

LES
AFFÛTS CUIRASSÉS

ET LEUR
DÉVELOPPEMENT ULTÉRIEUR

devant la critique et en présence des expériences de Bucharest

par SCHUMANN

MAJOR DU GÉNIE PRUSSIEN EN RETRAITE

Traduction d'un article de l' "Internationale Revue "

9^e FASCICULE, JUIN 1886

par le capitaine BODENHORST

de l'artillerie belge

41

BRUXELLES

Librairie MUQUARDT, MERZBACH et FALK, éditeurs

libraires du Roi et du Comte de Flandre

18, 20 & 22, RUE DES PAROISSIENS

MÊME MAISON A LEIPZIG

1887

.S.
54

F.A.S.

264

DE SEVILLA
BIBLIOTECA
SECCIÓN II.º

F.A.
20

PROCEDENTE DE LA BIBLIOTECA
DEL CORONEL DE ARTILLERIA D. AU-
GUSTO PLASENCIA, CONDE DE SANTA
BARBARA, POR DONACION DEL COMAN-
DANTE DE ESTE ARMA D. FRANCISCO
CARRIONA Y PEREZ DE VERA.

LES
AFFÛTS CUIRASSÉS

ET LEUR

DÉVELOPPEMENT ULTÉRIEUR

devant la critique et en présence des expériences de Bucharest

par SCHUMANN

MAJOR DU GÉNIE PRUSSIEN EN RETRAITE

Traduction d'un article de l' "Internationale Revue "

9^e FASCICULE, JUIN 1886

par le capitaine BODENHORST

de l'artillerie belge



BRUXELLES

Librairie MUQUARDT, MERZBACH et FALK, éditeurs

libraires du Roi et du Comte de Flandre

18, 20 & 22, RUE DES PAROISSIENS

MÊME MAISON A. LEIPZIG

1887.

Imprimerie & lithographie Alex. BERQUEMAN, 36, rue de Berlaimont, Bruxelles.

LES
AFFÛTS CUIRASSÉS
ET LEUR
DÉVELOPPEMENT ULTÉRIEUR

devant la critique et en présence des expériences de Bucharest.

I

Introduction.

La librairie G. von Glasenapp, à Potsdam, a fait paraître, l'année dernière, la deuxième édition de notre petit travail avec atlas intitulé : *Affûts cuirassés*. Cette publication a été l'objet d'une critique bienveillante de la part du général von Sauer, dans la livraison de mars 1886 des *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*.

Les écrits de cet officier distingué ont surtout contribué, dans ces derniers temps, à augmenter l'intérêt que les grands cercles militaires attachaient à la tactique de la guerre de siège, et nous ont engagés à publier les idées que nous avons conçues depuis de longues années par rapport à ce sujet, et le résultat de nos travaux en tenant compte de l'emploi du fer dans les constructions de guerre.

Le général von Sauer semble attendre que nous lui fassions connaître si ses vues, qui s'écartent à certains endroits des nôtres, ont contribué à nous faire découvrir de nouvelles constructions cuirassées qui fourniraient les moyens techniques

auxiliaires pour rendre possible la mise en pratique des nouvelles formes qu'il propose pour l'art de la fortification (1).

Nous satisfaisions à ce désir d'autant plus volontiers que nous tenons, dans l'intérêt de la question, à profiter de cette occasion pour examiner de plus près les expériences de Bucharest, qui ont eu lieu au commencement de 1886, et les critiques auxquelles elles ont donné naissance.

Ces expériences présentent beaucoup plus d'intérêt, du moment qu'on les considère au point de vue tactique.

Il n'appartient pas à tout le monde de critiquer ce qui se présente et, dans le domaine militaire surtout, la science consiste plus ou moins souvent dans l'assimilation de règles et de prescriptions dont l'application n'est plus une critique, mais une habitude agréable.

Nous reconnaissons que pendant de longues années, avant que nous ne commençons à douter des enseignements de nos aïeux, nous avons dessiné notre lunette avec amour et que nous n'étions pas peu fiers, dès que nous étions parvenus, parmi les nombreuses combinaisons que l'on peut faire avec cinq lignes et cinq angles, à en trouver une qui ressemblait, d'après nous, quelque peu à un progrès.

Notre confiance fut ébranlée et notre cœur attristé, quand nous nous aperçûmes, après l'introduction des canons rayés, que tout ce que nos maîtres nous avaient appris ne paraissait plus si incontestable.

Quand nous vîmes que l'ingénieur entraît dans une lutte acharnée avec l'artilleur et qu'il ne voulait pas admettre qu'une brèche indirecte ne pouvait pas être obtenue avec un angle de $7^{\circ}5$, mais tout au plus avec celui de 6° , nous ne parvenions pas à chasser de notre esprit le pressentiment qu'il se préparait une nouvelle édition améliorée des expériences de Woolwich. On s'occupait déjà alors dans les cercles compétents de la construction de bouches à feu rayées destinées au tir plongeant et quoique l'on ne réussit pas, dès le début, à détruire les constructions voutées de l'ingénieur, nous nous demandions déjà ce que deviendraient les canons placés sur les remparts et les hommes qui

(1) Recherches tactiques de nouvelles formes pour l'art de la fortification par C. von Sauer, général-major bavarois (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, livraison de mai 1885.)

sont appelés à les servir, s'ils devaient rester exposés au tir plongeant de ces pièces? Les expériences exécutées au Silberberg en 1868 avec le premier mortier rayé nous donnèrent raison : les voûtes tinrent bon, mais sur le rempart aucune bouche à feu, aucun fantassin n'eût pu résister !

La fortification qui a, par son essence, un caractère conservateur, ne put suivre ces progrès rapides des moyens d'attaque. Avec un entêtement quelque peu dangereux, elle adopta le principe de l'autruche ou celui de faire promener les bouches à feu, munitions et accessoires, d'abord à l'intérieur de la fortification, puis à l'extérieur. Elle cherchait à augmenter la force de résistance des places, en leur donnant une extension incommensurable, ce qui exigeait une garnison énorme pour leur défense, plutôt que d'assurer leur maintien avec un minimum de forces dont on augmenterait le degré de résistance.

Cette situation a été exposée d'une manière claire et approfondie dans tout ce que le général von Sauer a écrit sur la guerre de siège et surtout dans le sujet intitulé : « *Recherches tactiques de nouvelles formes de l'art de la fortification* » et nous trouvons le même courant d'idées dans la critique qu'il a consacrée à notre ouvrage « *Affûts cuirassés* ». « Il est incontestable, dit-il, que le tir plongeant rendra impossible au bout de peu de temps tout emplacement de bouches à feu sur le rempart découvert et toute défense par l'infanterie ; mais il n'est pas moins important de considérer que l'assiégé profitera du même tir pour repousser toute attaque par la sape, etc. ».

Ce passage renferme l'idée prédominante de notre ouvrage, pour autant qu'il s'occupe de l'importance tactique des cuirassements, et l'auteur en a saisi la vraie portée, quand il dit plus loin : « l'assaillant ne peut être obligé qu'à déployer les efforts extrêmes pour ébranler déjà cette défense à une distance respectable et d'une manière assez complète pour qu'il puisse s'emparer des ouvrages, même sans devoir recourir à une attaque par la sape, devenue impraticable. Une réforme dans l'art de la fortification doit donc avoir pour objet d'opposer à l'assiégeant les difficultés les plus grandes pour « l'empêcher d'anéantir la défense à une distance suffisante » et l'obliger ainsi à déployer des moyens d'attaque extraordinaires. Nous partageons l'opinion que les cuirasses pour bouches à feu fournissent peut-être la seule possibilité de réaliser la réforme indiquée ci-dessus, et

nous avons également la conviction que c'est par les affûts cuirassés que l'on pourra le mieux et le plus tôt remédier au point le plus vulnérable des forteresses actuelles, c'est-à-dire aux exigences énormes relatives à leur garnison, etc. ».

Nous avons toujours soutenu cette opinion qu'une bonne construction cuirassée ne pourra être fournie par l'industrie que du moment où l'ingénieur militaire aura résolu les questions tactiques. Mais, nous regrettons de devoir le dire, il n'y a que peu de gens qui comprennent le vrai but des cuirassements. Nous avons remarqué pendant tout le temps que nous avons mis à étudier cette question, que le plus grand nombre de ceux que la lecture des articles de la *Gartenlaube* ou de la *Kölnische Zeitung* seulement avait mis plus ou moins au courant de ce sujet qui, sans cela, leur serait resté complètement inconnu, se croyaient cependant en état de se former immédiatement un jugement, dès que le hasard leur fournit l'occasion de voir un lourd projectile frapper une plaque de fer.

La plupart de ces expériences ne furent dirigées que par un nombre d'initiés excessivement restreint ; mais il arrivait souvent que des spectateurs superficiellement intéressés, en nombre regrettable, abusaient de l'autorité qui leur convenait en d'autres circonstances, pour formuler des jugements qu'ils répandirent alors dans leur entourage, sans avoir été l'objet d'aucun examen.

Ces expériences permirent également de constater que l'on avait attaché à l'expression « cuirasse en fer » une idée d'indestructibilité et immédiatement après les premiers coups, les visages étonnés des spectateurs n'exprimèrent plus que déception et mépris. La plupart du temps, les expériences contre les cuirasses furent regardées et jugées comme un tir militaire-industriel à la cible et c'est tout au plus si l'on avait peut être égard à la manière dont on parviendrait, à l'aide du fer, à boucher un trou produit par les canons rayés dans la place monumentale.

En effet, on trouva, et souvent avec raison, que ce rapiécetage coûtait trop cher.

En traitant la question des cuirassements, nous avons adopté comme point de départ le principe général que toute idée, en devenant fait, est influencée par la matière qui doit servir à la réaliser et qu'on ne saurait améliorer des constructions défen-

sives qu'en passant un compromis entre ce qui est militairement désirable et ce qui est possible au point de vue de la technique et des finances.

Nous avons formulé plus tard le principe qu'il s'agit d'abord et avant tout d'action, puis de protection, et qu'il fallait posséder une certaine dose de tact militaire naturel pour pouvoir déterminer où l'un des facteurs doit cesser d'agir et l'autre entrer en action.

Nous trouvons que de tous les matériaux employés jusqu'ici dans la construction des fortifications, c'est le fer qui a spécialement la propriété d'établir un rapport avantageux entre l'action et le couvert. En nous basant sur cette vérité que la tactique est pour la plus grande partie une conséquence de l'efficacité actuelle des armes, nous avons cherché un système de fortification dans lequel l'arme protectrice, au lieu d'être simplement une levée de terre, serait un cuirassement rotatif qui, loin de restreindre l'action des armes offensives, la relèverait essentiellement, et nous avons pensé que des diversités si tranchantes devaient entraîner des modifications dans la tactique de la guerre de siège. Nous savons que notre ouvrage « *Affûts cuirassés* » a été remis par l'usine Gruson spécialement à ceux qui auraient pu s'intéresser à la question des cuirassements et cependant, eu égard à l'*arrangement préparatoire* et à la *marche* suivie aux expériences de Bucharest et en présence des conclusions que l'on a tirées et que l'on en déduit encore, nous nous voyons obligés de faire cette humiliante remarque que l'importance tactique des cuirassements est encore loin d'être comprise.

Toutefois, nous aimons à constater que le général von Sauer n'a pas épargné sa peine pour saisir le vrai sens de notre travail, et la critique qu'il a bien voulu en faire, le prouve incontestablement. Nous avons été même agréablement surpris du blâme qu'il émet au sujet de nos types de forts, car nous reconnaissons que le développement ultérieur du tir plongeant exigera absolument des modifications inévitables, mais nous avons éprouvé une certaine crainte d'arriver à cette dernière conclusion.

Le général von Sauer désire encore un déploiement plus étendu de nos emplacements concentriques pour bouches à feu dans des coupoles séparées et le déploiement en ligne de nos emplacements en carré, comme il s'exprime. Et si même nous

croyons qu'il soit nécessaire de remplacer en certains endroits les coupoles simples par des batteries cuirassées, nous convenons entièrement avec le critique que dans l'emploi des cuirassements, il est toujours recommandable de dérober avant tout le but à la vue, pour autant que les circonstances le permettent.

Ceux qui s'occupent de la question des cuirassements en amateurs, désirent courageusement que la cuirasse se montre à découvert et n'admettent pas un tir perfide indirect d'une embuscade. Pour fournir au cuirassement le respect qui lui appartient, ils voudraient aussi voir introduire dans son armement des bouches à feu de gros calibre.

En étudiant la question, nous sommes arrivés à des considérations tout autres, et nous sommes heureux de constater que le général von Sauer se prononce contre l'emploi des canons frettés de 15° sous cuirasse.

Nous croyons devoir répéter encore ici que notre but est d'ouvrir la voie à un *système de fortification* auquel les cuirassements serviraient de base et dans lequel ils ne devraient pas être considérés uniquement comme une augmentation des appareils de l'artillerie. C'est pour ce motif que nous avons vu avec regret les efforts qui ont été faits pour combiner d'une manière plus ou moins malheureuse, l'emploi des cuirassements avec la défense par le rempart découvert, tout en conservant la tactique suivie pour cette dernière défense.

Les anciennes places, dont il en existe un grand nombre, furent agrandies et corrigées souvent à grands frais dans ces derniers temps, mais leur construction à priori ne permettait pas de remplacer le rempart découvert par des cuirassements.

Si l'on voulait cependant faire usage de ces constructions modernes, nous avons toujours déconseillé leur emploi *dans les forts* et nous avons recommandé l'établissement de cuirassements indépendants dans les lignes intermédiaires. Le général von Sauer appuie cette opinion dans ses différents écrits et, à ce point de vue, sa critique du récent ouvrage du général Brialmont est réellement instructive (1).

Si, d'accord avec ce qui précède, nous envisageons l'avenir

(1) Livraison de janvier-février des *Jarbücher für die deutsche Armee und Marine*, 1886.

dés cuirasses sous une forme autre que celle de l'auteur de la *Fortification du temps présent*, il n'en est pas moins vrai que les derniers progrès réalisés dans le tir plongeant et dans l'emploi d'obus-torpilles avec charge explosive maxima obligent l'assiégé de tirer profit, partout où c'est possible, des mêmes avantages que l'assiégeant, c'est-à-dire de ne présenter que de petits objectifs, bien dérobés à la vue.

Contrairement aux principes de la « fortification du temps présent » qui sont exactement les mêmes qu'autrefois, malgré l'introduction des cuirassements, nous préférons choisir comme point de départ de nos projets de fortification la *batterie d'attaque type* et chercher à profiter des avantages de son emplacement, sans violer toutefois le principe de la fortification qui dit « d'obtenir la plus grande résistance avec le personnel le plus restreint ».

Il est hors de doute qu'un projet semblable, eu égard au combat de batterie avec l'aide de cuirassements, peut être exécuté avantageusement et à bon compte. Mais la mise à l'abri d'une attaque de vive force présente plus de difficultés, si elle est basée sur les éléments qui l'ont assurée jusqu'à présent. Pour trouver un rapport judicieux entre les moyens de la défense passive et ceux de la défense active, il faut s'en rapporter à l'habileté et au tact militaire de l'ingénieur.

Autrefois les défenseurs armés de l'arc et de la flèche étaient protégés contre une attaque de vive force par des murs élevés et de hautes tours. Du temps de Vauban, quand la défense des remparts était basée sur les feux de mousqueterie, presque plus dangereux pour ceux qui s'en servaient que pour l'assaillant, une place, pour être réputée à l'abri d'un assaut, devait avoir des murs de plus de 30 pieds de hauteur.

Ici également nous serions de l'avis du général von Sauer, s'il voulait bien proposer de remplacer les ouvrages avancés actuels par plusieurs lignes de coupoles cuirassées, sans faire précéder chacune d'elles d'un fossé à la Vauban, mais nous voudrions mettre la coupole proprement dite mieux à l'abri d'une insulte par des feux de masse que ne pourrait le faire l'infanterie établie latéralement dans des tranchées et qui, d'après von Sauer, ne peut jamais être requise en grand nombre pour ce service.

C'est pour ce motif que dans notre ouvrage « *Affûts cuirassés* » et parmi les moyens auxiliaires proposés pour remplacer les grandes garnisons d'infanterie, nous avons attiré spécialement

l'attention sur les affûts-cuirassés à éclipse pour canons-revolvers. Après un grand nombre d'expériences, nous sommes arrivés à des améliorations très-sérieuses qui nous permettent déjà, dès à présent, de placer les coupoles cuirassées tout aussi bien à l'abri d'une attaque de vive force, par des feux de masse, que ne pouvait l'être la mousqueterie du temps de Vauban, grâce à des fossés de 30 pieds de profondeur. Nous nous contentons, pour les lignes de coupoles cuirassées, d'obstacles d'approche provisoires et nous nous en rapportons à ce sujet aux combats de position de la guerre de Sécession d'Amérique, aux lignes d'investissement de Metz et de Paris et aux combats livrés aux environs de Plewna où des canons se chargeant par la culasse empêchèrent l'attaque de vive force, quoique les obstacles d'approche furent insuffisants. Et, au même point de vue, nous croyons devoir rappeler encore de nouveau l'avantage que les cuirassements seuls sont à même de fournir, nous voulons parler de l'appui réciproque considérable qu'ils se prêtent, la nuit comme le jour. Il n'est d'ailleurs pas admissible que l'infanterie donne l'assaut à une position qui ne présente pas, même pendant un moment, le moindre couvert, et dont la destruction exige beaucoup plus de temps qu'il ne faudrait pour écraser un ennemi à la bayonnette, en même temps que les positions attaquées peuvent être soutenues latéralement et en arrière par un feu de masse redoutable.

Nous tenons à faire connaître cette situation pour faire ressortir une fois de plus l'enchaînement défensif que nous avons entendu établir entre la coupole cuirassée et l'ensemble de la fortification. On s'apercevra également que nous n'envisageons pas les constructions cuirassées du même coup d'œil que ceux qui ont eu tout au plus une fois l'occasion d'assister à un tir organisé par l'industrie contre des plaques de fer, mais que tous nos efforts tendent à trouver un organisme dans lequel le fer sert d'échafaudage et offre un appui aux défenseurs. Dans la plupart des circonstances, on retirera de plus grands avantages de l'emploi *d'un plus grand nombre de pièces de petit calibre, placées sous cuirasse*, lesquelles, tout en étant à l'abri des causes de dégradations provenant des influences atmosphériques, seront protégées contre les neuf dixièmes des moyens de destruction que l'adversaire aura mis en œuvre de tous côtés et ne succomberont à ses extrêmes efforts, que si l'on cherche à

rendre invulnérables par ci par là *quelques bouches à feu de gros calibre*. Ce dernier procédé est, techniquement et financièrement parlant, beaucoup moins réalisable que le premier, car on ne doit pas perdre de vue que si le degré de la résistance passive fournie par la cuirasse diminue, il n'en est pas de même de l'effet réel et total qui est considérablement augmenté par la puissance active d'un plus grand nombre de cuirassements. Aux distances rapprochées, toute bouche à feu sous cuirasse peut être démontée par un coup d'embrasure et d'autant plus facilement, que son emploi est moins conforme au but que l'on se propose d'atteindre. Mais si l'assaillant est obligé de mettre en œuvre tous ses moyens d'action pour éteindre le feu des bouches à feu sous cuirasse, afin de pouvoir passer de la première à la deuxième position d'artillerie, les cuirassements auront produit un très grand résultat et celui-ci compensera largement les frais, car pour cette situation du combat, il est possible d'établir un système de cuirassements techniquement complet. Mais si c'est avec les canons du plus gros calibre que l'on veut entreprendre le tir à démonter à distance rapprochée, on augmente les difficultés, si l'on place de semblables bouches à feu sous cuirasse.

