

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 49 (1904)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Essais de tir avec l'obusier de campagne Krupp de 12cm à recul sur l'affût  
**Autor:** Bonstetten, H. de  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-338184>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## ESSAIS DE TIR

AVEC

# l'Obusier de campagne Krupp de 12 cm.

A REcul SUR L'AFFUT

(Pl. XI à XXI.)

La commission d'artillerie s'est prononcée en faveur de l'adoption de l'obusier de 12 cm. pour l'armement d'une artillerie lourde d'armée, indépendante des corps d'armée, et pouvant être employée à la solution de tâches spéciales. A la suite de cette décision, elle a soumis à des essais, au mois de novembre 1903, un obusier Krupp, dernier modèle. Le but de ces essais était de constater l'effet des divers projectiles sur des ouvrages de fortification de campagne d'un type renforcé.

En même temps, et à titre de comparaison, la commission fit exécuter des tirs avec le mortier actuel de 12 cm. de l'artillerie de position, pièce dont le remplacement est nécessaire, tant à cause de sa faible portée, que de sa mise en batterie trop lente et de ses moyens de pointage rudimentaires.

L'effet du shrapnel de l'obusier fut comparé à celui du canon à tir rapide de 7,5 cm., en tenant compte du poids des munitions tirées.

Les résultats obtenus par l'artillerie de position en 1903 contre les ouvrages du Jolimont, et en 1902 contre ceux du Buchberg, ont été si peu satisfaisants qu'il était urgent de s'assurer la possibilité des résultats décisifs avec des projectiles brisants de 12 cm., cela avant de se décider pour l'introduction de l'obusier de ce calibre.

Une tablelle préparée avant les essais et reproduite ci-dessous, donnait des renseignements sur les résultats probables. A remarquer que les indications qu'elle contient sont valables pour la trajectoire moyenne passant par le centre du but. Quant aux mortiers de position, les résultats réels, surtout en

ce qui concerne la direction, sont très inférieurs à ceux donnés par la table établie sur la dispersion naturelle de la pièce.

Afin de pouvoir continuer le tir même en cas de mauvais temps et lorsque le but serait invisible depuis la pièce, on jalonna les directions de tir. Le réglage du tir se fit d'après les observations transmises téléphoniquement du but.

### **Buts.**

1. *Batterie de position* : Deux abris construits en bois et recouverts en rails. Celui de droite (par rapport à la pièce) fut renforcé par une dalle de béton de 0<sup>m</sup>50 d'épaisseur coulée sur les rails.

Les trois emplacements de pièces entre, et des deux côtés des abris, étaient occupés chacun par une pièce, et sept servants debout. Les cibles, hautes de 1<sup>m</sup>72, étaient en forme de caisse et en bois, de 0<sup>m</sup>03 d'épaisseur.

On avait en outre placé dans la communication postérieure, derrière les traverses et appuyés contre elles, huit hommes debout et, dans chaque abri, six hommes assis.

2. *Fossé de tirailleurs* (préparé par le bureau du génie) avec trois abris, dont un en tôle ondulée, un autre en tôle ondulée recouverte de béton, le troisième entièrement en béton.

### *Cibles.*

a) Trente-cinq hommes (cibles-caisses en bois, comme les précédentes) debout sur le gradin supérieur; afin d'occuper toute la ligne de feu, on construisit des passerelles derrière les abris. Chaque homme occupait un front de 0<sup>m</sup>70;

b) Six hommes entre chaque abri, deux aux extrémités, couverts par le parapet et assis sur le gradin inférieur, soit au total seize cibles-caisses (un homme par mètre de front);

c) Debout, au fond du fossé, vingt-deux fantassins de 1<sup>m</sup>72, en carton;

d) Dans chaque abri en tôle ondulée dix hommes assis; dans celui en béton, huit.

3. *Dépôt de munitions* en bois avec couverture en rails, recouverte de 1<sup>m</sup>40 de terre.

### Matériel et munitions employés.

#### 1. OBUSIER KRUPP DE 12 CM. L/12, A TIR RAPIDE, A REcul SUR L'AFFUT (MODÈLE 1903).

Poids de la pièce en batterie 1185 kg.

» — voiture-pièce. . 2071 kg.

Portée maximum . . . . 6400 m.

Angle de pointage, de  $-5^{\circ}$  à  $+43^{\circ}$ .

*Munitions pour obusiers* (fournies par Krupp):

a) Obus lestés de 12 cm . . poids 21 kg.

b) Obus brisant . . . . » 21 kg.

c) Obus torpille. . . . » 21 kg.

d) Shrapnel. . . . » 21 kg.

e) Charges dans des douilles de laiton, avec vis-amorce et culot obturateur en carton. La poudre (W. P. c/89) est contenue dans cinq sachets en tissus de fil de poudre et numérotés de 1 à 5, permettant la formation des charges suivantes:

| Charge<br>N° | Gr. | Vitesse initiale<br>(d'après la table de tir). |
|--------------|-----|--|
| 5            | 490 | 300 m.   |
| 4            | 380 | 252 m.   |
| 3            | 305 | 216 m.   |
| 2            | 245 | 185 m.   |
| 1            | 205 | 158 m.   |

La charge 5 se compose des 5 sachets; la 4<sup>e</sup> s'obtient en enlevant le sachet n° 5 et ainsi de suite. Les douilles peuvent être employées à nouveau, sans recalibrage et en changeant simplement la vis-amorce.

#### 2. MORTIER DE POSITION N° 52.

a) Obus de fonte, charge d'éclatement poudre noire;

b) Obus de fonte, avec charge d'éclatement en poudre blanche;

c) Charge de 100 grammes poudre blanche. Charge d'inflammation, 4 gr. poudre noire n° 2.

#### 3. CANON A TIR RAPIDE DE CAMPAGNE, SYSTÈME KRUPP N° 57, A REcul SUR L'AFFUT.

a) Shrapnels de 7,5 de Krupp — livraison 1902, — avec fusée en aluminium;

b) Shrapnels de 7,5 de la fabrique de munitions de Thoune, avec fusée en aluminium.



*Type 1.*

Charge d'éclatement 77 gr., S. P., n° 2.

Longueur du shrapnel 270 mm.

*Type 2.*

Fusée comme type 1.

Charge d'éclatement 100 gr., S. P., n° 2.

Longueur du shrapnel 264 mm.

*Type 3.*

Comme type 1, mais avec retard de la fusée percutante.

c) Charge 515 gr. Poudre macaroni. Partie 3 W.

Charge d'inflammation 4 gr., S. P. n° 2, comprimée.

Douilles : de Polte, ayant servi plusieurs fois. Inflammation à capsule.

**Comparaison de l'effet du shrapnel de l'obusier de campagne de 12 cm. avec celui du shrapnel du canon de campagne de 7,5 cm., contre le fossé de tirailleurs et la batterie de position.**

a) Au tir de plein fouet (charge n° 5), séries 1 à 4 ;

b) Au tir plongeant, séries 3 et 6 (charge n° 2), pour s'assurer si le tir à shrapnel de l'obusier contre des buts abrités a plus d'effet malgré la plus grande dispersion et la plus faible force de pénétration des balles, que le tir de plein fouet.

A titre de comparaison, on tira les séries 2 et 5 avec le canon de campagne de 7,5 cm. à la même distance. Dans la comparaison, on tint compte du poids total des munitions tirées dans chaque série, ainsi que du poids total des balles du shrapnel.

|                                       | Obusier de 12 cm.<br>Kg. | Canon de 7,5 cm.<br>Kg. |
|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Projectile . . . . .                  | 21,—                     | 6,35                    |
| Douille et charge . . . . .           | 1,93                     | 1,70                    |
| Total. . . . .                        | 22,93                    | 8,05                    |
| Ou en arrondissant. . . . .           | 23,—                     | 8,—                     |
| Poids des balles de shrapnel :        |                          |                         |
| Krupp, 650 balles à 16 gr . . . . .   | 10,40                    | —                       |
| » 255 » à 12,5 gr. . . . .            | —                        | 3,19                    |
| Type 1. 210 balles à 12,5 gr. . . . . | —                        | 2,62                    |
| » 2. 215 » à 12,5 gr. . . . .         | —                        | 2,69                    |
| » 3. 210 » à 12,5 gr. . . . .         | —                        | 2,62                    |

Les résultats sont groupés dans les tableaux suivants :

