de déterminer les dimensions minima des fondations, un élément sur lequel on n'est pas encore bien fixé et qui a une très grande importance au point de vue du prix des fortifications et de la sécurité des locaux.

L'expérience ayant prouvé qu'un mur en béton de 1^m50 d'épaisseur ne peut être percé par le tir de plein fouet indirect que si plusieurs obus le frappent au même point, on donnera aux locaux exposés à ce tir des murs de masque de 1^m75 à 2 mètres d'épaisseur et à ceux qui n'y sont pas exposés des murs de masque de 1^m20. Cette dernière dimension est justifiée par le fait que les éclats d'obus ne peuvent, d'après le lieutenant-colonel Leithner, percer des murs de plus de 0^m75 d'épaisseur.

4. Les défenses accessoires employées dans les ouvrages permanents sont, les unes, créées au moment de la mise en état de défense, les autres préparées en temps de paix.

A la première catégorie appartiennent les abatis et les réseaux de fils de fer avec piquets en bois; à la seconde catégorie, les grandes chausse-trapes, les chevaux de frise en bois ou en fer, reliés par des chaînes, et les réseaux en fils de fer avec tiges métalliques (1), noyées dans des dés en béton (fig. 14,

(1) Ces tiges, de même que les piquets en bois des réseaux, doivent avoir des hauteurs inégales, pour que l'assaillant ne puisse pas franchir le réseau sur des claies ou des madriers.

pl. I). On établit ces réseaux devant la tête d'une caponnière facile à escalader et devant un coffre de contrescarpe au pied duquel se trouve une partie de fossé non battue. Les grandes chausse-trapes et les chevaux de frise en fer servent au même usage, mais de préférence à boucher les trouées que font les projectiles dans les murs détachés ou dans les grilles et à rendre infranchissables les rampes des brèches.

Pour défendre le pied du talus d'escarpe, lorsqu'il n'y a pas de mur détaché, de palissade ou de grille, on pourrait employer avec succès deux rangées parallèles de tiges en fer de 2 mètres de hauteur, espacées, dans chaque rangée, de $1^{m}60$ et reliées entre elles d'une rangée à l'autre par des entretoises en fer. Les rangées se trouveraient à 2 mètres de distance et les tiges auraient quatre ou cinq œillets dans lesquels on passerait des ronces artificielles. Les tiges en fer pourraient être remplacées par des poteaux. Ces *haies en ronces artificielles* opposeraient aux assaillants un obstacle qui l'arrêterait assez longtemps sous le feu des flancs pour lui faire éprouver de grandes pertes. Elles ne seraient pas moins utiles au pied d'une contrescarpe non revêtue.

L'importance des réseaux de fils de fer a été constatée dans la guerre de la Sécession et par des expériences de polygone. Nous ne citerons qu'une de ces expériences, celle qu'on fit en 1890, à Kiev, contre un réseau de 8 mètres de largeur, protégé par un glacis de $1^{m}50$ de hauteur. La batterie était

armée de mortiers de campagne de 150 et tirait avec des obus-torpilles à la distance de 1,050 mètres. La conclusion de la commission d'expérience fut celle-ci : « Il n'est possible de détruire un pareil réseau qu'en le prenant d'enfilade. Le glacis masquant est de la plus haute utilité. »

On n'a pas obtenu plus de succès en essayant de détruire un réseau de fils de fer au moyen de charges de dynamite reliées par un cordeau porte-feu et faisant explosion simultanément.

Les réseaux de fils de fer constituent donc une défense accessoire dans laquelle on peut avoir une grande confiance, mais seulement quand ces réseaux sont protégés par une masse couvrante et établis à portée de la mousqueterie du rempart ou du feu à mitraille d'une batterie.

35. Les grilles employées dans les fortifications ont rarement plus de 3 mètres de hauteur. Lorsqu'on les établit au pied du talus d'escarpe, elles sont noyées dans un mur détaché en béton, de 2 mètres de hauteur, profilé comme l'indique la fig. 5, pl. I. Cette disposition est préférable à celle que représente la fig. 17 de la même planche et dont il a été fait des applications dans quelques forts français.

La grille fig. 17 convient mieux cependant que la grille fig. 20 — montée sur un mur détaché de 1 mètre de hauteur — lorsqu'elle doit tenir lieu de revêtement de contrescarpe dans un fossé sec à

section triangulaire (*voir* le profil n° II, pl. VII), parce qu'elle ne crée pas au pied du mur un espace mort dont profiteraient les travailleurs chargés de pratiquer des ouvertures dans la grille.

Les lances des grilles sont ou bien recourbées à leur extrémité et barbelées sur 0^m30 environ de longueur ou bien terminées en pointes droites et séparées par des tiges barbelées rivées à une traverse en fer (fig. 15 et 20). Pour favoriser le ricochet des balles, on donne aux lances une section triangulaire ou demi-circulaire (plan *ef*, fig. 20).

Les difficultés de l'escalade seraient considérablement augmentées par l'emploi de deux grilles placées l'une derrière l'autre à 2 mètres ou 2^m50 de distance (fig. 5).

Lorsqu'un fossé n'a pas assez de largeur pour être infranchissable au moyen de ponts volants, on établit sur le sommet du revêtement de la contrescarpe une grille d'environ 2 mètres de hauteur, noyée ou scellée dans la maçonnerie et maintenue par des contrefiches recourbées (fig. 11, pl. I). Il importe que cette grille puisse être battue par la mousqueterie du rempart.

Les grilles inclinées sont employées pour augmenter la difficulté de l'escalade d'un revêtement d'escarpe qui manque de hauteur. Elles sont inclinées vers le bas (fig. 13). Si on les inclinait vers le haut, dans la direction des trajectoires, le tir plongeant de plein fouet causerait moins de dégâts (même figure).

La grille inclinée pourrait être remplacée par un

réseau de fil de fer incliné dont les fermes seraient des lances de grille avec contrefiches, scellées dans le mur à 0^m60 ou 0^m70 les unes des autres. Pour le passage des fils, il y aurait dans chaque lance de ferme trois trous ou trois boucles comme celles des tiges en fer de la fig. 14.

6. Les créneaux pour mousqueterie exposés aux balles et aux éclats des projectiles sont construits comme l'indique la fig. 18, extraite de l'atlas du lieutenant-colonel Leithner. Dans la partie étranglée du créneau se trouve une plaque en acier chromé de 13 millimètres d'épaisseur, dont la rainure n'a que la largeur nécessaire pour le passage du fusil.

Les créneaux à faible champ de tir, employés pour flanquer une porte ou une grille, ont une section trapézoïdale dont le petit côté n'a que 0^m10 de largeur.

Les embrasures pour canons à tir rapide sont de deux espèces : les unes destinées à recevoir des canons sur affût chandelier, les autres, des canons sur affût à blinde sphérique en fonte durcie, noyé dans la maçonnerie du mur de masque.

Ce dernier affût (fig. 16, pl. I) a été créé par le Grusonwerk. Il l'emporte sur l'autre parce qu'il est plus simple, plus solide, qu'il peut être employé dans des galeries de contrescarpe ou dans des caponnières de peu de largeur et qu'il obture complètement l'embrasure. Nous en donnons la description dans le chapitre XII.

7. Les cuirassements doivent autant que possible offrir des surfaces sur lesquelles les projectiles ricochent. Ce résultat est obtenu lorsque l'ogive frappe la cuirasse tangentiellement comme l'indique la fig. 1, pl. II. L'angle que forme alors l'axe du projectile avec la tangente au point d'impact est d'environ 40 degrés. Si l'angle est plus grand, la pointe de l'obus mord dans le métal et la perforation devient plus facile. Les obus en fonte dure rebondissent sous des angles supérieurs à 40 degrés.

D'après l'*Aide-Mémoire des officiers d'artillerie* (de France), « un projectile cylindrique en acier se brise lorsque la trajectoire forme un angle de 20 degrés avec la normale à la cuirasse au point d'impact. Les projectiles ogivaux en acier restent généralement entiers jusque sous l'angle de 30 degrés. Celui de 44 degrés est la limite extrême. Au delà de cette inclinaison, l'ogive ne mord plus sur la cuirasse. Les obus ogivaux en fonte dure se brisent sous l'inclinaison de 20 degrés. »

Les calottes des coupoles, pour offrir sur tous les points une résistance égale aux projectiles de rupture, devraient avoir plus d'épaisseur à la circonférence qu'au centre, parce que les angles d'incidence sous lesquels elles sont frappées diminuent à mesure que les coups s'élèvent (fig. 2); mais ce résultat ne sera obtenu que lorsqu'on aura trouvé le moyen de donner à l'acier coulé la résistance au choc et à l'explosion des obus que possède le fer soudé.

Le principe de l'épaisseur décroissante des plaques

du bas vers le haut n'a été appliqué jusqu'ici qu'aux coupoles et aux batteries cuirassées en fonte durcie. La fig. 3 représente le profil adopté actuellement pour ces dernières dans la défense des côtes (1).

8. L'éclairage et la ventilation des locaux, des poternes et des gaines conduisant aux coffres de contrescarpe et aux coupoles présentent de grandes difficultés. Pour éclairer les locaux occupés seulement pendant le siège, les magasins et les coffres de contrescarpe, on emploie des œils-de-bœuf profilés de façon que les éclats des obus ne puissent pas pénétrer à l'intérieur. Les locaux qui prennent jour sur le fossé du front de gorge et dans lesquels on loge la garnison en temps de paix ont des baies de fenêtre protégées contre les éclats par des blindages en fer. On forme ces blindages en glissant des rails ou des poutrelles entre deux fers en **U** noyés dans la maçonnerie (fig. 4, pl. II). Ils doivent être placés devant les fenêtres afin qu'on puisse ouvrir celles-ci de l'intérieur pour aérer les locaux. En écartant les rails de 0^m10 au moyen de taquets en deux ou trois points de la hauteur du blindage, on formera des vides qui favoriseront l'aérage et dont l'un pourra servir de créneau horizontal.

La ventilation des locaux habitables est complétée

(1) Nous verrons dans le chapitre VI que le fer homogène produit par l'usine de Skoda, à Pilsen, a été accepté par le gouvernement autrichien comme réunissant les qualités nécessaires pour la construction de coupoles avec plaques à épaisseur décroissante.

par la construction, dans l'un des piédroits de chaque local, d'une cheminée de 0^m30 de diamètre, dont l'air est chauffé au moyen d'un tuyau de poêle soutenu par des crampons (fig. 12, pl. II).

On peut aussi faire passer l'air vicié dans un conduit horizontal fermé par une plaque en tôle et communiquant à l'une de ses extrémités avec une cheminée de ventilation (fig. 12*bis*).

Dans les parties les plus obscures des corridors qui longent les locaux habitables, on construit des lanterneaux, dont l'ouverture supérieure a de 0^m70 à 0^m80 de diamètre (fig. 5). Ils servent en même temps de cheminée d'aérage. Un chapeau vitré ou une glace épaisse les protège contre la pluie et la neige. Ils sont surtout utiles aux points de croisement des gaines et des poternes.

Les magasins à poudre et à munitions, les chambres de tir et de manœuvre des coupoles et plusieurs locaux du massif central doivent être éclairés le jour au moyen de lampes. Dans les ouvrages pourvus d'un phare à lumière électrique, cet éclairage est assuré par des lampes à incandescence.

L'éclairage du jour et la ventilation des réduits en béton présentent de plus grandes difficultés parce qu'il serait dangereux d'y pratiquer des ouvertures par lesquelles les assaillants pourraient introduire dans les locaux des charges de dynamite ou des matières produisant des gaz asphyxiants. Pour renouveler l'air des locaux habitables, on construira des cheminées d'aérage d'environ 0^m30 de largeur (fig. 7),

disposées de façon que tout engin explosif qu'on y introduirait tomberait dans la partie basse du conduit et ne produirait aucun effet à l'intérieur. Si de plus larges cheminées d'aérage étaient nécessaires, on les disposerait comme l'indique la fig. 6 et on établirait dans le conduit supérieur une forte grille pour arrêter les matières dangereuses au passage. Celles-ci pouvant être liquides, il faudrait, en outre, fermer la cheminée d'aérage à la partie inférieure au moyen d'une plaque glissante en fer.

9. Les revêtements de contrescarpe se composent soit de voûtes en décharge servant de logements ou de magasins, soit de voûtes à terre coulante ouvertes sur le fossé, soit de murs creux avec galerie de mine ou gaine de communication, soit de murs pleins.

Les revêtements avec voûtes à terre coulante ont été préférés dans ces derniers temps parce que les obus-torpilles qui éclatent derrière ne les renversent pas dans le fossé. Mais le même résultat peut être obtenu, avec un moindre cube de maçonnerie, par l'emploi d'un mur plein si on lui donne un profil analogue à celui des revêtements de contrescarpe des forts de Liége et de Namur (fig. 8, pl. II). Un mur de ce profil, à égalité de volume, oppose aussi plus de résistance au renversement qu'un mur à parois verticales et d'épaisseur uniforme (fig. 9), parce que la verticale P passant par son centre de gravité est plus éloignée de l'arête x, autour de laquelle doit se faire la rotation, que la verticale

passant par le centre de gravité du mur non incliné.

Une autre propriété du mur fig. 8 est de supprimer l'action du prisme de plus grande poussée contre sa paroi intérieure, celle-ci se trouvant dans le plan qui limite le prisme.

Quand le cordon du revêtement est très rapproché de la crête du glacis, un obus tombant, par exemple, au point *d* (fig. 9) atteindra la paroi intérieure du mur incliné en *f* et la paroi intérieure du mur vertical en *g* (la distance de *dg* étant de 4 mètres dans la terre ordinaire pour l'obus de 210). Or l'explosion dans le premier cas produira moins d'effet que dans le second, parce qu'elle aura lieu sous une moindre épaisseur de terre formant bourrage et qu'elle agira contre une plus grande épaisseur de maçonnerie. Pour compenser cette infériorité du mur à paroi intérieure verticale, on sera obligé d'y adosser un massif de pierres ou de fragments de roches provenant des fouilles.

En France, à défaut de rocailles, on établit en pareil cas derrière le mur un massif de sable de 3 à 4 mètres d'épaisseur (fig. 10*bis*, pl. I). Le *Nouveau Manuel de fortification permanente*, rédigé d'après les programmes officiels des diverses écoles militaires, donne comme type de revêtement d'une contrescarpe exposée aux coups celui que représente la fig. 19, pl. I. Il n'offre ni l'avantage que procure une forte épaisseur au sommet du mur, ni celui qui résulte d'une inclinaison de la paroi intérieure supprimant l'effet du prisme de plus grande poussée.

Quand le fossé est profond, comme dans le cas de la fig. 8, pl. II, on pourrait donner au mur incliné une épaisseur notablement inférieure à celle que nous avons adoptée, parce que les obus éclateraient à une distance du mur qui en diminuerait les effets dans une forte proportion; mais cette réduction d'épaisseur offrirait des dangers si plusieurs obus éclataient au fond d'un entonnoir qu'on n'aurait pas eu le temps de combler. Il est très utile d'ailleurs que l'escarpe ait des dimensions qui rendent difficile son renversement par des fourneaux de mine.

Pour empêcher l'affouillement des murs d'escarpe ou de contrescarpe devant lesquels peuvent tomber des obus-torpilles, il faut ou bien descendre leurs fondations à 3 mètres sous le fond du fossé (fig. 6 et 19, pl. I), ou bien établir à leur pied un lit ou trottoir en béton de 2 à 3 mètres de largeur et de 1 mètre d'épaisseur (fig. 10, pl. I). Lorsque les obus peuvent éclater derrière le mur (même figure), on augmentera sa résistance en y adossant un massif de rocailles ou en formant un massif de sable qui empêche les obus de pénétrer aussi profondément dans la masse couvrante (fig. 10*bis*).

Les ingénieurs qui donnent la préférence au revêtement avec voûtes en décharge à terre coulante font observer que l'effet des fourneaux de mine placés derrière est considérablement affaibli par la projection des gaz de la poudre vers le haut et entre les piédroits des voûtes; mais le revêtement

n'en sera pas moins renversé si l'attaque établit ses principaux fourneaux sous les fondations, à l'extrémité des piédroits. Elle pourra même se dispenser de recourir à ce moyen, car les obus qui éclateront dans le glacis produiront, si le tir est bien dirigé, des entonnoirs qu'avec peu de travail on convertira en une descente de fossé débouchant entre deux piédroits.

Les voûtes en décharge sans mur de masque présentent encore d'autres inconvénients. Les terres, si elles ont peu de cervelle, finissent par couler dans le fossé, à moins qu'on ne les retienne au moyen de perrés, comme l'ont fait les Français dans quelques-uns de leurs forts. Souvent aussi l'on rencontre dans les fouilles de petites sources dont les eaux, quand le revêtement est plein, sont conduites à l'extérieur par un aqueduc longeant le pied du revêtement et qui, lorsque le revêtement est composé de voûtes ouvertes, entraînent une partie des terres dans le fossé et le rendent boueux.

Ces voûtes permettent à des soldats ennemis, descendus dans le fossé, de se soustraire momentanément aux feux des flancs et à l'artillerie de l'attaque de détruire en partie leurs piédroits et leurs retombées par des feux d'écharpe, qui ne produiraient aucun effet contre un revêtement plein ou un épais mur de masque.

Dans les revêtements pleins du type que nous préconisons, on peut construire soit une grande galerie de mine de 1 mètre de largeur (fig. 8, pl. II),

soit une galerie majeure d'une largeur double, servant de communication entre les coffres de contrescarpe.

Pour loger une partie de la garnison du temps de siège dans des locaux voûtés, la solution la plus simple et la moins coûteuse consiste à construire des revêtements composés d'une galerie de 3 mètres de largeur et de $3^{m}50$ de hauteur, pourvue de deux rangées de lits de camp (fig. 11).

10. Nous avons adopté pour tous nos projets un seul type de pont mobile. Il n'en a pas été construit d'autre dans les forts de la Meuse. C'est un pont roulant qui ressemble beaucoup à un wagon plat de chemin de fer (fig. 13, pl. II). Pour le mettre à l'abri des feux plongeants, on l'établit dans la poterne d'entrée, à côté du corps de garde. Ce local et celui d'en face ont des créneaux qui permettent de fusiller à bout portant les sapeurs ennemis qui chercheraient à jeter un pont volant ou des poutrelles sur la coupure du passage. Ces hommes seraient en outre exposés au feu d'un canon à tir rapide placé dans un des locaux du front de gorge et dont la mitraille passerait entre les lances de la grille placée au delà du pont pour compléter l'interruption du passage. La rampe qui conduit au fossé est battue, sur une partie de sa longueur, par ce même canon.

Les ponts à bascule supérieure ont l'inconvénient de former, lorsqu'ils sont levés, un masque à l'abri

duquel peuvent opérer en sécurité les sapeurs chargés d'ouvrir le passage aux troupes assaillantes. Sous ce rapport, les ponts à bascule inférieure sont préférables, mais les uns et les autres ont un mécanisme pouvant se détraquer et exigent une manœuvre exposant les hommes qui en sont chargés aux feux de l'ennemi quand l'interruption doit se faire en présence d'une agression subite ou de troupes poursuivant celles de la défense.

Notre pont roulant n'a pas de mécanisme et les hommes qui doivent le mettre en mouvement ne sortent pas du corps de garde, où il est remisé quand le passage est interrompu.

Ajoutons qu'il peut être appliqué aux fortifications en site aquatique aussi facilement qu'à celles en site élevé.

11. Pour empêcher que des éclats d'obus ne pénètrent dans les locaux des traverses-abris, nous employons des portes roulantes en tôle d'acier (fig. 7, pl. III), composées de 2 plaques de 20 à 25 millimètres d'épaisseur, rivées l'une à l'autre. Elles roulent sur un rail x scellé dans la pierre et sont maintenues contre la façade par des crampons ancrés dans la maçonnerie.

12. Jusque dans les derniers temps, les plantations que l'on faisait dans les forteresses avaient pour but unique d'entraver la marche des sapes sur le glacis et de fournir à la défense les bois néces-

saires pour créer des palissades et des abatis. Nous avons, dès 1863, assigné un rôle plus important aux plantations : celui de masquer aux vues des assiégeants les batteries et les mouvements de troupes de l'assiégé (1). Pour obtenir ce résultat, « on plantera sur le glacis des arbres à haute tige dont on tiendra les branches aussi élevées que le comportera la nature des essences, afin de masquer à la vue les formes des ouvrages tout en laissant le champ libre pour l'action de la mousqueterie. Une bordure de quelques mètres de largeur sera ménagée en taillis en avant de la crête couvrante pour masquer les escarpes et faire disparaître le repère fourni par cette crête pour exécuter le tir en brèche.

» On peut réduire les plantations sur le glacis à deux ou trois rangées d'arbres plantés près de la crête et disposés en quinconce. »

Ces arbres masqueront la fortification même après qu'on en aura élagué les parties supérieures pour découvrir et battre les travaux et les établissements de l'ennemi. Entre les arbres et sur la partie restante du glacis on plantera, à moins d'un mètre de distance, des acacias ou d'autres arbustes épineux qu'on maintiendra par des coupes annuelles à environ $1^{m}30$ de hauteur. Au bout de peu d'années, cette plantation formera un obstacle plus

(1) Cette question a été traitée, avec tous les développements nécessaires, dans l'*Étude sur la défense des États*. Plusieurs de nos prescriptions sont reproduites dans l'instruction française du 5 février 1877 et dans la circulaire du 25 septembre 1880. Elles ont été appliquées aussi en partie dans les forteresses allemandes.

difficile à franchir et à détruire qu'un réseau de fils de fer.

Les bouches à feu à ciel ouvert étant faciles à démonter lorsqu'elles se découpent sur le ciel ou sur un fond clair, on formera, dans les forts dont l'armement comprend encore de ces bouches à feu, un rideau de verdure en plantant sur le haut du talus intérieur du rempart ou sur le bord du terre-plein de circulation des arbres qu'on transformera en taillis pour qu'ils ne blessent pas par leur chute les défenseurs.

Quand le terrain s'y prête, on plantera sur la berme des fossés d'eau et au pied du talus des fossés secs une haie d'épines qui, d'après Vauban, « offre plus de garantie qu'une palissade; » on formera en outre des massifs de broussailles épineuses d'environ $1^{m}50$ de hauteur sur les parties non immergées des talus d'eau.

« Les talus intérieurs du rempart seront consolidés par des plantations d'arbustes épineux dont les racines traçantes s'opposeront à l'action de fougasse des obus contenant des charges de poudre considérables et destinées à agir comme mines de projection.

» On plantera sur les plongées et au pied des traverses des arbres verts qu'on pourra, au moment du besoin, tailler au niveau de ces dernières pour faire disparaître les échancrures qu'elles produisent et qui sont visibles de très loin (1). »

(1) Les passages guillemettés sont extraits de l'instruction française sur les plantations,

La guerre de 1870 a fourni un exemple de l'utilité des plantations. Le général d'Alvensleben I, avant de tenter l'attaque de vive force de Toul, voulut réduire au silence une batterie de 6 canons établie sur le rempart. Il n'y réussit point, parce que, dit un rapport officiel, « ces canons étaient si bien masqués par des arbres qu'il n'était pas possible de tirer sur eux avec précision. »

13. Les progrès de l'artillerie obligeront l'assiégeant à éloigner de plus en plus ses batteries et à chercher des couverts pour les soustraire, ainsi que les travaux d'approche, aux vues de l'assiégé. On ne peut donc plus admettre comme suffisante une zone de servitudes défensives de 600 mètres de profondeur, dont l'origine remonte au temps où le canon, d'après Vauban, produisait « à la distance de 300 toises plus de bruit que de mal. »

Mais, d'une part, le temps et les bras feront défaut pour dégager autour des places existantes une zone s'étendant jusqu'à la limite du tir efficace des canons actuels (2,500 à 3,000 mètres), et, d'autre part, aucun gouvernement ne voudra imposer une aussi large zone de servitudes aux habitants des places à créer. On se bornera donc à dégager et à frapper de servitudes la zone sur laquelle l'assiégeant devra établir les batteries qui décideront du sort de la place. La distance de ces batteries aux forts variera avec la nature du terrain. Elle sera généralement comprise entre 2,000 et 2,500 mètres. Seuls les canons

qui auront à percer des cuirassements seront établis à 1,200 ou 1,300 mètres, dans la première parallèle ou à très petite distance en avant de celle-ci. Une zone dégagée de 1,500 mètres de profondeur entre les distances de 1,000 et 2,500 mètres serait donc fort utile, parce qu'elle permettrait d'opposer des feux d'une grande efficacité à la construction des deux plus importants travaux de l'attaque: les batteries de démolition et la première parallèle.

Il serait utile aussi de dégager la zone comprise entre la première parallèle et la ligne des forts, car c'est sur cette zone que sont construits tous les travaux d'approche; mais si l'on considère que ces travaux ont surtout à redouter le tir plongeant qui permet de les atteindre derrière des couverts, la destruction de ceux-ci paraîtra moins nécessaire qu'elle ne l'était autrefois quand on attaquait les têtes de sape, principalement avec des canons et des boulets pleins. On peut même soutenir qu'un terrain parsemé de bouquets d'arbres et de constructions de peu d'étendue, exactement repérées et rapportées sur des planchettes de tir, est plus favorable à la défense qu'un terrain complètement dénudé où la distance des points à battre ne peut être déterminée que par des recoupements.

Les couverts les plus nuisibles à la défense sont ceux qui se trouvent dans la zone des feux à mitraille, parce qu'ils favorisent la marche des lignes d'infanterie se portant à l'attaque des forts ou des intervalles.

Cette zone de 500 mètres de profondeur devra seule être frappée de servitudes autour des forts qui par leur situation ne sont exposés qu'à des attaques de vive force.

Autour des autres forts on ne frappera de servitudes que les parties du terrain sur lesquelles l'ennemi devra établir ses plus importantes batteries et construire ses principaux cheminements.

Il n'y a donc pas lieu de fixer l'étendue et l'emplacement des zones de servitudes par une loi générale. Ces zones seront délimitées pour chaque place et chaque fort par une loi spéciale d'après la nature du terrain et le plan des attaques probables (1). Dans la désignation des couverts qu'il sera défendu de créer, cette loi fera une distinction entre la première zone et la deuxième.

---

(1) En France une loi de 1853, encore en vigueur, assigne aux places de 1re classe trois zones de 250, 487 et 974 mètres de profondeur. En Allemagne une loi de 1871 a porté la limite des zones aux distances de 600, 975 et 2,250 mètres.

CHAPITRE IV

CONSIDÉRATIONS SUR L'ATTAQUE ET LA DÉFENSE DES PLACES A CAMP RETRANCHÉ

SOMMAIRE

1. Avantages assurés à la défense dans les camps retranchés permanents composés d'une ceinture de forts avec armement cuirassé. Sa supériorité sur l'attaque s'accroîtra avec les progrès de l'artillerie. — **2.** Erreur de ceux qui le contestent, prétendant que la supériorité de l'attaque réside dans l'emploi d'un armement mobile contre l'armement immobilisé de la défense et dans la possibilité de mettre en action un plus grand nombre de bouches à feu. — **3.** Propriétés de la poudre sans fumée. Elle ne rendra pas à l'attaque plus de services qu'à la défense. Dans certains cas, l'une et l'autre auront intérêt à se servir de la poudre ordinaire.

1. La défense jouit actuellement de très grands avantages qui se manifestent surtout dans les places à camp retranché. Elle n'est pas limitée, comme l'attaque, dans l'emploi des calibres, par les difficultés du transport, et dans le renforcement des batteries, des abris et des magasins, par le manque de temps. Dans la marine, la lutte entre le canon et la cuirasse présente ce désavantage, pour la cuirasse, qu'on ne peut dépasser une certaine épaisseur de métal sans faire perdre au navire ses propriétés nautiques. Dans les places fortes, où aucun empê-

chement de ce genre n'existe, la cuirasse peut être renforcée au fur et à mesure des progrès de l'artillerie, de sorte que la lutte se terminera là à l'avantage de la défense.

L'assiégé pouvant dégager les champs de tir de ses batteries jusqu'à une distance au delà de laquelle les bouches à feu ne produisent plus de grands effets, l'assiégeant n'aura, pour soustraire la construction et l'armement des siennes aux vues de la place, que les ondulations du sol qui, dans bien des cas, feront défaut. L'assiégé, au contraire, dissimulera les siennes — celles qui ne sont pas dans les forts — derrière des masques naturels, ou, s'il n'en existe pas, derrière des plantations faites en temps de paix. Grâce à ces plantations et aux moyens de communication dont il dispose, il lui sera facile, lorsque quelques-unes de ses batteries provisoires seront menacées d'une destruction prochaine, par le tir concentré et bien réglé de l'attaque, d'en transporter les bouches à feu dans d'autres batteries préparées en arrière ou sur les côtés. C'est un avantage dont l'assiégeant est privé ou ne peut jouir que très rarement. « La supériorité de la défense, dit le général Von Wiebe, de l'artillerie allemande, se manifeste dès que l'assiégeant quitte ses positions provisoires et avance, sans pouvoir se dérober aux vues, en terrain commandé, pour aller occuper une position de combat derrière des couverts qu'il devra créer à portée efficace des canons de l'ennemi. » Le plus important de ces couverts

est la première parallèle, sous la protection de laquelle se construisent les batteries de la seconde position, qui décident généralement du sort de la place.

Les progrès de l'artillerie, loin d'avoir nui à la défense, lui ont été, au contraire, favorables. Il est certain, en effet, que le tir si remarquablement exact des obusiers et des mortiers rayés et les nombreux éclats que produisent leurs obus chargés de poudres brisantes sont plus redoutables pour les batteries provisoires de l'attaque, armées de canons à ciel ouvert et pourvus d'abris improvisés, que pour les batteries permanentes de la défense, dont l'armement sera désormais protégé, au moins en partie, par des coupoles, et qui ont des abris et des magasins à l'épreuve des obus-torpilles. Quant aux batteries provisoires de la défense, leur construction pouvant être entamée dès que l'assiégé connaîtra le secteur auquel s'adressera l'attaque, elles seront généralement prêtes au moment où l'ennemi travaillera encore aux siennes. Celles-ci devront par conséquent être construites, armées et approvisionnées sous le feu des forts et d'une partie au moins des batteries des intervalles.

La défense, pour armer et approvisionner ses batteries provisoires, dispose de voies ferrées et de routes périphériques et rayonnantes, tandis que l'attaque, pour amener les matériaux, les bouches à feu et les munitions dans les siennes, doit ouvrir des chemins, construire des voies Decauville, et souvent — dans les pays accidentés — faire ses transports

la nuit à travers champs. Or les difficultés de ces transports ont été constatées dans un grand nombre de sièges, et notamment devant Sébastopol. Les plus lourdes pièces employées au siège de cette place étaient le canon de 68, pesant 3,300 kilogrammes, et le mortier à plaque de 32, pesant 4,360 kilogrammes. Pour les amener aux batteries, il fallut les transporter à travers champs jusqu'à une certaine distance, puis les faire avancer à bras d'hommes, opération des plus pénibles et des plus dangereuses, qui, pour la batterie n° 2, établie à 750 mètres de l'enceinte, exigea un temps considérable et coûta aux Français 300 hommes mis hors de combat.

Les batteries provisoires de la défense sont protégées contre les attaques de vive force par l'artillerie des forts, qui leur assure un flanquement énergique, tandis que les batteries éloignées de l'attaque ne peuvent compter que sur l'appui de quelques canons de campagne, placés en saillie sur les côtés ou dans les intervalles des groupes de batteries. Ses batteries rapprochées sont, il est vrai, couvertes par la première parallèle ou par les postes retranchés qui en tiennent lieu, mais cette protection est bien inférieure à celle que procurent les forts aux batteries des intervalles.

On prétend que le tir de la défense contre les batteries de l'attaque a très peu d'efficacité, ces batteries étant construites derrière des masques naturels ou dans des plis de terrain ; mais sous ce rapport le tir de l'attaque n'a aucune supériorité,

puisque les batteries provisoires de la défense sont également établies derrière des couverts ou dans des plis de terrain. En réalité, le tir le plus précis est celui de l'assiégé, dont les batteries permanentes sont pourvues de planchettes qui permettent à l'artillerie d'atteindre sûrement tout rassemblement de troupes et toute construction visible ou cachée, dès que ses éclaireurs ou ses observateurs lui ont fourni les renseignements nécessaires pour désigner le carré de la planchette correspondant à l'endroit occupé.

Par ce moyen on peut concentrer, même la nuit, le feu d'un grand nombre de canons et d'obusiers sur le but qu'il s'agit de battre. C'est un avantage précieux qui ne peut être assuré aux batteries de l'attaque, lesquelles sont inférieures encore aux batteries de la défense sous un autre rapport. Les bouches à feu de celle-ci étant établies, au moins en partie, dans des coupoles, tirent avec plus de justesse que les bouches à feu des batteries à ciel ouvert, parce que leurs servants jouissent d'une sécurité qui leur donne le calme et le sangfroid nécessaires pour obtenir un pointage exact. Mais ce qui a surtout fait perdre à l'attaque la supériorité qu'elle avait autrefois, c'est qu'elle ne peut plus prendre une position enveloppante lui permettant de détruire l'artillerie de la défense par des feux convergents. En effet, pour s'emparer de deux ou trois forts, l'assiégeant doit construire une ligne de batteries et de tranchées sensiblement parallèle à celle des batteries perma-

nentes et provisoires de la défense, ce qui exclut toute possibilité d'enveloppement.

L'attaque a perdu en outre l'avantage de pouvoir démonter en quelques heures, par le tir à ricochet, toutes les bouches à feu d'une longue face d'ouvrage et mettre hors de combat l'artillerie des flancs par un tir éloigné direct, d'enfilade et de revers. Cet avantage lui a été enlevé par la suppression des bastions, par la construction de flancs casematés indestructibles de loin et par la substitution d'un armement cuirassé aux bouches à feu à ciel ouvert du rempart.

Ceux qui prétendent que la supériorité doit appartenir à l'attaque parce qu'elle peut amener devant une place plus de bouches à feu que ne lui en opposera la défense, perdent de vue que la difficulté pour l'assiégeant consiste moins dans la réunion et le transport d'un énorme parc de siège que dans la construction, l'armement et l'approvisionnement de nombreuses batteries. Une place assiégée par 400 bouches à feu exige des arrivages journaliers d'un poids de mille tonnes rien que pour le service de l'artillerie et du génie. Le siège de Paris a donné à cet égard de précieuses indications.

« Les Allemands, dit un publiciste français, avaient tout d'abord résolu de s'emparer de la place par une attaque régulière sur les forts du Sud.

» Sait-on pourquoi ils ne purent mettre leur projet à exécution? Tout simplement parce que nous avions fait sauter le tunnel de Nanteuil-sur-Marne. La des-

truction de cet ouvrage d'art les contraignit à faire transporter sur voitures leur gros matériel de ce point au parc de Villacoublay, soit un parcours de 30 kilomètres. Vers le milieu de novembre, il leur restait à faire venir 2,500 tonnes environ pour compléter leur premier approvisionnement.

» Cette masse représentait le chargement de 3,000 voitures à 850 kilog. Le voyage aller et retour exigeait huit jours. Or la plus sévère réquisition ne fournit aux Allemands que 600 voitures ; encore étaient-elles en mauvais état et mal attelées, d'où impossibilité absolue de faire venir le matériel indispensable. Bon gré mal gré, il fallut abandonner l'idée du siège régulier. On se rabattit sur le bombardement et enfin on se résigna à attendre patiemment que la faim fît sortir le loup du bois (1). »

Le général Von Sauer, qui dans plusieurs de ses écrits exagère la puissance de l'attaque, a reconnu cependant que les conditions ne sont plus les mêmes qu'autrefois et que la défense a gagné beaucoup de terrain. Voici en quels termes s'exprime cet artilleur distingué (2) :

« La défense pourra se créer, sans difficulté, des emplacements pour mortiers, soustraits même au tir plongeant, et obliger l'assaillant à faire des efforts extraordinaires pour se défendre contre le feu de la forteresse. Ajoutons que l'attaque, qui se servira également du tir plongeant, devra cependant faire un

(1) M. Romaze.
(2) *Beitrage zur Taktik*, p. 43 et suivantes, 1882.

plus grand emploi du tir tendu que la défense, car la forteresse offre beaucoup de buts ne pouvant être attaqués autrement, tandis que l'assiégeant n'a ni murs ni cuirasses. Pour détruire ces obstacles, l'assiégeant ne se bornera pas à établir des batteries de mortiers dans des emplacements dérobés; il aura, dans beaucoup de cas, besoin de batteries de canons qui se trouveront dans une situation bien difficile en face des mortiers rayés de la défense.

» On peut certainement admettre que le feu plongeant forcera souvent l'assaillant à placer ses pièces dans des couverts à l'épreuve de la bombe, et cela déjà à partir de 2,000 mètres.

» Voilà un succès tactique et une révolution complète dans la guerre de siège ! Puis les sapes devront également être couvertes à des distances bien plus grandes que cela n'a été nécessaire jusqu'à ce jour. Il résulte de là que l'assiégeant sera obligé d'exécuter des travaux gênants, pénibles et difficiles, tandis que la défense économisera des munitions, des corvées, du temps et des forces, et cela dans une proportion extraordinaire, comparée à l'ancien état de choses. Là où antérieurement il fallait prévoir une consommation de 500 à 1,000 obus, à l'avenir 100 à 200 obus suffiront. Les changements de position des pièces seront plus rares et plus faciles, et comme le réglage du tir plongeant est plus simple, ce tir exigera des artilleurs moins habiles que le tir à démonter. »

Ces réflexions ont amené le général Von Sauer à préconiser dans ses écrits postérieurs un mode

d'attaque qui rendrait inutiles les batteries rapprochées et les travaux de cheminement, si difficiles à exécuter, qu'à une époque où l'artillerie n'avait pas, à beaucoup près, la puissance qu'elle a aujourd'hui. Vauban n'admettait pas que l'on pût pousser des tranchées à moins de 300 mètres d'une place sans en avoir, au préalable, démonté l'armement. Mais ce mode d'attaque échouerait contre des forts pourvus de coupoles, puisque l'auteur le fonde sur cette remarque — applicable seulement à l'armement non protégé — que « l'artillerie du rempart ne peut rester en position et faire feu après que l'attaque s'en est rapprochée jusqu'à 2,000 mètres. »

En résumé, les avantages assurés à la défense dans les grandes places sont tels qu'à l'ancien axiome : *L'attaque est supérieure à la défense*, il y a lieu de substituer celui-ci : *Dans les places à camp retranché bien constituées, la défense est supérieure à l'attaque et cette supériorité s'accroîtra avec la puissance des moyens de destruction.*

2. L'auteur d'un livre sur le passé et l'avenir de la fortification (1) dit que « la grande supériorité qu'a eue à toutes les époques l'attaque sur la défense réside dans l'emploi d'une artillerie mobile contre un armement immobilisé dans les fortifications » et que cette supériorité existe encore aujourd'hui. C'est une erreur !

(1) *Fortification : its past achievements and futur progress*, par le major du génie Sydenham Clarcke. 1890.

A aucune époque l'artillerie de l'attaque ne s'est montrée *mobile*, et aujourd'hui encore elle n'abandonne que partiellement une première position fixe pour occuper une deuxième et dernière position, également fixe, dont le feu décide du sort de la place.

Il est même probable qu'à l'avenir l'artillerie établira ses batteries de manière à n'avoir plus à déplacer aucune bouche à feu. On lit dans un livre publié récemment par l'inspection générale de l'enseignement en Allemagne, sous le titre de: *Leitfaden für die Unterricht der Waffenlehre:* « L'artillerie de l'attaque doit s'efforcer d'obtenir un effet décisif en n'employant qu'*une seule position*, située à 2,000 ou 3,000 mètres de l'ouvrage attaqué, dans la sphère du maximum d'efficacité des obus et des shrapnels (1). »

Cette prescription paraîtra judicieuse à tous ceux qui se rendent compte de l'immense difficulté que présenteront, dans l'attaque des grandes places, la construction, l'armement et l'approvisionnement de batteries pour plusieurs centaines de bouches à feu. Toutefois il sera nécessaire d'établir les batteries de la position unique sur deux échelons, dont le

(1) Le lieutenant-colonel du génie autrichien Leithner n'admet également qu'une seule ligne de batteries, à 2,000 ou 3,000 mètres des forts. Tel est aussi l'avis du colonel de Bange et du capitaine Mosch, de l'artillerie française; mais ceux-ci proposent de construire les batteries d'attaque à 4,000 ou 6,000 mètres des forts, distance à laquelle elles ne produiraient aucun effet contre des coupoles et ne seraient pas même très redoutables pour l'artillerie à ciel ouvert.

plus rapproché de la place devra être protégé contre les sorties par une parallèle ou par des retranchements qui en tiendront lieu.

Les avantages résultant de la mobilité de l'armement peuvent être assurés bien plus facilement à la défense qu'à l'attaque, puisque les forts sont reliés entre eux par une route militaire et une voie ferrée sur les côtés desquelles seront construites les batteries qui auront à soutenir le grand combat d'artillerie, de concert avec les bouches à feu des forts, seules immobiles mais jouissant, en revanche, de l'efficace protection des coupoles.

La défense pourrait aussi faire circuler sur le chemin de fer de ceinture des trains portant des bouches à feu à ciel ouvert ou cuirassées, qui tireraient au-dessus d'une masse couvrante garnie de broussailles. Ces trains ont été proposés par le commandant Mougin; nous en avons donné le dessin et la description dans la *Fortification du temps présent*. Ce serait une défense absolument mobile, à laquelle l'attaque ne pourrait rien opposer de semblable.

3. Lorsqu'une invention nouvelle se produit, on en exagère ordinairement les effets et on en tire souvent des conclusions fausses. C'est ce qui est arrivé lors de l'apparition de la poudre sans fumée. Dès que les premiers résultats en furent connus, on annonça la fin prochaine de la fortification permanente, vaincue, disait-on, par l'écrasante supériorité que la nouvelle poudre assure à l'attaque.

Un membre de la commission d'artillerie de Gavre (1) s'exprima comme suit : « Dans la guerre de siège, la supériorité de l'attaque déjà si grande (autrefois, oui, mais plus aujourd'hui) est accrue considérablement. L'assiégé n'a plus d'autre ressource que de s'efforcer de prolonger sa défense active, en sacrifiant au besoin une partie de ses pièces de gros calibre ; la lutte d'artillerie sera foudroyante pour lui, l'assiégeant ne la livrant que de loin et à couvert et s'étendant en largeur plutôt qu'en profondeur. »

La vérité est que la lutte d'artillerie ne sera « foudroyante pour lui » que dans une petite place ou dans un fort d'arrêt, sans artillerie cuirassée, car l'artillerie des places à camp retranché avec forts à coupoles est mieux protégée que celle des batteries de l'attaque et se développe également « plus en longueur qu'en profondeur. »

Le général Von Wiebe a bien plus exactement apprécié l'influence de la poudre sans fumée, dans le passage suivant d'un de ses écrits (2) :

« Les conditions de succès, au point de vue de l'assaillant, comparées à celles de jadis sont devenues beaucoup plus défavorables, car la poudre à faible fumée donnera sans aucun doute aux places qui ont été construites ou transformées pour résister aux effets si énormément accrus des armes à feu

(1) *La Poudre sans fumée et la Tactique*, par le capitaine Mosch.

(2) *La Poudre sans fumée et son importance pour la guerre de forteresse.* Traduction publiée par le *Bulletin de la Presse*,

modernes une valeur extraordinaire par le fait que ces places favorisent beaucoup plus les manœuvres à couvert d'une artillerie possédant un matériel construit dans ce but, que cela ne pourra jamais être le cas pour l'assaillant par le fait du terrain ou des couverts dans la zone de tir efficace de l'artillerie.

» La poudre sans fumée peut, d'après nous, augmenter tellement la force de résistance de l'artillerie de place qu'avec des canons d'égale puissance, si la forteresse est construite en conséquence, elle ait chance d'empêcher l'artillerie de siège de parvenir aux positions d'où elle pourrait donner le coup mortel à la forteresse, ou du moins de lui en rendre l'accès très difficile.

» A l'avenir une bonne défense devra donc chercher principalement, et plus que jamais, à ne pas laisser l'artillerie de siège prendre position à portée efficace. Les propriétés de la poudre à faible fumée donnent à cet effet à l'artillerie de forteresse de plus grandes chances de succès que jadis, quoique cette même poudre facilite inversement, à l'attaque, l'occupation de la première position d'artillerie, située à grande distance de la place.

» Nos observations générales nous ont conduit à la conclusion que l'emploi de la poudre à faible fumée augmentera d'une manière beaucoup plus considérable les effets du tir direct de la défense que ceux de l'attaque. »

A ces considérations nous ajouterons les suivantes,

qui justifieront .plus complètement encore notre opinion sur la puissance relative de l'attaque et de la défense :

« La poudre sans fumée permet, dit-on, à l'attaque de dérober ses bouches à feu aux vues de l'assiégé et lui assure ainsi de très grands avantages. » Il faut en rabattre beaucoup, car si les gaz provenant de cette poudre sont invisibles dans certaines conditions, peu visibles dans d'autres, en revanche la flamme qui sort de la bouche à feu se voit distinctement et produit encore une lueur très apparente lorsque la bouche à feu se trouve derrière un couvert ou dans un léger pli de terrain. Cette lueur était moins forte avec l'ancienne poudre et cachée par la fumée. La flamme ou la lueur que produit la nouvelle poudre permet à la défense de tracer exactement le plan de tir de ses bouches à feu et de déterminer leur distance au but par des recoupements.

Pour les batteries visibles, l'absence de fumée est plutôt un mal qu'un bien, de même que pour les lignes renforcées de tirailleurs, que la fumée de l'ancienne poudre protégeait efficacement dans leur marche offensive.

Les gaz provenant de la nouvelle poudre gênent moins le service dans les coupoles que ceux de l'ancienne poudre ; mais, à cause de leur transparence, ils ne dérobent pas les embrasures aux vues de l'ennemi, ce qui est un inconvénient.

Une propriété importante de la poudre sans fumée est d'augmenter le rendement des bouches à feu sans

accroître la pression des gaz dans l'âme. Pour obtenir ce résultat avec la poudre ordinaire, il faudrait augmenter la longueur et par conséquent le poids des canons, ce qui créerait à l'attaque de sérieuses difficultés de transport et obligerait la défense à donner un plus grand diamètre à ses coupoles, parce que la volée des bouches à feu ne doit pas dépasser le cuirassement, pour des raisons que nous exposerons dans le chapitre VI.

Par l'emploi de la poudre sans fumée, l'attaque de vive force des batteries et des tranchées construites dans les intervalles des forts est rendue plus difficile et plus meurtrière : plus difficile parce que des troupes en mouvement ne peuvent pas apprécier avec une exactitude suffisante la distance à laquelle se trouve une ligne d'infanterie couchée ou abritée dans des tranchées soustraites aux vues, le fusil ne décelant pas sa présence par un éclair comme le fait le canon ; plus meurtrière, parce que les assaillants n'étant plus couverts comme autrefois par un rideau de fumée sont, dans bien des cas, exposés aux feux de la défense depuis le moment où ils se déploient jusqu'à celui où ils abordent l'ennemi.

L'absence de fumée est défavorable aussi aux défenseurs, mais à un moindre degré, parce qu'ils n'exposent aux balles que le haut du corps et qu'ils ont affaire à des soldats qui tirent fiévreusement, avec peu d'exactitude, par suite de la fatigue de la marche et des émotions du combat.

Avec la nouvelle poudre tout mouvement est un danger et l'immobilité une force. Cette poudre assure donc un grand avantage à la défense. Pour l'en priver, il sera peut-être nécessaire de donner, dans certains cas, aux assaillants des cartouches produisant beaucoup de fumée.

Si nous ne sommes pas d'accord avec le capitaine Mosch sur l'influence de la poudre sans fumée dans la guerre de siège, nous approuvons, par contre, sans réserve la remarque suivante qu'il fait sur le rôle de cette poudre dans la guerre de campagne : « La poudre sans fumée favorise grandement le défenseur d'une position aux dépens de celui qui l'attaque. Il y a donc avantage à s'efforcer de garder une attitude défensive, ou plutôt expectante, sur un terrain choisi, de manière à ne prendre l'offensive qu'après avoir repoussé une première attaque. »

Nous ajouterons que sur un terrain découvert et peu accidenté la poudre sans fumée donne à la défense le temps de préparer une contre-attaque, parce que l'assaillant ne pouvant plus dérober ses mouvements derrière le rideau de fumée que produit une ligne de tirailleurs employant la poudre ordinaire, le défenseur verra de loin les dispositions prises pour l'attaquer de front ou de flanc et sera en mesure d'y parer.

Une propriété de la poudre sans fumée, également utile à l'attaque et à la défense, est de rendre facile la concentration des feux et l'action simultanée de l'infanterie et de l'artillerie sur un même point,

parce que ce point reste en vue; d'où résulte une meilleure discipline du feu et une moindre dépense de munitions. L'homme voit mieux l'effet qu'il produit et gagne confiance dans son arme; mais il voit aussi mieux les ravages que font les projectiles dans les rangs de ses camarades, ce qui est une cause de démoralisation. Enfin la poudre sans fumée produisant, à un moindre degré que l'ancienne poudre, l'échauffement de l'arme et de la douille, se prête mieux à l'exécution d'un tir rapide de quelque durée, ce qui est encore à l'avantage de la défense, qui peut approvisionner plus largement son infanterie que l'attaque, en établissant des dépôts de cartouches dans les tranchées-abris, comme l'ont fait les Turcs durant la guerre de 1877.

