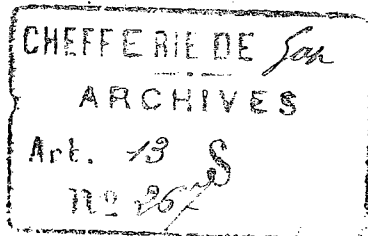


Ministère
de la Guerre



30 Janvier 1892.

—
Génie.

—
Section technique.
— — —

Stand types N^{os} 1 et 2.

Paris, le 30 janvier 1892.

Génie.

Section technique.

Note

relative à la création de stands pour le tir, à la distance de 200^m, des fusils d'infanterie, modèles 1874 et 1886.

Avant-propos.

Stands actuellement
existants.

Les stands actuellement existants pour le tir du fusil d'infanterie ont été généralement construits d'après le type indiqué dans l'instruction du mois de Mars 1882. Ces stands, même appropriés au tir du fusil modèle 1886 et améliorés ainsi que cela a été fait dans la place de Montauban (Revue du Génie, année 1887, page 41), n'ont pas pu réaliser des conditions suffisantes de sécurité lorsqu'ils sont établis à proximité de lieux très-habités; ils ont en outre le grave inconvénient, au point de vue de l'instruction du tir, de placer le tireur dans des conditions trop différentes de celles du tir en plein air, en raison de l'exiguïté des fenêtres par lesquelles se fait le tir.

D'autre part, les stands organisés par des sociétés civiles de tir ne sauraient être, en général, utilisés pour le tir de la troupe, bien qu'un certain nombre d'entre eux présentent des ouvertures assez larges pour ne point trop restreindre la liberté du tireur et ne soulèvent pas de réclamations de la part des riverains. La sécurité qu'ils paraissent présenter tient moins, en effet, aux précautions prises pour empêcher les balles de sortir de l'enceinte du stand, qu'au nombre relativement restreint de balles tirées, ainsi qu'à l'habileté des tireurs et au soin qu'ils mettent, par amour-propre, à bien viser. Il résulte de ces conditions particulières qu'un très-petit nombre

de balles touchent les parois des ouvertures et que les ricochets sont très-peu fréquents.

Aujourd'hui plus que jamais cependant, la nécessité s'impose de fournir à la troupe les moyens de s'exercer artille dans les conditions les plus favorables et sur des terrains aussi voisins que possible du casernement. L'étude de la question a donc été reprise dans son ensemble, et le Ministre a fait procéder à cet effet à trois séries d'expériences qui ont permis de préciser les nouvelles conditions du tir et de déterminer les dispositions à réaliser. Ces expériences ont été faites par des Commissaires d'officiers d'infanterie et du Génie, sous la présidence d'un officier supérieur d'infanterie.

Expériences de
l'École
normale de tir.

En premier lieu, à l'École normale de tir du camp de Châlons, on a construit et expérimenté un élément de stand en vue de vérifier si certaines dispositions adoptées à Bruxelles (Voir la Revue du Génie, juillet-août 1890) donneraient de bons résultats avec le fusil modèle 1886 dont la balle a une vitesse initiale et une direction très-notablement supérieures à celles du fusil belge, système Comblain.

Ces expériences ont donné les résultats suivants :

1° Une couche de tannée de 0^m30 à 0^m40 d'épaisseur étendue sur le sol n'absorbe point les balles tirées sous la même inclinaison que dans un stand. Celles-ci, après avoir pénétré dans la tannée, subissent un relèvement assez sensible et peuvent en sortir sous un angle assez grand pour qu'il soit impossible de les arrêter par un obstacle placé à 200 mètres de distance du tireur, à moins de donner à cet obstacle une hauteur exagérée. Néanmoins, dans le cas d'un sol dur ou caillouteux, l'emploi de la tannée peut avoir quelque utilité pour diminuer l'importance des ricochets.

2° Un matelas de 0^m15 à 0^m20 d'épaisseur formé de cailloux durs, siliceux ou calcaires de 0^m03 à 0^m05, avec graviers fins pour remplir les vides et contenu entre deux

parois en madriers de sapin, peut constituer un parapalle contre les coups de fusil modèle 1886 tirés de plein fouet.

3° On peut en particulier défler des coups de plein fouet une partie du terrain du stand par des seuils formés de boîtes en sapin remplies de cailloux, mais le couvercle de ces boîtes peut être traversé et donne lieu à un relèvement des balles, qui atteint 0^m,52 pour 10 mètres et qui dépasserait même cette limite si le fil du bois n'était pas dirigé dans le sens du tir ou si la balle rencontrait un nœud. Des déviations analogues ont été constatées pour les balles qui traversent les parois en bois tendre des ouvertures; ces déviations ont d'ailleurs des valeurs assez variables et se produisent dans toutes les directions autour de la ligne de tir.

4° Enfin une toiture en tôle ondulée de 2^{mm} d'épaisseur paraît suffisante pour n'être point traversée par des balles après ricochet, à la condition que les gouttières des ondes soient dirigées dans le sens du tir et que les balles frappent la tôle sous une aussi faible inclinaison que possible.

Expériences
de
Vincennes et de
Courm.

À la suite de ces expériences, la Commission de Châlons a été d'avis qu'il y avait lieu de soumettre à l'expérience deux types de Stand paraissant satisfaire aux diverses exigences de l'instruction du tir.

L'un d'eux, stand-type N°1, a été construit à Vincennes; il est presque complètement clos et couvert; l'autre, stand-type N°2, a été construit à Courm, il est complètement ouvert, sauf sur certains points dans le voisinage des tiraves.