Par contre, il est bien admissible que l'on puisse faire usage de couverts cuirassés pour le tir dont nous venons de parler, dès que l'on assigne en première ligne au tir plongeant la mission de démonter et du moment qu'en présence de la supériorité de l'adversaire dans le nombre des bouches à feu à tir courbe, on place ses propres pièces sous cuirasse, car autrement on épuiserait ses forces à faire changer constamment la position de ses canons.

Les cuirassements assurent une foule d'avantages qui consistent surtout dans les points suivants : les pièces cuirassées peuvent faire feu dans toutes les directions, car leur champ de tir n'est pas limité ; la garnison peut être moins nombreuse et se trouve réduite à un minimum ; la précision du tir est plus grande et même la construction des cuirassements donne lieu à une réduction de dépense. Grâce aux dispositions les plus récentes que nous avons proposées pour l'emplacement des munitions, nous sommes parvenus à emmagasiner celles-ci avec beaucoup moins de frais qu'il n'avait été possible de le faire jusqu'à présent, dans des magasins spéciaux.

Dans ce projet, les cloisons qui supportent l'avant-cuirasse et qui sont formées de fers en T, constituent en même temps des caisses à munitions, placées en dessous de la cuirasse et protégées par celle-ci.

La protection que l'on doit assurer dans les circonstances actuelles aux munitions exige tant de frais que pour le même prix environ nous pourrions placer sous cuirasse *munitions et mortiers*.

En étudiant la critique à laquelle a donné lieu notre ouvrage « *Affûts cuirassés* », nous n'avons pas voulu laisser échapper l'occasion d'exposer succinctement nos idées au sujet de l'importance tactique des cuirassements. La presse du jour et la littérature militaire, en rendant compte des expériences de Bucharest, ont formulé plusieurs opinions qui sont complètement opposées à la nôtre. Nous avons constaté, à notre grand regret, qu'en somme la connaissance du rôle tactique attribué aux cuirassements n'est pas plus avancée qu'il y a 25 ans, époque à laquelle nous avons commencé l'étude de cette question et quand on croyait encore que les cuirasses employées dans la défense des places pouvaient être utilisées à peu près de la même manière que sur les navires.

II

Quelques mots au sujet des expériences de Bucharest.

Nous avons manifesté plus haut notre intention d'examiner aussi les *affûts cuirassés* au point de vue des expériences de Bucharest et par rapport à ceux qui les ont critiquées. Les considérations qui précèdent, et qui se rapportent au jugement du général von Sauer, constituent une introduction générale que nous avons cru devoir donner pour que le lecteur puisse mieux

comprendre l'examen des circonstances qui se sont présentées dans le cours de ces expériences et des vues auxquelles elles ont donné lieu.

Nous profitons aussi de cette occasion pour prendre la parole *pro domo*, maintenant que les journaux se sont occupés de la question beaucoup plus qu'il ne fallait, et qu'il existe déjà un grand nombre d'écrits compétents. D'ailleurs ce ne sont pas seulement les intérêts généraux que nous avons fait suffisamment ressortir dans notre introduction, qui nous ont déterminés à nous prononcer au sujet des expériences de Bucharest, mais la presse nous avait suffisamment désignés comme intéressés, puisque le système allemand appelé à concourir en Roumanie avait reçu le nom de « Schumann-Gruson ».

Le lecteur verra par la suite jusqu'à quel point cette dénomination est justifiée.

Qu'il nous soit permis d'abord de donner un petit aperçu historique pour faire connaître où en était arrivée la question de la construction des cuirassements au moment où nous présentions notre nouveau système.

La question des cuirasses pour fortifications terrestres n'acquiescena une base sérieuse, promettant une solution, qu'au printemps de l'année 1866, lorsque nous étions parvenus à démontrer la possibilité de construire une embrasure minima, à l'aide d'un système d'affût dans lequel le logement des tourillons n'occupait pas une position constante.

Ces débuts heureux furent interrompus par la guerre et rapidement oubliés. Ce n'est qu'en 1868 que nous parvenions, en qualité de membre du comité du génie, à faire expérimenter une coupole spécialement construite pour les besoins de la guerre de siège.

Cette coupole se composait d'un cylindre en fer laminé, recouvert d'un chapeau de même métal, en forme de voûte à faible flèche. Elle reposait sur une plate-forme à pivot central, sur laquelle étaient établis des supports verticaux reliés entre eux, à leur partie supérieure, par une espèce d'anneau en tôle sur lequel s'appuyait la cuirasse.

Une galerie, construite au moyen de poutrelles en T recourbées et recouverte par une maçonnerie assez forte, était renforcée dans la direction du tir de l'ennemi par une avant-cuirasse en fer forgé. Cette galerie constituait une communication à

l'épreuve de la bombe pour le personnel et le transport des munitions. La coupole était armée de deux canons en bronze de 15^e pour charge de six livres, montés sur des affûts qui avaient été employés déjà en partie à Mayence, en 1866.

Le tir fut d'abord exécuté *de la coupole* afin de se rendre compte de toutes les circonstances capables d'exercer une influence sur le chargement des bouches à feu, le pointage, l'éclairage et la fumée. On tira ensuite *contre la coupole* avec le même calibre et le chapeau lui-même fut exposé au tir plongeant du mortier de 21 centimètres dont les expériences venaient déjà d'être terminées.

Le résultat total fut favorable. La cuirasse qui avait, du côté exposé au tir, une épaisseur totale de $8 + 4 = 12$ pouces, résista aux effets des projectiles en fonte durcie de 15 centimètres, tirés seulement avec la charge de 6 livres, quoique les coups ayant touché la cuirasse normalement y eussent produit une pénétration de 8 $\frac{1}{2}$ pouces environ. Le chapeau de la coupole résista également au tir plongeant du mortier de 21 centimètres. Il en fut de même des substructions. Il est vrai cependant que la vis-pivot, fixée dans une pierre de taille insuffisante, avait subi un déplacement; mais après qu'elle avait été établie et fixée sur une plateforme en bois, elle prêta une bonne résistance jusqu'à la fin de l'expérience.

On était donc parvenu, sans contredit, à trouver une construction convenable pour l'établissement des coupoles cuirassées dans la fortification terrestre, mais la question de leur emplacement et de leur emploi resta sans solution.

Cette expérience nous avait fourni en même temps cet enseignement qu'il était impossible d'attendre de grands avantages de *quelques coupoles isolées*, si l'ennemi parvenait à leur opposer une supériorité suffisante. Les canons étaient exposés à être démontés et quoique nous eussions tenu compte dans notre projet de cet inconvénient et des moyens pour échanger les canons rapidement, nous nous aperçûmes cependant avant tout que les deux canons se trouvaient dans un état de dépendance critique et qu'il en résulterait les circonstances les plus défavorables au point de vue de la tactique.

Nous avons déjà signalé cet inconvénient en 1863, lors de notre visite chez l'inventeur des coupoles rotatives pour navires, le capitaine Coles de la marine anglaise, au moment où celui-ci

travaillait à un projet de coupole pour Anvers. En faisant la comparaison entre les tourelles des navires et les coupoles de la fortification terrestre, il nous fut impossible de trouver une similitude quelconque qui pût nous autoriser à placer également dans celles-ci, deux bouches à feu parallèles. Mais comme à l'époque à laquelle prit naissance la question des cuirasses, le point faible de toute l'idée résidait dans les frais considérables d'exécution, nous fûmes obligés, contrairement à notre conviction et uniquement dans le but d'atténuer les dépenses, de placer également deux canons dans la coupole qui servit aux expériences de 1868. Les progrès ultérieurs dans la connaissance du rôle tactique des cuirassements nous ont appris que nous avions eu tort.

Déjà en ce moment, cet inconvénient nous parut si sérieux qu'immédiatement après l'expérience nous nous proposâmes de construire de petites coupoles cuirassées pour canons courts de 15^{cm}. Le prix modique de revient et les faibles dimensions de ces coupoles que nous avions l'intention de dérober à la vue par des ouvrages en terre, semblaient présenter d'autant plus d'avantages que ces canons, qui faisaient alors l'objet d'expériences, étaient appelés à un brillant avenir.

Cependant le moment n'était pas encore venu pour nous, car on supposait un lien inséparable entre les cuirassements et les canons de gros calibres à trajectoire tendue. On ne pouvait concevoir l'emploi des cuirasses qu'à l'intérieur de la fortification existante, et avec les principes tactiques de la défense par le rempart découvert, leur valeur était considérée comme très-limitée.

Mais entretemps des progrès avait été réalisés au point de vue technique.

Il avait été démontré par les expériences auxquelles elles avaient été soumises que les coupoles Gruson en fonte durcie, telles qu'elles avaient été conçues pour la défense des côtes, présentaient également des avantages pour la fortification à l'intérieur du pays. Les affûts hydrauliques qui avaient été adoptés pour les forts calibres, furent introduits aussi dans les cuirassements de la même fortification. Ce n'est que par là que l'on rencontra quelque opposition.

C'est d'après ce système que l'on construisit alors des coupoles cuirassées dans quelques forteresses de l'empire, sans que

l'on reconnut la nécessité fondamentale de moyens auxiliaires de cette espèce. On eut recours aux coupoles toutes les fois que la défense des remparts à découvert paraissait insuffisante à cause des difficultés du défilement, et cette construction était trop coûteuse, vu le peu d'importance que l'on attachait alors aux coupoles cuirassées.

Il fallait encore de longues années et des luttes sérieuses avant que l'ingénieur ne fit l'aveu qu'en présence de l'efficacité toujours croissante du tir plongeant des obusiers et des mortiers et du tir à shrapnels à grande distance, il fallait songer à donner une meilleure protection aux bouches à feu destinées à rester le plus longtemps exposées au feu de l'ennemi. On avait proclamé, — les artilleurs du moins étaient de cet avis, — que le principe des batteries intermédiaires seul pouvait fournir des avantages sous ce rapport. Le général von Sauer lui-même attira l'attention sur ce moyen dans ses notes antérieures sur la guerre de siège.

Mais nous devons cependant lui savoir gré d'avoir démontré plus tard, à la suite d'une étude plus approfondie, qu'en transformant les positions intermédiaires en position principale de combat, on s'attire également une série d'inconvénients très-sérieux qui doivent engager l'ingénieur à déployer de nouveaux efforts, afin de fournir à l'artillerie de nouvelles positions de combat qui répondent mieux à ce principe de la fortification « produire de grands effets avec peu de forces », que la transformation des intervalles en position de combat principale.

Nous devons toutefois convenir nous-mêmes que les coupoles tournantes construites jusqu'alors ne suffisaient pas pour une fortification cuirassée, telle que nous l'avons imaginée. Pour pouvoir les employer en plus grand nombre, il fallait que l'on fit ressortir avec plus de vigueur, dans l'élaboration du projet pour l'établissement des forteresses, les avantages qui distinguent les cuirasses rotatives, afin d'obtenir plus de ressources pécuniaires pour leur construction. Mais il fallait chercher ensuite un système dans lequel on ne serait pas obligé, en vue de l'économie, de maintenir *cette grosse faute tactique de l'emplacement de deux bouches à feu parallèles dans une seule coupole.*

Partant de ces considérations, nos recherches ont abouti à nous faire trouver les « affûts cuirassés » tels que notre publi-

cation les a fait connaître maintenant dans des cercles plus étendus.

Nous ne pouvons pas nous vanter que nos idées sur les réformes dans la fortification ont été accueillies avec beaucoup d'enthousiasme dans les cercles compétents. Si cependant, et surtout à une époque où l'emploi des cuirassements ne paraissait pas si justifié qu'au moment actuel, le département de la guerre prussien fournit les moyens pour soumettre cet affût cuirassé d'un nouveau genre à des expériences, il faut l'attribuer uniquement à cette circonstance que les autorités, qui avaient à décider de l'opportunité de ces expériences, ne doutaient pas un instant que si nous parvenions à trouver *un cuirassement qui permît, sans une augmentation de frais de couvrir séparément deux bouches à feu*, il en résulterait des avantages tactiques assez considérables pour justifier une expérience avec une construction qui paraissait à première vue comme hasardée.

Nous avons cru devoir exposer ces détails historiques uniquement pour arriver à cette conclusion, et nous pensons qu'elle n'aura pas peu d'importance aux yeux de ceux qui savent de quelle manière les autorités prussiennes accueillent les innovations et que, dans ces conditions, la valeur de l'invention prime tout.

Nous avons exposé dans notre ouvrage «*affûts cuirassés*» et pour autant que les réglemens le permettent, toute la suite des expériences et il ne nous est pas possible d'y revenir. Nous avons fait connaître aussi notre manière de voir au sujet du principe de la suppression du recul qui sert de base à l'affût cuirassé.

Les bons résultats que l'on avait obtenus à Cummersdorf avec notre principe de construction, engagèrent le général Brialmont à s'intéresser également à ces affûts dans la construction des coupoles dont il avait l'intention de doter la fortification de Bucharest.

Nous avons pu nous entendre à cette époque avec la firme H. Gruson qui se déclara prête à exécuter nos constructions cuirassées, après avoir fait l'acquisition de notre brevet.

Nous étions encore sous l'heureuse impression d'être parvenus à faire partager nos idées par le chef de cette grande usine, quand nous reçûmes la nouvelle désagréable que le gouvernement Roumain avait l'intention d'expérimenter un affût cuirassé

de notre système, mais dans lequel devaient être placées *deux bouches à feu parallèles*, comme dans les coupoles cuirassées construites jusqu'alors.

Nous donnâmes au directeur de l'usine le conseil de décliner cette offre, d'autant plus que nous avons appris qu'il s'agirait en même temps d'expériences comparatives avec une construction française.

Cependant la fabrique, se plaçant à un point de vue commercial, avait cru ne pas pouvoir repousser une semblable proposition et nous déclinâmes, par conséquent, toute participation à l'élaboration du projet.

Il résulte de ce qui précède que la question des *coupoles cuirassées* à une ou à deux bouches à feu a été grandement confondue avec celle de la construction des *affûts cuirassés* pour un ou deux canons. A ce sujet, nous devons exprimer notre étonnement de voir que l'on veuille construire actuellement même un *affût* qui servirait à loger deux canons, lorsque tous les artilleurs sont également convaincus que c'était une économie mal placée que de mettre deux bouches à feu parallèles dans une *coupoles cuirassée* ; car il importe peu qu'un tel affût soit cuirassé ou non.

Nous avons choisi la dénomination d'*affût cuirassé* uniquement pour mieux caractériser le côté essentiel de la chose, en opposition avec celle de *coupoles cuirassée* dans laquelle les canons étaient montés sur des affûts spéciaux à embrasure minima, de n'importe quelle construction. Les expériences de Cummersdorf ont démontré que notre affût est d'un bon service pour le tir, et tous les doutes qui avaient été émis antérieurement sur cet engin ont été écartés. Il a été établi, en outre, que l'on serait même en état de cuirasser chaque pièce isolément, tout en faisant une économie de dépenses. Dès lors, ne serions-nous pas en droit de demander quels sont les motifs qui peuvent avoir engagé le gouvernement roumain et son conseiller, le général Brialmont, à donner à nos idées une impulsion en sens rétrograde et à anéantir les résultats auxquels nous avons eu tant de peine à arriver ?

Nous nous étions attendus à en trouver l'explication dans le dernier ouvrage de cet illustre ingénieur, « *la fortification du temps présent* » où nous avons rencontré (1^{er} volume, pages

206 à 210) la description détaillée du projet pour deux bouches à feu élaboré par la firme Gruson.

La planche V de l'atlas qui accompagne cette publication, en donne les dessins. Le général Brialmont examine auparavant (pages 170 à 173) différentes formes de coupoles cuirassées et recherche s'il faut les armer d'une ou de deux bouches à feu.

Nous désirons passer successivement en revue tous les motifs invoqués par cet écrivain, en ayant soin de faire entrer en ligne de compte les expériences de Cummersdorf et celles de Bucharest, pour autant qu'elles ont contribué à éclaircir la question en litige. Cette tâche nous est d'ailleurs facilitée par le rapport sur les expériences de Bucharest qu'a publié en s'appuyant sur le procès-verbal de la commission, un des ingénieurs (M. Julius von Schütz) de la firme H. Gruson, qui assista aux essais et qui rédigea le protocole. Les publications antérieures de cet auteur, relatives aux expériences que la fabrique Gruson a fait exécuter contre les cuirasses, ont été appréciées dans les cercles les plus étendus (1). Ce rapport porte incontestablement le cachet de l'objectivité et, grâce aux gravures sur bois et aux photographies, il permet au lecteur de se faire une idée très-claire de la marche suivie dans ces expériences.

En cherchant à présenter les affûts cuirassés à ce dernier point de vue, nous nous attacherons avant tout à ce rapport ; nous examinerons ensuite, surtout quand des opinions et des jugements ont été émis, non-seulement ce qui a été écrit à l'étranger dans la presse compétente, mais encore nous ferons entrer également en ligne de compte ce qui nous a été communiqué verbalement au sujet de ces expériences par des personnes dont la bonne foi ne peut être mise en doute.

Examinons, en premier lieu, les raisons qu'invoque le général Brialmont en faveur de la construction des coupoles à un canon. Nous devons faire remarquer toutefois qu'il n'est question ici que d'un *affût* cuirassé à un canon et non d'une *coupole cuirassée avec affût séparé* pour une bouche à feu.

1° Dans les coupoles à 2 canons, le cuirassement est faible à l'endroit où se trouvent les embrasures très-rapprochées de ces canons.

(1) Voir les livraisons d'avril et mai des *Neue militärischen Blätter* : "expériences de tir françaises et allemandes. III Expériences de tir de Bucharest, par Julius von Schütz. „

Considérons d'abord cette objection en ce qui concerne la manière dont s'est comportée la tourelle française expérimentée à Bucharest. Nous profiterons de la même occasion pour dire quelques mots de la différence essentielle qui existe entre les deux systèmes en présence et qui a donné lieu à des controverses très-vives.