CHAPITRE V

CAMPS RETRANCHÉS PERMANENTS — DISPOSITION ET NATURE DES OUVRAGES QUI LES CONSTITUENT — CONDITIONS AUXQUELLES DOIVENT SATISFAIRE CES OUVRAGES

SOMMAIRE

1. La ceinture des camps retranchés futurs devra, comme celle des camps retranchés existants, se composer de forts, espacés de 3,000 à 5,000 mètres, et de fortins intermédiaires. — **2.** Les progrès de l'artillerie ont causé moins de préjudice à la fortification permanente qu'à la fortification semi-permanente et à la fortification provisoire ou passagère. Nécessité de donner une seconde ligne de défense aux camps retranchés dont la première ligne n'est pas imprenable de vive force. Propriétés de cette seconde ligne, constatées à Kars en 1855, dans la guerre de la Sécession de 1862 à 1865 et à Plevna en 1877. Les ouvrages provisoires exigent plus de troupes pour leur défense que les ouvrages permanents. — **3.** Nature et disposition des ouvrages d'un camp retranché permanent. — **4.** Principales conditions auxquelles doivent satisfaire ces ouvrages pour être à l'abri de l'attaque de vive force. — **5.** Batteries de flanquement : coffres et caponnières; leurs avantages et leurs inconvénients. — **6.** Conditions auxquelles doivent satisfaire les forts pour offrir une longue résistance à l'attaque pied à pied. Dans quels cas il est utile de leur donner un réduit. Propriétés de cet ouvrage. Revêtements de contrescarpe. Capacité des logements et des magasins. Disposition de ces locaux. Organisation de l'entrée des forts. Traverses en béton. — **7.** Deux propriétés importantes des forts à coupoles que ne possèdent pas les forts avec armement à ciel ouvert. — **8.** Seconde ligne de défense. Comment elle doit être constituée. Inutilité d'un *réduit général* pour continuer la défense après la prise de l'enceinte.

1. Lorsqu'on eût constaté en France et en Allemagne les effets foudroyants des obus-torpilles,

on proposa de renoncer pour les camps retranchés aux grands forts espacés de 3 à 4 kilomètres et d'adopter d'autres types d'ouvrages. Nous avons décrit et apprécié ces types dans un livre paru en 1888 (1) et dont nous ne reproduirons que le passage suivant :

« Il s'est formé, depuis peu de temps, une école d'ingénieurs et d'artilleurs soutenant que les forts d'un camp retranché ou d'une tête de pont ne doivent pas battre directement le terrain des attaques, ni prendre part au grand combat d'artillerie qui décide généralement du sort de la place. Ce combat devant être livré uniquement — d'après eux — par les pièces de position établies dans les intervalles, ils n'imposent à l'artillerie des forts que la mission de flanquer ces pièces et de battre le terrain en avant des ouvrages collatéraux. Ils considèrent donc les forts comme étant de grandes caponnières inattaquables de vive force, destinées à flanquer la ligne générale de défense, et c'est pourquoi ils les veulent petits, assez rapprochés l'un de l'autre pour qu'ils se protègent mutuellement et armés seulement de bouches à feu de calibre moyen. Ces bouches à feu, ils les établissent dans des coupoles (ou dans des batteries casematées avec boucliers métalliques) qui ne doivent battre le terrain que latéralement, et qu'on protège contre les feux directs par des bonnettes. La raison qu'ils

(1) *Influence du tir plongeant et des obus-torpilles sur la fortification.*

donnent pour justifier cet emploi restreint de l'artillerie de la défense, c'est que l'assiégeant peut concentrer sur les forts de grandes masses d'artillerie et réduire ainsi promptement leurs bouches à feu au silence.

» Tel n'est pas le rôle que nous assignons aux forts. Ils doivent entrer en action dès que l'ennemi se présente devant la place et commence à établir ses camps, ses magasins, ses parcs et ses dépôts. Comme il a intérêt à ne pas trop éloigner ces établissements de sa ligne d'investissement et de ses batteries de première position, la défense lui opposera dès le début des bouches à feu d'une grande portée. Celles-ci ne pourront se trouver que dans les forts, parce que la construction des batteries intermédiaires n'est entamée qu'au moment où l'on connaît le secteur qui sera attaqué; et alors même qu'on le construirait d'avance, ne serait-il pas imprudent de placer les canons les plus puissants dans des batteries qu'une attaque de vive force peut faire tomber aux mains de l'assiégeant ? »

Quel inconvénient y aurait-il, du reste, à établir dans les forts les lourdes bouches à feu qui doivent entrer les premières en action, si elles sont protégées par des coupoles, que pourront seuls mettre en brèche les gros calibres de l'attaque tirant à 1,000 ou 1,200 mètres de distance?

Au moment où ceux-ci entreront en action, l'assiégé aura terminé et armé les batteries des intervalles, qui joueront alors le premier rôle et empêcheront

l'attaque de concentrer ses feux uniquement sur les forts.

Ceux qui veulent réduire l'importance des forts et en retirer toute l'artillerie de combat perdent de vue que la principale garantie de la conservation des batteries des intervalles réside dans la protection qu'elles reçoivent de l'artillerie des forts. Il ne s'agit donc pas de supprimer cette artillerie, mais bien de la rendre indestructible de loin, en l'établissant dans des coupoles ou dans des batteries cuirassées.

Ces considérations nous empêchent d'approuver la résolution que l'on a prise en France (1) de désarmer les forts des camps retranchés et de répartir leur artillerie dans les intervalles, sauf un petit nombre de canons à longue portée destinés à contrarier l'investissement et qui sont également placés dans les intervalles quand l'investissement est complet; il ne reste plus alors sur les remparts que des canons à tir rapide, pour la défense propre du fort et le flanquement des intervalles. Ces canons sont protégés contre les *projectiles explosifs* (2) et la mitraille par des coupoles à éclipse.

Les artilleurs qui à l'époque où cette résolution fut prise étaient d'avis de ne pas désarmer les forts

(1) « Une instruction du 22 juillet 1887 a consacré le principe de la répartition du matériel d'artillerie de combat à l'intérieur, en ordre dispersé, et l'échelonnement des munitions dans le sens de la profondeur, le tout de manière à n'offrir au tir de l'ennemi que des buts difficiles à distinguer et à atteindre. » *Fortification*, par le lieutenant-colonel Hennebert.

(2) On désigne sous ce nom, en France, les *obus-torpilles*. En Allemagne on appelle *obus-mines* les obus de 3 1/2 à 5 calibres de longueur employés dans l'attaque des places.

espéraient pouvoir résoudre le problème de la protection des bouches à feu en utilisant les propriétés du tir indirect. « Ce tir, dit la *Revue de l'artillerie* française, n'oblige pas les pointeurs à se découvrir, est indépendant des erreurs personnelles des servants, étend son effet utile jusqu'à la portée efficace des canons, sans tenir compte des circonstances atmosphériques ni de la visibilité du but, et enfin rend seule possible la concentration des feux, indispensable dans certaines circonstances de guerre (1). »

Avec le pointage indirect il n'y a plus dans le voisinage des forts des espaces morts (ravins ou plis de terrain) qui échappent à l'action de l'artillerie.

Ces propriétés sont réelles et précieuses. Mais ceux qui en attendaient le salut de la fortification permanente n'ont pas tardé à reconnaître que l'armement à ciel ouvert des forts, alors même qu'il serait à l'abri du tir de plein fouet, ne tarderait pas à être démonté par le tir plongeant avec shrapnels et obus-torpilles. Ils ont conclu de là qu'il n'y avait plus d'autre solution que de retirer les bouches à feu des forts et de les placer dans les intervalles. Nous croyons avoir mieux interprété les faits et mieux compris les intérêts de la défense en concluant que les bouches à feu doivent être protégées contre le tir de plein fouet et le tir plongeant par des constructions en béton et des cuirassements.

(1) Ces propriétés du tir indirect ne se manifestent toutefois à un haut degré que lorsqu'on possède des planchettes de tir exécutées avec la grande exactitude qui distingue celles de l'artillerie française, construites d'après la méthode du commandant Peruchon.

2. Les ingénieurs qui après les expériences de tir contre le fort de la Malmaison se sont écriés : *Le temps de la fortification permanente est passé!* sont dans une profonde erreur, car cette fortification peut seule préserver les bouches à feu et leurs servants des effets désastreux du tir plongeant. Les ouvrages passagers n'offrent aucune garantie contre ce tir. Autrefois on pouvait y construire des abris en bois qui préservaient plus ou moins le personnel et le matériel. Ces abris, de même que ceux en bois et rails — les seuls que comportent des ouvrages passagers, — ne sont pas en état de résister au tir des obusiers et des mortiers, qui bientôt feront partie des équipages de tous les corps d'armée (1). La vérité est donc que les progrès de l'artillerie ont accru l'importance de la fortification permanente et diminué celle de la fortification mixte et de la fortification passagère. Si l'on était, par conséquent, obligé de construire rapidement un camp retranché ou une ligne de défense, comme le furent le général Williams à Kars en 1855, les Danois à Duppel en 1864, Osman-Pacha à Plevna en 1877 et les généraux américains à Vicksburg, Petersburg et Atlanta en 1863-1865, on n'établirait plus l'artillerie dans des redoutes et des fortins, mais dans des batteries intermédiaires, qui, à cause de leur peu de profondeur, offrent moins de prise au tir plongeant.

(1) Déjà plusieurs corps d'armée allemands ont un *équipage spécial*, composé de 12 obusiers de 120, 20 obusiers de 150 et 8 mortiers rayés de 210. La Russie a précédé l'Allemagne dans cette voie et la Suisse l'a imitée.

Les ouvrages fermés de la ceinture seraient alors des postes d'infanterie, qui protégeraient mal les batteries des intervalles parce que l'assiégeant y lancerait des shrapnels et des obus-torpilles, pour en expulser les défenseurs, au moment où il porterait ses troupes en avant.

Pour défendre dans ce cas la ceinture avec quelque succès, il faudrait la soutenir en arrière par une seconde ligne, composée de redoutes, de batteries et de tranchées-abris, dont le feu appuyerait les retours offensifs que l'on ferait contre l'assaillant, maître d'une partie de la première ligne. C'est ce qu'avaient compris les ingénieurs qui ont construit les camps retranchés provisoires des Américains. Il y avait à Atlanta deux lignes de défense, avec des retranchements en arrière de la seconde; à Mobile, trois lignes continues; à Richmond, une première ligne avec de larges intervalles, une deuxième ligne continue et une troisième composée de fortins espacés de 1,000 mètres.

L'utilité d'une seconde ligne en arrière d'une première dont l'ennemi peut s'emparer de vive force, a été démontrée par les attaques infructueuses des Russes contre le camp retranché de Kars en 1855. Le général Williams nous écrivit, au sujet de la remarquable défense de cette place, une lettre dans laquelle il disait : « Le rôle de la seconde ligne est de placer entre deux feux l'ennemi qui a franchi la première et de permettre aux garnisons chassées (des ouvrages) de reprendre,

avec le secours de la réserve, la première ligne (1). »

Une preuve non moins remarquable de l'utilité d'une seconde ligne de défense a été fournie par l'attaque de Plevna. La sortie tentée, le 10 décembre 1877, par l'armée d'Osman-Pacha avait pour but de percer la double ligne de retranchements construite par les Russes sur la rive gauche du Vid et de gagner ensuite Sophia. On lit dans la relation ottomane de la défense de cette place : « La première division de l'armée turque avait pris trois grands ouvrages et onze canons ; mais un nouvel obstacle se dressait devant elle : à 1,000 pas en arrière on découvrait une seconde ligne de défense, en partie occupée par les Russes devant la brigade du Centre, et se prolongeant en face de l'aile gauche, dans la direction du Petit-Doubniak.

« Il était impossible de se maintenir sur la première ligne, avant de s'être rendu maître de la seconde, car les retranchements ennemis étaient ouverts à la gorge; les soldats turcs ne pouvaient s'y mettre à couvert qu'en se couchant sur le talus extérieur. » Quatre bataillons reçurent l'ordre d'attaquer cette seconde ligne. Ils s'emparèrent d'une redoute, mais les Russes ouvrirent aussitôt sur cette redoute et sur les ouvrages de la première ligne le feu d'une grande redoute et de plusieurs batteries de la seconde ligne. Après un long et sanglant combat, les Turcs lâchèrent prise et se replièrent

(1) Lettre du 14 janvier 1859.

sur la première ligne. Les Russes prennent alors l'offensive et mettent en déroute les défenseurs de cette ligne, toujours couchés derrière les parapets.

« Ils réarment les batteries de cette ligne, poursuivent de leurs feux les fuyards et font pleuvoir leurs obus sur le lourd convoi accumulé près des deux ponts du Vid (1). »

Les camps retranchés permanents l'emportent sur les camps retranchés provisoires parce que ceux-ci doivent avoir deux lignes de défense et que leurs fortifications n'étant pas à l'abri de l'attaque de vive force, exigent, à développement égal de ligne de feu, plus de troupes et des troupes d'une instruction tactique plus développée. Le général Todleben le constate dans le passage suivant de sa relation de la défense de Sébastopol : « Si cette ville avait été entourée de fortifications permanentes, nous eussions pu diminuer l'effectif de la garnison et tenir dans la place un maximum de 20,000 au lieu de 40,000 hommes que nous fûmes obligés d'y conserver pendant le siège. »

Un camp retranché permanent peut être abandonné par l'armée à laquelle il sert de pivot de manœuvres, si elle y laisse comme réserve mobile une division mixte.

Il n'en est pas de même d'un camp retranché provisoire dont les ouvrages ne sont pas imprenables

(1) *Défense de Plevna*, par le général de division Mouzaffer-Pacha et le colonel Talaat, aide de camp d'Osman-Pacha.

de vive force. C'est une considération des plus importantes, car il ne faut pas qu'une armée soit en quelque sorte rivée à son pivot de manœuvres.

3. On a composé jusqu'ici les camps retranchés permanents d'une ceinture de grands forts dont les feux se recroisent sur les intervalles. Depuis l'invention des canons rayés l'étendue de ces intervalles a été considérablement augmentée. Sa limite extrême est la double portée efficace du tir fusant, ou 5,000 mètres (1). Mais la nécessité d'établir les forts sur des points d'où l'on découvre bien le terrain ou qui commandent des voies de communication importantes, fera varier ces intervalles entre 3,000 et 6,000 mètres.

En constituant ainsi la ceinture des camps retranchés on peut donner à ses ouvrages une plus grande valeur défensive que si on la composait de petits fortins espacés de 1,000 à 1,200 mètres. Les ingénieurs qui préfèrent cette dernière solution attachent une importance capitale au principe de la défense mutuelle. Mais ce principe a une valeur plutôt théorique que pratique.

Il est constaté, en effet, que lorsque plusieurs ouvrages à défense mutuelle sont attaqués simultanément, et surtout la nuit, chaque ouvrage se défend isolément. Vauban, qui avait une grande expérience de la guerre et qui connaissait à fond

(1) Contre des troupes en masse la portée efficace maximum des shrapnels est de 3,000 mètres.

le cœur humain, disait dans un de ses mémoires : « On compte beaucoup plus à la guerre sur ce qui se fait près de soi que sur l'aide d'un voisin qui agit à distance. » Le général d'Arçon était du même avis. « Ce flanquement compassé, disait-il, dont on fait tant de cas dans les dispositions de cabinet, ne produisent dans les moments d'action que des avantages bien faibles et souvent illusoires ; on voit, en effet, dans chacun des ouvrages qui de loin ou de près participent à la crise d'une attaque, qu'il existe une sorte d'égoïsme duquel il résulte qu'on s'intéresse infiniment moins à la sécurité de ses voisins qu'à la sienne propre. »

Cet égoïsme ne se manifeste jamais plus ouvertement que lorsque la vie humaine est en jeu.

Une meilleure solution est celle qui consiste à écarter davantage les fortins et à les disposer sur deux lignes, en quinconce (1). Cette solution serait excellente si les fortins étaient imprenables de vive force et pourvus d'un armement cuirassé. Mais elle exigerait une dépense plus forte et immobiliserait plus de troupes qu'une ceinture de grands forts à larges intervalles.

Il est à remarquer aussi que les petits ouvrages se trouvent dans de moins bonnes conditions que les grands pour résister aux attaques de vive force

(1) Le général von Sauer a proposé de composer les camps retranchés de deux lignes d'ouvrages espacés de 1,000 à 1,200 mètres. Ce seraient des tours pourvues d'une coupole et n'exigeant, dit-il, pour leur garde et le service de leurs deux bouches à feu que 20 hommes !

et surtout aux attaques pied à pied, leurs garnisons se composant de faibles détachements et leurs commandants ne pouvant pas être tous des officiers de choix. Leur défense sera donc, en général, moins bien conduite que celle des forts, et aussi moins énergique parce que la force morale des garnisons augmente avec la confiance dans le succès, laquelle est en rapport avec le nombre des défenseurs et le prestige de l'officier qui les commande.

Ces considérations nous font donner la préférence aux camps retranchés composés d'une ceinture de forts, mais construits et armés autrement qu'ils ne l'ont été jusqu'à présent.

4. La principale garantie contre l'attaque de vive force réside dans le flanquement et non dans l'obstacle du fossé. L'histoire des sièges présente, en effet, plusieurs exemples de revêtements de plus de 10 mètres de hauteur qui ont été escaladés parce qu'ils n'étaient pas flanqués ou que les feux des flancs étaient éteints, et d'ouvrages sans escarpes revêtues qui ont repoussé plusieurs assauts et infligé à l'ennemi de grandes pertes, parce que leurs fossés étaient flanqués efficacement. C'est encore un fait dont ne tiennent pas compte les ingénieurs, qui, pour justifier la préférence qu'ils accordent à la fortification semi-permanente ou provisoire, exagèrent l'importance des défenses accessoires et des feux directs de la mousqueterie du parapet. Comme ils ont la prétention de fonder une nouvelle école

d'ingénieurs et que leur influence a déjà pénétré dans l'enseignement, nous croyons devoir justifier le principe du flanquement par des faits et des arguments qui le mettront à l'abri de toute contestation.

Il ne sera pas nécessaire pour cela de remonter bien haut dans l'histoire des sièges.

Le premier fait à citer est celui qui s'est produit, le 8 septembre 1855, dans l'attaque des alliés contre l'enceinte de Sébastopol, laquelle avait le profil de la fortification provisoire. Les fossés furent franchis au moyen de ponts volants (1), ce qui eût été impossible s'ils avaient été plus larges ou flanqués par l'artillerie. L'inconvénient des angles morts que présentaient ces fossés en plusieurs endroits a été signalé par le général Niel dans les termes suivants :

« Nos soldats purent, en s'aidant les uns les autres, gravir l'escarpe, parce qu'ils se trouvaient là à l'abri des feux du rempart. C'est ce qui permit aux deux divisions de Lamotterouge, qui attaquèrent la grande courtine, entre le Malakoff et le bastion n° 2, de franchir trois fois le fossé et le parapet. » Le général Todleben fait à ce sujet la remarque suivante : « Après le troisième assaut, les Français *s'abritèrent en partie dans le fossé* et en partie contre le parapet. Les adversaires, qui n'étaient séparés les uns des autres que par l'épaisseur du remblai, continuèrent à échanger une vive fusillade. Les défenseurs, pris en flanc par les Français,

(1) Ces ponts étaient formés d'échelles qui pouvaient se placer en moins d'une minute sur les fossés de 7 mètres de largeur (général Niel).

maîtres du Malakoff, tombèrent, frappés de tous côtés, sans pouvoir atteindre l'ennemi. Nous nous vîmes ainsi dans la nécessité d'évacuer la courtine. »

Le même fait se passa à l'attaque du bastion n° 3 par les Anglais. Après le troisième assaut, repoussé comme les deux autres par les réserves russes, « un certain nombre d'Anglais *avaient atteint le fossé et s'y étaient abrités ;* c'est alors que l'enseigne Doubrovine, à la tête de quelques volontaires, descendit dans le fossé et en expulsa définitivement l'ennemi (1). »

L'importance du flanquement a été constatée aussi dans maintes circonstances de la guerre de la Sécession, et particulièrement dans l'assaut donné en novembre 1863 par les confédérés au fort Sanders.

Ce fort, armé de 10 canons — qui n'avaient pas été réduits au silence, — était protégé par des trous de loup, des réseaux de fils de fer au pied du glacis, des abatis sur le glacis et *un large fossé non revêtu, flanqué par l'artillerie.* Les défenses accessoires furent franchies et les assaillants descendirent dans le fossé. On fit rouler sur eux des obus lancés du haut du parapet, mais ce qui les empêcha de pénétrer dans le fort, ce furent surtout « les canons placés de manière à flanquer les deux faces du saillant attaqué (2). » « Quelques coups de ces canons enfilant le fossé, dit le comte de Paris (3),

(1) Todleben.
(2) *Histoire de la guerre civile en Amérique*, t. VII, p. 578.
(3) Idem.

achèvent de porter la mort dans la troupe qui le remplit. Les assaillants sont vaincus. »

Cet exemple est d'autant plus remarquable qu'à l'avenir on attaquera souvent les fortifications la nuit — comme dans ce cas-ci, — afin d'échapper aux pertes énormes que causeront les armes nouvelles aux troupes qui attaqueront en plein jour. Pour mettre en action les canons des flancs, il n'est pas nécessaire de voir l'ennemi et de pointer; il suffit qu'on soit averti de sa présence au pied de la contrescarpe. Les feux de ces canons sont les seuls que n'influencent pas l'émotion et le désordre inséparables des combats nocturnes.

Après le flanquement la meilleure garantie contre l'attaque de vive force est l'obstacle du fossé. Pour qu'un fossé sec ne puisse pas être franchi par comblement ou au moyen de ponts volants, il faut qu'il ait au moins 12 mètres de largeur au fond si l'escarpe et la contrescarpe sont revêtues, et au moins la moitié de cette largeur si la contrescarpe seule est revêtue. Aux fossés en site aquatique on donne une largeur minimum de 30 mètres et une profondeur d'eau minimum de 2 mètres.

La difficulté de protéger les revêtements d'escarpe contre les feux de plein fouet indirects fera renoncer à ces revêtements dans presque tous les cas. D'après l'auteur du *Nouveau Manuel de fortification permanente*, cette suppression a été motivée en France « par les expériences du fort de la Malmaison, où l'on a constaté qu'un projectile à mélinite venant

tomber à quelque distance du parement intérieur peut renverser l'escarpe sur une longueur de 15 à 20 mètres. » Mais cette raison ne serait décisive que si l'on prouvait que l'escarpe dont il s'agit avait plus que l'épaisseur strictement nécessaire pour résister à la poussée des terres et qu'elle se composait de matériaux résistants. Or les renseignements que nous avons obtenus sur les revêtements du fort de la Malmaison nous portent à croire que cette preuve ne pourrait être faite. Quoi qu'il en soit, il n'est pas douteux que si les revêtements d'escarpe du fort avaient été construits en béton de ciment et si on leur avait donné le profil que nous préconisons pour les revêtements de contrescarpe (*voir* fig. 10, pl. I), ils n'eussent pas été renversés par des obus-torpilles.

Comme élément de résistance à l'attaque pied à pied, le revêtement de l'escarpe a une très grande valeur, car l'assiégeant devra y faire brèche et pénétrer ensuite dans le fort par une voie étroite, hérissée d'obstacles de toute nature, au débouché de laquelle le défenseur l'attaquera en rangs serrés. Plus difficile encore sera sa tâche si le revêtement ne peut être battu en brèche de loin, car dans ce cas il devra recourir à la guerre des mines, qui augmentera considérablement la durée du siège.

Une escarpe détachée en béton présente les mêmes avantages, mais à un moindre degré.

La raison pour laquelle on renonce dans la plupart des cas à ces avantages, c'est que pour les

obtenir on doit donner aux fossés une profondeur et au vêtement de la contrescarpe une hauteur qui augmentent de beaucoup le prix des forts.

Pour éviter ce surcroît de dépense, on remplace dans la pratique le revêtement d'escarpe par une grille ou un mur détaché, voire même par une palissade, une double haie de ronces artificielles ou un abatis entremêlé de fils de fer, couché sur le pied du talus d'escarpe. Ces derniers obstacles suffiront pour arrêter quelques minutes sous le feu des batteries de flanquement les pionniers chargés d'y faire des trouées et pour obliger les assaillants à défiler par ces trouées, ce qui leur fera éprouver de grandes pertes.

Il est de la plus haute importance que les bouches à feu sur lesquelles repose le flanquement ne puissent pas être démontées par des batteries établies dans le prolongement des fossés. Pour remplir cette condition, nous donnons aux forts des camps retranchés, des têtes de pont et des lignes de défense, un tracé triangulaire dont les propriétés sont exposées p. 328 de l'*Influence du tir plongeant*. Les coffres qui flanquent les fronts latéraux tournent le dos à l'ennemi et les batteries casematées qui flanquent le front de gorge ne peuvent être contrebattues d'aucun point parce que les prolongements des faces tombent en arrière ou à petite distance en avant des forts collatéraux.

35. Les pièces de flanquement sont établies dans

des caponnières ou dans des coffres de contrescarpe. Les coffres sont plus faciles à soustraire au feu des batteries éloignées que les caponnières ; on peut même empêcher qu'ils ne soient atteints par des batteries contruites sur la crête du glacis, comme le prouve le type de fort d'arrêt que représente la fig. 1, pl. XVII. Ils ont en outre l'importante propriété de battre entièrement le fossé, tandis que les canons des caponnières sont sans action sur les parties qui se trouvent en dehors de leur champ de tir. Pour battre ces parties, on pratique des créneaux dans la tête de la caponnière ou dans une portion de galerie de contrescarpe communiquant avec cette tête au moyen d'une poterne sous le fossé. Mais ce n'est qu'un palliatif insuffisant, car les balles des fusils n'ont pas assez de masse pour briser les montants des échelles dont l'assaillant pourrait faire usage pour descendre dans le fossé ou monter sur la caponnière.

Lorsque l'escarpe est revêtue ou précédée d'un mur détaché, le fossé de la tête de la caponnière permet à l'assiégeant d'y faire brèche, parce qu'il éloigne du mur la masse couvrante du glacis.

Pour diminuer cet inconvénient, on a souvent arrondi la tête de la caponnière et réduit la largeur de son fossé à 7 ou 8 mètres.

Mais cette modification n'est pas à conseiller parce qu'elle permet à l'assaillant de franchir le fossé au moyen de ponts volants et de pénétrer ensuite dans le fort par le haut de la caponnière sans

s'exposer aux feux des flancs (1). Dans l'attaque pied à pied le défaut du fossé étroit est de permettre à l'assiégeant de le combler par le renversement d'une partie du revêtement de contrescarpe et de monter ensuite à l'assaut sans devoir éteindre le feu des flancs ni faire brèche à l'escarpe revêtue.

Les partisans du flanquement par caponnières font remarquer que l'assaillant peut, du haut du glacis, jeter devant un coffre de contrescarpe des fascines, des sacs à terre, des bottes de foin ou de fumier et d'autres matières encombrantes pour masquer le feu des flancs; mais on évitera ce danger ou on en diminuera la gravité : 1° en accumulant sur le haut du glacis, au-dessus du coffre, les défenses accessoires les plus difficiles à franchir et à détruire; 2° en creusant au pied du coffre un fossé diamant d'au moins un mètre de profondeur, dans lequel tomberont les matières lancées du haut de la contrescarpe (2) ou en dispersant ces matières par l'explosion de chapelets de bombes ou de boîtes métalliques; 3° en construisant des coffres à deux étages de batteries. Ce dernier moyen est le plus efficace, car les couverts qu'on créerait dans le fossé, soit près, soit loin du coffre, n'intercepteraient le feu du flanc supérieur que sur une bande de peu de

(1) Un moyen de priver l'ennemi de cet avantage serait de construire de petites caponnières en fer et de réduire leur largeur à 3 mètres par l'emploi d'affûts-chandeliers.

(2) La poterne qui donne accès au coffre doit contourner l'un des côtés du fossé diamant, si l'on veut donner à celui-ci plus d'un mètre de profondeur; on peut aussi la faire déboucher dans une galerie de contrescarpe communiquant avec le coffre, comme l'indique la fig. 1, pl. XII.

largeur dont l'ennemi ne pourrait tirer aucun parti. Cette propriété des flancs hauts, les coffres seuls la possèdent, car si on voulait l'assurer aux caponnières en leur donnant deux étages, l'étage supérieur, dans la généralité des cas, serait détruit par le tir de plein fouet indirect des batteries de l'attaque.

On prétend que l'ennemi pourra rendre les coffres inhabitables en projetant devant leur mur de masque des fascines goudronnées ou d'autres matériaux dont la combustion produit une grande chaleur et une épaisse fumée ; mais ce moyen ne lui donnerait pas le résultat qu'il en attend, parce que dans les coffres bien construits les embrasures sont obturées et les locaux ventilés. La chaleur provenant de la combustion ne gênerait pas non plus les servants, ceux-ci étant protégés contre les flammes par un épais mur de masque dont on pourra augmenter encore l'effet en le reculant de 3 à 4 mètres, comme nous l'avons fait dans le fort pl. XII (1).

La raison pour laquelle beaucoup d'ingénieurs préfèrent les caponnières aux coffres, c'est que ceux-ci tombent au pouvoir de l'ennemi dès qu'il s'est emparé de la galerie de contrescarpe, c'est-à-dire avant le moment où ils devraient entrer en action pour combattre le passage du fossé. L'objection est fondée, mais peu importante, car pour se rendre maître des coffres de cette manière l'assié-

(1) Si le fossé a une largeur convenable, il sera impossible de former un masque complet au moyen de matériaux lancés du haut de la contrescarpe.

geant devra recourir à des travaux de mine qui avancent lentement. Il sera donc arrêté, dans la zone qui précède la contrescarpe, bien plus longtemps par le mineur de la défense qu'il ne le serait au débouché d'une descente de fossé par les feux de la caponnière. Celle-ci remplira, par conséquent, moins bien que le coffre le but de la fortification, qui est de faire perdre du temps à l'attaque.

Ce sont ces considérations qui nous ont fait renoncer à l'emploi des caponnières dans nos derniers projets de forts en site élevé.

Les coffres doivent avoir à chaque étage un local pour les servants et un magasin pour les munitions. Ils communiquent avec le fort par une poterne passant sous le fossé. Cette poterne n'est pas indispensable quand le coffre fait partie d'une galerie de contrescarpe par laquelle les servants peuvent se retirer dans deux directions. En revanche, si le coffre est isolé, une poterne sous le fossé ne suffit pas pour rassurer les occupants, car cette communication pourrait être rendue impraticable par l'effet de plusieurs obus-torpilles tombant à peu près au même point, sur le haut ou sur les côtés de la poterne. On parera à ce danger en pratiquant dans le mur de masque du coffre une baie de porte *y* (*voir* fig. 1, pl. XI) fermée par une légère maçonnerie, facile à renverser quand le moment de la retraite sera venu. Une porte grillée, placée en arrière de cette fermeture, empêchera que des soldats ennemis, descendus dans le fossé, ne s'empa-

rent du coffre avant que l'assiégeant monte à l'assaut du corps de place.

On rencontre souvent dans les terrains en site élevé soit des poches formées par les eaux pluviales, soit de petites sources, soit une nappe aquifère d'un niveau supérieur à celui du sol de la poterne d'accès. De grandes précautions doivent être prises alors pour prévenir l'infiltration des eaux par les fissures que présente fréquemment le béton. Ces précautions sont surtout importantes quand il s'agit de caponnières partiellement submergées, comme le sont celles que nous préconisons pour le flanquement des forts en site aquatique. On doit prévoir le cas où ces caponnières et la poterne d'accès seront crevassées par des obus éclatant sur la voûte ou contre les culées. Le seul moyen de prévenir, dans ce cas, l'invasion des eaux est de revêtir intérieurement en tôle les parties immergées de la poterne et de la caponnière.

6. Un fort de camp retranché doit satisfaire aux conditions suivantes :

A. Être imprenable de vive force, même après un long bombardement ;

B. Avoir un fort armement de combat, protégé contre le tir de plein fouet avec obus percutants et le tir plongeant avec obus-torpilles ;

C. Avoir une crête unique. Quelques forts alle-

mands et français (1) ont un rempart haut pour l'artillerie et un rempart bas ou fausse-braie pour l'infanterie. Cette disposition permet de battre de feux rasants le glacis et une partie de la largeur du fossé, si celui-ci est rempli d'eau; elle permet en outre à l'infanterie de jouer son rôle sans gêner ni troubler les servants des bouches à feu; mais elle présente trois inconvénients qui l'ont fait condamner: 1° les défenseurs du rempart bas sont atteints par les éclats en retour des projectiles qui frappent le talus extérieur du rempart haut; 2° s'ils attendent l'ennemi de pied ferme, pour l'attaquer à coups de baïonnette, ils s'exposent, en cas d'insuccès, à être acculés au rempart et à avoir leur retraite coupée; 3° l'armement du rempart haut, se détachant sur le ciel, offre un but facile à atteindre et est promptement démonté.

D. Les forts doivent avoir un faible commandement, car plus ils sont en vue, plus ils offrent de facilité à l'assiégeant pour régler son tir et éteindre leurs feux. Cette propriété est plus importante que celle qu'ont les remparts élevés de permettre à leur artillerie de diriger des feux plongeants sur

(1) De 1874 à 1877 on a construit, en France, des forts avec un rempart bas disposé pour l'infanterie et un rempart haut ou cavalier de 12 à 15 mètres de commandement, disposé pour l'artillerie.

De 1877 à 1884 on a construit des forts avec un rempart bas disposé pour l'artillerie et un massif central — cavalier et parados — disposé pour l'infanterie. Depuis 1885 on n'a plus construit que des *forts plats* ou à crête unique parce que les forts à deux crêtes doivent avoir une grande profondeur et offrent peu de sécurité aux défenseurs de la crête basse.

les derniers travaux de l'attaque et de rendre ainsi le défilement de ceux-ci très difficile, même impossible dans certains cas. On limitera généralement la hauteur des crêtes au-dessus du plan de site à 5 ou 6 mètres. Il ne faudra pas hésiter cependant à l'augmenter s'il se trouve, à moins de 1,000 mètres du fort, des parties de terrain où l'ennemi pourrait, sans être vu, construire des cheminements ou exécuter d'autres travaux qu'il importe de battre directement.

La condition de donner peu de hauteur aux forts exclut la possibilité d'établir une exacte balance entre les déblais et les remblais. Prévoyant que, dans la plupart des cas, il y aura un excédent de terre, nous avons proposé dès 1863, dans notre *Étude sur la défense des États* (*voir* pl. X), de construire sur les côtés des forts, dans le prolongement du front de gorge, des *batteries annexes*, d'un faible relief, communiquant avec le chemin couvert et dont les bouches à feu seraient comprises dans l'armement des forts.

En site aquatique, on ne pourrait réduire le commandement à 5 ou 6 mètres que si les logements et les magasins, au lieu d'être construits sous le rempart, y étaient adossés, comme l'indique le profil n° 9 de la fig. 3*bis*, pl. VII. Mais cette modification exigerait une augmentation de la profondeur des forts et un accroissement de dépense qui ne seraient pas justifiés, puisque l'inconvénient signalé plus haut des remparts à grand commande-

ment disparaît ou est considérablement atténué par un emploi judicieux des plantations.

E. Les forts construits sur des emplacements dont l'occupation assurerait à l'attaque des avantages qui faciliteraient ou abrégeraient les opérations du siège doivent pouvoir être défendus pied à pied et repris par des retours offensifs. Ils n'acquièrent cette propriété que par l'appui d'un réduit satisfaisant à la double condition d'être encore en état de défense quand l'enveloppe tombe au pouvoir de l'ennemi et de battre à revers le front de gorge, sur la banquette duquel l'assaillant doit établir des fusiliers ou des canons à tir rapide pour repousser les troupes chargées de faire les retours offensifs.

Le réduit augmente la confiance de la garnison et la décide à tenir ferme. C'est ce qu'avait appris à Vauban sa longue expérience de la guerre des sièges : « Pour décider, disait-il, des hommes à défendre vigoureusement le sommet d'une brèche, il faut qu'ils aient *derrière eux et tout près d'eux un solide réduit* ou retranchement intérieur, non pas pour s'y réfugier eux-mêmes, mais pour se sentir soutenus de près (1). »

(1) Dans un mémoire de 1681 sur la réfection des fortifications de Casal, Vauban s'exprimait comme suit :

« Ce qui influe le plus sur la perte des places, c'est le manque d'asiles assurés par les moyens desquels on puisse soutenir de près avec sûreté quelque grosse action et la méfiance que l'on a sur la valeur des retranchements faits à la hâte, mal figurés, toujours réellement imparfaits, le plus souvent inutiles, et quelquefois pernicieux.... Il n'y a, en effet, que les protections *sûres et prochaines* qui doivent donner aux hommes la

Si ce témoignage important n'a pas convaincu les ingénieurs et les artilleurs qui contestent encore aujourd'hui l'utilité des réduits (1), c'est qu'ils ne croient pas à la possibilité de défendre ces ouvrages après la prise des forts. La plupart, cependant, y sont favorables en principe. Ainsi l'un des plus distingués d'entre eux, le général Von Sauer, disait en 1891 : « Il n'est pas douteux que le réduit ne procure un renforcement extraordinaire aux forts (2); » mais, de même que les autres, il prétend que l'armement du réduit sera démonté par les batteries qui éteindront les feux du rempart. C'est en quoi il se trompe, car on peut construire des réduits dont l'armement de combat et les bouches à feu de flanquement résisteront au tir de plein fouet et au tir plongeant des batteries de l'attaque. Les forts des planches IX, XIII et XV ont des réduits qui jouissent de cette propriété. Quelle que soit la violence du feu de l'assiégeant, une partie au moins

hardiesse et demeurer sur la brèche, d'oser y tenir ferme, forts ou faibles, et même derrière une palissade ou méchante traverse, comme on l'a vu quelquefois, le tout par la confiance que l'on a en la proximité et sûreté des feux qui nous protègent; faute de quoi il y aurait mille choses praticables auxquelles on n'ose songer et que l'on trouverait ridicule de proposer. »

(1) L'auteur du *Nouveau Manuel de fortification* s'exprime ainsi : « On n'a pas admis en France et en Allemagne l'utilité d'établir des réduits dans les forts, car il serait difficile d'en défiler les maçonneries, qui seraient ruinées avant le rempart lui-même. Si l'on veut faire une défense énergique pied à pied dans l'intérieur du fort, il sera préférable d'organiser des points de résistance dans chacune des parties limitées par les traverses enracinées et les massifs ou remparts sur lesquels elles s'appuyent (p. 203). »

Selon nous, la défense successive de ces points de résistance serait impossible parce que l'assaillant, après avoir pénétré dans le fort, tournerait les traverses enracinées par les plongées du rempart auxquelles elles s'appuyent.

(2) *Jahrbücher für die Deutsche armee*, janvier 1891.

de leurs coupoles, sinon toutes, et les canons des coffres seront encore en état d'agir quand l'ennemi pénétrera dans le fort.

F. Pour offrir une résistance suffisante au tir de plein fouet direct avec obus percutants, les parapets des forts doivent avoir une épaisseur de 6 à 7 mètres s'ils sont en sable pur, de 9 à 10 mètres s'ils sont en terre ordinaire et de 14 à 15 mètres s'ils sont en terre argileuse. Ils résisteront en outre au tir plongeant avec obus-torpilles si on les compose en partie de béton ; dans ce cas, le profil le plus avantageux sera celui que nous avons adopté pour le fort type de la planche XII. Il offre à l'infanterie chargée de défendre le rempart une petite galerie où elle pourra se tenir en sécurité, prête à monter sur la banquette dès que sa présence y sera nécessaire.

Malgré les avantages que présente cette galerie, on sera la plupart du temps obligé d'y renoncer à cause de la forte dépense qu'elle exige. Il n'en résultera pas, du reste, un grand préjudice, car si le parapet est en terre sablonneuse et suffisamment épais, les obus ne le bouleverseront jamais au point qu'il n'en restera pas des parties derrière lesquelles l'infanterie pourra tirer debout ou à genoux. Mais, dans ce cas, elle devra avoir des abris et des communications lui permettant de se porter rapidement sur la banquette, condition à laquelle satisfont tous nos projets de forts. (*Voir* pl. VIII et XI.)

G. Les forts doivent avoir des locaux à l'épreuve pour tous les artilleurs de la garnison de défense, pour le tiers de l'infanterie de cette garnison, et pour un détachement de troupes du génie. (Cette prescription sera justifiée dans le chapitre IX.)

H. Pour régler la capacité des magasins, on tiendra compte du fait que les forts d'un camp retranché sont, pendant toute la durée de leur défense, en communication avec l'enceinte où se trouvent les magasins généraux de vivres et de munitions ainsi que les établissements de l'artillerie, du génie et de l'intendance.

I. Les forts doivent avoir des puits en nombre suffisant pour fournir toute l'eau nécessaire à la garnison de défense. Si le terrain est rocheux et si la nappe aquifère est à une trop grande profondeur sous le sol, on construira des citernes et des réservoirs, dans lesquels seront amenées des eaux de l'extérieur.

K. Pour éclairer le terrain dans un rayon d'au moins 3,000 mètres, chaque fort doit être pourvu d'un phare cuirassé à lumière électrique et de 1 ou 2 projecteurs mobiles servant à explorer les plis de terrain et les bas-fonds qui échappent à l'action du phare.

L. Le phare pouvant servir d'observatoire le jour et les écoutilles ou trous d'homme des coupoles à

tir direct permettant de voir les travaux d'attaque, il ne sera pas nécessaire de donner aux forts des observatoires spéciaux.

M. Lorsque les locaux du front de gorge prennent jour sur le fossé (pl. XI), on doit défiler leur mur de masque contre le tir de plein fouet, parce qu'il se présente des cas où un fort étant pris, on attaque le fort voisin en établissant des batteries à l'intérieur du camp retranché.

Cette condition ne pouvant être remplie dans les forts en site aquatique, les locaux établis sous le rempart du front de gorge prendront jour sur une cour intérieure (pl. VIII). On pourra aussi remplacer ces locaux par des logements construits sous les remparts du front de tête et des fronts latéraux, avec façades sur le terre-plein intérieur du fort, en adoptant à peu près la disposition que présente le fort à fossés secs de la planche XII.

N. L'entrée des forts en site élevé sera conforme au type que nous avons appliqué aux forts de la Meuse et aux projets de forts pl. XI, XII et XIII. (La description du pont mobile a été donnée p. 82.)

O. On construira sur les remparts des traverses-abris en béton pour remiser des canons à tir rapide dont l'emploi sera indiqué dans le chapitre VI. Elles comprendront deux ou trois locaux et auront des formes arrondies et fuyantes pour favoriser

le ricochet des obus. (*Voir* fig. 2, pl. XII, et A, pl. XV.)

P. Les forts en site élevé que leur situation ou leur importance désignent comme forts d'attaque seront pourvus d'un système de contre-mines ou auront tout au moins des amorces de galeries et de rameaux.

Nos types de forts satisfont aux diverses conditions énumérées ci-dessus. Ils se distinguent des forts construits jusqu'à présent en ce que l'armement de combat, au lieu d'être placé à découvert sur les remparts, est protégé par des coupoles, à l'exception d'un petit nombre de canons à tir rapide sur affûts à roues qui n'ont à faire que de courtes apparitions sur la banquette. Une autre caractéristique de ces types de forts est l'emploi général du béton de ciment et la complète sécurité assurée aux bouches à feu de flanquement contre les batteries de l'attaque.

La faiblesse de l'armement à ciel ouvert a été constatée dans un grand nombre de sièges et, en dernier lieu, par le bombardement des forts de Paris.

La relation de la campagne de 1870 par le grand état-major prussien nous apprend que le fort d'Issy, armé de 90 canons et mortiers, a été réduit au silence, le 5 janvier 1871, après un tir de 6 1/2 heures exécuté par 26 canons de 120 et de 150 et deux

mortiers rayés de 210, et que la plus grande partie de l'armement des forts de Vanves et de Montrouge a été démontée avec la même rapidité (1).

La situation des forts de ce type est devenue plus critique encore depuis que les parcs de siège sont pourvus d'un grand nombre d'obusiers et de mortiers lançant des obus-torpilles.

La nécessité de protéger l'armement de combat au moyen de coupoles ne peut donc plus être contestée aujourd'hui.

Le général Cosseron de Villenoisy écrivait en 1886 (2) : « Les canons de 155^{mm} sont en France la base de l'armement des forteresses. Ils exigent des plates-formes comportant une dizaine de mètres cubes de bois de chêne, ce qui en rend le déplacement impossible. Grâce à cela et à ce qu'ils sont hissés sur des remparts d'un difficile accès, il arrivera que, dans une place forte pourvue de 200 canons, une vingtaine au plus auront action sur les ouvrages de l'ennemi et pourront être utilisés pour la défense. *Le reste ne servira à rien.* »

Ce même raisonnement s'appliquant aussi aux forts, nous nous sommes dit qu'un grand progrès serait réalisé si l'on pouvait supprimer sans inconvénient les bouches à feu « qui ne servent à rien contre

(1) Les Allemands n'avaient que 6 mortiers rayés de 210 et 8 mortiers lisses de 280, au nombre des 147 bouches à feu qu'ils mirent en batterie contre le front sud de Paris. Ce front comprenait les forts d'Issy, de Vanves, de Montrouge, l'ouvrage et les batteries des Hautes-Bruyères et d'autres buts secondaires.

(2) *L'Artillerie et les Places fortes*, voir le *Journal des Sciences militaires*, année 1886.

l'attaque pied à pied. » Or le moyen d'arriver à cette suppression est de réduire l'armement de combat au tiers ou au quart et d'établir les bouches à feu dans des coupoles. Ce moyen, nous l'avons appliqué en 1887 à la construction des 21 forts de la Meuse, qui ont les uns 7, les autres 9 coupoles, la plupart à 2 canons, et dont l'armement à ciel ouvert est réduit à 4 canons à tir rapide de 57 sur affûts à roues.

7. Les forts à coupoles ont deux propriétés importantes que ne possèdent plus les forts avec armement à ciel ouvert.

1° Leurs remparts n'étant occupés par l'infanterie qu'au moment où une attaque de vive force est imminente, et leur armement à ciel ouvert ne se composant que de 4 à 6 canons à tir rapide qui sortent de leurs abris à ce même moment, il n'est pas nécessaire de défiler leur terre-plein contre le tir de plein fouet, ni de le couvrir à revers au moyen d'un parados ou d'un massif central.

Les forts d'arrêt doivent être établis quelquefois dans des vallées, aux points de croisement des routes ou des voies ferrées, et à portée de canon de hauteurs dominantes. Il se présentera donc des cas où l'on ne pourra pas défiler leur terre-plein même aux vues de l'ennemi. L'armement, s'il est à ciel ouvert, sera alors promptement détruit par le tir de plein fouet direct. Les forts à coupoles n'ayant pas à redouter les feux plongeants des batteries éloignées,

pourront seuls défendre avec succès les chaînes de montagnes dans ces cas défavorables.

2° Les forts avec armement à ciel ouvert des camps retranchés construits jusqu'ici ont un nombre de bouches à feu double ou triple de celui des forts à coupoles, et ces bouches à feu sont séparées par des traverses, de sorte que la partie du parapet affectée à l'infanterie est inférieure de beaucoup à celle qu'occupe l'artillerie. On pourra donc diminuer notablement l'étendue des forts à coupoles et par conséquent le prix des terrassements et des maçonneries, sans que la longueur du parapet réservée à l'infanterie soit inférieure à ce qu'elle est dans les grands forts sans coupoles.

8. Tout camp retranché permanent doit se composer : 1° d'une ligne de postes fortifiés, servant à retarder l'investissement : c'est la *position avancée;* 2° d'une ceinture de forts, sur laquelle se produit le grand effort de la défense : c'est la *position de combat;* 3° d'une seconde ligne ou *position de soutien*, qui doit rendre intenables les parties de la première ligne tombées au pouvoir de l'ennemi, protéger la retraite de l'artillerie de combat de cette ligne et favoriser les retours offensifs de la réserve générale, et 4° d'une *enceinte de sûreté*, qui a pour objet principal d'empêcher l'ennemi de s'emparer de la position en pénétrant dans le camp retranché sur les talons de l'armée défensive, affaiblie ou démoralisée par une grave défaite essuyée en rase campagne.

La ligne avancée doit se trouver à 2,000 ou 3,000 mètres de la ligne des forts, c'est-à-dire à bonne portée du tir fusant.

La portée efficace du bombardement au moyen de canons longs et de canons courts de siège ne dépassant pas 7,500 mètres et les batteries de bombardement ne pouvant être établies à moins de 2,000 mètres de la ceinture des forts, celle-ci devra se trouver à une distance de plus de 6,000 mètres de l'enceinte.