On a exécuté dans ces stands deux sortes de tirs; tout d'abord des tirs systématiques ayant pour objet, soit de chercher à obtenir des ricochets sortant du stand, soit de vérifier le degré de résistance des revêtements adoptés pour les arêtes ou les surfaces les plus exposées aux coups; en second lieu des tirs réglementaires par des troupes de toutes armes. Plusieurs modifications ou améliorations de détail ont été reconnues nécessaires; on a constaté en particulier la difficulté

de défiler le sol au moyen de seuils qui seraient constitués avec des boîtes en bois tendre remplies de cailloux, et la nécessité d'adopter des revêtements métalliques pour ces seuils et pour les jambages des fenêtres, qui doivent être protégés contre les coups de plein fouet.

Les Commissions locales ont conclu à l'adoption définitive des deux types de stand modifiés d'après le résultat des expériences, le choix à faire, dans chaque cas particulier, entre ces deux types, dépendant des circonstances locales comme il sera dit plus loin.

Ce sont ces deux types de stand qui font l'objet de la présente Note.

Conditions d'établissement
d'un stand.

Les conditions du problème étaient les suivantes :

Construire un stand de 200^m de portée présentant toutes les garanties de sécurité nécessitées par le voisinage de terrains habités ou plus ou moins fréquentés ;

Organiser le dispositif non seulement pour le tir du fusil modèle 1886 ou de la carabine modèle 1890, mais aussi pour celui du fusil modèle 1874 dont la trajectoire est moins tendue ;

constituer quatre créneaux de tir correspondant aux quatre sections de la Compagnie d'infanterie ;

diminuer autant que possible pour le tireur la répercussion du bruit causé par la détonation ;

prévoir les dispositions à prendre pour l'exécution des tirs réglementaires à 100 mètres ;

enfin laisser au tireur un champ aussi étendu que possible, soit en hauteur, soit en largeur.

Deux types
de
stand.
(Dessins d'ensemble
n^{os} 1 et 2).

En raison de la difficulté qu'il y a dans un stand à larges fenêtres, d'arrêter les ricochets par une série de paraboles successives, normale à la direction du tir, on a été conduit à admettre qu'il paraît indispensable, en vue

d'assurer d'une façon certaine la sécurité des riverains, d'enclore le stand par un obstacle continu, susceptible d'arrêter tous les ricochets. Cet obstacle même ne serait pas suffisant, à moins de lui donner une hauteur excessive, attendu que les balles frappant cet obstacle seraient susceptibles de se relever sensiblement à chaque ricochet et de sortir du stand après plusieurs ricochets successifs. Il a donc paru nécessaire, pour arrêter ces ricochets et aussi ceux qui peuvent se produire sur le sol, de fermer par une toiture l'intervalle entre les obstacles latéraux dont il vient d'être question. On est conduit ainsi à la création d'un stand clos et couvert, sur la plus grande partie de sa longueur. Ce n'est que dans le cas où les propriétés voisines pourraient être exposées sans inconvénient à recevoir quelques balles, qu'il serait possible d'adopter des mesures de sécurité moins rigoureuses, et de réduire, par suite, la dépense dans une forte proportion.

Dans le but de satisfaire aux diverses conditions locales, on a donc établi deux projets de stand satisfaisant aux conditions ci-dessus énoncées : l'un (type N°1), dont il vient d'être question, assurant aussi complètement que possible la sécurité des riverains ; l'autre (type N°2) qui pourra offrir une sécurité relative encore très-suffisante dans un grand nombre de cas.

Bases adoptées
pour la détermination
des différents éléments
d'un stand.

Le soldat de la plus petite taille ($1^m,54$) peut toujours tirer horizontalement (ou à peu près) par dessus un obstacle de $1^m,25$, c'est cette hauteur qu'on a donnée à l'appui du créneau au-dessus du sol de la station pour le tir de bout. Le même homme peut tirer à genou par dessus un obstacle de $0^m,75$; ce tir s'exécute au-dessus d'un palier mobile élevé de $0^m,50$ au-dessus du sol de la station. En tenant compte de la position de l'extrémité du canon lorsque la ligne de mire est horizontale ou ascendante, on a supposé que les trajectoires les plus relevées étaient produites par les coups tirés

d'un point situé à $1^m,30$ au-dessus du sol de la station de tir et sur le parement extérieur du mur. Un tireur de grande taille $1^m,85$ tire horizontalement à $1^m,60$; c'est cette hauteur qu'on a prise pour origine des trajectoires partant du point le plus élevé. On a donc admis que les corps dont il y a lieu de défilier la surface du sol partent d'un point situé à $1^m,60$ au-dessus de la station de tir.

Les trajectoires du tir à 200 mètres ont été tracées d'après les indications portées au tableau ci-après :

Distance à l'origine du tir.	Hauteur des ordonnées par rapport à la ligne de mire.		Observations.
	fusil 1874.	fusil 1886.	
0 ^m	0 ^m ,00	0 ^m ,000	
25	0,15	0,053	
50	0,26	0,095	
75	0,34	0,124	
100	0,36	0,137	
103	0,36		ordonnée la plus grande.
107		0,138	— id —
125	0,35	0,133	
150	0,28	0,111	
175	0,17	0,067	
200	0,00	0,000	
tangentes des angles.	de projection des obus.	0,0058	0,0023
		0,0077	0,0032.

Description du stand type N°1.

Considérations
générales.
(Dessin d'ensemble
N°1.)

Un stand complètement clos par des murs et couvert sur toute sa longueur, paraît être au premier abord la solution la plus simple, sinon la moins onéreuse; mais la nécessité de bien éclairer l'intérieur du stand et en particulier les cibles à 100^m et à 200 mètres et d'avoir des moyens d'accès à l'intérieur du stand conduit à ménager, dans la toiture et dans les murs latéraux, quelques ouvertures disposées de manière à ne pas donner issue aux balles. On ne peut d'autre part, à moins de s'imposer une dépense excessive, exposer la toiture aux atteintes directes des balles de plein fouet, dont les effets de pénétration et de destruction sont considérables; et en vue d'éviter que des ricochets du premier ordre se produisent sur toute la surface des murs latéraux, on a été conduit à défilor aussi des coups directs la plus grande partie de cette surface.