A peine les expériences avaient-elles commencé que les journaux adressaient des éloges ou formulaient des plaintes, suivant le parti auquel ils appartenaient, au sujet de la différence de vitesse de rotation des deux systèmes : la tourelle française n'employait que $1\frac{1}{2}$ à 2 minutes pour exécuter un tour complet, tandis qu'il fallait 3 minutes à la coupole allemande.

Nous ne connaissons pas, dès le début, l'importance que l'on aurait pu attacher au temps exigé pour une rotation complète. Aux expériences de Cummersdorf, nous avons pu faire exécuter un tour à la coupole en 36 secondes et cette question de vitesse nous avait paru si peu importante que nous eussions volontiers renoncé à celle-ci, si nous n'avions pu l'obtenir par les moyens les plus simples de la mécanique.

Le constructeur français était d'un avis tout autre. La rotation de l'*affût* cuirassé ne nous servait qu'à donner le pointage exact en direction, puis, en cas de besoin, à dérober à l'ennemi, pendant les interruptions du tir, la vue des embrasures et enfin, à pouvoir présenter à ses projectiles telle partie de la cuirasse que l'on voudrait. La rotation de la coupole en 3 minutes était suffisamment rapide pour satisfaire à ces conditions. En France, au contraire, on voulut obtenir un mouvement aussi accéléré que possible dans le but d'opposer constamment aux projectiles de l'ennemi une autre partie de la cuirasse, et de répartir ainsi les coups sur tout le pourtour de la tourelle. On espérait même de cette manière rendre moins vulnérable le point faible que forment toujours les embrasures.

Convenons qu'en agissant ainsi, on devait se faire une piètre idée de l'artillerie ennemie !

Supposons un instant que le tir soit réglé et que les canons soient pointés exactement sur le milieu de la tourelle cylindrique que l'on aperçoit facilement. Au moment où le nuage de fumée apparaît à la tourelle, les canons ennemis font feu. En admettant qu'il s'écoule une demi-seconde entre la vue de cette fumée et le départ du coup, le projectile mettra encore 2,6"

environ pour atteindre un but situé à 1000^m. Dans ces conditions, si l'on touche la tourelle, tous les coups porteront dans les embrasures, autour d'elles ou entre elles et la rotation accélérée du cuirassement est cause que les canons sont plus exposés au tir d'écharpe que si la tourelle était immobile.

Il est certainement de la plus haute importance si, dans ces conditions, un seul canon ou tous les deux servent de but au tir de l'ennemi. En supposant que le point d'impact moyen se trouve entre les deux embrasures, l'intervalle qui sépare celles-ci correspond aux dispersions horizontales. Le même inconvénient se présente pour la coupole allemande à double embrasure.

Mais il y a lieu cependant de faire remarquer que dans cette dernière construction on n'a pas eu un seul moment l'intention de se soustraire à ce danger, en imprimant à la coupole une rotation plus rapide, et qu'on n'a pas cherché non plus à l'obtenir en ayant recours à des moyens auxiliaires mécaniques et compliqués. Quoi qu'il en soit, la tourelle française se trouvait dans une situation encore plus défavorable que la coupole allemande au point de vue de ces deux embrasures, puisque la plaque verticale du cuirassement, malgré son épaisseur de 45 centim., présente toujours aux projectiles sa partie la plus faible, comme l'a démontré une expérience ultérieure. Un projectile qui toucha la cuirasse à 24 centim. du bord, pénétra dans l'embrasure, grâce à la rupture du métal, et fournit la preuve que chaque embrasure est entourée d'une partie faiblée de 24 centim. environ. Si l'on retranche cette bande de la partie de la cuirasse comprise entre les deux embrasures, il reste encore une largeur de 48 centim. à peu près et le bord inférieur qui n'est couvert qu'à 20 centim. par l'avant-cuirasse, en forme la limite. Il résulte des effets observés dans les expériences du tir en brèche que cette partie ne peut pas opposer une grande résistance et, si quelques coups seulement venaient à l'atteindre, elle finirait par être mise en brèche. Le tir dirigé contre l'embrasure de la construction allemande a démontré que ce point faible *n'existe pas* autour de son ouverture et qu'elle n'a à redouter *aucune rupture* de métal à son bord inférieur, à cause du ricochet des projectiles.

Passons à la deuxième raison que font valoir, d'après le général Brialmont, les partisans des coupoles à un canon : il est vrai qu'elle a aussi son importance.

« Lorsque l'un des deux canons est démonté ou hors de service, dit-il, on doit ou bien cesser de tirer avec l'autre, pendant qu'on procède au remplacement, auquel cas la coupole est réduite à un seul canon, mais avec une double ouverture exposée au feu de l'ennemi, ce qui accroît le danger pour les servants et pour le matériel ».

Nous n'avons pas besoin de compléter cette citation, car l'inconvénient des deux bouches à feu parallèles saute aux yeux.

Il y a lieu de considérer, en outre, qu'un coup exactement dans l'embrasure, fait sauter de son logement le canon brisé, avec une telle violence qu'il en résulte pour l'affût des dégradations d'autant plus sérieuses qu'il est plus délicat.

Dans ce cas, il n'est pas étonnant de voir mettre hors de service en même temps le deuxième affût qui se trouve très-rapproché du premier.

Il est presque certain que cet accident se produirait avec les affûts français, dont le fonctionnement exige les mécanismes les plus subtils, c'est-à-dire des machines hydrauliques.

Comme la quatrième raison qu'invoque le général Brialmont trouve mieux sa place en cet endroit, nous intervertissons l'ordre suivi par cet écrivain qui dit :

4^o « Lorsque par l'effet du tir ou par un accident au mécanisme, une coupole à deux canons est immobilisée, il y a deux canons sans emploi, tandis que le même accident n'en met qu'un hors de service dans les coupoles de l'autre système ».

Il va sans dire que cette objection est très-sérieuse pour le système à deux canons.

Puisque la troisième raison citée par les partisans des coupoles à *deux canons* appartient comme les points que nous venons d'examiner, essentiellement à la tactique, tandis que les autres concernent plus spécialement la question des dépenses, nous lui donnons place ici :

« Il est quelquefois utile de tirer sur un même point deux coups simultanés pour augmenter les dégâts et l'effet moral ». Serait-on réellement parti de ce point de vue aux expériences de Bucharest, où il n'a été tiré à peu près que des salves ? Ou n'y avait-il pas plutôt d'autres motifs, tels que les défauts inhérents au système des deux bouches à feu parallèles, qui aient engagé le gouvernement Roumain à agir ainsi ?

Tout le monde sait que les cuirassements rotatifs furent

destinés d'abord au combat des navires et il y avait là, en effet, un heureux concours de conditions de couvert et d'action pour recommander les tourelles à deux canons.

L'économie d'espace à bord, en général, puis l'économie d'espace et, par conséquent, le faible poids du cuirassement combiné avec une augmentation de résistance obtenue par des surfaces d'atteinte circulaires à petit rayon, enfin la possibilité aux petites distances de combat de faire éclater simultanément et très près l'un de l'autre deux lourds projectiles sur un des côtés cuirassés d'un navire, voilà certes des motifs suffisants pour faire occuper à deux canons l'emplacement réservé à un seul.

Mais il n'est pas question de tout cela dans la guerre de siège. Quiconque connaît tant soit peu les difficultés que l'on rencontre quand on veut, avec des canons à trajectoire tendue, démonter une batterie type avec embrasures à contrepente, concevra difficilement l'idée de vouloir arriver à ce résultat par des feux de salve. Nous savons parfaitement que ce tir a été recommandé, quand il s'agit de raser et de détruire des couverts en terre, mais dans bien des circonstances, ce procédé a été reconnu désavantageux. On a d'ailleurs de grandes chances de faire passer les deux coups au-delà du but et c'est pour ce motif qu'un artilleur consciencieux préférera observer avec soin le premier coup et corriger ensuite le second, au lieu d'avoir recours au tir par salves. Quant à l'effet moral, il n'est pas bien grand, si le tir est trop long.

Il nous reste à résumer les raisons qui ont été données jusqu'à présent pour l'organisation éventuelle des coupoles à un et à deux canons, afin de démontrer à l'aide de l'expérience qui a été faite à Bucharest au sujet de la rapidité du feu, que l'on ne gagne même rien en effet utile, si l'on place deux bouches à feu parallèlement.

Il ne suffit pas, en effet, pour se faire une idée de l'efficacité de l'un ou de l'autre système, de n'avoir égard qu'à la *rapidité du feu* que l'on peut bien garantir par des moyens mécaniques. Il faut se représenter une période de combat de longue durée et tenir compte de tout ce qui peut avoir une influence retardatrice sur cette rapidité du tir. Nous avons démontré plus haut que dans ce cas les causes perturbatrices dans un système de deux bouches à feu se présentent deux fois plus souvent que s'il n'y avait qu'un seul canon sous cuirasse.

Le système français possède la propriété que nous avons suffisamment examinée et éclaircie, celle de fournir à la tourelle une rotation continuelle, ce qui exige des mécanismes compliqués, tandis que dans notre affût cuirassé la rotation doit être considérée uniquement comme un dispositif de pointage.

Il est évident que les Français espéraient obtenir ainsi une plus grande rapidité de tir. Mais si réellement celle-ci a été obtenue à certains moments à Bucharest, nous le considérons comme une preuve que la construction imposée pour deux canons a enlevé à *notre affût cuirassé* un de ses avantages. On est allé encore plus loin et, trompé par l'illusion française, que la rotation continuelle de la tourelle faisait gagner en sécurité, on a fait exécuter à la coupole allemande une rotation complète après chaque coup.

A Cummersdorf, cette rotation avait été accomplie en trente-six secondes, à Bucharest avec la construction bissexe à deux canons, il a fallu trois minutes. Dans le premier cas, on avait obtenu, en accélérant le tir, un coup en un espace de temps *un peu moindre qu'une minute et le groupement avait été très bon.*

D'après M. von Schütz, l'intervalle moyen entre deux coups fut de quatre minutes douze secondes pour la tourelle française et les résultats de tir furent médiocres. Pour la coupole allemande, cet intervalle fut de six minutes environ et le tir ne fut pas meilleur. Nous avons déjà fait connaître notre opinion au sujet du tir par salve.

Le tir accéléré par pièce n'a pas été expérimenté, mais il eût naturellement exigé plus de temps, car dans le système à deux bouches à feu, il est impossible, à cause de leur emplacement sur les cordes du cercle, de conserver l'une des pièces dans la direction pendant que l'autre fait feu.

Dans le tir par salve également, un affût cuirassé à une pièce, contruit d'après le principe essayé à Cummersdorf, aurait produit beaucoup plus d'effet, puisqu'il ne faut pas tout-à-fait une minute pour obtenir un coup, tandis que dans les constructions à deux pièces, on obtient par minute avec la tourelle française un demi et avec la coupole allemande un tiers de coup. Il est clair que l'on peut exécuter des feux de salve avec plusieurs affûts cuirassés à un canon et que l'exécution

de ce tir est tout aussi facile que celui des six pièces d'une batterie à ciel ouvert.

D'après ce qui précède, il n'est pas douteux que l'on eût obtenu de meilleurs résultats de tir, si l'on s'était servi de deux affûts cuirassés séparés. Nous aurons encore l'occasion de revenir sur ce sujet, en parlant des résultats de Bucharest qui ont donné lieu à de singulières conclusions.

Des nombres que nous avons cités plus haut, il résulte donc incontestablement que l'on produit moins d'effet avec *deux bouches à feu dans une coupole* qu'avec un affût cuirassé à un canon. On obtient aussi, si l'on fait abstraction des suspensions involontaires du tir que nous avons indiquées, un nombre de coups double et de meilleurs groupements.

Maintenant nous pouvons aborder avec confiance l'examen des autres raisons invoquées par le général Brialmont et qui se rapportent aux prix de revient.

Nous devons toutefois mentionner encore l'avantage qui résulte du 3^e en faveur des coupoles à un canon et qui n'est pas sans importance :

« La coupole à deux canons exigeant deux fois plus de servants que la coupole à un canon, les coups d'embrasure mettront un nombre double d'hommes hors de service, circonstance d'autant plus fâcheuse que ces coups seront deux fois plus nombreux ».

Nous croyons que ce seul motif aurait dû engager ceux qui considèrent, pour suivre le raisonnement de M. von Schütz, une coupole cuirassée comme un établissement d'assurance sur la vie, à adopter le système à un seul canon.

Si l'on emploie notre dernier système d'affûts cuirassés avec magasin à munitions, quatre hommes suffisent pour assurer le service d'un canon de 15^e. Cette circonstance mérite de fixer l'attention, puisque c'est précisément par les cuirassements et avec un minimum de personnel que l'on désire et que l'on doit produire de grands effets. Il en est bien autrement dans la tourelle française, où il faut vingt-neuf hommes pour le service de la coupole et des bouches à feu.

Nous en arrivons maintenant à la question des frais.

« Une coupole à deux canons, dit l'auteur de la *fortification du temps présent*, coûte environ 40 p. c. de moins que deux coupoles à un canon, si l'on tient compte du prix des

substructions (maçonneries de support, escaliers, magasins à munitions, etc.) »

Nous admettons qu'il *peut* en être ainsi, mais ce n'est pas une *nécessité*.

Il est évident que c'est encore l'emploi tactique des cuirassements qui décide de tout. Il résulte de ce que nous avons dit au commencement de cette brochure, puis des propositions que nous avons faites au sujet du genre d'emploi dans notre ouvrage *Affûts cuirassés*, enfin des principes qui ont été formulés par le général von Sauer, au sujet de la tactique des bouches à feu sous cuirasse, et dont nous partageons l'opinion, que nous n'avons nullement besoin de donner à notre affût cuirassé quatre à six étages et de le placer sur une hauteur artificielle d'où il pourrait anéantir son adversaire travaillant à la sape. Nous conseillons à nos lecteurs de lire la critique de la *Fortification du temps présent*, par le général von Sauer, qui nous dispense d'en dire davantage. Nous croyons pouvoir établir notre affût cuirassé sur n'importe quel vieux rempart, à l'aide d'un fondement de sable et de plaques de béton, et nous arriverions encore à de meilleurs résultats, si nous pouvions entailler le terrain naturel. Nous démontrerons plus loin que si le niveau de l'eau permet de creuser dans le sol à 4,^m50 de profondeur, notre batterie type cuirassée ne présente pas une surface d'atteinte plus grande que la batterie type d'attaque.

Pour la construction de ces batteries types cuirassées comme ouvrages provisoires, les frais de fondations proprement dits seront très-peu élevés et nous prétendons aussi que les dépenses pour l'emmagasinage des munitions ne seront pas plus considérables. Le diamètre de la coupole d'expériences de Bucharest était de 6^m. Suivant que l'on désire un angle de dépression plus ou moins raide, un canon fretté de 15° peut être monté sur affût cuirassé, si le diamètre des maçonneries dans œuvre est de 4, 8 à 5^m. En plaçant les munitions à l'un des étages inférieurs, comme cela se fait le plus souvent, on peut y emmagasiner convenablement 800 projectiles et autant de charges. Mais s'il y a lieu de pourvoir à un approvisionnement de 1600 coups pour deux bouches à feu, le diamètre de la coupole à 2 canons qui n'est pas considérablement plus grand, ne le permet plus et on est obligé

de construire des magasins spéciaux. Ainsi dans ce cas, les frais résultant de la séparation des deux bouches à feu, n'augmenteront pas non plus dans la proportion indiquée. Enfin, si nous examinons les projets qui se trouvent dans l'atlas de la « fortification du temps présent », il ne nous paraît pas du tout nécessaire d'augmenter considérablement les dimensions d'un fort pour pouvoir placer deux bouches à feu séparément sous cuirasse.

Mais on peut fort bien disposer le cuirassement proprement dit de telle sorte que la construction empêche à elle seule d'établir deux bouches à feu séparément sous cuirasse au même prix qu'une coupole à deux canons. Il paraît que M. von Schütz s'est laissé guider par une construction semblable, car il dit dans sa brochure que les frais des deux constructions sont dans le rapport de 3 à 2.

Toute résistance opposée à l'adversaire se compose de deux facteurs, l'un actif et l'autre passif. Toute attaque ne dispose que de moyens *relatifs* auxquels la résistance doit être *proportionnelle*. D'ailleurs tout escrimeur sait qu'un coup adroit et énergique, suivi d'une riposte, produit plus d'effet que la meilleure parade et c'est ainsi que nous comptons la résistance que nous opposons à l'ennemi au moyen de deux bouches à feu établies séparément, en tenant compte de l'*effet obtenu principalement de l'offensive*

Quant à l'importance de la résistance *passive* à opposer à chaque attaque, on ne doit pas perdre de vue que si nous admettons, par exemple, que les moyens d'attaque qui ont été mis en action, aux expériences de Bucharest, pour mettre en brèche la coupole allemande, sont proportionnels à la résistance, deux coupoles séparées n'auront à parer d'une manière mathématiquement exacte que la moitié de ces moyens d'attaque et il en résulte que ces deux cuirassements séparés peuvent avoir une construction moins forte et moins dispendieuse

Le général Brialmont admet également ces considérations, car il dit au sujet des coupoles à un canon sub 5° « que l'assiégeant devra employer plus de temps et faire une plus grande consommation de munitions pour réduire au silence deux coupoles à un canon qu'une coupole à deux canons ».

Nous maintenons donc notre opinion en répétant que, dans la plupart des cas et à l'aide d'un système rationnel, nous

parviendrons à construire deux affûts cuirassés séparés au même prix que la tourelle française de Bucharest, par exemple.

Mais nous en revenons toujours à dire qu'une construction cuirassée complète ne pourra être adoptée qu'au moment où la question tactique aura été comprise et élucidée. C'est ce que nous essayerons encore de démontrer, en examinant une question qui a son importance pour les affûts cuirassés, celle de l'angle de dépression.

Si l'on se crée un angle de site artificiel, en donnant au cuirassement un emplacement élevé non-seulement inutile, mais en même temps nuisible, et si l'on veut battre encore le glacis par un feu rasant, il est naturellement nécessaire de tenir compte de l'angle de dépression correspondant qui peut varier entre 5 et 7°.

Nos affûts cuirassés sont protégés par un cuirassement en forme de calotte sphérique aplatie qui s'écarte de la forme employée jusqu'à ces jours et qui présente de grands avantages, comme l'expérience l'a démontré. Puisque le recul est complètement supprimé et transformé en un léger balancement et en vibrations, nous pouvons, sans trop augmenter le diamètre, même pour les canons frettés de 15°, lorsque les angles de dépression ne sont pas trop grands, construire des coupoles aplaties dans lesquelles l'angle formé par la tangente avec la corde de l'arc, à hauteur de l'axe horizontal du canon, n'était que de 30° environ.

Nous avons été heureux d'apprendre que la commission nommée en 1882 pour expérimenter notre construction, se plaçant à un point de vue tactique exact, avait établi que subsidiairement dans la pratique, on pouvait se contenter dans la construction des affûts cuirassés pour canons frettés de 15°, d'un angle de dépression de 1°.