Quant à la deuxième ligne de défense, on est généralement d'avis de la construire à 2,000 mètres environ de la première ligne et de l'appuyer par ses extrémités aux deux forts voisins de ceux dont l'ennemi doit s'emparer.

Si nous prenons pour exemple de camp retranché celui que représente la fig. 1, pl. VI, et si nous supposons que les forts attaqués pied à pied seront les n^{os} II et III, et les forts simplement contre-battus les n^{os} I et IV, la *seconde ligne de défense* aura le tracé I *a b* IV. Elle sera formée de redoutes, de batteries et de retranchements construits pendant la durée du siège, et son armement se composera de bouches à feu empruntées aux forts non attaqués et de celles qu'on retirera des batteries des intervalles lorsqu'elles ne seront plus tenables par suite de la supériorité du feu de l'assiégeant.

Les travaux de la seconde ligne seront entamés aussitôt que l'on connaîtra les projets de l'ennemi. S'il ne peut y avoir de doute sur les forts qu'il

attaquera, on construira la seconde ligne en temps de paix et on la composera d'ouvrages permanents (1) ou semi-permanents; mais ce n'est pas ce cas particulier que nous avons à considérer ici. Dans l'exemple choisi, la seconde ligne I *a b* IV aura 12 kilomètres de longueur et devra être construite pendant la durée du siège. Sera-t-elle en état d'arrêter l'ennemi après qu'il aura pris les forts II et III ? Cela est d'autant moins probable qu'on n'y pourra employer que des travailleurs civils, le gouverneur d'une place à défense active devant disposer de toutes ses forces dès le début du siège, pour entraver et retarder l'investissement, l'organisation de la position de combat et la construction des premières batteries d'attaque. Employer l'infanterie à d'aussi grands travaux de terrassement serait une faute, alors même qu'on les entamerait avant l'arrivée de l'ennemi, car les places à camp retranché auront à l'avenir pour garnison des troupes de seconde ligne (milices, landwehr ou armée territoriale), dont l'instruction militaire est incomplète ou qui, n'ayant plus été appelées sous les armes depuis longtemps, ont oublié ce qu'elles avaient appris et doivent consacrer tout leur temps à des exercices militaires.

La seconde ligne ne pourra donc pas avoir le degré de force nécessaire pour arrêter un ennemi à qui

(1) En France on fera jouer le rôle de seconde ligne aux anciens forts de Paris, de Lyon et de Verdun, trop rapprochés du corps de place pour constituer une ceinture de camp retranché.

la prise des ouvrages de la première ligne aura donné une grande supériorité sur les troupes plus ou moins démoralisées de la défense.

Il en serait autrement si cette ligne était construite d'avance et composée d'ouvrages semi-permanents, car alors l'assiégeant devrait ou bien établir des batteries et construire des tranchées pour l'attaquer de front, ou bien s'emparer des forts contrebattus I et IV pour la déborder par ses deux ailes et en provoquer ainsi l'évacuation. Ce second mode d'attaque serait le plus sûr et le plus expéditif, si les forts avaient un armement à ciel ouvert, car on peut admettre que l'ennemi pendant le siège des forts II et III aurait affaibli cet armement et désorganisé les défenses au point de rendre une attaque de vive force possible. De toute manière donc la seconde ligne, dans le cas dont il s'agit, serait utile à la défense en faisant perdre du temps à l'assiégeant, mais comme généralement cette ligne ne pourra être construite que pendant le siège du camp retranché, nous sommes d'avis qu'elle devrait être établie non pas en arrière de la ligne des forts, mais en avant de l'enceinte, à petite portée de canon de celle-ci. Elle aurait approximativement le tracé *c d e* et serait moitié moins longue que la ligne I *a b* IV. On trouverait plus facilement des ouvriers civils pour l'exécuter parce qu'ils ne devraient pas, comme dans le premier cas, travailler à proximité des forts et, pour ainsi dire, sous le feu de l'ennemi.

Le flanc droit de la ligne *c d e* serait appuyé à la redoute *c* et au village retranché que traverse la route C ; le flanc gauche serait appuyé à la redoute *e* et à la rivière R. Quatre redoutes, reliées entre elles par des batteries et des tranchées, occuperaient l'espace compris entre les deux redoutes extrêmes. Cette ligne opposera à l'ennemi une forte résistance non seulement parce que ses ouvrages seront achevés, mais encore parce qu'ils recevront un appui efficace de l'artillerie et des troupes de l'enceinte.

On peut se demander si l'assaillant, pour éviter cette deuxième attaque, qui sera suivie du siège de l'enceinte, ne cherchera pas, après la prise des forts, à obtenir la capitulation de la place par un bombardement opéré sous la protection des forts tombés en son pouvoir.

Cette question ne comporte pas une solution unique et générale. Si la place fait partie d'un territoire que l'envahisseur désire s'annexer, il aura le plus grand intérêt à ménager la population. Il s'abstiendra donc de la ruiner et de l'exaspérer par un bombardement. S'il n'a pas cette intention et si son but est de s'emparer le plus vite possible d'une position stratégique qui lui est nécessaire pour assurer le succès de ses opérations, il bombardera la ville, à moins que ses habitants ne soient animés d'un ardent patriotisme, sa garnison et son gouverneur décidés à faire leur devoir jusqu'au bout, car alors le bombardement ne produirait aucun résultat utile et tout l'odieux en retomberait sur celui qui

l'aurait ordonné. Dans la plupart des cas, l'enceinte sera donc assiégée si l'on ne peut l'emporter de vive force.

Lorsque le gouverneur aura constaté, d'accord avec le conseil de défense, que la place n'est plus en état de résister à un assaut, il pourra capituler. Ceux qui prétendent que l'honneur et le devoir l'obligent à défendre quand même les brèches et à disputer ensuite pied à pied la ville citent l'exemple de Saragosse, où la guerre des rues dura vingt-trois jours, celui de Berg-op-Zoom, où les Français firent prisonniers les 7,000 Anglais du corps de Graham qui avaient pénétré dans la place moitié par surprise, moitié de vive force, et celui de Puebla, où les Mexicains résistèrent pendant six semaines dans des groupes de maisons à l'intérieur de la ville. Mais ils perdent de vue que les défenseurs de Saragosse n'avaient soutenu qu'un siège de vingt-neuf jours quand commença la guerre des rues, que les défenseurs de Berg-op-Zoom étaient des troupes fraîches qui n'avaient pas eu de combat à soutenir avant l'arrivée des Anglais et que les défenseurs de Puebla disputèrent pied à pied la ville après un siège qui n'avait duré que quinze jours.

La garnison d'une enceinte de camp retranché se trouve dans des conditions tout autres. Elle se compose en majorité de troupes qui ont défendu successivement les postes avancés du camp retranché, la ceinture des forts et les retranchements en seconde ligne. On ne pourrait exiger de ces troupes, épuisées

par une aussi longue série de combats, qu'elles soutiennent dans les rues une nouvelle lutte qui, du reste, serait infailliblement marquée par des actes de destruction et de cruauté de nature à exaspérer la population. Le soldat n'est pas une machine fonctionnant au gré de celui qui la conduit. C'est un organisme que met en mouvement la volonté et qu'entretient la force morale; or l'une et l'autre ont des limites que la nature ne permet pas de franchir.

Quelques auteurs reconnaissant que la guerre des rues ne peut être imposée à des troupes défendant une ville de leur pays, voudraient que la garnison, vaincue sur les remparts, se retirât devant les troupes assaillantes le long de l'enceinte et par les rues pour aller occuper un *réduit général* sous la protection des forts restés au pouvoir de la défense.

Nous avons figuré sur le plan du camp retranché fig. I, pl. VI un réduit de ce genre, composé des forts VII et VIII, du fortin intermédiaire et d'une redoute pentagonale, construite pendant le siège, ainsi que les retranchements qui relient entre eux ces divers ouvrages. Supposons qu'on ait eu le temps de créer dans ce réduit des logements pour la garnison de l'enceinte et des magasins pour ses besoins pendant quelques jours. Est-il admissible que la menace d'y continuer la lutte déciderait l'ennemi à lui accorder une capitulation plus avantageuse que celle qu'il eût exigée si la garnison avait

déposé les armes au moment où l'enceinte n'était plus défendable? Évidemment non, car un blocus de courte durée le rendrait maître du réduit et, s'il n'avait pas de temps à perdre, un bombardement de peu d'heures aboutirait au même résultat, parce que les troupes, à l'exception des garnisons des deux forts et du fortin, occuperaient des camps baraqués auxquels les obus communiqueraient rapidement le feu.

Il sera donc inutile de créer un *réduit général* dans les camps retranchés qui ont une enceinte de sûreté.

CHAPITRE VI

ARMEMENT DES FORTS DES CAMPS RETRANCHÉS — PROTECTION DES BOUCHES A FEU — PROPRIÉTÉS DES COUPOLES — CONDITIONS AUXQUELLES ELLES DOIVENT SATISFAIRE — DIVERSES ESPÈCES DE COUPOLES

SOMMAIRE

1. Désignation des bouches à feu pour l'armement des forts. — **2**. Nécessité de protéger cet armement contre le tir de plein fouet et le tir direct. Propriétés des coupoles ; leur origine et leurs progrès. Les critiques auxquelles elles ont donné lieu ne sont pas applicables aux dernières coupoles construites en Belgique, en Roumanie, en Allemagne et dans d'autres pays. — **3**. Coupoles avec canons sans recul. — **4**. Exactitude du tir des coupoles. — **5**. Résistance des coupoles au tir de démolition. — **6**. Cette résistance s'est accrue avec les progrès de la métallurgie. Acier-nickel et fer homogène. — **7**. Coupoles à un canon et coupoles à deux canons. — **8**. Coupoles à pivot pour obusiers. — **9**. Coupoles à éclipse. — **10**. Coupoles transportables. — **11**. Etablissements cuirassés pour mortiers. — **12**. Comparaison entre les forts à coupoles et les forts avec armement à ciel ouvert sous le rapport du prix et de la force des garnisons.

1. Les bouches à feu les plus redoutables, tant pour l'attaque que pour la défense, sont les obusiers et les mortiers ; mais elles ne peuvent seules constituer l'armement des batteries de siège et des batteries de place. Aux unes et aux autres des canons sont

nécessaires pour atteindre des buts éloignés, détruire des obstacles très résistants et tirer contre des troupes en mouvement.

Les objets que le canon de l'assiégeant doit détruire ou mettre hors de service (voûtes, revêtements et cuirasses) offrent plus de résistance que ceux qu'il oppose à l'artillerie de la défense (matériaux de sape, mantelets et boucliers en tôle d'acier). On doit prévoir cependant que l'attaque, dans les sièges futurs, protégera une partie de ses bouches à feu en les établissant dans des coupoles mobiles ou derrière des cuirassements démontables. Pour percer ces coupoles et ces cuirassements, dont le poids ne pourra pas dépasser certaines limites, il ne sera pas nécessaire d'avoir des canons plus puissants que le 150 de 35 calibres de longueur, qui, à la distance de 1,000 mètres, perce des plaques en fer forgé de 280^{mm} d'épaisseur avec des obus de rupture de 2,8 calibres, et des plaques de 304^{mm} avec des obus de 3,5 calibres. Il ne sera pas nécessaire non plus d'avoir de plus gros canons pour atteindre les établissements éloignés de l'ennemi, car le 150 de 35 calibres a une portée de 10,460 mètres sous l'angle de 25° et de 12,170 mètres sous l'angle de 35° (1).

On pourra même se contenter de canons de 25 calibres de longueur, en faisant usage de la

(1) Ces chiffres et d'autres que nous aurons l'occasion de produire sont extraits des tableaux qui ont été dressés par les ingénieurs de Krupp à la suite de nombreuses expériences faites au polygone de Meppen.

poudre sans fumée, qui donne une plus grande vitesse initiale aux obus sans augmenter la pression dans l'âme (1).

Le calibre des obusiers et des mortiers ne devra pas dépasser 210 millimètres, car il n'est pas à prévoir que l'attaque parviendra à construire des abris et des magasins pouvant résister au choc et à l'explosion d'obus-torpilles de ce calibre.

L'armement d'un fort de camp retranché devra, selon nous, comprendre :

1° Des canons de 150 (2) pour tirer contre les établissements éloignés de l'attaque et détruire les cuirassements dont celle-ci couvrera à l'avenir une partie de ses bouches à feu;

2° Des canons de 120 pour attaquer de front les batteries dirigées contre le fort et d'écharpe celles dirigées contre les deux forts voisins;

3° Des obusiers de 210 (3) pour tirer à shrapnels contre des rassemblements de troupes et des travaux masqués par des couverts et pour enfoncer avec des obus-torpilles les magasins et les abris blindés de l'assiégeant;

(1) Voici un résultat qui permet de se rendre compte de cette différence. Le canon Canet de 100, de 80 calibres de longueur, avec une charge de poudre brune de 10k250, donne une vitesse initiale de 826 mètres et la pression intérieure est de 2,437 atmosphères ; avec une charge de 6k600 de poudre sans fumée, la vitesse initiale est de 1,006 mètres et la pression intérieure de 2,785 atmosphères.

(2) L'obus shrapnel du canon de 150 contient 510 balles de 26 grammes, et celui en acier du canon de 120, 210 balles du même poids.

(3) L'obusier de 210 tiré sous l'angle de 35° a une portée de 7,260 mètres. Son shrapnel en acier contient 1,500 balles de 26 grammes.

4° Des obusiers à tir rapide de 120 (1), s'il se trouve à proximité du fort des plis de terrain où l'assiégeant pourrait, sans être vu, exécuter des travaux d'approche ou arrêter momentanément des troupes, en cas d'attaque de vive force, pour reformer leurs rangs ou leur faire reprendre haleine. Ces obusiers ayant une portée plus grande et un tir plus exact que les mortiers, nous ne jugeons pas nécessaire de donner aux forts des mortiers de 120; toutefois comme ces mortiers ont des angles d'élévation qui leur permettent d'atteindre mieux que les obusiers des buts cachés derrière des couverts, nous en établissons dans des batteries à ciel ouvert sur les côtés ou en arrière du fort;

5° Des mortiers de 210 (2) pour enfoncer les magasins et les abris des batteries de l'attaque et tirer à shrapnels contre ces batteries;

6° Des canons à tir rapide de 57 (3) pour combattre la construction de la première parallèle et

(1) L'obusier à tir rapide de 120 du Grusonwerk lance des obus-shrapnels du poids de 18 kilogrammes contenant 450 balles de 14 grammes ou 240 de 26 grammes.

(2) L'obus en acier du mortier de 210, de 2 1/2 calibres de longueur, contient 1,680 à 1,700 balles de 26 grammes ou 730 à 735 balles de 60 grammes. La portée maxima de ce mortier est de 3,900 mètres.

(3) Le canon de 57 tire par minute 20 à 25 obus ou boites à balles et 12 à 15 shrapnels sans pointer. Sa boite contient 196 balles de 12, 14 et 16 millimètres. L'obus produirait dans le tir contre des épaulements et des parapets de plus grands effets que l'obus en fonte du 120 s'il était en acier et sa charge d'éclatement en coton-poudre ou en mélinite. Le résultat suivant permet de se rendre compte de ce fait : « Les pressions maxima totales exercées par 1 kilogramme de poudre ordinaire sur les parois d'une sphère qui l'enveloppe exactement étant 1, celles de 1 kilogramme de coton-poudre sont de 19-83 et celles de 1 kilogramme de mélinite 17-19. » Extrait d'un livre du capitaine du génie Tournay sur les explosifs. Liége, 1894.

des batteries de seconde position; pour entraver la marche des sapes, flanquer les batteries et les retranchements des intervalles, et pour tirer à mitraille contre des troupes qui s'approcheront du fort à moins de 500 mètres.

Toutes ces bouches à feu seront protégées par des coupoles, à l'exception des canons longs à tir rapide qui sont montés sur affûts à roues et des mortiers de 210 qu'on établit dans des *emplacements cuirassés*. Lorsque les remparts ont une grande hauteur, comme c'est le cas dans les forts à fossés d'eau, on peut assurer aux mortiers une protection suffisante en les plaçant dans des abris voûtés en béton, conformes à la fig. 14, pl. II; mais ils n'ont alors qu'un champ de tir d'environ 150°.

Le flanquement des fossés du fort sera assuré par des canons courts de 57, établis dans des coffres, dans des caponnières ou dans des coupoles soustraites aux vues de l'attaque. Cette bouche à feu est préférable au canon-revolver et à la mitrailleuse (1), parce qu'elle permet de tirer avec des boîtes à balles et des shrapnels contre les troupes, et avec des

(1) Pour les ouvrages de campagne et les ouvrages semi-permanents d'un faible relief, le flanquement par mitrailleuses est préférable à celui par canons à tir rapide, parce que le canon produit des gerbes coniques d'environ 6 degrés d'ouverture qui atteignent les défenseurs lorsque, pour repousser un assaut, ils montent sur la plongée du parapet, mode de défense employé avec succès par les Turcs dans plusieurs circonstances et prescrit par Todleben dans la défense de Sébastopol.

Le canon-revolver de Hotschkiss, adopté en France pour l'armement des caponnières, se compose de 5 canons du calibre de 40. Il disperse moins les balles que le canon à tir rapide et a plus de puissance que la mitrailleuse, avec laquelle on ne saurait briser les échelles ou les ponts volants dont l'assaillant fera usage dans certains cas.

obus percutants du poids de 2^k72 contre des travaux de sape exécutés dans le fossé, au débouché de la descente, ou sur le haut du glacis.

Si l'on pouvait encore admettre aujourd'hui la possibilité de construire des contre-batteries dans le couronnement du chemin couvert, il faudrait armer les flancs de canons de 90 ou de 120; mais, même dans ce cas, le canon à tir rapide de 57 suffirait si les obus percutants étaient en acier, avec charge d'éclatement en poudre brisante.

L'emploi dans une même batterie de bouches à feu de plusieurs calibres présente des inconvénients qu'il importe d'éviter. C'est pourquoi nous n'avons admis dans nos projets que 4 calibres : le 210, le 150, le 120 et le 57.

2. Le problème de la protection des bouches à feu et de leurs servants a donné lieu à diverses solutions. Les uns ont proposé de les établir dans des casemates dont le mur de masque est remplacé par un bouclier en fer ou en acier, les autres, dans des coupoles tournantes. Ce sont des solutions complètes, mais de valeur différente. Les demi-solutions consistent à ne protéger les bouches à feu que contre le tir de plein fouet direct, soit en les établissant sur un retranchement parallèle au rempart et situé à un niveau plus bas (1), soit en faisant usage d'affûts à éclipse.

(1) Cette disposition a été appliquée, il y a vingt ans, à deux forts d'Anvers, qui ont un retranchement parallèle au front de tête et plus bas que celui-ci.

Ces demi-solutions ne sont admissibles que pour une partie de l'armement. Seules les casemates cuirassées et les coupoles peuvent assurer aux bouches à feu et aux servants une protection efficace. Les casemates cuirassées ont reçu de larges applications dans la défense des côtes, mais jusque dans ces derniers temps beaucoup d'artilleurs se sont montrés hostiles à l'emploi des coupoles. Il a fallu de longs efforts et de nombreuses expériences pour les faire admettre dans l'armement des places. Elles ont été mieux appréciées par les marins. Cinq ans après que le capitaine Coles, de la marine anglaise, eût inventé la coupole pour navires (1), l'ingénieur américain Ericson en établit une sur le *Monitor*, peu différente de celle de Coles, et dont les remarquables propriétés furent constatées dans le combat que soutint ce navire en mars 1862 contre le *Merrimac*. La première coupole de Coles fut établie sur le *Trusty* et soumise à des épreuves de tir en 1861 à Sheerness. Le succès qu'elle obtint nous décida à nous mettre en rapport avec l'inventeur pour arrêter un type de coupole pouvant être appliqué aux fortifications d'Anvers, alors en construction.

La fig. 16, pl. II représente ce type ; on y trouve les principaux éléments des coupoles qui ont été construites longtemps après, à savoir : une couronne de galets sur laquelle tourne la coupole ; une

(1) En 1855. Voir la brochure qu'il publia à Londres en 1860 sous le titre de : *Shot proof gun Shields*.

cheville-pivot empêchant tout déplacement sous l'action du tir; un affût rentrant automatiquement en batterie; un trou d'homme pour le pointage, l'observation et l'évacuation de la fumée; un couloir circulaire protégé par des plaques en fer, ancrées dans une avant-cuirasse en maçonnerie; enfin un cuirassement de forme tronconique favorisant le ricochet des obus. Le point faible de cette coupole était la hauteur trop grande de l'embrasure, qui cependant avait été réduite autant que le permettait l'affût employé, puisque les tourillons des canons se trouvaient dans l'embrasure même. Mais ce n'était pas encore l'*embrasure minima*. Pour obtenir celle-ci, disons-nous dans notre livre de 1863 (1), il faudrait créer « un affût qui permît d'élever et d'abaisser à volonté l'axe des tourillons. » Ce problème ne fut résolu qu'en 1866 par le major Schumann. Il en fit une première application à la casemate cuirassée, qui subit cette année-là avec succès des épreuves de tir à Mayence.

Quatre ans après, Schumann proposa une coupole pour 2 canons de 150 (fig. 17, pl. II), qui fut soumise à diverses expériences au polygone de Tegel en 1870-1871. Elle avait des embrasures minima et un cuirassement, sans revêtement en bois, composé d'un corps cylindrique et d'une calotte sphérique en plaques de fer. C'était un progrès; mais, sous le rapport du mécanisme de rotation, la coupole belge avec sa couronne de galets était préférable. « Après

(1) T. II, p. 145.

58 coups tirés contre la coupole Schumann, dit le général Schröder, la cheville-pivot était tellement disloquée et, par suite, la tourelle faisait à tel point saillie en arrière que quelques roues avaient abandonné le rail de roulement et que quelques axes de roues étaient brisés (1). »

Quand Gruson eût remplacé l'affût à vis de Schumann par l'affût hydraulique à embrasure minima, qui rendait le pointage plus facile et plus rapide, on pouvait annoncer que le problème des coupoles aboutirait prochainement à une solution pratique. Gruson le résolut par ses coupoles en fonte durcie qui furent admises dans l'armement de quelques places. Mais Schumann présenta peu de temps après une solution toute différente. Voulant exclure des coupoles tout appareil hydraulique et tout mécanisme compliqué, il supprima l'affût ou, pour mieux dire, fit servir la coupole elle-même d'affût, ce qui le décida à donner aux coupoles le nom d'*affûts cuirassés*. Cette solution (fig. 5, pl. III) consistait à faire tourner la coupole sur un pivot arrondi, à maintenir la bouche du canon dans l'embrasure et à faire glisser la culasse le long d'un butoir en acier, fixé solidement au plancher et à la calotte sphérique de la coupole. Schumann réalisait ainsi la suppression du recul que Cavalli avait obtenue antérieurement par un autre moyen, dont il fit une première application au siège de Gaëte.

(1) La coupole tournait sur 16 roues en fonte de 0^m60 de diamètre, placées sur la périphérie de la plateforme.

Le nouveau type de coupole de l'ingénieur prussien fut soumis à diverses épreuves dans le polygone de Cummersdorf en 1882. La Commission l'apprécia favorablement. Mais ce type ne convenait que pour des coupoles à 1 canon et il avait l'inconvénient d'exiger l'emploi d'une couronne de frottement à position élevée, composée de 4 galets avec tampons à ressort (1) pour prévenir l'oscillation de la coupole et empêcher que sous le choc des projectiles le cuirassement ne se renverse en arrière, ce qui ferait sortir le centre de gravité de la coupole de la verticale passant par le point de contact du pivot avec la crapaudine et rendrait ainsi la rotation extrêmement difficile, sinon impossible.

Gruson appliqua ce type à la coupole pour 2 canons de 150 que lui commanda en 1885 le gouvernement roumain pour les expériences comparatives qui devaient avoir lieu à Bucarest, dans le polygone de Cotroceni (fig. 6, pl. III); mais Schumann protesta contre cette application, jugeant son mode de rotation et de suppression du recul admissible seulement pour les coupoles à 1 canon. Les épreuves auxquelles on soumit la coupole allemande confirmèrent cette opinion en prouvant que la rotation sur pivot présente dans le tir par salves l'inconvénient de produire des écarts de portée et de direction, lorsque les deux coups ne partent pas en même temps. Un autre inconvénient des coupoles à

(1) Ces galets se trouvaient dans la coupole de Cotroceni, mais non dans celle de Cummersdorf, où il y avait, au lieu de galets, 4 boulets en fonte.

pivot résulte de la nécessité d'empêcher les oscillations, au moyen d'une couronne de frottement qui augmente la résistance à la rotation et ne peut se trouver que dans la partie supérieure du logement de la coupole, où elle est fort exposée. Mais Schumann fit disparaître cet inconvénient par l'emploi d'un pivot plat de section assez grande pour que la couronne de frottement puisse être supprimée. Il avait dès 1883 — antérieurement aux expériences de Cotroceni — appliqué aux canons des coupoles une *jaquette* avec tenons coulissant dans les rainures circulaires de deux flasques en acier, fortement reliés au plancher et au cuirassement. Cette jaquette permettait de supprimer les butoirs de recul qui diminuaient l'espace libre de la chambre de tir et présentaient encore d'autres inconvénients. La première application de la jaquette fut faite à une coupole que Schumann et Gruson proposèrent au gouvernement prussien en 1883. (*Voir* fig. 3, pl. III.)

Après ces perfectionnements, on pouvait considérer le problème des coupoles comme résolu de façon à écarter les principales objections. Néanmoins les adversaires de ce mode de cuirassement continuèrent à soutenir qu'il présentait encore les inconvénients et les défauts suivants :

1° Mécanisme délicat et compliqué, pouvant être dégradé par le choc et l'explosion des obus au point d'immobiliser la coupole ;

2° Manque de sécurité pour les servants, exposés aux balles et aux éclats qui pénètrent par le vide

entre la volée du canon et les parois de l'embrasure ;

3° Difficulté du service, à cause du peu d'espace qui reste libre autour des affûts lorsque la coupole a 2 canons ;

4° Protection insuffisante du canon, dont la volée, dépassant le cuirassement, peut être atteinte par des coups de flanc ou d'écharpe ;

5° Occupation rendue pénible aux servants par le bruit assourdissant du tir et la fumée qui, après chaque coup, reflue vers l'intérieur, où l'air est plus ou moins raréfié par les vibrations que produisent les détonations ;

6° Pointage plus difficile et tir moins exact qu'avec des canons à ciel ouvert sur affûts de siège ou de place ;

7° Prix élevé des coupoles, rendant leur emploi impossible dans la plupart des cas.

Les coupoles construites ou proposées de 1870 à 1883 présentaient ces défauts et ces inconvénients, à l'exception toutefois du dernier (le prix élevé des coupoles), au sujet duquel nous fournirons des explications rassurantes à la fin du chapitre. Il en existait encore quelques-uns dans les deux coupoles qui furent soumises à des épreuves de tir, de 1885 à 1886, au polygone de Cotroceni : l'une projetée par le commandant Mougin, l'autre par Schumann-Gruson. Ces défauts ont disparu complètement des coupoles construites de 1890 à 1892, pour les forts de la Meuse, par les usines françaises, allemandes

et belges, d'après un programme que nous avions soumis à la commission belge d'armement.

Conformément à ce programme, les coupoles pour 1 et pour 2 canons sont établies sur une couronne de galets au lieu de reposer sur un pivot hydraulique, comme la coupole française de Cotroceni (1), ou sur un pivot non hydraulique, comme la coupole allemande du même polygone (2). Les propriétés de cette couronne sont de rendre possible l'établissement de 2 canons dans une coupole, d'assurer une grande stabilité aux affûts et d'être assez solide pour continuer à tourner même après que le cuirassement est en partie détruit par les obus, comme l'ont prouvé des expériences de tir exécutées contre des coupoles en fonte durcie, dans les polygones de l'Allemagne et de la France.

Les autres prescriptions du programme belge sont les suivantes :

A. *Fixer au moyen de vis borgnes les plaques en fer laminé du cuirassement sur une calotte en acier, composée de deux couches de plaques de 2 centimètres*

(1) Cette coupole avait des galets à axe horizontal et des roulettes à axe vertical qui servaient uniquement à prévenir les oscillations et les trépidations de la construction par l'effet du tir de ses bouches à feu ou du choc des projectiles ennemis.

(2) Le piston hydraulique de la coupole française est un appareil compliqué qui exige des soins continuels. Si la glycérine s'en échappe, le mouvement tournant devient impossible, car la crapaudine est alors chargée d'un poids d'environ 120 tonnes, les galets ne servant qu'à guider la coupole et à empêcher tout mouvement d'oscillation pendant qu'elle tourne. Le défaut du pivot non hydraulique de la coupole allemande est de ne pas empêcher cette oscillation et de nuire ainsi à l'exactitude du tir lorsque les deux canons ne partent pas en même temps, ce qui dans le feu par salves se présente fréquemment.

d'épaisseur rivées l'une à l'autre. Cette calotte empêche la production des ménisques qui sont projetés à l'intérieur lorsqu'un obus-torpille atteint un cuirassement en fer soudé, encore que cet obus ne forme au point d'impact qu'une dépression de 1 à 2 centimètres de profondeur (1). La calotte retient les fragments du cuirassement lorsque celui-ci est brisé par le choc ou l'explosion des obus; elle entretient la confiance des servants en leur cachant les fentes qu'un tir prolongé produit dans la cuirasse, et elle permet de relier solidement celle-ci au manteau cylindrique de la coupole.

B. *Rendre les affûts indépendants de la cuirasse*, pour qu'une déformation de celle-ci par le choc ou l'explosion des obus ne les mette pas hors de service.

Cette prescription, toutefois, est trop absolue en ce sens que les expériences de Cotroceni et de Cummersdorf ont prouvé que l'on peut relier les affûts à la cuirasse sans qu'ils soient déformés ou dégradés par les obus qui atteignent la calotte sphérique. Néanmoins les constructeurs français tiennent beaucoup à éviter cette solidarité entre l'affût et la cuirasse, et ils y parviennent en reliant solidement les flasques au plancher et au corps cylindrique de la coupole par des tirants en tôle d'acier, qui constitueraient toutefois une consolidation insuffisante

(1) Il est probable que ces ménisques ne se produiraient pas si les plaques étaient en fer homogène, celui-ci ne devant pas être chauffé au rouge pour recevoir la courbure nécessaire, opération qui a pour effet d'augmenter la tension des fibres concaves du dessous des plaques.

si le recul devait être complètement supprimé comme dans les coupoles du Grusonwerk, construites pour les forts de la Meuse.

C. *Réduire l'embrasure au minimum*, par l'emploi d'un affût avec frein hydraulique, faisant pivoter le canon dans l'embrasure autour d'un axe fictif et rentrant en batterie automatiquement.

D. *Ménager un grand espace libre dans la chambre de tir pour faciliter le service des bouches à feu.* On a satisfait à cette condition dans les dernières coupoles commandées par le gouvernement belge (fig. 1, pl. V), en plaçant contre le manteau cylindrique les roues à main qui servent les unes à serrer les freins, les autres à produire le mouvement de rotation lent, nécessaire pour obtenir un pointage exact, et en faisant déboucher sous la volée des canons l'escalier qui conduit de la chambre de manœuvre à la chambre de tir.

E. *Empêcher la rentrée de la fumée dans la coupole en obstruant l'embrasure et en limitant le recul à* 12 *ou* 15 *centimètres.* L'obturation a été réalisée de différentes manières par les usines qui ont construit les coupoles des forts de la Meuse et des forts d'Anvers. La fig. 3, pl. V indique celle qui a été appliquée aux dernières coupoles belges fournies par les *Ateliers de construction de la Meuse.* La volée est rendue cylindrique à son extrémité sur une certaine longueur. Elle coulisse dans un manchon mobile autour de deux tourillons qui ont leur logement dans l'embrasure. Le manchon porte

à son extrémité extérieure une collerette emboutie en cuivre qui s'adapte exactement à la cavité sphérique du cuirassement. On prévient ainsi le calage de la bouche à feu en cas de refoulement de la cuirasse près de l'embrasure (1).

F. *Renouveler l'air dans la chambre de tir et expulser, au moyen d'un ventilateur à bras installé dans une niche de la chambre de manœuvres, la fumée qui sort de l'âme quand on procède au chargement.* Des clapets, pratiqués dans le manteau cylindrique de la coupole (*voir* l'annexe n° 3), facilitent cette expulsion ; mais comme ces clapets doivent être fermés lorsque le couloir circulaire est envahi par les gaz provenant soit des canons, soit des obus chargés de poudres brisantes qui éclatent sur le bas de la coupole ou sur le haut de l'avant-cuirasse, il convient d'employer des ventilateurs à double action pouvant refouler l'air frais dans la chambre de tir et en aspirer l'air vicié pour le lancer dans le couloir circulaire. En réalité, cette aspiration sera rarement nécessaire, car lorsque les embrasures sont bien obturées, il ne pénètre dans

(1) Les usines de la Compagnie de Châtillon et Commentry obtiennent l'obturation en faisant glisser l'extrémité de la volée dans un fourreau solidaire du frein et dont l'extrémité renflée est enveloppée par un joint élastique. Le centre d'oscillation de l'ensemble du fourreau, du frein et du canon est matérialisé par deux bielles, dont la partie supérieure porte un tourillon pénétrant dans le fourreau suivant son axe de rotation. Page 156 de l'*Influence du tir plongeant*, nous avions proposé de supprimer le vide entre la volée et les parois de l'embrasure en adoptant des affûts sans recul et en appliquant à la bouche du canon une sphère élastique, en prévision du cas, disons-nous, où un coup frappant les bords de l'embrasure refoulerait un peu de métal vers l'intérieur et calerait ainsi le canon.

la coupole que la fumée sortant de la culasse ; or celle-là est refoulée naturellement vers l'extérieur par la pression d'air frais qui se produit dans la chambre de tir lorsqu'on ferme la trappe de l'escalier, les clapets et le trou d'homme. On peut aussi l'expulser du canon au moyen d'un petit soufflet.

G. *Pourvoir la coupole de deux mécanismes de rotation, l'un rapide, l'autre lent,* disposés de façon à ne pouvoir être embrayés simultanément. Ce dernier est nécessaire pour obtenir un pointage exact. Un dispositif spécial empêche tout mouvement de rotation non voulu. Le mécanisme du mouvement de rotation lent doit rester automatiquement désembrayé lorsqu'on ne s'en sert pas.

H. *Laisser un intervalle annulaire de 6 à 8 centimètres entre la cuirasse et l'avant-cuirasse* pour qu'un refoulement du métal de celle-ci par le choc ou l'explosion des projectiles ne puisse pas caler la coupole.

I. *Empêcher les gaz asphyxiants des poudres brisantes et les éclats d'obus de pénétrer dans la chambre de tir ;* envelopper à cet effet le corps de la coupole d'un manteau cylindrique en tôle, dans lequel on pratiquera une porte glissante s'ouvrant sur un couloir de 60 à 80 centimètres de largeur. Cette porte est nécessaire pour extraire du couloir les terres et les décombres qu'y projettent les obus.

K. *Disposer les canons de manière que la tranche de la bouche ne dépasse pas le cuirassement* (1).

(1) Pour combattre le tir en mouvement, auquel ne se prêtait pas, du reste,

Cette prescription a pour but de soustraire les volées aux coups de flanc et d'écharpe et de rendre les coups d'embrasure plus difficiles. Lorsque les volées débordent le cuirassement, les artilleurs de l'attaque voient arriver le canon au moment où il a encore plus d'un quart de cercle à parcourir pour faire face à leur batterie. Connaissant la vitesse moyenne de rotation de la coupole, ils savent en combien de secondes l'embrasure sera dans le plan de tir de leurs pièces et quand il faudra faire feu pour l'atteindre. Il n'en est plus de même lorsque l'embrasure ne se voit qu'au moment où elle se présente devant la batterie. Alors les coups partiront tardivement et les obus ne frapperont pas l'embrasure. La difficulté serait plus grande encore, pensons-nous, si l'on peignait sur les bords du cuirassement de fausses embrasures pouvant, à distance et à travers un léger nuage de fumée, être prises pour l'embrasure véritable.

L. *Donner aux coupoles un appareil de mise à feu électrique pour exécuter le tir en mouvement.* Ce tir offre les avantages suivants :

1° Il rend beaucoup plus difficiles les coups

son type de coupole, le major Schumann faisait le raisonnement suivant : « L'ennemi fera feu au moment où il aperçoit le nuage de fumée de la coupole. Une demi-seconde après, le coup part ; il met 2 1/2 secondes à atteindre la coupole (supposée établie à 1,000 mètres de distance) ; pendant ce temps l'embrasure n'a parcouru que 0m50. *Le but sera alors plus favorable puisque le canon se présentera obliquement à la batterie.* » C'est ce raisonnement qui nous a fait sentir la nécessité de retirer les canons à l'intérieur des coupoles et de réduire leur recul de manière que la tranche de la bouche ne quitte pas l'embrasure.

d'embrasure et le groupement des obus sur un point de la cuirasse pour y faire brèche; 2° il permet de tirer à la fois sur deux buts, éloignés l'un de l'autre, en réglant pour chaque canon le ressort de mise à feu de manière que le canon de droite atteigne l'un des buts et le canon de gauche l'autre; 3° il est seul efficace contre des troupes et des voitures en mouvement et contre des buts qui ne restent que peu de temps en vue (1).

3. Dans la coupole allemande du polygone de Cotroceni le recul des canons produisait un léger mouvement d'oscillation arrêté aussitôt par 4 tampons à ressort avec galets de frottement (2). Dans les coupoles sur couronne de galets construites par le Grusonwerk pour les forts de Liége, les butoirs de recul sont remplacés par des flasques dans lesquels coulissent les tenons d'une jaquette (3). Le recul est ainsi complètement supprimé. Pour que cette suppression ne produise aucun effet nuisible, on a dû augmenter la résistance de certaines parties de la coupole, ce qui a produit une augmention du poids et du prix, compensée par l'avantage de

(1) Les conditions auxquelles doit satisfaire l'appareil électrique de la coupole sont indiquées dans l'annexe n° 3, extraite du cahier des charges belge pour la fourniture des coupoles. Cette annexe contient encore d'autres prescriptions qu'il est utile de connaître.

(2) Le dessin et la description de cette coupole se trouvent dans la *Fortification du temps présent*.

(3) Le plan et la description de la coupole avec canons sans recul du Grusonwerk se trouvent dans l'*Influence du tir plongeant*, etc., pl. IV et page 211.

pouvoir supprimer les freins hydrauliques et obturer plus facilement les embrasures (1). La fig. 8, pl. III donne le dessin de cette obturation, dont la description se trouve dans le chapitre XII.

4. Le pointage, contrairement à ce qu'on a soutenu, se fait très facilement dans les coupoles et même plus facilement que dans les batteries à ciel ouvert, quand il s'agit de tirer contre un but mobile, car le pointeur visant par le trou d'homme (2) reste en place pendant le tir, tandis qu'il doit descendre de l'affût et perdre le but de vue, après chaque coup, dans le tir en plein air.

Quand le but est immobile — c'est le cas le plus fréquent dans la guerre de siège, — le pointage se fait par une rainure avec hausse et guidon, percée dans le cuirassement du côté opposé aux embrasures. L'axe de cette rainure se trouve dans le plan passant par la bissextrice de l'angle que forment

(1) La suppression du recul a pour effet de reporter sur la coupole tout l'effort exercé par les gaz de la poudre. Cet effort peut être évalué à 912 tonnes pour 2 canons de 150, tirant simultanément sous un angle d'élévation nul. Avec un frein hydraulique, ayant une course de 30 centimètres, il est réduit à 45 tonnes, à cause du travail absorbé par la compression de la glycérine dans le cylindre du frein, où elle est soumise alors momentanément à une pression de 300 à 400 atmosphères.

(2) Le trou d'homme (fig. 1, pl. V) est percé un peu en arrière du pôle de la coupole entre les deux canons. A l'intérieur coulisse un cylindre creux *f* en tôle percé de plusieurs créneaux et fermé par une plaque de blindage qui vient s'appuyer sur le rebord du trou. Ce *casque* est équilibré par un montant en fer qui passe dans la plate-forme de l'observateur sous laquelle est logé le contrepoids d'équilibre. L'escalier qui conduit à cette plate-forme porte, vers sa mi-hauteur, la plate-forme pour la visée en arrière, qui se fait au moyen d'un guidon et d'une mire avec oculaire mobile articulée à la cuirasse.

les deux canons (1). Une aiguille, placée dans le plan vertical de la ligne de visée, se meut avec la coupole sur une circulaire de pointage fixée au cylindre en béton, sous le plancher. Quand elle se trouve en regard de l'aiguille qui marque le milieu des deux embrasures, une demi-révolution est accomplie et les canons sont dans la direction déterminée par le pointeur. Ce pointage à couvert se fera généralement avec plus de soin et de calme que celui d'un canon à ciel ouvert, exposant le pointeur aux projectiles de l'artillerie et souvent aussi à ceux de l'infanterie.

Il a été constaté que l'exactitude du tir des coupoles est plus grande, même dans les polygones, que celle des canons sur affûts de siège ou de place. Les tables de tir de l'artillerie française nous apprennent, en effet, que l'écart moyen en hauteur du canon 155 sur affût de place, à la distance de 2,500 mètres, est de 1^m65, et celui du canon en coupole de 0^m82; que l'écart moyen en direction est de 1^m65 pour le premier et de 0^m59 pour le second, et que l'écart moyen en portée est de 13^m60 pour le premier et 7^m10 pour le second.

Les expériences de Cotroceni ont prouvé cependant que cette exactitude de tir ne peut être obtenue lorsque les canons sont établis dans une coupole sur pivot, comme l'était celle du Grusonwerk. Alors,

(1) Pour obtenir le parallélisme approximatif des plans de tir des deux canons d'une coupole, on pointe ceux-ci — avant de fixer les affûts — sur un clocher ou un signal éloigné d'au moins 3,000 mètres.

si un coup part avant l'autre, le premier imprime à la coupole une légère déviation angulaire qui altère la justesse de tir du second. Les coupoles sur couronne de galets donneraient également lieu à une déviation angulaire — moins forte cependant — si les deux coups ne partaient pas en même temps, mais qui, dans le tir en mouvement, ne produirait pas un écart en direction parce que le contact électrique du ressort de mise à feu avec le curseur n'a lieu, pour chaque canon, que lorsque celui-ci se trouve dans la direction du but.

L'exactitude du tir des coupoles est surtout remarquable lorsqu'il s'agit d'atteindre un but mobile. C'est ce qui résulte d'un tir comparatif exécuté à Sheerness, en 1861, avec la pièce de la coupole Coles, montée sur le *Trusty*, et une pièce de même calibre (le 40 Armstrong) sur affût marin. On constata qu'un bâtiment passant devant le *Trusty* à toute vitesse avait reçu 7 boulets de la pièce de la coupole et 1 seulement de l'autre pièce.

Les canons en coupole ont en outre la propriété de tirer plus vite que les canons à ciel ouvert, parce que le pointage ne doit pas être rectifié ni l'affût remis en batterie après chaque coup, comme dans le tir avec des canons sur affûts à roues.

35. Les artilleurs qui ont visité et vu fonctionner les coupoles des forts de la Meuse dans les polygones des usines où elles avaient été construites,

reconnaissent qu'elles sont exemptes des défauts et des inconvénients que présentaient les types exécutés ou proposés antérieurement.

L'emploi des coupoles peut donc être recommandé aux ingénieurs qui auront à construire de nouveaux forts ou à transformer des forts existants, car aucun autre mode de cuirassement n'offre les mêmes garanties au point de vue du service, de la sécurité du personnel et de la résistance au tir. Cette dernière propriété a été constatée par plusieurs tirs de démolition exécutés dans les polygones de Gâvres, Bourges, Bucarest, Tegel et Cummersdorf, et surtout par les épreuves auxquelles a été soumise une coupole de l'usine de Saint-Chamond en 1888 au camp de Châlons. Si les résultats de ces épreuves étaient publiés, on reconnaîtrait unanimement que la destruction des coupoles par l'artillerie présente d'énormes difficultés. En effet, pour percer la calotte sphérique, en fer laminé, de la coupole dont il s'agit, il a fallu, nous assure-t-on, tirer avec les plus fortes charges 29 obus de 155, les uns pleins et cylindriques, les autres à tête ogivale et contenant 1^{k}600 de mélinite. Cette calotte avait 25 centimètres d'épaisseur et n'était pas, comme celles des coupoles belges et roumaines, vissée sur un doublage en tôle d'acier, qui en augmente la résistance.

Cette même coupole fut attaquée avec des mortiers de 220 et de 270, dont les obus-torpilles avaient des charges d'éclatement de 33 et de 60 kilo-

grammes de mélinite. Le résultat n'ayant pas répondu à l'attente des artilleurs, on fit éclater sur la cuirasse des obus au repos qui produisirent de grands effets, mais non tels cependant que la coupole fût mise hors de service (1).

Après ces épreuves, qui dépassent de beaucoup celles que les coupoles auront jamais à subir dans une place assiégée, l'usine de Saint-Chamond répara les dégâts qui avaient été constatés et la coupole fut établie ensuite dans l'un des forts de la frontière Est de la France.

Ce résultat et la facilité avec laquelle on peut remplacer dans les coupoles un galet brisé ou un canon démonté permettent d'affirmer que les nouveaux forts résisteront plus longtemps à l'artillerie rayée que les anciens forts résistaient à l'artillerie lisse, et que, par conséquent, la fortification permanente, loin d'avoir reculé, a fait, au contraire, un grand pas en avant dans la voie du progrès.

Pour réduire au silence l'artillerie des nouveaux forts, il ne suffira pas, du reste, de perforer les coupoles, car celles-ci ne seront pas mises hors de combat par une brèche pratiquée dans leur cuirassement. Si les canons sont restés intacts ou ont été remplacés, la coupole continuera de fonctionner et les artilleurs y seront encore plus en sûreté que

(1) « On a constaté que les effets des obus-torpilles contre les coupoles ne sont pas supérieurs à ceux produits par les *anciens projectiles* » (c'est-à-dire sans doute les obus de rupture ou à percussion). *Nouveau Manuel de fortification permanente*, p. 252.

dans une batterie à ciel ouvert, car ils se trouveront à l'abri des éclats, des balles des shrapnels et des obus qui frapperont les parties encore intactes ou non perforées du cuirassement.

6. L'importance des coupoles s'est encore accrue récemment par un nouveau progrès réalisé dans la métallurgie. En 1890, l'usine du Creusot présenta au concours d'Anapolis (Etats-Unis) une plaque en acier-nickel. Cette plaque avait $2^{m}50$ de hauteur, 2 mètres de largeur et $0^{m}28$ d'épaisseur; elle reçut 4 coups du canon de 150 et 1 coup central du canon de 200. La vitesse était d'environ 700 mètres et les obus provenaient de l'usine de Holtzer. Ces obus sont en acier chromé. Par l'excessive dureté de leur pointe ils l'emportent sur tous les autres pour la perforation des plaques. Voici quel fut le résultat de cette épreuve. La plaque fit rebondir les projectiles du canon de 150 et se laissa pénétrer à une profondeur de $0^{m}265$ par le projectile du canon de 200, mais sans présenter aucune fissure.

Un résultat plus important encore fut obtenu par l'usine américaine de Harvey, qui avait augmenté la dureté de l'acier-nickel, sa limite d'élasticité et sa résistance à la rupture, par la trempe à l'eau froide sous pression (procédé Tresider), opération qui se fait après que la plaque a séjourné pendant 120 heures dans un four à cémenter, chauffé à 1,200°. Une plaque de ce métal et des mêmes dimensions que celle du Creusot fut essayée

au polygone russe d'Ochta, en 1892. Elle subit le choc de 4 projectiles Holtzer de 150 (animés d'une vitesse de 650 mètres) sans montrer la moindre fissure, et la profondeur de la pénétration ne dépassa pas $0^{m}125$. On ne parvint à la fissurer qu'avec un projectile de 230 (pesant 180 kil.), animé d'une vitesse de 570 mètres. Un sixième coup tiré avec le canon de ce même calibre ne détacha aucun fragment de la plaque et le projectile fut brisé.

Si l'on considère que ces tirs ont été exécutés normalement contre la plaque, on demeure convaincu qu'une coupole dont la calotte se composerait de plaques Harvey de $0^{m}20$ d'épaisseur (1), vissées sur une double calotte en tôle d'acier, résisterait indéfiniment à un tir de guerre exécuté avec les canons des parcs de siège actuels.

Quelques opposants à l'emploi des coupoles soutiennent qu'alors même qu'on parviendrait à les rendre invulnérables au tir de plein fouet et au tir plongeant, l'attaque pourrait les réduire au silence en détruisant l'anneau en béton et l'avant-cuirasse

(1) Sous le rapport du prix, l'acier-nickel, le fer soudé et le fer homogène (*fluss eisen*) peuvent être représentés par les chiffres 4, 3 et 2.