Enfin il a paru indispensable de défilor également des coups directs la plus grande partie du sol au moyen de seuils.

De cette façon les ricochets du 1^{er} ordre ne peuvent se produire qu'en des points déterminés, et il est possible de disposer les ouvertures dans la toiture et les murs latéraux de manière à éviter des sorties de balles par ces ouvertures.

C'est en tenant compte de ces considérations qu'a été rédigé le projet de stand-type N°1; et bien qu'il ne présente rien d'absolu, puisque le problème comporte plusieurs données arbitraires, il a du moins les avantages d'une solution précise consacrée par l'expérience.

Lignes de tir.

On a cherché à réduire le plus possible l'écartement des murs latéraux et la portée de la toiture. À cet effet, on a adopté 2^m 20 pour l'espacement des créneaux de tir d'axe en axe et 2^m 50, également d'axe en axe, pour celui des cibles à 200^m; les lignes de tir sont ainsi légèrement divergentes, et il reste un intervalle de 0^m 50 entre les bords de deux

cibles voisines.

Station de
tir.

La station de tir comprend un mur percé de créneaux de tir et un hangar-abri appuyé sur ce mur et sur deux pignons perpendiculaires. Ce hangar, qui n'est pas figuré sur le dessin, sera construit d'après les circonstances locales, en atténuant autant que possible par de larges ouvertures la répercussion des détonations et même au besoin en laissant ouverte la façade opposée aux créneaux de tir. On se conformera d'ailleurs pour ce bâtiment ainsi que pour les détails des créneaux de tir et pour les dispositions à prendre pour le tir à genou, à l'Instruction de Mars 1882 (page 9 et planches 2 et 3.)

Éléments essentiels
du
dispositif.

En avant de la station de tir, une gaine à laquelle on donnera le nom de marquise limite les écarts à l'origine du tir dans le sens vertical et horizontal. Un premier paraballe situé à 16 mètres et un second paraballe distant de 36 mètres de l'origine du tir, se conjuguent entre eux et avec la marquise pour arrêter les coups de plein fouet trop déviés latéralement ou tirés trop haut. Au-delà du 2^e paraballe, trois écrans sont disposés normalement aux murs de clôture, aux distances de 64^m, 84^m et 104^m, de manière à éviter que la surface de ces murs soit atteinte par des coups directs qui donneraient sur la maçonnerie des ricochets trop irréguliers. Ces trois écrans suffisent à défilor les murs par rapport aux créneaux extérieurs, à la condition de donner en même temps au stand une largeur suffisante pour que ces mêmes murs dans le voisinage des cibles ne puissent être atteints par le tireur d'un créneau voisin de l'axe du stand. Comme il y a intérêt à réduire au minimum le nombre des écrans, ainsi qu'à diminuer le plus possible la largeur du stand, on est amené à adopter quatre largeurs différentes dont les changements coïncident avec des intervalles de la toiture.

Deux seuils situés à 26 mètres et à 84 mètres sont

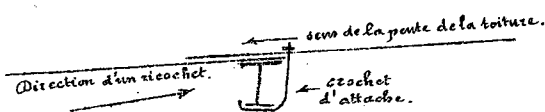
destinés à arrêter une partie des coups de plein fouet tirés trop bas : ils sont situés de telle sorte qu'aucune balle ne puisse en ricochant sur leurs arêtes s'échapper par les ouvertures du stand ; le seuil de 34 mètres est placé sur le rayon visuel du plus petit tireur au pied de la cible à 200^m. D'autres seuils moins élevés, et défilés des coups directs, sont destinés à absorber une partie des ricochets et, dans le même but, le terrain est défilé en crémaillères.

On a défilé le terrain par rapport à la trajectoire la plus abaissée du fusil 1874, c'est-à-dire celle qui correspond au plus grand tireur ; en réalité on a tracé la corde de la seconde moitié de cette trajectoire et placé sur cette ligne droite les arêtes des crémaillères en déblai et le dernier élément du profil avant le paradis des marqueurs. On aura donc pour le fusil 1886 un surcroît de défilément.

Tous les éléments de la toiture sont à l'abri des coups de plein fouet, par rapport à la trajectoire la plus tendue (fusil 1886) émanant du plus petit tireur ; ils sont en tôle ondulée de 2^{mm} d'épaisseur, avec une pente de 0^m.02 par mètre ; c'est le minimum de pente reconnu

indispensable pour la bonne conservation de la toiture : les jointures des ondes sont dirigées dans le sens du tir, la pente descend vers les tireurs, afin que les solives en I défilent la toiture contre les ricochets sur une plus ou moins grande longueur et que la tranche des extrémités des feuilles de tôle ne soit pas

exposée à l'atteinte des balles. Toutefois pour le dernier élément de la toiture sur le mur-butte, la pente est inversée, afin d'augmenter l'ouverture qui éclaire les cibles ; ici d'ailleurs les ricochets auxquels la toiture est exposée proviendront en grande partie du mur-butte. Au-dessus du seuil de 34^m, à arête métallique, la toiture sera doublée pour mieux résister au choc des éclats



de balles ayant atteint l'arête de ce seuil.

Les eaux des toitures peuvent tomber directement sur le sol, mais il vaudra mieux les recueillir au-dessus de l'abri des marquises de 100^m dans une gouttière déviée aux atteintes des ricochets et débouchant en dehors des murs latéraux.

Le mur butte dans toute la partie exposée aux coups de plein fouet reçoit une protection spéciale qui est indiquée dans les croquis de détail.

Arêt des balles
de plein fouet
trop déviées.