Il nous suffira seulement de mentionner qu'à mesure que les bouches à feu dans les coupoles à 2 canons sont transférées du milieu vers la périphérie du cercle, les difficultés augmentent à cause de la diminution de hauteur de la coupole. Ceci n'est pas directement inhérent au système de nos affûts cuirassés et est admissible, en général, pour toute construction de coupole à 1 ou 2 canons.

Quoiqu'il en soit, nous devons cependant regarder le cuirassement en forme de calotte sphérique aplatie comme faisant

partie intégrante de notre système, parce que contrairement à la construction adoptée jusqu'à présent, le poids de la cuirasse est moindre dans nos affûts à un canon et que nous avons intérêt à ne pas absorber toute la force vive des projectiles ennemis. Nous aurons plus tard l'occasion d'en faire connaître les motifs.

Faisons remarquer cependant que dans l'hypothèse de l'adoption de notre système, l'avantage attribué aux coupoles à deux canons par la deuxième des raisons données par le général Brialmont, n'a pas de raison d'être. Voici ce que dit cet écrivain : « le diamètre des coupoles à deux canons permet de donner au cuirassement de forme sphérique (type Gruson) un plus grand rayon ou une moindre convexité, ce qui augmente la résistance aux boulets ».

L'affût cuirassé expérimenté à Cummersdorf avait un diamètre de 5^m : il existait donc un espace intérieur suffisant pour le service de l'unique bouche à feu. L'angle d'arrivée sur la calotte de l'affût à hauteur du milieu des embrasures était d'environ 30° et les résultats obtenus avec cet angle, à Cummersdorf et à Bucharest, ont été excellents. Nous croyons que c'est là à peu près la limite de l'aplatissement que l'on puisse donner à la coupole, pour ne pas devoir tenir compte d'autres défauts de construction. Tous ceux qui s'occupent eux-mêmes de construire pourront facilement s'en convaincre. D'après ces résultats et en considérant que deux bouches à feu sont placées sur la corde du cercle, l'avantage de pouvoir réduire les dimensions des forts, qui a été signalé plus haut au 4°, n'existe pas. Si l'on veut placer plus d'une pièce on ferait mieux, dans des hypothèses tactiques déterminées, de choisir notre système de coupole de batterie que nous avons décrit dans notre travail « affûts cuirassés » et que nous avons représenté à la planche IX de l'atlas qui l'accompagne.

Après avoir signalé et examiné les raisons que donne le général Brialmont pour et contre les coupoles à une et à deux pièces, il nous reste à dire quelques mots d'un autre inconvénient que présentent les coupoles à deux canons.

Il nous semble naturel que l'artillerie cherche à utiliser les mêmes canons non-seulement dans les cuirassements et sur affûts à *embrasure minima*, mais aussi à l'extérieur, sur

affûts ordinaires et ce désir est encore mieux justifié, si la base de la position d'artillerie n'est pas formée par un grand nombre de cuirassements. Dans les coupoles à deux canons, ceux-ci sont disposés l'un pour le service de gauche, l'autre pour celui de droite. On doit donc renoncer à l'avantage de pouvoir les échanger à volonté.

Enfin il est facile de concevoir, et l'expérience l'a prouvé, que la question si importante du remplacement de la bouche à feu et de l'affût a reçu une meilleure solution dans notre affût cuirassé à un canon que dans la coupole à deux bouches à feu.

Nous croyons avoir suffisamment fait ressortir que les cuirassements à deux canons ne présentent tactiquement vis-à-vis de nos affûts cuirassés que des inconvénients et qu'ils ne peuvent même pas invoquer en leur faveur l'économie de la dépense. En admettant même *qu'i' y eût* dans la coupole l'espace suffisant pour l'emplacement de deux bouches à feu, nous ne construirions *qu'une seule embrasure* et nous conserverions le deuxième canon dans le cuirassement, comme réserve.

Nous abandonnons donc la question en litige pour examiner comment notre coupole, dans laquelle le placement de deux canons nous a été si défavorable, s'est comportée aux expériences de Bucharest.

Après avoir donné au préalable la description de la coupole allemande et de la tourelle française, M. von Schütz définit en quelques mots les caractères des deux systèmes et nous les approuvons sous la plupart des points.

Des côtés les plus divers, le fabricant français a été l'objet de l'éloge général pour l'exécution remarquable de son travail. On a reproché, au contraire, à l'usine Gruson que sa coupole n'était pas achevée et qu'elle était peu soignée. Quoique nous voulions bien admettre aussi que l'arrivée tardive des bouches à feu à Buckau surtout, n'a laissé à l'usine que fort peu de temps pour ajuster rigoureusement et pour essayer toutes les parties de la construction, comme c'est d'ailleurs l'habitude, et que plusieurs de ces opérations ne furent possibles que sur la place du montage, nous croyons cependant devoir prendre fait et cause pour l'usine en ce qui concerne le reproche d'avoir fourni un travail peu soigné. Nous le considérons même comme un devoir pour autant que nous en avons été indirectement

la cause. En effet, si nous cherchions un système dans lequel, contrairement à nos constructions antérieures, les frais seraient diminués au point de permettre de placer chaque canon séparément sous cuirasse, il devait être bien entendu que le constructeur ne se serait pas vu obligé de construire une machine de *précision*, et que dans le *système même* on aurait admis de grandes tolérances au point de vue de l'exactitude. En agissant ainsi, on peut non-seulement réduire les dépenses, mais créer en même temps un instrument de guerre pouvant être manié sans grandes précautions.

Les diverses parties devaient être solides et durables, mais ne devaient pas faire l'objet de tous les soins exigés en d'autres circonstances. La construction était conçue de manière à laisser partout le jeu le plus large, à faciliter surtout le mécanisme de rotation et l'échange des pièces, afin d'éviter tout travail pénible pouvant entraîner une perte de temps. La construction cuirassée qui conserve le plus possible à l'artilleur les moyens d'action auxquels il est habitué, tels que les poulies, les chaînes, les vis et les leviers, restera toujours la meilleure construction de guerre et nous avons renoncé volontiers aux appareils hydrauliques et à l'électricité partout où nous avons pu nous en passer.

Nous croyons que c'est dans les considérations qui précèdent que l'on trouvera la raison pour laquelle la coupole allemande produisit une impression moins favorable que la tourelle française sur tous ceux qui ne connaissaient pas parfaitement les conditions dans lesquelles elle avait été construite. Quant à nous, au contraire, nous avons été réellement surpris, en consultant le dessin de la construction de St-Chamond, de rencontrer dans son ensemble une si faible application des principes militaires. En faisant cette réflexion, nous ne prétendons pas posséder une plus grande expérience en temps de guerre ou en temps de paix que les artilleurs et les ingénieurs français. Nous comprenons également depuis de longues années les difficultés qui s'opposent à la connaissance exacte de l'importance tactique des cuirassements, et nous soutenons que la construction française ne peut être considérée que difficilement comme le produit mûri des efforts combinés des deux armes techniques, mais qu'elle est due plutôt à l'intelligence d'un officier du génie, aidé de quelques savants mécaniciens.

Cette construction et surtout le principe qui lui a servi de base, nous remettent en mémoire une petite brochure qui a été publiée par Marpelt vers l'année 1860 et qui est intitulée : « vol d'idées militaires ».

Nous ignorons si l'auteur a eu l'intention de répandre parmi les lecteurs ses propres idées sur la défense des places, en les exposant sous une forme humoristique, ou si ce qu'il raconte est réellement arrivé. Toujours est-il qu'il affirme que ses communications émanaient directement du cabinet particulier de Napoléon III.

Elles rendaient compte du procès-verbal d'une commission qui avait été instituée par l'empereur et composée d'officiers supérieurs et de deux techniciens civils renommés, dans le but de se prononcer sur diverses modifications à introduire dans le service des places fortes. Après avoir écouté d'abord avec étonnement et incrédulité les fantaisies spirituelles des deux ingénieurs civils, les vieux généraux finirent par se convertir à cette opinion que l'on pouvait défendre une place à l'aide d'une bonne table de coordonnées. Le commandant et l'artilleur pourraient ainsi, tout en déjeunant, par exemple, diriger le feu de la place, pourvu qu'on leur ait fait connaître préalablement l'emplacement des batteries de l'attaque.

Cette petite brochure qui est une charge du sujet « la théorie et la pratique », mérite d'être lue. Comme nous l'avons déjà dit, la tourelle française expérimentée à Bucharest a tout l'air d'avoir été conçue d'après la formule de ces éminents ingénieurs civils.

Nous reviendrons ultérieurement et plus en détails sur la complication de ce système.

Une semblable machine placée sous la surveillance du directeur et de l'ingénieur, du constructeur et du monteur, travaille à peu près de la même manière qu'un cheval convenablement dressé qui refuse immédiatement d'obéir, dès qu'il s'aperçoit qu'une main inhabile essaie de le conduire. Nul doute que les officiers Roumains donneront une instruction soignée à leurs artilleurs, mais quant à former un nombre suffisant d'ingénieurs-machinistes avec les éléments de la campagne qu'ils recrutent, de prime abord ils n'y réussiront pas.

D'ailleurs la guerre franco-allemande nous a suffisamment édifiés au sujet des canons rayés, quand ils étaient confiés à

des hommes peu exercés, et il est cependant incontestable qu'un pays industriel comme l'Allemagne possède un matériel plus perfectionné et qu'un grand nombre de bons mécaniciens remplissent les cadres de l'artillerie. Il n'en est pas moins vrai que les artilleurs allemands seraient assez embarrassés si on leur confiait le service d'un grand nombre de coupoles dans le genre de la tourelle de Saint-Chamond.

Les expériences de Bucharest furent commencées d'une manière conséquente par l'examen des effets que pourraient produire les canons allemands et français placés sous cuirasse.

Après un certain nombre de salves et quelques coups isolés contre une cible placée à 2,500 mètres, il fut établi que les résultats, au point de vue de la précision du tir, laissaient beaucoup à désirer. Le rapport de M. von Schütz reproduit les images exactes des groupements et donne les bulletins de tir : ceux-ci confirment entièrement cette opinion.

L'essentiel eût été, à notre avis, de déterminer d'abord la cause de ces erreurs et il est évident que, sans aller au fond des choses, ce n'est pas à l'une ou à l'autre disposition des affûts que pouvait être imputée la mauvaise réussite du tir, car les résultats étaient médiocres des deux côtés.

M. von Schütz fait remarquer au sujet de l'exécution de cette partie du programme que les images qu'il reproduit, représentent les groupements combinés de deux bouches à feu et qu'il y a lieu de considérer, en outre, que le recul d'une pièce, quand les coups d'une salve ne partent pas tout-à-fait en même temps, peut avoir une influence défavorable sur la précision du tir de l'autre pièce.

Tout en l'admettant, nous nous demandons comment, dans des expériences si coûteuses et de si longue durée, on ait pu se contenter de telles conjectures ?

Il fallait examiner d'abord rigoureusement dans un tir par pièce la manière de fonctionner des divers dispositifs de visée. On pouvait passer ensuite au tir rapide qui est d'une importance tout-à-fait secondaire pour les coupoles, à moins qu'on n'impose à celles-ci, comme cela se fait malheureusement, des missions qui incombent à d'autres pièces, et c'est naturellement alors qu'il fallait tirer des salves pour ne pas devoir replacer chaque pièce après chaque coup dans la direction exacte.

Comme c'était à prévoir, la critique s'empara de ces résultats

négatifs et comme elle est généralement hostile à la question des cuirassements, elle mit trop d'empressement à formuler ses conclusions, n'envisageant que les effets, sans s'inquiéter des causes qui les avaient produits.

Voici ce que dit au sujet des résultats obtenus dans cette première partie des expériences un témoin oculaire dont le rapport, très-judicieux et très-impartial, se trouve inséré dans les « Archiv für Artillerie-und Ingenieur officiere » :

« Le tir fut conduit, en partie, par les ingénieurs des deux usines et, en partie, par des lieutenants de l'artillerie Roumaine. Le point d'impact fut généralement relevé après chaque coup et communiqué à l'ingénieur ou au lieutenant qui dirigeait le tir et qui eut alors à exécuter les corrections, soit de son propre chef, soit d'après les indications d'un membre de la commission. Pour juger de la précision du tir des bouches à feu, ce procédé n'était pas conforme au but que l'on voulait atteindre, car en cherchant à mettre le plus de coups possible dans la cible, on fit plus d'une correction inutile et, par conséquent, nuisible. Les deux concurrents commirent dans le tir les mêmes fautes et c'est pour ce motif que la précision ne fut que médiocre.

En général, les canons de Bange de 155^{mm} de la tourelle française avaient une dispersion aussi bien horizontale (1) que longitudinale plus faible que les canons frettés de 15^e des affûts Gruson. Toutefois la cause de ces différences ne doit pas être attribuée aux canons ; elle réside plutôt dans le procédé de pointage employé.

La tourelle française ne permet par la visée directe sur le but pendant le tir ; il est nécessaire de prendre la direction exclusivement à l'aide de la graduation (pointage indirect).

La cible avait été placée à 2500^m, déjà avant le commencement des expériences officielles, et l'usine française avait été autorisée à exécuter un tir préparatoire dans le but de déterminer la direction horizontale. Quant à la coupole allemande, pendant toute la durée des expériences, la direction fut toujours donnée directement, en pointant sur le but par le trou d'homme.

(1) D'après le rapport de M. von Schütz, la dispersion horizontale des canons allemands était plus faible que celle des canons français ; la dispersion longitudinale était, au contraire, un peu plus forte.

Si l'on tient compte de la distance considérable de 2500^m et du mauvais état de l'atmosphère (neige fine, vent, brouillard) qui empêchait à certains moments de distinguer le but, sans jumelles, il n'y a rien qui doive étonner qu'il se soit produit de plus grandes dispersions horizontales dont la cause résidait dans des *erreurs de pointage*.

Le pointage en hauteur fut exécuté d'une manière indirecte par les deux coupoles, d'un côté, avec le quart de cercle et, de l'autre côté, avec l'échelle des graduations. Il n'y avait pas lieu de s'occuper de l'erreur de visée inhérente au pointeur. En ayant égard à toutes ces circonstances, on arrive à la conclusion que les canons Krupp de 15^c sont supérieurs aux canons de Bange de 155^{mm}, au point de vue de la précision du tir : c'est ce qui a été pleinement confirmé d'ailleurs dans la suite des expériences, pendant le tir contre les coupoles. »

« Tirer est un art, dit le vieux Frundsberg, mais toucher est une faveur divine ». Que dirait-il de nos jours, s'il avait dû passer par un cours de notre école de tir de l'artillerie ? Nous lisons à chaque ligne des « Archiv » que l'auteur de l'article est spécialiste, mais ce nom n'a pas besoin cependant d'être toujours identique à celui d'officier d'artillerie.

Comme les conclusions au sujet de la précision du tir n'ont été prises qu'au point de vue des canons et comme l'auteur ne parle même pas de l'influence que peut exercer l'affût, nous sommes indirectement portés à croire qu'il n'attribue pas le groupement médiocre des coups au principe de l'une ou de l'autre coupole. Pour ce qui concerne les feux de salve, nous croyons avec M. von Schütz que des erreurs sont inévitables, dès que les projectiles ne quittent pas l'âme des canons tout à fait en même temps, et nous maintenons notre mauvaise opinion des coupoles à 2 canons également sous ce dernier rapport. Comme nous avons obtenu à Cummersdorf des groupements entièrement conformes aux tables de tir, grâce, il est vrai, à la présence d'officiers perfectionnés dans cet art, comme nous avons même dans le tir rapide avec pointage indirect, obtenu de très-bons résultats et atteint une rapidité d'un coup par minute, nous pouvons nous rassurer au sujet des groupements moins heureux obtenus à Bucharest où l'on avait abusé de notre principe.

Nous avons admis que dans toute construction semblable

à la nôtre ou à celle de l'usine de St-Chamond, le placement de *deux* bouches à feu à axes parallèles est une source d'inconvénients. Ce défaut disparaît quand il n'y a qu'un canon, car il résulte d'une communication qui a été faite par les autorités compétentes qui ont assisté aux expériences de Cummersdorf, que « *le balancement n'a pas exercé une influence nuisible* ». Cela se comprend de soi-même et le balancement doit être assimilé à ce qu'on appelle l'erreur de départ. L'artilleur en tient compte et il peut le faire, puisqu'elle est constante. C'est ce qui se présente naturellement aussi pour l'erreur de départ causée par le balancement. En général, nous ne pouvons pas même admettre que les dispositifs de visée constituent une partie délicate dans la construction de nos affûts cuirassés, comme nos adversaires l'ont prétendu. Aucun changement n'a pu être constaté à ces mécanismes, ni aux expériences de Cummersdorf, malgré le tir à outrance contre le toit du cuirassement, ni aux récentes expériences de Bucharest où le tir fut continué jusqu'à ce que notre coupole faillit être mise en brèche. Il ne serait d'ailleurs pas difficile d'isoler complètement le dispositif de pointage du cuirassement, comme nous l'avons fait dans la construction de nos derniers affûts cuirassés.

Il s'agit avant tout de faire passer exactement par le milieu du pivot le plan vertical qui comprend l'axe de l'âme et de faire couper de la même manière le point milieu par le plan qui renferme la ligne de mire du sommet. Pour ce qui concerne le pointage indirect, il faut que l'on puisse lire exactement et facilement $1/32$ de degré et, sous ce rapport, il nous semble que les détails de la construction Gruson pourraient être perfectionnés.

Nous ne comprenons pas comment il soit possible, malgré les bons résultats obtenus avec nos dispositifs de visée, d'émettre l'avis que c'est une faute de principe de relier dans notre construction l'affût à la cuirasse. Comme nous l'avons déjà dit, les expériences de Cummersdorf et celles de Bucharest n'ont nullement permis de tirer cette conclusion. Aurions-nous pu commettre cette faute et même sans motifs ? Aurions-nous oublié dans nos vieux jours ce qui formait, il y a 25 ans, l'ABC de la science des cuirassements ?

Nous laissons volontiers à une génération plus jeune le

mérite d'avoir découvert l'ABC d'après lequel la cuirasse ne pourrait pas être reliée à l'affût.

En donnant à notre construction le nom «d'affût cuirassé», dénomination que plusieurs de nos camarades auraient voulu voir remplacer par un nom plus ronflant, tel que *testudo*, etc., notre but était d'indiquer qu'il s'agissait avant tout d'action et que le couvert servait uniquement à l'augmenter. Notre affût devait être un appareil de tir et était destiné à utiliser pleinement et entièrement l'action de la bouche à feu et comme le recul absorbe du temps et de la force, nous cherchions à le supprimer. Le moyen le plus simple d'y parvenir était de profiter des propriétés de la pesanteur et ce n'était certes pas une faute de faire agir cette dernière sous la forme d'un cuirassement. Il faut dans notre construction que ce cuirassement ait été mis en brèche, avant que l'affût puisse être démonté et, puisque dans la tourelle française la partie faible qui existe entre les embrasures peut être détruite après quelques coups, nous en concluons que les affûts seront également démontés.

