Zeitschrift: Revue Militaire Suisse
Herausgeber: Association de la Revue Militaire Suisse
Band: 55 (1910)
Heft: 10

Artikel: Le Shrapnel brisant Ehrhardt-van Essen et l'obus-shrapnel Krupp
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-339117

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: 09.01.2026

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

Le Shrapnel brisant Ehrhardt-van Essen

ET

l'Obus-shrapnel Krupp.

Réponse à l'écrit du général-major à d. Wille „Projectiles uniques."[1]

INTRODUCTION

La dotation de projectiles uniques est devenue une nécessité tactique pour l'artillerie de campagne. Les avantages d'une seule espèce de projectile, propre à résoudre toutes les tâches qui incombent à l'artillerie de campagne, sont si grands et si décisifs pour l'efficacité et l'emploi tactique de la pièce à recul sur affût et à bouclier qu'on comprend les efforts multipliés des administrations militaires, ainsi que de l'industrie privée, pour arriver à créer un projectile unique ayant les qualités requises.

La littérature militaire, elle aussi, s'est bien des fois occupée de ces efforts, qui sont actuellement au premier plan. Nous devons donc examiner de plus près l'écrit que le général-major à d. Wille a récemment publié chez Eisenschmid, à Berlin, sous le titre « Projectiles uniques », car cet exposé de nos travaux ne correspond absolument pas aux faits, et est de nature par conséquent à nuire à nos intérêts.

Le cas est fréquent dans la littérature, d'appréciation critique de nouvelles créations techniques entachée d'erreur, quand les auteurs n'ont pas eu l'occasion d'étudier personnellement la nature et les fonctions des appareils critiqués, ou tout au moins n'ont pas obtenu de témoins oculaires des renseignements à l'abri de toute objection. Quand ces conditions préalables font défaut, les erreurs d'appréciation deviennent particulièrement faciles dans les questions de munitions d'artillerie, parce que les facteurs dont il faut tenir compte pour la technique du tir

[1] Communication de la Reinische Metallwaaren und Maschinenfabrik.

sont multiples ; il serait à peine plus difficile de décrire et de critiquer un événement auquel on n'a pas assisté, que de porter un jugement absolument correct sur les conditions d'observation et l'efficacité d'un projectile à fonctions multiples, employé dans les circonstances les plus variées de but, de terrain, d'éclairage et d'atmosphère.

En tout cas, il est certain que le général-major à d. Wille ne dispose d'aucune information directe sur nos nouveaux types, et que, pas plus que les auteurs qu'il cite à l'appui de ses opinions, il n'a lui-même eu l'occasion de voir au feu notre shrapnel brisant. Il n'est donc pas surprenant que les appréciations de sa brochure ne correspondent pas aux résultats obtenus dans une longue série d'essais exécutés par nous ou par diverses administrations militaires.

La conclusion essentielle de la brochure est que l'obus-shrapnel Krupp est supérieur à notre shrapnel brisant, et la preuve en est demandée à l'indication des résultats d'efficacité du seul projectile Krupp. Nous sommes obligés, dès lors, d'opposer à ce jugement communication des résultats démontrant l'efficacité de notre shrapnel brisant. Nous publions de préférence les résultats de tirs exécutés devant une commission étrangère, ceux-ci ayant été de ce fait soumis à contrôle.

Nous considérons aussi comme importante au point de vue des appréciations portées sur notre projectile unique la circonstance que *notre shrapnel brisant a déjà été adopté par plusieurs artilleries*.

Il y a donc pour nous des raisons suffisantes de faire appel au jugement des artilleurs et de leur soumettre les matériaux nécessaires pour qu'ils puissent répondre à la question de savoir lequel des deux projectiles, shrapnel brisant Ehrhardt-van Essen ou obus-shrapnel Krupp, présente l'avantage comme projectile unique pour les pièces de campagne.

I. La caractéristique du livre de Wille « Projectiles uniques. »

Faire valoir le shrapnel-obus Krupp en opposition au shrapnel brisant Ehrhardt-van Essen, tel est l'objet final du livre ; cela ressort clairement de sa lecture. Que l'auteur cherche ses exemples en remontant jusqu'au 14e siècle pour arriver jusqu'à nous

en jetant un coup d'œil investigateur sur les débris de projectiles uniques depuis longtemps disparus, cela ne change rien à ce fait. Il est pourtant regrettable que l'espace consacré dans le livre à ces témoins du passé prive de la place nécessaire les auteurs qui défendent les projectiles uniques Ehrhardt. Il est nécessaire de combler cette lacune, d'autant plus que le livre de Wille renferme en ce qui concerne le shrapnel brisant plusieurs erreurs notables et, en l'opposant à l'obus-shrapnel, le jette dans le même sac avec le shrapnel-obus Krupp, abandonné sur ces entrefaites par la maison d'Essen elle-même. Ceci est d'autant plus surprenant que l'auteur, il y a deux ans seulement, a fait valoir dans son livre *Pièces Ehrhardt*, les grands avantages de notre projectile unique, comparé à celui de Krupp. Que ce jugement fût justifié, le coup mortel porté à ce dernier projectile par les partisans même de Krupp d'après les communications du livre *Projectiles uniques* le prouve surabondamment. Le shrapnel-obus est ainsi condamné, et il ne reste plus pour nous qu'à *comparer en toute objectivité l'obus-shrapnel Krupp avec notre shrapnel brisant.*

II. Le shrapnel brisant Ehrhardt-van Essen.

1. Construction. — La planche XXII, fig. 1, 2 et 3, reproduit les plus récents modèles du projectile et un coup d'œil suffit pour montrer qu'en conservant le principe de la construction précédente, ils diffèrent en des points essentiels du modèle III (planche XXIII, fig. 2), qui sert de base au livre *Projectiles uniques.*

a) *Partie obus.* — La fusée ne forme plus une partie intégrante de la tête; on peut la dévisser et la conserver à part, paquetée hermétiquement. Il en est de même de la capsule d'éclatement, de sorte qu'on obtient ainsi, d'une part, la plus grande certitude de la mettre à l'abri des influences nuisibles et que, d'autre part, on facilite la revision de la charge d'éclatement de la tête. Celle-ci repose comme précédemment dans une capsule d'acier à fortes parois, qui est toutefois non plus vissée dans la partie-shrapnel, mais comprimée dans celle-ci. De cette façon, lors du tir fusant, la partie-obus se sépare plus facilement et avec plus de régularité de la partie-shrapnel au point d'éclatement et, grâce à la position favorable de son centre de

gravité, parcourt avec une grande stabilité le prolongement de la trajectoire du projectile entier. La position centrale du canal d'inflammation dans la tête simplifie la transmission du feu à la chambre arrière.

Les parties obus des trois modèles (planche XXII) offrent de nouveau entre elles des différences qui ont une influence sur le contenu de la partie shrapnel et l'emploi du projectile. Dans la figure 1, la fusée, d'une construction plus simple, exige moins de place et permet par suite d'avoir un plus grand nombre de balles sans diminuer l'efficacité comme obus. La figure 2 renferme une plaque intercalaire grâce à laquelle le projectile peut aussi être employé comme obus en tir fusant.