Les obstacles suivants s'opposent à la sortie des balles trop déviées, tirées de plein fouet :

1° dans le sens vertical.

a) pour les balles tirées trop haut, la marquise, les 1^{er} et 2^e parabolles, le mur butte. Les linteaux des ouvertures sont préservés des dégradations par des plaques en acier inclinées qui renvoient sur le sol les balles qui les auraient atteintes. On a constaté que la balle qui rencontre une plaque d'acier ainsi disposée se pulvérise ou se brise et que ses fragments rejetés sur le sol ne donnent lieu à aucun ricochet dangereux.

b) pour les balles tirées trop bas, tout le sol entre la station de tir et le seuil de 26 mètres inclusivement ; plus loin le seuil de 84 mètres et son talus antérieur, enfin le talus du parados de l'abri des marquises.

Après début des expériences, on avait organisé dans l'intérieur de la marquise un épaulement pour défilé une partie du terrain qui précède le seuil de 26 mètres, mais cette disposition augmentait la répercussion du bruit ; on a reconnu qu'il suffisait de tailler le terrain en crémaillères entre la marquise et le 1^{er} seuil pour absorber les balles qui par exception seraient tirées si bas.

2° dans le sens horizontal, les jambages des ouvertures de la marquise, les piliers des 1^{er} et 2^e parabolles, les 3 écrans latéraux. Les surfaces verticales les plus exposées, et surtout

leurs arêtes, seront garnies de pièces métalliques qui augmentent la résistance et diminueront les frais d'entretien.

Les parois intérieures de toutes les fenêtres de tir et celles des écrans sont défilées des coups de plein fouet.

Arrêt
des ricochets du
1^{er} ordre.

Les ricochets du 1^{er} ordre ne peuvent se produire que sur les arêtes horizontales ou verticales atteintes de plein fouet. Il est facile de constater que toutes les dispositions sont prises pour arrêter ces ricochets par les parois du stand, s'ils ne donnent pas lieu à des ricochets du 2^e ordre.

En ayant des 1^{er} et 2^e paraballes, l'avant de la toiture est indispensable pour arrêter les balles qui viendraient à ricocher sur la tranche supérieure des plaques d'acier inclinées qui protègent le linteau des ouvertures de ces paraballes. De même il est utile de rapprocher de ces mêmes paraballes la toiture qui vient à la suite, car des éclats de balles brisées sur les arêtes métalliques des jambages pourraient être projetés presque verticalement; on pourra cependant maintenir entre le paraballe et cette toiture un petit intervalle, autant pour assurer l'éclairage que pour éviter les inconvénients d'une noue.

Sur le sol, la disposition des seuils de ricochets et de crémaillères du terrain sera favorable à l'absorption des balles.

Arrêt
des ricochets
d'un ordre
supérieur au
premier.

Les ricochets du 2^e ordre peuvent se produire sur toute la surface des parois intérieures du stand partout où celles-ci seraient atteintes très-obliquement par des ricochets du 1^{er} ordre. Il n'est pas non plus impossible qu'il se produise dans les mêmes conditions des ricochets d'un ordre supérieur au 2^e.

Mais il est à remarquer qu'en vue d'arrêter ces ricochets, on a prolongé le plus loin possible les murs en aile disposés au droit des ouvertures latérales, qu'on les a élevés jusqu'au niveau du mur de clôture et qu'en outre on a donné aux paraballes de ricochets établis au dessus de la toiture sur un côté des ouvertures, une hauteur un peu plus

grande que celle nécessaire d'après les expériences de Tincernes. Il convient d'ailleurs d'observer qu'une balle ayant ricoché une ou deux fois après avoir rencontré des arêtes métalliques ou de la maçonnerie dure, sera complètement déformée ou brisée; que pour sortir du stand, elle aura dû, en raison des moyens de protection adoptés, subir une très forte déviation; qu'elle aura, dans ces conditions, perdu presque toute sa vitesse et sera devenue par suite inoffensive.

En vue de diminuer l'importance des ricochets sur le sol, il conviendrait de tenir ce sol toujours meuble et purgé de cailloux dans toute l'étendue du stand, principalement sur toutes les parties qui correspondent aux ouvertures. S'il y a du roc dans les surfaces en déblai, on devra l'approfondir de 0^m.20 au moins et le recouvrir de terre. Un sol gelé augmentant le nombre des ricochets, il y aurait lieu de ne pas se servir du stand pendant les périodes de grands froids, lorsqu'il sera absolument impossible de tenir le sol meuble.

Sécurité du
stand type N^o 1.

Il résulte de ce qui précède que la sécurité du stand type N^o 1 peut être considérée comme absolue, en ce sens que si, contrairement à toute probabilité, un projectile ou un éclat de projectile sort du stand, il aura cessé d'être dangereux.

Tir
à 100 mètres.

Le stand type N^o 1 comporte un dispositif pour le tir à 100 mètres, avec abris des marqueurs. La partie de la cible réglementaire, située à cette distance, qui pourra être vue indistinctement par les tireurs de toute taille, n'a que 1^m.50 environ de hauteur, ce qui ne paraît pas avoir d'inconvénient puisque, d'après le règlement sur le tir, le cercle utile au centre de la cible à la distance de 100^m n'a que 0^m.50 de diamètre. Pour obtenir un plus grand champ de visée dans le sens vertical, il eût fallu relever le niveau du 2^e paraballe et augmenter en conséquence la hauteur des murs latéraux et du mur butte. Les cibles

pourront être fixés à des supports démontables et on renouvelera, chaque fois qu'il y aura lieu, les pièces de ce dispositif qui ne peuvent être soustraites aux coups de plein fouet, car les balles continueront leur trajet jusqu'à un mur butte.

Adaptation
au
terrain.