Le fer homogène ou acier doux a une propriété que n'ont pas les deux autres métaux, celle de pouvoir être employé sans passer par le laminoir, ce qui permet de donner aux plaques des coupoles une section dont l'épaisseur décroît depuis le centre de la calotte jusqu'aux bords, où la résistance doit être la plus grande, parce que les obus de rupture l'atteignent sous les plus grands angles d'incidence. Des plaques de ce profil, fabriquées à l'usine de Skoda à Pilsen, ont subi avec succès diverses expériences en Autriche. Le métal de cette usine sera en conséquence adopté pour les coupoles que le gouvernement autrichien établira dans les forts de Cracovie et de Przemysl.

qui protègent leur chambre de tir. Mais les expériences de Cotroceni et celles du camp de Châlons ont prouvé qu'avec le canon de 155 on devrait tirer un nombre énorme de coups pour pratiquer dans l'anneau en béton une brèche par laquelle on pourrait battre de plein fouet le haut de l'avant-cuirasse. Il a fallu faire cette brèche au moyen de la pioche et du pétard. On peut conclure de là que la destruction de l'anneau protecteur des coupoles serait aussi difficile que celle de leur cuirasse, surtout si les coupoles étaient établies, comme le sont celles des forts de la Meuse, dans un massif central en béton avec surfaces arrondies et fuyantes favorisant le ricochet.

Le métal employé exclusivement jusqu'ici pour les avant-cuirasses est la fonte durcie. Il coûte moins que les autres métaux et provoque par sa dureté la rupture ou le ricochet des obus. Ceux-ci ne peuvent donc pas former des bavures qui, si elles se produisaient à la partie supérieure des voussoirs d'avant-cuirasse, rendraient impossible la rotation de la coupole. Mais la fonte durcie se fend sous des chocs répétés ou par l'explosion de gros obus-torpilles. Il pourrait donc arriver que des fragments d'avant-cuirasse fussent poussés contre la calotte ou précipités dans le couloir circulaire. C'est pourquoi le meilleur métal serait celui qui aurait la dureté de la fonte Gruson et une résistance à la rupture égale à celle du fer soudé. La solution de ce problème se trouvera

sans doute dans l'acier trempé ou allié à d'autres métaux.

Les faits et les considérations que nous venons d'exposer constituent une réfutation complète des objections présentées contre l'emploi des coupoles par un petit nombre d'ingénieurs, dont le plus en vue est le colonel du génie russe Welitschko. Pour montrer l'exagération des critiques de ce savant officier, il nous suffira de citer un seul passage de ses écrits :

« On recommande, dit-il, de mettre toute l'artillerie dans des casemates, non plus en pierre, mais en fer, c'est-à-dire dans des coupoles, des batteries cuirassées, etc. On s'engage ainsi dans la voie trompeuse qui déjà autrefois, pour la plus grande utilité et le plus grand profit de la défense, a été abandonnée....

» Les coupoles cuirassées ne procurent ni au canon ni au personnel de service un abri qui soit en juste proportion avec l'énorme dépense. Dans la majorité des cas, le service sera rendu plus difficile et la précision du tir diminuée, à cause du cuirassement. »

Le colonel Welitschko prétend qu'on n'a pas trouvé jusqu'ici un seul type de coupole satisfaisant seulement à de modestes exigences, et *qu'on n'en trouvera pas !*

« Les ingénieurs ne veulent pas comprendre, dit-il, que *le principe des cuirassements est faux.* »

Pour justifier ce dénigrement absolu et vraiment inconcevable des coupoles, le colonel russe doit nécessairement attribuer une importance exagérée à l'artillerie non cuirassée. En effet, voici comment il s'exprime :

« Quand les canons à découvert sont établis de telle sorte que leur emplacement est difficile à connaître ou à repérer ; quand, en outre, ils ont assez de mobilité pour qu'un changement d'emplacement soit possible dans des limites assez étendues, alors le feu ennemi sera beaucoup moins préjudiciable à ces bouches à feu qu'*aux coupoles cuirassées*. Si forte que soit la cuirasse, elle est exposée aux coups directs et aux coups plongeants ; elle ne peut pas se dérober aux effets de ces coups, elle sera et doit être finalement détruite (1). »

Le colonel russe perd de vue que l'artillerie à ciel ouvert ne pouvant être soustraite aux éclats des obus-torpilles, sera non pas détruite « à la longue », comme l'artillerie cuirassée, mais dans un temps très court, fait que nous croyons à l'abri de toute contestation. « On peut dire, prétend-il, *avec certitude* qu'un moyen d'attaque peut surgir inopinément contre lequel les cuirassements ne seront pas appropriés, *leurs dimensions fussent-elles les plus invraisemblables*. Déjà les obus-torpilles ont porté un rude coup au crédit des coupoles. »

(1) Citation extraite d'une étude du capitaine du génie autrichien Bussjäger, parue en 1890 dans les *Mittheilungen über gegenstande des Artillerie und Genie Wesens*.

Nous ne savons pas quelles expériences faites avec des obus-torpilles ont porté ce « rude coup » aux coupoles, mais nous connaissons celles d'où l'on a tiré, en France, en Allemagne et en Autriche, la conclusion que les cuirassements ont moins à redouter les obus-torpilles et le tir plongeant que les obus de rupture et le tir de plein fouet direct.

Quant à l'argument que des progrès pourraient surgir qui rendraient insuffisante la résistance des coupoles, s'il était de nature à faire renoncer aux cuirassements, il faudrait, pour être logique, renoncer également à protéger les navires au moyen de plaques et à construire des voûtes ayant les épaisseurs qu'on leur donne aujourd'hui et que le colonel Welitschko lui-même admet dans ses projets de forts.

7. Les coupoles à 1 canon présentent, au point de vue de la résistance et de la facilité du service, une incontestable supériorité sur les coupoles à 2 canons, plus faibles à l'endroit des embrasures, offrant moins d'espace libre autour des affûts et exposant un nombre double de servants aux dangers résultant de l'explosion d'un obus qui pénètre dans la coupole par une embrasure ou par une brèche dans le cuirassement.

L'assiégeant devra, pour réduire au silence deux coupoles à 1 canon, employer plus de temps et faire une plus grande consommation de munitions que pour mettre hors de service une coupole à 2 canons. Enfin les coupoles à 2 canons ont cet inconvénient

que lorsque l'une des bouches à feu est mise hors de combat soit par le feu de l'ennemi, soit par un accident à l'affût, on doit ou bien cesser le tir avec l'autre, pendant qu'on remplace la première, ou bien renoncer à ce remplacement, auquel cas la coupole est réduite à un seul canon, mais avec une double embrasure, ce qui accroît le danger pour les servants. Il est à remarquer en outre que lorsqu'une coupole à 2 canons est immobilisée par un accident au mécanisme, ou pour toute autre cause, l'armement fait une perte double de celle résultant de l'inaction forcée d'une coupole à 1 canon.

Mais si l'on considère, d'une part, que l'obturation des embrasures met les servants à l'abri des balles des shrapnels et des balles de fusil et, d'autre part, que l'espace libre dans les coupoles à 2 canons suffit largement aux servants, on peut soutenir que la différence entre le prix de deux coupoles pour 1 canon et celui d'une coupole pour 2 canons est assez grande (1) pour justifier la préférence qu'on a donnée en France, en Belgique, en Roumanie, en Hollande et dans d'autres pays aux coupoles à 2 canons. L'emploi de ces coupoles s'impose, d'ailleurs, lorsqu'il n'y a pas de place pour deux coupoles à 1 canon, comme, par exemple, aux saillants d'un fort, au centre d'un petit fortin, d'un réduit ou d'une batterie de côte. Nous avons cependant établi des coupoles à 1 canon dans plusieurs de nos

(1) D'après le *Nouveau Manuel* français, 1 coupole pour 2 canons de 155 coûte 2/5 de moins que 2 coupoles pour 1 canon de 155.

projets. Il y en a 22 dans les forts de la Meuse. Elles ne diffèrent que par leurs dimensions des coupoles à 2 canons. Avant de les proposer, nous nous étions demandé s'il ne conviendrait pas de donner la préférence aux coupoles à 1 canon avec affûts sans recul de Schumann, qui ont été reconnues pratiques par les artilleurs allemands après des expériences décisives faites en 1882.

Les raisons qui nous ont empêché d'adopter ce type pour des coupoles à 1 canon lorsqu'elles doivent pouvoir tirer de plein fouet à trajectoires tendues, sont les suivantes :

1° Ces coupoles exécutant leur tir légèrement soulevées (1), il y a entre la cuirasse et l'avant-cuirasse une ouverture annulaire par laquelle pénètrent dans la coupole la fumée du canon et les gaz délétères provenant des obus-torpilles qui éclatent à proximité.

2° Si par le choc ou l'explosion des obus une partie de l'avant-cuirasse est brisée, cette partie tombe dans la coupole et l'inconvénient signalé au 1° est aggravé. Moins grande sera donc la sécurité des servants dans ces coupoles que dans les coupoles sur couronne de galets dont la chambre de tir est séparée du couloir par un manteau cylindrique en tôle de fer.

(1) On les soulève en faisant monter l'écrou à vis qui porte la crapaudine. Cette opération est nécessaire pour le pointage en direction. Si l'on ne fait pas descendre ensuite la calotte sphérique sur l'avant-cuirasse, c'est pour faciliter le pointage et conserver l'ouverture annulaire qui favorise l'évacuation de la fumée.

3° Les coupoles sur pivot se prêtent moins bien que les autres à une rotation continue et rapide (1) : elles ne permettent donc pas d'exécuter le tir en mouvement, si utile pour diminuer les coups d'embrasure et battre des buts mobiles. Le major Schumann, n'admettant pas que ce soit une cause d'infériorité, soutenait que le tir en mouvement soustrait moins bien les bouches à feu des coupoles au tir de plein fouet que les bonnettes. Mais l'emploi de celles-ci présente des inconvénients qui nous y ont fait renoncer bien que nous l'eussions préconisé dans nos premiers écrits. Il est certain, en effet, que les obus percutants avec charges d'éclatement de poudre brisante ouvriront promptement dans les bonnettes des trouées qui découvriront les embrasures. Et si elles restaient intactes, il faudrait les déblayer en partie ou entièrement quand il s'agirait de tirer contre des buts rapprochés ; or ce serait un travail difficile et très dangereux, s'il n'y avait pas à proximité un endroit où l'on pût verser les terres.

Un meilleur moyen de masquer les embrasures serait de planter sur le haut du talus extérieur des arbrisseaux, dans le feuillage desquels on taillerait des créneaux pour ouvrir des vues sur les batteries et les travaux de l'ennemi.

§ 25. Les coupoles pour 1 canon du type préconisé

(1) Pour faire tourner rapidement la coupole, on doit faire usage de leviers et interrompre momentanément le service de la bouche à feu. (*Voir* fig. 2, pl. IV.)

par Schumann peuvent cependant être adoptées quand elles n'ont à exécuter que le tir indirect. Elles sont alors à l'abri des feux à trajectoires tendues, qui sont les plus redoutables pour les cuirassements. Aussi proposons-nous d'appliquer ce type aux coupoles pour obusiers, sauf aux petites coupoles pour obusiers à tir rapide de 120, lorsque celles-ci doivent pouvoir battre des troupes en mouvement. (*Voir* fig. 1, pl. XII.)

Le prix des coupoles sur pivot est inférieur à celui des coupoles sur couronne de galets. C'est une des raisons, croyons-nous, qui ont décidé l'artillerie allemande à leur donner la préférence.

6. En 1888, on expérimenta au camp de Châlons une coupole à éclipse pour 2 canons de 155, projetée par le colonel du génie Bussière et construite par les usines de Fives-Lille. Le mouvement vertical de cette coupole, qui est de 0^m80, était obtenu par l'action d'un accumulateur dont le cylindre est mis en communication avec le pot de presse du pivot. Pour soulever la tourelle et la mettre en batterie, il fallait 7 secondes ; il n'en fallait que 5 pour la faire éclipser. Le mouvement de rotation pouvait s'obtenir au moyen de treuils ou d'appareils hydrauliques.

Cette coupole fut préférée par la Commission à celle du commandant Mougin, qui ne différait de la coupole expérimentée à Bucarest en 1885 que par quelques détails et par la substitution d'une calotte

sphérique au cuirassement cylindrique à toit plat. Toutefois elle demanda qu'avant de l'adopter on y apportât des modifications pour la simplifier et aussi pour en diminuer le prix, qui était fort élevé parce qu'elle exigeait l'emploi d'un accumulateur différentiel, actionné par une machine à vapeur de la force de 6 à 8 chevaux.

Le commandant Galopin résolut le problème en créant une coupole n'exigeant qu'une manœuvre à bras d'hommes. Elle est à récupérateur d'inertie et pourvue d'un accumulateur de travail. Son mécanisme consiste en un balancier d'équilibre dont l'une des extrémités porte la tourelle et l'autre un contrepoids. Au lieu de tourillonner autour d'un axe fixe, le balancier oscille en roulant sur une rotule cylindrique à génératrices horizontales (1). Bien que le cuirassement, les bouches à feu, le personnel et les approvisionnements à mettre en mouvement représentent un poids de plus de 200 tonnes, l'éclipse se produit au moyen de 6 hommes agissant sur un treuil. Cette coupole n'exige donc aucun dispositif de moteur. Comme elle opère le mouvement vertical sans chocs ni ébranlements par un excédent de force très sensible, on arrive à effectuer ce mouvement avec plus de rapidité. Ainsi, tandis que la coupole Bussière exigeait 12 secondes pour effectuer son ascension et sa descente, la coupole Galopin ne

(1) *Fortification*, par le lieutenant-colonel Hennebert.

prend que 5 à 6 secondes pour effectuer les mêmes mouvements (1).

Ce dernier type de coupole est adopté en France pour le canon long de 155 à tir direct, parce que, dit l'auteur du *Nouveau Manuel*, « on a constaté que toute coupole vue ne peut tarder à être détruite. »

Le type de coupole ordinaire n'est admis que pour le tir indirect.

Le but qu'on veut atteindre en éclipsant les coupoles est de n'exposer les embrasures au tir de l'ennemi que pendant 3 ou 4 secondes et de les y soustraire complètement pendant l'opération du chargement et quand la coupole cesse de tirer. C'est un avantage précieux. On en exagère toutefois l'importance, car, si courte que soit l'apparition des embrasures au-dessus du parapet en béton, elles peuvent être atteintes si les coups des batteries de l'attaque se succèdent de seconde en seconde à partir du moment où la coupole va se lever. Cela n'est guère plus difficile que d'atteindre les embrasures d'une coupole ordinaire, exécutant le tir en mouvement à la vitesse d'environ un tour par minute. Si la partie cylindrique exposée aux coups n'était pas d'une dureté telle que tout projectile qui la frappe normalement se brise et que jamais une partie n'en reste engagée dans le métal, la coupole pourrait être empêchée de s'éclipser, car l'intervalle

(1) *Nouveau Manuel de fortification permanente.*

annulaire entre la cuirasse et l'avant-cuirasse est très faible. Un plus grave accident se produirait si l'étoupille de l'un des canons faisait long feu sans qu'on s'en aperçût et si par suite le coup partait pendant la descente. Mais il est à supposer qu'on saura, par des moyens de sûreté, prévenir cet accident et qu'on parviendra aussi à fabriquer des plaques dans lesquelles aucun projectile ne pourra s'incruster ni produire de fortes bavures.

La propriété des coupoles à éclipse de n'offrir aucune prise aux coups de plein fouet lorsqu'elles ne sont pas en action leur assure une durée de résistance supérieure à celle des coupoles ordinaires ; mais celles-ci ont, par contre, l'avantage de pouvoir exécuter le tir en mouvement que doivent s'interdire les premières pour ne pas exposer aux coups de l'ennemi leur partie cylindrique, plus facile à détruire qu'une calotte sphérique. L'éclipse, au surplus, n'est d'aucune utilité pour les coupoles soustraites aux vues de l'ennemi et qui exécutent le tir plongeant, auquel désormais un grand rôle est réservé dans la défense des places.

Tout bien considéré, les avantages des coupoles à éclipse pour canons de gros et de moyen calibre ne sont pas tels qu'ils justifient la grande différence de prix qui existe entre ces coupoles et les coupoles ordinaires.

Leur utilité n'est incontestable que pour protéger les petits canons à tir rapide qui fonctionnent seulement lorsque l'artillerie de l'attaque doit momen-

tanément cesser son feu. La fig. I, pl. IV représente la première coupole de ce genre, proposée par Schumann en 1885 (1).

Elle n'exige qu'un servant pour charger, pointer et tirer le canon et un auxiliaire pour lui passer les cartouches, faire monter et descendre le contrepoids.

Cette coupole n'ayant que $1^{m}70$ de diamètre offre peu de prise au tir plongeant, auquel, du reste, sa calotte doit pouvoir résister. A la partie cylindrique, on n'a donné d'abord que l'épaisseur nécessaire pour résister aux balles, parce qu'on voulait se servir de la coupole exclusivement contre l'infanterie se portant à l'assaut d'un fort ou d'une ligne de retranchements; mais considérant que l'ennemi fera vraisemblablement soutenir les troupes assaillantes par des bouches à feu de campagne qui tireront contre les coupoles à éclipse au-dessus de ces troupes aussi longtemps qu'elles pourront le faire sans les atteindre, on a donné au corps cylindrique l'épaisseur nécessaire pour résister aux obus de ces bouches à feu. Des plaques en acier-nickel ou en acier chromé d'une épaisseur de 10 centimètres, avec doublage en tôle, possèdent ce degré de résistance.

10 F. Une application du fer pour la protection des bouches à feu, la dernière qu'ait proposée le

(1) La première coupole à éclipse de Schumann date de 1882, mais elle était armée d'un canon-revolver et montait et descendait au moyen d'un contrepoids.

major Schumann, est la coupole mobile ou transportable, que représentent les fig. 3 et 4, pl. IV et dont la description se trouve chap. XII. Cette coupole est armée d'un canon à tir rapide de 57. A ses débuts, en 1889, elle n'avait qu'un canon de 37 et ne devait servir qu'à l'armement de batteries et d'ouvrages provisoires. Elle fut employée avec succès dans les manœuvres qui eurent lieu cette année-là dans le Hanovre. Désormais la coupole, renforcée et pourvue d'un canon plus puissant, trouvera de très utiles applications dans la fortification permanente. Les Roumains en ont établi dans les batteries de la ligne de Sereth, entre Galatz et Focksani, et les Bulgares, dans les fortins qui entourent Sophia.

La coupole équipée, avec canon, pèse 2,487 kilog., et le chariot équipé avec la plateforme en fer, 1,364 kilog. Le transport exige un attelage de 6 chevaux, et le service, 1 homme pour pointer et faire feu et 1 pour charger et relayer le premier. La cuirasse résiste aux obus des canons de campagne et des obusiers de 150 (1).

§. Les mortiers se placent toujours en arrière

(1) *Les affûts cuirassés du Grusonwerk*, par von Schütz. Magdebourg, 1887. En décembre 1892 cette coupole fut expérimentée près de Constantinople. Voici un des résultats constatés. On tira 24 obus à anneaux et 46 shrapnels contre une colonne par pelotons représentée par 5 cibles de 22 mètres de largeur et 1m75 de hauteur, écartées entre elles de 10 mètres. La première était à 2,400 mètres de la coupole. Cette cible présentait après le tir 219 coups de plein fouet et d'éclats efficaces et 273 de balles; la 2e cible, respectivement 117 et 196; la 3e, 118 et 230; la 4e, 71 et 116, et la 5e, 23 et 71.

d'une masse couvrante qui les protège contre le tir de plein fouet. Lorsqu'ils occupent des emplacements très exposés aux feux plongeants, comme le sont, par exemple, les terre-pleins des forts et des batteries de côte, il est nécessaire de les cuirasser.

Le premier type de cuirassement pour ces bouches à feu a été créé, il y a une dizaine d'années, par le major Schumann. Les fig. 5 et 6, pl. IV représentent un emplacement cuirassé pour mortier de 210, et la fig. 2, pl. III, un emplacement pour mortier de 120. La description en est donnée chapitre XII.

9. Une objection à laquelle nous n'avons pas encore répondu et qui doit être examinée de près est celle-ci : *Le prix élevé des coupoles rend leur emploi impossible dans la plupart des cas.*

Cette question a été traitée, avec tous les développements nécessaires, dans une revue allemande (1) par le lieutenant-colonel du génie Reinhold Wagner, ancien professeur de fortification à l'Académie de guerre de Berlin.

Il a pris pour exemples de forts à coupoles ceux de Liége et de Namur, sur lesquels les débats du Parlement belge et le rapport de M. Ancion lui avaient fourni les renseignements les plus complets.

Voici les résultats auxquels il est arrivé en comparant le prix des 21 forts de la Meuse à celui de 21 forts ordinaires avec armement à ciel ouvert, qui seraient construits sur les mêmes emplacements

(1) *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.* 1892.

(en terrain généralement rocheux) et auraient des maçonneries en béton de même espèce, des voûtes et des revêtements de contrescarpe de même épaisseur.

Le prix des 21 forts de ce dernier type, d'après les calculs de Wagner, se serait élevé à 93,885,000 francs. Or les 21 forts de la Meuse n'ont coûté que 70,600,000 francs. L'économie réalisée a donc été de 23 millions. Mais ce n'est pas le seul ni même le plus important résultat qui a été obtenu. Le savant ingénieur prussien le fait remarquer dans l'extrait suivant de son étude.

« Si l'on avait adopté, à Liége et à Namur, des forts de l'ancien système, avec l'artillerie placée sur les remparts, au lieu d'employer des forts à coupoles, il aurait fallu, pour obtenir la même puissance d'armement, un nombre de pièces qui ne serait pas inférieur à celui que nous avons indiqué, soit 32 pour les grands forts et 22 pour les petits, sans compter 4 à 6 mortiers que comporte l'armement des anciens forts. On arriverait ainsi à $32 \times 10 = 320$ bouches à feu pour les grands forts et à $22 \times 11 = 242$ pour les petits. Total 562.

» Les forts cuirassés, par contre, ne sont armés que de 212 canons destinés à agir sur le terrain extérieur, parmi lesquels 135 seulement sont de gros calibre. Les 77 autres sont des canons à tir rapide de 57 (1).

(1) Sous le rapport de l'armement, les forts de la Meuse sont classés en deux catégories :

1° 10 grands forts armés chacun de 2 canons de 15 centimètres, 4 canons de

» Abstraction faite des mortiers, la différence est de 562 — 212 = 350 bouches à feu, ce qui équivaut à une économie de 3 1/2 à 4 millions de francs, réalisée sur le matériel d'artillerie. (Sans les munitions.)

» Mais plus importante est l'économie en personnel. Admettons que le nombre de servants des pièces pour la défense des fossés des nouveaux forts ne soit pas inférieur à celui des anciens forts, et bornons-nous à établir la différence pour les pièces qui battent le terrain extérieur.

» Les 562 pièces des forts de l'ancien système auraient exigé 4,400 artilleurs, tandis que les 212 pièces des forts cuirassés (dont 77 petites de 57) n'en exigent que 1,200. Dans ces chiffres ne sont pas compris les hommes de relèvement nécessaires pour donner un repos aux servants, mais il va de soi que ces troupes doivent exister. Elles ne modifieront pas la proportion indiquée ci-dessus.

» Certains artilleurs prétendent cependant que le nombre de servants de relèvement doit être triplé

12 centimètres, 2 obusiers de 21 centimètres et 4 canons à tir rapide de 57^{mm}, soit 12 canons destinés à agir sur le terrain extérieur et placés dans des coupoles, plus 9 à 12 canons à tir rapide de 57^{mm} établis dans des coffres de contrescarpe pour la défense des fossés.

2° 11 petits forts armés chacun de 2 canons de 15 centimètres, 2 canons de 12 centimètres, 1 obusier de 21 centimètres et 3 à 4 canons à tir rapide de 57^{mm}. Soit 8 à 9 canons pour battre le terrain extérieur et placés dans des coupoles, plus 7 à 9 canons à tir rapide de 57^{mm} établis dans des coffres de contrescarpe pour la défense des fossés.

En tout 212 pièces pour agir sur le terrain extérieur et 185 pour le flanquement des fossés. Total 397.

pour les pièces en coupole et doublé seulement pour les pièces placées à ciel ouvert.

» Nous devons avouer que nous n'en connaissons pas la raison. »

En réalité il faut moins d'hommes de relèvement pour le service des pièces en coupoles que pour celui des pièces à ciel ouvert, parce qu'il est moins dangereux et moins pénible.

Il est à remarquer que le lieutenant-colonel Wagner n'a pas compté de canonniers pour le service des treuils, des ventilateurs et des monte-charges. C'est, en effet, une main-d'œuvre qui incombe à des auxiliaires fournis par l'infanterie.

Ces réserves faites, nous lui rendons la parole.

« La garnison d'infanterie doit également être moins nombreuse que dans les anciens forts, d'une part, à cause du développement moindre des nouveaux forts et, d'autre part, à cause de l'efficacité plus grande, pour la défense propre de l'ouvrage, des canons à tir rapide des tourelles cuirassées.

» Pour faire entrer l'infanterie en action dans les anciens forts conjointement avec l'artillerie, on doit créer sur le front et sur les flancs un second rempart, ou bien donner au rempart unique un plus grand développement, ce qui entraîne, dans les deux cas, une forte augmentation de dépenses.

» Dans les forts cuirassés de Liége et de Namur, malgré leurs dimensions restreintes, l'infanterie possède non seulement à la gorge, mais encore sur les autres fronts, une ligne de feu qui lui est spéciale-

ment destinée. L'étendue de cette ligne de feu est de 400 mètres dans les grands forts et de 300 dans les petits.

» En admettant, pour la garnison de sûreté, 1 fantassin pour 2 mètres courants de ligne de feu et en prenant le nombre d'artilleurs nécessaires au service des pièces, sans troupes de relèvement, les grands forts exigent, en chiffres ronds, 200 hommes d'infanterie et 100 artilleurs. Total 300 hommes. Les petits forts, 150 hommes d'infanterie et 75 artilleurs. Total 225 hommes. Le nombre de logements à l'abri de la bombe qui existent dans ces forts indique qu'on s'est basé sur une garnison de guerre double, soit 400 fantassins et 200 artilleurs, ou 600 hommes pour les grands forts, 300 fantassins et 150 artilleurs, ou 450 hommes pour les petits.

» Cette garnison donne 1 homme par mètre courant de ligne de feu et un nombre de servants double de celui exigé pour le service des pièces. En tout 10,950 hommes.

» En calculant, sur la même base, la garnison des forts de l'ancien système, les grands forts, avec 32 canons sur les remparts, 8 canons pour le flanquement des fossés et une ligne de feu de 600 à 700 mètres, exigeraient 1,200 à 1,300 hommes ; les petits, avec 22 canons sur les remparts, 8 canons pour la défense des fossés et une ligne de feu de 500 à 550 mètres, exigeraient 900 à 1,000 hommes, ou une garnison double de celle des forts cuirassés.

» Les avantages sautent aux yeux non seulement

pour une armée numériquement faible et peu préparée à la guerre, mais encore pour de grandes armées promptement mobilisables, car on doit toujours chercher à réduire au minimum les garnisons des forteresses, afin de pouvoir disposer de la majeure partie des forces pour les opérations en campagne. »

CHAPITRE VII

ORGANISATION ET DÉFENSE DES INTERVALLES DES FORTS D'UN CAMP RETRANCHÉ

SOMMAIRE

1. Travaux à construire dans les intervalles des forts. Armement des fortins intermédiaires et des batteries provisoires. Choix des bouches à feu. Expériences de polygone et de guerre prouvant la grande supériorité des mortiers et des obusiers sur les canons, dans l'attaque et la défense des places. — **2**. Disposition des batteries provisoires : 1° quand le terrain est plat; 2° quand il est ondulé. Mesures à prendre pour faciliter l'armement des batteries provisoires et le transport des bouches à feu d'une batterie à l'autre. — **3**. Examen des objections auxquelles peut donner lieu cette disposition des batteries. Autres dispositions proposées. — **4**. Magasins de dépôt à construire en arrière des batteries provisoires; magasins de secteurs; magasins généraux.

1. Lorsque les forts d'un camp retranché se trouvent à plus de 3,500 mètres l'un de l'autre, on construit, dans les intervalles de ceux que la direction des lignes d'invasion et la disposition des lieux désignent comme devant être attaqués, des fortins dont l'objet principal est de battre le terrain en avant des forts collatéraux. Leur armement sera cuirassé et comprendra au moins deux canons de 150 et trois canons à tir rapide de 57. Ces derniers

serviront à la défense du fortin et au flanquement des intervalles.

Les batteries provisoires et les tranchées pour postes de soutien se trouveront autant que possible en arrière de l'alignement des forts, afin qu'ils reçoivent de ceux-ci un appui efficace. Leur construction sera entamée aussitôt que l'on connaîtra le secteur auquel s'adressera l'attaque. On y employera tous les bras disponibles, car la défense a le plus grand intérêt à ce que les batteries provisoires soient terminées et armées avant que l'ennemi ouvre le feu des siennes, dont le but principal est de combattre les travaux à exécuter entre les forts.

L'armement des batteries provisoires se composera principalement d'obusiers et de mortiers. La supériorité du tir plongeant sur le tir de plein fouet avait déjà été reconnue par Vauban. « Les bombes, disait-il (1), les obus, pierres et grenades font un grand désordre et blessent beaucoup de monde en peu de temps, et abrègent considérablement la prise des places....

» Je serais d'avis qu'il y eût autant de mortiers que de canons dans la défense des places, dont un tiers à bombe, de fonte verte, et les deux tiers en fer fondu. »

Bien que cet avis fût fondé sur une longue expérience et justifié par des faits incontestables, il n'en a pas été tenu compte dans l'armement des places et dans la composition des parcs de siège. Si les alliés

(1) *Traité de la défense des places.*

avaient employé plus de mortiers devant Sébastopol (1), cette place n'eût pas résisté onze mois à leurs attaques. Pour en être convaincu, il suffit de constater les résultats du tir des mortiers contre trois des ouvrages de l'enceinte.

Voici ce que dit le général Todleben, dans sa relation de la défense : « Les effets produits par les bombes des alliés sur le bastion 4 étaient si énormes que si la garnison s'y était tenue, elle eût été chaque jour détruite.... L'effet destructeur des bombes contre l'ouvrage Malakoff et le bastion 2 était si désastreux qu'on ne put, à la fin, réparer les dégâts et qu'il fallut renoncer à lutter contre l'artillerie de l'attaque. »

Dans les sièges de 1870-1871, les Allemands n'ont guère fait usage du tir plongeant. Devant Paris ils n'avaient que six mortiers rayés de 210 et huit mortiers lisses de 280. L'amiral La Roncière le Noury apprécie leurs effets dans les termes suivants : « Les bombes de 210 nous occasionnèrent nos plus grandes avaries et aussi nos plus grandes pertes de personnel. Elles font de grands dégâts sur les abris et les traverses. »

Comme preuve du peu d'efficacité des canons, la *Deutsche Hereszeitung* cite ce fait que : « Le tir des gros canons du front Est de Paris n'a mis hors de combat qu'un homme pour cent coups et a causé peu de dégâts aux batteries. »

(1) Vers la fin du siège, l'empereur avait donné l'ordre d'augmenter considérablement le nombre des mortiers, mais il s'y était pris trop tard (*voir* l'annexe n° 4).

Le blocus de Plevna a fourni une preuve plus décisive encore de cette infériorité du tir de plein fouet par rapport au tir plongeant, dans l'attaque des positions fortifiées.

Peu de jours après la reddition de cette place, le général Todleben nous adressa une notice (1) dans laquelle il constate que les 260 canons de campagne et les 34 canons de siège (2) dont il disposait avaient produit peu d'effet. « Les pertes causées par notre artillerie à la garnison, dit-il, n'étaient que de 50 à 60 hommes par jour. Les salves de nos batteries, concentrées à l'improviste, tantôt sur une, tantôt sur une autre redoute, paraissaient dans les premiers temps produire une grande impression morale sur l'ennemi, mais bientôt elles ne parvenaient qu'à arrêter les travaux pendant le jour.

» L'ennemi ne tarda pas à prendre ses mesures : les garnisons des redoutes furent retirées et placées dans des tranchées à une certaine distance de ces ouvrages ; les fossés profonds et étroits restèrent seuls occupés par les Turcs. Il va sans dire que contre ces fossés et ces tranchées, *notre artillerie se trouvait impuissante.* Quant aux réserves, elles étaient cachées dans les plis de terrain ou éloignées à des distances hors de la portée de notre artillerie. En conséquence, celle-ci n'a joué à Plevna qu'un rôle assez secondaire. »

(1) Datée de Brestovec, le 30 janvier 1878.

(2) Ces bouches à feu arrivèrent après l'attaque infructueuse du 11 septembre. Les Russes n'avaient que 4 mortiers de 6 pouces. Leurs canons n'ont pas tiré avec des obus à balles.

Le général Von Sauer et d'autres artilleurs prétendent que si les Russes avaient employé contre les redoutes de Plevna le tir plongeant, ces redoutes eussent été promptement désorganisées et leurs bouches à feu réduites au silence.

Cette opinion est justifiée par des expériences faites depuis une dizaine d'années en Allemagne, en Autriche, en Angleterre et en Russie. Nous en citerons trois qui sont concluantes.

En 1890 des tranchées-abris construites à Kiev furent attaquées à la distance de 1,900-1,950 mètres par le canon lourd de campagne de 106 et le mortier de campagne de 150. Ce tir produisit les résultats suivants :

12 shrapnels à percussion et 50 à temps, du mortier rayé, mirent 13 p. c. plus d'hommes hors de combat que 100 shrapnels et 24 obus du canon lourd, et la commission d'expérience constata que les artilleurs employés ne connaissaient pas encore bien le service des mortiers, tandis que celui des canons leur était familier.

Non moins remarquables furent les résultats du tir contre une lunette construite au même endroit pour une compagnie d'infanterie sur le pied de guerre. Elle avait 80 mètres de front et 25 de profondeur. Il s'y trouvait 336 cibles représentant des soldats assis à $2^{m}50$ sous la crête du parapet et à 2 mètres en arrière. Le tir fut dirigé normalement contre le flanc gauche de la lunette. Douze shrapnels à percussion, tirés à 2,150 mètres de

distance, avec le mortier, mirent 322 balles et 4 éclats utiles dans 98 cibles, soit 27 p. c. Quatre-vingts obus et 40 shrapnels, tirés à 2,300 mètres avec le canon lourd de campagne, frappèrent seulement 42 cibles, soit environ 11 p. c.

Un tir normal contre le front de tête, exécuté à 1,800 mètres avec le mortier, donna 98 touchés, ou 27 p. c.; avec le canon, il ne donna que 5 touchés, ou 1,4 p. c.

On tira ensuite avec le mortier, à la distance de 1,800 mètres, 100 obus-torpilles. « Les 56 obus tombés dans l'ouvrage ou à proximité immédiate, dit le rapport de la commission, avaient produit des ravages tels que les défenseurs n'auraient pu y tenir jusqu'au moment de l'assaut (1). »

Une revue militaire autrichienne (2) rapporte l'expérience suivante : A 2,000 mètres, 8 obus de 210 sur 50 atteignirent l'intérieur d'une batterie de siège de 4 pièces et la bouleversèrent tellement qu'il eût été plus court de la refaire entièrement que de chercher à la réparer (3). Contre un canon de cette même batterie, on tira 80 obus du canon de 150; ils firent une tranchée peu profonde dans la plongée, mais n'endommagèrent pas la pièce et n'atteignirent que 3 servants.

(1) *Militär Zeitung* de 1891.

(2) *Mittheilungen über Gegenstande der Artillerie und Genie Wesens.* Décembre 1879.

(3) On avait employé dans ce tir l'obusier de 210, qui, à 1,500 mètres avec la charge de 1k400, produit des angles de chute de 30 1/2° et atteint une plate-forme de 3 mètres de largeur et de 8 mètres de longueur de 31,9 p. c. de coups si la pièce est contrebattue de front et de 17,3 p. c. si elle est prise en flanc.

Si les obus-torpilles sont plus dangereux pour les redoutes et les batteries que les obus avec charge de poudre ordinaire, cela provient de ce que leurs éclats sont très nombreux et animés d'une grande vitesse. La *Revue de l'artillerie* française évalue cette vitesse à 500 mètres (1) ; d'après d'autres renseignements, elle dépasse notablement ce chiffre. Il en résulte que si un obus-torpille, tiré avec une faible vitesse, fait explosion en l'air, au delà d'un retranchement, il projette en arrière des éclats qui atteignent les défenseurs du parapet. Dans ce cas, le tir de plein fouet des canons, avec obus-torpilles fusants, sera aussi redoutable pour les tranchées-abris et les batteries de peu de profondeur que le tir plongeant des mortiers avec obus-torpilles percutants; mais le réglage en offrira plus de difficultés.

D'après Von Sauer, « l'effet du tir plongeant contre des batteries, même à la double distance du tir à démonter (2,000 mètres), est de cinq à dix fois supérieur à celui du tir de plein fouet (2). » Cette évaluation, toutefois, ne peut être admise que pour le tir contre des ouvrages qui présentent une grande surface. Il a été constaté en effet que pour mettre dans une batterie d'attaque un homme hors de combat, il a fallu tirer, à la distance de 1,300 mètres, 18 obus percutants du canon de 120 et, à la distance

(1) D'après une étude du chef d'escadron Sylvestre.
(2) *Beiträge zur Taktik*.

de 2,800 mètres, 25 obus; or à ces deux distances le même résultat a été obtenu par 10 obus percutants du mortier de 150. A 2,400 mètres l'action des deux bouches à feu tirant 10 obus à balles a été dans le rapport de 1 à 3.

Bien plus forte est la proportion quand le but a une grande étendue. Ainsi il résulte d'expériences faites au polygone de Meppen que le mortier de 210, avec 5 obus tirés à la distance de 3,130 mètres et contenant 730 à 735 balles de 60 grammes, a produit 1,439 empreintes sur un panneau de 150 mètres de longueur et 100 mètres de largeur; ce même mortier, avec 5 obus tirés à la distance de 1,900 mètres et contenant 1,680 à 1,700 petites balles de 26 grammes, a produit 3,831 empreintes sur un panneau de 100 mètres de longueur et 80 de largeur.

Le tir plongeant permet d'atteindre des buts entièrement dérobés aux feux directs et il peut être continué, lorsque des troupes se portent à l'attaque d'un ouvrage, jusqu'au moment où ces troupes sont arrivées au pied du glacis, tandis que le tir à shrapnels des canons doit cesser quand les assaillants sont encore à environ 300 mètres du but.

Les mortiers peuvent être soustraits complètement aux coups de plein fouet derrière toute espèce de couverts ou dans des ravins. Ils sont, sous ce rapport, supérieurs aux obusiers; cependant ceux-ci se trouveront en plus grand nombre dans les batteries des intervalles parce qu'on peut les déplacer facile-

ment, que leur tir est plus exact (1) et leur portée plus grande.

Nous proposons d'employer pour la défense des intervalles l'obusier de 120 (2) et le mortier de même calibre (3).

Quelques batteries de ces intervalles seront armées de canons pour retarder la construction des travaux de l'attaque par un tir de plein fouet à trajectoires tendues, pour détruire des obstacles résistants, offrant peu de surface, tels que les boucliers dont l'assiégeant couvrira une partie de ses canons dans les sièges futurs, et pour atteindre des troupes en marche et des voitures transportant aux batteries des matériaux, des bouches à feu et des munitions. On emploiera à cet effet des canons de 120 (4) et de 150 (5). Ces bouches à feu tirant par des

(1) En effet, 50 p. c. de coups réunis du mortier de 210 exigent :

à 1,000 mètres,	un	but	de	$1^{m},40$	de largeur	et de	12,00 mètres de longueur;
à 2,000	»	»		$3^{m},60$	»		24,00 » »
à 3,000	»	»		$6^{m},25$	»		36,00 » »

tandis que 50 p. c. de coups réussis de l'obusier de 210 n'exigent :

à 1,000 mètres,	qu'un	but	de	$0^{m},90$	de largeur	et de	6,00 mètres de longueur;
à 2,000	»	»		$2^{m},60$	»		12,00 » »
à 3,000	»	»		$4^{m},80$	»		20,00 » »
à 4,000	»	»		$6^{m},20$	»		25,00 » »

(2) L'obusier de 120 pèse 600 kilog., son affût 700, son obus $16^{k},40$. L'obus en acier contient 360 balles de 16 grammes et l'obus en fonte 300. La portée maximum de cette bouche à feu est de 6,100 mètres.

(3) Le mortier de 120 de Krupp pèse 450 kilog., son obus $16^{k},40$. Sa portée maxima est de 5,900 mètres, tandis que celle du mortier Krupp de 150, qui a le même poids, mais est plus court, n'est que de 4,000 mètres.

(4) Le canon léger de 120 pèse 1,120 kilogrammes, son affût 1,100 kilogrammes et son obus-shrapnel $16^{k}40$. Cet obus, lorsqu'il est en acier, contient 360 balles de 16 grammes ou 210 de 26 grammes.

(5) Le canon de 150 de 25 calibres de longueur perce à 1,000 mètres une plaque en fer de 171^{mm} d'épaisseur, et le canon de 35 calibres, une plaque de 249^{mm}. Avec la poudre sans fumée l'effet est plus grand.

embrasures dont le fond se relève ne pourront pas battre le terrain à petite distance. Il faudra donc comprendre dans l'armement un petit nombre de canons longs à tir rapide de 57 (1), dont le feu avec boîtes à balles est efficace jusqu'à 500 mètres contre des troupes et avec obus percutants jusqu'à 2,000 mètres contre des masses couvrantes en terre fraîchement remuée. A 500 mètres la pénétration dans cette terre est de $6^{m}80$ et une plaque en fer de 120^{mm} d'épaisseur est percée. On établira cette bouche à feu sur un affût à roues, permettant de tirer au-dessus d'un parapet de $1^{m}30$ de hauteur (2).

La proportion entre les diverses bouches à feu de l'armement des intervalles devrait, selon nous, s'écarter peu de la suivante : 1/6 de canons, 3/6 d'obusiers et 2/6 de mortiers. La proportion des canons serait : 1/5 de canons de 150 de 25 calibres de longueur, 3/5 de canons de 120 de 25 calibres et 1/5 de canons de 57 de 40 calibres.

2. Les batteries des intervalles occuperont des emplacements déterminés par le terrain et la nature des bouches à feu. Pour fixer les idées à cet égard, nous supposerons qu'il s'agisse d'organiser la défense

(1) Ce canon pèse 330 kilogrammes, son obus $2^{k}72$, sa boîte à balles $3^{k}63$. Le shrapnel contient 60 balles de 14 grammes, la boîte à balles 200 balles de 14 grammes ou 112 de 26 grammes. On peut tirer avec ce canon, si l'affût est sans recul, 12 coups par minute en visant et 30 coups sans viser.

(2) Cette bouche à feu ne diffère pas de celle qui fait partie de l'armement des forts.

d'un intervalle de camp retranché de 4,000 mètres de longueur au milieu duquel se trouve un fortin, et que l'on dispose, pour l'armement des batteries provisoires, de 60 canons, 180 obusiers et 120 mortiers. Les 60 canons comprennent 12 canons de 150, 36 de 120 et 12 de 57. Toutes les batteries sont à 6 bouches à feu. Il y en aura donc 8 pour canons de 150 et de 120, 30 pour obusiers et 20 pour mortiers. Leur construction ne différera pas de celle des batteries de siège. (*Voir* fig. 5 et 7, pl. VI.) Si les forts sont en plaine, on les disposera comme l'indique la fig. 3, et s'ils occupent une crête en avant et en arrière de laquelle le terrain s'abaisse, on adoptera la disposition fig. 2.

Premier cas : Intervalle en terrain plat.

Le demi-intervalle que représente la fig. 3 comprendra 1 batterie de canons de 150 et 3 batteries de canons de 120 (les 6 canons de 57 occuperont isolément des emplacements spéciaux, comme on le verra plus loin), 15 batteries d'obusiers et 10 batteries de mortiers. La longueur moyenne de ces batteries étant de 60 mètres, les 29 batteries du demi-intervalle occuperont deux ou trois lignes afin de laisser libre, entre elles, l'espace nécessaire pour les grandes sorties avec troupes des trois armes. La batterie 1, au milieu du demi-intervalle, est armée de canons de 150, les batteries 2, de canons de 120, les batteries 3, d'obusiers de 150, et les batteries 4, de mortiers du même calibre.

A une centaine de mètres en arrière des batteries les plus avancées on construira une voie ferrée normale, bordée d'une route militaire pavée ou macadamisée (fig. 6) ; la première pour faciliter l'armement et l'approvisionnement des batteries, la seconde pour effectuer les transports par voitures et les mouvements de troupes.

Les batteries de canons, tirant par embrasures ou à barbette, seront plus vite réduites au silence que les batteries d'obusiers et de mortiers. On devra donc pouvoir les évacuer dès que le tir de l'ennemi aura acquis une supériorité telle que la destruction de l'armement sera considérée comme inévitable et prochaine. Pour opérer cette évacuation, on mettra les batteries en communication avec des batteries *bis*, préparées en arrière (*voir* fig. 4), au moyen d'une voie ferrée à écartement de roues composée de fers en **U** (fig. 8) permettant de déplacer les canons à bras d'hommes en n'y employant que leurs servants.

Pour armer les batteries, on place chaque bouche à feu sur la plate-forme d'un truc, aussi bas que possible, muni d'une rampe mobile. Ce truc est amené par la voie normale devant la voie à écartement de roues (fig. 4); on en fait descendre la pièce sur cette dernière voie et les servants la conduisent à destination.

Lorsque le moment est venu d'évacuer une batterie à canons, on pousse avec des leviers les pièces sur la voie à écartement de roues qui longe la

batterie (fig. 5) et on les amène dans la batterie *bis*, où tout est préparé pour les recevoir. On pourrait également déplacer de la sorte les obusiers, mais comme ceux-ci sont plus légers et plus maniables que les canons, il suffira d'aplanir quelque peu le terrain entre les batteries et le chemin de fer de ceinture pour obtenir le même résultat.

Il sera plus simple encore d'établir ces batteries en deçà de la route militaire où elles seront masquées par le rideau de verdure qui borde le chemin de fer de ceinture. C'est également la place qui convient le mieux aux batteries de mortiers.

Les 6 canons à tir rapide de 57 seront logés dans des coupoles transportables placées au sommet de lunettes aplaties occupées par les soutiens des batteries. (Fig. 2, 3 et 9.)

Si l'on n'a pas de coupoles de cette espèce, on augmentera la puissance des feux de mousqueterie en construisant devant chaque intervalle de batteries des tranchées-abris soustraites au tir d'enfilade. (Fig. 4.)

Pour faciliter les mouvements offensifs, certaines parties du chemin de fer de ceinture et des voies ferrées à écartement de roues seront disposées en rampes. (*Voir f* et *g*, fig. 4.)

Second cas : Intervalle en terrain ondulé.

On établira les batteries pour canons de 150 et de 120 en arrière de la crête intérieure du petit

plateau pour les soustraire aux vues de l'assiégeant. Une partie des batteries d'obusiers se trouveront sur la même ligne ; l'autre partie et les batteries de mortiers seront construites en arrière de la route militaire. Il va sans dire que dans ce cas-ci, comme dans le précédent, on ne s'astreindra pas à disposer les batteries avec la régularité que présentent les fig. 2 et 3. Tout dépend du terrain. S'il exige qu'on donne une grande profondeur à la zone des batteries, la tâche de l'artilleur ennemi n'en sera rendue que plus difficile.

Lorsque les batteries à canons sont hors de vue, elles opposent une plus longue résistance au tir à démonter et peuvent généralement être évacuées à l'insu de l'ennemi. On ne devra donc pas, dans ce cas, pour faciliter leur évacuation, construire des voies à écartement de roues. Il suffira d'aplanir les aspérités du terrain entre les batteries et le chemin de fer de ceinture.

3. On critiquera sans doute cette disposition des batteries intermédiaires : 1° parce que le tir plongeant produira des entonnoirs qui rendront impraticables les voies à écartement de roues et 2° parce que les batteries de la deuxième ligne recevront les éclats et les balles des shrapnels qui dépasseront la première ligne. Mais nous ferons remarquer que si l'on chargeait des détachements de pionniers de surveiller les voies ferrées et de réunir, à proximité, des rails et des billes, les dégâts seraient

promptement réparés, et que l'on diminuerait considérablement les dangers résultant des coups trop longs dirigés contre les batteries de la première ligne en disséminant les batteries à feux indirects et à feux plongeants dans la profondeur du camp retranché, ce qu'on sera, du reste, obligé de faire, dans la plupart des cas, pour tirer parti des avantages du terrain.

Le général Todleben proposa en 1865 de défendre les intervalles des camps retranchés au moyen de batteries d'un fort profil avec magasins à poudre en maçonnerie, reliées entre elles par un chemin couvert dans lequel on établirait des batteries provisoires, au moment de la mise en état de défense. Ce chemin couvert formerait une communication facile et sûre entre les forts et permettrait à la défense d'y concentrer des troupes à l'insu de l'ennemi et à l'abri de ses vues. De larges passages à double rampe faciliteraient le débouché et la rentrée de ces troupes.