Les deux modèles sont pourvus d'un fumigène qui assure l'observation de l'éclatement de la tête à percussion. Par là, ils se différencient du projectile de la figure 3, qui, n'ayant pas de fumigène, permet d'avoir le plus grand nombre de balles possible dans la partie-shrapnel, mais peut également, grâce à une plaque intercalaire, être employé comme obus en tir fusant.

b) *Partie shrapnel.* — Cette partie, comparée à celle du modèle III (planche XXIII, fig. 2), offre peu de changements. La plaque de fermeture, en haut, a pu être supprimée, puisque le corps de l'obus, forcé dans la partie shrapnel, reste toujours dans le projectile lors du magasinage. Les balles sont, comme précédemment, logées dans du trinitrotoluol, mais le nombre en a été accru grâce aux modifications apportées à la partie obus et à la fusée. Ainsi la valeur du projectile comme shrapnel a été augmentée. Tandis que dans le modèle III les balles ne formaient que le 41 % du poids total, on arrive avec la fusée d'aluminium dans la figure 1 à un rendement de 42,92 %, dans la figure 2 à 42,23 % et dans la figure 3 à 46,38 %.

2. Fabrication du projectile. — Sa simplicité correspond à celle de la construction. La partie shrapnel et la partie obus sont des corps creux, obtenus par compression et soumis à peu de travail de fraisage. Il n'y a aucun filet de vis sauf pour la fusée. Celle-ci n'offre aucune difficulté de fabrication. Le diaphragme a la forme la plus simple.

Il résulte de ces conditions favorables que la fabrication coûte peu et que la construction s'adapte bien aux formes actuelles. Ainsi, dans la transformation de shrapnels ordinaires suivant la

figure 3, presque toutes les parties peuvent être utilisées. Il est évident qu'une telle facilité d'adaptation a pour conséquence de notables économies pour la transition des shrapnels à poudre aux shrapnels brisants.

3. Le travail de laboratoire est une opération qui, avec des projectiles compliqués, est une cause non seulement de pertes de temps, mais peut donner lieu aussi à des inexactitudes et rendre défectueuse ou irrégulière l'efficacité des coups. Mais s'il consiste, comme c'est le cas de nos projectiles, uniquement dans l'introduction de la charge de poudre dans la chambre arrière et d'une douille de chambre, ainsi que dans le placement de la charge brisante et du fumigène dans la partie obus, et s'il n'y a que des ouvertures larges bien en vue, pour arriver à ces cavités, le travail de laboratoire de même que la revision se feront aisément et sans irrégularités.

4. Efficacité.

a) *Eclatement.* — La condition d'une grande efficacité est fournie par la bonne fragmentation du projectile. La planche XXIV, fig. 1, montre la fragmentation du modèle de la planche XXII, fig. 1. Elle présente, outre les balles de 9 gr., 170 éclats de plus de 5 gr. et seulement 22 éclats au-dessous de ce poids. La partie obus seule donne sur ce nombre 61 éclats de plus de 5 gr. et 20 de poids moindre. Le projectile entier se fragmente de son culot à sa pointe en éclats de poids régulier sans qu'il y en ait d'un poids inutilement trop fort. Les balles, à l'exception d'un petit nombre, ont conservé leur forme sphérique, et la perte de poids après l'éclatement n'est que de 200 gr.

b) *L'efficacité du tir* ne peut rester en arrière de ce résultat. C'est ce que montrent déjà les protocoles de tir annexés, qui proviennent d'essais de tir exécutés avec le modèle III (planche XXIII, fig. 2). Les projectiles employés forment la transition pour passer aux nouveaux modèles, car ils ont déjà des têtes fixées par forcement et en partie aussi une mise de feu par canal central. Le nombre de leurs balles n'a pas encore été augmenté.

Tous les protocoles joints à cette étude proviennent d'essais de tir qui ont eu lieu sous la direction d'officiers étrangers et avec des servants étrangers ou sur le champ de tir de la fabrique rhénane, mais également d'après les dispositions de commissions étrangères et en présence de celles-ci.

En tir percutant, alors que toute la charge d'éclatement con-

tenue dans la partie-obus et dans la partie-shrapnel vient à détoner, le shrapnel brisant s'est déjà dans l'année 1907 montré supérieur à l'obus brisant d'un grand Etat étranger. Sur le champ de tir de cet Etat, un mur en moellons massifs presque rectangulaires, construit trois semaines avant l'essai de tir et ayant une longueur de 5 m. 5, une hauteur de 2 m. 75 et une épaisseur de 0,90 m., a été complètement renversé à la distance de 1365 m. par trois shrapnels brisants de 7,62 cm. tirés à percussion. La commission en question considérait déjà alors « l'effet d'obus du shrapnel brisant Ehrhardt comme étant un peu supérieur à celui de l'obus brisant en service ». Le 4 octobre 1908, dans le même Etat, le premier coup à shrapnel brisant produisait les effets représentés dans la planche XXV, fig. 2. La moitié de droite donne une image du but, vu de côté; celle de gauche représente le but vu de face. Le mur a été atteint dans son milieu et complètement détruit. L'obus brisant tiré contre un mur voisin de même construction n'a pu obtenir des effets pareils. Le mur exposé au tir a encore servi de but pour d'autres tirs. Le shrapnel brisant a été adopté par l'Etat dans lequel les essais de tir ci-dessus ont été exécutés.

D'autres exemples de la grande efficacité du shrapnel brisant Ehrhardt-van Essen tiré comme obus se trouvent dans les protocoles n°s 10, 11, 15.

La facilité d'observation de l'éclatement de la tête contribue à l'efficacité du *tir fusant*. Dans le protocole n° 4, elle a été étudiée à diverses distances avec des résultats favorables. Les avantages d'un éclatement de la tête facile à observer sont manifestes. Il permet de contrôler la position de la trajectoire par rapport au but et par suite l'intervalle de l'éclatement fusant. Mais par là on est en état, notamment contre des pièces à bouclier, de faire un tir d'approche tout près du but et de tirer parti de toute la gerbe des balles et avec elle des éclats de la tête. De cette manière, le tir fusant de notre projectile unique a une efficacité moyenne *plus grande* que celle d'un shrapnel renfermant plus de balles, mais sans tête facilitant l'observation du tir. Le fumigène possède la propriété accessoire de provoquer des incendies, car des fragments en sont projetés en combustion et lancent des étincelles. La charge d'éclatement elle-même se décompose trop vite pour pouvoir allumer. Les effets incendiaires sont manifestés par la fréquente inflammation de la couverture

du sol sur le champ de tir. Aussi en 1909, lors d'un essai de tir à l'étranger avec shrapnels brisants d'obusier Ehrhardt, une pyramide de paille et de branches de sapin a été enflammée au premier coup.