On a supposé le stand N°1 établi sur un sol horizontal, au niveau duquel est placée la station de tir, les abris des marqueurs étant au contraire enterrés de 2^m,10. Les déblais des crémaillères ne dépassent pas 0^m,76. La ligne moyenne de mire⁽¹⁾ est horizontale. Dans ces conditions, l'exécution du travail fournira un excédent de terres qui, à défaut d'autre emploi, seront évacuées derrière le mur-butte ou sur les côtés du stand, en évitant de les adosser aux murs. — La considération de l'équilibre des déblais et des remblais est d'ailleurs secondaire et n'a que peu d'influence sur l'importance de la dépense totale.

L'évacuation des eaux de pluie se fera dans le sens transversal par des rigoles coïncidant avec le fond des crémaillères et débouchant à travers un des murs latéraux dans un fossé parallèle à l'axe du stand, et dont on réglera l'écoulement suivant les circonstances locales. Pour les abris des marqueurs, on se contentera d'un puisard placé au pied de l'escalier et recouvert d'une grille.

Cas où le sol
n'est pas horizontal
ou ne peut
être excavé.

Si on ne peut disposer d'un sol presque horizontal, il conviendra d'établir le stand sur un terrain à faible pente (0^m,04 par mètre au maximum) et de placer le poste des tireurs au point le plus bas, pour les raisons qui seront dites ci-dessous. La ligne moyenne de mire sera maintenant à peu près parallèle au terrain. Dans le cas d'un terrain horizontal ne pouvant être excavé pour la construction des abris de marqueurs, on devra prendre une ligne

(1) La ligne moyenne de mire est la droite joignant un point situé à 1^m,40 au-dessus du sol de la station avec le centre de la cible à 200 mètres.

moyenne de mire ascendante de manière à diminuer de la quantité nécessaire les déblais à faire. On aura donc dans ces deux cas une ligne moyenne de mire ascendante et on déterminera les diverses cotes d'altitudes en partant, à partir d'une ligne parallèle à la ligne moyenne de mire et située à 1^m,40 au-dessous d'elle, les diverses vidonnées qui figurent au projet.

On aura ainsi une toiture présentant toujours une pente vers le poste des tireurs, ce qui est essentiel en vue d'obtenir que les ricochets frappent cette toiture sous un angle aussi faible que possible. Cette pente qui sera supérieure à 0^m,02 par mètre pourra être, dans chaque élément de toiture, diminuée ou même réduite au minimum de 0^m,02, ce qui permettrait d'établir un ressaut entre deux éléments de toiture consécutifs, et d'augmenter par suite l'éclairage et de diminuer la hauteur des paraboles de ricochets, établis au-dessus de la toiture.

Dans le cas où l'on serait obligé, par suite de circonstances locales, de placer le poste des tireurs sur le point le plus élevé du terrain, il faudrait prendre une ligne moyenne de mire horizontale, afin de conserver toujours à la toiture la pente minima de 0^m,02 vers le poste des tireurs.

On devra d'ailleurs, dans chaque cas particulier, chercher à obtenir le minimum de terrassements et le plus petit cube de maçonneries, en plaçant à un niveau relatif convenable l'origine du tir et le centre des cibles. La seule condition à observer est, comme on l'a déjà dit, que la toiture défilée des coups directs présente une pente minima de 0^m,02 par mètre du côté des tireurs.

Il est bien entendu que les extrémités des outonnées, qui sont à élever au-dessus ou au-dessous d'une parallèle à la ligne moyenne de mire dont il a été question ci-dessus, devront être cotées par rapport au plan horizontal

de comparaison qui aura servi à coter le terrain naturel.

Détails
de
construction.

Toutes les cotes de hauteurs, largeurs et longueurs qui résultent des conditions du défilement et de la trajectoire du fusil, sont obligatoires telles qu'elles sont indiquées au dessin ci-joint. On ne saurait même trop recommander d'apporter dans l'exécution du travail la plus grande précision pour assurer le fonctionnement normal du stand et lui donner toute la sécurité qu'on est en droit d'en attendre. On devra repérer sur les murs la hauteur normale des différents rails en terre ainsi que celle des crémaillères afin de conserver constamment à ces éléments du stand le profil qui leur convient. On visitera fréquemment les surfaces exposées aux coups de plein fouet, et on s'assurera que leurs arêtes n'ont pas été déplacées.

Les croquis de détail joints à la présente note fournissent les indications qu'a suggérées l'expérience pour la constitution des divers éléments (marquise, paraballes, toiture, mur-butte etc...). Quant à l'épaisseur à donner aux murs latéraux et à la profondeur des fondations, elles dépendent en partie de la nature des matériaux et des circonstances locales.

Les parements des murs pourraient être simplement rejointoyés; l'enduit donnerait, il est vrai, plus de clarté à l'intérieur du stand, mais chaque atteinte de ricochet y produirait une dégradation plus étendue.

Il sera bon de placer des numéros très-apparents, le même pour chaque ligne de tir, sur les créneaux de tir ainsi qu'au-dessus des linteaux des paraballes et au-dessus des cibles sur le mur-butte. On ne peut éviter en effet, dans un stand à larges fenêtres, que chaque tireur ne voie d'autres cibles que la sienne; le numérotage diminuera donc les chances de confusion.

Le stand dont le dessin est ci-joint est à 4 créneaux

et nécessitera une dépense relativement élevée. Aussi dans le cas d'une garnison peu nombreuse, serait-il avantageux de réduire le nombre des créneaux de tir à 3 et même à 2. Cette réduction pourrait aussi être admise, s'il était possible d'établir le stand dans le voisinage immédiat de la caserne; en raison de la facilité que la troupe aurait ainsi de s'exercer constamment au tir sans perdre de temps en déplacements. Il pourrait même être possible, dans certains cas, d'accoler le stand à la caserne et d'utiliser un des murs de clôture, ce qui diminuerait la dépense dans une très notable proportion.