Le commandant Mougin a modifié la proposition du général Todleben en remplaçant le chemin couvert par une large tranchée de $1^{m}50$ de profondeur et en établissant dans cette tranchée une voie normale sur laquelle on fait circuler, à bras d'hommes, des plates-formes roulantes. Ces plates-formes portent chacune un canon de 155 (1), qui tire au-dessus

(1) Nous avons décrit les trains mobiles du commandant Mougin dans le chapitre XI, t. II de la *Fortification du temps présent.* Les batteries roulantes cuirassées du même ingénieur sont décrites dans le chapitre XII.

d'un glacis de 1m30 de hauteur, planté de broussailles et de taillis. Elles sont déplacées de quelques mètres aussitôt que le tir de l'ennemi est assez bien réglé pour que la prompte destruction des canons soit inévitable.

Cette disposition, qui assurerait à la défense tous les avantages de la mobilité des canons de combat, serait incontestablement la meilleure si on la complétait en établissant en avant et en arrière de la voie ferrée un nombre suffisant de batteries provisoires pour que la défense puisse soutenir avec succès la grande lutte d'artillerie qui décide du sort de la place.

Nous ne proposons pas de faire un emploi général de ces trains de canons, à cause des trop coûteuses expropriations qu'exigerait la construction de la tranchée et du glacis dans des places entourées de parcs, de châteaux et d'autres propriétés de grande valeur, et aussi à cause de l'impossibilité de construire, dans la plupart des cas, une voie ferrée permettant aux canons qui circuleraient sur cette voie de battre directement les travaux d'attaque. Sur la plus grande partie de sa longueur ils ne pourraient exécuter que le tir indirect; or celui-ci, quand le terrain est couvert ou accidenté, offre assez de sécurité pour qu'on ne soit pas obligé de se procurer, au prix d'une énorme dépense, l'avantage de la mobilité des bouches à feu.

4. Les *dépôts de munitions* nécessaires pour

alimenter les *magasins de service* des batteries provisoires se trouveront, en arrière de ces batteries, dans des locaux à l'abri des obus-torpilles (fig. 10) et seront reliés par une voie ferrée au chemin de fer de ceinture. Au-dessus de ces locaux on établira des canons à tir rapide pour battre les troupes qui, après avoir franchi les intervalles, se porteraient à l'intérieur du camp retranché ou menaceraient la gorge des forts.

Indépendamment des dépôts de munitions, il y aura des *magasins de secteur*, comprenant un magasin à poudre, des ateliers de chargement, un local pour détonateurs et un corps de garde. Ces magasins seront mis en communication avec les *magasins généraux* qui se trouvent dans l'enceinte.

Lorsque le terrain en arrière des intervalles est rocheux, on y creusera des *abris-cavernes* pour les munitions et les réserves des soutiens de batteries. Dans les autres cas, ces réserves occuperont des baraques construites dans des ravins ou adossées à des masques en terre qui les protégeront contre le tir de plein fouet.

CHAPITRE VIII

ENCEINTES DES CAMPS RETRANCHÉS

SOMMAIRE

1. Tout camp retranché permanent doit avoir une enceinte fortifiée. Arguments et faits qui en prouvent la nécessité. Il suffit qu'elle soit imprenable de vive force. Elle s'appelle alors *enceinte de sûreté*. Si elle offre plus de résistance, c'est une *enceinte de siège*. — **2**. Une enceinte de sûreté est nécessaire aussi aux camps retranchés provisoires. — **3**. Cette enceinte ne peut être construite pendant le siège des forts. — **4**. Conditions auxquelles toute enceinte doit satisfaire. Types de fronts en site élevé et en site aquatique, pour enceintes permanentes et enceintes provisoires. — **5**. Enceintes à défense intérieure.

1. La question de savoir si les camps retranchés permanents doivent avoir une enceinte a été résolue diversement. Les uns la déclarent inutile, les autres indispensable. Nous exposerons les raisons et les faits qui justifient l'opinion de ces derniers.

Depuis Vauban, qui voulait fortifier Paris au moyen d'une première enceinte jouant le rôle des forts dans les camps retranchés actuels, et d'une seconde enceinte, entourant la ville (1), la nécessité de sou-

(1) Il la composait du vieux mur existant, flanqué par des tours et des bastions.

tenir les défenseurs des camps retranchés au moyen d'un noyau fortifié a été reconnue en France par toutes les commissions consultées sur ce point (1). Elle a été reconnue aussi par les ingénieurs qui ont créé les camps retranchés permanents des autres pays. Le général Todleben, après avoir visité le camp retranché d'Anvers, écrivit à sir John Burgoyne, en novembre 1864 : « Ces considérations me font envisager la disposition de l'enceinte continue à Anvers, ainsi que la disposition des forts détachés qui mettent la ville en pleine sécurité contre un bombardement du côté de la rive droite de l'Escaut, comme répondant parfaitement au but proposé. L'enceinte continue, qui forme par elle-même la seconde ligne, rendra bien difficile le siège des forts et obligera l'ennemi, après la reddition des ouvrages avancés, à ouvrir encore une attaque en règle contre l'enceinte même. »

Parmi les témoignages favorables aux enceintes, nous citerons celui du général Von Sauer, qui n'est certes pas un partisan exagéré de la fortification.

« J'ai toujours été d'avis, dit-il (2), qu'un grand pivot stratégique doit se composer d'une ceinture d'ouvrages détachés et d'une enceinte. »

L'utilité d'un noyau fortifié ou d'un retranchement général pouvant en tenir lieu a été reconnue égale-

(1) La commission de 1818, instituée par le maréchal Gouvion Saint-Cyr, le comité du génie consulté en 1830 et 1832, et les commissions spéciales nommées par la Chambre des députés en 1833 et 1836.

(2) *Jahrbücher fur die Deutsche Armee.* 1891.

ment par les ingénieurs qui ont joué un rôle important dans la guerre de la Sécession. Les camps retranchés de Pétersburg, d'Atalanta et de Mobile en fournissent la preuve.

Les militaires, en petit nombre, qui, en 1840, lors de la discussion du projet de défense de Paris, contestaient l'utilité d'une enceinte, citaient à l'appui de leur opinion le camp retranché de Linz, construit après 1815, qui se composait d'une ceinture de 32 forts et n'avait pas de noyau fortifié. Mais cette disposition d'ouvrages n'a pas été adoptée pour les autres camps retranchés créés depuis lors et d'importantes autorités militaires l'ont condamnée. Parmi celles-ci nous citerons le général Jomini. « On prétend, dit-il, qu'aucune armée ne pourrait pénétrer au milieu de ces tours, même après avoir éteint le feu de quelques-unes. Cela n'est pas sans réplique, car en pareil cas il ne serait pas aisé aux tours voisines de tirer sur deux armées aux prises dans un espace si étroit sans faire autant de mal à l'assiégé qu'à l'assiégeant. » Une ceinture d'ouvrages sans noyau fortifié n'est qu'une ligne repliée sur elle-même ; or toute ligne forcée est immanquablement perdue. C'est ce qui détermina le duc de Wellington à construire en arrière de la ligne de Torres-Vedras une seconde ligne, et en arrière de celle-ci les retranchements continus de Saint-Julien, pour protéger le rembarquement de son armée en cas d'échec. Jomini reproche au camp retranché de Drissa de n'avoir pas eu pour soutien une place forte sur la rive droite de la

Dwina. Il se rappelait sans doute, en faisant cette critique, que Moreau avait pu résister durant trois mois à l'archiduc Charles, dans le camp de Kehl, grâce à l'appui de Strasbourg.

Anvers, dit un ingénieur anglais, est la seule place à camp retranché, construite depuis l'invention des canons rayés, qui ait été pourvue d'une enceinte. C'est une erreur. Les Allemands ont, depuis 1871, agrandi l'enceinte de Strasbourg, construit une nouvelle enceinte à Cologne, amélioré les enceintes de Königsberg, Posen, Thorn, Mayence et Ulm.

Les Français conservent les enceintes de Lille, Maubeuge, Verdun, Toul et Besançon, ainsi que la grande citadelle qui sert de noyau au camp retranché de Langres. Les Italiens ont laissé debout l'enceinte de Vérone et renforcé par des batteries la vieille enceinte de Rome. On a conservé aussi les enceintes d'Olmutz et de Cracovie, en Autriche, et celles de Modlin, Ivangorod et Brest-Litovski, en Russie. Les Danois font de l'enceinte de Copenhague le réduit de leur camp retranché en cours d'exécution et les Roumains sont décidés à construire une enceinte pour renforcer le camp retranché de Bucarest.

On nous fera remarquer peut-être que les nouveaux camps retranchés de Reims, Épinal et Dijon n'ont pas d'enceinte de sûreté; mais l'*Avenir militaire* (1) affirme que « les projets prévoyaient les enceintes et que si on les a ajournées, c'est unique-

(1) Numéro du 8 juillet 1890.

ment par motif d'économie. On a, dit-il, dû se borner à tout préparer pour les organiser au moment du besoin. » Le général Cosseron de Villenoisy écrivait à ce même journal en 1890 : « Rien ne donne une sécurité comparable à celle d'une enceinte continue et infranchissable pour des colonnes d'attaque. Si l'enceinte de Paris n'avait pas existé, les Prussiens y seraient entrés le 19 septembre, à la suite de l'affaire de Châtillon. » Ils auraient également pénétré dans le camp retranché de Metz, après la journée de Borny, si la ville n'avait pas été protégée par un corps de place imprenable de vive force. L'armée française eût été obligée alors d'évacuer la position comme le firent les Turcs à Kars en 1877, après la prise des forts de la rive droite du Kars-Tchai. On peut soutenir que les Russes n'eussent pas tenté contre ces forts l'attaque de vive force qui les fit tomber en leur pouvoir si Kars avait eu encore l'enceinte que le général Williams répara et compléta en 1855. On peut soutenir également que si l'attaque de Skobeleff contre les ouvrages des montagnes vertes avait été appuyée par les réserves russes, les Turcs auraient été refoulés dans la vallée de la Grivitza et obligés de déposer les armes. Ils n'eussent échappé à ce dénouement que s'ils avaient eu un noyau fortifié à cheval sur le Vid et 2 ou 3 redoutes sur les hauteurs voisines.

Le *Conseil supérieur de la guerre*, consulté en 1885 et en 1893 par le Président de la République française sur un projet de démolition de l'enceinte de

Paris, s'est prononcé contre ce projet à l'unanimité — comme l'avaient fait les comités de l'artillerie et du génie, — quoique la capitale soit protégée par une double ligne de forts.

Cela prouve bien que les arguments produits en faveur des enceintes ne sont pas « contraires aux enseignements de l'histoire et au sens commun, » comme l'a prétendu un de nos contradicteurs anglais (1).

On peut résumer ces arguments comme suit :

A. L'enceinte donne de la confiance et de la sécurité aux habitants, prévient les paniques et les émotions qui peuvent dégénérer en émeutes et double la force morale des défenseurs du camp retranché. C'est ce que constatait dans les termes suivants le journal *le Temps :* « Même aux jours des déceptions les plus cruelles, des revers les plus douloureux, l'enceinte a empêché qu'il y eût dans Paris une minute de panique. L'enceinte est la ligne sur laquelle les défenseurs ont toujours la certitude de pouvoir se retirer. »

B. Plus les forts sont éloignés, plus il est facile à l'ennemi de pousser une pointe hardie vers l'intérieur du camp pour incendier ou détruire les approvisionnements, jeter l'effroi dans la population et provoquer une capitulation prématurée (2) ; plus il

(1) Le major du génie Sydenham Clarke.

(2) « Qui oserait répondre que, profitant d'un jour de panique, un ennemi audacieux ne tenterait pas de passer entre les forts pour se jeter dans la ville, et qu'arriverait-il s'il pouvait y pénétrer sans trouver devant lui un fossé ou un mur ? Ce serait la capitulation dès le premier jour ! »

L'Avenir militaire, 8 juillet 1890.

est facile aussi, après la prise de 2 ou 3 forts, d'occuper le centre de la position et d'attaquer les autres forts par la gorge. Une enceinte rend l'une et l'autre opérations impossibles.

C. L'enceinte assure le bon fonctionnement des services généraux réunis au centre de la position, relie entre elles, par l'appui qu'elle donne à leurs réserves spéciales, les divers secteurs du camp retranché et rompt les opérations de l'ennemi à l'intérieur de ce camp.

D. Lorsqu'il n'y a pas d'enceinte et que la ligne des forts est infranchissable de vive force, l'attaque s'empare pied à pied de 2 ou 3 forts, après quoi tout est fini, tandis que, s'il y a une enceinte, un nouveau siège est nécessaire et la durée de la défense est considérablement augmentée.

E. Enfin, comme le fait observer l'auteur du *Nouveau Manuel de Fortification permanente*, « l'enceinte permet de considérer les forts comme reliés entre eux, car l'ennemi ne peut les attaquer que d'un côté. »

2. Une enceinte de sûreté, imprenable de vive force, est nécessaire aussi aux camps retranchés provisoires pour les raisons indiquées ci-dessus et surtout pour obliger l'ennemi à attaquer ces camps pied à pied. S'il n'y avait pas d'enceinte et si la ceinture du camp n'était pas à l'abri d'un coup de main, la place tomberait au pouvoir de l'assaillant le jour où il s'emparerait de quelques-uns des

ouvrages de cette ceinture. Si, au contraire, il y avait une enceinte, la chute de ces ouvrages ne produirait aucun résultat décisif, car l'assaillant devrait s'y maintenir pour appuyer ses attaques ultérieures ; or cela ne lui serait possible qu'en construisant, à proximité, une place d'armes d'où les troupes de soutien déboucheraient, au moment opportun, pour repousser les retours offensifs de la réserve du camp retranché.

Nous concluons de là qu'un camp retranché composé d'une ceinture de forts permanents, sans enceinte de sûreté, opposera à l'attaque pied à pied et surtout à l'attaque de vive force moins de résistance qu'un camp retranché composé d'une ceinture de redoutes, de batteries et de tranchées, et d'un noyau central imprenable d'emblée. Dans les deux cas, la ceinture devra être attaquée pied à pied, mais dans le second, après la prise des redoutes, une nouvelle attaque pied à pied sera nécessaire pour prendre l'enceinte. Il en résultera un notable accroissement de la durée de la défense.

La supériorité d'une ceinture de forts permanents, armés de canons cuirassés, sur une ceinture de forts permanents ou passagers, organisés seulement pour une défense d'infanterie, est incontestable, qu'il y ait ou qu'il n'y ait pas de noyau fortifié à l'intérieur, car les forts de la première ceinture opposeront une plus longue résistance à l'attaque pied à pied et leurs intervalles de plus

grandes difficultés à l'attaque de vive force que les forts et les intervalles de la seconde.

3. Parmi les ingénieurs qui reconnaissent l'utilité d'une enceinte, quelques-uns proposent de la construire pendant le siège des forts et de la composer de redoutes, de batteries et de tranchées, renforcées par des défenses accessoires.

Pour justifier cette proposition, ils citent l'exemple de Sébastopol. On sait que l'assaut livré à l'enceinte de cette place, le 8 septembre 1855, fut repoussé sur tous les points, sauf à l'ouvrage Malakoff, où la division Mac-Mahon parvint à se maintenir, ce qui entraîna la reddition. De ce fait et du long siège qui l'avait précédé, on a conclu qu'une enceinte en terre avec fossés sans revêtements et sans flanquement suffit pour mettre un noyau de camp retranché à l'abri de l'attaque de vive force. « Une enceinte permanente, dit le major Clarke, n'eût pas mieux résisté. » Il perd de vue que les fossés et les remparts de Sébastopol ont été franchis par toutes les colonnes d'attaque et même sans grande difficulté. L'insuccès des onze assauts livrés à la place provient uniquement de ce que les colonnes assaillantes, après avoir pénétré dans l'enceinte, se trouvèrent en présence de réserves russes qui purent les forcer à rebrousser chemin, parce qu'elles s'appuyaient à des batteries et à des retranchements construits en arrière de l'enceinte, à des distances variant de 200 à 400 mètres. Les fossés furent franchis au moyen

de ponts volants, ce qui eût été impossible si l'enceinte avait été construite en fortification permanente. On aurait dû alors continuer les travaux d'approche jusqu'au glacis et ouvrir des brèches au canon ou à la mine dans le revêtement d'escarpe, opérations qui eussent augmenté considérablement les dangers et la durée du siège. Sébastopol n'était donc pas à l'abri d'un coup de main; son héroïque défenseur l'a reconnu. Nous ferons remarquer, du reste, qu'une partie seulement de l'enceinte était improvisée, car sur une étendue de 7,500 mètres il y avait 8 bastions espacés de 800 à 1,700 mètres, dont trois étaient reliés entre eux par un mur crénelé et avaient à leur gorge une caserne voûtée. Todleben n'eut qu'à construire entre ces bastions des batteries et des retranchements pour constituer une enceinte, laquelle fut ensuite renforcée par d'autres travaux. Si les bastions n'avaient pas existé, il n'eût certainement pas entrepris de construire une enceinte devant l'armée victorieuse des alliés. Cette entreprise ne réussit d'ailleurs que parce qu'une reconnaissance mal faite avait donné à Canrobert la conviction que la place était assez bien fortifiée pour qu'il fût nécessaire de l'attaquer pied à pied et de faire venir un parc de siège.

On ne peut donc pas conclure de cet exemple qu'il est possible de créer rapidement une enceinte de camp retranché. Et alors même que cette possibilité existerait, il serait imprudent de procéder ainsi, car l'enceinte est aussi utile, plus utile même au début du

siège qu'à la fin. Si elle n'existait pas, et si dans les combats qui précèdent l'investissement provisoire l'armée défensive était battue et obligée de se replier sur son pivot, l'ennemi en la poursuivant pourrait pénétrer dans le camp retranché, la refouler devant lui et s'emparer de la ville. Celle-ci tomberait tout aussi facilement en son pouvoir si la construction de l'enceinte n'était entamée qu'après l'arrivée de l'ennemi, car elle serait alors à peine ébauchée au moment où on l'attaquerait. En effet, la mise en état de défense du camp retranché occuperait tous les hommes disponibles de la garnison des forts et l'on ne pourrait pas employer aux travaux de l'enceinte l'infanterie des réserves des secteurs et de la réserve générale, parce que le gouverneur doit, au début d'un siège, disposer de toutes ses forces pour entraver et retarder l'investissement.

Il faudrait donc recourir à des terrassiers civils, sur le zèle et le dévouement desquels on ne pourrait pas toujours compter et dont le nombre serait insuffisant pour construire rapidement une enceinte de 12 à 15 kilomètres de développement. « A Paris, dit un journal militaire (1), on avait fait exécuter des ouvrages du moment sur la ligne des forts, mais les ouvriers, travaillés par l'*Internationale*, que l'on embauchait un jour, ne se représentaient plus le lendemain. » L'expérience prouve que pour construire des travaux de défense pouvant résister à l'attaque de

(1) *L'Avenir militaire* du 8 juillet 1870.

vive force, il faut plus de temps que ne le croient les partisans des enceintes provisoires. Les redoutes et les batteries provisoires de Paris étaient à peine terminées quand la place capitula, après une résistance de quatre mois, et la plupart des ouvrages de Plevna pouvaient encore être pris d'emblée après deux mois de travail, comme l'a prouvé l'attaque du 11 septembre 1877 contre les redoutes des montagnes vertes.

4. Le noyau d'un camp retranché permanent est ordinairement une grande ville. Voyons comment ce noyau doit être fortifié.

Une ligne d'ouvrages détachés ne procurerait pas une sécurité suffisante, car l'ennemi pourrait franchir les intervalles et se répandre dans la ville, où il serait à l'abri du feu de ces ouvrages. C'est donc une enceinte continue qu'il convient d'adopter. On reproche à cette solution d'exiger une trop grande dépense et une trop forte garnison, à cause de l'étendue considérable que doit avoir l'enceinte pour ne pas entraver le développement de la ville ; mais la dépense peut être réduite de beaucoup si l'on renonce à construire des enceintes offrant, comme celles de Paris, Metz, Lille, Strasbourg, Posen, Cracovie, Thorn et Anvers, plus de résistance qu'il n'en faut pour repousser une attaque d'emblée (1) ; et l'effectif de la garnison d'une enceinte de sûreté est notablement inférieur à celui de la garnison d'une place sans camp retranché,

(1) Il est à remarquer que plusieurs de ces enceintes existaient avant qu'il fût question d'en faire des noyaux de camps retranchés.

car tant que la ligne des forts résiste, aucune surprise n'est à craindre et, quand elle est percée, les troupes qui l'ont défendue viennent renforcer la garnison de l'enceinte, laquelle est alors en mesure de repousser l'ennemi. Les choses se passeront encore de la même manière lorsque l'assaillant pénétrera dans le camp retranché après avoir pris deux ou trois forts. Dans l'un et l'autre cas, si le camp retranché n'est occupé que par la réserve mobile de sa garnison normale, cette réserve se retirera dans l'enceinte ; s'il est occupé, en outre, par une armée, celle-ci se retirera latéralement ou en arrière de l'enceinte, pour être en mesure de faire des retours offensifs contre l'ennemi, sous la protection des forts restés au pouvoir de la défense, ou d'attaquer en flanc les travaux d'approche contre le noyau central.

Le problème à résoudre est donc celui-ci : construire avec le minimum de dépense une enceinte dont on ne puisse s'emparer sans exécuter quelques travaux de siège, consistant en batteries, pour démonter l'artillerie de la place et faire des trouées dans les défenses accessoires, en tranchées-abris, pour protéger ces batteries, et en cheminements pour arriver à une place d'armes qui sera construite à 200 mètres environ de l'enceinte et d'où débouche-ront les troupes d'assaut.

Nous avons résolu autrement le problème à Anvers, parce que la chute de cette place marquera la fin de l'indépendance de la Belgique et qu'il fallait, pour cette raison, la constituer de façon à

pouvoir opposer une longue résistance à l'attaque pied à pied. Sauf dans ce cas, on pourrait adopter pour les grands pivots stratégiques en site élevé le type de front fig. 1, 2 et 3, pl. VII, dont voici la description :

Le front a de 800 à 1,000 mètres de longueur, double partie efficace du tir à mitraille. Le corps de place a un commandement de 6 mètres et son fossé une largeur de 20 à 25 mètres au plafond. Le talus de la contrescarpe et celui de l'escarpe — ce dernier sur 3 à 4 mètres de hauteur — ont le maximum de raideur qu'on peut y donner. Le flanquement est assuré par des coffres à deux étages armés de canons à tir rapide de 57.

Pour que ces coffres ne puissent pas être contrebattus de loin ni de près, le front est tracé de manière à former un léger rentrant au centre (fig. 1). A 4 ou 5 mètres du pied de la contrescarpe se trouve une grille de 4 mètres de hauteur, qu'on pourrait remplacer au besoin par deux haies de ronces artificielles avec tiges en fer encastrées dans des blocs de béton, ou par un réseau de fils de fer d'au moins 10 mètres de largeur. Sur le glacis on plantera soit des rangées d'arbres qui serviront à former des abatis, soit des broussailles épineuses qui seront maintenues, par des élagages annuels, à $1^{m}50$ environ de hauteur. L'armement de sûreté se composera de canons courts à tir rapide de 57, établis dans des coupoles à éclipse, aux saillants et dans les rentrants de l'enceinte, et de canons longs à

tir rapide de 57 sur affût à roues (6 par front) remisés dans des abris *a* sous le rempart. Cet armement avec le concours de l'artillerie des coffres et de l'infanterie du rempart, suffira pour repousser l'attaque de vive force d'une troupe qui pénétrerait dans le camp retranché par surprise. Dans le cas, plus admissible, où le gros de l'armée assiégeante forcerait l'un des intervalles du camp, les troupes mobiles de la défense se retireraient dans l'enceinte qui serait alors à l'abri de tout danger. On aura soin du reste d'y faire entrer une partie de l'artillerie de combat des forts non menacés, aussitôt que les projets de l'ennemi seront connus. Pour cette artillerie on construira sur les remparts des traverses-abris, de petits magasins de service, des traverses ordinaires et des pare-éclats.

L'enceinte devra avoir des logements à l'épreuve de la bombe pour une partie de la garnison. On les adossera au rempart, comme l'indique la fig. 3*bis*, pl. VII.

Pour diminuer le prix des constructions, on pourrait flanquer les fossés au moyen de petites caponnières établies au centre des fronts (fig. 4) ; mais ce mode de flanquement offrirait moins de garanties contre les attaques de vive force parce que les caponnières n'ont pas deux étages de feux comme les coffres et ne seraient pas soustraites au tir de plein fouet des batteries de l'assiégeant.

Les passages à travers l'enceinte sont interrompus par un pont roulant et couverts par un redan avec

corps de garde voûté, au saillant duquel se trouve une coupole transportable pour canon à tir rapide de 57.

Lorsqu'on ne pourra disposer que de peu de temps pour construire une enceinte de sûreté, on adoptera le type fig. 5, qui n'exige ni coffres ni caponnières. Son fossé, à profil triangulaire, a 6 mètres de profondeur et est battu directement par les fusiliers du rempart et les canons à tir rapide. Ces canons sont établis dans des coupoles transportables, dont l'installation n'exige que des travaux de bétonnage pouvant être exécutés rapidement. L'approche du fossé est défendu par un réseau de fils de fer de 8 à 10 mètres de largeur, protégé contre le tir de plein fouet par un glacis de $1^{m}70$ de hauteur. A 4 ou 5 mètres du pied de la contrescarpe se trouve une grille de 4 mètres de hauteur, qui pourrait, à la rigueur, être remplacée par une double haie de ronces artificielles ou un abatis avec fils de fer, couché sur le pied du glacis intérieur.

On construira sous les remparts en *a*, *a* et *a* des abris pour les servants et les munitions des coupoles transportables et, sur les remparts, des traverses-abris pour les canons à tir rapide sur affûts à roues. Selon le temps dont on disposera, ces abris seront en béton ou en rails et bois.

Les logements pour les troupes de garde ainsi que les hangars pour le matériel seront construits, en matériaux légers, au pied du rempart.

Une voie ferrée et une route pavée ou macada-

misée longeant ces bâtiments faciliteront l'armement et les mouvements de troupes.

Pour transformer cette enceinte provisoire en une enceinte permanente, on remplacerait la grille par un revêtement de contrescarpe avec coffres de flanquement, et les coupoles transportables par des coupoles à éclipse pour 2 canons; on compléterait le nombre des locaux voûtés et on substituerait aux baraques *b*, *b* de la rue du rempart, des bâtiments à l'épreuve disposés et construits comme l'indique la coupe n° 9 de la fig. 3 *bis*, pl. VII.

Le type d'enceinte fig. 5 convient également pour les sites aquatiques. Le profil n° 11 montre en effet que si la nappe aquifère se trouvait, par exemple, à 2 mètres sous le sol, on pourrait creuser au pied du glacis intérieur un fossé *a b c d* de 50 mètres de largeur avec plus de 2 mètres d'eau, qui constituerait un obstacle plus difficile à franchir que la grille du fossé sec.

5. A l'époque où les forteresses de premier ordre se composaient d'une enceinte sans forts détachés, on exigeait, avec raison, que la place pût continuer à se défendre après que l'ennemi y avait pénétré par un des fronts. On obtenait ce résultat en intercalant dans l'enceinte une ou deux citadelles (1) ou en la compo-

(1) Vauban voulait que l'enceinte de Paris eût deux citadelles, non seulement pour renforcer la défense, mais encore pour tenir en respect la population. L'enceinte actuelle d'Anvers avait deux citadelles qui eussent également permis d'en prolonger la défense, mais dont le but principal était de protéger la gorge de la place, entièrement ouverte sur une étendue de 2,000 mètres. On a construit depuis 1870 des travaux de défense sur la rive gauche de l'Escaut qui ont permis de supprimer ces citadelles.

sant de fortins reliés par des retranchements imprenables de vive force. Il est certain qu'une enceinte des types que nous venons de décrire acquerrait une plus grande valeur et se prêterait à une défense successive si l'on y intercalait ou si l'on construisait en arrière quelques redoutes armées de canons à tir rapide ; mais peut-on espérer qu'une garnison qui aura disputé énergiquement à l'ennemi les postes avancés du camp retranché, la ligne des forts et la seconde ligne, continuera à se défendre après que l'ennemi aura pénétré dans la place de vive force ou par les brèches ? Nous avons exposé à la fin du chapitre V les raisons qui doivent faire renoncer à cet espoir.

CHAPITRE IX

PROJET DE CAMP RETRANCHÉ PERMANENT EN TERRAIN ACCIDENTÉ. — BASES DU CALCUL DE LA FORCE DES GARNISONS

SOMMAIRE

1. Application à un cas particulier des principes exposés dans les chapitres précédents. — **2.** Types de forts, de fortins et de fronts proposés pour ce cas particulier. — **3.** Les bases d'après lesquelles on calcule généralement la force des garnisons des places à camp retranché sont inadmissibles, parce qu'on n'a pas tenu compte de plusieurs éléments importants. Nouvelles bases proposées par l'auteur. Résultat que donne leur application au camp retranché décrit dans le présent chapitre.

1. Pour montrer comment les principes exposés dans les chapitres précédents doivent être appliqués, nous supposerons qu'il s'agisse de créer un camp retranché autour de la ville U (fig. 1, pl. VI), dont le site offre toutes les particularités de terrain que l'on peut rencontrer dans la pratique, à savoir une rivière navigable avec deux affluents, de hautes montagnes, des bois, un marais et un important nœud de routes et de voies ferrées.

La rivière R et l'affluent T forment une ligne de défense à peu près parallèle à la frontière du pays

contre lequel il s'agit de se défendre. Les voies ferrées V et W sur la rive gauche de la rivière et la voie ferrée X sur la rive gauche du ruisseau T, débouchent de cette frontière. La voie V longe la ville à l'Est et se bifurque au Nord, pour former les voies Y et Z, qui se dirigent vers l'intérieur.

La forêt U se trouve à l'ouest de la ville et le marais au sud.

L'enceinte de sûreté du camp retranché devra avoir assez d'ampleur pour qu'elle n'entrave pas le développement de la ville. On réservera en arrière une bande de terrain de 80 à 100 mètres de largeur, sur laquelle seront établis les casernes, les hangars, une partie des magasins et les baraquements destinés à recevoir des troupes de passage ou un renfort momentané de la garnison de l'enceinte. Quant à l'armée en campagne, si elle avait à faire un arrêt dans la place pour se ravitailler ou se reformer, après une bataille perdue, c'est dans le camp retranché qu'elle devrait s'établir.

Si le terrain est accidenté, on évitera, en traçant l'enceinte, de former des saillants prononcés que l'attaque pourrait envelopper et qui seraient, à cause de cela, très difficiles à défendre.

Dans le cas présent, le terrain étant plat, le tracé ne présentera aucune difficulté. L'enceinte se composera de 15 fronts, d'environ 1,000 mètres. Les gares des chemins de fer se trouveront à l'intérieur du corps de place, où elles seront plus en sûreté qu'à l'extérieur.

Les montagnes situées au nord-est de la ville présentent, à une distance convenable de l'enceinte, des emplacements d'où l'on peut battre efficacement le terrain en avant et dans l'intérieur du camp retranché. Sur ces emplacements on construira les forts X, XI et XII, à environ 5,000 mètres l'un de l'autre. Le premier se trouvera à 9,000 mètres de l'enceinte, les deux autres à 7,500. A gauche du fort XII, sur la route D, on construira le fort XIII. Dans le secteur sud, entre le ruisseau S et la rivière R, il y a place pour quatre forts; le n° I battra la route C, le n° II la route B, le n° III le chemin de fer V et le n° IV la route A et la rivière. Pour donner au fort I un champ de tir convenable et lui permettre de combiner ses feux avec ceux du fort II, on pratiquera dans la forêt U une large percée.

A l'est de la ville, entre le marais et le ruisseau T, le terrain est découvert et s'élève en pente douce vers l'intérieur du pays. Il s'y trouve, à environ 7 kilomètres de l'enceinte, des emplacements favorables pour cinq forts, espacés de 4,200 à 4,300 mètres. Le fort V battra la route K et le bord du marais, le fort VII, la route H et le fort VIII, la route G. Le fort IX battra le vallon du ruisseau T, de concert avec le fort X, qui occupe un petit plateau sur la montagne comprise entre le ruisseau T et la rivière.

Les forts étant tous à plus de 4,000 mètres l'un de l'autre, il y aura lieu de construire un fortin permanent dans les intervalles des forts du secteur qui sera

vraisemblablement attaqué. Pour déterminer ce secteur, nous supposerons que le pays contre les entreprises duquel il s'agit de se défendre se trouve à l'Ouest et que les chemins de fer V et X aboutissent à deux de ses forteresses dans lesquelles on a formé de grands dépôts de vivres, de munitions et de matériel de guerre.

Le camp retranché est divisé en quatre secteurs. Le premier (du Sud) est compris entre le ruisseau S et la rivière R; le deuxième (de l'Est), entre cette rivière et la route H; le troisième (du Nord-Est), entre cette route et la rivière en amont de la ville; et le quatrième (de l'Ouest), entre cette partie de la rivière et le ruisseau S.

Les chemins de fer V et X se trouvant dans les premier et troisième secteurs, c'est l'un de ceux-ci que l'ennemi attaquera. Son choix se portera sans doute sur le premier, parce qu'il pourra y arriver par une voie ferrée et deux routes communiquant avec sa base d'opérations, et parce que ses attaques auront leur flanc droit protégé par la rivière R et leur flanc gauche par la forêt U, qu'il aura soin d'occuper et de retrancher.

Le troisième secteur n'a qu'une seule route aboutissant à la frontière et les attaques y seraient séparées par le vallon du ruisseau T. En outre, le terrain accidenté et rocheux d'une partie de ce secteur se prête moins bien à la construction des batteries et des cheminements que le terrain meuble et uni du premier secteur.

Les forts attaqués seront donc vraisemblablement les forts n^os^ I, II, III et IV. Mais comme il pourrait y avoir des circonstances ou des considérations qui engageraient l'ennemi à attaquer plutôt les forts VII, VIII et IX, on construira aussi des fortins dans les intervalles de ceux-ci. Il en faudra également un entre les forts X et XI pour battre la rivière en amont et un entre les forts XI et XII pour battre la route E, sur laquelle ces forts n'ont qu'une action éloignée, peu efficace.

Pour faciliter la construction, l'armement et l'approvisionnement des forts et pour transporter rapidement des troupes d'un point à l'autre du camp retranché, on construira une voie ferrée et une route militaire à une centaine de mètres en arrière de la ligne des forts, dans les premier et deuxième secteurs et dans une partie du troisième. Ces communications devront passer à 1,500 ou 2,000 mètres de la gorge des forts X, XI et XII, pour rester dans la limite des pentes admises en terrain accidenté. On reliera le fort X à la voie ferrée de ceinture par un embranchement et les forts XI et XII à la route militaire par des routes en zig-zag.

Les commandants des forts devant pouvoir correspondre rapidement entre eux, avec les commandants des secteurs et avec le gouverneur, il sera établi le long du chemin de fer de ceinture une ligne télégraphique, une ligne téléphonique et des postes à signaux. Sur des points favorables, à l'intérieur du camp retranché, on créera des observatoires, à moins

qu'on ne puisse utiliser pour cet usage des clochers ou d'autres bâtiments d'une grande hauteur.

Les communications entre le premier et le deuxième secteur seront assurées au moyen de deux ou trois ponts jetés sur la rivière en avant du front 4-5 de l'enceinte, On en construira d'autres en amont de la ville, pour faciliter la marche d'une armée battue qui opérerait sa retraite en passant par le camp retranché, sans s'y arrêter.

2. Si nous étions chargé de construire la place dont nous venons de faire la description, voici comment nous procéderions.

Les forts du premier secteur étant tous à fossés d'eau (la nappe aquifère s'y trouvant à $1^{m}50$ sous le sol), nous appliquerions aux forts I et IV le type pl. VIII et aux forts II et III le type pl. IX. Le premier convient pour des forts qui seront simplement contrebattus et le second pour des forts qui seront attaqués pied à pied et devront pouvoir être disputés à l'ennemi après qu'il y aura pénétré.

Aux forts en site élevé V, VI, VII, VIII, IX et XIII, qui ne seront pas attaqués pied à pied, nous appliquerions le type pl. XI, mais en retirant de l'armement la coupole pour 1 obusier de 210 et en remplaçant les deux coupoles pour 1 mortier de 210 (1) par deux coupoles pour 1 obusier à tir rapide de 120.

(1) Les mortiers et les obusiers de 210 ne sont nécessaires qu'aux forts attaqués pied à pied.

Enfin aux forts X, XI et XII, nous appliquerions le type pl. XII, mais en diminuant les dimensions du front de tête et du front de gorge, en supprimant les 2 coupoles pour mortiers de 210 et en remplaçant les 2 coupoles pour obusiers de 210 par 2 coupoles pour obusiers à tir rapide de 120.

Les fortins en site aquatique du premier secteur seraient du type pl. X, et ceux des troisième et quatrième secteurs en site élevé, du type pl. XIV.

Les fronts de l'enceinte seraient à fossés d'eau. On y appliquerait le type fig. 5, pl. VII, mais en transformant le profil n° 11 pour le rendre applicable aux sites aquatiques, c'est-à-dire en creusant au pied du glacis intérieur le fossé *a b c d*, dont la profondeur d'eau varierait de 2 mètres à $3^{m}50$. On remplacerait sur les fronts d'attaque 1-2, 2-3, 3-4 et 4-5 les coupoles transportables par des coupoles à éclipse et les petits magasins par des locaux semblables à ceux que représentent les fig. 2 et 3 de la même planche. On établirait en outre sur le rempart de chacun de ces fronts deux traverses-abris pour remiser 4 canons à tir rapide sur affûts à roues. Une partie de la garnison serait logée dans des casernes à l'épreuve appuyées au rempart comme l'indique la fig. 3*bis*, pl. VII.

3. Pour calculer la force de la garnison des camps retranchés, on a pris jusqu'ici pour base l'étendue de leur ceinture de forts. Les uns l'évaluent à 1 1/2 homme par mètre courant, les autres à

1 homme ou à 3/4 d'homme. Le défenseur de Belfort l'évaluait à 6/10 d'homme. Ces écarts prouvent que l'on n'a pas encore trouvé une base de calcul fondée sur une expérience concluante ou sur des données indiscutables.

Nous sommes d'avis qu'il ne peut y avoir de formule applicable à tous les cas et tenant compte des grandes différences que présentent les camps retranchés sous le rapport du rôle qu'ils ont à jouer et de la nature des ouvrages qui les constituent. On n'arrivera à un bon résultat qu'en arrêtant, pour chaque cas particulier, la composition et la force des troupes nécessaires à chaque secteur, à l'enceinte et à la réserve générale du camp retranché. Ce travail peut se faire avec une rigoureuse exactitude, parce qu'il a pour bases : les dimensions et l'armement des forts et des fortins, l'étendue des secteurs, leur importance relative et la nature du site.

C'est assez dire que nous n'admettons pas comme suffisamment complètes et précises les bases d'évaluation suivantes, qui sont appliquées actuellement en France (1) :

« Calculer la garnison des forts à raison de 12 à 13 hommes par pièce de l'armement, y compris les pièces de flanquement (2) ; ou bien calculer la force de l'infanterie à raison de 1 homme par mètre cou-

(1) D'après le *Nouveau Manuel de fortification permanente.*

(2) Pour les forts isolés ou d'arrêt, la garnison est calculée sur la base de 15 à 16 hommes par bouche à feu.

rant de crête et de 1/2 homme seulement pour le front de gorge, et la force de l'artillerie à raison de 12 hommes — dont 4 auxiliaires — par pièce de position, et de 9 hommes — dont 6 auxiliaires — par pièce de flanquement. »

Voici les bases que nous proposons d'adopter et dont nous ferons l'application au cas particulier qui fait l'objet du présent chapitre :

1° Les forts et les fortins du secteur attaqué auront un *armement* et une *garnison de défense* et ceux des autres secteurs un *armement normal* et une *garnison normale* leur permettant de résister aux attaques de vive force exécutées d'emblée ou après un bombardement avec obusiers et mortiers des parcs de campagne.

2° Les coupoles pour 2 canons de 150 ou de 120 exigent : 1 chef de coupole, 6 servants, 4 pourvoyeurs et 10 auxiliaires ; les coupoles pour 1 canon de 150 ou de 120 : 1 chef de coupole, 3 servants, 2 pourvoyeurs et 8 auxiliaires ; les coupoles pour 1 obusier de 210 : 1 chef de coupole, 3 servants, 2 pourvoyeurs et 4 auxiliaires ; les coupoles pour 1 mortier de 210 : 1 chef de coupole, 3 servants et 2 pourvoyeurs ; les coupoles pour 1 obusier à tir rapide de 120 : 1 chef de coupole et 3 servants ; les coupoles à éclipse pour 1 canon de 57 : 1 chef de coupole et 3 servants ; les coupoles à éclipse pour 2 canons de 57 : 1 chef de coupole et 5 servants ; les coupoles transportables pour 1 canon à tir rapide : 1 chef de coupole et 2 servants ; les coffres à deux

étages et à 3 canons de 57: 2 chefs d'étage et 9 servants ; les flancs de la courtine du front de gorge à un étage et à 2 canons de 57: 1 chef de flanc et 6 servants; les canons longs à tir rapide de 57 sur affûts à roues: 1 chef de pièce et 3 servants.

3° Dans les forts attaqués on triple le nombre des servants et des auxiliaires des coupoles, à l'exception des coupoles à éclipse pour canons à tir rapide, qui n'entrent en action que pendant la courte durée d'une attaque de vive force. Pour la même raison on ne triple pas non plus, dans ces forts, le nombre des servants et des auxiliaires des batteries de flanquement.

4° Le nombre des servants et des auxiliaires dans les forts et les fortins du secteur attaqué doit être augmenté de 1/10 pour tenir compte des pertes.

5° Les forts et les fortins des secteurs non attaqués ont une *garnison normale*, différant de la *garnison de défense* en ce que l'effectif de l'infanterie est réduit au tiers et celui de l'artillerie notablement diminué par le fait que les bouches à feu de combat n'ont pas un nombre de servants et d'auxiliaires triplé, avec addition de 1/10 pour les pertes. Ce dernier effectif est supérieur cependant à celui de l'artillerie de la *garnison de sûreté*, qui ne comprend que les servants nécessaires à une partie des bouches à feu de combat.

6° L'effectif en infanterie d'un fort attaqué est calculé à raison de 1 homme par mètre courant de ligne de feu. Le tiers de cet effectif suffit pour

assurer la garde et la surveillance d'un fort non attaqué.

7° Les forts attaqués et les forts non attaqués doivent avoir un détachement de troupes du génie d'environ 30 hommes, pour entretenir et manœuvrer le phare cuirassé à lumière électrique et pour assurer le service des signaux, de l'éclairage, du télégraphe et du téléphone.

D'après ces données, les forts n^{os} I et IV auront une *garnison de défense* de 360 fantassins, 278 servants et 139 auxiliaires et 30 soldats du génie.

Les forts II et III, une *garnison de défense* de 600 fantassins, 349 servants et 145 auxiliaires et 30 soldats du génie.

Les fortins I-II, II-III et III-IV, une *garnison de défense* de 98 servants et 33 auxiliaires.

Les forts V, VI, VII, VIII, IX et XIII, une *garnison normale* de 120 fantassins, 120 servants et 30 auxiliaires et 30 soldats du génie.

Les forts X, XI et XII, une *garnison normale* de 160 fantassins, 159 servants et 30 auxiliaires et 30 soldats du génie.

Les fortins VII-VIII, VIII-IX, X-XI et XI-XII, une *garnison normale* de 40 servants et 10 auxiliaires (1).

Il résulte de ces évaluations que l'effectif des

(1 La garde des fortins et l'infanterie nécessaire à leur défense en cas d'attaque de vive force sont fournies par les réserves des secteurs, à qui incombe également le service de sûreté dans les intervalles et en avant des forts.

troupes à immobiliser dans les treize forts et les sept fortins du camp retranché sera de 1,840 fantassins (1), 2,905 servants et 977 auxiliaires d'artillerie et 390 soldats du génie.

En France et dans d'autres pays, les auxiliaires sont pris dans l'infanterie. Nous n'approuvons pas ce mélange de deux armes dans les batteries des forts, parce que l'instruction et le service sont différents dans ces armes et qu'il est préférable, à tous les points de vue, de prendre pour auxiliaires les artilleurs de la dernière classe incorporée ou de la réserve de recrutement. On évitera ainsi les difficultés et les froissements que produit l'attribution à l'infanterie d'un service qui n'exige ni instruction ni intelligence.

La réserve en bouches à feu et en artilleurs du camp retranché devra être assez forte pour que la défense puisse mettre en batterie, dans les intervalles des forts attaqués, un nombre de bouches à feu qui, avec le concours de l'artillerie cuirassée des forts, lui assurent la supériorité sur les batteries de l'attaque. Supposant que celle-ci ne pourra pas mettre en action devant une place à camp retranché

(1) Le nombre des fantassins assigné à chaque fort devra être légèrement modifié pour qu'il corresponde à l'effectif de guerre des unités tactiques de cette arme. Quant au nombre des artilleurs, comme il est rigoureusement déterminé, on devra, pour n'avoir pas à le modifier, créer des batteries de places fortes d'un effectif variable, de manière que chaque ouvrage ait une ou plusieurs batteries avec des fractions qui ne pourront être inférieures à un peloton.

Les auxiliaires seront tirés de la réserve de recrutement (composée d'hommes qui n'ont pas encore reçu l'instruction militaire) et pris en subsistance par les batteries.

plus de 700 bouches à feu (1), nous fixerons à 650 le nombre des bouches à feu du parc de réserve de la défense. Ce nombre comprendra 16 mortiers de 210 qu'on établira dans les batteries-annexes des quatre forts attaqués, 1/6 de canons de 150 et de 120, 3/6 d'obusiers et 2/6 de mortiers de 120. Ces bouches à feu exigeront en moyenne chacune 5 artilleurs, dont 1 chef de pièce. Le nombre total des artilleurs pour la défense des intervalles s'élèvera donc à 3,575, y compris la réserve de 1/10.

L'enceinte ne doit avoir que les artilleurs nécessaires pour le service des canons à tir rapide de son armement de sûreté, comprenant des canons de 57 établis les uns dans des coupoles à éclipse et des coupoles transportables, les autres sur affûts à roues. Les quinze fronts exigent 30 coupoles, dont 9 à éclipse et 60 canons à tir rapide sur affûts à roues. Il faudra donc que la garnison de l'enceinte ait 373 artilleurs (y compris la réserve de 1/10) pour le service des bouches à feu. Elle devra avoir en outre 300 artilleurs pour le service des établissements de l'artillerie.

L'infanterie n'aura que la force nécessaire pour assurer le service de garde et l'ordre intérieur, parce que l'enceinte ne sera jamais attaquée sans qu'une partie des troupes mobiles du camp retranché

(1) Ce chiffre ne sera vraisemblablement jamais dépassé, car, à la fin d'un siège de onze mois, les Français n'avaient en batterie devant Sébastopol que 600 bouches à feu et les Anglais 194.

Parmi les 600 bouches à feu des batteries françaises, il y avait 265 pièces de la marine, 40 pièces anglaises, 51 turques et 11 prises aux Russes.

ne s'y soient retirées ou n'y aient été refoulées par l'ennemi. Si la population n'est pas hostile, la force en infanterie pourra être limitée à six bataillons : deux de garde, deux employés aux travaux et deux au repos.

Un bataillon, un escadron et une batterie de campagne formeront la garde du gouverneur.

La construction des traverses-abris, des petits magasins de service, des baraques et des autres travaux à faire pendant le siège des forts sera confiée à des ouvriers civils et à des soldats du génie. Ceux-ci seront, en outre, chargés de l'éclairage électrique, des signaux, des reconnaissances en ballons, du service des bureaux télégraphiques et téléphoniques et de l'entretien du pigeonnier militaire. La garnison comprendra à cet effet trois compagnies spéciales du génie, de 250 hommes.

Le total des forces à immobiliser dans l'enceinte s'élèvera en conséquence à :

7,000	hommes	d'infanterie ;
120	»	de cavalerie ;
673	»	d'artillerie de place ;
165	»	» de campagne ;
720	»	du génie.
Total : 8,728	hommes.	

Les troupes mobiles de la défense sont les *réserves des secteurs* et la *réserve générale*.

La réserve d'un secteur non attaqué doit assurer le service de sûreté dans les limites de ce secteur

et venir au secours des forts dont l'ennemi cherchera à s'emparer de vive force. A cet effet elle complétera l'effectif en infanterie de ces forts et attaquera en flanc les troupes assaillantes. Pour remplir cette tâche, la réserve des secteurs non attaqués aura trois bataillons et un escadron de cavalerie.

Le secteur attaqué, comprenant 4 forts et 3 fortins intermédiaires, aura une réserve plus forte parce qu'elle devra assurer le service de sûreté dans des conditions plus difficiles, protéger la construction des batteries des intervalles, renforcer l'infanterie de la garnison des forts au moment où une attaque sera imminente et exécuter pendant le siège de petites sorties contre les travaux d'approche. Nous estimons que son effectif ne pourra pas être inférieur à six bataillons. On lui donnera, en outre, deux escadrons pour la surveillance des postes avancés et la correspondance, plus deux compagnies du génie pour assister l'artillerie dans la construction des batteries et l'infanterie dans la construction des abris.