Pour répondre aux désirs des intéressés qui, pour obtenir le plus fort rendement du projectile comme shrapnel, veulent renoncer à la facilité d'observation de la tête, la partie obus de la planche XXII, fig. 3, n'a pas de fumigène, mais contient uniquement de l'explosif. Dans ce modèle, l'efficacité de la tête, qui fournit de nombreux éclats et produit par sa détonation un puissant effet moral, augmente les effets déjà considérables par eux-mêmes du remplissage de balles. Des renseignements intéressants sont fournis à cet égard par un essai de tir exécuté à l'étranger dans l'hiver de 1909 (voir protocole n° 3). D'autres exemples sont donnés par les tirs contre des murs et des buts blindés (voir protocoles n°s 1, 5, 7. 9, 10, 11, 12, 15). L'effet supérieur de la partie shrapnel ressort également avec clarté des protocoles de tir, qui montrent en même temps que non seulement nos shrapnels brisants de petit calibre, mais aussi ceux de fort calibre donnent de bons résultats. Déjà en 1906, la Commission d'un grand Etat étranger, après un tir fusant comparatif entre son propre shrapnel à 288 balles et le shrapnel brisant à 280 balles, s'est exprimée ainsi : « L'efficacité du shrapnel brisant Ehrhardt est presque aussi grande que celle de notre shrapnel en service à la distance à laquelle le tir a été exécuté » (2300 m.) Le tir comparatif du 9 décembre 1908 (protocole n° 2) montre déjà une *supériorité* du shrapnel brisant sur le shrapnel ordinaire et celle-ci s'accuse encore davantage en moyenne avec les nouveaux modèles.

III. L'obus-shrapnel Krupp.

1. Construction. — Un regard jeté sur la planche XXIII, fig. 1, 2 et 3, montre que l'obus-shrapnel Krupp a une ressemblance extrême avec les modèles II et III du shrapnel brisant Ehrhardt. On peut dire « extrême », car en fin de compte il ne restait plus au *shrapnel-obus* Krupp qu'à intervertir les places du dessus et du dessous, à opérer de même avec les deux parties de l'appellation, et à donner ainsi le jour à l'*obus-shrapnel*. La ressemblance de ce dernier projectile avec le shrapnel brisant est en-

core plus frappante quand on réfléchit qu'en tir fusant la charge brisante à l'arrière K (fig. 3) ne joue aucun rôle, mais tombe sans efficacité sur le sol. Malgré cela, l'obus-shrapnel est loin d'arriver à la construction favorable du shrapnel brisant. Les droits de brevet d'Ehrhardt, qui bien probablement ont forcé la maison Krupp de construire d'abord le shrapnel-obus, entraveront sans doute le perfectionnement nécessaire de l'obus-shrapnel.

a) *Partie obus.* — La partie obus, en une certaine mesure, est une combinaison de celles des modèles II et III du shrapnel brisant Ehrhardt, mais sans parvenir à leur simplicité, car elle est formée de deux parties vissées ensemble. Les parties en commun sont, avec le modèle II (planche XXIII, fig. 1), la douille d'éclatement à parois solidement vissée sur la tête, avec le modèle III (planche XXIII, fig. 2) la charge d'éclatement logée dans la tête elle-même. Comme dans ces anciens modèles Ehrhardt, entre temps surpassés par de nouveaux types, la partie obus est vissée dans la partie shrapnel, et sa fusée, étant solidement fixée à la partie à laquelle elle appartient, ne permet pas de magasinage séparé. L'appareil mécanique de sûreté contre les éclatements dans l'âme éveille des doutes sérieux sur son efficacité. La fusée est déjà armée quand le projectile parvient à la bouche de la pièce et des chocs près de celle-ci peuvent, quand la vitesse du projectile est faible, devenir dangereux pour la batterie qui tire. Dans le tir à faible élévation, de même que dans des positions à couvert, ces chocs ne sont pas impossibles dans l'excitation du combat. Notre dispositif de sûreté contre les éclatements dans l'âme, consistant en un grain de poudre comprimé, qui ne permet l'action de la fusée qu'à une distance de 60 m., agit comme un retard. Il laisse au projectile, quand il percute avant que le grain de poudre soit comburé, le temps de ricocher et d'aller plus loin ou de pénétrer dans le sol. Le manque de plaque intercalaire dans l'obus-shrapnel restreint l'emploi de ce projectile, et la direction excentrique de son canal d'inflammation, plus étroit qu'il ne convient, provoque dans la transmission du feu plus d'irrégularités que le canal central de notre projectile. *Un fumigène manque complètement dans l'obus-shrapnel.*

b) *Partie shrapnel.* — La séparation complète rationnelle de la partie obus et de la partie shrapnel, que le livre du général

Wille fait ressortir à la page 79 dans notre shrapnel brisant, n'a pu être opérée dans l'obus-shrapnel Krupp. Indépendamment du fait que la tête pénètre avec la douille d'éclatement jusqu'au milieu environ de la partie shrapnel, il y a encore une seconde douille d'éclatement établissant la communication entre la première et la chambre arrière. La substance brisante ne se trouve donc pas concentrée en une seule masse enclose, agissant instantanément et avec unité, mais elle est répartie en une longue ligne de plusieurs récipients qui ne peuvent toujours assurer une transmission de détonation absolument certaine. D'autres inconvénients de cette disposition sont indiqués à la page 51 des « Projectiles uniques ». Leur importance est plus grande dans la pratique qu'elle ne le paraît à la simple lecture. La douille d'éclatement arrière J constitue pour le tir fusant un poids mort, car elle tombe sur le sol, comme nous l'avons dit, sans produire d'effet. Mais avec un projectile unique dont la partie obus toute seule est déjà susceptible de fournir une observation et agit avec une efficacité suffisante sur des buts blindés, on aura plus rarement recours au tir percutant, surtout étant donnée la préférence actuelle pour le tir fusant ; alors la boîte J de Krupp sera dans la plupart des cas condamnée à l'inaction. La diminution du nombre des balles de remplissage est inévitable dès qu'on exige du projectile un effet d'éclatement supérieur ou qu'on lui donne une tête susceptible de fournir une observation. La position axiale des douilles d'éclatement implique le placement latéral du tube de communication et le faible diamètre de celui-ci, indispensable, afin de gagner de l'espace pour les balles. Cette position excentrique du tube de communication a pour conséquence, lors du fonctionnement de celui-ci, un choc latéral sur le culot du projectile au lieu d'un choc axial, et par là peut-être une déviation de la trajectoire. Ainsi cette construction se montre compliquée sans que le rendement de notre shrapnel brisant, comme shrapnel, soit atteint (planche XXII, fig. 3). Pour l'obus-shrapnel Krupp de longueur maximum, le rendement est de 45,7 % d'après le général Wille, tandis que celui du shrapnel brisant Ehrhardt-van Essen (planche XXII, fig. 3), est de 46,38 %.

2. Fabrication. — A la construction compliquée de l'obus-shrapnel, correspond aussi une fabrication plus difficile et plus coûteuse que celle du shrapnel brisant. Les deux portions de la

partie obus exigent un travail à la fraise plus étendu que celui que demande la capsule d'acier du shrapnel brisant. Tandis que cette dernière ne présente qu'un filet seulement pour la tige de la fusée, il faut tailler pour l'obus-shrapnel quatre filets dans des parties en acier. Les deux douilles d'éclatement impliquent également un surplus de travail qu'on n'a pas avec notre projectile. La partie shrapnel de l'obus-shrapnel exige un trou de vis dans le culot, parce que l'introduction de la charge de poudre au travers du tube de communication n'est pas possible à cause de la position excentrique et de l'étroitesse de ce tube. Le diaphragme d'expulsion demande un double évasement : en haut, pour la fixation solide de la douille d'éclatement J ; en bas, pour qu'on puisse augmenter la charge de la chambre arrière et pour assurer la transmission de la détonation à cette chambre. A côté, il faut encore percer un trou étroit pour le tube de communication. Un shrapnel ordinaire pourra, en outre, difficilement être transformé en obus-shrapnel Krupp ; en tout cas cette transformation sera incomparablement plus coûteuse que la transformation en shrapnel brisant.