La «Belgique militaire» a publié dans les nos 779 à 781 un compte-rendu des expériences de Bucharest. Cet article qui est écrit avec beaucoup d'impartialité et qui reconnaît, quoiqu'il soit rédigé en français, beaucoup d'avantages à la construction allemande, se termine par les remarques suivantes :

« Il est à désirer dans l'intérêt de la science que le gouvernement Allemand fasse connaître les résultats des tirs exécutés à Cummersdorf en 1885 sur une nouvelle coupole Schumann, semblable à celles qui ont été expérimentées en 1882 dans le même polygone (1) et tout récemment à Bucharest sauf qu'il y avait dans celle-ci deux canons au lieu d'un seul.

Il importe en effet de savoir :

1° si la suppression du recul des canons est une cause de destruction du matériel ;

2° si le léger balancement de la coupole allemande, limité par des ressorts, nuit à la précision du tir.

(1) Nous devons faire remarquer que la construction de 1885 qui fut soumise aux nouvelles expériences du tir des mortiers, était la même que celle de 1882 : elle avait été transportée à 2000m. environ plus loin et se trouvait, par conséquent, à 3000 m. à peu près de la batterie.

Aussi longtemps qu'il y a du doute sur ces deux points, il serait imprudent d'adopter intégralement les dispositions de la coupole Schumann. »

Nous voyons par les lignes qui précèdent que nous devons renoncer à la satisfaction de voir la « Belgique militaire » accorder ses sympathies à notre système, car nous doutons que l'on soit disposé au ministère de la guerre prussien à communiquer, par amour pour la science, les résultats des expériences de tir dirigées contre notre construction et nous avons donné dans notre ouvrage « Affûts cuirassés » ce qui nous avait été permis de publier à ce sujet. La « Belgique militaire » connaît cet ouvrage, puisqu'elle y a emprunté la lettre que la Commission d'expériences nous adressa le 11 juillet 1882 et dans laquelle il est dit « que la commission est *unaniment* d'avis que le principe qui a servi de base à notre affût cuirassé a fait ses preuves *sous tous les rapports d'une façon absolue* pendant le cours des expériences ».

Nous croyons que la *suppression du recul* et le *léger balancement* appartiennent bien au principe de notre système et nous sommes étonnés de devoir constater que la « Belgique militaire », après la preuve fournie que l'interception du recul *ne dégrade pas* le matériel et que le léger balancement *n'est pas* nuisible à la précision du tir, en est encore au même point où nous étions lorsque nous venions de concevoir la première idée de notre système et que nous avons à nous poser les mêmes questions.

Déjà à cette époque, nous étions bien vite rassurés au sujet de la prétendue *destruction du matériel de la bouche à feu*. En effet, il n'y a pas lieu d'examiner ce qu'il y aurait à craindre pour le canon, si l'on employait le dispositif d'interception du recul par la culasse. Nous avons fait connaître dans notre ouvrage « Affûts cuirassés » que nous avons remplacé le système d'enrayage de Cummersdorf par une combinaison qui intercepte le recul sur les tourillons et, comme ces derniers pourraient être trop faibles, nous avons introduit un système qui fait supporter l'effort par les embases des tourillons qui sont toujours assez fortes. Nous y avons dit également que si on applique un système d'enrayage à un canon composé d'un noyau et de frettes qui ne tiennent que par friction, un relâchement du frettage est possible.

Si la « Belgique militaire » entend par destruction du matériel, *celle de l'affût*, alors il suffit d'examiner ce qui se présente, par exemple, dans le recul d'un fusil. L'épaule absorbe sans difficulté le recul, si le poids du projectile est à celui du fusil comme 1 est à 200 et le poids de la charge comme 1 est à 1000. A l'affût d'expérience de Cummersdorf, ces rapports pour le projectile et pour la charge étaient respectivement de 1 : 1000 et de 1 : 8000. Ceci explique pourquoi le choc de cet affût aussi bien contre des coins en bois que contre des tampons à ressorts fut si faible.

Par conséquent, si les parties du matériel qui doivent transmettre le choc sont suffisamment solides, et les deux expériences de Cummersdorf et de Bucharest ont démontré que c'est possible, il n'existe plus le moindre motif pour admettre que le matériel aura à souffrir par le fait de l'interception du recul, comme le craint la « Belgique militaire ».

Nous croyons avoir examiné maintenant les objections principales que l'on a faites au principe de notre affût cuirassé et nous n'avons plus que quelques mots à dire de certains détails de construction qui ont donné lieu également à des critiques dans les rapports officiels et officieux.

Nous voulons parler d'abord des deux grandes vis et d'un plus grand nombre de petites qui se sont détachées pendant le tir contre l'affût cuirassé Gruson.

Le fait est établi et nous ne le mentionnons que pour en réduire l'importance à sa juste valeur. Nous profitons de la même occasion pour rencontrer les objections qui ont été faites au sujet de la disposition du trou d'homme, puisque ces deux inconvénients vont à l'encontre de cette seule et même idée que le cuirassement devrait assurer l'invulnérabilité !

C'est sans doute ce que les anciens chevaliers auraient voulu trouver également, mais ils n'y sont pas plus parvenus que nous ne l'attendons de nos cuirassements. Nous nous rappelons encore l'époque à laquelle les expériences pour déterminer la meilleure cuirasse pour navires, étaient à l'ordre du jour : c'était vers la fin de 1859 et au commencement de 1860 ; nous-mêmes avons assisté à un grand nombre de ces expériences et nous avons annoté divers résultats dans le but de les utiliser plus tard dans la construction des cuirassements pour les fortifications terrestres qui doivent être basées cepen-

dant sur des considérations tout autres. Dans les cuirasses pour navires, il s'agissait de parer *un* coup et la question se réduisait donc le plus souvent à trouver une épaisseur de plaque qui aurait absorbé autant que possible toute la force vive du projectile au moment où la cuirasse serait transpercée. Dans le compte-rendu de ces expériences dans les journaux, tout l'apogée paraissait dans le tableau réellement horrible des ravages que produirait une grêle de rivets et de boulons lancés à l'intérieur du navire par l'effet du coup. On trouvait sans doute derrière ces cuirasses la trace des ravages produits par le tir de l'ennemi, mais ce n'étaient pas seulement des boulons et des rivets, mais également des débris de plaque et de projectiles, des parties de bordage brisées et des pièces de bois broyées qui pouvaient pousser l'imagination à y voir du sang et des cadavres mutilés. Il est bien possible que quelques-uns de ceux qui ont assisté aux expériences de Bucharest étaient encore sous l'impression de ces horreurs du temps passé, car, en lisant les rapports des journaux, on serait tenté de croire que l'intérieur de la coupole allemande ressemblait à celui de ce bordage de navire dont nous venons de donner une courte description. Ceux qui considèrent les coupoles comme des établissements d'assurance sur la vie, comme le caractérise fort bien M. von Schütz, doivent naturellement avoir été ravis de la construction française, aussi longtemps qu'elle n'est pas mise en brèche. En effet, il n'y avait pas à y redouter cette pluie de rivets et de vis; il n'existait pas cet inquiétant trou d'homme par lequel peuvent s'introduire les éclats, ni cette ouverture dangereuse entre l'avant-cuirasse et la coupole par où pénètre la lumière du jour! Nous pourrions encore leur recommander l'embrasure hermétiquement fermée du bourrelet sphérique, système Krupp, où le pointage se fait également par l'âme du canon. Dans la tourelle française, il ne fallait pas de trou d'homme pour donner la ventilation et laisser passer la lumière du jour, car *un ventilateur* remédiait au danger de la suffocation et, pour le cas inquiétant où des débris de projectiles ou des pierres viendraient s'engager entre l'avant-cuirasse et la surface cylindrique, il est probable que l'on avait à sa disposition un garçon ramoneur bien dressé qui risquerait de rester sur place dans cette ingénieuse gouttière.

Il ne convient pas et on doit éviter à tout prix que des

boulons, des rivets et des vis soient projetés sans nécessité et prématurément à l'intérieur d'une coupole. C'est la réflexion que nous nous étions déjà faite à Mayence, au sujet de notre construction cuirassée de 1866, et c'est pour ce motif que nous avons placé une garniture de bois à la partie supérieure des supports en T servant de soutien au cuirassement et à la toiture, de cette manière nous faisons disparaître l'inconvénient de la projection des rivets à l'intérieur de la coupole.

Dans la construction d'expérience de 1868, les fortes plaques extérieures du cuirassement avaient été reliées par des goujons à un anneau cuirassé intérieur de moindre épaisseur. L'expérience confirma nos prévisions et la construction resta intacte. A la suite de ce résultat, nous nous proposons de constituer le cuirassement pour les petites coupoles des canons de 15° courts, que nous recommandions à cette époque, de trois plaques annulaires de 30° d'épaisseur qui serait assemblées à l'aide de goujons. *C'est tout à fait le même procédé qui fut appliqué 15 années plus tard à la tourelle d'expériences française.*

En faisant le plan de nos affûts cuirassés, nous nous rappelions les trous dangereux que produisirent les projectiles dans le cuirassement de 1868 et nous les comparions aux faibles empreintes causées sous un angle d'impact de 18° environ sur le toit voûté de la même coupole, formé de plaques rivées de 50° d'épaisseur. Aucun rivet n'avait cédé et c'était d'ailleurs tout naturel, si l'on tient compte de la direction du projectile qui n'écrase tout au plus que la tête du rivet et dont une faible composante seulement agit pour faire passer le rivet à travers les plaques.

Notre cuirassement était trouvé.

Aux expériences de Cummersdorf, nous avons placé sur les consoles des cloisons de renfort longitudinales et transversales des plaques minces de tôle voûtées. Les cassettes ainsi formées étaient remplies de béton de ciment. Cette disposition augmentait d'abord par le poids la force d'inertie à opposer au choc des projectiles et donnait ensuite aux plaques un appui très-avantageux, car l'expérience avait prouvé que cet appui, quand il est formé d'une matière dure, augmente considérablement la résistance des plaques, tout en favorisant davantage la rupture des boulons de jonction de

la cuirasse. Mais nous n'avions qu'à nous servir de rivets, qui sont moins exposés à cet inconvénient.

Dans tous les cas il était avantageux qu'une rupture quelconque ne pouvait avoir lieu qu'à l'endroit où, par suite des mouvements de soulèvement et de descente du canon, le remplissage en ciment était impossible. Si l'on compose un cuirassement de plusieurs parties, les éléments de jonction doivent être tels qu'ils puissent s'opposer à la dislocation de la plaque aussi longtemps qu'elle assure protection. La rupture de l'une ou de l'autre vis n'a donc aucune importance au point de vue de la solidité de la construction. D'ailleurs il reste également à voir si la vitesse de projection est encore assez forte pour produire des blessures, ou s'il ne s'agit que d'une simple chute. Nous avons déjà fait connaître que la direction oblique sous laquelle pouvait être atteint notre cuirassement était le motif pour lequel le dernier cas tout au plus pouvait se présenter dans le tir avec des bouches à feu à trajectoire tendue. Quand il s'agit du tir plongeant, les projectiles ne possèdent pas une vitesse suffisante pour provoquer la rupture des pièces de jonction, du moment que la construction est bien faite.

A la fin des expériences avec l'affût cuirassé à Cummersdorf, en 1882 comme en 1885, où ce dernier fut soumis à une épreuve très sérieuse au point de vue de sa résistance *au tir des mortiers*, des centaines de rivets qui avaient été employés à sa construction, il ne s'en était détaché que quatre.

Nous ne pouvons donc pas admettre que nous avons commis une faute *essentielle* en faisant usage d'un nombre inquiétant de vis et de rivets. Nous avons démontré, du reste, comment on pouvait empêcher complètement que des parties détachées vinssent se projeter à l'intérieur de la coupole.

Il paraît cependant que sous ce rapport tout ne s'est pas si bien passé aux expériences de Bucharest et nous avons cherché à nous renseigner auprès de ceux qui étaient le plus à même de nous donner des indications précises.

En ce qui concerne d'abord les deux vis de jonction qui se sont détachées de la cuirasse, l'une d'elles avait été détériorée à Bucharest, en entaillant les filets, et dans la suite les deux vis ne serraient plus suffisamment. A notre avis, les vis paraissent avoir été trop *déliçates*. On avait eu le grand

tort de les fabriquer en *acier*, au lieu de choisir le fil de fer le plus tenace, comme on devrait le faire pour les goujons. Malgré cette rupture, le cuirassement a parfaitement résisté et les moyens de jonction ont, par conséquent, rempli leur but.

Indépendamment de ces deux grandes vis, on a constaté la rupture d'un certain nombre de petites *vis de montage*, mais il y a lieu de tenir compte que *celles ci* ont été employées uniquement en vue du démontage de la coupole, comme il avait été stipulé antérieurement. Il n'y a pas de monteur qui ignore qu'une vis ne saurait jamais remplacer un rivet.

Nous avons cherché à faire usage dans nos constructions aussi bien des vis à bois françaises de la cuirasse « la Gloire » que des boulons Palliser, des « continuoas rivetting » de Scott-Russel jusqu'aux « Cup and Ball principle » de English et nous n'avons obtenu des résultats satisfaisants que lorsque nous avons appris à prêter aux cuirassements une résistance suffisante, en les plaçant obliquement et lorsque par ce moyen les vis et les rivets ont été disposés plus avantageusement pour supporter le choc des projectiles ennemis (1). Si, aux expériences de Bucharest, la coupole Gruson a laissé à désirer sous ce rapport, nous avons tâché d'en trouver la raison. En établissant un faux-plancher formé de madriers assez épais, on remédie entièrement à la projection *dangereuse* des vis de jonction et des rivets.

Pour ce qui en est du danger que semble présenter le trou d'homme, nous avons déjà déclaré à maintes reprises qu'il s'agit avant tout d'établir un rapport judicieux entre l'action et le couvert. Il est toujours désirable que le chef de pièce puisse s'orienter d'une manière générale et nous avons remarqué à Bucharest à quelles subtilités on arrive, lorsqu'on ne cherche avant tout qu'à se couvrir.

Parmi les personnes qui assistaient à ces expériences, le plus grand nombre peut-être ne voyaient une vraie coupole que pour la première fois. Nous n'avons été présents jusqu'ici qu'à quatre

(1) Les rivets creux qui ont été l'objet d'expériences récentes fournissent un excellent moyen pour éviter complètement l'emploi de vis et de boulons et pour empêcher que des rivets soient détachés avant la mise en brèche de la cuirasse. Ils constituent en même temps un bon moyen de ventilation.

tirs dirigés contre de semblables constructions, mises même en brèche, et parmi celles-ci il y en avait qui possédaient même deux trous d'homme. Pendant ces expériences auxquelles est venue s'ajouter celle de Bucharest, le trou d'homme n'a pas donné lieu une seule fois à l'introduction d'éclats.

Nous nous rappelons même d'un coup à Cummersdorf qui rasa l'ouverture du trou d'homme, creusant à moitié la plaque supérieure qui avait une épaisseur de 50°, et malgré cela, aucun éclat ne pénétra à l'intérieur, à cause de la grande facilité de ricochet. Si l'on soutient, contrairement à ce qui précède, qu'un projectile de mortier peut s'introduire à tout hasard, cette objection peut être classée dans la catégorie de celles dont aucun artilleur sérieux ne tiendra compte. Il ne lui est jamais venu à l'idée de critiquer la présence du trou d'homme, mais bien le procédé de pointage par l'âme du canon. Dans notre construction le pointage par visière et guidon est une *visée d'orientation*. Aux distances rapprochées, on peut viser par la fente pratiquée dans la cuirasse à hauteur du trou d'homme et alors on profite en même temps de l'avantage que la bouche à feu n'est pas tournée vers l'ennemi. Le pointage par le trou d'homme n'a lieu que de temps en temps et, en général, on pointe indirectement et tout aussi exactement à l'aide des aiguilles placées à l'intérieur de la coupole et sur les indications de l'observateur. Quant à la mise de feu par des moyens électriques, elle n'est pas nécessaire et elle donne lieu à une source de ratés pour les gens inexercés.

Nous ignorons si nous avons encore à présenter sous un autre point de vue la défense de notre affût cuirassé, vis-à-vis des expériences de Bucharest et en présence de la critique qui en a été faite.

Qu'il nous soit permis toutefois de rechercher quelles ont été les conséquences pratiques de ces expériences et quel est le profit que la question des cuirassements en a retiré.

Nous nous associons complètement à l'éloge unanime et aux remerciements qui ont été votés au gouvernement Roumain, non-seulement par les militaires qui ont assisté aux tirs, mais par tous les cercles scientifiques et militaires, pour les généreux efforts qu'il a déployés en vue de hâter, par des expériences coûteuses et difficiles, la solution de la question si importante des cuirassements. Nous le faisons d'autant plus volontiers que nous partons de ce point de vue que l'on ne saurait faire un

assez grand nombre d'expériences et que nulle part les calculs théoriques sont moins féconds que lorsqu'il s'agit d'obtenir des phénomènes dont décident les puissants effets de percussion de l'artillerie moderne.

On ne doit cependant pas se laisser entraîner trop loin dans cette voie et l'on doit, surtout dans le domaine de la technique, laisser à l'esprit et à la force de jugement la faculté de tirer des conclusions logiques des résultats déjà obtenus. Même quand il ne s'agit pas d'appliquer exactement une loi de la nature, mais lorsqu'il suffit de rassembler et de mettre quelques données en pratique dans une voie purement expérimentale, on peut aller plus loin sans devoir recourir chaque fois à une nouvelle expérience. Conformément aux désirs de la Commission de Berlin, nous avons cherché immédiatement à corriger les fautes qui nous avaient été signalées à Cummersdorf et nos propositions furent trouvées suffisamment motivées pour que l'on pût renoncer à de nouvelles expériences.

Considérons d'abord la tourelle française et voyons s'il était bien nécessaire de soumettre à une nouvelle épreuve le principe de cuirassement proposé.

Son application avait été déjà en 1868, de notre part, l'objet d'une expérience de guerre complète et comme nous l'avons déjà fait connaître plus en détail au commencement de cette brochure, la question, pour ce qui concerne le cuirassement, ne pouvait pas recevoir de nouveaux éclaircissements. Nous ne saurions admettre non plus le prétexte de l'emploi d'obus en acier de la meilleure qualité au lieu d'obus en fonte durcie, car l'expérience a prouvé que les projectiles de chaque espèce sont également bons dans le tir contre des constructions en fer laminé.