## Résumé des tirs comparatifs entre et ceux du

| Série N° | Date de l'essai             | Désignation de la pièce      | Projectile          | Charge         | BUTS  | Distance | Nombre de coups |                  |       | Poids tot. tiré |                     |
|----------|-----------------------------|------------------------------|---------------------|----------------|---|----------|-----------------|------------------|-------|-----------------|---------------------|
|          |                             |                              |                     |                |   |          | Tir de réglage  | Tir d'efficacité | Total | Munition        | Balles de shrapnels |
|          |                             |                              |                     |                |   | m.       |                 |                  |       | kg.             | kg.                 |
| 1        | 18 XI 03. 1 h. 23-2 h. 20   | Obusier de camp. de 12 cm.   | Shrapnel de 12 cm.  | N° 5 = 490 gr. | <p><b>Fossé de tirailleurs.</b><br/>Hommes deb<sup>t</sup> s<sup>r</sup> grad. sup.<br/>» assis à couvert .<br/>» deb<sup>t</sup> dans le fossé<br/>Total,</p> <p><b>Batterie de position.</b><br/>Servants debout dans les trois emplacements . .<br/>Matériel . . . . .</p> | 2560     | 8               | 12               | 20    | 460             | 208                 |
| 2        | 19 XI 03. 9 h. 45-10 h. 18  | Canon de campagne de 7,5 cm. | Shrapnel de 7,5 cm. | 515 gr.        | <p><b>Fossé de tirailleurs.</b><br/>Hommes deb<sup>t</sup> s. grad. sup.<br/>» assis à couvert .<br/>» deb<sup>t</sup> dans le fossé<br/>Total,</p> <p><b>Batterie de position.</b><br/>Servants debout dans les trois emplacements . .<br/>Matériel . . . . .</p>            | 2560     | 1               | 44               | 45    | 360             | 167                 |
| 3        | 19 XI 03. 12 h. 05-12 h. 36 | Obusier de camp. 12 cm.      | Shrapnel de 12 cm.  | N° 2 = 245 gr. | <p><b>Fossé de tirailleurs.</b><br/>Hommes deb<sup>t</sup> s<sup>r</sup> grad. sup.<br/>» assis à couvert .<br/>» deb<sup>t</sup> dans le fossé<br/>Total,</p> <p><b>Batterie de position.</b><br/>Servants debout dans les trois emplacements . .<br/>Matériel . . . . .</p> | 2560     | 5               | 15               | 20    | 460             | 208                 |

**Fossé de tirailleurs avec profil de tranchée.** Comme la batterie de position se trouvait à 37 m. en arrière du fossé, on a compté ici les touchés obtenus en même temps dans la batterie.

**les shrapnels de l'obusier de 12 cm.  
canon de 7,5 cm.**

| CIBLES  |          |                               | TOUCHÉS  |                            |            |       |          |                           |                          | REMARQUES   |
|---------|----------|-------------------------------|----------|----------------------------|------------|-------|----------|---------------------------|--------------------------|---|
| Placées | Touchées | Pour cent des cibles touchées | Traversé | Resté engagé dans la cible | Empreintes | Total | par coup | par kg. de munition tirée | par kg. de balles tirées |   |
| 35      | 34       | 97                            | 72       | 4                          | 11         | 87    | 4,35     | 0,189                     | 0,418                    | <b>Groupe de 12 coups</b> av. élév. $9\frac{3}{20}^{\circ}$ . Durée $9\frac{3}{4}''$ ; haut. moyenne d'éclat. de 11,7 m., intervalle moyen de 70 m.; angle de chute, $183\frac{0}{100}$ . La hauteur d'éclatement correspondant à l'intervalle d'éclatement de — 70 m. devait être de 12,8 m. Dispersion totale en longueur de la fusée fusante : 130 m.<br><br><b>Temps</b> : neige, léger vent de droite, température $+3^{\circ}\text{C}$ . But invisible depuis la pièce.   |
| 16      | 0        | 0                             | —        | —                          | —          | 0     | 0,00     | 0,000                     | 0,000                    |   |
| 22      | 8        | 36                            | 9        | —                          | —          | 9     | 0,45     | 0,020                     | 0,043                    |   |
| 73      | 42       | 58                            | 81       | 4                          | 11         | 96    | 4,80     | 0,209                     | 0,461                    |   |
| 21      | 5        | 24                            | —        | —                          | —          | 10    | 0,50     | 0,022                     | 0,048                    |   |
|         |          |                               |          |                            |            | 4     | 0,20     | 0,009                     | 0,020                    |   |
| 35      | 26       | 74                            | 118      | 6                          | 12         | 136   | 3,03     | 0,378                     | 0,814                    | <b>15 shrapnels de Krupp</b> , dont 4 éclatent à percussion. 11 à temps; élévation 86; durée 80; haut. d'éclat. 5,9; intervalle moyen — 64 m. Dispersion totale en longueur de la fusée fusante : 148 m.<br><br><b>15 shrap. de la Fabrique munitions Thounne</b> (type I), dont 3 à percussion avec durée 82, 12 à temps, devant le but; 2 avec élév. 86, durée 80, hauteur d'éclat. 8,0, interv. — 95; 10 avec élév. 87, durée 80, haut. d'éclat. 8,8, interv. — 78. Dispersion totale en long. de la fusée fusante : 82 m.<br><br><b>15 shrapnels, même provenance</b> (type II), avec élév. 87, durée 82, dont 6 à percussion. 9 à temps, devant le but, haut. d'éclat. 4,4, interv. — 36 m. Dispersion totale en longueur de la fusée fusante : 142 m.<br><br><b>Temps</b> : couvert, vent léger de droite, température $+1^{\circ}\text{C}$ . |
| 16      | 0        | 0                             | —        | —                          | —          | 0     | 0,00     | 0,000                     | 0,000                    |   |
| 22      | 3        | 14                            | 3        | —                          | —          | 3     | 0,06     | 0,008                     | 0,018                    |   |
| 73      | 29       | 40                            | 121      | 6                          | 12         | 139   | 3,09     | 0,386                     | 0,832                    |   |
| 21      | 7        | 33                            | —        | —                          | 12         | 33    | 0,29     | 0,092                     | 0,198                    |   |
|         |          |                               |          |                            |            | 1     | 0,02     | 0,003                     | 0,006                    |   |
| 35      | 14       | 40                            | 12       | 2                          | 6          | 20    | 1,00     | 0,044                     | 0,096                    | <b>Groupe de 14 coups</b> avec élév. $34^{\circ}$ . Durée $17\frac{3}{4}''$ , haut. d'éclat. 26 m., interv. — 44 m. Angle de chute $780\frac{0}{100}$ . La hauteur d'éclatement correspondant à un intervalle de 44 m. serait donc de 34 m. Dispersion totale en longueur de la fusée fusante : 100 m.<br><br><b>Temps</b> : couvert, brumeux, léger vent de droite, température $+1^{\circ}\text{C}$ .   |
| 16      | 2        | 12,5                          | 1        | 1                          | 0          | 2     | 0,10     | 0,004                     | 0,010                    |   |
| 22      | 18       | 82                            | 36       | —                          | —          | 36    | 1,80     | 0,078                     | 0,173                    |   |
| 73      | 34       | 47,5                          | 49       | 3                          | 6          | 58    | 2,90     | 0,126                     | 0,279                    |   |
| 21      | 12       | 57                            | —        | —                          | —          | 29    | 1,45     | 0,063                     | 0,139                    |   |
|         |          |                               |          |                            |            | 9     | 0,45     | 0,020                     | 0,043                    |   |

| Série N° | Date de l'essai            | Désignation de la pièce       | Projectile          | Charge         | BUTS   | Distance | Nombre de coups |                  |       | Poids tot. tiré |                     |
|----------|----------------------------|-------------------------------|---------------------|----------------|--|----------|-----------------|------------------|-------|-----------------|---------------------|
|          |                            |                               |                     |                |  |          | Tir de réglage  | Tir d'efficacité | Total | Munition        | Balles de shrapnels |
| 4        | 18 XI 03. 2 h. 50-3 h. 27  | Obusier de camp. 12 cm.       | Shrapnel de 12 cm.  | N° 5 = 490 gr. | <p><b>Batterie de position.</b><br/>           Servants debout dans les trois emplacements . . .<br/>           Matériel . . . . .</p> <p><b>Fossé de tirailleurs.</b><br/>           Hommes deb<sup>t</sup> s<sup>r</sup> grad. sup.<br/>           » assis à couvert .<br/>           » deb<sup>t</sup> dans le fossé<br/>           Total (fossé tirailleurs),</p>  | m.       |                 |                  |       | kg.             | kg.                 |
|          |                            |                               |                     |                |  | 2600     | 0               | 12               | 12    | 276             | 125                 |
|          |                            |                               |                     |                |  |          |                 |                  |       |                 |                     |
| 5        | 19 XI 03. 11 h. - 11 h. 25 | Canon de campagne de 7,5 cm.  | Shrapnel de 7,5 cm. | 515 gr.        | <p><b>Batterie de position.</b><br/>           Servants debout dans les trois emplacements . . .<br/>           Matériel . . . . .</p> <p><b>Fossé de tirailleurs.</b><br/>           Hommes deb<sup>t</sup> s<sup>r</sup> grad. sup.<br/>           » assis à couvert .<br/>           » deb<sup>t</sup> dans le fossé<br/>           Total (fossé tirailleurs),</p>  | 2600     | 0               | 36               | 36    | 288             | 106                 |
|          |                            |                               |                     |                |  |          |                 |                  |       |                 |                     |
|          |                            |                               |                     |                |  |          |                 |                  |       |                 |                     |
| 6        | 19 XI 03. 1 h. 08-1 h. 40  | Obusier de campagne de 12 cm. | Shrapnel de 12 cm.  | N° 2 = 245 gr. | <p><b>Batterie de position.</b><br/>           Servants debout dans les trois emplacements . . .<br/>           Matériel . . . . .</p> <p><b>Fossé de tirailleurs.</b><br/>           Hommes deb<sup>t</sup> s<sup>r</sup> grad. sup.<br/>           » assis à couvert .<br/>           » deb<sup>t</sup> dans le fossé.<br/>           Total (fossé tirailleurs),</p> | 2600     | 3               | 17               | 20    | 460             | 208                 |
|          |                            |                               |                     |                |  |          |                 |                  |       |                 |                     |
|          |                            |                               |                     |                |  |          |                 |                  |       |                 |                     |