Description du stand type N°2.

Considérations générales.
(Desun d'ensemble N°2)

Le projet de stand N°2 dont les dispositions essentielles découlent de celles du tir national belge, modifiées suivant le résultat des expériences du camp de Châlons et de Éours, a été établi d'après les données suivantes :

Le tir s'y fait, comme dans le stand N°1, par des fenêtres relativement larges et dont les parois sont moins susceptibles que celles de fenêtres étroites d'être atteintes par les balles et, par suite, de donner naissance à des ricochets;

les jambages des supports des paraballes et des écus ont leurs tranches disposées et orientées de manière à être soustraites à l'atteinte des corps directs et des ricochets du premier ordre; ils ne sont susceptibles de produire un ricochet du 2^e ordre que dans le cas, d'ailleurs très peu probable, où une balle frapperait l'arête même d'une tranche;

sur le sol, les ricochets du 2^e ordre ne peuvent être produits que par des balles qui auront déjà perdu, par un premier ricochet sur des surfaces métalliques, une grande partie de leur vitesse. L'aménagement du terrain et son

profil en crémaillères supprimeront d'ailleurs, d'une façon à peu près complète, la production des ricochets du 2^e ordre.

Eléments essentiels
du dispositif.

Le stand N^o 2 a 4 créneaux de tir et comprend :

1^o le poste des tireurs organisé comme celui du stand-type de 1882 ; l'épacement des créneaux d'axe en axe est de 2^m.30, mais les lignes de tir sont légèrement divergentes de manière à obtenir à 200^m un écartement de 1^m.50 entre les cibles dont la largeur est de 2^m.00, soit 3^m.50 d'écartement entre les axes des cibles. Cette disposition a paru indispensable pour isoler autant que possible l'une de l'autre les deux cibles exposées aux coups d'un même tireur.

2^o Devant chaque créneau, une marquise organisée comme dans le stand type N^o 1.

3^o Un premier paraballe à 18 mètres de la station de tir, percé de quatre fenêtres présentant chacune une ouverture de 0^m.80 de largeur sur 1^m.00 de hauteur et dont l'encadrement est revêtu de plaques métalliques analogues à celles du stand N^o 1. Ce paraballe est assez élevé pour arrêter les coups de plein fouet qui auraient risqué les bords du ciel ou des jambages de la marquise. L'atteinte de la marquise par des balles sera d'ailleurs excessivement rare, ainsi qu'il résulte des expériences de Vincennes et de Tours.

On a fermé par des murs latéraux dérobés aux coups directs l'intervalle entre la marquise et le 1^{er} paraballe, en vue d'arrêter les ricochets latéraux ou les éclats des balles qui se seraient brisés sur les revêtements métalliques des fenêtres du 1^{er} paraballe.

Le seuil des fenêtres de ce 1^{er} paraballe est placé sur la ligne qui vaît de l'œil du plus petit tireur au pied des cibles.

4^o Un deuxième paraballe à 40 mètres de la station de tir, destiné à arrêter les coups directs tirés trop haut et

les balles qui auraient ricoché sur les pavois des fenêtres du 1^{er} paraballe. Les tranches des supports sont dérobées aux coups de plein fouet et sont tracées dans la direction des ricochets provenant des fenêtres extrêmes du premier paraballe, afin de ne pas donner lieu, autant que possible, à des ricochets du 2^e ordre.

Comme il est à prévoir que les seuils et les jambages métalliques des fenêtres du 1^{er} paraballe seront l'origine de ricochets, on a ajouté, en arrière du premier paraballe, deux murs latéraux et une toiture qui, défilés des coups directs, se conjuguent avec les murs en aile du 2^e paraballe et le sommet de celui-ci, de manière à fermer toute issue aux ricochets qui se produisent sur les arêtes métalliques du 1^{er} paraballe et notamment sur les seuils de ce paraballe.

5^o Un troisième paraballe, placé à 66^m de l'origine du tir, soustrait aux coups directs et conjugué avec le mur-butte pour arrêter dans le sens vertical les ricochets qui, provenant du seuil des fenêtres du 1^{er} paraballe, viendraient à passer sous le portique du 2^e paraballe. Les jambages qui soutiennent ce paraballe sont soustraits aux coups directs et leurs tranches tracées obliquement sont défilées de l'atteinte des ricochets du 1^{er} ordre provenant du 1^{er} paraballe. Les murs en aile de ce paraballe se conjuguent avec ceux du 2^e paraballe et avec les murs des écrans N^o 1 pour arrêter les ricochets latéraux.

6^o Des écrans N^o 1 placés à 97 mètres de la station de tir, formés de 2 murs isolés, tracés dans les mêmes conditions que les murs en aile des paraballes.

7^o Des écrans N^o 2 placés à 148 mètres de l'origine du tir, analogues aux écrans N^o 1 et se conjuguant avec ceux-ci et les prolongements du mur-butte pour arrêter les ricochets latéraux.

Les écrans N^o 1 et 2 s'élèvent au-dessus de la trajectoire du ricochet de premier ordre le plus relevé, lequel, rasant

le linteau du 3^e paraballe, frapperait près du sommet du mur butte.

8^o Enfin le mur butte et l'abri des marqueurs organisés d'une manière analogue à ceux du stand N^o 1. Le sol de l'abri des marqueurs est établi sur le terrain naturel, mais on verra plus loin que cette condition n'a rien d'obligatoire.

Déclatement
du sol.