Si l'on voulait mettre en présence les photographies de la coupole de 1868 et celles de la tourelle française expérimentée à Bucharest, l'illusion serait à peu près complète. Les mêmes causes ont produit les mêmes effets. La grande épaisseur du cuirassement n'était même pas une innovation. La tourelle française n'opposa peut-être pas une seule fois à un projectile qui fut tiré avec une charge de 9 kilogr. la même résistance que fournit notre cuirassement en 1868. Celui-ci avait 30^{cm} d'épaisseur et fut attaqué par des projectiles en fonte durcie tirés avec une charge de 3 kilog. Nous comprenons encore moins que l'on

ait voulu soumettre à une épreuve la substruction française à laquelle on avait donné, sans la moindre nécessité, comme nous l'avons déjà dit, une complication inquiétante. Cette épreuve était tout aussi inutile que la nouvelle expérience contre un cuirassement vertical en fer laminé.

Les substructions de notre coupole de 1868 avaient été reconnues complètement suffisantes. Elles n'avaient pas servi uniquement à une coupole en fer forgé qui fut soumise à un tir à outrance en brèche, mais elles avaient été utilisées pour *deux coupoles en fonte durcie* qui furent exposées à une épreuve tout aussi sérieuse. Comme le cuirassement était monté sur une plateforme avec supports verticaux formés de fers en T, qui tournaient à l'aide de rouleaux avec disque autour d'un pivot central, le frottement était si faible que la vitesse de rotation obtenue répondait pratiquement à toutes les exigences. Ce système fut amélioré plus tard par l'usine Gruson qui remplaça les rouleaux par une couronne de galets, pourvus d'une bride à chacune de leurs extrémités, ce qui permit de supprimer entièrement le pivot central.

La construction Gruson fut reconnue excellente en Allemagne, en Italie, en Autriche et également dans d'autres pays pour la défense des côtes et il n'est venu à l'idée de personne d'avoir recours au mécanisme compliqué français.

Dans ce dernier système, toute la charge repose sur le piston hydraulique ou, en d'autres termes, elle nage sur la glycérine. Il n'y a lieu de tenir compte que du frottement au pourtour qui est très faible.

Nous avons indiqué précédemment la valeur qu'il faut attribuer à la vitesse de rotation qui résulte de ce système. Chaque coup touchant le bord supérieur du cylindre agirait sur un grand bras de levier, provoquerait la rupture de la pièce d'assemblage en fonte du pivot ou l'appareil hydraulique ne serait plus étanche. Pour empêcher ces inconvénients, on a fait reposer le cuirassement sur une couronne en fer forgé qui roule sur des galets avec axe. Il faut avant tout qu'à l'aide du piston hydraulique la charge soit réglée de telle sorte qu'elle repose entièrement sur le pivot nageant sur la glycérine, car sans cela elle exercerait une trop grande pression sur les galets et, dans ce cas, la tourelle ne se meut plus : l'expérience l'a démontré. Il faut donc que la construction et le montage aient été exécutés

avec une très grande précision, sinon ou le cuirassement ne repose pas partout sur les galets et alors c'est le pivot qui supporte le choc, ou bien les galets sont assujettis à une trop forte charge et le mouvement de la tourelle est rendu plus difficile. De plus, pour paralyser tout mouvement latéral qui pourrait se produire par l'effet d'un projectile ennemi, on a eu recours à une circulaire *horizontale* à roulettes dont la construction exige encore plus de soins que celle de la couronne verticale. M. Gruson a résolu cette question d'une manière beaucoup plus simple à l'aide de sa couronne de galets avec brides. Comme il ne s'agit ici que d'un frottement de roulement, la coupole se meut avec une facilité invariable et la complication qui se présente dans le système français de devoir répartir la charge d'une manière régulière entre les roulettes et le pivot, est supprimée.

En présence de ces difficultés de construction, nous devons féliciter la fabrique de St-Chamond pour la régularité avec laquelle la tourelle française a fonctionné, à Bucharest, mais nous ne pouvons cependant nous empêcher de reconnaître que cette construction n'est pas d'un bon service à la guerre.

On ne pourra pas prétendre non plus que la construction de l'affût français présente des avantages qui méritaient d'être soumis à des expériences. Les mouvements de soulèvement et de descente de l'affût et du canon sont identiques à ceux de l'affût Gruson. La presse hydraulique pour élever le canon et l'enrayage sont les mêmes, mais comme l'*affût* et le *canon* doivent être soulevés en même temps et comme il n'y a pas de plan incliné pour faire rentrer la pièce en batterie, on a dû recourir au mécanisme ingénieux, mais superflu, des poulies différentielles combiné à l'action des ressorts Belleville. Tout ingénieur expérimenté cherche autant que possible à éviter l'emploi de la force des ressorts pour produire un travail mécanique.

La tourelle française et son affût constituent un chef-d'œuvre de mécanique, mais comme la question peut être résolue d'une manière plus simple, nous nous permettons de ne pas les recommander au gouvernement Roumain, surtout dans les circonstances actuelles.

Les expériences de guerre exécutées en 1868 avec notre coupole cylindrique en fer laminé et nos affûts à embrasure minima avec vis pour soulever les tourillons, ainsi que celles qui ont eu lieu ensuite dans les mêmes conditions avec les cou-

poles en fonte durcie Gruson et affûts hydrauliques ont parfaitement éclairci la question. C'était en premier lieu la cause que l'Allemagne a fait construire ses coupoles d'après ce dernier système. Nous avons fait connaître en détail, au commencement de cette brochure, pourquoi nous avons présenté plus tard nos affûts cuirassés : il s'agissait de donner à *chaque bouche à feu un emplacement séparé, sans augmenter la dépense.*

Si l'on voulait faire des expériences dans le but de choisir un système de cuirassements pour les fortifications de Bucharest, l'histoire de la question indiquait clairement la voie à suivre pour que l'on pût aboutir à un résultat satisfaisant.

Immédiatement après les expériences de Cummersdorf de 1882, les défauts signalés par la Commission ont été écartés, mais nous croyons pouvoir améliorer encore sensiblement notre système et, sous ce rapport, nous avons rencontré l'appui le plus bienveillant de la part de l'usine Gruson.

Une semblable coupole perfectionnée d'une manière rationnelle d'après les expériences précédentes pouvait être essayée de nouveau, avec le quart environ des frais occasionnés par les expériences de Bucharest et nous avons la conviction, puisque le *premier* affût cuirassé avait reçu l'approbation unanime d'une Commission compétente, que la *nouvelle construction améliorée* serait sortie victorieuse de la lutte entre les deux systèmes.

Si nous jetons un dernier coup d'œil sur les résultats pratiques auxquels ont donné lieu ces expériences, nous devons reconnaître qu'ils sont plutôt de nature négative.

La tourelle française n'a pas été trouvée satisfaisante, uniquement parce que la résistance du cuirassement cylindrique n'offrait pas suffisamment de garanties. Nous avons exposé plus haut que ce n'était pas là le défaut essentiel et nous prétendons que dans le cas d'un véritable emploi tactique, un tel cuirassement pourrait suffire aussi. La construction française, malgré les bons résultats qu'elle a donnés, ne satisfait pas les artilleurs pratiques et versés dans l'art de la guerre, car ceux-ci préfèrent une construction simple à un mécanisme compliqué.

Ce qui prouve surtout et d'une manière drastique que dans la

disposition de la tourelle française on a peu tenu compte des vraies conditions du combat et que l'on a attaché plus d'importance au couvert qu'à l'action, ce sont les difficultés qui ont surgi lors du remplacement des canons. Nous ne nous sommes jamais contentés du résultat obtenu à Cummersdorf, où il avait fallu une heure et demie pour descendre un canon de son affût et pour l'y replacer, et nous sommes parvenus, dans nos dernières constructions, à exécuter cette manœuvre de force en moins d'une heure. D'après M. von Schütz, on mit, dans la tourelle de St-Chamond, un jour et demi pour *descendre* seulement un canon de son affût.

La coupole Gruson expérimentée à Bucharest ne donna pas tous les apaisements au point de vue de la précision du tir et la circonstance que quelques vis furent projetées à l'intérieur, souleva de l'inquiétude.

Ces deux objections ont été suffisamment réduites à leur juste valeur et nous ne pouvons que répéter que nous regrettons franchement que l'usine Gruson ait été obligée de soumettre à la concurrence une construction qui ne pouvait donner, comme nous l'avions prévu, que des résultats inférieurs à ceux obtenus à Cummersdorf.

Si l'on veut faire abstraction de la faute tactique que l'on commet en plaçant deux bouches à feu sous une même cuirasse, nous pourrions recommander, comme le fait M. von Schütz, l'emploi de la coupole ordinaire Gruson dont la construction a été reconnue bonne depuis des années et, dans le cas où l'on préfère le fer laminé à la fonte durcie, on pourrait y substituer une calotte sphérique du premier métal.

Les résultats négatifs obtenus à Bucharest ont également fourni aux adversaires des cuirassements, l'occasion d'élever la voix et plusieurs brochures ont été publiées dans ce sens. Si nous voulons bien nous en occuper quelque peu, nous devons supposer avant tout que nos adversaires ont réellement étudié la question, qu'ils connaissent les expériences de tir qui s'y rapportent et qu'ils ont lu attentivement notre ouvrage « Affûts cuirassés », les articles qui ont été écrits sur la guerre de siège moderne par le général von Sauer, ainsi que son grand ouvrage « l'attaque et la défense des places fortes ».

Nous ne nous occuperons que de deux de ces adversaires des cuirassements dont l'un, le capitaine Scherer de l'artillerie Hol-

landaise, a exposé ses vues dans le « Militaire Gids » 5^e année, 2^e livraison Haarlem 1886. (1)

Le capitaine Scherer a assisté aux expériences de Bucharest et a fourni un rapport très-impartial dont les indications principales concordent parfaitement avec les deux rapports que nous avons déjà cités. Nous n'examinerons que sa conclusion, dans laquelle il fait ressortir que les expériences de Bucharest n'ont pas abouti à fournir un type recommandable de coupole cuirassée et que dans ces circonstances on peut encore se demander si l'on parviendra un jour, par ce moyen, à donner à l'artillerie de la défense un degré de résistance en rapport avec les grands frais qu'exige l'installation des coupoles.

Le capitaine Scherer félicite son pays de ne pas avoir fait usage encore jusqu'à présent, pour les fortifications terrestres, des moyens douteux des cuirassements et s'en tient, en général, à ce point de vue qui est également partagé en ce moment par la plupart des artilleurs dans les armées, qu'à l'aide des positions à intervalle et avec les moyens de défense actuels, on pourrait encore se tirer d'affaire. Et si l'on voulait affecter les sommes énormes que coûtent les cuirassements, à l'achat d'un grand nombre de bouches à feu et de munitions, la chose n'en vaudrait que mieux.

A ce sujet nous ferons remarquer avant tout que nous serions d'accord avec lui si, comme le capitaine Scherer se l'imagine, les cuirassements « n'étaient destinés qu'à fournir aux bouches à feu qu'ils renferment, une protection telle qu'on ne puisse presque pas les réduire au silence ». Mais nous comprenons

(1) Nous regrettons vivement que, par suite d'une traduction imparfaite de cet article hollandais, nous ayons été amenés à l'avis erroné de compter le capitaine Scherer parmi les adversaires systématiques des cuirassements. C'est pourquoi ce dernier a publié dans le numéro du mois de février 1887 de la « Revue internationale », une réplique sous le titre : « Un mot à Monsieur le major du Génie retraité Schumann, » dans laquelle nous avons eu l'occasion de constater notre erreur. Du reste, le rapport complet de la commission hollandaise de tir (publié en langue française sous le titre : Expériences de Bucharest, Bruxelles, imprimerie P. Vanderlinden) nous avait déjà éclairés au sujet de ce malentendu. Nous laissons au lecteur la décision sur les différences d'opinion tactiques et techniques qui nous séparent encore ; les bombes à la mélinite et les prochaines expériences chez M. Gruson avec affûts cuirassés perfectionnés lui faciliteront cette besogne.

tout autrement le but des cuirassements et nous craignons de fatiguer le lecteur en répétant si souvent notre opinion à ce sujet, que le meilleur instrument rend des sons discordants, dès qu'on y souffle faux.

Nous ne pouvons qu'engager le capitaine Scherer à lire attentivement les conclusions que nous avons résumées à la fin de notre ouvrage « Affûts cuirassés » et à jeter un coup d'œil sur la planche I de notre atlas qui donne la représentation comparative de l'effet du tir dans la défense à ciel ouvert et dans celle exécutée au moyen d'affûts cuirassés.

Si le capitaine Scherer veut rompre d'abord avec cette idée du général Brialmont que l'on veut employer surtout les bouches à feu sous cuirasse pour le tir à démonter à distance rapprochée, et s'il veut examiner ce que c'est que de forcer l'assaillant, à éteindre, de sa première position d'artillerie, le feu non pas d'une seule coupole qui se présenterait comme une cible, mais de tout un système de cuirassements dont le centre d'action résiderait dans des *bouches à feu de fort calibre à tir plongeant et placées sous cuirasse*, alors il trouvera en Hollande des situations où l'emploi des coupoles promettrait une grosse rente.

Il faut cependant renoncer aux types qui ont été expérimentés à Bucharest. Les fortifications hollandaises retireraient sans doute de grands avantages de cuirassements construits d'une manière rationnelle ; il ne faudrait pas que l'on fasse usage de coupoles lourdes et coûteuses pour gros calibres et présentant les défauts tactiques de celles qui viennent d'être expérimentées. Il faudrait assigner d'une manière judicieuse à chaque calibre sa vraie destination et alors nous croyons avec le général von Sauer, que dans la plupart des cas, le calibre de 12^e suffira comme bouche à feu de combat proprement dite pour le tir à démonter.

Les digues hollandaises pourraient être défendues par un faible personnel et à peu de frais au moyen de nos affûts à éclipse pour canons à chargement rapide, système Gruson. Sans avoir une connaissance spéciale des ouvrages de la fortification hollandaise, nous croyons cependant pouvoir admettre que dans les circonstances actuelles, l'ingénieur hollandais ne parviendrait que difficilement et au prix de sacrifices financiers énormes à couvrir convenablement les grandes forces qui occuperaient les positions avancées, tandis qu'en se servant de

notre système, le petit nombre de combattants seraient couverts par la cuirasse même.

Si les fossés pleins d'eau sont défendus directement et obliquement par des affûts cuirassés pour canons à chargement rapide, tout danger d'une attaque de vive force se trouve écarté, de manière que *les réserves peuvent être placées assez loin en arrière et être couvertes par le terrain.*

Nous ne donnons ici que des indications, car nous sommes convaincus qu'elles suffiront à un officier d'artillerie aussi instruit et expert dans la critique que M. le capitaine Schrerer.

Mais nous n'avons pas la même confiance d'être compris par le correspondant de « l'invalides russe » qui a rendu compte d'une conférence faite à l'Académie du génie Nicolas par un témoin oculaire des expériences de Bucharest, le capitaine Welitschko.

Adversaire des cuirassements à peu près de la même manière que ce parti radical de la Chambre qui dit un jour : « nous ne connaissons pas les intentions du ministre, mais nous les blâmons », l'auteur anonyme se réjouit d'abord parce que les expériences de Bucharest lui ont donné raison d'avoir douté des espérances exprimées au sujet de l'emploi des cuirassements par le général Brialmont dans son récent ouvrage « la fortification du temps présent ».

Nous nous sommes récriés aussi et à plusieurs reprises contre l'emploi des cuirassements dans le sens indiqué par l'auteur de l'ouvrage ci-dessus, toutefois si les motifs que le camarade russe a opposés à l'opinion du général Brialmont, ne sont pas plus sérieux que ce qu'il écrit au sujet des cuirassements après les expériences de Bucharest, nous ne pouvons que le prier et ce dans l'intérêt même de la question, de persévérer dans la ligne de conduite qu'il s'est tracée.

L'auteur fait ensuite une objection dont la force démonstrative lui paraît écrasante ; « il manque aux cuirassements l'épreuve de la guerre ». Nous convenons que c'est regrettable, mais nous lui serions reconnaissants s'il voulait bien nous dire comment les expériences de guerre avec les cuirassements doivent avoir lieu, sans que ceux-ci existent ?

Comme cette seule remarque déjà nous avait fait rire au sujet de la perspicacité de l'auteur en fait de critique, nous avons été moins surpris du deuxième passage fondamental de l'article : « les cuirassements qui n'ont pas même été expérimentés ».

tés complètement sur un champ de tir, n'ont été recommandés jusqu'ici que par des *propriétaires d'usines* et des *techniciens*. »

On est donc presque amené à conclure de ce qui précède que l'auteur de l'article seul a approfondi la question des cuirassements au point de vue militaire et que tous ceux qui s'y intéressent ailleurs doivent être des fabricants et des techniciens.

Nous ignorons si dans les écoles de cadets de la Russie il a été donné déjà des conférences sur cette question. S'il en était ainsi, nous engagerions beaucoup notre contradicteur à profiter de la première occasion pour suivre un nouveau cours, avant de se faire écrivain et critique en la matière. Alors nous réussirions peut-être plus tard à lui faire comprendre que la question des cuirasses n'est pas récente, qu'elle a un passé et qu'elle a pénétré beaucoup plus avant dans l'art de la fortification que ne paraît le croire l'auteur de la critique des expériences de Bucharest.

Nous nous sommes opposés à outrance dans l'article ci-devant contre les objections qu'ont soulevées les expériences de Bucharest, quand on s'est placé au point de vue le plus restreint d'un tir organisé par l'industrie, et c'est à peine si nous pouvons encore réfuter point par point les motifs allégués contre les cuirassements par le correspondant de « l'Invalide ». Il dit que le tir *des* coupoles a été mauvais et part de cette conclusion pour comparer la précision des mêmes bouches à feu dans le tir *contre* les coupoles. Nous avons cherché à pénétrer les motifs de ces différences et nous croyons que le critique aussi arrivera à de meilleurs sentiments, quand il aura appris par les tables de tir que la dispersion moyenne en hauteur est de 0^m,60 à la distance de 1000 et de 3^m,60 à celle de 2,500 mètres.

Qu'il nous soit permis de lui recommander la lecture de notre ouvrage « Affûts cuirassés » ; il y trouvera au milieu de tant d'autres la réponse à la considération qu'il émet sub 11° « qu'il est plus facile de concentrer du rempart découvert sur un point du terrain extérieur le feu d'un plus grand nombre de bouches à feu qu'on ne saurait le faire avec un nombre restreint de cuirassements ». Nous lui conseillons de jeter un coup d'œil sur la planche I, fig. I de notre atlas et de lire les explications qui se trouvent dans le texte.

Dans l'opinion du correspondant de *l'Invalide russe*, la question de la recherche de la meilleure construction pour

coupoles n'a pas encore reçu de solution et nous ajouterons aussi qu'elle n'en recevra pas aussi longtemps qu'elle continue à être envisagée comme il le fait.