**Batterie de position (3 emplacements de pièces).** Comme le fossé de tirailleurs était de 37 m. en avant de la batterie, on a compté ici les touchés obtenus en même temps dans ce fossé.

| CIBLES  |          |                               | TOUCHÉS  |                            |            |          |              |                                    |                                   | REMARQUES  |
|---------|----------|-------------------------------|----------|----------------------------|------------|----------|--------------|------------------------------------|-----------------------------------|--|
| Placées | Touchées | Pour cent des cibles touchées | Traversé | Resté engagé dans la cible | Empreintes | Total    | par coup     | par kg. du poids de munition tirée | par kg. du poids de balles tirées |  |
| 21      | 13       | 62                            | —        | —                          | —          | 40<br>7  | 3,30<br>0,58 | 0,145<br>0,025                     | 0,320<br>0,056                    | <b>Groupe de 12 coups</b> avec élév. $9^{\frac{5}{20}}^{\circ}$ .<br>Durée 10", haut. d'éclat. 7,5 m., interv. —47 m. Angle de chute $185^{\circ}/_{00}$ . La hauteur d'éclatement correspondant à l'intervalle de —47 m. serait donc de 8,7 mètres. Dispersion totale en longueur de la fusée fusante : 124 m.<br><br><b>Temps</b> : neigeux, vent léger de droite, tempér. $+3^{\circ}$ C. But invisible depuis la pièce.  |
| 35      | 8        | 23                            | 8        | 0                          | 1          | 9        | 0,75         | 0,033                              | 0,072                             |  |
| 16      | 0        | 0                             | —        | —                          | —          | 0        | 0,00         | 0,000                              | 0,000                             |  |
| 22      | 1        | 4,5                           | 1        | —                          | —          | 1        | 0,08         | 0,003                              | 0,008                             |  |
| 73      | 9        | 12                            | 9        | 0                          | 1          | 10       | 0,83         | 0,036                              | 0,080                             | <b>15 shrapnels de la Fabrique munitions Thounne</b> (type III). 6 avec élév. 89, durée 84, fusant devant le but, hauteur d'éclat. 8,8, intervalle —68 m. Dispersion totale en longueur de la fusée fusante : 95 m. 9 avec élév. 89, durée 86, dont 3 percutants et 2 fusants derrière le but, et 4 fusant devant le but avec hauteur d'éclat. 4,0 m., interv. —24 m. Dispersion totale en longueur de la fusée fusante : 75 m.<br><br><b>21 shrapnels Krupp</b> . 10 avec élév. 86, durée 80, fusant devant le but, hauteur d'éclat. 7,8 m., interv. —98 m. Dispersion totale en longueur de la fusée fusante : 120 m. 11 avec élév. 88, durée 82, dont 9 à percussion, interv. —23 m., et 2 fusant devant le but, haut. d'éclat. 8,0 m., interv. 117 m. Dispersion totale en longueur de la fusée fusante : 185 m.<br><br><b>Temps</b> : couvert, brumeux, vent léger de droite, température $+1^{\circ}$ C. |
| 21      | 8        | 38                            | —        | —                          | —          | 25<br>5  | 0,69<br>0,14 | 0,087<br>0,017                     | 0,236<br>0,047                    |  |
| 35      | 13       | 37                            | 11       | 2                          | 4          | 17       | 0,47         | 0,059                              | 0,160                             |  |
| 16      | 0        | 0                             | —        | —                          | —          | 0        | 0,00         | 0,000                              | 0,000                             |  |
| 22      | 1        | 5                             | 1        | —                          | —          | 1        | 0,03         | 0,003                              | 0,009                             | <b>Groupe de 5 coups</b> avec élév. $37^{\circ}$ , durée $18^{\frac{3}{4}}^{\circ}$ , 4 fusant devant le but, hauteur d'éclat. 41 m., interv. 64 m. Disp. totale en long. de la fusée fusante : 110 m.<br><br><b>Groupe de 12 coups</b> avec élév. $37^{\circ}$ . Durée 19". 5 fusant derrière et 7 devant le but. Haut. d'éclat. 26 m., interv. —44 m. Angle de chute $860^{\circ}/_{00}$ . La hauteur d'éclatement correspondant à un interv. de 64 m. serait de 55 m., et de 44 m. de 38 m. Dispersion totale en longueur de la fusée fusante : 115 m.<br><br><b>Temps</b> : couvert, brumeux, vent léger de droite, température $+1^{\circ}$ C.  |
| 73      | 14       | 19                            | 12       | 2                          | 4          | 18       | 0,50         | 0,062                              | 0,169                             |  |
| 21      | 8        | 38                            | —        | —                          | —          | 17<br>15 | 0,85<br>0,75 | 0,037<br>0,033                     | 0,082<br>0,072                    |  |
| 35      | 14       | 40                            | 14       | 0                          | 2          | 16       | 0,80         | 0,035                              | 0,077                             |  |
| 16      | 3        | 19                            | 2        | 1                          | 0          | 3        | 0,15         | 0,007                              | 0,014                             | <b>Groupe de 12 coups</b> avec élév. $37^{\circ}$ . Durée 19". 5 fusant derrière et 7 devant le but. Haut. d'éclat. 26 m., interv. —44 m. Angle de chute $860^{\circ}/_{00}$ . La hauteur d'éclatement correspondant à un interv. de 64 m. serait de 55 m., et de 44 m. de 38 m. Dispersion totale en longueur de la fusée fusante : 115 m.<br><br><b>Temps</b> : couvert, brumeux, vent léger de droite, température $+1^{\circ}$ C.  |
| 22      | 14       | 64                            | 29       | —                          | —          | 29       | 1,45         | 0,063                              | 0,139                             |  |
| 73      | 31       | 42                            | 45       | 1                          | 2          | 48       | 2,40         | 0,105                              | 0,230                             |  |



## Tir d'efficacité avec obus brisants

| Date de l'essai | 20 XI 03.<br>9°25' — 10°5'         |                               | 20 XI 03<br>10°35' — 11°16'                 |                  | 20 XI 03<br>11°50' — 1°15'                  |                                  | 20 XI 03<br>1°45' — 4°4'                    |               |   |               |   |               |  |
|-----------------|------------------------------------|-------------------------------|---|------------------|---|----------------------------------|---|---------------|---|---------------|---|---------------|--|
| BUT             | Batterie de position               |                               | Fossé de tirailleurs                        |                  | Fossé de tirailleurs                        |                                  | Fossé de tirailleurs                        |               |   |               |   |               |  |
|                 | Abri avec couver-<br>ture de béton | Abri sans couverture de béton | Abri en tôle ondulée<br>recouverte de béton | Abri en béton    | Abri en tôle ondulée<br>recouverte de béton | Abri en béton                    | Abri en tôle ondulée<br>recouverte de béton | Abri en béton |   |               |   |               |  |
|                 |                                    |                               |   |                  |   |                                  |   |               | Abri en tôle ondulée<br>recouverte de béton | Abri en béton | Abri en tôle ondulée<br>recouverte de béton | Abri en béton |  |
| Distance<br>m.  | Total                              | groupe de                     | avec<br>élévation                           | devant<br>le but | derrière<br>le but                          | Intervalle moyen<br>d'éclatement | Dispersion totale<br>en longueur            | Ecart moyen   |   |               |   |               | Bande du 50 %<br>en longueur                           |
|                 | 1900                               | 20                            | 13  | 30 1/2           | 11  | 2                                | — 13,8                                      | 55            | 10,3  | 17            | 33 1/2                                      | 139           | Convert, brumeux.<br>Léger vent de gauche.             |
|                 |                                    |                               | 7   | 31               | 4   | 3                                | +1,9  | 42            | 9,6   | 16            |   |               |  |
|                 |                                    |                               | 11  | 31               | 2   | 9                                | +23,6                                       | 115           | 22  | 37            |   |               |  |
|                 | 1900                               | 31                            | 13  | 30 1/2           | 5   | 8                                | +0,6  | 95            | 19  | 32            | 33 1/2                                      | 139           | Couvert, brumeux. Calme, puis léger vent<br>de gauche. |
|                 |                                    |                               | 6   | 30               | 5   | 1                                | —12,7                                       | 50            | 11  | 19            |   |               |  |
|                 |                                    |                               | 6   | 28               | 6   | 0                                | — 17,5                                      | 43            | 9,8   | 17            |   |               |  |
|                 | 1860                               | 51                            | 15  | 28 1/4           | 11  | 4                                | — 10,9                                      | 75            | 15,1  | 25            | 30 1/2                                      | 140           | Couvert. Léger vent<br>de droite                       |
|                 |                                    |                               | 28  | 28 1/2           | 11  | 17                               | + 2,7                                       | 92            | 13,3  | 22            |   |               |  |
|                 | 1860                               | 63                            | 11  | 29               | 10  | 1                                | — 17,6                                      | 46            | 13,1  | 22            |   |               |  |
|                 |                                    |                               | 4   | 29 1/4           | 4   | 0                                | — 18,2                                      | 32            | 9,2   | 16            |   |               |  |
|                 |                                    |                               | 10  | 29 1/2           | 5   | 5                                | — 0,4                                       | 115           | 23,6  | 40            | 32 1/2                                      | 139           | Couvert, calme, puis<br>léger vent de droite.          |
|                 |                                    |                               | 36  | 30               | 17  | 19                               | ±0,0  | 120           | 22,3  | 28            |   |               |  |



## et obusier de 12 cm. Charge N° 1 (205 gr.)

## REMARQUES

Le 20<sup>e</sup> coup pénétra dans l'abri et le détruisit (voir planche XII). Son entonnoir sur la traverse (voir planche XIII) avait 3 m. de longueur, 3,5 m. de largeur et 1,5 m. de profondeur; son volume était de 4 m<sup>3</sup> environ.