3. Travail de laboratoire. — Ce travail aussi est incomparablement plus compliqué que pour notre projectile. Pour ce dernier, il n'y a que quatre manipulations simples ou cinq, si on compte le vissage de la fusée. L'obus-shrapnel, par contre, exige neuf opérations différentes, dont quatre vissages, à savoir : introduction des charges de chambre, vissage pour fermer la chambre arrière, introduction du tube de communication, vissage de la partie inférieure de la tête, avant ou après cette opération introduction de la douille d'éclatement inférieure J et vissage de la douille d'éclatement supérieure H ; ensuite, il faut introduire la charge brisante F et la charge d'allumage E, pour pouvoir enfin visser la partie supérieure de la tête avec la fusée. Certainement ce travail n'est pas simple. Il exige du temps et une grande attention, pour que tous ces vissages puissent être opérés d'une manière parfaite et ne pas provoquer des irrégularités dans le fonctionnement de la fusée. Aussi la revision des diverses parties et notamment de l'étroit tube de communication est-elle loin de présenter la même facilité que pour le shrapnel brisant.

4. Efficacité. — *a)* L'image de l'éclatement de l'obus-shrapnel ne montre pas une fragmentation irréprochable. La pointe du pro-

jectile n'est fragmentée que d'une manière très imparfaite. Les parois du projectile ont donné plusieurs éclats trop forts. Le nombre des éclats de plus de 5 gr. dans le projectile de 3,5 calibres de longueur n'est pas indiqué ; dans celui de 3,7 calibres, le nombre total est donné comme étant « en moyenne » de 135, soit 35 de moins que pour le shrapnel brisant. Ce que ce « en moyenne » signifie n'est du reste pas très intelligible, puisqu'il s'agit ici uniquement de l'éclatement d'un seul obus-shrapnel de 3,7 calibres de longueur, celui sans doute qui a donné le plus d'éclats et les meilleurs.

b) Pour représenter l'efficacité et notamment « l'effet d'obus très considérable » de l'obus-shrapnel, on s'appuie sur le petit nombre de résultats de tir obtenus sur le champ de tir de Krupp à Tangerhütte. On a donc tiré tout à fait entre soi, à la maison, et cela dans des conditiens essentiellement plus favorables qu'à l'étranger ou devant des commissions étrangères. Et pourtant on cherche en vain dans les protocoles de tir Krupp un effet d'obus du genre de celui qui a été obtenu avec le shrapnel brisant. Qu'à 500 m. une tôle de bouclier de 4 mm. d'épaisseur ait été très fortement endommagée par l'atteinte d'un projectile entier n'est pas étonnant. Mais que la tôle n'ait pas été « complètement déchirée », comme il est dit dans le protocole de tir, c'est ce que montre la planche IV des « Projectiles uniques », où l'on voit qu'elle subsiste encore dans sa partie principale, bien qu'elle présente une grande ouverture. A 1000 m., trois projectiles entiers traversent le bouclier et éclatent « derrière » ; l'un d'eux même, semble-t-il, assez loin derrière.

La charge d'éclatement plus forte du shrapnel brisant justifie, en tir percutant, sa supériorité sur l'obus-shrapnel, comme aussi sur l'obus brisant. Tandis que l'obus-shrapnel de longueur maximum ne renferme que 195 gr. et l'obus brisant de 7,5 cm. 200 gr. d'explosif, le shrapnel brisant de 7,5 cm. en contient 230 gr. Cette charge peut, si on le désire, être portée à 310 gr. Une pareille quantité d'explosif, si on conserve le même poids de projectile, est impossible avec l'obus brisant, quand on ne veut pas trop se rapprocher de l'obus de mine, dont la destination est toute spéciale, et diminuer l'épaisseur des parois et l'efficacité des éclats.

En *tir fusant*, la maison Krupp, d'après la page 81 des « Projectiles uniques », n'attribue pas de « valeur appréciable » à la faci-

Shrapnels brisants de 7,5 cm. C/1910.
Système Erhhardt-van Essen.

Fig. 1.

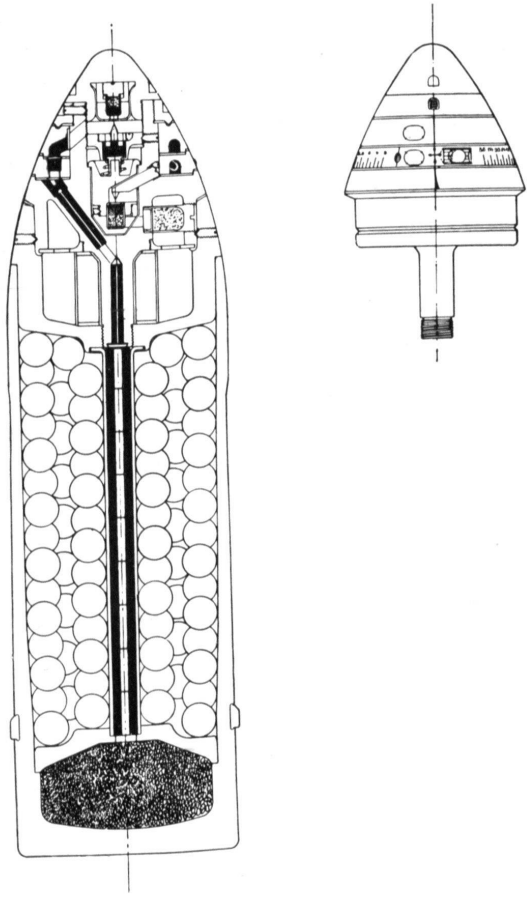


Fig. 2.

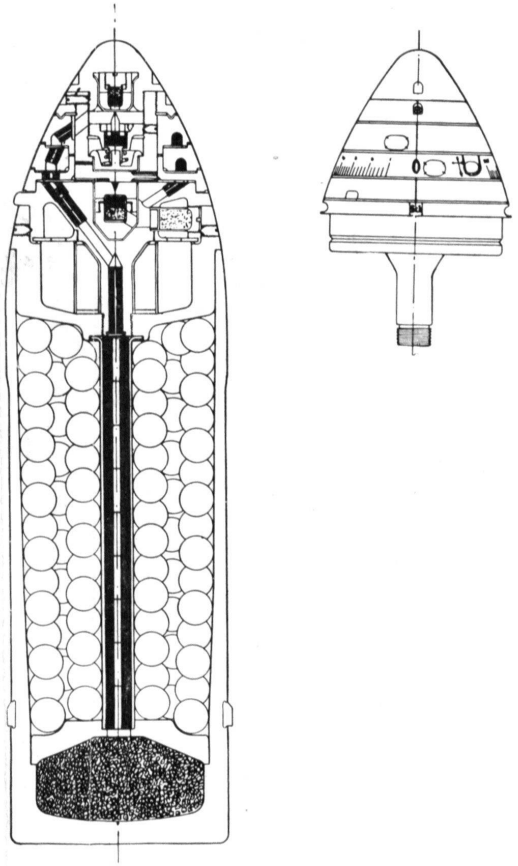


Fig. 3.