La *réserve générale* est chargée de toutes les opérations en dehors de la place. Elle favorise l'entrée des vivres et des matériaux, détruit les voies ferrées et les routes qui pourraient être utiles à l'ennemi, organise et défend les postes que la défense doit occuper à 2,000 ou 3,000 mètres en avant des forts, pour retarder l'investissement, fait de grandes sorties contre les batteries et les travaux de l'assiégeant et vient, en cas d'attaque, au secours de la réserve du secteur.

Comme elle se fera soutenir dans ses plus importantes opérations par des troupes empruntées aux secteurs non attaqués, nous estimons que sa force peut être limitée à neuf bataillons d'infanterie, un régiment de cavalerie à quatre escadrons, six batteries de campagne et quatre compagnies de pionniers, formant un effectif de 10,950 hommes.

En ajoutant à ce chiffre l'effectif de la réserve des quatre secteurs, ou 16,330 hommes, on aura le total des forces mobiles du camp retranché, soit . . . . . 27,280 hommes.

L'effectif des troupes immobilisées dans les forts et les fortins est de . . . . . 9,687 »

Celui des troupes immobilisées dans l'enceinte est de . . . . . 8,728 »

45,695 hommes.

L'effectif total de la garnison s'élèvera donc, en chiffre rond, à 45,700 hommes. -Dans cet effectif l'artillerie de place figure pour 7,163 servants et 1,001 auxiliaires non exercés, tirés de la réserve de recrutement.

CHAPITRE X

TYPES DE FORTS ET DE FORTINS POUR CAMPS RETRANCHÉS PERMANENTS

SOMMAIRE

I. Fort en site élevé, de forme triangulaire. — **II.** Fort en site élevé, de forme pentagonale. — **III.** Fort en site élevé, de forme trapézoïdale avec réduit. — **IV.** Fortin en site élevé. — **V.** Fort en site aquatique, de forme trapézoïdale. — **VI.** Fort en site aquatique avec réduit. — **VII.** Fortin en site aquatique.

I.

Fort en site élevé de forme triangulaire.

Pl. XI.

Ce fort s'adapte facilement au terrain et, lorsqu'il fait partie d'une ceinture de camp retranché, d'une tête de pont ou d'une ligne de défense, peut être tracé de manière que les bouches à feu de flanquement soient complètement soustraites au tir de plein fouet des batteries de l'attaque. Il suffit pour cela que le front de gorge ait une direction telle que les prolongements de ses faces, s'il est bastionné, ou de ses branches, s'il est tenaillé, tombent en

arrière ou à une petite distance en avant des forts collatéraux.

Dans le tracé des forts avec armement à ciel ouvert, on cherche, avant tout, à soustraire les principales faces aux feux d'enfilade. On n'a plus à tenir compte de cette nécessité dans le tracé des forts à coupoles, parce que le tir à ricochet est inefficace contre les bouches à feu cuirassées et inutile pour démonter un très petit nombre de canons à tir rapide sur affût à roues (4 par fort), qui ne font que de courtes apparitions sur la banquette du rempart.

Le revêtement de la contrescarpe a une hauteur de 5 mètres et l'épaisseur nécessaire pour résister aux obus-torpilles qui éclateraient dans le glacis contre sa paroi intérieure.

Afin que l'ennemi ne puisse pas faire brèche aux extrémités de la contrescarpe du front de gorge avec des batteries établies dans le prolongement des fossés I-II et II-III, le revêtement de ces extrémités est composé de voûtes en décharge à terre coulante, d'une très grande résistance.

Le coffre du saillant II est à deux étages, pour les raisons que nous avons exposées page 125. Chaque étage peut recevoir 2 canons à tir rapide de 57, mais on obtiendra un flanquement suffisamment efficace en ne donnant à l'étage inférieur qu'un seul canon. Dans bien des cas aussi on pourra n'en établir qu'un à l'étage supérieur, à condition de déplacer celui du rez-de-chaussée quand son feu

sera intercepté, soit par des matériaux lancés du haut de la contrescarpe, soit par les terres provenant des entonnoirs que produisent les obus-torpilles dans le talus extérieur du rempart.

Il y a dans chaque flanc de coffre et à chaque étage un local pour le logement des servants et un petit magasin à munitions.

Une poterne, passant sous le fossé, met le coffre en communication avec le fort. Pour assurer la retraite des servants, dans le cas où cette poterne serait rompue par l'explosion de plusieurs obus-torpilles tombant à peu près au même point, on pratique dans le mur de masque d'un des locaux du rez-de-chaussée une baie de porte *y*, fermée au moyen d'un mur mince facile à renverser au moment où le coffre doit être évacué.

On pourrait remplacer le revêtement de la contrescarpe par une forte grille, mais à condition de flanquer la partie du fossé comprise entre cet obstacle et le pied du talus de contrescarpe par un canon à tir rapide installé dans l'orillon du coffre (*voir* fig. 2, pl. XI). Cette substitution, toutefois, malgré l'économie qui en résulterait, ne serait pas à conseiller, car les grilles ne résistent pas longtemps à l'artillerie quand elle peut les battre d'enfilade ou d'écharpe. Un mur détaché ne présente pas cet inconvénient et n'exige pas une dépense plus élevée.

Le centre du fort est occupé par un massif central en béton qui renferme une partie des logements et des magasins du fort et d'où émergent

cinq coupoles et le phare cuirassé *g*. Pour que ces coupoles puissent exécuter le tir de plein fouet direct contre les travaux et les batteries de l'attaque, le massif commande d'environ 1 mètre la crête du rempart. Ce massif sera par conséquent plus exposé à l'artillerie que s'il était dérobé aux vues de l'ennemi, mais sa destruction n'en offrirait pas moins d'énormes difficultés, parce que la partie supérieure de cette épaisse masse de béton oppose au tir des surfaces arrondies et fuyantes qui favorisent le ricochet, et que la partie inférieure est protégée contre les coups directs par le rempart (*voir* les profils 7 et 9).

La galerie centrale du massif communique par la poterne *v* avec le terre-plein du fort. L'infanterie, logée dans les locaux du front de gorge, dispose de deux escaliers *z*, *z* qui mettent la poterne d'entrée en communication avec ce terre-plein et lui permettent d'y monter rapidement (coupe n° 6). Le phare cuirassé *g* se trouve au-dessus de la galerie. La coupe n° 11 fait voir comment on y arrive. Les dépendances du phare sont : un local pour la chaudière, un pour les dynamos, un pour le chauffeur et un pour le charbon. L'entrée du fort se compose d'une rampe conduisant à une poterne qui débouche dans le fossé du front de gorge. Cette poterne et une partie de la rampe sont battues d'enfilade par un canon à tir rapide établi dans le local *x* servant de corps de garde.

La poterne est interrompue par un pont roulant

dont la description a été donnée page 125. Au delà de ce pont se trouve une porte grillée à travers laquelle passe la mitraille du canon à tir rapide et que flanquent des tireurs placés derrière les créneaux du corps de garde et du local *h* situé vis-à-vis.

La poterne de la courtine du front de gorge est interrompue de la même manière.

Le glacis et le terrain extérieur sont battus par 4 canons à tir rapide établis dans des coupoles à éclipse. Celles-ci ayant pour objet principal de combattre les assaillants lorsqu'ils sont arrivés à portée du tir à mitraille, on ne leur donne qu'un commandement de 1 mètre sur la crête du glacis. Si on les élevait davantage, l'assiégeant pourrait les attaquer à coups de canon en tirant au-dessus de ses troupes et démonter ainsi leurs bouches à feu, qui dépassent le cuirassement de la moitié de leur longueur.

L'armement comprend deux obusiers à tir rapide. Cette bouche à feu est particulièrement utile lorsque le terrain présente des couverts et des ravins permettant aux troupes assaillantes de se soustraire aux coups directs de plein fouet pendant leur marche en avant ou de se rallier après un échec, pour tenter une nouvelle attaque. Afin qu'elles puissent battre directement ces troupes, se portant soit contre le fort, soit contre les intervalles voisins, nous les établissons sur le massif central.

Les autres bouches à feu de l'armement sont les suivantes :

2 canons de 150 dans 1 coupole ;

4 canons de 120 dans 2 coupoles;
2 mortiers de 210 » 2 »
1 obusier de 210 » 1 »
6 canons courts de 57 dans le coffre du saillant II;
4 » » les flancs de la courtine;
1 canon court de 57 dans le local *x* de la courtine;
4 canons longs » sur affûts à roues, remisés dans un local compris entre les escaliers *v* et *z*.

D'après les bases indiquées dans le chapitre IX, la *garnison normale* du fort se composera de 120 soldats d'infanterie, 130 servants et 38 auxiliaires d'artillerie et 30 soldats du génie; la *garnison de défense* de : 360 soldats d'infanterie, 273 servants et 125 servants d'artillerie et 30 soldats du génie.

II.

Fort en site élevé, de forme pentagonale.

Fig. 1, pl. XII.

Lorsque le terrain ne permet pas d'adopter le tracé triangulaire, on donne au fort la forme d'un pentagone aplati ou d'un trapèze. Cette dernière forme, toutefois, n'est admissible que si l'on peut établir à l'une des extrémités du front de tête un coffre soustrait aux feux des batteries de l'attaque. Il faut pour cela que le prolongement de ce front, d'un côté au moins, tombe en arrière ou à petite distance en avant du fort voisin.

Lorsque cette condition n'est pas remplie, la forme pentagonale s'impose.

C'est un fort de ce type qui représente la planche XII.

Il diffère du précédent non seulement par le tracé, mais encore par l'organisation intérieure et par la suppression du massif central en béton. L'inconvénient de ce massif est de fournir à la garnison des locaux imparfaitement éclairés et ventilés, mais cet inconvénient est racheté par l'avantage de rendre beaucoup plus difficile la destruction des coupoles. On a soutenu (1) que l'infanterie, logée dans les locaux du massif, ne peut pas, en cas d'alerte ou d'attaque brusque, se rendre assez vite sur la banquette du rempart ; mais cette critique n'est pas fondée puisqu'il faut moins de cinq minutes pour que les hommes débouchent sur le terre-plein du fort par les escaliers couverts qui y donnent accès.

Les coffres qui flanquent le front de tête et les fronts latéraux sont à deux étages et armés chacun de 3 canons à tir rapide de 57. Ils diffèrent de ceux du type précédent en ce que leur mur de masque est retiré à 3 mètres en arrière de l'alignement de la contrescarpe et qu'au pied de chaque flanc se trouve un fossé diamant de 1 mètre de profondeur. Par la première modification on éloigne du coffre les matières enflammées que l'ennemi pourrait lancer de la crête du glacis pour enfumer les servants, et par la seconde, on empêchera que les feux de l'étage inférieur ne soient masqués par la projection dans le fossé de matières encombrantes,

(1) Cette critique a été faite à propos d'un type analogue publié dans un de nos écrits et réalisé, à peu près, dans les forts de Liége et de Namur.

telles que fascines, sacs à terre, etc. (*voir* coupe n° 1). Les coffres sont reliés entre eux par une galerie de contrescarpe de 1^{m}20 de largeur et communiquent avec le fort par deux poternes passant sous le fossé (coupes n° 3 et n° 7).

Le talus de contrescarpe des fronts latéraux n'est pas revêtu, mais la descente dans le fossé est rendue difficile et périlleuse par un réseau de fils de fer de 8 mètres de largeur et une grille flanquée des deux côtés par l'artillerie des coffres.

Le front de gorge est bastionné et flanqué par 4 canons à tir rapide de 57.

La plupart des locaux habitables sont établis sous le rempart du front de tête et des fronts latéraux. Ils prennent jour sur une cour pavée d'où l'on débouche par deux rampes sur le terre-plein du fort. Le corridor, de 2^{m}20 de largeur, qui longe les chambres, est traversé par les poternes qui conduisent à la galerie de contrescarpe et aux coupoles. Au-dessus de ce corridor et communiquant avec lui par des escaliers, règne une galerie de 1^{m}20 de largeur qui suit la crête du rempart. Dans cette galerie se tiendront assis les défenseurs du parapet en attendant qu'ils doivent monter sur la banquette; ils en sortiront par les escaliers *i*, *i*.

Il sera extrêmement difficile à l'assiégeant d'ouvrir des brèches, soit par le tir de plein fouet, soit par le tir plongeant, dans un parapet ainsi renforcé. La défense du rempart par l'infanterie sera donc assurée jusqu'au dernier moment.

Les coupoles à éclipse pour canons à tir rapide ont dans ce fort, comme dans quelques-uns de ceux qui seront décrits plus loin, un commandement sur le glacis qui expose les volées des canons à être brisées par des coups de flanc ou d'écharpe tirés des batteries de l'attaque au-dessus des troupes assaillantes, lorsque celles-ci seront arrivées à portée du tir à mitraille. Il serait utile de retirer ces canons à l'intérieur et d'augmenter en conséquence le diamètre des coupoles à éclipse.

L'armement du fort comprend :

1 canon de 150 dans 1 coupole;
4 canons de 120 » 2 coupoles;
2 mortiers de 210 » 2 »
2 obusiers de 210 » 2 »
4 canons à tir rapide de 57 dans les 4 coupoles à éclipse;
19 (1) canons à tir rapide de 57 pour le flanquement et pour battre la poterne à l'entrée du port;
4 canons longs de 57 sur affûts à roues dans deux traverses-abris en béton établies aux saillants II et IV.

La *garnison normale* de ce fort, d'après les bases indiquées dans le chapitre IX, se composera de :

160 soldats d'infanterie, 175 servants et 42 auxiliaires de l'artillerie et 30 soldats du génie; la *garnison de défense* de : 480 soldats d'infanterie,

(1) Ce nombre comprend 8 canons placés dans les coffres des fronts latéraux et 6 dans les coffres du front de tête.

318 servants et 139 auxiliaires d'artillerie et 30 soldats du génie.

III.

Fort en site élevé, de forme trapézoïdale, avec réduit.

Pl. XIII.

Le front de tête et les fronts latéraux de ce fort sont tracés de manière que le flanquement des fossés est assuré au moyen de 4 coupoles à éclipse — pour 2 canons de 57, — complètement soustraites aux vues de l'ennemi, et par 4 coupoles à éclipse, pour 1 canon de 57.

Ce mode de flanquement et le réseau de fils de fer protégé par le glacis qui entoure le fossé, offrent de très sérieuses garanties contre l'attaque de vive force, sans toutefois égaler celles que donne une contrescarpe revêtue avec coffres flanquants. Mais il est à considérer que les assaillants, dans ce cas-ci, devront non seulement franchir l'obstacle du fossé, mais encore s'emparer du réduit qui se trouvant en contre-bas des crêtes du fort, et par conséquent à l'abri des feux de plein fouet directs, sera, malgré les coups plongeants qui l'auront atteint pendant le siège, encore en état de remplir son rôle et d'opposer une sérieuse résistance à l'attaque.

Ce réduit est flanqué par 6 canons à tir rapide de 57, établis dans sa galerie de contrescarpe, et par 2 canons de même calibre, établis dans les flancs de son front de gorge. Ces derniers battent,

en outre, les poternes qui mettent le fossé du réduit en communication avec le terre-plein du fort. Une porte grillée, flanquée par des créneaux, se trouve au débouché de chacune de ces poternes dans le fossé du réduit.

Une gaine de 3 mètres de largeur donne accès aux coupoles et au phare cuirassé qui, ne pouvant être placé sur le réduit, occupe le milieu du front de tête.

Une porte grillée, flanquée par des créneaux, empêche que l'assaillant ne se répande dans les locaux du front de gorge lorsqu'il aura pénétré dans le fossé du réduit.

Le front de gorge et l'entrée du fort sont conformes au type que nous avons appliqué à tous nos projets de forts en site élevé.

Pour opérer des retours offensifs contre l'ennemi maître de l'enveloppe du fort, le front de gorge a deux rampes *o p*, au milieu desquelles se trouve, dans le fossé, une palée composée de deux montants en fer avec jambes de force, surmontés d'un chapeau en chêne. Sur ce chapeau s'appuyeront deux ponts volants de 5 mètres de longueur, que porteront et mettront en place les sapeurs qui précéderont les troupes chargées de reprendre le fort. Cette opération se fera facilement et promptement. Elle ne pourrait être repoussée que si l'ennemi établissait des hommes et des canons sur la banquette du front de gorge ; mais le feu à revers de l'artillerie du réduit rendrait cet établissement impossible.

L'armement du fort comprend :

6 canons de 150 dans 3 coupoles ;
2 obusiers de 210 » 2 »
2 mortiers de 210 » 2 »
8 canons courts à tir rapide de 57 dans 4 coupoles à éclipse ;
7 canons courts à tir rapide de 57 dans 7 coupoles à éclipse ;
4 canons longs à tir rapide de 57 sur affûts à roues ;
14 canons courts à tir rapide de 57 dans les locaux du front de gorge et du réduit.

D'après les bases indiquées dans le chapitre IX, la *garnison normale* du fort se composera de : 210 soldats d'infanterie, 208 servants et 42 auxiliaires d'artillerie et 30 soldats du génie ; la *garnison de défense* de : 630 soldats d'infanterie, 333 servants et 126 auxiliaires d'artillerie et 30 soldats du génie.

IV.

Fortin en site élevé.

Pl. XIV.

Ce fortin n'est à proprement parler qu'une grande redoute. Il représente le plus petit ouvrage permanent qu'on puisse établir dans les intervalles d'un camp retranché. Sa ligne de feu n'a que 110 mètres de longueur, mais on peut l'étendre à volonté sans modifier ni le profil ni l'armement du fortin.

Le commandement du rempart est de 2 mètres

et son relief de 6 mètres. Le fossé des faces est battu directement par la mousqueterie et par 3 canons à tir rapide de 57, établis dans des coupoles à éclipse. A 5 mètres du pied de la contrescarpe se trouve une grille en fer noyée dans un soubassement en béton qui se prolonge devant la partie non revêtue de la contrescarpe du front de gorge.

Ce front est flanqué par 4 canons à tir rapide de 57, établis dans les casemates des flancs.

Le chemin couvert, de 8 mètres de largeur, est occupé par un réseau de fils de fer que le glacis protège contre les coups de plein fouet.

L'entrée du fortin est organisée comme celle des forts en site élevé.

Au centre du fortin se trouve une coupole pour 2 canons de 150, qui bat le terrain à une grande distance en avant des forts voisins. Les coupoles à éclipse peuvent tirer efficacement jusqu'à 2,000 et même 2,500 mètres avec des obus percutants et des obus fusants.

Le fortin a des locaux pour le logement des servants et des auxiliaires des bouches à feu, des magasins à munitions, une cuisine avec magasin aux vivres et des latrines. S'il fallait plus de locaux, on les construirait sous le glacis du front de gorge.

La coupe n° 3 indique comment on monte sur le terre-plein intérieur du fortin. L'infanterie nécessaire à la défense est tirée au moment opportun de la réserve du secteur, laquelle est également

chargée de la surveillance extérieure. Le service de garde n'exige qu'un poste de 12 hommes, qui est fourni par l'artillerie du fortin.

La garnison, d'après les bases indiquées au chapitre IX, se composera de 40 servants et de 10 auxiliaires dans les fortins non attaqués; de 68 servants et de 33 auxiliaires dans les fortins attaqués. L'effectif en infanterie de ces derniers est calculé à raison de 1 homme par mètre courant de ligne de feu, et dans les très petits fortins à raison de 1 homme par $0^{m}75$ de ligne de feu. Il serait donc pour le fortin pl. XIV de 145 hommes.

V.

Fort en site aquatique de forme trapézoïdale.

Pl. VIII.

Ce fort se distingue des forts construits jusqu'ici (1) en ce que le flanquement ne repose ni sur des caponnières ni sur des coffres. Les fossés du front de tête et des fronts latéraux sont flanqués par des coupoles à éclipse pour 2 canons de 57; le front de gorge est flanqué de la même manière et battu, en outre, par deux flancs de courtine, dont les canons croisent leurs feux sur le pont de l'entrée. Les fossés du front de tête et des fronts latéraux sont battus directement, sur plus de la moitié de leur largeur,

(1) Excepté un des forts d'Anvers, actuellement en construction.

par la mousqueterie et les canons à tir rapide du rempart.

Le massif central est en terre; il renferme des locaux habitables et des magasins communiquant avec une large galerie ouverte à ses deux extrémités, d'où l'infanterie peut se porter rapidement sur le terre-plein du fort.

Cette galerie est aérée et éclairée par deux lanterneaux *mm*, faciles à blinder au moyen de rails ou de poutrelles en fer. Dans l'axe du massif se trouvent une coupole pour 2 canons de 150 et le phare cuirassé qui, le jour, sert d'observatoire. Ce massif est séparé des locaux construits sous le front de gorge par une cour de 6 mètres de largeur, dans laquelle débouchent les passages *p p*. Ces passages et les gaines qui conduisent aux coupoles ont 3 mètres de largeur (1).

La poterne d'entrée du fort est interrompue par une porte grillée et un pont roulant semblable à ceux de nos types de fort en site élevé. Pour la battre d'enfilade, on établira au moment opportun un canon à tir rapide sur affût à roues dans la galerie centrale. Il ne sera donc pas nécessaire de créer une seconde interruption sur le pont en charpente. Ce pont est, du reste, efficacement défendu par les coupoles *d* des saillants I et IV et par les canons à tir rapide des flancs de la courtine.

Le chemin couvert a 10 mètres de largeur. On

(1) Les indications du plan sont inexactes sur ce point.

y créera, au moment de la mise en état de défense, un abatis avec les arbres qu'on aura soin de planter sur cette bande de terrain et sur le talus d'eau après l'achèvement du fort.

L'armement comprend :

2 canons de 150 dans 1 coupole ;
4 » 120 » 2 coupoles ;
2 obusiers de 210 » 2 »
2 mortiers de 210 » 2 »
1 obusier à tir rapide de 120 dans 1 coupole ;
8 canons courts à tir rapide de 57 dans 4 coupoles ;
4 canons courts à tir rapide de 57 dans 4 coupoles ;
4 canons courts à tir rapide de 57 dans les flancs du front de gorge ;
4 canons longs à tir rapide de 57 sur affûts à roues.

D'après les bases indiquées au chapitre IX, la *garnison normale* du fort se composera de : 120 fantassins, 131 servants, 42 auxiliaires d'artillerie et 30 soldats du génie ; la *garnison de défense* de : 360 fantassins, 278 servants, 139 auxiliaires d'artillerie et 30 soldats du génie.

VI.

Fort en site aquatique, avec réduit.

Pl. IX.

Lorsqu'un fort en site aquatique se trouve dans un

secteur d'attaque, on doit y construire un réduit, non seulement pour prolonger sa défense, mais encore pour le reprendre à l'ennemi par un retour offensif, opération qui, sans le réduit, n'offrirait aucune chance de succès. Cet ouvrage n'est pas moins nécessaire pour repousser les attaques de vive force, auxquelles sont particulièrement exposés les forts à fossés d'eau en temps de gelée (1).

Le flanquement du fort planche IX est assuré par deux caponnières et par les flancs casematés du front de gorge.

Les caponnières se composent d'un massif de béton qui dépasse de $1^{m}50$ la surface de l'eau et d'où émergent deux coupoles à éclipse armées chacune de 1 canon à tir rapide de 57. Se trouvant à 2 mètres sous le niveau de la crête du glacis, ces caponnières (*voir* coupe n° 1) seront indestructibles si l'on donne à la calotte des coupoles l'épaisseur nécessaire pour résister au choc et à l'explosion des obus-torpilles, résultat facile à obtenir à cause du faible diamètre de cette calotte et de l'appui qu'elle prend sur l'avant-cuirasse. A proximité des canons se trouvent des niches pour les munitions et un lit de camp pour les servants.

Pour préserver la caponnière de l'invasion des eaux par les crevasses que pourraient produire le retrait du béton ou l'explosion des obus-torpilles, on protégera, au moyen de plaques en tôle, les parois

(1) C'est la principale raison pour laquelle nous avons donné un réduit aux grands forts en site aquatique du camp retranché d'Anvers.

intérieures de toutes les parties immergées de la caponnière et de la poterne d'accès.

Les fossés du front de tête et des fronts latéraux sont battus directement, sur plus de la moitié de leur largeur, par la mousqueterie et les coupoles à éclipse du rempart.

Sur chaque front latéral se trouve une casemate en béton pour 2 canons de 120, protégés contre le tir à démonter par le massif du rempart formant orillon. Comme ces bouches à feu battent seulement les intervalles et la partie du terrain en avant des forts collatéraux sur laquelle l'assiégeant ne peut établir des batteries (parce qu'elles seraient trop rapprochées de celles de la défense), on ne devra pas cuirasser les murs de masque. Le prix d'une de ces casemates sera donc notablement inférieur à celui d'une coupole pour 2 canons de 120, mais l'action de ses bouches à feu sera aussi moins étendue.

Le chemin qui longe le bord extérieur du fossé permet aux sentinelles de circuler autour du fort sans être vues et, à de petites sorties, d'arriver en sûreté près de l'endroit où elles doivent monter sur le glacis pour attaquer des têtes de sape ou d'autres travaux rapprochés. Un large chemin couvert avec abatis ou réseau de fils de fer (*voir* pl. XIII) serait évidemment plus utile encore.

Le réduit est entièrement en béton. Son fossé est flanqué par 2 canons à tir rapide établis dans le rentrant de la galerie de contrescarpe, et par 2 canons

de même espèce logés dans la queue du réduit. Il est battu en outre directement par des tireurs placés derrière les créneaux de la contrescarpe.

Pour que des soldats ennemis, qui descendraient dans le fossé du réduit, après la prise de l'enveloppe du fort, ne puissent pas s'emparer des locaux du front de gorge, on établit deux grilles *mm* en travers du fossé, à la hauteur de la queue du réduit. La poterne dans l'axe de cette queue est interrompue de la même manière que la poterne d'entrée du fort.

En donnant au rempart un commandement de $2^{m}50$ sur le réduit on obtient deux avantages importants : On soustrait complètement le réduit au tir de plein fouet direct de l'assiégeant et on augmente la largeur et la profondeur du fossé, qui est le principal obstacle opposé à l'attaque dans les forts en site aquatique.

L'entrée ne diffère pas de celle des forts en site élevé. La poterne de la courtine débouche dans le fossé de la queue du réduit, d'où l'on se rend sur le terre-plein du fort par deux rampes voûtées *h i*, battues chacune par un canon à tir rapide occupant l'extrémité de la galerie de contrescarpe. Ce canon et la porte grillée à l'entrée de la rampe empêcheront que l'ennemi, maître de l'enveloppe, ne pénètre dans le fossé du réduit.

La galerie de contrescarpe est assez large pour qu'on puisse y loger sur des lits de camp l'infanterie et les servants des canons à tir rapide, qui

doivent l'occuper au moment où le fort est menacé d'une attaque de vive force ou d'un assaut.

Une gaine de 3 mètres de largeur donne accès à toutes les coupoles du fort et au phare cuirassé, placé au milieu du front de tête.

Le bureau du télégraphe et du téléphone se trouve, comme dans tous nos types de fort en horizon élevé, dans le local *l*, qui fait face au corps de garde.

Les rampes et les ponts provisoires pour retours offensifs sont disposés comme dans le type de fort à fossés secs, avec réduit, dont la description a été donnée p. 255.

L'armement comprend :

6 canons de 150 dans 3 coupoles ;
2 obusiers de 210 » 2 »
2 mortiers de 210 » 2 coupoles ;
4 canons de 120 » 2 casemates des fronts latéraux (1) ;
7 canons à tir rapide de 57 dans 7 coupoles à éclipse ;
7 canons à tir rapide de 57 dans la galerie de contrescarpe du réduit et dans le local *e* de la queue du réduit ;
4 canons à tir rapide de 57 dans les 4 coupoles à éclipse des caponnières ;
4 canons longs à tir rapide de 57 sur affûts à roues remisés dans les poternes *hi* qui débouchent sur le terre-plein.

(1) Chaque batterie de 2 canons a 1 chef de batterie, 6 servants et 2 pourvoyeurs.

La *garnison normale*, d'après les bases indiquées au chapitre IX et dans la note p. 264, se composera de : 200 soldats d'infanterie, 167 servants et 44 auxiliaires d'artillerie et 30 soldats du génie ; la *garnison de défense* de : 600 soldats d'infanterie, 349 servants et 145 auxiliaires d'artillerie et 30 soldats du génie.

VII.

Fortin en site aquatique.

Pl. X.

Ce type de fortin convient également pour des têtes de pont qui n'ont pas à jouer le rôle de pivots stratégiques ; on établit alors les fortins à environ 2,000 mètres l'un de l'autre.

Le flanquement du front de tête et des fronts latéraux est assuré par 2 coupoles à éclipse pour 2 canons à tir rapide de 57 et par 2 coupoles transportables pour 1 canon de même espèce. Les fossés de ces fronts sont battus en outre directement sur toute leur largeur par la mousqueterie et les canons à tir rapide du rempart. Les coupoles transportables sont protégées contre les feux de l'artillerie par de hautes traverses.

Les locaux établis sous le massif central en terre ont la capacité nécessaire pour loger la garnison d'artillerie et la garde du fortin. L'infanterie sera tirée au moment opportun de la réserve du secteur. La galerie centrale où elle se tiendra jusqu'au

moment de monter sur la banquette du rempart est éclairée et ventilée par deux lanterneaux *i;* elle communique avec le terre-plein par les poternes *k*, dont le débouché est fermé au moyen d'une porte grillée flanquée par des créneaux.

Un réseau de fils de fer, protégé par le glacis, borde la contrescarpe du fossé.

L'entrée du fortin est semblable à celle du fort pl. VIII.

L'armement comprend :

1 coupole pour 2 canons de 150 ou de 120;

2 coupoles à éclipse pour 1 canon à tir rapide de 57 ;

2 coupoles transportables pour 1 canon de même calibre ;

4 canons à tir rapide de 57 établis dans les flancs du front de gorge ;

2 canons longs à tir rapide sur affût à roues remisés dans les locaux *gg*, qui débouchent sur le terre-plein du fort.

La *garnison normale* sera composée de 51 servants et 10 auxiliaires d'artillerie et la *garnison de défense* de 98 servants et 33 auxiliaires.

Au moment où une attaque de vive force sera imminente, la réserve du secteur renforcera la garnison de 3 pelotons d'infanterie.

Le service de garde, avant l'arrivée de ce renfort, sera assuré par l'artillerie.

CHAPITRE XI

FORTS ISOLÉS OU D'ARRÊT

SOMMAIRE

I. Fort avec réduit. — **II.** Fort sans réduit. — **III.** Autre fort sans réduit.

I.

Fort avec réduit.

Pl. XV et XVI.

Nous avons indiqué dans le chapitre I les conditions générales ou stratégiques auxquelles doivent satisfaire les forts d'arrêt. Les conditions spéciales ou techniques sont les suivantes :

1° Occuper des emplacements tels que l'ennemi ne puisse pas les éviter en construisant hors de la portée de leurs canons une route ou une voie ferrée en détournement de celle qu'ils interceptent;

2° Être imprenables de vive force, même après un bombardement avec obus-torpilles ;

3° Avoir un armement de combat cuirassé et un système de contre-mines.

L'effectif de leur garnison sera calculé d'après

les bases indiquées dans le chapitre IX. En temps de paix, il ne descendra jamais au-dessous du nombre nécessaire pour repousser une attaque de vive force. Dès que les événements prendront une tournure menaçante, on le portera à l'effectif de guerre.

Les approvisionnements en vivres et munitions seront calculés pour une défense de trois à six mois, suivant l'importance du fort.

Lorsqu'un fort isolé provoquera par sa résistance un arrêt dans les opérations de l'envahisseur, on l'organisera de manière à pouvoir le défendre pied à pied. Pour obtenir ce résultat, on donnera au fort un réduit et on établira, à une demi-marche au plus en arrière, une réserve chargée d'opérer des retours offensifs contre l'assiégeant dès qu'il se sera emparé du rempart.

Les planches XV et XVI représentent le plan avec coupes et profils d'un fort de ce type. Dans la pratique, le tracé n'aura pas la régularité que nous lui avons donnée, mais les modifications qu'on y apportera n'altéreront pas ses propriétés.

Les fronts II-III, III-IV et IV-V sont ceux que l'ennemi attaquera vraisemblablement. Le front I-VI fait face à l'intérieur du pays, c'est le front de gorge. Sa plus grande longueur est justifiée par la nécessité de construire sous le rempart et sous le glacis de ce front la plupart des logements et des locaux nécessaires à la garnison.

Le flanquement des fossés est assuré par des

coffres placés dans les rentrants II, IV et VI de la contrescarpe, et par des caponnières placées aux saillants I, III et V du corps de place. Les coffres sont occupés par 2 canons à tir rapide de 57 et les caponnières par 4 canons de même espèce.

Les caponnières font saillie sur une grille en fer de 4 mètres de hauteur établie au pied du talus d'escarpe (*voir* coupe n° 5, pl. XVI). Un mur détaché, de cette hauteur, serait préférable, parce qu'il offrirait plus de résistance aux coups d'écharpe et d'enfilade.

Les flancs des caponnières sont des casemates en fer dont la fig. 3 et les coupes EF et GH font connaître les dimensions et les détails. Chaque casemate est armée de 2 canons à tir rapide de 57 sur affûts chandelier. Les plaques ont l'épaisseur nécessaire pour résister aux obus de rupture du canon de 150. Cela résulte d'une épreuve de tir faite en France contre une caponnière en fer construite par l'usine du Creusot.

Les casemates et le massif de béton qui les sépare ne s'élevant qu'à 3 mètres au-dessus du plafond du fossé, on entourera les têtes des caponnières d'un réseau de fils de fer avec tiges métalliques pour empêcher que l'assiégeant ne pénètre par là dans le fort, à l'abri des feux flanquants.

La fig. 4 indique la disposition des plaques qui protègent contre le tir plongeant l'extrémité de la poterne et les deux couloirs qui conduisent aux

casemates. Il y a dans chaque casemate une étagère pour munitions et dans la poterne deux petits locaux *a*, avec lits de camps, pour les servants des bouches à feu.

La galerie de contrescarpe et les coffres communiquent avec l'intérieur du fort par deux poternes passant sous le fossé des fronts II-III et IV-V. Leur entrée se trouve dans la large gaine qui conduit aux coupoles du fort.

Le réduit est flanqué par 4 canons à tir rapide de 57, établis dans le rentrant de sa galerie de contrescarpe et par 2 canons de même espèce établis dans les flancs de sa gorge bastionnée. Le fossé du réduit est battu, en outre, par des feux directs de mousqueterie. Une poterne passant sous le fossé met les défenseurs de la contrescarpe en communication avec le réduit. Les deux larges poternes qui conduisent au terre-plein du fort sont battues d'enfilade par les flancs du réduit et pourvues d'une porte grillée. Cette porte de même que la porte *l* de la poterne d'entrée sont nécessaires pour empêcher que l'ennemi, après l'assaut du fort, ne pénètre dans le fossé du réduit et de là dans les locaux du front de gorge.

Le phare-électrique devant être établi au centre du fort, pour éclairer le terrain dans toutes les directions, on ne pourra pas soustraire le réduit aux coups de plein fouet directs en l'établissant sous le niveau du rempart. Mais comme les surfaces arrondies et fuyantes qu'il présente favorisent le

ricochet des obus, sa destruction et celle des coupoles exigeront une énorme consommation de projectiles, si tant est qu'on parvienne à l'exécuter. Ce réduit remplira donc son rôle, bien qu'il se trouve dans de moins bonnes conditions qu'un réduit en contre-bas du rempart, comme le sont ceux des forts pl. IX et XIII.

Autour du fort règne un chemin couvert qui facilite la surveillance extérieure et permet à de petites sorties de déboucher contre les têtes de sape par le chemin le plus court et le plus sûr. Les postes qu'on y place la nuit occupent des abris B en béton de ciment.

Au moment de la mise en état de défense, on formera au pied du glacis un abatis entremêlé de fils de fer. Pour faciliter ce travail, des arbres seront plantés en temps de paix sur l'emplacement de l'abatis ou à proximité. On plantera également une double rangée d'arbres sur la crête du glacis, pour masquer le rempart aux vues de l'ennemi.

L'entrée du fort est semblable à celle de tous nos types de forts à fossés secs.

Les rampes et les ponts provisoires nécessaires pour faciliter les retours offensifs des troupes tenues en réserve sont disposés comme l'indique la planche IX.

L'armement comprend :

2 canons de 150 dans 1 coupole ;
8 » de 120 » 4 coupoles ;
2 obusiers de 210 » 2 »

2 mortiers de 210 dans 2 coupoles ;
3 obusiers à tir rapide de 120 dans 3 coupoles ;
9 canons à tir rapide de 57 dans 9 coupoles à éclipse ;
25 canons à tir rapide de 57 dans les coffres, les caponnières et d'autres locaux ;
4 mortiers de 120 (1),
et 6 canons longs à tir rapide de 57 sur affûts à roues, remisés jusqu'au moment où ils doivent entrer en action dans les traverses-abris A qui occupent le milieu des fronts attaquables. Ces traverses se composent de deux locaux de 6 mètres de profondeur et d'un bout de galerie de $1^{m}20$ de largeur, où les servants peuvent se tenir assis pendant les interruptions du tir. Le plan IK et le profil n° 7 de la planche XVI font connaître les dimensions et les détails de ces traverses, d'où les pièces sont poussées à bras d'hommes sur la banquette au moment où elles doivent entrer en action.

Toutes les coupoles à canon sont à tir direct, le tir indirect ne convenant pas pour des forts d'arrêt qui doivent pouvoir battre les routes qu'ils interceptent par des feux à trajectoire tendue.

D'après les bases indiquées au chapitre IX, le fort

(1) Ces mortiers sont nécessaires pour combattre les derniers travaux d'approche. On les établira au moment opportun sur les parties du terre-plein intérieur les moins exposées aux feux plongeants ou les moins détériorées par les obus. Leur service exige 3 artilleurs et 1 chef de pièce.

exige une garnison de défense de 760 fantassins (3 compagnies), 473 servants et 204 auxiliaires d'artillerie, plus 30 soldats du génie pour service du phare, des signaux, du télégraphe et du téléphone. Il doit avoir, en outre, 1/2 compagnie du génie pour la guerre souterraine, 35 hommes du service administratif pour l'infirmerie, la manutention et la boucherie, et 15 cavaliers pour l'exploration et la correspondance. Total 1,637 hommes.

Les locaux servant de cuisines, de boucherie, de buanderie, de boulangerie, d'écuries et d'étables sont établis sous le glacis du front de gorge et des fronts adjacents et ont leur façade sur le fossé. Cette disposition est avantageuse sous le rapport de l'hygiène et des facilités du service; mais elle expose les portes aux éclats des obus qui tombent dans le fossé. L'inconvénient n'est pas grand pour les étables, le bétail atteint pouvant être livré à la consommation, mais on doit en préserver complètement les locaux habités au moyen d'un mur intérieur de $0^{m},75$ d'épaisseur (pl. XV), ou de la disposition que représente la fig. 15, pl. II.

Les portes qui s'ouvrent sur le fossé ont une largeur minima et sont protégées contre les éclats par des plaques en acier chromé de $0^{m},02$ d'épaisseur.

Pour diminuer le prix, très élevé, de ce fort, il faudrait renoncer à battre le fossé après la prise ou la destruction des coffres par le mineur de l'attaque; cela permettrait de supprimer les caponnières

et par suite aussi la grille en fer ou le mur détaché qui ne constituent plus un obstacle sérieux quand le flanquement est détruit. Cette suppression toutefois ne serait admissible que si l'ennemi était réellement obligé de recourir à la guerre souterraine pour s'emparer des coffres, c'est-à-dire s'il ne pouvait éteindre leurs feux de loin par un tir indirect de plein fouet. On obtiendrait ce résultat si l'on construisait les coffres d'après les indications de la fig. 2, pl. XV. Les prolongements des voûtes et des piédroits des locaux de ces coffres présentent en effet une si forte masse de béton qu'il serait extrêmement difficile, presque impossible, d'en détruire à coups de canon une partie suffisante pour mettre à découvert le mur de masque ou former devant les coffres un amas de décombres masquant leurs feux.

Si le terrain occupé par le fort est rocheux, un grand nombre de magasins seront taillés dans le roc, soit sous le rempart, avec entrées sur le terre-plein, soit sous le glacis, avec entrées sur le fossé, soit sous le terre-plein, recouverts d'une carapace en béton.

Les *abris-cavernes* qui s'ouvrent sur le fossé seront fermés au moyen d'un mur de masque construit dans le prolongement du talus raide de la contre-scarpe.

Les entrées des abris-cavernes sous le rempart seront protégées de la même manière.

II.

Fort sans réduit.

Fig. 1, pl. XVI.

Ce fort est moins grand que le précédent; il se distingue par un tracé qui soustrait les coffres de flanquement au tir de plein fouet des batteries éloignées et des batteries rapprochées, même de celles qu'on établirait dans le couronnement du glacis. Ce tracé exige deux fois plus de coffres que le tracé polygonal, parce que chaque flanc de coffre ne bat qu'un demi-front.

Par son massif central, son front de gorge et la disposition de ses coupoles, ce fort ne diffère pas de ceux que nous proposons pour les camps retranchés. Mais à cause de sa forte garnison et de ses grands approvisionnements le nombre des locaux à construire sous le glacis est plus considérable.

Les murs de masque de ces locaux doivent avoir 2 mètres d'épaisseur dans le voisinage des coffres, parce qu'ils sont exposés à des coups de plein fouet indirects tirés suivant AB.

Une poterne sous le fossé met le fort en communication avec la galerie de contrescarpe du front de tête. Cette galerie sert de base d'opérations aux mineurs pour la défense du front de tête et des demi-fronts latéraux, contre lesquels on suppose que l'attaque sera dirigée.

Au pied du talus d'escarpe se trouve un mur détaché de 4 mètres de hauteur et de 1^{m}50 d'épaisseur. L'inconvénient du tracé tenaillé des fronts est d'exposer ce mur aux coups des batteries établies dans le prolongement des fossés. Mais comme les plans de tir des bouches à feu de ces batteries forment des angles de 40 à 45 degrés avec le parement extérieur du mur détaché, il serait extrêmement difficile de faire brèche à ce mur si dans les rentrants son épaisseur était portée à 2^{m},50. On empêcherait, du reste, l'assaillant de tirer partie de ces brèches en les garnissant de chevaux frise, de grandes chausse-trapes et d'autres obstacles.

L'armement du fort comprend :

2 canons de 150 établis dans 1 coupole ;
8 » 120 » 4 coupoles ;
1 mortier de 210 établi dans 1 coupole ;
2 obusiers de 210 établis dans 2 coupoles ;
2 » 120 » 2 »
4 canons de 57 » 4 coupoles à éclipse ;
25 canons de 57 dans les coffres (1 pour battre l'entrée du fort) ;
4 canons longs de 57 sur affûts à roues et 4 mortiers de 120.

D'après les bases indiquées au chapitre IX, la garnison de défense du fort sera composée de : 400 soldats d'infanterie, 420 servants et 198 auxiliaires d'artillerie, 150 soldats du génie pour les services qui incombent à cette arme et la guerre

souterraine, 30 hommes du service administratif pour l'infirmerie, la manutention et la boucherie, et 12 cavaliers pour l'exploration et la correspondance. Total 1,210 hommes.

III.

Autre type de fort sans réduit.

Dans le fort précédent, le flanquement est assuré par des coffres et cesse par conséquent dès que la contrescarpe tombe au pouvoir de l'ennemi. Si pour éviter cet inconvénient on remplaçait les coffres par des caponnières, la durée de la défense serait plutôt diminuée qu'augmentée, comme nous l'avons prouvé page 126.

On arriverait, croyons-nous, à un meilleur résultat en remplaçant les caponnières, qui laissent une partie du fossé sans flanquement efficace, par des flancs de bastions pouvant résister au tir de plein fouet des batteries de l'attaque. Cette solution est réalisée dans le fort que représente la fig. 2, pl. XVII. C'est un fort bastionné de 200 mètres de côté, dont les flancs, à l'exception de ceux du front de gorge, sont composés de casemates en fer, fig. 4, pl. III. Chaque casemate est armée de 2 canons à tir rapide de 57, terminés par une sphère pivotant dans l'épaisseur du cuirassement. Des expériences faites dans le polygone de Krupp

et dans un fort italien des Alpes ont prouvé que cette disposition des bouches à feu, avec suppression complète du recul, ne donne lieu à aucun inconvénient et peut être admise si l'on prend des précautions pour éviter que la sphère soit calée par des obus frappant le cuirassement près de l'embrasure. Elle a la propriété d'obturer complètement l'embrasure et de soustraire la volée des canons aux feux de l'artillerie, ce qui est précieux dans ce cas-ci parce que, tirant à mitraille, les canons des casemates d'un flanc atteignent, avec une partie de leurs balles, les casemates du flanc opposé et causeraient ainsi des dégâts, si l'on adoptait la disposition ordinaire des bouches à feu dans les embrasures.

Lorsque les volées des canons dépassent le parement extérieur de la cuirasse, elles peuvent être brisées par des éclats d'obus et par des coups de flanc ou d'écharpe. Sous ce rapport également la disposition des bouches à feu dans les casemates du fort, fig. 2, pl. XVII, est supérieure à celles des bouches à feu dans les caponnières du fort pl. XV.

Bien que dans l'un et l'autre cas les embrasures soient obturées, il faudra cependant prendre des précautions pour se débarrasser de la fumée qui sort de l'âme des canons pendant l'opération du tir rapide. A cet effet, on pratiquera dans le cuirassement des ouvertures, en évitant toutefois qu'elles n'en diminuent la résistance.

Les casemates communiquent par une poterne de

1 mètre de largeur avec la gaine de 2m50 de largeur, qui donne accès aux coupoles à éclipse des saillants des bastions. Cette gaine débouche par ses deux extrémités et par une poterne en capitale dans la grande galerie du massif central, qui est à la côte 7.00. Le pavement de la gaine et celui des casemates sont à la côte de 4.50.

Pour les détails des casemates et des poternes, consultez la fig. 3, pl. XVI.

L'armement du fort comprend :

2 canons de 150 établis dans 1 coupole ;
4 » 120 » 2 coupoles ;
2 mortiers de 210 » 2 »
2 obusiers de 210 » 2 »
4 canons de 57 » 4 coupoles à éclipse ;
17 canons de 57 (dont 1 pour battre l'entrée du fort) dans les casemates ;
4 canons longs de 57 sur affûts à roues et 3 mortiers de 120.

D'après cet armement et les bases indiquées au chapitre IX, la garnison de défense du fort sera de : 560 soldats d'infanterie, 380 servants et 204 auxiliaires d'artillerie, 150 soldats du génie, 30 hommes du service administratif et 12 cavaliers. Total 1,336 hommes.

Les types de forts d'arrêt sans réduit que nous venons de décrire ont de très importantes propriétés. Il serait difficile de dire quel est celui qui oppo-

serait le plus de résistance à l'attaque pied à pied.

Le premier a une escarpe détachée pouvant être mise en brèche — difficilement cependant — par des batteries établies dans le prolongement du fossé, tandis que l'escarpe du second est préservée de ce danger parce que son parement extérieur fait un angle très aigu avec le plan de tir des bouches à feu de l'ennemi.

En revanche, les batteries de flanquement du premier type sont complètement soustraites au tir de plein fouet, tandis que celles du second y sont exposées, mais ont un cuirassement susceptible d'une longue résistance.

Le revêtement d'escarpe de ce dernier type est imparfaitement protégé devant les courtines par le massif du glacis contre le tir plongeant de plein fouet. On atténue ce défaut en augmentant l'épaisseur du revêtement des courtines (1).

---

(1) Le plan n'indique pas ce renforcement.

CHAPITRE XII

DIVERSES ESPÈCES DE COUPOLES — EMPLACEMENTS CUIRASSÉS POUR MORTIERS — AFFUT-EMBRASURE — PHARE CUIRASSÉ A LUMIÈRE ÉLECTRIQUE

SOMMAIRE

I. Coupole transportable pour 1 canon à tir rapide de 57. — **II.** Coupole à éclipse pour 1 canon à tir rapide de 57. — **III.** Coupole pour 1 obusier à tir rapide de 120. — **IV.** Coupole pour 1 obusier de 210. — **V.** Emplacement cuirassé pour 1 mortier de 120. — **VI.** Emplacement cuirassé pour 1 mortier de 210. — **VII.** Affût-embrasure à blinde sphérique pour 1 canon à tir rapide de 53. — **VIII.** Obturation de l'embrasure d'une coupole pour canons sans recul de 150. — **IX.** Coupole pour 2 canons de 150 de 25 calibres de longueur. — **X.** Phare cuirassé à lumière électrique.

I.

Coupole transportable du Frédéric Krupp-Grusonwerk, pour 1 canon à tir rapide de 57 de 25 calibres de longueur.

Fig. 3 et 4, pl. IV.

La coupole se compose d'un cylindre en tôle de fer avec porte et d'une calotte mobile A. Cette dernière repose sur les trois branches d'une colonne B, portant à sa base une cheville à l'aide de laquelle elle balance sur une crapaudine au fond du cylindre, ainsi que sur trois galets *a*, dont les chapes sont fixées à la paroi intérieure du cylindre.