*Les coups les plus rapprochés du but étaient :*

|                    |          |          |       |          |       |          |
|--------------------|----------|----------|-------|----------|-------|----------|
| En longueur . . .  | - 2,     | - 7,     | - 8,  | + 3,     | + 5,  | + 7.     |
| En direction . . . | 3 m. dr. | 2 m. dr. | bonne | 3 m. dr. | bonne | 1 m. dr. |

Le 31<sup>e</sup> coup tomba environ un mètre en avant de la couverture de l'abri et la repoussa obliquement en arrière (voir planche XIV). L'abri est ébranlé et désagréé et serait détruit par un autre touché. L'entonnoir de ce coup sur la traverse a 3,5 m. de longueur, 3 m. de largeur et 1,2 m. de profondeur; son volume est de 4 m<sup>3</sup> environ. Un autre entonnoir dans le parapet (25<sup>e</sup> coup) a environ 4,5 m. de longueur, 4 m. de largeur et 1,6 m. de profondeur; son volume est d'environ 9 m<sup>3</sup>. Le 15<sup>e</sup> coup tomba dans le talus postérieur du fossé de tirailleurs (voir planche XVI). 8 hommes furent atteints par des éclats projetés en arrière (4 sur le gradin supérieur, 3 assis à couvert et 1 debout dans le fossé). En tout 34 touchés dont 5 ayant traversé et 29 empreintes. Une des cibles était complètement hachée. Les coups qui l'avaient atteinte ne purent être comptés et ne sont pas compris dans le total ci dessus.

*Les coups les plus rapprochés du but sont :*

|              |                                       |      |       |       |      |      |      |      |
|--------------|---------------------------------------|------|-------|-------|------|------|------|------|
| En longueur  | - 3,                                  | - 8, | + 13, | - 13, | + 5, | + 5, | + 7, | + 7. |
| En direction | <u>1 m. à gauche à 3 m. à droite.</u> |      |       |       |      |      |      |      |

Le 50<sup>e</sup> coup toucha le flanc gauche de l'abri et le traversa. La planche XVII montre l'effet du coup. Un coup précédent avait effleuré le sommet de la voûte et fendu le béton, ce qui est visible sur la planche. La planche XVIII montre l'entonnoir du 50<sup>e</sup> coup avec la couverture en béton de l'abri dégarnie de terre.

*Les coups les plus rapprochés du but sont :*

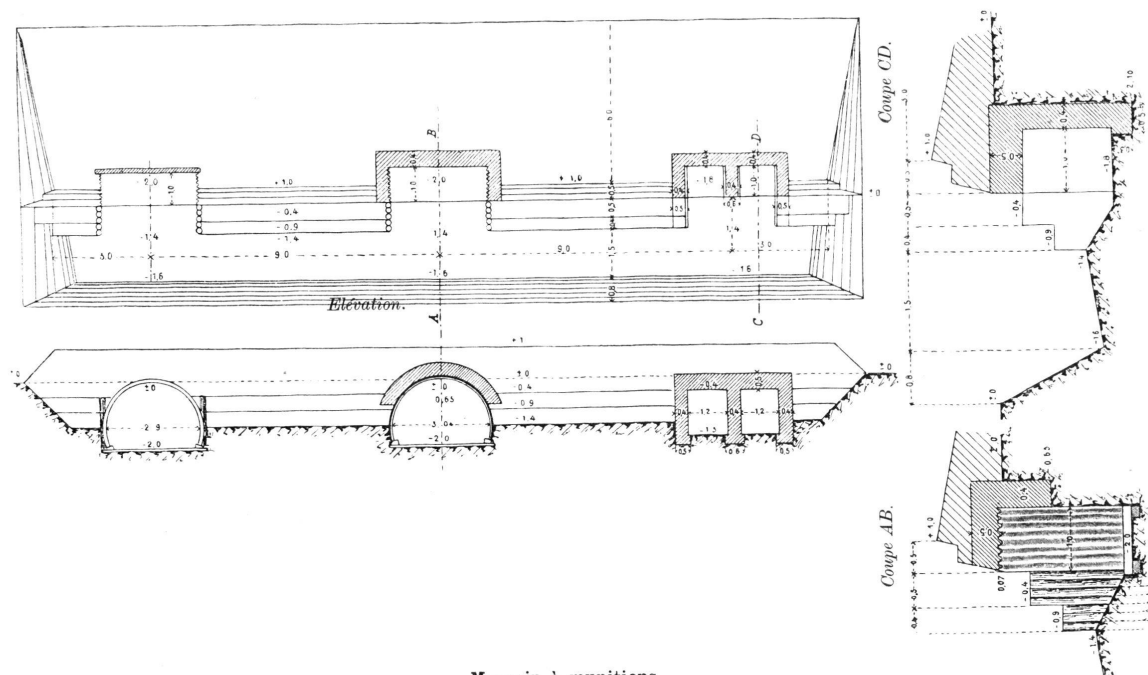
|              |         |         |         |                                       |      |      |      |      |      |      |
|--------------|---------|---------|---------|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| En longueur  | + 0,    | + 0,    | - 2,    | - 3,                                  | - 3, | - 8, | + 2, | + 3, | + 3, | + 6. |
| En direction | 1 m. d. | 2 m. g. | 2 m. d. | <u>2 m. à gauche à 2 m. à droite.</u> |      |      |      |      |      |      |

Les 15<sup>e</sup>, 18<sup>e</sup>, 60<sup>e</sup> et 62<sup>e</sup> coups touchèrent l'abri ou éclatèrent dans son voisinage immédiat. Le béton fut ébranlé, un peu repoussé en arrière mais non traversé. Il se forma horizontalement à plusieurs endroits de fortes fissures dans le béton. Les effets du tir sont donnés par la planche XIX. Le fossé est presque entièrement rempli de terre. Il paraît impossible que des hommes puissent se maintenir sur la ligne de feu et même dans l'abri.

# Dispersion de quatre types de shrapnels de 7,5 cm. tirés le 19 novembre 1903

| Shrapnels de 7,5 cm. provenant de  | Buts   | Distance           | Nombre de coups | Élévation | Durée | Hauteur moyenne d'éclatement | Interv. moyen d'éclatement | Dispersion totale en longueur | Ecart moyen | Bande du 50 % en longueur | REMARQUES                           |
|--|--|--------------------|-----------------|-----------|-------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Krupp<br>Fourniture de 1902  | Fossé de tirailleurs<br>Batterie de position | m.<br>2560<br>2600 | 4               | 86        | +     | P                            | -26                        | m.<br>43                      | m.<br>10    | m.<br>17                  | dont 3 percuteurs.<br>à percussion. |
|  |  |                    | 5               | 87        | +     | P                            | +23                        | m.<br>32                      | m.<br>8     | m.<br>14                  |                                     |
|  |  |                    | 14              | 86        | 80    | 4.7                          | -56                        | m.<br>148                     | m.<br>28    | m.<br>47                  |                                     |
|  |  |                    | 10              | 88        | 80    | 4.8                          | -98                        | m.<br>120                     | m.<br>38    | m.<br>66                  |                                     |
|  |  |                    | 9               | 88        | 82    | P                            | -13                        | m.<br>185                     |             |                           |                                     |
|  |  |                    | 2               | 88        | 82    | 8.0                          | -117                       |                               |             |                           |                                     |
| Fab. féd. de munitions de Thoune :<br><b>Type 1</b> dessin N° 907<br>Fusée dessin N° 913<br>Charge d'éclat. 100 gr. Long. 270 mm.<br>210 balles. | Fossé de tirailleurs                         | m.<br>2560         | 2               | 86        | 80    | 8.0                          | -95                        |                               |             |                           |                                     |
|  |  |                    | 2               | 86        | 82    | P                            | -26                        |                               |             |                           |                                     |
|  |  |                    | 10              | 87        | 80    | 8.8                          | -78                        | m.<br>82                      | m.<br>24    | m.<br>41                  |                                     |
| Fab. féd. de munitions de Thoune :<br><b>Type 2</b> dessin N° 911<br>Fusée dessin N° 913<br>Charge d'éclat. 77 gr. Long. 260 mm.                 | Fossé de tirailleurs                         | m.<br>2560         | 15              | 87        | 82    | 2.7                          | -18                        | m.<br>142                     | m.<br>24    | m.<br>41                  | dont 6 percuteurs.                  |
|  |  |                    |                 |           |       |                              |                            |                               |             |                           |                                     |
| Fab. féd. de munitions de Thoune :<br><b>Type 3</b> dessin N° 907<br>Fusée dessin N° 936<br>Charge d'éclat. 100 gr. Long. 270 mm.                | Batterie de position                         | m.<br>2600         | 6               | 89        | 84    | 8.8                          | -68                        | m.<br>95                      | m.<br>34    | m.<br>57                  | dont 8 percuteurs.                  |
|  |  |                    | 9               | 89        | 86    | 2.3                          | -3                         | m.<br>75                      | m.<br>18    | m.<br>30                  |                                     |