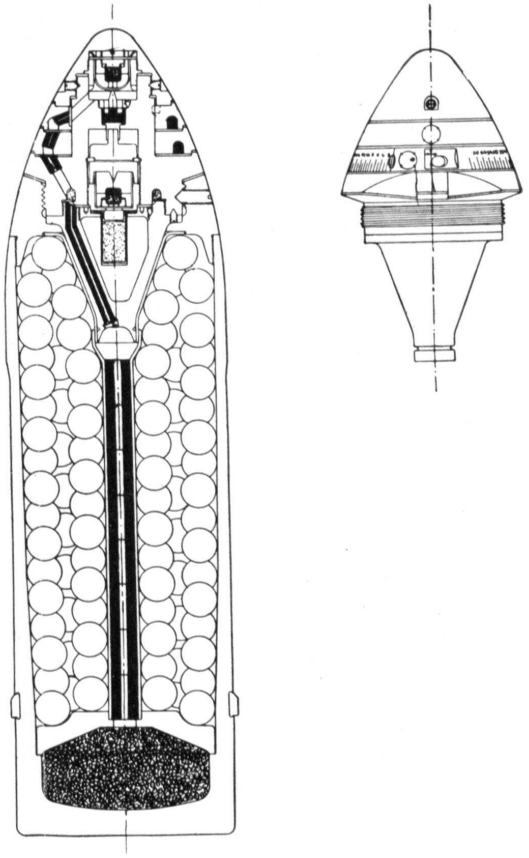


Fig. 1.

Shrapnel brisant Ehrhardt-van Essen
Modèle II
(D'après le général Wille).

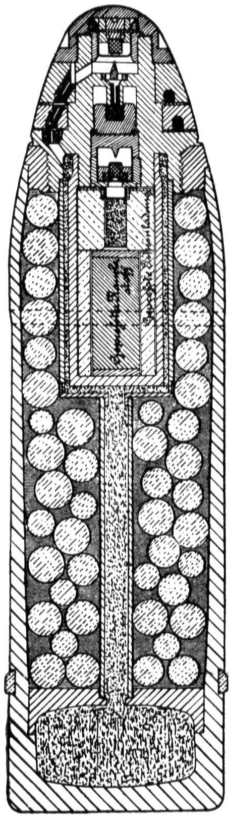


Fig. 2.

Shrapnel brisant Ehrhardt-van Essen.
Modèle III.
(D'après le général Wille).

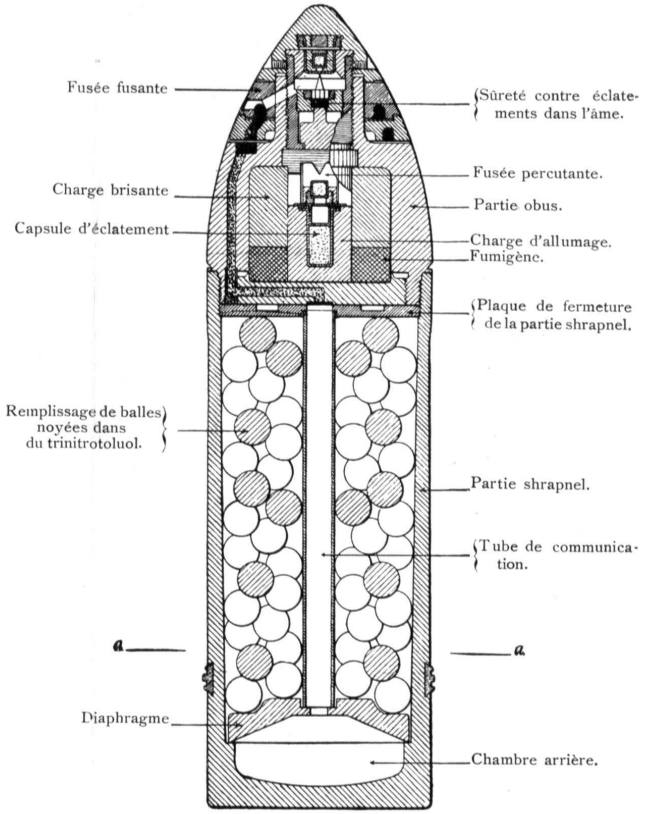


Fig. 3.

Obus-shrapnel Krupp.
(D'après le général Wille).

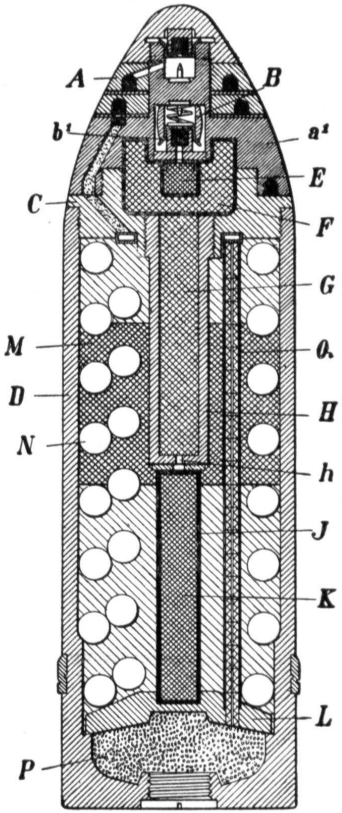


Fig. 1.

Fragmentation du shrapnel brisant Ehrhardt-van Essen.
(d'après planche XXII, fig. 1).