Le terrain naturel, tel qu'il figure au projet, serait en prise dans la seconde moitié du stand aux coups de plein fouet tirés trop bas. On a donc dû déclater ce terrain de façon qu'il ne puisse être atteint par les coups des plus grands tireurs qui auraient rasé les seuils du 1^{er} paraballe, ces coups pouvant d'ailleurs provenir des fusils modèles 1874 et 1886. En outre, on a taillé en crémaillères le sol ainsi déclaté en vue d'absorber le mieux possible les ricochets auxquels il est exposé. Comme dans le stand type N^o 1, on a tracé la corde de la seconde moitié de la trajectoire la plus abaissée du fusil 1874 et placé sur cette ligne droite les arêtes des crémaillères et le dernier élément du profil des déblais.

Il est à remarquer d'ailleurs que les balles qui ricocheront sur les linteaux des 1^{er} et 2^e paraballes ne pourront pas donner lieu en général à des ricochets du 2^e ordre sur le sol, car ces linteaux sont protégés par des plaques en acier qui brisent les balles et rejettent les éclats sur le sol avec un angle d'incidence supérieur à 45° et par suite défavorable aux ricochets. Les balles qui auraient seulement effleuré l'arête inférieure des mêmes plaques d'acier seront absorbées par les talus des crémaillères ou arrêtées par le mur butte après un ricochet du 2^e ordre.

Entre la marquise et le 1^{er} paraballe, le terrain est aussi taillé en crémaillères, et le pied du 1^{er} paraballe est protégé par un petit épaulement en terre. Il va sans dire

que tout le terrain du stand doit être tenu moule et purgé de cailloux comme dans le stand type N°1; la recommandation de suspendre le tir par les grands froids est encore plus essentielle ici, puisque les gelées auront plus d'action sur ce terrain découvert.

Sécurité du
stand type N°2.

D'après les expériences de Tours, sur 15340 balles tirées par des cavaliers et des soldats d'infanterie dont la plupart, réservistes et territoriaux, n'avaient pas reçu l'instruction du tir, une seule balle est sortie du stand et n'est pas allée à plus de 400 mètres au-delà de la butte. Aucun ricochet du 2^e ordre n'a été signalé sur les tranches des supports des parabolles ou sur celles des écrans latéraux, tant dans les tirs systématiques que dans ceux de la troupe.

Il est permis d'espérer que les améliorations indiquées par la Commission depuis les dernières expériences et réalisées dans le projet actuel diminueront encore notablement la probabilité d'une sortie de balles. Il est à remarquer d'ailleurs que les sorties de balles ne paraissent pas être à craindre dans le sens latéral, mais seulement dans l'espace que comprend le prolongement des lignes qui limitent le stand latéralement et à l'extérieur, et que les balles qui seraient sorties dans ce secteur après deux ricochets, dont un sur une surface métallique, ne paraissent pas devoir être dangereuses au-delà de 1.000 mètres de la butte.

Le stand type N°2, d'un prix beaucoup moins élevé que celui du stand N°1, pourra donc être adopté lorsqu'il ne se trouvera pas d'habitations ou de chemins très-fréquentés soit à droite et à gauche du stand et dans son voisinage immédiat, soit dans un secteur en forme de trapèze dont une base serait l'abri des tireurs et l'autre une ligne perpendiculaire à l'axe du stand, située à environ 1.000 mètres au-delà de la butte et s'étendant à environ 300 mètres de part et d'autre de l'axe du stand.

Tir à 100^m.

Le stand-type N°2 comporte un dispositif pour le tir à 100 mètres, avec abri des marqueurs. Le champ de visée vertical est assez grand pour que les tireurs, quelle que soit leur taille, puissent découvrir sur toute sa hauteur, à cette distance, la cible de 2^m,00 de côté, placée à la hauteur convenable. Les cibles seront fixées à des supports démontables, qu'il n'est pas possible de soustraire aux coups de plein fouet et qu'on renouvellera quand ils seront bisés.

L'abri des marqueurs à 100 mètres est complètement enterré, car il ne peut être protégé par un parapet en relief, qui pourrait être atteint par des coups de plein fouet et servir en tous cas une cause de ricochets. Il résulte de cette disposition que la différence de niveau entre le centre des cibles et le sol de l'abri sera supérieure de 1^m,50 à celle qui est ordinairement adoptée. Néanmoins on a constaté, pour des expériences spéciales faites à l'École normale de tir, que, dans ces conditions, il est encore possible aux marqueurs de distinguer les trois produits par les balles modèle 1886 et de les boucher jusqu'au sommet de la cible, en employant un tampon à rallonge de 5 mètres de longueur, formé du tampon réglementaire de 3 mètres auquel on ajoute une rallonge de 2 mètres; celle-ci est munie d'une douille en fer-blanc dans laquelle s'emboîte l'extrémité du tampon. Des rallonges analogues seront nécessaires pour les fanions, puisqu'ils ne peuvent être vus des tireurs qu'à la condition de s'élever jusqu'au niveau des cibles.

La tranchée des marqueurs se prolonge à une extrémité jusqu'au pied d'un des écrans N°1 qui sert à protéger le débouché de l'escalier. Les murs de ces écrans ont été prolongés à dessein, pour abriter les marqueurs ou les observateurs, jusqu'à la ligne droite qui joint déjà les extrémités du 3^{ème} parallèle, des écrans N°2 et du mur-butte.

Adaptation
au terrain.

On a supprimé le stand type établi sur un sol qui présente une pente de 1^m,60 sur 200^m vers le mur-butte; la station de

tic et l'abri des marqueurs à 200 mètres sont placés sur le sol naturel ; la ligne moyenne de mise (définie à propos du stand type N.º 1) est ascendante avec un relèvement de 0^m50 pour 200 mètres du côté des cibles ; les déblais des crémaillères atteignent 1^m,72 de profondeur, ceux de l'abri des marqueurs à 100 mètres atteignent 2^m10. Dans ces conditions, l'exécution du travail fournira un excédent de terres qui pourront être utilisées pour constituer, entre les extrémités du mur-butte et celles des divers paraboles ou écrans, une levée de terre complétée, s'il y a lieu, par un fossé et sur laquelle on planterait ultérieurement des arbres à haute tige délimitant l'enceinte du stand.