Couverture en béton sur l'abri central  
de la batterie de position.  
*Plan.*



The drawing consists of two parts:

- Coupe AB (Plan View):** A plan view of a bridge structure. It shows a rectangular frame with dimensions: width 5.60, height 1.50, and a central opening of 3.60. The structure is supported by a foundation with a width of 1.50. The overall width of the structure is 1.50. The structure is shown in a plan view with a dashed line indicating the roof profile. The structure is labeled with 'A' and 'B' at the ends of the main span.
- Détail de la couverture (Roof Detail):** A cross-section of the roof structure. It shows a series of arches supported by a central pier. The roof is shown in a cross-section with a dashed line indicating the roof profile. The structure is labeled with 'A' and 'B' at the ends of the main span.

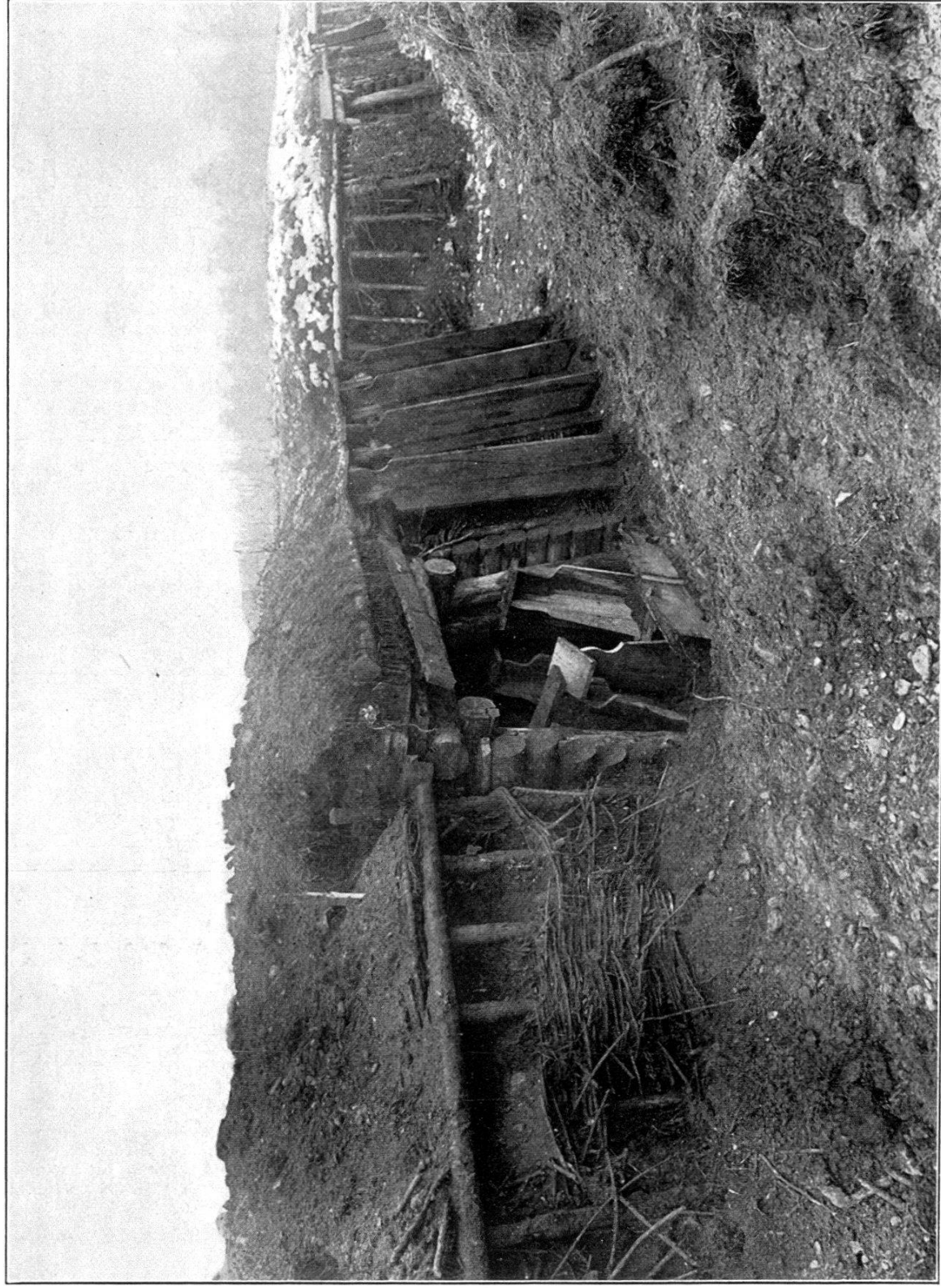


Effet d'un obus brisant sur l'abri avec couverture en béton (Cf. p. 343).



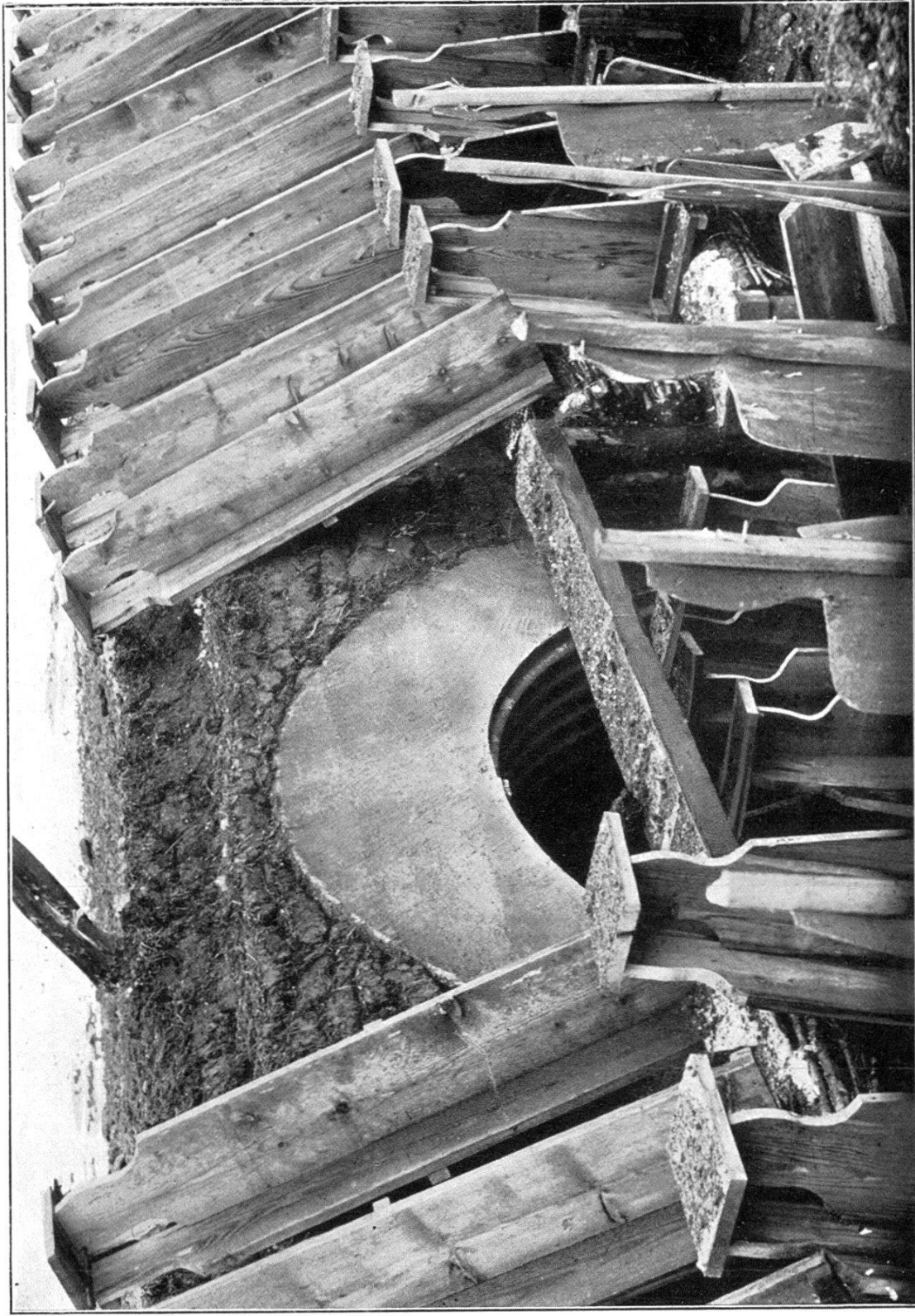


Même coup qu'à la pl. XII mais sur la traverse. Vue de l'entonnoir formé par l'atteinte qui a démoli l'abri.  
Dimensions de l'entonnoir: 3 m. de long, 3<sup>m</sup>5 de large, 1<sup>m</sup>5 de profondeur; volume déplacé environ 4 m<sup>3</sup> (Cf. p. 343).