La rotation de la calotte est effectuée à l'aide d'une roue à main *f*, dont l'essieu vertical, porté par deux logements de la colonne B, est pourvu d'un pignon s'engrenant avec la couronne dentée fixée au fond du cylindre. Cette dernière étant logée à demeure, les autres parties de l'engrenage sont forcées de la contourner, en provoquant ainsi la rotation de la colonne et de la calotte.

Les encastrements pour les tourillons du canon sont adaptés à la calotte, et le choc du recul est complètement intercepté.

Le cylindre H′ est renforcé à sa partie supérieure par un anneau H en fer forgé et repose sur quatre galets à l'aide desquels il peut être poussé sur son chariot de transport.

Celui-ci est pourvu de quatre roues et porte deux rails dont l'écartement correspond à celui des galets du cylindre. La coupole est retenue sur le chariot au moyen de verrous d'enrayage et de crochets.

POINTAGE EN HAUTEUR.

Le pointage en hauteur est obtenu à l'aide d'une double vis de pointage *i*, dont l'arrangement est indiqué dans le dessin.

POINTAGE EN DIRECTION.

Le pointage en direction se donne à l'aide de la roue à main *f*, en faisant tourner la calotte. Le

pointeur est assis sur un siège *c*, mobile autour de la colonne B.

En vue de circonstances exceptionnelles qui pourraient exiger un tir continu dans une même direction, la coupole est pourvue d'un frein actionné par un levier *h* au pied de la colonne B.

En général, le pointage direct par l'embrasure suffira ; dans les cas exceptionnels, on se servira de l'échelle graduée fixée sur la calotte et de l'indicateur fixé au manteau du cylindre. Diamétralement opposé à l'embrasure se trouve un créneau avec verrou, permettant d'observer le terrain.

APPROVISIONNEMENT.

Les munitions se trouvent dans douze caisses placées sur le fond du cylindre ; un pourvoyeur, assis sur le siège *c'*, les passe successivement au pointeur.

SERVICE DE LA COUPOLE.

Le service exige 1 homme pour le pointage et la mise à feu et 1 pourvoyeur.

II.

Coupole à éclipse du Fréd. Krupp-Grusonwerk, pour 1 canon de 57 de 25 calibres de longueur.

Fig. 1, pl. IV.

La coupole se compose d'un manteau cylindrique et d'une calotte en acier laminé, soutenue par une

colonne verticale qui est portée par l'extrémité d'un balancier horizontal, dont l'autre extrémité est pourvue d'un contrepoids.

La calotte A repose, par l'intermédiaire de deux pièces de bois, sur les flasques B, assemblés avec le manteau cylindrique C. Toute la construction se balance sur la colonne D, qui est guidée dans la douille E.

Une traction opérée sur la tige *k* fixée au balancier fait descendre la coupole jusqu'à ce qu'elle repose par le bord de la calotte sur l'avant-cuirasse. Pour la faire remonter, on appuie sur la tige après avoir dégagé le taquet *k'*, qui prend appui sur le plancher.

Le canon repose par ses tourillons dans un châssis qui glisse horizontalement dans les flasques B, de sorte que le canon peut être retiré à l'intérieur pour la descente de la coupole.

Aussitôt que celle-ci est soulevée, le canon est poussé dans la position de combat, où il est retenu par deux verrous automatiques qui l'empêchent de reculer. Ces verrous se meuvent verticalement dans leurs logements et sont en communication avec le levier qui porte le siège *e*. Ce dispositif fonctionne de manière que, lorsque le canon est à la position de combat, le siège est abaissé, tandis qu'il est soulevé lorsque le canon est rentré à l'intérieur.

Dans ce dernier cas, les verrous sont maintenus par des crochets à ressort pour qu'ils ne dépassent pas le niveau de la glissière, et lorsque le canon est poussé vers l'embrasure, ces crochets sont refoulés

et les verrous sont retenus par le châssis même jusqu'à ce que le canon soit arrivé à la position de tir. A ce moment les verrous sont dégagés et, poussés par le poids du siège *e*, ils font saillie dans la glissière et fixent ainsi le châssis.

Le canonnier, se trouvant assis derrière le canon, ne peut donc procéder au chargement qu'après avoir préalablement abaissé le siège *e*.

Le recul, entièrement supprimé, se transforme en un petit mouvement oscillatoire, par l'effet duquel le manteau vient heurter légèrement l'avant-cuirasse H ; mais le centre de gravité est calculé de telle manière que la coupole se redresse immédiatement sur la colonne D.

L'avant-cuirasse en fonte durcie se compose de trois segments, réunis par des goujons en fer. Elle repose sur un mur circulaire dont la couronne est pourvue de cases pour munitions.

Le choc des projectiles ne peut se transmettre aux substructions de la coupole parce que la calotte repose sur les flasques par l'intermédiaire de pièces de bois et que dans la position d'éclipse elle s'appuie sur l'avant-cuirasse. Ce choc ne peut pas non plus provoquer un déplacement ou une rotation de la calotte, parce que les cornières de celle-ci s'y opposent.

POINTAGE EN HAUTEUR.

Le pointage en hauteur se fait au moyen d'une double vis d'élévation *i*.

POINTAGE EN DIRECTION.

Le pointage en direction est obtenu par la rotation de la coupole à l'aide d'une roue verticale *f*, sur les rayons de laquelle le canonnier s'appuie avec la pointe des pieds. La roue *f* actionne un pignon, fixé à la partie supérieure rotative de l'affût et qui, s'engrenant à son tour dans une roue conique fixée sur la colonne D, provoque ainsi la rotation. Un cercle gradué, fixé sur l'avant-cuirasse, permet de retrouver une direction connue sans devoir pointer par l'embrasure. Pour exécuter un tir continu dans une même direction, la coupole peut être calée à l'aide d'un frein *h*. Une règle dioptrique, reliée au canon, sert au pointage direct. Diamétralement opposée à l'embrasure se trouve une fente d'observation, forée dans le manteau cylindrique C.

Pour le tir à mitraille, la direction peut être constamment changée ; dans ce cas, le troisième servant fait tourner la roue *f* dans les limites qui lui sont données par deux curseurs.

APPROVISIONNEMENT.

Les munitions sont placées par le pourvoyeur sur une tablette fixée entre les flasques, à portée du canonnier. Les approvisionnements de munitions se trouvent dans des cases, sur le mur qui porte l'avant-cuirasse.

ÉCLAIRAGE ET VENTILATION.

L'éclairage et la ventilation se font par les diverses ouvertures de la calotte.

SERVICE DE LA COUPOLE.

Le service de la coupole exige 3 hommes. Le n° 1 fait monter la coupole en appuyant sur la tige *k*; le n° 2 pousse le canon dans la position de tir; en même temps le n° 1 prend position sur le siège *e* pour pointer, charger et exécuter le tir. Le n° 2 remplace les munitions consommées de la tablette et, sur commandement, rentre le canon à l'intérieur, après que le n° 1 a quitté et redressé son siège. Ensuite le n° 1 provoque la descente de la coupole en s'appliquant à la tige *k*.

Le soulèvement et la descente pourraient se faire également par le n° 2, sans causer par là une perte de temps sensible, de sorte que le n° 1 n'aurait à s'occuper que du tir. Le n° 3 sert de réserve et intervient pour le tir à mitraille.

REMARQUE IMPORTANTE.

La coupole à éclipse décrite ci-dessus et toutes celles qui ont été créées d'après ce même type sont particulièrement utiles lorsqu'on les établit à un niveau tel qu'étant soulevées pour tirer contre des troupes assaillantes, l'ennemi ne puisse pas les

attaquer à coups de canon en tirant au-dessus de ces troupes. Quand cette condition n'est pas remplie, les canons — qui dépassent le cuirassement de la moitié de leur longueur — peuvent être brisés par des coups d'écharpe ou de flanc et même par des éclats d'obus. Il faudrait, dans ce cas, faire emploi de canons ne dépassant pas le cuirassement, ce qui entraînerait une augmentation du diamètre et du prix des coupoles.

III.

Coupole du Fréd. Krupp-Grusonwerk, pour un obusier à tir rapide de 120 *de* 13 *calibres de longueur.*

Fig. 1, pl. III.

La calotte sphérique de cette coupole se compose d'une plaque A vissée sur une double contre-plaque et repose sur les deux flasques B ; ceux-ci sont reliés à leur base par une entretoise qui porte une cheville plate.

Toute la construction mobile est en balance par la cheville sur la colonne creuse C, qui glisse verticalement dans le socle D et repose sur le levier E.

Le dégagement de la toiture se fait à l'aide du levier E suspendu par son extrémité libre à la tige F. En tournant la manivelle G, la tige F monte et avec elle la calotte. Quelques tours de la manivelle suffisent pour dégager celle-ci de l'avant-cuirasse.

L'avant-cuirasse est coulée en trois pièces. Elle repose sur la maçonnerie. Le côté exposé est coulé sur coquille et son profil est réglé dans la supposition que l'avant-cuirasse ne pourra être touchée que par un tir courbe.

Une bande de cuir, fixée à l'aide d'un cercle en fer sur le bord de la calotte, empêche les eau pluviales de pénétrer dans la coupole.

POINTAGE EN HAUTEUR.

L'obusier glisse verticalement dans deux rainures en arc de cercle, pratiquées dans les flasques de l'affût. Un contrepoids H, longeant la colonne C, tient l'obusier en équilibre. Sous l'obusier se trouve une crémaillère J, reliée au contrepoids par une tresse de fil de fer passant sur la poulie K dans la colonne C. Une roue dentée, actionnée par les roues à main L, provoque, en s'engrenant avec les dents de la crémaillère, les mouvements de l'obusier. Celui-ci peut être fixé dans toutes les positions à l'aide d'un frein M.

Les coulisseaux correspondant aux rainures en arc de cercle décrites plus haut, font partie d'une jaquette (en deux parties), qui est vissée sur l'obusier à l'endroit des tourillons.

POINTAGE EN DIRECTION.

Le pointage en direction s'obtient par la rotation

de la calotte. Un pignon, actionné par la roue à main N, s'engrène avec une couronne dentée, fixée à demeure sur la colonne creuse C. Le pignon peut facilement être débrayé, afin d'éviter la rupture des dents dans le cas où la calotte recevrait un projectile ennemi la frappant tangentiellement.

Pour une rotation plus rapide de la calotte et comme réserve, l'affût est pourvu d'un levier à bras, à l'aide duquel deux hommes font pivoter le tout avec facilité. Le pointage terminé, on accouple la partie supérieure de l'affût à la colonne C en serrant un frein de friction sur un disque porté par cette dernière. Ce frein est serré à l'aide du levier O.

Le pointage en hauteur comme en direction est marqué sur des échelles graduées fixées au disque de friction et à l'un des flasques.

APPROVISIONNEMENT.

L'emplacement est divisé en deux étages par un plancher; un escalier conduit du premier au second. De l'extérieur on arrive à l'étage inférieur par la poterne. Les deux étages sont pourvus de niches pour munitions. On passe celles-ci à la main d'un étage à l'autre.

ÉCLAIRAGE ET VENTILATION.

L'éclairage et la ventilation se font par les dif-

férentes ouvertures de la calotte et par le vide annulaire entre celle-ci et l'avant-cuirasse.

SERVICE DE L'AFFUT.

Le service de la coupole exige 3 hommes.

IV.

Coupole du Fréd. Krupp-Grusonwerk, pour 1 obusier de 210 de 12 calibres de longueur.

Fig. 2, pl. IV.

La coupole se compose d'une calotte fixée à demeure sur les deux flasques B. Ceux-ci sont reliés à leur base et portent une cheville plate, à l'aide de laquelle le tout repose sur une colonne-pivot.

La calotte A est vissée sur une double contre-plaque, fixée aux deux poutres entre lesquelles les flasques B sont placés à demeure. Ceux-ci sont assemblés à leur base par une entretoise.

La coupole proprement dite repose, par l'intermédiaire d'une cheville plate *a*, sur la colonne-pivot D, qui est guidée dans le socle E et dont l'extrémité filetée s'engage dans l'écrou de la roue à hélice F. On dégage la calotte de l'avant-cuirasse en faisant tourner la roue à hélice F au moyen d'un levier à rochet *k*. La colonne-pivot D, empêchée de tourner, est forcée

de monter dans les filets de vis de l'écrou de la roue.

Le recul se manifeste par un petit mouvement oscillatoire de la coupole qui est légèrement soulevée ; par l'effet de ce mouvement, le bord de la calotte vient heurter faiblement l'avant-cuirasse H ; mais la position du centre de gravité du système est telle que l'affût se redresse immédiatement sur la colonne-pivot D.

L'avant-cuirasse H, en fonte durcie, est composée de quatre segments réunis par des goujons en fer et des boulons. Elle repose sur la maçonnerie de l'emplacement par l'intermédiaire de quatre plaques de soutien.

L'emplacement de la coupole est divisé par une plateforme en deux étages qui communiquent par un escalier aboutissant à une trappe.

POINTAGE EN HAUTEUR.

L'obusier est logé dans une jaquette dont les coulisseaux glissent dans deux rainures en arc de cercle pratiquées dans chaque flasque d'affût. Cette jaquette est en deux pièces reliées par des boulons; elle repose par le bas sur une crémaillère *d* qui, à son tour, est guidée par la poulie *c*. Le canon est tenu en équilibre par un contrepoids J glissant sur la colonne-pivot D et agissant sur la crémaillère *d* par le moyen d'une bande tressée en fil d'acier qui passe sur les poulies *c* et *c'*. Un pignon, actionné

par la roue à main *i*, engrène avec les dents de la crémaillère *d* et permet de donner au canon l'élévation voulue. La crémaillère *d* peut être fixée dans toute position à l'aide du levier *h*. Le pointeur, placé sur le palier P, vise par un créneau de la calotte, muni d'une hausse et d'un guidon.

La lecture du pointage se fait sur un arc gradué, fixé sur le côté intérieur du flasque de droite.

POINTAGE EN DIRECTION.

Le pointage en direction s'obtient, après que la coupole a été légèrement soulevée, par le moyen d'un levier à rochet *f* qui actionne un pignon engrenant avec une couronne dentée *g*, fixée sur le socle E.

Comme dispositif de pointage de réserve, on a prévu quatre leviers à bras que l'on introduit dans les douilles correspondantes de la coupole et à l'aide desquels on fait tourner celle-ci directement.

Le pointage terminé, on peut accoupler la coupole au socle E au moyen d'une bande de friction *h'* entourant un disque de ce socle, ce qui se fait à l'aide d'un levier à rochet *f'*.

Un indicateur *n*, adapté à la calotte, dans l'axe du canon, marque le pointage en direction sur un cercle gradué, fixé sur le pourtour intérieur de l'avant-cuirasse.

On pointe directement l'obusier au moyen d'un dispositif de pointage spécial ménagé à droite de l'obusier.

APPROVISIONNEMENT.

Le monte-charge est placé dans une niche. La cage du monte-charge, qui est guidée entre deux rails, est hissée au moyen d'un câble en fil d'acier, s'enroulant sur le tambour d'un treuil de l'étage inférieur.

Une petite grue, fixée sur l'un des flasques, sert au chargement de l'obusier.

VENTILATION ET ÉCLAIRAGE.

Un anneau obturateur métallique empêche la pénétration des gaz dans la chambre de l'obusier.

La ventilation est assurée par un ventilateur installé à l'étage inférieur. Il appelle l'air frais dans la coupole en chassant les gaz par l'âme du canon après l'ouverture de la culasse et par le vide annulaire entre la calotte et l'avant-cuirasse.

Pour empêcher que l'eau de pluie ne pénètre dans l'intérieur de la coupole, on visse sur le pourtour de la calotte une bande en caoutchouc qui fait fonction de gouttière.

L'éclairage se fait au moyen de lampes.

SERVICE DE LA COUPOLE.

Le service exige 5 servants.

V.

Emplacement cuirassé pour un mortier de 12 de 7,5 calibres de longueur du Frédéric Krupp-Grusonwerk.

Fig. 2, pl. III.

Le mortier de Gruson se distingue des mortiers ordinaires en ce qu'il est pourvu d'une cuirasse de forme sphérique, venue de coulée, qui bouche presque entièrement l'embrasure pratiquée dans la toiture du cuirassement.

Le mortier A repose sur un support B, terminé par une cheville plate *a* et logé sur la colonne-pivot E, sur laquelle toute la construction se balance. La colonne est placée sur des couches de bois, dans le but d'atténuer les chocs.

Dans la sphère du mortier sont pratiquées deux rainures demi-cylindriques, destinées à assurer sa position sur le support B; leur axe idéal rencontre l'axe de l'âme du mortier, au centre de la sphère, sous un angle droit.

Pour empêcher que, pendant le tir, le mortier ne rebondisse sur son support B, celui-ci est pourvu de deux tenons qui s'engagent dans des rainures fraisées concentriquement aux tourillons. Enfin, pour éviter que tout l'affût ne soit arraché de la crapaudine de la colonne, le mouvement est limité par un boulon à tenon qui relie les deux parties, sans les resserrer.

Au départ du coup, le mortier bascule sur l'arête de la crapaudine et la sphère vient appuyer contre l'anneau d'embrasure; il se redresse immédiatement après, à cause de la position du centre de gravité.

La toiture H repose sur la maçonnerie. Un anneau en béton dérobe entièrement le mortier à la vue de l'assiégeant.

POINTAGE EN HAUTEUR.

Le pointage vertical du mortier s'obtient par la rotation d'une double vis de pointage et par l'intermédiaire d'une roue à main *i*; un indicateur avec vernier permet de lire le pointage sur une échelle graduée qui se trouve sur le support du mortier.

POINTAGE EN DIRECTION.

Le pointage horizontal s'exécute en faisant tourner le support, à l'aide du levier *f*; un indicateur avec vernier indique le pointage sur une échelle graduée, fixée sur le disque horizontal du frein.

Quand le mortier est arrivé dans la direction voulue, on cale la bande de friction *h*, en abaissant le levier *f*, et on fixe l'affût.

APPROVISIONNEMENT.

Les compartiments H′, qui garnissent les parois du logement du mortier, servent de magasin à

munitions. Ils peuvent contenir environ 400 projectiles.

SERVICE DU MORTIER.

Le service exige 2 hommes pour le pointage, le chargement et la mise de feu.

VI.

Emplacement cuirassé pour 1 mortier de 210 de 6,5 calibres de longueur du Frédéric Krupp-Grusonwerk.

Fig. 5 et 6, pl. IV.

Le mortier sphérique A repose sur les flasques d'affût B, qui ont la forme d'un U. Elles sont assemblées à demeure avec la colonne en bois C, qui porte à sa base une crapaudine, sur laquelle toute la construction se balance par une cheville-pivot, venue de coulée avec la plaque de fondement D. Celle-ci est portée par une couche de poutres en bois, qui amortit les chocs du recul.

La sphère repose, par l'intermédiaire de deux rainures circulaires, sur les flasques de l'affût. Ces rainures sont pratiquées de telle sorte que leur axe idéal rencontre perpendiculairement l'axe de l'âme du mortier au centre de la sphère. Un arc denté, fixé au bas du mortier et actionné par une vis sans

fin avec roue à main, sert au pointage vertical; une échelle graduée avec indicateur et nonius correspondant se trouve sur le flasque gauche de l'affût. Le pointage horizontal s'obtient par la rotation de la colonne C, à l'aide d'un levier à bras *d*. Un cylindre en tôle, entourant la colonne en bois, porte à sa partie supérieure l'échelle graduée horizontale; l'indicateur et le vernier correspondant se trouvent sur les flasques de l'affût.

Le mortier est placé à demeure dans une position déterminée en calant à l'aide du levier *e* une bande de friction sur le pied de la colonne.

L'emplacement du mortier est formé par quatre voussoirs en fonte durcie, protégés par un anneau en blocs de granit ou en béton. L'ouverture circulaire ménagée dans ce cuirassement est presque entièrement fermée par le mortier, coulé également sur coquille.

Par suite du choc du recul, le mortier se dresse légèrement sur sa cheville et vient se heurter contre le bord circulaire du cuirassement; mais le centre de gravité est calculé de telle sorte que l'affût doit se redresser immédiatement après.

L'emplacement peut servir de magasin à munitions; seulement on n'a pas créé dans ce but des niches ni d'autres emplacements spéciaux.

Le flasque de droite est pourvu d'une petite grue servant à faire monter le wagonnet porte-projectiles.

Le service exige 3 hommes.

VII.

Affût-embrasure à blinde sphérique du Fréd. Krupp-Grusonwerk pour 1 canon à tir rapide de 53.

Fig. 16, pl. I.

Cet affût a pour caractère distinctif que le canon A est logé dans un support sphérique B, pivotant autour de son axe vertical. Ce support, dans toutes les positions du tir, ferme presque entièrement l'embrasure. Il est composé de deux pièces et logé dans le cuirassement de la casemate au moyen de deux tourillons C, dont les logements sont fermés par deux verrous, interceptant le recul du canon.

Le support pivote dans l'embrasure du cuirassement de la casemate et est pourvu d'un évidement vertical, dans lequel le canon est logé au moyen de ses tourillons. Les dimensions de cet évidement sont calculées de manière qu'elles admettent tous les mouvements nécessaires au pointage vertical du canon, tout en supprimant le jeu entre ce dernier et les parois de l'évidement.

POINTAGE EN HAUTEUR.

Le flasque gauche du support B est prolongé et

pourvu d'un évidement en forme d'arc de cercle, dans lequel glisse pendant les mouvements du canon un taquet, fixé sur la culasse du canon. Ce taquet est pourvu à son extrémité libre d'un filetage sur lequel se meut un écrou avec poignée D, à l'aide duquel le canon peut être calé dans toutes ses positions.

Un levier E pourvu d'une fente à son extrémité antérieure et s'appuyant avec un certain jeu sur l'écrou D sert à donner au canon le pointage minutieux au moyen de légères secousses. Ce levier E est fixé au support du canon par un boulon.

Pour la lecture du pointage, le prolongement du flasque gauche est pourvu d'un arc gradué.

POINTAGE EN DIRECTION.

Le pointage en direction s'obtient à l'aide du même levier E par la rotation du support du canon. Le pointage minutieux se fait d'une manière analogue à celle décrite plus haut, c'est-à-dire en exécutant de légères secousses au moyen du jeu de ce levier. Un frein F, pressant sur le verrou du logement C du support, sert à fixer le pointage pour un tir continu.

Le support est pourvu d'une fente de visière par laquelle le pointage direct du canon peut être opéré au moyen d'un dispositif de visée.

L'arc gradué pour la lecture du pointage en direction est fixé sur le cuirassement de la casemate.

SERVICE DE L'AFFÛT.

Le service de la bouche à feu exige :

1 homme pour le pointage et la mise de feu ;

1 homme pour opérer le chargement et servir de numéro de réserve.

VIII.

Obturation de l'embrasure d'une coupole pour canon sans recul de 150 du Frédéric Krupp-Grusonwerk.

Fig. 8, pl. III.

L'obturation de l'embrasure est obtenue au moyen d'un double anneau en cuivre B de forme conique, s'appuyant d'un côté contre le bord de l'embrasure et de l'autre contre l'anneau sphérique A fixé sur la volée de la bouche à feu. Les anneaux obturateurs en cuivre B sont retenus dans cette position par le manchon C, fixé à la cuirasse mobile au moyen des deux vis D, dont les écrous E sont serrés selon le besoin.

Pour pouvoir placer ou échanger facilement les anneaux en cuivre, chaque anneau est composé de deux pièces en demi-cercle, réunies par des vis noyées.

IX.

Coupoles pour 2 canons de 150 de 25 calibres de longueur des Ateliers de Construction de la Meuse.

Fig. 1, pl. V.

Cette coupole ne diffère que par quelques détails de celles qui ont été fournies par d'autres usines pour l'armement des forts d'Anvers, de Liége et de Namur.

Pour réserver un plus grand espace libre autour des affûts, on a placé les échelles *i* et *k* de manière que la trappe donnant accès à la chambre de tir s'ouvre sous la volée des canons.

L'artilleur chargé de repérer le pointage en direction au moyen de la couronne graduée occupe l'étage intermédiaire. Il est en communication par des tuyaux acoustiques avec le commandant de la coupole et avec les auxiliaires employés aux treuils.

Pour pointer en avant et pour observer le terrain, on se sert du trou d'homme et le pointeur se tient debout sur le palier *d*. Pour pointer en arrière, après que les canons ont fait feu et exécuté un demi-tour, on se sert du créneau de visée et le pointeur, debout sur le palier *d*, emploie une mire avec oculaire mobile qui se rabat contre la cuirasse quand l'opération est finie.

Le mouvement de rotation rapide est obtenu par

3 ou 4 auxiliaires agissant sur les treuils *m*, *m*, et le mouvement de rotation lent (pour pointage minutieux) par un seul auxiliaire, agissant sur la roue à main *n*.

Pour enrayer la coupole, on serre, au moyen de la manivelle P, deux freins situés l'un en avant, l'autre en arrière des canons.

Le ventilateur *g* prend l'air frais dans la galerie K, qui est en communication avec l'extérieur.

Les monte-charges débouchent dans la chambre de tir par les ouvertures *r*.

L'obturation des embrasures est obtenue au moyen d'une collerette flexible en cuivre, représentée à l'échelle de 1/10 fig. 3, pl. V. Dans les tirs d'épreuve, cette obturation a donné de très bons résultats.

c est un anneau en zinc fixé à la cuirasse pour empêcher les eaux pluviales de pénétrer dans le couloir de la coupole ; *d* est un couvercle appliqué, en temps de paix, sur les embrasures pour préserver les canons de la pluie et de la neige ; *e* est une bande en tôle servant à protéger les galets contre les terres et les éclats qui pénètrent par le vide annulaire entre la cuirasse et l'avant-cuirasse.

X.

Phare cuirassé à lumière électrique des Ateliers de construction de la Meuse.

Fig. 2, pl. V.

Ce phare a été construit pour être établi dans l'épaisseur d'une grande voûte qu'on ne pouvait percer entièrement (*voir* la coupe n° 11 de la planche XI).

Pour ne pas affaiblir le massif en béton au-dessus du couloir d'accès, on n'a donné à ce couloir que $1^{m}20$ de largeur et la hauteur strictement nécessaire au passage des hommes.

La hauteur de la course d'éclipse est déterminée par la hauteur du jet de lumière. Pour un projecteur de 600^{mm}, le corps de la coupole reçoit deux guides élastiques. Ces guides sont organisés intérieurement pour amortir les coups et parer à de légères déformations accidentelles. Ils assurent la stabilité de la coupole pendant le combat et la précision de tous ses mouvements.

La chambre mobile K, couverte par la cuirasse L et dans laquelle est placé le projecteur M ou l'observateur, est susceptible de prendre deux mouvements : un mouvement vertical de levée et d'éclipse et un mouvement de rotation autour de son axe vertical.

La manivelle N pour tourner la coupole et le distributeur hydraulique O pour la lever et l'éclipser sont placés au pied de la coupole dans le couloir d'accès P.

Un cadran *e* divisé en degrés, placé devant les yeux de l'opérateur, permet à celui-ci de diriger le jet de lumière ou la lunette d'observation au gré de l'observateur. La manœuvre est facile, sûre et rapide. Elle est faite par un seul homme.

Le courant électrique est produit par une machine dynamo de grande puissance, qui alimente :

1° Un projecteur placé dans la coupole ;

2° Un second projecteur pouvant être transporté hors du fort, à une distance d'environ 300 mètres ;

3° Les lampes à incandescence pour l'éclairage des locaux du fort.

Un tableau avec voltmètre, ampèremètre, résistances, bouchons fusibles, interrupteurs, etc., permet de mesurer le courant et de le répartir entre les trois directions.

Avec le projecteur de $0^{m}60$, lorsque la lampe brûle normalement, on peut, par une nuit obscure, mais sans brume, distinguer des objets de couleur claire à une distance de 3,000 et même de 4,000 mètres.

Pour fouiller le terrain, on agrandit le champ d'éclairement en évasant le faisceau lumineux afin de lui donner la forme conique ; la portée est alors moindre.

On peut aussi étaler le faisceau lumineux horizontalement pour éclairer une plus grande étendue de terrain.

Les chaudières à vapeur, construites en vue des besoins militaires, sont légères, facilement transportables et peu encombrantes. Elles ont une grande puissance de vaporisation sous un petit volume et présentent une complète sécurité. La surveillance, la conduite et l'entretien sont faciles et la mise en pression est très rapide.

Les moteurs à vapeur et les générateurs sont du système Self-Contained horizontal, à détente variable, et gouvernés par un régulateur très sensible.

Ces machines sont spécialement étudiées et construites pour les usages militaires; elles sont très robustes, d'une exécution soignée et d'une conduite facile. Tous les organes sont visibles et accessibles. Leur puissance est très grande sous un petit volume. Elles peuvent charger automatiquement l'accumulateur différentiel qui produit le mouvement de levée et d'éclipse du phare.

Le contrepoids hydraulique ou accumulateur est placé dans la salle de la chaudière. Des tuyaux en fer de petit diamètre relient l'accumulateur au distributeur et à la coupole. L'accumulateur est chargé automatiquement par le moteur à vapeur ou par une pompe à bras placée à côté de la chaudière.

La coupole L, en métal très doux, qui abrite le projecteur et l'observateur est à épaisseurs progressives, avec bourrelet de renfort et revêtement intérieur.

La voûte et la muraille sont renforcées progressivement vers les naissances et vers l'embrasure, qui

sont les parties les plus exposées aux projectiles. Le métal est donc employé dans des conditions telles que la résistance de la cuirasse, proportionnellement à sa masse, est un maximum.

Le bourrelet circulaire R renforce la cuirasse et sert à prendre appui dans une rainure circulaire ménagée dans l'avant-cuirasse S, lorsque la coupole est dans la position d'éclipse. La cuirasse forme alors la clef de voûte de toute la construction, qui acquiert ainsi une stabilité et une résistance considérables.

La plaque de revêtement communique une grande sécurité à la cuirasse.

Pour le temps de paix, un parapluie T en tôle bombée, porté librement sur un pivot central, surmonte la coupole et abrite le projecteur contre l'eau et la poussière.

Une rainure circulaire est ménagée dans l'avant-cuirasse pour protéger le bord de la coupole et lui servir d'assise. Un intervalle de plusieurs centimètres existe entre le corps cylindrique et l'avant-cuirasse et entre les arêtes de la rainure et les bords du bourrelet d'appui, pour qu'une déformation des pièces en présence ne puisse pas empêcher le bon fonctionnement de la coupole.

L'avant-cuirasse S, en fonte durcie, est composée de trois voussoirs.

Le projecteur est monté dans la coupole sur un support à chariot U. La lampe reçoit le courant à travers un contact circulaire mobile. Le projecteur

peut être retiré rapidement de la coupole et remplacé, si c'est nécessaire.

Un écran équilibré V avec lentilles verticales est amené devant l'embrasure lorsque le jet de lumière doit être dispersé en une gerbe éclairant une grande surface.

Un escalier, qui tourne avec la coupole, donne accès dans la chambre d'opération, qui peut contenir aisément les hommes et les appareils nécessaires au service.

ANNEXES

Annexe n° 1

Note sur l'écrit du général de Sainte-Suzanne.

La France avait 90 places de guerre et un grand nombre de châteaux et de forts quand, sous l'influence des idées de Guibert et de Laclos, qui avaient proposé de détruire la majeure partie de ces fortifications, on réunit, en octobre 1787, un conseil de guerre pour déterminer quelles places il convenait de condamner. La révolution vint interrompre les travaux de ce conseil. L'examen de la question ne fut repris qu'en 1818 par une commission composée de généraux de toutes les armes, que l'on chargea de désigner les places à démolir et les nouveaux points à fortifier. C'est pendant le cours de ses opérations que le général de Sainte-Suzanne fit paraître sa brochure.

La commission termina ses travaux en janvier 1821. Au mois d'août de la même année parut une ordonnance qui classa non seulement les places qui l'étaient déjà par l'ordonnance de 1791, mais encore quelques-unes de celles qui avaient été abandonnées. La question se trouva ainsi résolue contrairement à l'opinion de Guibert, de Laclos et de Sainte-Suzanne.

Le général Valazé, qui avait approuvé cette solution, écrivit, en janvier 1830, au *Journal des Débats* pour protester contre l'observation faite par le marquis de Chambray que la France avait trop de places fortes. Il profita de cette occasion pour dire que Napoléon « avait critiqué la brochure dans laquelle le général de Sainte-Suzanne propose, d'après une nouvelle manière de

faire la guerre, de réduire à 25 le nombre des places fortes de la France. »

L'auteur de la brochure répondit à cette assertion par une lettre que nous croyons utile de reproduire en partie, pour confirmer ce que nous avons dit page 8 du présent ouvrage :

« La question traitée dans la lettre de M. le lieutenant général Valazé est trop importante pour laisser sans réponse les assertions de ce général. Je puis lui opposer l'autorité des personnes mêmes dont il invoque l'opinion à son appui pour justifier la multiplicité de nos places fortes, et sans entrer dans aucune discussion sur le fond de cette question immense, je me contenterai de mettre sous vos yeux le jugement porté par le maréchal de Saint-Cyr, les lieutenants généraux Mathieu Dumas, Lamarque et Napoléon lui-même relativement au mémoire que je publiai en 1819, mémoire dans lequel j'ai démontré l'inutilité et même le danger d'un assez grand nombre de forteresses de petite dimension, l'importance et l'utilité des grandes places de guerre situées sur nos frontières, et la nécessité d'en construire quelques-unes de semblables sur certains points de l'intérieur de la France.

» Voici ce que m'écrivait le maréchal de Saint-Cyr, alors ministre de la guerre, le 19 mai 1819 :

« J'ai lu avec beaucoup d'intérêt le projet que vous m'avez » communiqué sur le changement à opérer dans le système des » places fortes. Je partage une grande partie des idées et des » vues que vous avez développées dans cet important travail, » dont vous pouvez faire l'usage convenable. »

» Le lieutenant général Mathieu Dumas m'écrivait le 17 juin 1819 :

« Agréez mes sincères remerciements de l'envoi que vous » avez bien voulu me faire de votre excellent écrit sur un nou- » veau système défensif. Si les principes absolus que vous éta- » blissez avec tout le poids de votre expérience ne peuvent être » rigoureusement appliqués, vous les avez du moins consacrés.

» Ceux qui seront chargés d'en modifier les conséquences trou-
» veront comme moi les principes généraux aussi vrais que des
» axiomes et féconds en bons résultats. »

» Le lieutenant général Lamarque s'exprime ainsi pages 113 et 114 de l'écrit qu'il a publié en 1820 sous ce titre : *Nécessité d'une armée permanente :*

« Ces camps retranchés ou ces places avec des dehors très
» étendus n'exigent pour leur confectionnement ni beaucoup de
» temps, ni beaucoup de dépenses : La nécessité en a été démon-
» trée par le lieutenant général Sainte-Suzanne, qui a renfermé
» dans quelques pages la substance d'un volume.... »

» Après des témoignages d'approbation aussi formels, peut-on supposer que l'opinion de ces mêmes officiers généraux concernant les places fortes soit en tout contraire à la mienne, ainsi que le prétend M. le général Valazé dans sa lettre précitée ?

» Quant à Napoléon, j'ai en ma possession l'exemplaire de mon écrit qui lui était parvenu à Sainte-Hélène, et qui m'a été remis par M. Marchand, lequel était dans sa confiance intime. Cet exemplaire contient quelques apostilles de la main de Napoléon : On y voit seulement la rectification de quelques faits, et nullement la critique des idées qu'il renferme. Il m'a été, au contraire, assuré très positivement qu'il y donnait toute son approbation. »

A l'appui de cette appréciation, nous ferons remarquer que Napoléon, durant son exil, a porté des jugements d'une sévérité excessive et souvent injuste sur les actes et les écrits de ses compagnons d'armes. Il est donc permis de croire que s'il n'avait pas approuvé les idées du général de Sainte-Suzanne, il les eût signalées comme fausses et dangereuses dans ses annotations en marge du mémoire. Il l'eût fait avec d'autant plus d'empressement que de Sainte-Suzanne — un général de l'armée de Moreau — s'était permis de critiquer sans ménagements un système de places fortes que l'empire avait respecté et laissé

debout. Nous ferons observer d'ailleurs que les idées de l'auteur de la brochure étaient moins radicales que celles qu'émit Napoléon à Sainte-Hélène sur le même sujet. « L'empereur, dit de Las Cases, voulait rendre Anvers capable de recueillir une armée entière dans sa défaite et de résister à une année de tranchée ouverte.... Cinq à six places de la sorte, ajoutait-il, étaient le système de défense nouveau qu'il avait le projet d'introduire à l'avenir. »

On doit donc tenir pour vrai le fait affirmé au général de Sainte-Suzanne par un des compagnons d'exil de l'empereur, que celui-ci avait approuvé les idées exprimées dans sa brochure.

Annexe n° 2

Blocus de Metz, conduite de Bazaine.

I

Le blocus de Metz et les résultats qu'il a produits ont jeté sur les camps retranchés un discrédit qui n'est pas justifié, parce que les critiques dont ils ont été l'objet reposent sur des raisonnements inexacts et une fausse interprétation des faits. On a été jusqu'à soutenir, dans plusieurs écrits, que les camps retranchés sont une des causes de la perte des États. « Il est certain, dit l'auteur d'un de ces écrits, paru dans le *Journal des Sciences militaires*, que si l'on n'avait pas suivi plus ou moins les idées du général Brialmont, l'armée française ne se serait point laissé enfermer dans Metz.... Nos généraux, sans peut-être s'en rendre bien compte, s'étaient laissé imprégner du venin de ses doctrines (1). »

Rien n'est plus injuste ni plus faux que cette appréciation.

Notre opinion sur le rôle des camps retranchés est conforme à celle des plus célèbres stratégistes.

(1) *La perte des États et les camps retranchés*, par A. G. 1887-1888.

Pour le prouver, nous reproduirons le passage suivant de la *Fortification du temps présent* (1) :

« Une armée que la défaite ou une infériorité numérique trop grande mettent dans l'impossibilité de continuer la lutte en rase campagne, peut être obligée de se retirer dans une place à camp retranché, soit pour reformer ses rangs, compléter ses munitions et reprendre de nouvelles forces, soit pour attendre l'arrivée de secours. C'est même un devoir pour elle de le faire quand la place est le réduit de la défense, le point décisif dont la prise marque la fin de la guerre et entraîne la perte de l'indépendance nationale. Mais, sauf dans ce dernier cas, elle ne perdra jamais de vue l'aphorisme de von Clausewitz : « Les forteresses sont des hôtelleries, » c'est-à-dire des lieux de passage où l'on peut se reposer et se restaurer, mais que l'on ne doit pas occuper longtemps, de crainte d'y subir le sort des troupes qui s'enfermèrent dans Mantoue, Dresde, Ulm et Metz.

Napoléon disait à Sainte-Hélène qu'il voulait « rendre Anvers » capable de recueillir *une armée entière dans sa défaite* et » de résister à une année de tranchée ouverte. »

Les camps retranchés, d'après le général Jomini, « peuvent » servir de refuge à une armée battue.... mais à condition que » celle-ci n'y cherche qu'un appui passager et un moyen de » gagner du temps. »

Il est sur ce point en parfait accord avec le célèbre stratégiste von Clausewitz, qui admet la retraite sur un camp retranché, lorsqu'on prévoit que l'ennemi n'aura pas une supériorité numérique telle qu'il puisse l'investir, et lorsqu'on est certain de recevoir des secours, comme ce fut le cas pour les Saxons, en 1756, à Pirna, et pour le prince Charles, l'année suivante, à Prague, où il se laissa investir parce qu'il savait que l'armée de Moravie pouvait le dégager.

(1) 2 vol. in-8° avec atlas in-folio. Bruxelles, 1885.

Le premier cas se serait présenté, en 1806, si Magdebourg avait été fortifié et approvisionné comme le fut Metz en 1870. Personne n'eût alors blâmé l'armée prussienne, si, après les batailles de Iéna et d'Auerstaedt, elle s'était retirée dans ce camp retranché, au lieu d'opérer la retraite divergente, qui en trois semaines la fit tomber entièrement au pouvoir des Français, par les capitulations d'Erfurt, de Prenzlow, de Lubeck et de Magdebourg. C'eût été, au contraire, une résolution excellente, car Napoléon n'avait pas assez de troupes pour bloquer, dans un vaste camp retranché, ce qui restait de l'armée royale et de l'armée de Hohenlohe, et s'il l'avait fait avec des forces suffisantes, il eût été bientôt obligé de lever le blocus pour arrêter, sur la Vistule ou sur l'Oder, les Russes qui s'avançaient à marches forcées, et dont une partie se trouvaient déjà sur la rive gauche du Niemen, le 1er novembre, sept jours avant la capitulation du général Kleist.

Dans ces conditions, la retraite des Prussiens sur Magdebourg eût eu pour résultat de leur permettre de rentrer en scène et de changer, à leur profit, le cours des événements.

Pour soutenir que les grands pivots stratégiques peuvent entraîner la perte des États, on s'est appuyé sur les résultats désastreux auxquels ont abouti des généraux incapables, qui n'ont pas su en tirer parti. Nous le prouverons en discutant l'exemple de Metz, que citent, en première ligne, les adversaires des camps retranchés.

Après la défaite des armées françaises à Woerth et à Spinchern, il eût été prudent, vu la grande supériorité des Allemands, de replier ces armées sur Châlons; mais l'empereur ayant jugé qu'un mouvement de retraite si prononcé, après un premier échec, produirait en France un effet déplorable et ferait perdre à ce pays toute chance de recevoir des secours de l'extérieur, il n'y avait plus qu'un parti à prendre, c'était de diriger sur Châlons l'armée d'Alsace pour la réorganiser et la renforcer, et de porter l'armée de Lorraine sur la Moselle pour arrêter

la marche de l'ennemi. Mais les forces de Bazaine étant inférieures à celles de chacun des deux groupes allemands qui s'avançaient vers la Moselle et la Meurthe, il ne pouvait songer à défendre le passage de ces rivières, entre Metz et Nancy. C'était donc sur Metz qu'il devait se retirer, pour arrêter devant lui la plus grande partie des forces allemandes et donner ainsi à la France le temps d'organiser de nouveaux corps. En occupant cette position, il menaçait d'ailleurs les communications de l'ennemi et pouvait, en cas de succès, les couper. Par conséquent, la résolution que prit Bazaine de se maintenir à Metz, lorsque dans la journée du 12 il fut investi du commandement suprême des deux armées françaises, ne peut être blâmée ; mais on a le droit de lui reprocher de n'avoir pas profité des avantages que lui offrait ce camp retranché, pour en faire le pivot d'une série d'opérations offensives qui auraient pu produire de grands résultats.

L'empereur ne vit pas le parti qu'on pouvait tirer de Metz, puisqu'il donna au maréchal l'ordre d'opérer sa retraite sur Verdun le plus vite possible. L'accusation, devant le conseil de guerre de Versailles, fit à Bazaine un grief de n'avoir commencé ce mouvement que le 14, à onze heures et demie. « En passant la Moselle le 13, dit le général de Rivières, on eût évité Borny ; or il était plus important de gagner du temps qu'une bataille. » Le maréchal s'excusa en alléguant la nécessité de réparer dans la journée du 13 les ponts nouvellement construits, qui avaient été submergés par une crue subite de la Moselle. Mais cette excuse n'était pas valable, car il y avait à Metz deux ponts en pierre qui eussent suffi pour opérer la retraite dans la journée du 13 et la nuit suivante. La vraie cause de l'inaction de Bazaine réside dans l'hésitation que lui firent éprouver les renseignements vagues et incomplets qu'il avait reçus le 13 sur la marche des corps allemands. Il écrivit ce jour-là à l'empereur : « L'ennemi paraissant s'approcher de nous et vouloir surveiller nos mouvements de telle façon que le passage à effectuer sur

la rive gauche pourrait entraîner un combat défavorable pour nous, il est préférable de l'attendre soit dans nos lignes, soit d'aller à lui par un mouvement général d'offensive. Je vais tâcher d'avoir des renseignements ; j'ordonnerai alors les mouvements que l'on devra exécuter et j'en rendrai compte immédiatement à Votre Majesté. »

L'empereur lui répondit, à onze heures du soir : « La dépêche que je vous envoie de l'impératrice montre bien l'importance que l'ennemi attache à ce que nous ne passions pas sur la rive gauche ; il faut donc tout faire pour cela. Si vous croyez devoir faire un mouvement offensif, qu'il ne nous entraîne pas de manière à ne pouvoir opérer notre passage. »

Le maréchal, au reçu de cette lettre, abandonna son projet et donna à ses corps d'armée l'ordre de passer sur la rive gauche. Ce fut une faute qu'il n'eût peut-être pas commise s'il avait été renseigné exactement sur la marche des corps ennemis, laquelle marquait clairement leur intention de passer la Moselle en amont de Metz, pour gagner la ligne de retraite des Français sur Verdun (1).

Voici quelle était, à la date du 13, la situation des deux armées. Le maréchal Bazaine se trouvait avec toutes ses forces réunies — les 2e, 3e, 4e et 6e corps et la garde — devant la droite des Allemands, qui avaient en première ligne, sur la Nied, les Ier et VIIe corps, et en deuxième ligne le VIIIe corps. Entre la Nied et la Seille, il y avait en première ligne deux divisions de cavalerie et le IIIe corps, en seconde ligne le IXe corps. Une division du Xe corps et deux brigades de cavalerie étaient devant Pont-à-Mousson. Ces troupes occupaient entre Les Étangs et Pont-à-Mousson une ligne de 40 kilomètres de longueur.

Les dispositions prises pour exécuter la marche de flanc

(1) Les Allemands, dans la conviction que les Français ne resteraient pas à Metz, avaient adopté un plan dont le but était de les rejeter vers le Nord. Le mouvement tournant de la IIe armée était conforme à ce plan.

ordonnée par le grand quartier général étaient excellentes, mais pour en assurer le succès, il fallait dérober cette marche aux vues de l'ennemi, ce qui eût été impossible si le service d'exploration avait été bien fait dans l'armée française. Bazaine, mal renseigné, ne se rendit pas compte de ce que les Allemands voulaient faire. S'il l'avait su, il n'eût pas manqué, sans doute, de faire couper les ponts de la Moselle entre Metz et Frouard, car « c'est à la conservation de deux de ces ponts, ceux de Corny et de Pont-à-Mousson, dit le major du génie prussien von Goetze (1), qu'est dû en partie le succès de la journée du 16 août. »

Le commandant de l'armée du Rhin pouvait, par plusieurs ponts et par de bonnes routes, se porter dans la journée du 13 entre la Moselle et la Seille, ou sur la rive droite de ce dernier cours d'eau et s'y présenter avec des forces supérieures à celles de l'ennemi. En opérant ainsi, il eût certainement obtenu des résultats importants, car son armée était bonne et animée d'un excellent esprit. Mais, à la grande surprise des Allemands, il ne saisit pas l'occasion que lui offrait leur dangereuse marche de flanc. La journée du 13 fut laissée tout entière à l'ennemi et le mouvement de retraite de l'armée ne commença que le 14, à onze heures et demie du matin.

Le général von Scherff, dans ses *Études de Guerre*, dit qu'étant donné que les Allemands avaient connaissance de la présence de forces françaises concentrées aux environs de Metz, on peut affirmer que la répartition de leurs troupes était peu avantageuse parce qu'elles échappaient à la direction supérieure et ne permettaient pas de réaliser une action d'ensemble. En effet, si les Français avaient attaqué la gauche de la I^re^ armée pour la séparer de la II^e^, ils auraient eu affaire au I^er^ et au VII^e^ corps, qui occupaient les passages de la Nied, au III^e^ corps, établi à 8 kilomètres au sud du VII^e^, et deux ou trois heures

(1) *Die Thätigkeit der deutschen Ingenieure und technischen Truppen.* Berlin, 1883.

plus tard au IX^{e}, qui était en réserve derrière le III^{e} ; or ces quatre corps ne pouvaient mettre en ligne que 117 bataillons, 83 escadrons et 438 bouches à feu, contre les 174 bataillons, les 108 escadrons et les 438 bouches à feu des Français.

Si Bazaine avait attaqué tout le front de la I^{re} armée, les I^{er} et VII^{e} corps eussent été soutenus par le VIII^{e}, qui était en réserve derrière l'aile droite, mais, de l'avis de von Scherff, la résistance de ces trois corps n'eût vraisemblablement pas été assez longue pour permettre aux III^{e} et IX^{e} corps d'exécuter leur conversion vers le Nord (1).

Ainsi de toute façon, une attaque vigoureuse des quatre corps français et de la garde impériale contre la I^{re} armée eût eu pour résultat d'arrêter le mouvement offensif des trois armées allemandes vers la Moselle. Aussi le grand quartier général avait-il, pour éviter cet arrêt, donné, le 13 au soir, l'ordre au commandant de la I^{re} armée de conserver ses positions le 14 et de se borner à observer l'ennemi. On sait que le général von der Goltz, dans le but d'entraver la retraite des Français et de favoriser ainsi le mouvement enveloppant de la II^{e} armée (2), attaqua dans l'après-midi le village de Colombey, occupé par des troupes du 3^{e} corps, et que cette résolution, contraire à l'ordre donné la veille, fournit à Bazaine, à cause de la disposition défavorable des corps allemands, une belle occasion de réparer la faute qu'il avait commise en n'attaquant pas les Allemands dans la journée du 13 ou le 14 au matin.