Rédaction
d'un projet
pour un
terrain donné.

Quel que soit le terrain, le plan du stand pour un même nombre de créneaux ne subit pas de variations, si ce n'est pour les raccords des déblais et des remblais avec le sol naturel.

Quant au profil, on a reconnu que pour les terrains dont la pente varierait de zéro à $\pm 0^m,04$ par mètre, les cotes du dispositif résulteraient d'ordonnées verticales de hauteurs constantes, élevées à des distances respectives de la station également constantes, et mesurées à partir d'une droite plus ou moins inclinée par rapport à l'horizon, mais déterminée d'avance dans le profil longitudinal.

Pour ce motif, cette droite sera appelée ligne de base ; on a choisi pour base la ligne allant du sol de la station au sol de l'abri des marqueurs, parce que ces deux points extrêmes sont ceux sur lesquels il importe le plus d'être fixé tout d'abord. Dans chaque cas particulier, on s'attachera à faire un choix judicieux de la ligne de base qu'il n'est pas nécessaire de faire coïncider avec le sol naturel. En général, il est avantageux de prendre pour extrémité de la base, les points mêmes du terrain naturel relevés de quelques centimètres pour mettre hors d'eau la station et l'abri des marqueurs.

Il est à remarquer aussi que la ligne moyenne de mise se relève toujours de 1^{m}_{90} par rapport à la base. Si la base elle-même était inclinée vers la butte de 2^{m}_{10} , la ligne moyenne de mise serait horizontale. On a reconnu d'ailleurs qu'il y a avantage, pour faciliter au tireur la mise en joue, à avoir une ligne moyenne de mise horizontale ou ascendante.

Lorsque le sol sera rocheux ou voisin d'une nappe d'eau, on pourra éviter tout débordement du sol on en réduise la profondeur, on prenant pour extrémité de la ligne de base du côté de la butte un point situé à 1^{m}_{90} au-dessus du sol, ou moins élevé si l'on peut excaver en partie celui-ci.

L'abri des marqueurs à 100 mètres sera encore enterré d'au moins 1^{m}_{15} et, si cette condition n'est pas acceptable, il vaudra mieux chercher un autre terrain ou supprimer l'abri des marqueurs à 100 mètres. Dans ce dernier cas, ceux-ci se tiendraient à l'abri des écrans N°1 et on suspendrait le tir chaque fois qu'on voudrait faire marquer les coups.

Lorsqu'on aura fixé le choix de la ligne de base et tracé tous les éléments du profil en rapportant à cette ligne les outonnées indiquées au type, il y aura lieu de déterminer ensuite les cotes des mêmes éléments par rapport à un plan horizontal, opération qui ne présente aucune difficulté.

Les indications et les recommandations faites au sujet du stand N°1 s'appliquent au stand type N°2, mais comme il n'existe pas dans ce dernier stand des murs continus sur lesquels on puisse tracer le profil des crémaillères, on se contentera de repérer les arêtes de ces dispositifs par de forts piquets placés sur leur prolongement et dont la tête sera de niveau avec les arêtes.

Il faudra éviter que l'eau séjourne dans le fond des crémaillères, parce qu'une nappe d'eau produirait le même résultat qu'un relèvement du terrain et favoriserait les ricochets. Le fond des crémaillères devra donc être mis en communication soit avec des puisards, soit avec un fossé

Rectification faite
- par l'at
Dépêche M. n. n. n.
du 11 mai 1892
N° 5198

latéral au stand.

Pour interdire la circulation sur le terrain du stand, il sera bon de limiter celui-ci soit par une clôture légère, organisée d'après les circonstances locales, soit par une levée de terre plantée d'une haie ou d'arbustes.

Observation finale.

Les dessins d'ensemble N^{os} 1 et 2 annexés à la présente Note et les indications données ci-dessus permettront de déterminer le type de stand à adopter ainsi que son emplacement. Il conviendra de ménager, sur l'un des côtés du stand, un chemin accessible aux voitures pour le transport du matériel de tir ou des matériaux nécessaires à l'entretien du stand. Sur l'autre côté régnerait une bande de terrain d'au moins 1^m,00 de largeur servant de tour d'échelle.

Il y a lieu de rappeler en terminant :

1^o que si le stand N^o 1 offre une sécurité qu'on peut considérer comme absolue, il exigera par contre une dépense assez élevée et qu'à ce point de vue il y a lieu d'en restreindre l'emploi au cas où il serait absolument impossible d'adopter le stand N^o 2;

2^o que le nombre des créneaux du stand N^o 1 peut d'ailleurs être réduit à 3 ou même à 2 dans le cas d'une garnison peu nombreuse ou lorsque ce stand peut être établi à proximité du casernement;

3^o que le nombre de deux créneaux paraît devoir être adopté, en particulier lorsqu'il sera possible d'accoler le stand à l'un des murs de clôture du casernement;

4^o que le stand-type N^o 2 assure une sécurité suffisante lorsqu'il ne se trouve pas d'habitations ou de chemins très-fréquentés, soit à droite et à gauche du stand et dans son voisinage immédiat, soit dans un secteur en forme de trapèze dont une

base serait l'abri des tireurs et l'autre une ligne perpendiculaire à l'axe du stand, située à environ 1.000 mètres au delà de la butte et s'étendant à environ 300^m de part et d'autre de l'axe du stand;

5° enfin qu'il est absolument indispensable, dans la construction des stands, de donner exactement aux éléments des divers dispositifs les positions relatives qu'ils doivent avoir pour jouer le rôle auquel ils sont destinés.