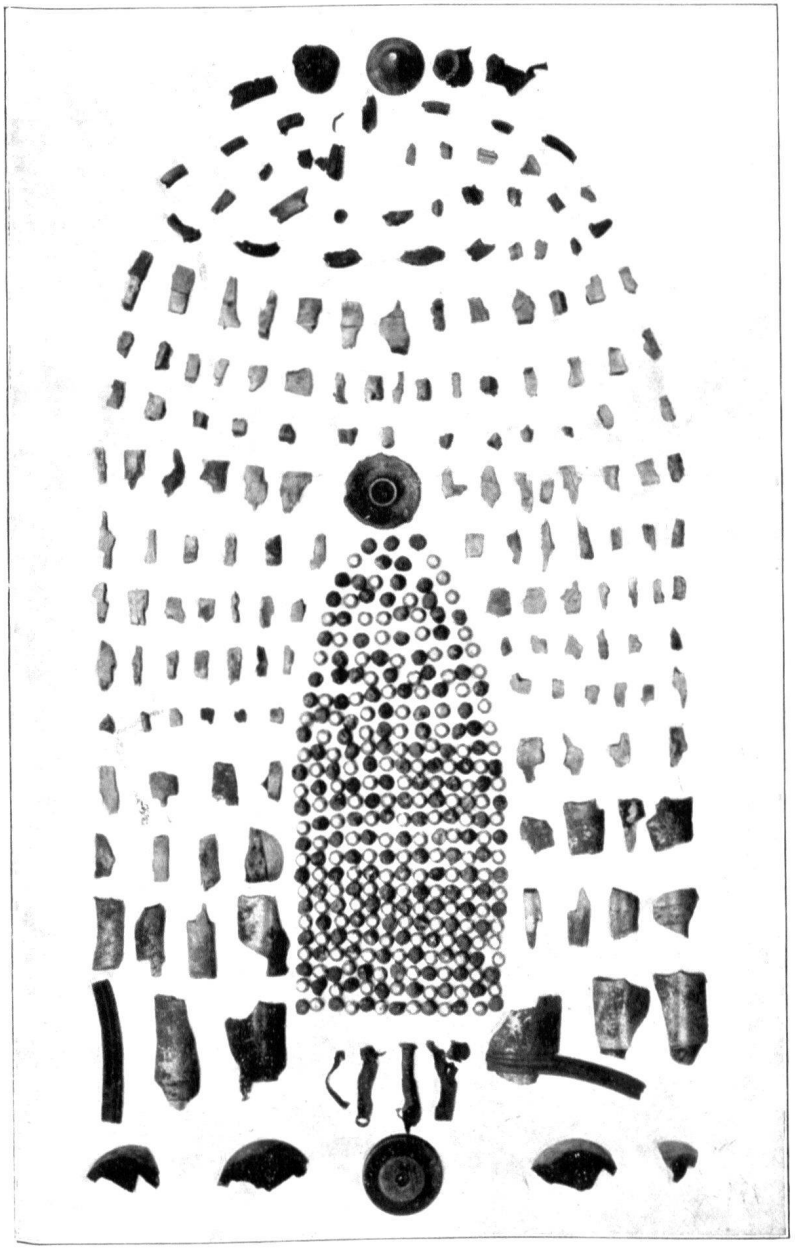


Fig. 2.

Fragmentation de l'obus-shrapnel Krupp L/3,7.
(d'après le général Wille).

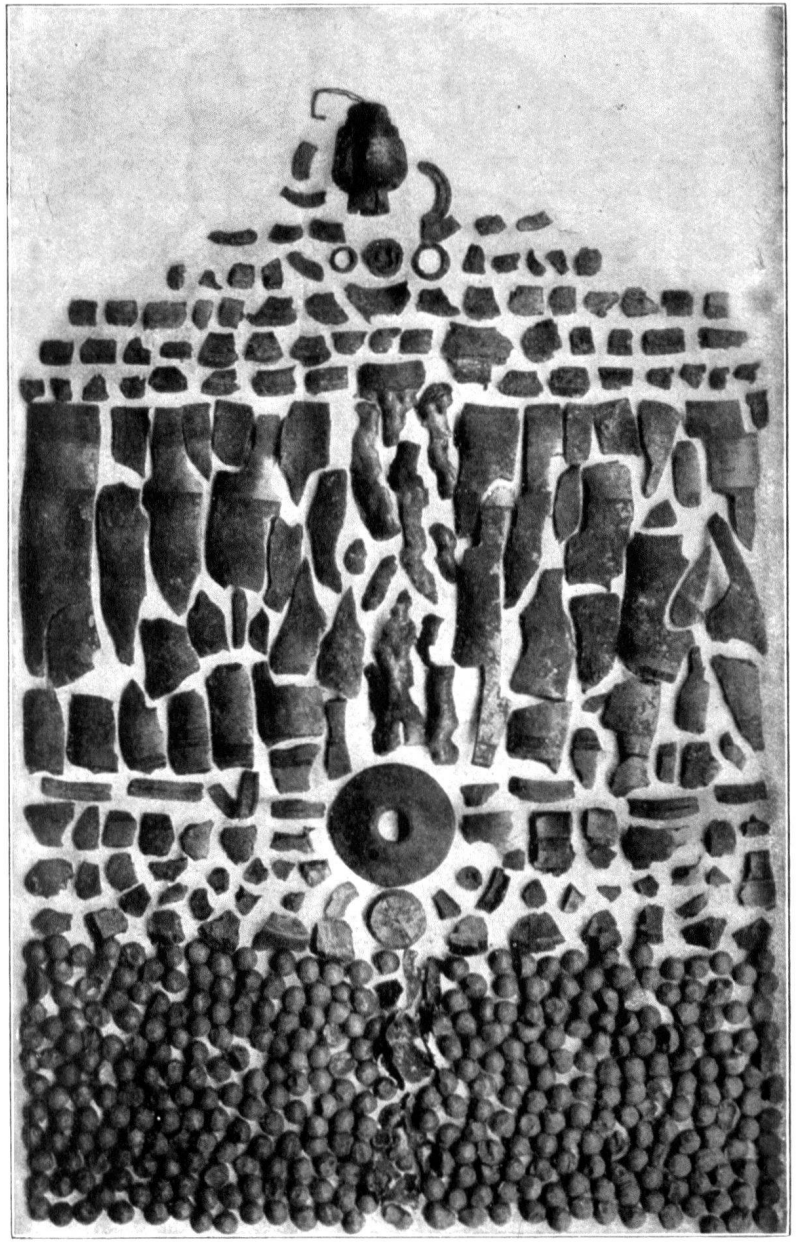
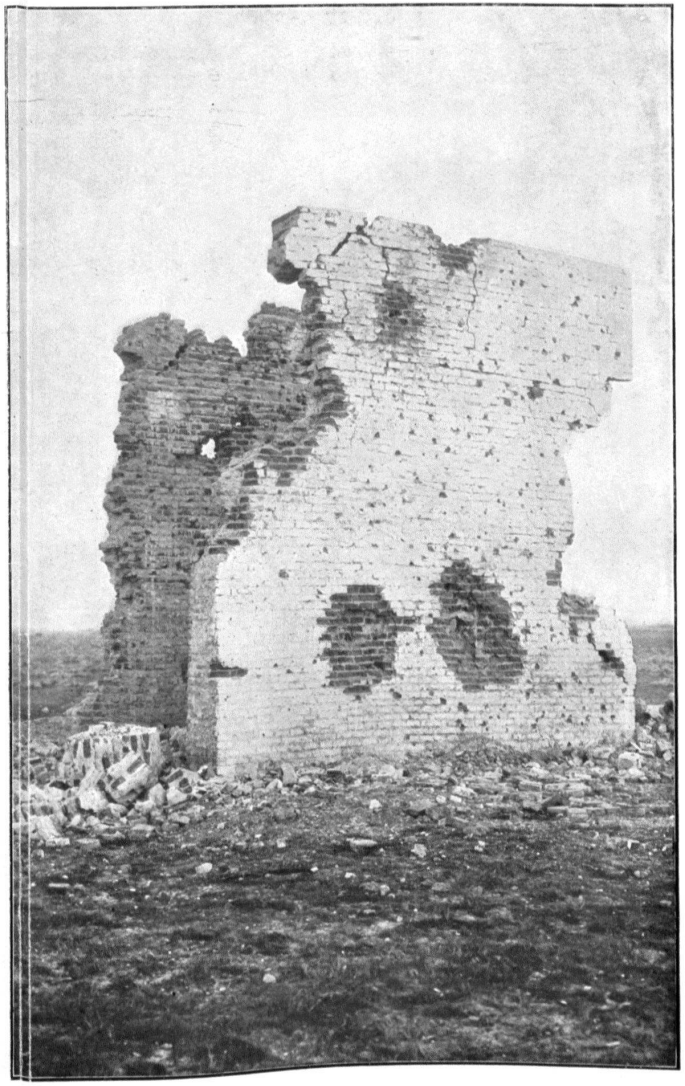


Fig. 1.