Il paraît aussi que le critique, procédant avec la même logique avec laquelle il reproche aux cuirassements de ne pas avoir subi l'épreuve de guerre, entend par meilleure construction celle qui est la meilleure au point de vue le plus *absolu* et dans ces conditions son attente pourrait bien se prolonger indéfiniment.

On trouve une preuve pour la réalisation de ses désirs dans la présomption qu'il exprime que le général Brialmont ne se laissera probablement pas influencer dans ses vues sur la valeur des cuirassements par les expériences de Bucharest (nous dirons : par la critique de ces expériences) et qu'il cherchera plutôt à affermir son opinion antérieure à l'aide de nouveaux types de cuirassements, sensiblement améliorés.

Le critique, conformément à ses notions sur la guerre de siège, base singulièrement son opinion « que le général Brialmont se trompe » sur les phénomènes qui se sont présentés dans les cuirassements des navires.

Ces quelques lignes peuvent suffire et si nous nous sommes occupés de cette critique un peu plus longuement qu'elle ne le mérite, nous avons tenu à le faire, parce qu'elle résume l'opinion d'un grand nombre de gens qui ne se distinguent que par l'habit militaire de ceux qui étudient la question des cuirasses dans les journaux qu'ils trouvent dans les cafés. Personne ne voudrait, j'en suis sûr, identifier le corps du génie russe dont un homme comme *Tolleben* fut le chef, il n'y a pas bien longtemps, avec l'auteur de l'article que nous avons lu dans *l'Invalide russe* et que nous venons de discuter.

III

Le développement ultérieur des affûts cuirassés.

Nous en revenons encore finalement à notre point de départ, c'est-à-dire à la critique des affûts cuirassés par le général von Sauer et cela, pour les mêmes motifs pour

lesquels nous l'avons placée avant les expériences de Bucharest et l'opinion de ceux qui les ont commentées.

Cette critique appuie beaucoup plus sur le côté tactique que technique et c'est ce que nous désirons avant tout, si nous devons répondre en même temps à des objections techniques. Pour trouver le juste milieu, il est indispensable d'étudier la guerre de siège dans ses phases les plus récentes et nous ne pouvons assez engager nos lecteurs à lire également la critique de la « fortification du temps présent » qui a paru dans le fascicule janvier-février 1886 des « Jahrbücher für deutsche Armee und marine ».

Qu'il nous soit permis d'expliquer encore, en quelques mots, en quoi nos types pour fortifications cuirassées s'écartent des vues du général von Sauer. Disons avant tout, qu'en principe, nous sommes de l'avis de cet écrivain de dérober encore davantage les cuirassements à la vue et de les éparpiller encore plus que nous ne l'avons fait jusqu'à présent. Dans le but de parer à une critique défavorable, nous avons ajouté comme supplément au projet de la planche XXII celui qui est indiqué à la planche XXIII, dans lequel nous avons choisi une meilleure disposition de profils afin de soustraire encore mieux la fortification aux vues de l'ennemi. Le groupe de la planche XXIII doit représenter, de même que celui de la planche précédente, un fort isolé et nous avons en même temps l'intention de disposer les différentes parties de ce groupe de manière qu'elles puissent entrer en quelque sorte comme plus petits éléments dans n'importe quelle autre combinaison.

Le général von Sauer critique surtout le projet en se plaçant au point de vue d'une *ceinture de forts* et alors la disposition n'est rien moins que justifiée. Notre intention était de faire envisager aussi l'emploi des cuirassements dans le cas où la question stratégique devait être résolue par des places d'arrêt du plus petit ordre, quand il n'est pas possible de créer des fronts de gorge et lorsque l'on peut encore moins se développer en ligne, comme le général von Sauer le désire. Dans le cas où la configuration défavorable du terrain permet une attaque enveloppante, nous avons crû devoir fournir un armement aussi puissant que possible, en nous basant sur les frais exigés jusqu'à ce jour pour la construction d'ouvrages de fortification, dans le but d'obliger l'assaillant à développer des moyens

d'attaque plus considérables. Ces quelques lignes suffiront pour faire voir que nos divergences d'opinion ne sont pas si étendues qu'elles le paraissent de prime abord.

Le général von Sauer termine sa critique de la manière suivante : « quoiqu'il ne nous soit pas possible d'approuver sans réserve tous les projets du major Schumann, nous croyons cependant que personne n'est plus à même que lui d'examiner d'abord pratiquement et techniquement les objections que nous lui avons faites. Si elles résistent à l'examen, alors l'annexe qui nous a été promise dans l'ouvrage « Affûts cuirassés » nous dira peut-être comment ces affûts permettent une réforme complète du système de fortification actuellement en usage et indiquent la voie à suivre par l'art de la fortification ».

Nous avons promis, dans la préface de la seconde édition de notre ouvrage, de fournir cette annexe dès que l'usine Gruson aurait terminé une série d'expériences où l'on devait tenir compte de ce courant d'idées qui s'écarte de l'étroit système de la fortification permanente, pour passer à un autre système plus maniable, celui de la fortification passagère, sans vouloir renoncer à l'emploi des casemates défensibles sous la forme de cuirasses.

Nous voudrions d'autant plus volontiers satisfaire à ce désir que les expériences de Bucharest surtout ont encore affermi notre conviction que c'est seulement dans des cercles très limités où l'on s'intéresse réellement à la question des cuirasses et où on la comprend suffisamment. Nous croyons à peine pouvoir favoriser les intérêts de l'usine Gruson, si nous voulions, comme précédemment, faire connaître ses constructions par des dessins détaillés. Nous nous contentons, par conséquent, d'une description générale des nouvelles constructions de cuirasses qui ont été proposées spécialement par nous pour servir d'éléments à une fortification de l'avenir.

Il est incontestable que dans les différentes armées, le nombre de ceux qui considèrent que la valeur des forteresses n'est plus en rapport avec les dépenses et avec la force des garnisons qu'elles exigent, s'accroît de jour en jour.

Il se manifeste un courant d'idées qui voudrait accorder la préférence aux positions fortifiées d'une manière improvisée, si l'expérience de plusieurs guerres n'avait démontré que déjà du temps du canon lisse, il était très difficile de les achever en temps opportun. Mais actuellement, en présence des moyens

d'attaque modernes, les conditions que l'on serait en droit d'exiger d'une fortification à caractère provisoire, rendraient les difficultés techniques presque insurmontables.

Dans ces derniers temps, c'est surtout la défense de Plewna qui a attiré de nouveau l'attention sur les fortifications provisoires. Cet événement de guerre qui a certainement son importance, a été souvent discuté et critiqué ; c'est ce qui nous permet de n'effleurer ce sujet qu'en passant et de faire remarquer que c'est précisément la défense de Plewna qui a attiré les regards sur le tir plongeant des canons de calibre moyen (1) et qu'il en résulterait qu'à l'avenir la valeur des fortifications, surtout de celles qui ont un caractère provisoire, serait encore considérablement diminuée.

Les difficultés essentielles pour l'exécution de ces fortifications provisoires dans des moments difficiles provenaient jusqu'à ce jour du travail considérable qu'exigeait le creusement du fossé, dont le profil avait été établi surtout en vue de la garantie contre une attaque de vive force, quoique ce soit précisément dans la construction d'ouvrages provisoires que la balance entre le déblai et le remblai doit être la plus exacte. Indépendamment de la tendance qui existe en faveur des hauts profils, les remblais devaient déjà avoir une certaine hauteur pour permettre la construction des locaux voûtés, surtout dans le cas où la nappe aquifère limitait les travaux de terrassements.

Ces conditions sont devenues beaucoup plus désavantageuses. Le nombre des locaux a augmenté et il est nécessaire de leur donner une sécurité plus grande qu'autrefois.

A ces difficultés vient s'ajouter alors cet inconvénient réel que dans les retranchements provisoires on peut encore moins trouver une position d'artillerie suffisante que dans la fortification permanente et si, pour cette raison, on ne laisse dans les ouvrages permanents que les bouches à feu les plus nécessaires et si l'on préfère choisir pour les autres un emplacement latéral en dehors de ces ouvrages, le même procédé deviendra tout à fait inévitable pour les constructions provisoires.

C'est toujours alors la garantie contre une attaque de vive

(1) Voir à ce sujet les observations du général von Sauer dans la livraison de janvier des «Jahrbücher etc.» pages 72 et suivantes.

force qui est mise en doute et ici encore la défense de Plewna a démontré de nouveau, comme antérieurement les événements de la guerre d'Amérique et de la guerre franco-allemande, que l'on est en état de repousser toute attaque, dès que l'on a à sa disposition des armes à tir rapide et un couvert quelque peu suffisant.

Malheureusement pour produire ce feu de masse, il faut un personnel relativement considérable et comme nous l'avons déjà indiqué, ce personnel ne peut pas être suffisamment abrité contre le tir plongeant et fournit ainsi à l'assaillant l'objectif qu'il désire.

S'il est déjà possible à l'assaillant de réduire tactiquement des ouvrages permanents pourvus de toutes espèces d'abris modernes, et le général von Sauer a démontré que ce résultat peut être considéré comme très probable, on conviendra que cette tâche sera encore plus simple, s'il s'agit d'une fortification provisoire.

Dans de telles conditions on devra songer plus que jamais à profiter de la configuration du terrain pour se préparer une position de combat dont le tracé et le profil permettent d'obtenir d'abord une première protection contre l'attaque du feu de l'artillerie ennemie, à l'aide de masques et en donnant aux buts des faibles dimensions, et de trouver ensuite pour les réserves des positions suffisamment dérochées à la vue.

Alors on peut encore se créer techniquement des couverts contre les coups accidentels, ce qui est cependant moins important que les abris contre le mauvais temps.

Une difficulté toute spéciale se présentera pour l'emmagasinement des munitions. On devra, en effet, les abriter, même le plus près possible de la position de combat, contre les projectiles des mortiers du plus fort calibre et, sous ce rapport, les expériences les plus récentes ont démontré cependant que si l'on doit recourir à des couverts en terre, comme ceux qui existent dans les ouvrages provisoires, ces couverts devant être construits en peu de temps, sont mal conditionnés.

Il en résulte que si des ouvrages de fortification improvisée peuvent mieux répondre à la stratégie actuelle que des forteresses permanentes dont les frais de construction peuvent monter considérablement, si l'on veut se conformer aux systèmes usités jusqu'à nos jours, il n'en est pas moins vrai que les difficultés techniques pour les constructions improvisées se sont réellement accrues.

En maintenant notre assertion que le fer doit entrer ici comme élément moderne dans les constructions de guerre, on nous écouterait avec un doute prémédité dans les cercles où l'on est habitué à considérer le fer comme un élément de rapiéçage pour les forteresses existantes, et même ici encore en méconnaissant l'influence des cuirassements sur la tactique.

Si, au contraire, on choisit comme point de départ les idées que le général von Sauer a développées dans le fascicule du mois de mai 1885 des « *Jahrbücher für die deutsche armee und marine* » et celles qu'il a publiées dans le fascicule de mars 1886 relativement à notre ouvrage « *Affûts cuirassés* » et qu'il a défendues d'une manière si énergique contre le général Brialmont dans les fascicules de janvier et février de la même publication, alors il est incontestable que l'on peut nourrir le meilleur espoir au sujet de l'avenir des cuirassements.

Le général von Sauer propose un système de ceinture de coupoles pour ouvrages permanents et quoique nous nous occupions ici en première ligne de fortifications provisoires, on verra cependant qu'il n'existe pas de différences essentielles pour les cuirassements dans les deux genres de fortifications.

Le général von Sauer désire, conformément aux règles de l'art, déployer en ligne toute la puissance des feux et n'approuve pas pour ce motif l'accumulation de cuirassements dans les espèces de forts, tels qu'ils sont représentés dans notre ouvrage « *Affûts cuirassés* ». Nous nous sommes empressés de suivre ses considérations, au point de vue de l'artillerie, et nous nous sommes efforcés, sous le rapport du profil aussi bien que du tracé, de construire autant que possible des ouvrages dispersés, peu visibles et se prêtant à une bonne résistance; mais nous croyons cependant devoir rappeler que quelques-uns de nos projets ne doivent être considérés que dans le sens de postes isolés et indépendants.

Nous nous permettons de recommander d'autant plus cette disposition pour des ouvrages provisoires, si l'on a eu soin de tirer un parti judicieux de la configuration du terrain.

La ligne avancée où s'engage la lutte d'artillerie et où elle se décide en principe, présente alors à peu près le même caractère que la ligne de batteries de l'assillant avec ses tranchées de communication. Mais comme celui-ci ne peut compter dans les moments critiques que sur la protection fournie par les ter-

rassements, son personnel qui comprend non-seulement les servants des bouches à feu, mais aussi les troupes qui sont destinées à protéger la batterie par les armes contre une attaque de vive force, puisqu'il n'est pas possible d'opposer une résistance passive, ce personnel est exposé aux intempéries de la saison et se trouve à la merci des projectiles de toutes espèces. Il en est tout autrement dans la ligne de batteries de la défense où les terrassements insuffisants ont été renforcés, en temps de paix, par le fer et la maçonnerie.

Pour se garantir contre les sorties énergiques de la garnison, l'assaillant doit chercher à établir immédiatement à proximité de la batterie des gardes de tranchée d'une force relativement grande, car celles-ci sont appelées à devenir les premiers objectifs de l'attaque de la garnison. Ce sont surtout, comme le fait ressortir le général von Sauer, les batteries de combat qui sont peu appropriées à une défense isolée. Il est vrai que l'on a proposé à maintes reprises, aussi bien pour les batteries de l'attaque que pour les batteries intermédiaires de la défense, de creuser à 500 mètres environ en avant d'elles des tranchées-abris qui seraient fortement occupées, dans le but de protéger les batteries dans les deux cas. Si l'assaillant veut se défendre sérieusement contre un adversaire énergique, c'est à peine s'il lui reste le moyen douteux que l'on a proposé et qui exige cependant de grands sacrifices, mais il serait impardonnable de faire combattre de la même manière les troupes de la défense, réduites à leurs propres forces, sans réserve. Nous avons dit que l'emploi de cette infanterie constituait un moyen douteux pour garantir les batteries établies dans les intervalles contre une attaque de vive force; en effet, l'assaillant doit quand même, quoique au prix de sacrifices considérables, même dans une attaque de front, s'emparer de ces tranchées-abris et il peut le faire. Mais alors l'infanterie refoulée de ces tranchées constituera un excellent masque au désavantage des batteries et l'adversaire pourra s'emparer des tranchées, sans éprouver de nouvelles pertes.

Ces considérations ont été le point de départ d'une série d'expériences dans le but d'arriver, au moyen du fer, à exploiter cette situation défavorable au profit de la défense.

Quoique nous nous soyons occupés d'abord de positions défensives qui ne devraient être créées qu'au moment de la

guerre, nous n'avons cependant pas perdu de vue la protection à assurer aux lignes intermédiaires, quand il s'agit de places modernes, pourvues d'une ceinture de forts. Dans les deux cas, il faudrait se créer des cuirassements qui seraient construits en temps de paix et conservés dans les magasins, et qui pourraient être transportés et établis en peu de temps et avec de faibles moyens.

Les cuirassements pour ouvrages provisoires dont nous avons fourni les projets et qui ont été construits déjà en partie et expérimentés par l'usine Gruson, se divisent en deux groupes. Les uns sont destinés à rendre le canon de combat proprement dit plus apte à soutenir la lutte d'artillerie dans de meilleures conditions que l'assaillant ; les autres sont appelés à fournir les moyens pour mettre les bouches à feu cuirassées à l'abri d'une attaque de vive force, attendu qu'en fait d'obstacles passifs nous ne croyons pas en avoir beaucoup plus à notre disposition que ceux qui ont été proposés jusqu'à présent et que nous avons besoin, par conséquent, des feux de masse.

Comme nous nous associons en toute conviction à ce que dit le général von Sauer dans sa critique des « Affûts cuirassés » au sujet de l'emploi des canons frettés de 15 c., nous aimons à reproduire ici textuellement ses paroles :

Page 314 : « qu'il nous soit permis d'ajouter quelques mots à ce qui a été dit au sujet des canons frettés de 15^c placés sous cuirasse. Il n'existe, à notre humble avis, aucune bouche à feu qui a été moins méconnue que ce canon ; il est aussi le plus ancien parmi les bouches à feu à trajectoire tendue et il a été même construit d'après une méthode de fabrication spéciale « le système à frettes » que l'usine Krupp a remplacé depuis longtemps par le système « à enveloppe ». Le canon fretté lourd fut le premier canon « à grande portée » de l'artillerie allemande et pendant longtemps le seul avec lequel on tira à shrapnels aux plus grandes distances (c'est-à-dire jusqu'à 4,500^m). Nous croyons que c'est dans ces considérations qu'il faut chercher les motifs pour lesquels ce canon fut recommandé si volontiers comme *canon de troupes*. Cependant quand il s'agit de « troupes réelles », c'est à dire d'un but mobile qui peut, par conséquent, se déplacer, ce canon n'est pas supérieur aux canons lourds de 12 et de 9^c. Or comme il n'y a pas lieu de prévoir pourquoi un cantonnement ou tout autre but sem-

blable, situé à plusieurs lieues, ne pourrait pas être battu efficacement aussi bien par des canons de 12 ou de 9° que par des canons de 15° à trajectoire tendue, il n'y a pas lieu de considérer non plus pourquoi une colonne de troupes ou de travailleurs présumée à 7 kilomètres ne pourrait pas être *inquiétée* tout aussi facilement par des obus de 9 ou de 12 que par des obus de 15°. Mais de tous ces tirs à grande distance, il ne faut attendre que « des résultats de considération » et la dernière guerre a même prouvé que les obus parisiens lancés contre l'armée allemande d'investissement n'ont pas même fourni ces résultats. Au contraire, quand il s'agit d'un tir plus rapproché contre des buts *fixes*, par conséquent aussi contre des buts placés derrière un couvert, on obtient dans *tous* les cas des résultats plus avantageux par le tir plongeant (obusiers de 15°) que par le tir rasant, qui est cependant indispensable, quand il s'agit d'un but qui s'approche c'est à dire d'un but qui est *en mouvement*. Mais précisément dans ce dernier cas, c'est encore la bouche à feu de petit calibre qui mérite la préférence sur celle de plus fort calibre. A quoi sert donc le canon fretté? A *transpercer* des couverts et à les *écrêter*? La première opération peut être tentée avec pleines chances de succès à des distances inférieures à 2000 mètres, mais elle serait difficile à exécuter, si la distance dépasse une demi-lieue, à cause de la grandeur des dispersions. Dans chacun des cas, on arriverait mieux au résultat par le tir courbe (obusiers de 15°) et par le tir plongeant (mortiers de 15 et de 21°) qu'en se servant de canons à tir tendu. Quant à *écrêter* des couverts en terre (épaulements), cette opération a perdu du charme depuis que l'on tire plus facilement par dessus le couvert et au-delà. S'il faut cependant absolument passer par là, les canons lourds de 12° produisent de meilleurs effets que le canon fretté et pour ces deux tirs, on ne pourra pas dépasser une distance approximative de 2 kilomètres. Il résulte de tout ce qui précède que nous ne pouvons pas admettre réellement qu'il soit indispensable de placer les canons frettés de 15° sous cuirasse et si dans ces cuirassements les canons dont il est question ne participent pas à la lutte de front de l'artillerie, à distance rapprochée, mission qu'il est plus rationnel de confier aux obusiers et aux mortiers, alors nous nous permettons de trouver que les cuirassements pour canons frettés sont à peu près complètement inutiles.