Effet d'un obus brisant éclatant devant l'abri non bétonné. L'abri est ébranlé, désagrégé, la couverture est repoussée en arrière à droite (Cf. p. 343).

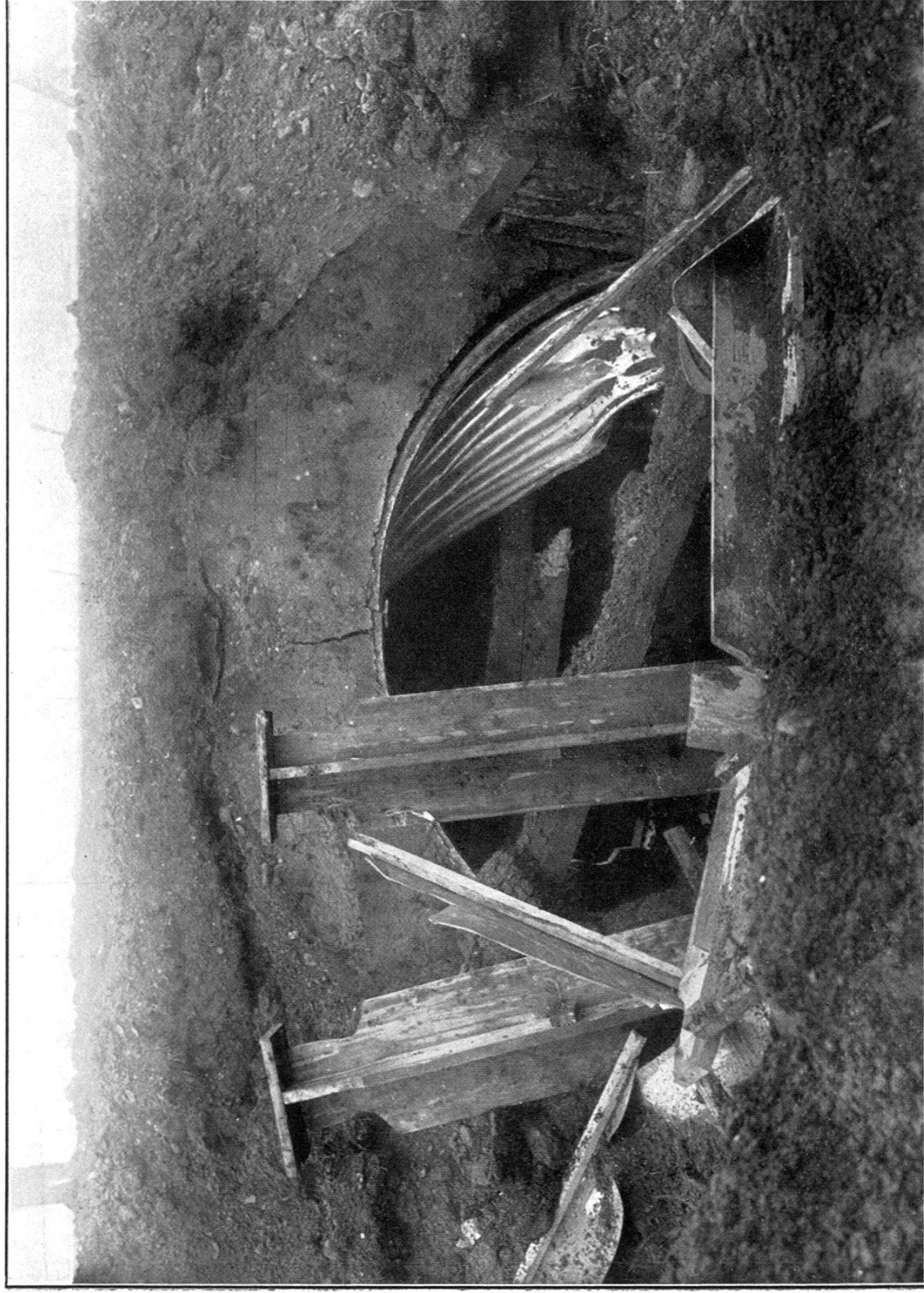




Abri du milieu avant le coup (tôle ondulée recouverte de béton). Les cibles qui occupaient la crête, en arrière de l'abri, ont été enlevées pour la photographie.



Effet d'un obus brisant éclatant dans le talus postérieur (Cf. p. 343).



Effet d'un obus brisant dans l'abri en tôle ondulée avec couverture de béton (Cf. p. 343).

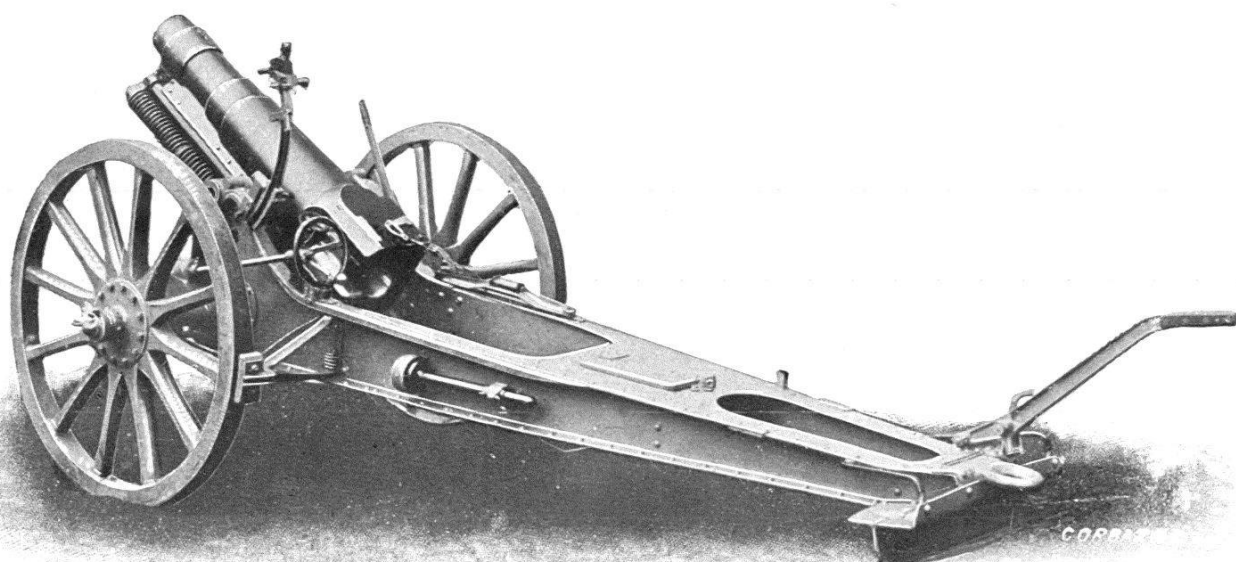
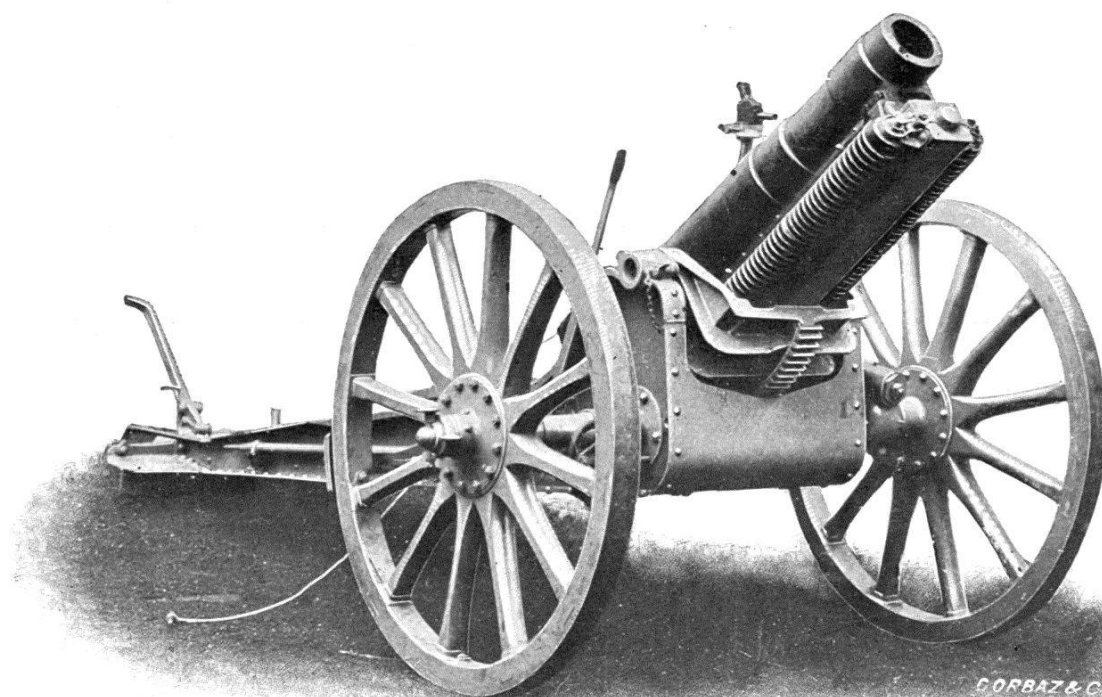




Vue de l'entonnoir produit par l'atteinte pl. XVII sur le parapet (Cf. p. 343).