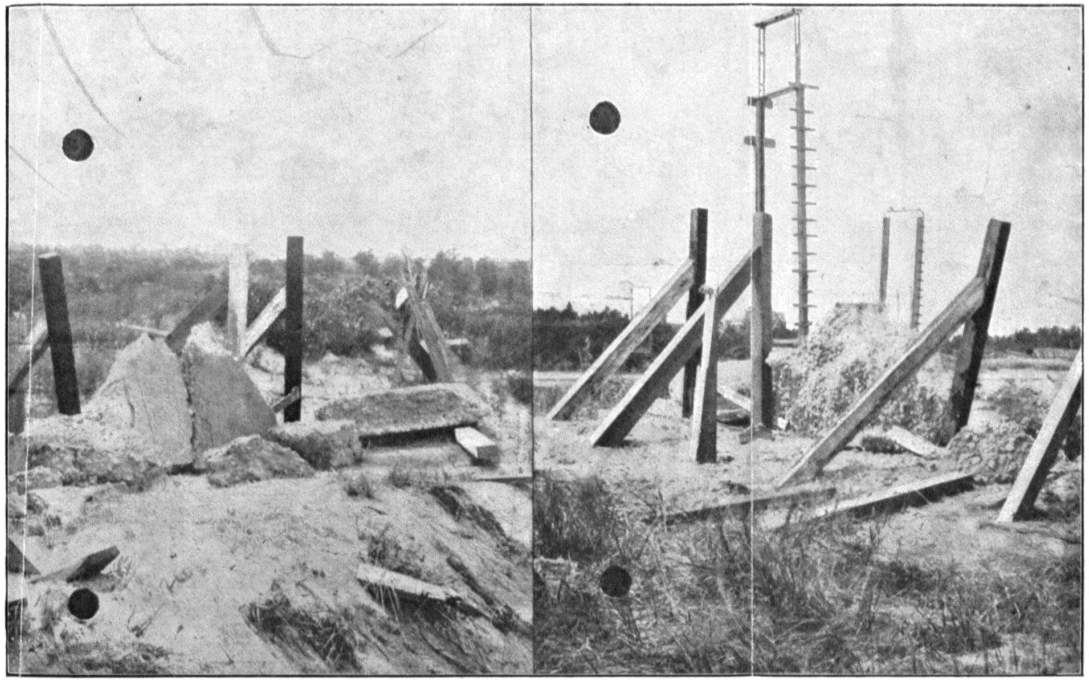
Effet du tir du 2 août 1907 à 2500 mètres.



Dimensions du mur : 6 m. de hauteur, 4 m. de largeur, 0,45 m. d'épaisseur.
Pierres reliées par du ciment.
Effet des atteintes de tête seulement (voir protocole de tir n° 1).
Entonnoirs : en bas à droite 1,50×0,88 m., à gauche 1,20×0,80 m

Fig. 2.

Effet d'un seul shrapnel brisant de 7,62 cm. contre un mur de ciment de 33 cm. d'épaisseur
à la distance de 200 m.
le 4 septembre 1908.



Vue de face. Vue latérale.

Effet de la tête d'un shrapnel brisant Ehrhardt-van Essen à 3000 mètres.
(voir protocole de tir n° 9, 8e coup).

Pièce : 3 hommes mis hors de combat par 31 atteintes vives. En outre, à la roue gauche 3 atteintes vives, à la roue droite 1 atteinte vive.

Arrière-train de caisson : Tous les servants (4 hommes) anéantis par une atteinte de tête dans le blindage (5 mm). Trou dans le bouclier : 17×19 cm. A la roue gauche 10 atteintes vives, roue droite en partie détruite.

lité d'observation de l'éclatement de la tête. Les deux modèles présentés dans les « Projectiles uniques » ne renferment, du reste, aucun fumigène. Donc la maison Krupp abandonne en principe les avantages mentionnés plus haut (II, 4) pour nos projectiles uniques et *renonce ainsi à un important facteur auxiliaire de la technique du tir.*

En outre, si on compare les protocoles de tir Krupp avec les nôtres, on remarque, dans les premiers, les très faibles dimensions des trous formés par les atteintes des têtes de projectiles. Nous trouvons principalement des trous de 8 × 11, 12 × 10, 12 × 21, 15 × 16 cm. et seulement par exception des trous de 40 × 50 cm., tandis que nous avons obtenu dans le tir contre des plaques généralement des trous de 40 × 60 cm. et au-dessus et par exception des trous plus petits. La raison en est probablement que notre fusée agit presque toujours au passage de la tête dans le bouclier, tandis que la fusée Krupp n'agit qu'exceptionnellement à cet instant. Par là, la première offre le grand avantage de détériorer dans une plus forte mesure le bouclier, d'ouvrir aux balles de shrapnel un passage plus large et, par suite, d'assurer la mise hors de combat d'un plus grand nombre de servants.

En ce qui concerne le tir fusant, il ne faut pas perdre de vue qu'en guerre le shrapnel brisant, par suite de son observation plus facile, accusera une augmentation d'efficacité non insignifiante. A cela se joint le plus grand *effet moral* de notre shrapnel brisant en tir fusant. C'est là un facteur qui assurément ne se remarque pas dans les essais de tir, mais prend une importance *capitale* à la guerre.

IV. L'appréciation des projectiles Ehrhardt et Krupp par le général-major Wille.

Qu'il soit d'abord rappelé que le shrapnel brisant reproduit à la page 29 des « Projectiles uniques » et sur lequel porte cette appréciation ne représente *pas* notre modèle *le plus récent.* Il ne renferme même pas les modifications — tête fixée par forcement, canal d'inflammation axial — qui depuis 1909 ont fait la transition pour arriver aux nouveaux types. Il y a une erreur encore plus grande en ce que l'image d'éclatement de la planche XXIV a été mise en relation avec le modèle I ; en effet cette

image provient d'un projectile du modèle II, entre les balles duquel il n'y avait pas encore de *trinitrotoluol*, et qui par conséquent ne pouvait avoir la fragmentation parfaite que nous représentons dans la planche XXIV, fig. 1 de cette étude. On est en outre singulièrement surpris de voir citer contre le shrapnel brisant des auteurs dont les objections remontent aux années 1905 et 1906 et qui par suite visent non pas même le modèle III de l'année 1907, mais les précédents modèles I et II. Du reste celui qui étudiera la réponse parue dans ces mêmes années (*Zeitschrift für das gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen*) reconnaîtra sur quelle faible base reposait cette critique même de l'ancien modèle. L'appréciation ou plutôt la condamnation que subit le shrapnel du modèle III aux pages 79 et 80 des « Projectiles uniques » n'est pas moins attaquable. Elle est en outre pleine de contradictions; à page 79, à propos du shrapnel brisant, elle n'attend aucunement du trinitrotoluol renfermé immédiatement dans la partie shrapnel à minces parois des effets comparables à ceux d'un obus brisant à épaisses parois », tandis qu'à page 81, au sujet de l'obus-shrapnel, qui a en général des parois aussi minces et qui, pour la disposition du trinitrotoluol, offre les mêmes particularités, elle voit là « un moyen extraordinairement heureux pour arriver à une grande efficacité comme obus et comme shrapnel » et elle considère l'obus-shrapnel comme un « projectile unique » vraiment digne de ce nom. Pour un projectile unique du genre du shrapnel brisant, l'efficacité comme obus dépend bien moins de l'épaisseur des parois que de la grandeur de la charge brisante, puisque ce projectile sera employé comme obus surtout contre des buts matériels (murs, constructions, etc.) et alors devra agir plutôt en produisant des effets de mine. C'est pourquoi quelques Etats demandent même un retard pour le tir percutant du canon de campagne. Mais on a déjà montré que le shrapnel brisant renferme une bien plus forte charge brisante et par suite aussi — ce qui importe surtout pour les forts calibres — peut agir plus puissamment par son effet de mine.