Aussi longtemps que l'assaillant n'exécute contre la bouche à feu de place qu'un tir à grande distance, cette bouche à feu possède dans chaque batterie type au moins autant de sécurité que l'adversaire lui-même et elle n'y renonce que si elle méconnaît singulièrement son caractère et si elle veut absolument se tenir sur le rempart. Ce *n'est que là* qu'elle a à redouter sérieusement les effets du tir à shrapnels à grande distance : dans une batterie type bien établie, ce danger est moindre. Ce n'est qu'à partir de 2000 mètres, c'est-à-dire en entrant dans la zone efficace du tir plongeant, que la batterie type est également plus exposée et c'est pour ce motif que lorsqu'il s'agit du *combat décisif rapproché*, elle doit être remplacée par des *cuirassements*. Si nous revenons donc pour un instant à la ligne de coupoles que nous avons fait connaître précédemment, nous penchons vers l'idée que cette ligne peut se passer presque entièrement de bouches à feu cuirassées, pour le tir à *grande distance*. Nous avons adopté une double ligne de mitrailleuses complètement à l'abri d'une attaque de vive force. Rien ne pourrait cependant nous empêcher d'établir à l'intérieur de cette ceinture bien protégée, çà et là quelques batteries de bouches à feu à longue portée. Si l'adversaire parvient à en découvrir une et s'il l'inquiète trop efficacement par ses feux à grande distance, elle peut changer immédiatement de place. Il est bon alors de faire tirer vivement quelques coups de canon à l'ancien emplacement pour engager l'adversaire à continuer son tir sur le même but. Mais avec la ligne de coupoles que nous proposons, l'attaque d'artillerie de l'assaillant et l'effet de son tir à grande distance pourraient bien prendre une tournure tout autre qu'actuellement. Jusqu'à ce jour l'artillerie de première position devait contrebalancer les bouches à feu des remparts au point de permettre à l'assaillant d'établir sa deuxième position d'artillerie et de pouvoir démonter l'artillerie de la place qui serait venue occuper entretemps les batteries des lignes intermédiaires. Mais nous nous demandons quels résultats l'artillerie de première position pourra atteindre contre la ligne des coupoles? Où celle-ci présente-t-elle donc des buts qui peuvent être attaqués avec quelque chance de succès par le tir à grande distance? Il est vrai que ce serait plutôt possible, s'il s'agissait de forts cuirassés fermés, mais ce serait une opération bien difficile contre une simple *ligne de coupoles* cuirassées.

S'il est vrai que le tir éloigné de l'ennemi ne produira presque pas de résultats, comment pourrait-on, en présence d'une ligne de coupoles intacte, passer ensuite à la deuxième position d'artillerie? »

En lisant rapidement les lignes qui précèdent, on serait tenté de croire que nous ne sommes pas d'accord avec le général von Sauer : il n'en est cependant pas ainsi. Nous avons trouvé que la valeur essentielle des cuirassements consistait dans le rétablissement de la lutte à grande distance ou, en d'autres termes, dans la lutte avantageuse contre la première position d'artillerie, et si l'on a dit que, pour le tir à grande distance, on peut parfaitement se passer de cuirassements, nous croyons que l'on a voulu désigner le tir contre les chemins d'approche, les cantonnements, les pares, etc., et alors nous nous rallions complètement à l'opinion du critique.

Si l'on se place au point de vue financier et technique, il existe cependant une grande différence suivant qu'il s'agit de constructions cuirassées à la Bucharrest, ou si l'on cherche à donner plus de puissance aux canons de 12° pour l'exécution du combat de batterie. Qu'il nous soit permis de répéter encore à ce sujet qu'il ne s'agit que de trouver un rapport judicieux entre l'action et le couvert, rapport dans lequel les finances mettent un frein à la fantaisie. Dès lors, nous croyons ne pas pouvoir assez prévenir contre cette idée que c'est grâce à la grande force de résistance que possède le fer comparative-ment à celle du bois, des pierres et de la terre, que l'on peut corriger les défauts caractéristiques de la défense. Il est bon de se garantir contre le danger bien plus grand, *celui de périr par excès de fatigue à cause de la pluie et du mauvais temps, de se couvrir contre les nombreux petits projectiles et éclats, de se protéger même contre les projectiles de gros calibre, si l'ouvrage est assez important, mais il vaut beaucoup mieux, et c'est plus sûr, de renforcer autant que possible la puissance active par un plus grand nombre de bouches à feu de calibre moyen avec un couvert relatif que de vouloir repousser les efforts extrêmes de l'assaillant au moyen d'un petit nombre de bouches à feu du plus gros calibre placées dans un cuirassement de la plus grande épaisseur.* Les buts que présente l'attaque, pour ce qui concerne les hommes et les bouches à feu, peuvent être contrebattus suffisamment par les canons de

calibre moyen et quand il s'agit de locaux voutés et de couverts en terre, l'action du mortier de 24° et de l'obusier est plus que suffisante. Mais pour ces deux espèces de bouches à feu, pour les canons de 12° à trajectoire tendue et pour les canons à tir plongeant, on peut construire des cuirassements qui sont de nature à tranquilliser même ceux qui croient actuellement devoir attendre encore pendant un quart de siècle, le développement de la construction des cuirassements.

Le canon de 12° permet la construction d'affûts cuirassés à *éclipse*, non-seulement sans augmenter en quoi que ce soit les moyens auxiliaires mécaniques, mais encore d'une manière plus simple que les affûts cuirassés actuels à un seul canon. Les frais de construction sont réduits également de plus de la moitié que pour un affût cuirassé pour canon fretté de 15°.

Nous espérons que la disposition à *éclipse* permettra à la bouche à feu d'agir encore efficacement aux distances proprement dites du tir à démonter, mais nous doutons que l'assaillant puisse arriver à cette distance sous le feu de canons cuirassés de cette espèce.

En parlant de la rapidité de rotation des coupoles expérimentées à Bucharest, nous avons démontré que dans le système français, le principe de faire feu pendant la rotation ne présente pas non plus le moindre avantage, puisque la batterie d'attaque ne pointerait que sur le nuage de fumée. Il se passe ainsi à peu près trois secondes avant que le projectile touche la cuirasse et pendant ce temps la tourelle française ayant tourné, dans le cas le plus favorable, de 50° en dehors de la direction du tir, les bouches à feu de la tourelle présenteront à l'ennemi un but plus étendu. Dans cet intervalle de trois secondes notre canon de 12° s'est élevé, a fait feu et a de nouveau disparu. Le chargement et le pointage s'exécutent dans la position abaissée et l'affût s'élève exactement dans le plan de la direction du tir. Cette construction est une conséquence heureuse de notre système d'affûts cuirassés et possède la même valeur pour des ouvrages permanents que pour des ouvrages provisoires.

D'après ce qui précède, les canons de 12° sur affûts cuirassés à *éclipse* représenteraient pour nous la base de l'armement en bouches à feu et nous croyons, à l'aide de cette innovation, pouvoir construire dans la limite des frais prévus, plusieurs ceintures concentriques de coupoles cuirassées, recommandées

par le général von Sauer. Chaque canon de 12^c est secondé par deux mortiers cuirassés de 15^c qui sont placés dans la poterne d'entrée, pratiquée dans le remblai de l'affût cuirassé. Cette poterne n'a besoin d'être élargie que de 2^m et comme dans le profillement que nous avons proposé, il faut quand même la recouvrir d'un blindage en fer, il suffit de pratiquer dans la plaque deux grandes ouvertures correspondant aux mortiers à cuirasse sphérique de 15^c. Ces derniers devraient être construits d'après le principe représenté à la planche XI de notre ouvrage *Affûts cuirassés*.

Cette disposition est avant tout le résultat d'un but d'économie et pourrait ne pas être d'accord en tous ses points avec le principe du général von Sauer, puisque précisément ce dernier n'admet pas la réunion de plusieurs bouches à feu en un même point et qu'il place surtout les mortiers de manière que le tir auquel ils pourraient être exposés, ne puisse pas endommager en même temps d'autres moyens de défense.

Mais nous croyons à cause d'autres avantages, ne pas pouvoir pousser trop loin la nécessité de disperser les bouches à feu d'une même position d'artillerie, quoique nous l'ayons d'ailleurs reconnue nous-mêmes. Comme nous l'avons déjà dit, cet emplacement de mortiers est avant tout très-économique, ensuite les canons à tir plongeant se trouvent sous le même commandement que la bouche à feu à trajectoire tendue à laquelle ils peuvent suppléer de la manière la plus efficace et enfin, l'affût cuirassé de 12^c est un excellent appareil de pointage pour les mortiers qui exécutent le tir indirect. De plus, comme la surface touchable de 2^m.50 ne constitue plus un but et comme les cuirasses pour canons de 12^c et pour mortiers ne peuvent être contrebattues que par des obus-torpilles et encore faut-il que ces projectiles touchent le but dans des conditions favorables, nous considérons que l'emplacement combiné des canons de 12^c et des mortiers est parfaitement excusable.

Toute batterie ainsi constituée dont le prix, en y comprenant les maçonneries, est d'environ 120,000 mares, est flanquée latéralement et à une distance convenable par deux affûts cuirassés à éclipse pour canons de 53^{mm}, à chargement rapide. Ces canons correspondent aux canons de troupes de petit calibre que l'on place dans les batteries, pour protéger les canons de combat.

La construction de ces affûts pour canons à chargement

rapide s'est développée en présence de la constatation que les divers affûts pour canons-revolvers à éclipse de 37 et de 53^{mm} que nous avons proposés dans notre ouvrage *Affûts cuirassés* n'avaient pas répondu complètement à leur attente. Malgré leur grande facilité de rotation, ils ont le défaut capital de concentrer trop de feux en un même point et, sous le rapport tactique, il est absolument plus avantageux de pouvoir répartir davantage cette puissance des feux, dans le cas où l'on a à dominer un champ de tir plus étendu.

Un autre inconvénient provenant de cette localisation du feu, c'est l'accumulation trop considérable de la fumée. Elle se fait sentir également à l'intérieur, malgré la disposition du volet d'embrasure. La nécessité de retirer entièrement le canon à l'intérieur de la petite coupole ne peut pas être évitée, à cause de la grande vulnérabilité du faisceau des bouches à feu et il en résulte la nouvelle difficulté que le servant qui pointe ne peut pas faire feu en même temps.

Si l'on ajoute à tout ce qui précède le prix élevé des canons-revolvers dont le mécanisme reste toujours compliqué, on voit immédiatement qu'il est plus avantageux de remplacer un revolver par trois canons simples à chargement rapide (1). En effet, on peut tirer avec ce canon en un temps donné tout ou moins le même nombre de coups et l'on n'a pas besoin non plus de faire une plus grande dépense. Il est vrai que cette disposition exige un personnel plus nombreux, mais l'augmentation qui en résulte est si peu considérable qu'en présence des avantages que nous avons résumés, cet inconvénient est largement compensé.

Les canons à chargement rapide sont construits d'après deux systèmes différents, mais ils concourent cependant au même but, celui de mettre la batterie à l'abri d'une attaque de vive force.

Le canon de 37^{mm}, à chargement rapide, est monté sur deux roues de la même manière que les voitures à bascule qui sont en usage sur les bords du Rhin et possède comme substruction un cylindre en tôle de 1^m,23 environ de diamètre, fermé à sa

(1) Le système Gruson pour canons à chargement rapide est la construction la plus simple qu'on puisse imaginer pour une bouche à feu destinée à lancer des obus et des boîtes à balles.

partie supérieure par une toiture rotative en acier. Celle-ci donne passage au canon et l'embrasure devient minima en poussant les tourillons vers elle. Le servant est placé sur un siège attaché à la coupole et tourne en même temps que celle-ci par l'appui des pieds. La coupole exécute une rotation facile sur une couronne de roulettes et si les angles d'élévation et de dépression sont grands, le servant peut dominer facilement le terrain du combat et le tenir sous le feu.

Cette construction que nous désignons par le nom de « cuirassement pour tranchée-abri » peut être placée en avant, latéralement ou en arrière de la batterie, suivant la configuration du terrain : il suffit de construire une tranchée-abri et d'y placer le cylindre en tôle muni de ses roues. La toiture ne dépasse alors que de 30° environ, mais il est évident que dans ce cas, comme en général pour les tranchées-abris, le relief doit être choisi de manière qu'il puisse favoriser la vue et le champ de tir. Il suffit alors d'un léger feuillage pour masquer l'emplacement.

En arrière du cylindre, on a adapté un dispositif en tôle de 70° de largeur, qui sert d'entrée et qui est fermé par une porte à l'épreuve de la balle. Cette entrée est inclinée au 1/4 et aboutit à la crête du talus intérieur du parapet. C'est dans ce dispositif que se trouve un deuxième servant qui fournit les cartouches dont l'approvisionnement est de 200.

Les cuirassements pour tranchées-abris protègent contre le mauvais temps, les balles du fusil et des shrapnels. L'obus de campagne se brise sans produire d'effet ; de même les éclats et les projectiles pleins du mortier de 15° ne leur causent aucun préjudice.

Comme le prix de ces cuirassements n'est que de 3500 marcs environ, les places fortes peuvent en être abondamment pourvues et on peut les utiliser aussi à l'extérieur pour l'armement des ouvrages provisoires. Nous croyons même que leur emploi serait fort avantageux dans un combat défensif, si l'on a eu soin de faire des préparatifs organiques dans ce sens. Ces cuirassements mobiles conviennent aussi tout spécialement pour protéger, avec un faible personnel, les lignes d'étapes des chemins de fer en pays ennemi.

Si les circonstances le permettent, on doit faire précéder une ligne de tranchées-abris ainsi constituée, d'obstacles et de

masques capables d'arrêter l'ennemi pendant quelques moments : ce temps suffira pour l'exterminer.

Si le personnel est bien exercé, chaque canon à chargement rapide peut tirer 20 coups à boîtes à balles par minute et équivaut donc à l'action de 20 hommes.

La protection principale de la position réside, comme pour tous les cuirassements, dans l'appui réciproque le plus efficace des postes isolés et dans le tir à shrapnels que la ligne des coupes cuirassées, établie en arrière, doit pouvoir diriger sans hésiter et sans être arrêtée par l'obscurité ou par le brouillard, contre un ennemi qui ne trouve de couvert nulle part. Tout en étant à l'abri des surprises, grâce à cette ligne d'avant-postes, les batteries sont protégées encore, comme nous l'avons dit, par des canons de 53^{mm}, à chargement rapide, et à éclipse, placés latéralement.

Cette nouvelle construction convient beaucoup mieux pour remplir la mission d'un canon de troupe que nous ne l'avions obtenu dans notre projet d'affût cuirassé pour canon-revolver de 53^{mm}. Quoiqu'on ne puisse pas compter, à cause du poids des munitions, sur plus de 10 coups à la minute, il n'en est pas moins vrai qu'un seul de ces canons lance 1200 projectiles (1) et il en résulte qu'en se plaçant au point de vue des frais, on peut obtenir 3 canons à chargement rapide en remplacement d'un seul revolver et que l'effet du tir est le même, tout en donnant lieu cependant à une meilleure répartition.

Vue du côté de l'ennemi, une fortification basée sur les constructions et les principes précédents, qu'elle soit provisoire ou permanente, ne présente pas d'autre aspect que les lignes d'attaque elles-mêmes.

Les buts sont difficiles à découvrir et très nombreux et si l'on tient compte que la plupart d'entre eux ne peuvent être contrebattus que par des moyens d'attaque extraordinaires, il est incontestable que l'on doit obtenir une supériorité marquante sur la batterie d'attaque qui ne possède pas cette protection. Si un adversaire entreprenant voulait se frayer un passage à travers cette ligne de feu, il faudrait admettre qu'il arriverait en arrière de ce défilé dans une formation dans laquelle il serait anéanti même par la cavalerie.

(1) La boîte à balles renferme 120 balles à shrapnels.

En écrivant dans les « Jahrbücher etc., » son article sur « les recherches tactiques sur de nouvelles formes de l'art de la fortification » fascicule mai 1885, le général von Sauer a défini son système beaucoup mieux que nous n'avons pu le faire ici à l'aide d'un petit nombre d'indications. Les mêmes considérations forment ainsi la pierre de touche pour nos *Affûts cuirassés* dans le fascicule de mars 1885 de la même publication.

En donnant ces indications sur les moyens auxiliaires que l'usine Gruson est en train de produire depuis ces derniers temps, nous avons cherché à satisfaire à l'invitation du général von Sauer de fournir l'annexe dont nous avons parlé dans la 2^e édition de notre ouvrage *affûts cuirassés*, car comme nous l'avons déjà dit antérieurement, cette usine n'a pas l'intention de faire connaître davantage les détails de ses constructions. Toutefois les intéressés, s'ils en font directement la demande, recevront ces renseignements avec le plus grand empressement.

Il n'appartient naturellement pas à nous de décider si les indications que nous avons fournies, sont suffisantes pour prédire une réforme complète dans le système de la fortification actuelle et pour montrer la voie à suivre par l'art de la fortification. Toutefois, en présence des opinions qui ont surgi sur l'utilité des cuirassements, à la suite des expériences de Bucharest, nous croyons pouvoir affirmer que ce sont moins les constructions de détails des cuirassements, que l'esprit de leur emploi judicieux qui ont besoin d'être perfectionnées.

Quoique le capitaine Scherer conseille à son pays de ne pas faire usage d'abord de cuirassements et que le capitaine Welitschko, dans sa conférence sur laquelle se base le correspondant anonyme de *l'Invalid russe*, déclare qu'actuellement il n'existe pas de construction qui puisse être appliquée comme cuirassement, on constate cependant ailleurs que la supériorité de l'attaque est si prononcée qu'il est urgent que la défense trouve le moyen de la contrebalancer.

Nous doutons fort que les événements politiques dans les États des Balkans soient précisément favorables à la construction de forteresses monumentales et nous sommes plutôt d'avis que l'on doit y préparer des positions à la Plewna qui présenteront en peu de temps et grâce à l'emploi des moyens que nous avons proposés plus haut, un degré de résistance peut-être

supérieur à celui qu'offrent les forteresses dans le genre de celles de Paris et d'Anvers, dont la construction a duré 10 ans et a absorbé plusieurs centaines de millions, et qui ne suffiront peut-être plus, si un jour on les attaque sérieusement avec les moyens actuels ou futurs.

FIN