Abri en béton après le bombardement avec obus brisants et obus torpilles (Cf. p. 343).



Obusier Krupp de 12 cm. à tir rapide, modèle 1903.



## Comparaison des effets de différents obus.

| Date de l'essai | Désignation<br>de la pièce.                   | Projectile                      | Charge         | BUT   | Distance | NOMBRE DE COUPS |           |                   |      |                    |               | Vitesse restante | Temps                               | OBSERVATIONS   |
|-----------------|---|---------------------------------|----------------|---|----------|-----------------|-----------|-------------------|------|--------------------|---------------|------------------|-------------------------------------|--|
|                 |   |                                 |                |   |          | Total           | groupe de | avec<br>élévation | dont | derrière<br>le but | devant le but |                  |                                     |  |
|                 |   |                                 |                |   | m.       |                 | Grad.     |                   |      |                    |               | m.               | Neigeux<br>Léger vent de<br>droite. |  |
| 17 XI 03        | Mortier de position d'ordonnance<br>de 12 cm. | Obus de fonte<br>poudre noire   | 200 gr.        | But non visible de la pièce à cause d'une chute de neige.<br>Dépôt de munit. en bois, couv. en rails avec 1 m <sup>40</sup> de terre. | 1959     | 35              | 16        | 23 1/4            | 10   | 6                  |               | ca 25            | 154                                 | La couverture du dépôt de munitions n'a pas été touchée. Les coups les plus rapprochés sont :<br>Devant -3, -3, -4, -5, -5, -5 m.<br>Derrière +6, +8, +8, +8, +8, +10 m.   |
| 18 XI 03        |   | Obus de fonte<br>poudre blanche | 200 gr.        |   | 1959     | 35              | 10        | 23 1/4            | 6    | 4                  |               | ca 25            | 154                                 | La couverture du dépôt de munitions n'a pas été touchée. Les coups les plus rapprochés sont :<br>Devant -1, -4, -6, -6, -7, -8, -8 m.<br>Côté ±0, 3 d. 1 d. 2 d. 1,5 d. 4,3 d.<br>Derrière +5, +5, +6, +6, +6, +8, +8, +8 m.<br>Côté 2 g. 8 d. 1 d. 4 d. — 1 à 3 m. à droite |
| 18 XI 03        | Obustier de campagne Krupp<br>de 12 cm.       | Obus brisant                    | N° 1 (205 gr.) |   | 1960     | 8               | 6         | 32 1/2            | 2    | 4                  |               | ca 35            | 139                                 | Le 7 <sup>e</sup> coup tomba sur le bord postérieur de la couverture du dépôt. La poutre de derrière supportant les rails se rompit et 12 à 13 de ceux-ci glissèrent en arrière dans le dépôt.   |
| 19 XI 03        |   | Obus torpille                   | N° 1 (205 gr.) |   | 1780     | 33              | 32        | 28 1/2            | 14   | 18                 |               | Ca               | 140                                 | La couverture ne fut pas touchée. Les coups les plus rapprochés sont :<br>Devant +0, -2, -3, -5, -6 m.<br>Côté 2 g., 2 g., 2 g., 2 g., 2 g., 2 g.<br>Derrière +3, +3, +3, +3, +3, +3, +8 m.<br>Côté 0,8 g., 0,8 g., 0,8 g., 0,8 g., 0,8 g., 0,8 g.                           |

## Comparaison des effets de différents obus.

| Date de l'essai | Designation de la pièce.                   | Projectile                      | Charge         | BUT  | Distance | NOMBRE DE COUPS |           |                |               |                 | OBSERVATIONS |    |      |    |        |    |     |   |   |
|-----------------|--|---------------------------------|----------------|--|----------|-----------------|-----------|----------------|---------------|-----------------|--------------|----|------|----|--------|----|-----|---|---|
|                 |  |                                 |                |  |          | Total           | groupe de | avec élévation | devant le but | dernière le but | Temps        |    |      |    |        |    |     |   |   |
| 19 XI 03        | Obusier de campagne Krupp de 12 cm.        | Obus torpille                   | N° 1 (205 gr.) | Dépôt de munit. en bois, couv. en rails avec 1 m <sup>40</sup> de terre. But non visible de la pièce à cause d'une chute de neige. | 1780     | 33              | 32        | 28 1/2         | 14            | 18              | ±0           | 85 | 16   | 27 | 30 1/2 | Ca | 140 | Convert. neigeux. Vent léger de droite. | La couverture ne fut pas touchée. Les coups les plus rapprochés sont :<br>Devant +0, —2 g., —3, —5, —6 m.<br>Côté 2 g., 2 g., +3, +3, +5, +8 m.<br>Derrière +3, +3, +3, +5, +5, +8 m.<br>Côté 0,8 g., 0,8 g., 4 g.  |
| 18 XI 03        | Obusier de campagne Krupp de 12 cm.        | Obus brisant                    | N° 1 (205 gr.) |  | 1960     | 8               | 6         | 32 1/2         | 2             | 4               | +6,8         | 50 | 15   | 25 | Ca     | 35 | 139 | Chute assez abondante de neige. Calme   | Le 7 <sup>e</sup> coup tomba sur le bord postérieur de la couverture du dépôt. La poutre de derrière supportant les rails se rompit et 12 à 13 de ceux-ci glissèrent en arrière dans le dépôt.  |
| 18 XI 03        | Mortier de position d'ordonnance de 12 cm. | Obus de fonte<br>poudre blanche | 200 gr.        |  | 1959     | 35              | 25        | 23 1/2         | 17            | 8               | —13,9        | 69 | 18,2 | 31 | Ca     | 25 | 154 | Léger vent de droite.                   | La couverture du dépôt de munitions n'a pas été touchée. Les coups les plus rapprochés sont :<br>Devant —1, —4, —6, —6, —7, —8, —8 m.<br>Côté ±0, 3 d. 1 d. 2 d. 1,5 d. 4,3 d.<br>Derrière +5, +5, +6, +6, +6, +8, +8, +8 m.<br>Côté 2 g. 8 d. 1 d. 4 d. —1 à 3 m. à droite |
| 17 XI 03        |  | Obus de fonte<br>poudre noire   | 200 gr.        |  | 1959     | 35              | 16        | 23 1/4         | 10            | 6               | —17,9        | 75 | 21,7 | 37 | Ca     | 25 | 154 | Léger vent de droite.                   | La couverture du dépôt de munitions n'a pas été touchée. Les coups les plus rapprochés sont :<br>Devant —3, —3, —4, —5, —5, —5 m.<br>Derrière +6, +8, +8, +8, +8, +10 m.  |

### Conclusions.

1. Le tir comparatif à shrapnels a montré que pour un poids de munitions sensiblement égal contre des buts pas trop couverts, les shrapnels du canon donnent plus de touchés et que des buts abrités sont par contre mieux battus avec l'obusier.

Le tir plongeant de l'obusier donne moins de touchés, mais atteint par contre des buts entièrement couverts, comme par exemple les hommes assis sur le gradin inférieur du fossé et appuyés au parapet, et qui ne pourraient jamais être touchés avec une trajectoire tendue.

La force de pénétration des balles semble être suffisante dans le tir plongeant : la plus grande partie des balles ont traversé les planches de 0<sup>m</sup>03 des cibles.

Les hommes occupant la ligne de feu d'un fossé de tirailleurs peuvent être efficacement battus aussi bien avec le canon qu'avec l'obusier.

On a beaucoup discuté sur la valeur du tir plongeant à shrapnel : on invoque contre lui le manque de pénétration des balles et la possibilité pour les troupes de se couvrir par des moyens divers : casques, petits boucliers, etc. ; les grands angles de chute, dont la conséquence est un espace dangereux si court que les résultats qu'on peut attendre d'un tir ne sont pas en rapport avec le poids de munitions employées. C'est pour ces raisons probablement que la table de tir de l'obusier Krupp de 12 cm. ne contient les données pour le tir à shrapnel que pour la charge maximum.