L'attaque de von der Goltz décida le maréchal à donner aux commandants des corps d'armée qui n'avaient pas encore fran-

(1) Pour s'en rendre compte, il suffit de consulter, p. 433 de la *Guerre franco-allemande*, par le grand état-major prussien, le croquis représentant la situation des I^{re} et II^{e} armées allemandes, les 13 et 14 août.

(2) En cela von der Goltz se trompait, car en retardant le passage de la Moselle par les Français, il retardait aussi le mouvement tournant de la II^{e} armée, qui devait, au cas où les Français prendraient l'offensive, tomber sur le flanc de ceux-ci ou leur couper la retraite, si, après avoir battu la I^{re} armée, ils se portaient au delà de la Nied.

chi la Moselle, l'ordre de faire volte-face. Si leur contre-attaque avait été plus vivement menée, l'avant-garde du VII^e^ corps eût été repoussée, car elle ne fut soutenue qu'assez tardivement par le 1^er^ corps et, plus tardivement encore, par le gros du VII^e^, dont le commandant voulut, tout d'abord, faire cesser le combat parce qu'il avait été engagé contrairement aux ordres du chef de la I^re^ armée.

Lorsque Bazaine fut informé de l'attaque de von der Goltz, il aurait dû, ou bien donner l'ordre de continuer la retraite, ou bien engager toutes ses forces dans le combat de la rive droite. C'est ce que fait remarquer très judicieusement le général von Kamecke. « Si, dit-il, le maréchal Bazaine voulait se retirer, il ne devait pas accepter de combattre sur la rive droite de la Moselle. Si, au contraire, il voulait défendre la ligne de la Moselle en tenant ferme à Metz, il devait, dans cette journée du 14, où les Allemands étaient dans le voisinage le plus immédiat de la place, sortir avec toutes ses troupes. Des succès lui étaient assurés au début ; les Allemands auraient eu peine à réunir avant le 15 des forces suffisantes pour le combattre. En tout cas, toutes leurs forces se seraient concentrées dans la direction de Metz, et la Moselle n'aurait plus été franchie que par des détachements sans importance. Les deux armées se seraient donc trouvées en présence le 15 dans la direction de Metz-Sarrebruck, et le voisinage de Metz aurait donné au maréchal français la latitude de choisir entre un combat ou une tranquille retraite (1). »

Or Bazaine, loin de soutenir les troupes de la rive droite, leur donna au contraire, dans la soirée, l'ordre de se replier, bien qu'elles eussent obtenu des succès partiels contre l'aile droite et le centre des Allemands.

C'était une faute, moins grave toutefois que celle de n'avoir

(1) Cité par Borbstädt.

pas donné suite à sa première idée de prendre l'offensive dans la journée du 13.

Après la bataille du 14, il en commit une nouvelle en portant son armée sur les plateaux de la rive gauche par une seule route, alors qu'il y en avait trois, conduisant toutes à Verdun (1). Il en résulta un encombrement tel et de si grands retards, que le mouvement ne fut terminé que le 16 à minuit. Il eût duré trois jours si plusieurs commandants de colonnes n'avaient utilisé d'autres routes, contrairement aux ordres du maréchal.

Grâce à ces circonstances, le III^e^ corps allemand put atteindre le 16 au matin la route de Metz à Verdun par Mars-la-Tour. Le général von Alvensleben n'hésita pas à attaquer Bazaine, bien qu'il eût la certitude qu'il ne serait soutenu que tardivement (2). « Établie sur un plateau et formée sur deux lignes, dit le général von Hanneken, l'armée française n'avait qu'à prendre résolûment l'offensive et à profiter de l'énorme supériorité qu'elle avait sur le III^e^ corps allemand pour l'anéantir avant qu'il eût le temps de recevoir des secours, et à se jeter ensuite sur toutes les têtes de colonnes qui se présentaient, aussi bien sur celles du IX^e^ corps, qui cherchait péniblement à gagner les hauteurs, que sur celles du X^e^, qui était tout à fait isolé. Nos ennemis nous auraient mis, pour plusieurs jours, dans l'impossibilité non seulement de continuer notre marche en avant, mais encore de rien tenter de sérieux contre eux avec toutes nos forces réunies. »

Bazaine engagea mal ses troupes et le seul résultat qu'il obtint, après dix heures de combat, fut de conserver sa position. A minuit, il donna l'ordre d'opérer la retraite sur Metz pour

(1) L'une de ces routes se bifurque à partir de Gravelotte.

(2) Les renseignements fournis au commandant de la II^e^ armée par le grand quartier général et par ses propres éclaireurs lui avait fait croire que les Français étaient en pleine retraite et qu'il n'aurait à faire, le 16, qu'à une arrière-garde.

ravitailler, disait-il, son armée en vivres et munitions (1) ; or il a été prouvé que ni les vivres, ni les munitions ne faisaient défaut, bien que le 15 il eût donné l'ordre — à cause de l'encombrement des routes — de licencier le train auxiliaire qui portait la plus grande partie des vivres. Du reste, si le besoin qu'il invoquait avait été réel, il n'eût pas nécessité un mouvement en arrière.

Les routes d'Etain et de Briey n'étant pas encore interceptées par l'ennemi, le 16 au soir, Bazaine aurait pu, en partant le 17 au matin et en couvrant sa retraite par cinq divisions d'infanterie qui n'avaient pas été engagées la veille (2), devancer l'ennemi dans la direction du Nord, car ce fut seulement dans la journée du 17 que les derniers corps de l'armée de Frédéric-Charles atteignirent la route de Mars-la-Tour.

Mais Bazaine n'avait pas en ce moment l'intention de quitter Metz (3). Il le prouva en retirant son armée sur la position de Gravelotte, où elle fut attaquée et battue le 18.

Dans cette journée, comme à Mars-la-Tour, le commandant de l'armée du Rhin commit des fautes qui lui ont été justement reprochées.

S'il avait résolûment engagé sa réserve à six heures et demie, quand la première attaque des Allemands contre Saint-Privat fut repoussée et que leur aile droite, tenue en échec par les 2e et 3e corps, commença à plier, il eût pu refouler l'ennemi et remporter une victoire qui eût singulièrement amélioré sa situation.

Après la bataille de Gravelotte, il ne resta plus à Bazaine

(1) Lettre du 16 août, 11 heures du soir, à l'Empereur.

(2) Rapport du général de Rivière.

(3) Le maréchal de Moltke dit, page 127 de la *Guerre de* 1870 : « Il ressort de la correspondance dont nous venons de donner des extraits, comme de la conduite qu'il tint dans les batailles sous Metz, qu'il n'avait absolument pas envie de s'éloigner de cette place.... » Cette résolution, croit-il, lui a été inspirée « exclusivement par des considérations politiques. » (Page 49.)

d'autre parti à prendre que de se retirer derrière les forts de Metz, d'y guetter une occasion de percer la ligne d'investissement, d'y attendre des secours, ou, si ceux-ci n'arrivaient pas, d'immobiliser assez longtemps le gros des forces allemandes, pour permettre à la France de créer de nouvelles armées.

L'occasion de percer la ligne d'investissement se présenta après le 20 août, date à laquelle les corps en seconde ligne de la III[e] armée atteignirent la Meuse. Il ne restait plus alors sur la rive droite de la Moselle qu'un corps et demi de la I[re] armée. Bazaine aurait donc pu, du 20 au 31, sortir par cette rive, percer la ligne au sud, gagner le plateau de Langres et se porter ensuite sur la Loire ou sur Paris (1).

L'ordre de percer la ligne de blocus au Nord, par la rive droite, qui reçut un commencement d'exécution le 26 et donna lieu à la bataille de Noisseville, ne pouvait aboutir qu'à de mauvais résultats. En effet, Bazaine n'ayant pas d'équipage de pont (2), eût été obligé de passer la Moselle sur un seul pont, à Thionville, opération qui eût entraîné une perte de temps d'une extrême gravité, parce que le prince Frédéric-Charles avait pris toutes ses dispositions pour arriver devant ce pont avant les Français, par la rive gauche.

Il n'est, du reste, pas douteux que si la jonction de Bazaine et de Mac-Mahon s'était effectuée, les Allemands auraient été en situation de battre les deux armées, de les couper de Paris et de les acculer aux frontières neutres de la Belgique et du grand-duché de Luxembourg.

On a soutenu devant le conseil de guerre de Versailles que Bazaine n'a jamais eu l'intention de faire un grand effort pour rejoindre Mac-Mahon. Cependant le lendemain de la bataille de

(1) On lit dans la relation du grand état-major prussien : « Il est assez probable, eu égard à la façon dont étaient alors réparties les forces de l'armée de blocus, que la tentative eût réussi. »

(2) Faute d'attelages en nombre suffisant, a dit le général Soleille dans l'instruction ordonnée par le conseil de guerre de Versailles.

Gravelotte, il écrivit à l'empereur (1) : « Je compte toujours prendre la direction du Nord et me rabattre ensuite sur Montmédy, par la route de Sainte-Menehould à Châlons, si elle n'est pas fortement occupée ; dans le cas contraire, je continuerai sur Sedan et même sur Mézières pour gagner Châlons. » Cette dépêche fut communiquée à Mac-Mahon le 22, à Reims ; elle le décida à porter son armée vers Montmédy pour rallier Bazaine ; mais le général de Rivière nous apprend que le même jour il avait reçu une lettre datée du 20, dans laquelle le maréchal disait : « L'ennemi grossit toujours autour de moi et je suivrai très probablement, pour vous rejoindre, la ligne des places du Nord, et vous préviendrai de ma marche, si toutefois je puis l'entreprendre sans compromettre l'armée. »

Cette lettre aurait dû arrêter Mac-Mahon jusqu'à ce qu'il eût reçu avis de la marche de Bazaine, ou — ce qui eût été préférable — l'engager à battre en retraite pour éviter les Allemands, qui s'avançaient vers lui. Il pouvait à la vérité supposer que le commandant de l'armée du Rhin, qu'il avait prévenu de son départ et de sa marche sur Montmédy, ferait en temps opportun un suprême effort pour le rejoindre ; mais le mouvement de concentration des deux armées vers le Nord n'en eût pas moins été une opération condamnable.

Le colonel Lewal affirme que Bazaine avait reçu la lettre de Mac-Mahon, en sa présence, dans la journée du 23. Cette lettre si importante, il ne la communiqua pas aux commandants des corps d'armée, au chef de l'artillerie et au gouverneur de Metz, qu'il réunit le 26, au château de Grimont, pour demander leur avis sur la situation. Le général Soleille déclara dans cette réunion que l'armée « n'avait plus de munitions d'artillerie que pour une bataille (2) et que risquer un combat pour percer

(1) Ce rapport ne partit que le 20.

(2) Le maréchal Bazaine savait que cette déclaration était fausse, et néanmoins il la laissa se produire devant le conseil sans protester (voir la page 99 du rapport du général de Rivière).

les lignes ennemies, ce serait s'exposer à se trouver désarmé au milieu des armées prussiennes. » Le général Coffinières partagea cet avis et ajouta que « la place et les forts, sans l'appui de l'armée, ne pourraient supporter une attaque régulière qu'un nombre de jours fort limité (1). »

Ces déclarations décidèrent le conseil à voter à l'unanimité les résolutions suivantes :

« L'armée doit rester sous Metz parce que sa présence maintient devant elle plus de 200,000 ennemis : parce qu'elle donne ainsi à la France le temps d'organiser la résistance, aux armées en formation de se constituer et parce que, en cas de retraite de l'ennemi, elle le harcèlerait si elle ne pouvait lui infliger de défaite décisive. »

Ces résolutions, que Bazaine avait provoquées et qui répondaient à ses intentions secrètes, les eût-on prises si les membres du Conseil avaient su que le 22 l'armée de Châlons s'était mise en marche et se dirigeait vers le Nord ? Il est permis de croire que le conseil eût été d'avis de saisir, pour faire une trouée vers le Nord, le moment où l'approche de Mac-Mahon obligerait le prince Frédéric-Charles à dégarnir sa ligne d'investissement.

Ce moment ne s'étant pas présenté, l'armée de Metz était perdue et ne devait plus chercher qu'à reculer l'heure de sa capitulation.

II

Voyons maintenant ce que Bazaine aurait pu et aurait dû faire après la bataille de Borny.

Il aurait dû gâgner le plus vite possible les plateaux de la

(1) Le maréchal Le Bœuf a déclaré, devant le conseil de guerre, que Metz, « aurait pu, au contraire, tenir près de trois mois contre des attaques régulières. »

rive gauche, en opérant sa retraite par les quatre routes qui y aboutissent, laisser à Metz un corps d'armée de 30,000 hommes et se porter ensuite sur Verdun. En opérant ainsi, il eût pris une avance de plus de vingt-quatre heures sur les Allemands, qui auraient eu besoin de deux jours — si les ponts de la Moselle avaient été détruits entre Metz et Frouard — pour exécuter leur mouvement tournant et gagner la ligne de retraite des Français.

Les 120,000 hommes de l'armée du Rhin se seraient réunis aux 130,000 hommes de l'armée d'Alsace ; mais les deux armées eussent été suivies, à marches forcées, par les Allemands, qui n'auraient laissé devant Metz que 50,000 à 60,000 hommes pour observer cette place. Comme ils avaient, outre la supériorité du nombre, de la direction et du commandement, celle de la force morale que donnent la confiance et le succès, et comme, d'un autre côté, l'armée de Châlons était composée en partie de troupes de récente formation, animées d'un mauvais esprit, on doit admettre que les forces combinées des Français se seraient trouvées dans l'impossibilité de prendre l'offensive et même de combattre efficacement dans une position défensive. Cela semble si évident à M. A. G. qu'il soutient, dans le numéro de juillet 1893 du *Journal des Sciences militaires*, que les troupes concentrées à Châlons auraient dû rétrograder sur Paris, divisées en trois tronçons : le premier, composé de trois corps d'armée, par la rive droite de la Marne, le deuxième, de deux corps et de la garde, par la vallée de l'Aisne, et le troisième, de deux corps, de Reims à Tergnier, par Laon. Ces tronçons eussent livré, dit-il, tous les jours des combats d'arrière-garde, en évitant de s'engager à fond. Le général Cosseron de Villenoisy fait observer judicieusement (1) que cette marche en retraite « n'était possible, en présence de la supériorité du nombre et de la supériorité morale des Allemands, qu'à la condition d'abandonner bagages et convois, blessés et malades.

(1) *Avenir militaire*, du 28 août 1895.

Que serait-il arrivé, dit-il, si, laissant 50,000 hommes seulement pour masquer Metz, les armées allemandes s'étaient acharnées à la poursuite de l'armée française, divisée en trois tronçons, comme nous avons jadis poursuivi les Prussiens, après Iéna, les Autrichiens après Wagram, et si des raids de cavalerie étaient venus au loin disperser nos dépôts, brûler nos magasins dans les villes ouvertes ? Les généraux allemands se seraient-ils laissé imposer par une retraite insidieuse ? Le moral de nos soldats y aurait-il résisté ? »

Si les deux armées s'étaient retirées, sans se séparer, les Allemands, qui marchaient plus vite que les Français (1), les auraient probablement rejointes et battues, mais on peut admettre qu'ils n'eussent pas réussi à les couper de Paris. Or la protection de cette place leur eût permis d'organiser de nouveaux corps, avec les ressources en cadres qu'elles présentaient et les réserves qu'on avait rappelées sous les drapeaux.

Les Allemands ne pouvant, avec les forces dont ils disposaient en ce moment, investir Paris, occupé par 250,000 hommes de troupes mobiles, se seraient contentés de l'observer et d'activer les sièges de Toul, Strasbourg et Metz.

Bazaine eût laissé deux ou trois corps nouvellement formés à Paris, pour en assurer la défense, et se fût porté avec ses meilleures troupes dans le Sud-Est, où, basé sur les places de Langres, Dijon et Belfort — largement approvisionnées de vivres et munitions, — il eût pu faire lever les sièges des places de la Lorraine et de l'Alsace. C'était évidemment la meilleure résolution à prendre après la bataille du 14, car en admettant même qu'il ne fût pas arrivé à temps pour dégager les places, il eût obtenu au moins ce résultat que Metz, avec sa garnison réduite à 45,000 hommes, aurait prolongé sa résistance au delà de la durée de la guerre et que la France serait restée vraisemblablement en possession de la Lorraine.

(1) Du 22 au 27 août l'armée de Châlons ne s'est avancée que de 60 kilomètres au delà de Reims, soit de 12 kilomètres par jour.

III

Les détracteurs des camps retranchés poussent l'esprit de dénigrement jusqu'à soutenir que Metz est cause du désastre de Sedan. « Le devoir du gouvernement, disent-ils, était avant tout de dégager cette place, parce que sa capitulation faisait perdre aux Français 150,000 hommes et augmentaient de 200,000 les forces des Allemands. » Nous en demeurons d'accord. Mais pour dégager Metz, dans la situation où se trouvaient les corps allemands le 22 août, il ne fallait pas diriger Mac-Mahon de Reims sur Montmédy, et il ne fallait pas surtout lui faire reprendre ce mouvement après qu'il eût donné dans la nuit du 26 au 27 l'ordre de battre en retraite. Cet ordre, justifié par un avertissement du général Douai, qui avait constaté la présence de corps allemands sur son flanc droit, le maréchal eût dû le maintenir, car jamais chef d'armée ne s'est trouvé dans une situation où la désobéissance fut plus légitime et plus nécessaire. L'intérêt de la France, en effet, autant que l'intérêt de la dynastie — invoqué par le général Palikao — exigeaient qu'on éloignât de la tenaille où elle allait s'engager, la seule armée pouvant préserver Paris du blocus (1).

Pour venir efficacement au secours de Bazaine, le général Palikao aurait dû faire rétrograder Mac-Mahon de Châlons sur Paris, avant l'arrivée de la III^{e} armée allemande sur la Meuse. Renforcé par les 13^{e} et 14^{e} corps, en voie de formation dans la capitale, il se serait trouvé à la tête de près de 200,000 hommes. Avec la moitié de cet effectif on eût assuré la défense de Paris, et avec l'autre moitié on eût formé de nouveaux corps d'armée (2) qui, portés dans le Sud-Est, auraient pu débloquer

(1) La relation du grand état-major prussien reconnaît que l'armée allemande n'eût pu investir Paris si l'armée du maréchal Mac-Mahon s'y était retirée.

(2) Dans l'instruction du procès Bazaine, Mac-Mahon a déclaré que son armée avait encore assez de cadres pour organiser une armée de 250,000 à 300,000 hommes.

Toul, dégager Strasbourg et, de concert avec l'armée de Bazaine, attaquer le prince Frédéric-Charles devant Metz.

On eût eu cependant plus de chances de succès en réunissant, après Borny, les deux armées de Metz et de Châlons et en les faisant marcher ensemble sur Paris.

Un grand résultat eût été obtenu également si Bazaine avait prolongé sa défense de quelques semaines; ce qui eût été possible si l'empereur, après les batailles du 6 août, avait fait évacuer sur Metz les magasins formés, en vue de l'offensive, à Lunéville, et si le général Coffinières avait mis la main sur les vivres qui se trouvaient en abondance dans les localités voisines de la place (1).

Ce grand résultat eût été la délivrance de Paris.

Pour en être convaincu, il faut se rendre compte de la situation des Allemands à la fin de septembre. Ils avaient autour de Paris environ 250,000 hommes; 200,000 bloquaient Metz, 50,000 assiégeaient Strasbourg et le reste de l'armée était chargé d'assurer les communications.

Toutes les forces des Allemands étaient donc immobilisées, ce qui permit aux Français d'organiser sur la Loire, et sous la protection des places du Nord, de nouvelles armées, qui auraient acquis assez de force et de valeur pour tenir la campagne et obliger les Allemands à lever le blocus de Paris, si l'armée de Frédéric-Charles n'avait été rendue disponible à la fin d'octobre par la capitulation de Metz. Des témoignages allemands confirment cette appréciation.

En novembre 1871, l'*Algemeine militaire Zeitung* s'exprimait comme suit : « Par le fait de la présence de notre armée de campagne devant Paris, il fut possible à Gambetta de rassembler ses armées dans le Nord et le Sud et de nous placer, à la fin d'octobre, dans une position très critique, d'où nous ne fûmes

(1) Le général de Rivière dit dans son rapport sur le procès de Bazaine : « Si le maréchal eût fait son devoir, ce n'est pas le 28 octobre que les vivres auraient fait défaut, mais bien le 7 janvier. »

tirés que par la I^re^ et la II^e^ armées, rendues disponibles *juste à point* par la reddition de Metz. Si cette place se fût encore défendue pendant quinze jours ou trois semaines, il aurait fallu renoncer, selon toute vraisemblance, au blocus ou à l'investissement complet de Paris. Celui qui connaît l'exaltation patriotique de la nation française conviendra qu'après un tel succès toute la France se fût soulevée comme un seul homme, et nous eussions eu tout à craindre pour nos lignes d'étapes. »

Le colonel von Spohr écrivait à la *Deutsche Heeres Zeitung* du 14 mars 1891 : « Sans la chute relativement rapide de Metz, qui rendit disponible l'armée du prince Frédéric-Charles, Paris eût été débloqué et le siège levé, ce qui équivalait pour l'envahisseur à un échec et pour le défenseur à un succès, dont les suites eussent été incalculables. »

C'est également l'avis du général de Rivière. « Si, dit-il, l'armée du prince Frédéric-Charles, qui atteignit Fontainebleau et Pithiviers le 25 novembre, avait été retenue sous les murs de Metz, les conditions de la lutte auraient été tout autres devant Orléans. Le succès remporté à Coulmiers par deux corps français, qui ne furent pas même engagés en entier, permet de penser que, sans l'intervention de l'armée du prince Frédéric-Charles, *il eût été possible de dégager Paris.* »

Un témoignage plus important est celui que nous apporte le capitaine prussien Fritz Hoening dans son récent ouvrage : *Der Volkskrieg an der Loire*, où il s'exprime ainsi :

« On sait combien la situation de l'armée allemande devant Paris était devenue critique vers la fin du mois de novembre 1870, lorsque le général d'Aurelles de Paladine avait concentré des forces considérables sur les bords de la Loire. Le grand-duc de Mecklembourg-Schwerin et le prince Frédéric-Charles auraient dû empêcher cette concentration pour préserver l'armée de siège. Leurs opérations ne satisfirent nullement le quartier général de Versailles. L'empereur Guillaume I^er^ envoya donc auprès du prince Frédéric-Charles en mission spéciale le lieutenant-colonel

comte de Waldersée, devenu plus tard chef du grand état-major. Avant son départ, cet officier fut reçu en audience particulière et l'empereur lui tint ce langage :

« Nous nous trouvons en présence d'une phase critique de la » guerre. L'armée française de la Loire s'est de plus en plus » renforcée et consolidée. Moi, j'ai bien vu cela venir et je l'ai » assez répété à ces messieurs ; mais ces messieurs savent tout » mieux que moi et prétendent que la vraie guerre est terminée. » La manière dont le général von der Tann a placé ses troupes » à Orléans et environs ne répond pas du tout à mes vues ; aussi » a-t-il dû battre en retraite avec des pertes. On y a envoyé la » 22e division ; moi, je l'ai fait encore renforcer par la 17e division » et d'ores et déjà on peut voir que le grand-duc n'est pas en » état de tenir tête à l'ennemi. Metz est tombée à temps et » nous avons réussi à amener la seconde armée. Mais elle est » très faible et ne compte que 40,000 fusils. L'ennemi est » évalué à 150,000 et même 200,000 hommes. Je sais très bien » que mes troupes sont plus solides que celles des Français, » mais je ne me fais aucune illusion : nous traversons un » moment critique. *Si le prince Frédéric-Charles est battu,* » *nous sommes forcés de lever le siège de Paris.* J'ai exposé » le sérieux de la situation dans cette lettre que vous remettrez » au prince. Dites-lui que j'ai pleine confiance dans son com- » mandement et dans son expérience. Partez, car il y aura » bientôt des batailles et tenez-moi au courant de tout (1). »

(1) Von der Goltz est d'avis que le prince Frédéric-Charles n'eût pu empêcher l'armée de la Loire d'atteindre Fontainebleau le 29, si le 28 novembre son avant-garde s'était portée de Montargis sur Nemours, et si l'administration civile, au lieu de commettre la grande faute de diviser l'armée en deux parties incapables de se soutenir, avait réuni sur le Loing, derrière les 18e et 20e corps, toutes les troupes de l'armée de la Loire en état de marcher. « A cette attaque, dit-il, le prince Frédéric-Charles n'aurait pu opposer, le 29, que le IIIe corps et le lendemain, le IXe. Le grand-duc de Mecklembourg serait resté en dehors de la lutte, car justement en ce moment il quittait les bords du Loir. « Or comme ce mouvement offensif aurait coïncidé avec la sortie faite par l'armée de Paris (le 30 novembre), un général entreprenant eût pu ramener encore une fois du côté des Français toutes les chances favorables à son pays. »

Annexe n° 3

Extraits du cahier des charges belge pour la fourniture de coupoles pour canons.

CORPS DE COUPOLE PROPREMENT DIT.

Il se composera d'une plate-forme rigide fixée sur une circulaire de roulement supérieure, et d'une enveloppe cylindrique en tôle de deux centimètres d'épaisseur, renforcée par une charpente métallique.

Il reposera uniquement sur une couronne de galets prenant appui sur une circulaire de roulement inférieure qui sera scellée dans la maçonnerie.

Il comportera deux affûts qui seront indépendants l'un de l'autre et autour desquels les servants devront pouvoir circuler facilement.

Les canons seront indépendants du cuirassement ; ils seront montés sur des affûts à embrasure minima et munis d'un dispositif procurant la rentrée automatique en batterie sous toutes les inclinaisons (+ 25° à — 2°) sans chocs nuisibles.

La tranche de la bouche des canons ne pourra pas faire saillie en dehors du cuirassement.

Chaque embrasure sera pourvue d'un dispositif d'obturation non susceptible de se détériorer par les variations de tempéra-

ture ou d'être corrodé par les gaz de la poudre. L'obturation devra être parfaite sous tous les angles de tir et dans toutes les positions de recul du canon.

De même on évitera l'enfumement de la coupole par les gaz qui pourraient pénétrer dans la gaine annulaire par le jeu qui existe entre la partie mobile et l'avant-cuirasse.

On devra pouvoir vérifier d'une façon constante les galets de roulement et procéder facilement à leur réparation ou à leur remplacement.

On ménagera dans l'enveloppe une porte permettant de pénétrer facilement dans la galerie annulaire entourant le corps mobile.

Cette porte sera disposée de manière que, étant ouverte, elle ne puisse buter contre un obstacle extérieur pendant la rotation de la coupole.

MÉCANISME DE ROTATION ET DISPOSITIFS DE POINTAGE EN DIRECTION.

La coupole sera pourvue de deux mécanismes de rotation, l'un rapide, l'autre lent, disposés de façon à ne pouvoir être embrayés simultanément.

Un dispositif spécial empêchera tout mouvement de rotation non voulu.

Le mouvement de rotation rapide sera disposé de manière que le corps de coupole puisse faire aisément une révolution complète en une minute et demie et trois révolutions successives en cinq minutes sous les efforts d'un personnel de six hommes.

On adaptera sur son mécanisme, à la portée des hommes employés à la manœuvre, un limbe ou disque gradué fixe muni d'une aiguille mobile, permettant aux servants, dans certaines circonstances spéciales, de ramener d'eux-mêmes la coupole à très peu près dans sa position initiale.

Le mécanisme du mouvement de rotation lent devra rester automatiquement désembrayé lorsqu'on ne s'en servira pas.

La coupole comportera : des appareils de pointage indirect ; un dispositif de pointage direct, par un trou d'homme ou écoutille percé dans la cuirasse ; un dispositif permettant de pointer par un créneau de visée ménagé dans la cuirasse du côté opposé aux embrasures, suivant une direction faisant exactement un angle de 180° avec la ligne de visée directe.

Le repérage du pointage en direction se fera sur une couronne graduée fixe, placée à portée d'un observateur qui se tiendra sur une plate-forme formant étage intermédiaire entre la chambre des canons et la chambre de manœuvre.

Cette couronne sera divisée en degrés et comptera des subdivisions au vingtième de degré. La graduation sera disposée de manière que les angles aillent en croissant quand on déplace les embrasures vers la gauche.

Le repérage du pointage devra pouvoir se faire tant pour la mise de feu au moyen de l'étoupille ordinaire que pour la mise de feu électrique.

Le dispositif de pointage direct comportera une mire avec oculaire mobile.

Le guidon sera disposé de manière à pouvoir être aisément remplacé en cas de dégradation.

La ligne de visée devra être obtenue sans entailler la cuirasse.

Le trou d'homme ou écoutille ménagé dans la calotte sphérique sera percé aussi près que possible du pôle et fermé par une plaque épaisse du même métal que la cuirasse. Cette plaque sera supportée par un masque ou bouclier cylindrique en forte tôle pouvant protéger la tête du pointeur contre les balles et les éclats de shrapnel.

Ce dispositif devra être facile à soulever et à abaisser.

Outre le créneau de visée, des trous d'observation seront percés dans le masque ou bouclier.

Le créneau de visée d'arrière n'aura pas un diamètre supérieur à cinq centimètres ; il comportera une mire articulée à la cuirasse et pourvue d'un oculaire mobile, et un guidon ; il permettra de viser sous de petits angles d'élévation et de dépression.

Pour faciliter les opérations du pointage au moyen de la circulaire graduée, des installations acoustiques distinctes mettront en communication le pointeur de l'étage intermédiaire, d'une part, avec le servant actionnant le mouvement de rotation lent, dans la chambre des canons, et, d'autre part, avec les servants chargés de la manœuvre du mouvement de rotation rapide à l'étage inférieur.

Un troisième tuyau acoustique mettra la chambre des canons directement en communication avec l'étage inférieur.

APPAREILS DE POINTAGE EN HAUTEUR.

Les canons et la partie mobile des affûts seront équilibrés de telle manière que pour produire le mouvement de pointage en hauteur, il suffise de vaincre les résistances passives.

Le repérage du pointage en hauteur se fera au moyen d'arcs gradués divisés en vingtièmes de degré.

La coupole et les affûts seront construits de manière à permettre le tir sous toutes les inclinaisons comprises entre — 2° et + 25°.

Le mécanisme sera établi de manière à permettre de passer de la position limite supérieure (+ 25°) à la position limite inférieure (— 2°) en une minute, sous l'effort d'un homme appliqué à la manœuvre.

Ce mécanisme sera muni d'un frein, ou devra être conçu de telle manière que l'élévation, une fois donnée, se maintienne pendant le tir et que sa stabilité soit suffisante pour permettre, le cas échéant, le chargement de la bouche à feu dans toutes les positions de la culasse.

APPAREILS DE MISE DE FEU.

Pour la mise de feu on devra pouvoir se servir à volonté du tire-feu ou d'un dispositif électrique.

Ce dernier devra satisfaire aux conditions suivantes :

Les circuits électriques seront toujours automatiquement coupés pendant tout le temps que le chef de coupole n'agira pas dans la chambre des canons, sur un bouton ou commutateur destiné à établir le contact relatif à un tir déterminé.

Il permettra de corriger par un dispositif de réglage spécial, la manière différente de tirer des deux canons dans le tir par salve sur un but peu étendu et sur deux buts séparés.

Il devra être établi en vue de l'emploi de l'étoupille à conducteur isolé unique, le canon et la masse métallique faisant partie des circuits électriques.

Le dispositif de mise de feu électrique devra permettre l'exécution des tirs suivants :

a) Lorsqu'on fait usage du pointage indirect, c'est-à-dire au moyen de la circulaire graduée : tir automatique par salve des deux pièces, la coupole étant en mouvement dans un sens quelconque ; tir par salve des deux pièces, la coupole étant arrêtée ;

b) Lorsqu'on fait usage du pointage direct, c'est-à-dire quand le feu est mis par le pointeur visant suivant la ligne de mire établie sur le cuirassement : tir par salve des deux pièces, la coupole étant en mouvement ou au repos.

MONTE-CHARGES.

Un monte-charges pour chaque pièce permettra d'élever directement les munitions de l'étage inférieur jusque dans la chambre de tir, à proximité des culasses des canons.

Chaque monte-charges devra élever à la fois une charge et un projectile et pouvoir être manœuvré aisément par un homme.

Des freins ou d'autres dispositifs, placés de préférence dans la chambre de tir, permettront d'immobiliser la hotte aux deux extrémités de sa course.

MOYENS DE VENTILATION.

Un ventilateur suffisamment puissant permettra d'évacuer rapidement, le cas échéant, la fumée qui s'introduirait dans la chambre des canons. Ce ventilateur doit pouvoir être manœuvré facilement par deux hommes.

La conduite de ventilation présentera au moins un orifice d'arrivée d'air frais débouchant immédiatement sous la culasse de chacun des canons.

Tous les orifices des conduits d'air comporteront des couvercles ou clapets fermant à clef.

Des toiles métalliques fixées à demeure empêcheront, en outre, l'introduction de corps étrangers dans les conduites.

Des clapets de ventilation seront ménagés dans l'enveloppe du corps de coupole.

Ces clapets seront disposés de manière à se maintenir ouverts dans les conditions normales et à se fermer brusquement et automatiquement sous l'action de la pression des gaz extérieurs qui pénétreraient dans la galerie annulaire ; ils seront, en outre, munis de loquets ou de verrous permettant de les maintenir fermés si les circonstances l'exigent.

Les ouvertures des clapets auront ensemble une surface totale de seize décimètres carrés.

DISPOSITIF POUR L'ÉCHANGE DES CANONS.

La coupole sera construite de manière à permettre de pro-

céder avec facilité à l'échange des canons ; elle sera pourvue de tous les appareils et engins nécessaires à la manœuvre.

L'opération de l'échange des canons doit pouvoir s'exécuter lorsque la coupole est orientée de manière que les embrasures soient dirigées dans le secteur *M O N* du croquis annexé au présent devis et cahier des charges. Elle ne durera pas plus de trois heures.

Annexe n° 4

Extraits d'une lettre du général de Blois.

Le lieutenant-colonel de Blois, nommé colonel en juin 1855, pendant qu'il était en Crimée, rentra en France pour remplir les fonctions de directeur de l'artillerie à Toulon. Dans une lettre adressée à l'un de ses camarades du génie, il signale ce fait qu'après une audience que lui avait accordée l'empereur, celui-ci donna l'ordre d'augmenter le nombre des mortiers en batterie devant Sébastopol. Voici un extrait de cette lettre :

« Quelque temps après mon arrivée à Toulon, je reçus l'ordre d'expédier à Sébastopol, dans le plus bref délai, *deux cents mortiers*, approvisionnés chacun à 1,000 bombes. Le général de Bressolles, directeur du service de l'artillerie au ministère, m'écrivit en même temps que le système d'attaque était changé, que l'Angleterre allait fournir un nombre égal de mortiers; que ces quatre cents bouches à feu, tirant jour et nuit une bombe par quart d'heure, auraient consommé leurs approvisionnements en dix jours et que la ville serait alors transformée en un monceau de ruines.

«... J'éprouvai de grandes fatigues à presser cet immense débarquement et j'étais convaincu que l'envoi était trop tardif. En effet, les premiers transports chargés de mortiers entrèrent à Kamiech le 8 septembre seulement, jour de la prise de Malakoff. L'envoi des Anglais ne fut pas exécuté. »

Le jour de l'ouverture du feu, le 17 octobre 1854, les Français n'avaient en batterie que 29 canons, 14 obusiers et 10 mortiers; le 1er avril 1855, l'armement de toutes leurs batteries se composait de 191 canons, 78 obusiers et 109 mortiers, dont 43 fournis par les Turcs et 22 par les Anglais. Le 8 septembre, ils avaient 303 canons, 123 obusiers et canons-obusiers et 194 mortiers (1), et les Anglais 194 bouches à feu.

Pendant toute la durée du siège, l'artillerie française a tiré 510,000 boulets, 236,000 obus et 350,000 bombes.

---

(1) Dans ce total de 620 bouches à feu, il y en avait 20 qui ne tiraient pas sur les défenses de la place.

TABLE

des planches et des figures

	FIGURES.	PAGES où les figures sont décrites.
Planche I.	1	49
	2	36, 50
	3	52
	5	65, 72, 73
	6	65, 80
	7	69
	8	69
	9	69
	10	80
	10bis	79, 80
	11	73
	12	65
	13	73
	14	XVI, 70
	15	73
	16	74, 299
	17	72
	18	74
	19	79, 80
	20	72, 73
Planche II.	1	75
	2	75
	3	76
Planche II (*suite*).	4	76
	5	77
	6	78
	7	77
	8	78, 80, 81
	9	78, 79
	10	.(*)78
	11	82
	12	77
	13	82
	14	151
	15	273
	16	XIII, 153
	17	XIII, 154
Planche III.	1	288
	2	XVI, 186, 295
	3	157
	4	277
	5	155
	6	156
	7	83
	8	.166, 301

(*) Cette figure aurait dû être renseignée après le mot « communication » de la 15e ligne.

FIGURES.		PAGES où les figures sont décrites.
Planche IV.	1	XV, 184, 283
	2	XV, 179, 291
	3	XVI, 185, 281
	4	XVI, 185, 277, 281
	5	XVI, 186, 297
	6	XVI, 186, 297
Planche V.	1	166, 302
	2	304
	3	161, 303
Planche VI.	1	140, 145, 229
	2	203, 205
	3	205
	4	204, 205
	5	203, 205
	6	204
	7	203
	8	204
	9	205
	10	209
Planche VII.	1	224
	2	224
	3	224
	3bis	130, 225
	4	225
	5	73, 226, 227, 235
Planche VIII		234, 258
Planche IX		234, 260
Planche X		235, 265
Planche XI.	1	235, 245
	2	247
Planche XII.	1	235, 250
	2	136
Planche XIII		254
Planche XIV		235, 256
Planche XV.	1	267 et suivantes
	2	274
Planche XVI.	3	269, 275
	4	269
Planche XVII	1	124
	2	277

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION . . . . . page 1

PREMIÈRE PARTIE

DÉFENSE DES ÉTATS

AVERTISSEMENT. . . . . page 1

CHAPITRE I

CAMPS RETRANCHÉS, TÊTES DE PONT, PLACES ET FORTS ISOLÉS. page 3

1. Comment on faisait la guerre autrefois et comment on la fait aujourd'hui. Les principes fondamentaux de la stratégie n'ont pas varié, mais le système de défense des États a subi de profondes modifications. — **2.** Opinions émises par les généraux et les stratégistes les plus distingués de notre temps sur la disposition et le rôle des forteresses. Les propositions du général Sainte-Suzanne ont reçu l'approbation de Napoléon. — **3.** Prescriptions résumant nos études sur la défense des États. Exemples tirés de l'histoire contemporaine. Considérations sur les forts d'arrêt et la défense des montagnes. — **4.** Places de dépôt — **5.** Les critiques dont les camps retranchés permanents ont été l'objet après la reddition de Metz reposent sur une fausse interprétation et une connaissance incomplète des faits. Il n'a été produit aucun argument de nature à faire renoncer à l'emploi des camps retranchés.

CHAPITRE II

RÉGIONS FORTIFIÉES. . . . . page 33

1. Propriétés des régions fortifiées. Leur utilité démontrée par le rôle qu'ont

joué le quadrilatère vénitien, le quadrilatère bulgare et les groupes de places du nord de la France. — **2**. Possibilité de bloquer les plus vastes camps retranchés. Supériorité que présentent sous ce rapport les régions fortifiées. — **3**. Conditions auxquelles celles-ci doivent satisfaire. — **4**. Leur étendue, le nombre et la nature des places qui les constituent. — **5**. Les *rideaux défensifs* de la frontière Est de la France sont des régions fortifiées incomplètes. — **6**. Communications entre les places d'une région fortifiée. Approvisionnements, organisation du service. — **7**. Comparaison entre les régions fortifiées et les camps retranchés sous le rapport des facilités d'approvisionnement.

DEUXIÈME PARTIE

FORTIFICATION

CHAPITRE III

DÉTAILS DE CONSTRUCTION, DONNÉES ET RENSEIGNEMENTS DIVERS. page 61

1. Composition et propriétés du béton pour travaux de fortification. Effets des obus contre ce béton. — **2**. Hauteur minima des revêtements d'escarpe et des murs détachés. — **3**. Épaisseurs à donner aux voûtes, aux murs de masque et aux murs détachés. Dimensions des fondations. — **4**. Défenses accessoires employées dans la fortification permanente. — **5**. Grilles de diverses espèces. — **6**. Créneaux et embrasures. — **7**. Effet des obus contre les cuirassements. — **8**. Éclairage et ventilation des locaux. — **9**. Types de revêtements de contrescarpe. — **10** Ponts mobiles. — **11**. Portes roulantes en acier. — **12**. Plantations à faire dans les forteresses. — **13**. Servitudes défensives; étendue des zones.

CHAPITRE IV

CONSIDÉRATIONS SUR L'ATTAQUE ET LA DÉFENSE DES PLACES A CAMP RETRANCHÉ . . . . . page 89

1. Avantages assurés à la défense dans les camps retranchés permanents composés d'une ceinture de forts avec armement cuirassé. Sa supériorité sur l'attaque s'accroîtra avec les progrès de l'artillerie. — **2**. Erreur de ceux qui le contestent, prétendant que la supériorité de l'attaque réside dans l'emploi d'un armement mobile contre l'armement immobilisé de la défense et dans la possibilité de mettre en action un plus grand nombre de bouches à feu. — **3**. Propriétés de la poudre sans fumée. Elle ne rendra pas à l'attaque plus de services qu'à la défense. Dans certains cas, l'une et l'autre auront intérêt à se servir de la poudre ordinaire.

CHAPITRE V

CAMPS RETRANCHÉS PERMANENTS, DISPOSITION ET NATURE DES OUVRAGES QUI LES CONSTITUENT, CONDITIONS AUXQUELLES DOIVENT SATISFAIRE CES OUVRAGES. . . . . page 107

1. La ceinture des camps retranchés futurs devra, comme celle des camps retranchés existants, se composer de forts, espacés de 3,000 à 5,000 mètres, et de fortins intermédiaires. — **2**. Les progrès de l'artillerie ont causé moins de préjudice à la fortification permanente qu'à la fortification semi-permanente et à la fortification provisoire ou passagère. Nécessité de donner une seconde ligne de défense aux camps retranchés dont la première ligne n'est pas imprenable de vive force. Propriétés de cette seconde ligne, constatées à Kars en 1855, dans la guerre de la Sécession de 1862 à 1865 et à Plevna en 1877. Les ouvrages provisoires exigent plus de troupes pour leur défense que les ouvrages permanents. — **3**. Nature et disposition des ouvrages d'un camp retranché permanent. — **4**. Principales conditions auxquelles doivent satisfaire ces ouvrages pour être à l'abri de l'attaque de vive force. — **5**. Batteries de flanquement : coffres et caponnières ; leurs avantages et leurs inconvénients. — **6**. Conditions auxquelles doivent satisfaire les forts pour offrir une longue résistance à l'attaque pied à pied. Dans quels cas il est utile de leur donner un réduit. Propriétés de cet ouvrage. Revêtements de contrescarpe. Capacité des logements et des magasins. Disposition de ces locaux. Organisation de l'entrée des forts. Traverses en béton. — **7**. Deux propriétés importantes des forts à coupoles que ne possèdent pas les forts avec armement à ciel ouvert. — **8**. Seconde ligne de défense. Comment elle doit être constituée. Inutilité d'un *réduit général* pour continuer la défense après la prise de l'enceinte.

CHAPITRE VI

ARMEMENT DES FORTS DES CAMPS RETRANCHÉS, PROTECTION DES BOUCHES A FEU, PROPRIÉTÉS DES COUPOLES, CONDITIONS AUXQUELLES ELLES DOIVENT SATISFAIRE, DIVERSES ESPÈCES DE COUPOLES. page 147

1. Désignation des bouches à feu pour l'armement des forts. — **2**. Nécessité de protéger cet armement contre le tir de plein fouet et le tir direct. Propriétés des coupoles ; leur origine et leurs progrès. Les critiques auxquelles elles ont donné lieu ne sont pas applicables aux dernières coupoles construites en Belgique, en Roumanie, en Allemagne et dans d'autres pays. — **3**. Coupoles avec canons sans recul. — **4**. Exactitude du tir des coupoles. — **5**. Résistance des coupoles au tir de démolition. — **6**. Cette résistance s'est accrue avec les progrès de la métallurgie. Acier-nickel et fer homogène. — **7**. Coupoles à un canon et coupoles à deux canons. — **8**. Coupoles à pivot pour obusiers. — **9**. Coupoles à éclipse. — **10**. Coupoles transportables. — **11**. Établissements cuirassés pour mortiers. — **12**. Comparaison entre les forts à coupoles et les forts avec armement à ciel ouvert sous le rapport du prix et de la force des garnisons.

CHAPITRE VII

ORGANISATION ET DÉFENSE DES INTERVALLES DES FORTS D'UN CAMP RETRANCHÉ . . . . . page 193

1. Travaux à construire dans les intervalles des forts. Armement des fortins intermédiaires et des batteries provisoires. Choix des bouches à feu. Expériences de polygone et de guerre prouvant la grande supériorité des mortiers et des obusiers sur les canons, dans l'attaque et la défense des places. — **2**. Disposition des batteries provisoires : 1° quand le terrain est plat ; 2° quand il est ondulé. Mesures à prendre pour faciliter l'armement des batteries provisoires et le transport des bouches à feu d'une batterie à l'autre. — **3**. Examen des objections auxquelles peut donner lieu cette disposition des batteries. Autres dispositions proposées. — **4**. Magasins de dépôt à construire en arrière des batteries provisoires ; magasins de secteurs ; magasins généraux.

CHAPITRE VIII

ENCEINTES DES CAMPS RETRANCHÉS . . . . . page 211

1. Tout camp retranché permanent doit avoir une enceinte fortifiée. Arguments et faits qui en prouvent la nécessité. Il suffit qu'elle soit imprenable de vive force Elle s'appelle alors *enceinte de sûreté*. Si elle offre plus de résistance, c'est une *enceinte de siège*. — **2**. Une enceinte de sûreté est nécessaire aussi aux camps retranchés provisoires. — **3**. Cette enceinte ne peut être construite pendant le siège des forts. — **4**. Conditions auxquelles toute enceinte doit satisfaire. Types de fronts en site élevé et en site aquatique, pour enceintes permanentes et enceintes provisoires. — **5**. Enceintes à défense intérieure.

CHAPITRE IX

PROJET DE CAMP RETRANCHÉ PERMANENT EN TERRAIN ACCIDENTÉ, BASES DU CALCUL DE LA FORCE DES GARNISONS . . page 229

1. Application à un cas particulier des principes exposés dans les chapitres précédents. — **2**. Types de forts, de fortins et de fronts proposés pour ce cas particulier. — **3**. Les bases d'après lesquelles on calcule généralement la force des garnisons des places à camp retranché sont inadmissibles, parce qu'on n'a pas tenu compte de plusieurs éléments importants. Nouvelles bases proposées par l'auteur. Résultat que donne leur application au camp retranché décrit dans le présent chapitre.

CHAPITRE X

TYPES DE FORTS ET DE FORTINS POUR CAMPS RETRANCHÉS PERMANENTS. . . . . page 245

I. Fort en site élevé, de forme triangulaire. — **II**. Fort en site élevé, de

forme pentagonale. — **III** Fort en site élevé, de forme trapézoïdale avec réduit. — **IV**. Fortin en site élevé. — **V**. Fort en site aquatique, de forme trapézoïdale. — **VI**. Fort en site aquatique avec réduit. — **VII**. Fortin en site aquatique.

CHAPITRE XI

FORTS ISOLÉS OU D'ARRÊT . . . . . page 267

I. Fort avec réduit. — **II**. Fort sans réduit. — **III**. Autre fort sans réduit.

CHAPITRE XII

DIVERSES ESPÈCES DE COUPOLES, EMPLACEMENTS CUIRASSÉS POUR MORTIERS, AFFUT-EMBRASURE, PHARE CUIRASSÉ A LUMIÈRE ÉLECTRIQUE . . . . . page 281

I. Coupole transportable pour 1 canon à tir rapide de 57. — **II**. Coupole à éclipse pour 1 canon à tir rapide de 57. — **III**. Coupole pour un obusier à tir rapide de 120. — **IV**. Coupole pour 1 obusier de 210. — **V**. Emplacement cuirassé pour 1 mortier de 120. — **VI**. Emplacement cuirassé pour 1 mortier de 210. — **VII**. Affût-embrasure à blinde sphérique pour 1 canon à tir rapide de 53. — **VIII**. Obturation de l'embrasure d'une coupole pour canon sans recul de 150. — **IX**. Coupole pour 2 canons de 150 de 25 calibres de longueur. — **X**. Phare cuirassé à lumière électrique.

ANNEXES

Annexe n° 1 . . . . . page 311
Annexe n° 2 . . . . . page 315
Annexe n° 3 . . . . . page 334
Annexe n° 4 . . . . . page 341



3365

CBW
dubl. do sygn.

BIBLIOTEKA NAUKOWA WAP
51874/2