Les essais de novembre semblent contredire ce point de vue et justifier l'emploi du tir plongeant à shrapnel contre des buts vivants, qui ne peuvent être atteints autrement et dans les cas où l'observation du tir et du but est possible.

2. Les essais contre les ouvrages de fortification de campagne renforcés et surtout contre les abris ont fait constater une fois de plus quelle quantité considérable de munitions est nécessaire pour atteindre des buts aussi réduits, si on ne tient pas compte des coups de hasard. La trajectoire du tir plongeant est du reste bien plus soumise aux influences des courants atmosphériques que celle des canons.

D'autre part, une ou deux atteintes de l'obus brisant ou de l'obus-torpille Krupp suffisent pour détruire les abris. L'effet d'un obus tombant en arrière d'un abri suffit aussi à mettre hors de combat les hommes occupant cet abri, ou au moins à le rendre inhabitable, grâce à la quantité de terre déplacée et aux éclats revenant en arrière.

L'effet de l'obus brisant et encore plus de l'obus-torpille Krupp de 12 cm. est considérable. Ces projectiles sont de beaucoup supérieurs à nos obus de 12 cm. en fonte, à charge de poudre noire ou de poudre blanche et même à nos obus d'acier. Une comparaison entre les cubes des entonnoirs produits par l'éclatement de ces divers projectiles peut servir d'échelle pour évaluer leurs effets.

|                                | Long. | Larg. | Profond. | Volume         |
|--------------------------------|-------|-------|----------|----------------|
|                                | m.    | m.    | m.       | m <sup>3</sup> |
| Obus de fonte 12 cm. S. P. . . | 1,4   | 1,4   | 0,4      | 0,24           |
| » » W. P. . .                  | 1,6   | 1,6   | 0,6      | 0,50           |
| Obus d'acier 12 cm. W. P. . .  | 2,0   | 2,0   | 0,8      | 1,00           |
| Obus brisant Krupp de 12 cm. . | 3,6   | 3,6   | 1,5      | 5,00           |
| Obus-torpille . » » . .        | 4,1   | 4,1   | 1,6      | 8,50           |

Le résultat de ces essais est donc satisfaisant. Il prouve que des ouvrages de fortification de campagne renforcés, comme ceux du Buchberg ou du Jolimont, contre lesquels notre artillerie de position est restée impuissante, peuvent être détruits par les projectiles brisants de l'obusier de 12 cm. de campagne, au prix d'une consommation considérable, il est vrai, de munitions. En tous cas, on peut rendre ces ouvrages intenable, car la garnison en sera fortement démoralisée et en partie mise hors de combat par les projectiles éclatant en arrière du fossé.

Dès que les conditions d'observation de tir ne seront pas très favorables, on ne pourra compter que sur les coups de hasard, pendant un bombardement violent, pour lequel on emploiera les meilleures méthodes ou appareils de pointage, de façon à diminuer la dispersion qui sera surtout considérable après les interruptions dans le tir.

Le shrapnel du canon, si on tient compte du poids des munitions dépensées, ne s'est pas montré si supérieur à celui de

l'obusier, qu'on ne puisse employer cette dernière pièce, en campagne, à côté du canon, dans tous les cas où on n'aura pas de tâche spéciale à lui assigner.

Thoune, mars 1904.

H. DE BONSTETTEN, major

Chef de la Station d'essai des bouches à feu  
et armes à feu portatives.

---

Nous ajoutons aux clichés que nous a obligeamment fournis la Station d'essai, deux clichés de l'obusier modèle 1903 qui a servi aux essais (Pl. XX.).

La *Revue militaire suisse* de janvier 1903 (p. 34, pl. III) a donné une description, accompagnée de clichés, des obusiers Krupp modèle 1902. Nous y renvoyons le lecteur, le modèle 1903 ne différant du précédent que sur des points de détail.

Le poids de la pièce en batterie a été augmenté de 5 kg.; il était de 1180 kg.; il est maintenant de 1185; celui de la voiture-pièce a passé de 2050 kg. à 2071 kg.

La principale différence entre les deux pièces est que celle M/02 n'avait qu'un ressort récupérateur passé sur le cylindre du frein hydraulique et à l'intérieur du berceau, tandis que celle M/03 a deux ressorts placés de part et d'autre du berceau, ce qui a permis d'allonger le recul. Or, comme à l'allongement du recul correspond une diminution de la pression du frein, la pièce M/03 travaille d'une façon générale mieux que l'autre et, pour des angles d'élévation moindres, reste plus immobile.

L'élévation maximum a été portée de  $+40^{\circ}$  à  $+43^{\circ}$ .

---

Probabilité d'atteintes contre des abris de position de campagne fortifiée.

| BUT   | Distance  | Charge   | Elevation    | Angle de chute | Vitesse restante | 50 %<br>Le double des<br>écarts prob.<br>en |       | Probabilités d'atteintes   |      |                  | Nombre de coups<br>nécessaires pour<br>1 touché |
|---|---|----------|--------------|----------------|------------------|---|-------|--|------|------------------|---|
|   |   |          |              |                |                  | larg.                                       | long. | Touchés (projectiles pleins) à atteindre<br>en pour cent du nombre des coups tirés |      |                  |   |
|   |   |          |              |                |                  |   |       |  |      |                  |   |
| <b>Obusier de campagne de 12 cm.</b>  |   |          |              |                |                  |   |       |  |      |                  |   |
| Abri de la batterie de position<br>{ 1,5 m. profond.<br>Couverture { 2,5 m. largeur | 2000  | N° 1 205 | 28° 5' / 16  | 30° 38'        | 144              | 3,2   | 21    | 0,40   | ×    | 0,0160 ou 1,6 %  | 62  |
|   |   | » 2 245  | 18° 6' / 16  | 19° 49'        | 169              | 2,7   | 23    | 0,46   | ×    | 0,0165 » 1,65 %  | 62  |
|   |   | » 3 305  | 12° 11' / 16 | 13° 57'        | 199              | 2,3   | 24    | 0,54   | ×    | 0,0189 » 1,89 %  | 53*   |
|   |   | » 4 380  | 9° 1' / 16   | 10° 5'         | 232              | 2,1   | 26    | 0,60   | ×    | 0,0192 » 1,92 %  | 52  |
|   |   | » 5 490  | 6° 5' / 16   | 7° 4'          | 270              | 1,9   | 30    | 0,66   | ×    | 0,0185 » 1,85 %  | 54  |
| Abri du fossé de tirailleurs<br>{ 1,0 m. profond.<br>Couverture { 3,0 m. largeur    | 2600  | » 2 245  | 27° 1' / 16  | 29° 40'        | 163              | 4,3   | 36    | 0,305  | ×    | 0,0070 » 0,70 %  | 143   |
|   | 4100  | » 4 380  | 24° 1' / 16  | 28° 12'        | 203              | 9,7   | 74    | 0,138  | ×    | 0,0015 » 0,15 %  | 665   |
|   | Magasin à munitions<br>{ 3,0 m. profond.<br>Couverture { 6,6 m. largeur | 2000     | N° 1 205     | 28° 5' / 16    | 30° 38'          | 144   | 3,2   | 21   | 0,47 | ×                | 0,0122 ou 1,22 %                                |
| 2600  |   | » 2 245  | 27° 1' / 16  | 29° 40'        | 163              | 4,3   | 36    | 0,365  | ×    | 0,0055 » 0,55 %  | 182   |
| 4100  |   | » 4 380  | 24° 1' / 16  | 28° 12'        | 203              | 9,7   | 74    | 0,161  | ×    | 0,0075 » 0,12 %  | 833   |
| <b>Mortier de 12 cm. de l'artillerie de position.</b>                               |   |          |              |                |                  |   |       |  |      |                  |   |
| Magasin à munitions<br>{ 3,0 m. profond.<br>Couverture { 6,6 m. largeur             | 2000  | N° 1 205 | 28° 5' / 16  | 30° 38'        | 144              | 3,2   | 21    | 0,82   | ×    | 0,0615 ou 6,15 % | 16  |
|   | 2600  | » 2 245  | 27° 1' / 16  | 29° 40'        | 163              | 4,3   | 36    | 0,70   | ×    | 0,0324 » 3,24 %  | 31  |
|   | 4100  | » 4 380  | 24° 1' / 16  | 28° 12'        | 203              | 9,7   | 74    | 0,355  | ×    | 0,0080 » 0,80 %  | 125   |
| <b>Mortier de 12 cm. de l'artillerie de position.</b>                               |   |          |              |                |                  |   |       |  |      |                  |   |
| Magasin à munitions<br>{ 3,0 m. profond.<br>Couverture { 6,6 m. largeur             | 2000  | 200      | 21° 3' / 4   | 23° 1' / 4     | 154              | 2,0   | 26    | 0,98   | ×    | 0,0625 » 6,1 %   | 16  |

\* Les probabilités d'atteintes n'augmentent que peu avec l'augmentation des charges. On préférera donc la charge la plus faible pour le tir à obus

\* Les probabilités d'atteintes n'augmentent que peu avec l'augmentation des charges. On préférera donc la charge la plus faible pour le tir à obus brisants, à cause de l'augmentation de chute plus grande.