Pour démontrer « l'effet très considérable comme obus », qui n'est « aucunement au-dessous de celui d'un obus brisant de même calibre, de même poids et de même énergie », on ne fait appel qu'aux résultats obtenus par la maison Krupp seule. Toute comparaison *directe* avec l'obus brisant fait défaut, de

même que l'appréciation d'une commission d'épreuves ou d'essais indépendante. En ce qui concerne l'effet du shrapnel brisant comme shrapnel, on déclare à la page 80, comme hors de doute, qu'il y a un affaiblissement provenant de l'augmentation de la charge d'obus et on conclut de là que l'équilibre des deux genres d'efficacité est troublé. Cette conclusion purement théorique néglige tout à fait la pratique, qui montre qu'avec le shrapnel brisant l'effet du tir fusant est très notablement accru par l'éclatement de la tête et par l'observation de cet éclatement, qui facilite l'application du procédé de tir (voir II, 4 *b*). La possibilité d'observer l'éclatement de la tête est, il est vrai, contestée à la page 80 d'après la déclaration d'une commission étrangère, faite en 1906 ; toutefois il faut insister sur le fait que dans cette citation un petit mot, mais qui est très important, a été oublié. A la page 80, il est dit : « les deux nuages de fumée (de la partie shrapnel et de la partie obus) pouvaient être clairement distingués chacun à partir de la batterie à 2500 m. quand le point d'éclatement était un peu haut ». Mais il y a dans le texte original «... *aussi* quand le point d'éclatement était un peu haut » (voir brochure Ehrhardt sur le shrapnel brisant, 1907, p. 7). On peut donc laisser de côté les explications de la page 80 se rattachant à cette déclaration. L'observation de l'éclatement de la tête a toujours été possible et a aussi constamment été utile au point de vue technique du tir.

Si on tient compte de tout ce qui a été dit ici, on arrivera à la conviction que les deux derniers alinéas de la page 83 des « Projectiles uniques » sont très attaquables et par suite devaient susciter une dénégation justifiée. Il n'est pas de nature à faire naître la conviction, ce fait que la conclusion du général Wille n'admet « en concurrence avec le shrapnel-obus » que le projectile de l'obusier de campagne 05 de l'artillerie allemande et le projectile proposé par le général Richter, alors que, d'après les propres paroles de l'auteur, « toutes les particularités de construction du premier de ces projectiles... lui sont complètement inconnues » et que « en ce qui concerne l'autre tout renseignement certain lui fait défaut sur la question de savoir s'il a été construit en général d'après les intentions de l'inventeur et sous une des formes proposées par lui et soumis à des essais ». Comme preuves, ces deux concurrents ne sont donc que des ombres.

A cela se rattache le jugement final du général-major à d. Wille :

« actuellement l'obus-shrapnel c/1909 de Frédéric Krupp doit par conséquent manifestement être considéré comme le mieux combiné et le plus efficace de tous les projectiles uniques connus jusqu'à ce jour. »

Nous sommes d'avis que cette appréciation sera profondément modifiée par tous ceux qui auront lu notre exposé.

Le shrapnel brisant a pour lui la *priorité* sur tous les projets de construction utilisables et derrière soi la *période de développement la plus longue.* Quant aux résultats obtenus, ils ressortent du fait d'une profonde ressemblance de l'obus-shrapnel avec le shrapnel brisant, et de ce que les différences entre l'obus-shrapnel et notre modèle doivent être mises au passif du projectile Krupp.

Notre shrapnel brisant a aussi, par son adoption dans deux grands Etats, remporté des succès, tandis que rien n'est jusqu'ici connu d'une adoption de l'obus-shrapnel.

Si des autorités compétentes avaient encore des doutes relatifs à notre exposé, nous ne pouvons que désirer qu'elles se décident à faire des essais comparatifs avec les deux projectiles mentionnés. Nous attendons avec une parfaite confiance des essais de ce genre.

No 1.

Tir du 2 août 1907.

But	Coup No	Distance m.	Durée de combustion sec.	Observation au but: Point d'éclatement en portée/haut. m.	Observation au but: Point d'impact de la tête du projectile m.	Remarques
Mur en ciment : 6 m. de haut. 4 m. de larg. 0m,45 d'épaisseur.	1	2500	F. perc.	.	.	La commission qui se trouvait au but désirait un tir fusant contre le mur, afin d'observer l'efficacité des *têtes* de projectiles.
	2	»	7	—/8	— 10	
	3	»	7,1	—/7	+ 5	
	4	»	»	— /8	+ 15	Grands intervalles d'éclatement.
	5	»	»	—/Percutant		Tir de réglage contre une paroi en carton à côté du mur.
	6	»	»	—/7	Atteinte	
	7	»	»	—/8	Atteinte	
	8	»	»	—/6	Atteinte	
	9	»	»	—/7	Atteinte	
	10	»	»	—/8	Atteinte	
	11	»	6,8	—/7	Atteinte	
	12	»	6,6	—/12	— 20	
	13	»	»	—/10	Atteinte	
	14	»	»	—/10	— 8	
	15	»	»	—/12	— 10	

Voir l'efficacité planche XXV, fig. 1.

No 2.

Champ de tir d'Unterlüss, le 9 décembre 1908.

Objet du tir : Présentation à une commission étrangère (tir comparatif entre shrapnel et shrapnel brisant).

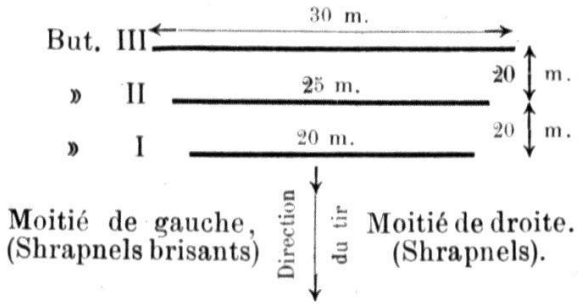
Exécution du tir : Tir contre 3 cibles en planches avec shrapnels et shrapnels brisants (les uns contre la moitié de droite, les autres contre la moitié de gauche du but).

Matériel et munitions : **Pièce** : canon de campagne de 7,5 cm. **Projectile** : shrapnel de 6,5 kg., shrapnel brisant de 6,5 kg. **Fusée** : fusée à double effet S/21, fusée à double effet pour shrapnels brisants. **Douille** : en laiton. **Cartouche** : complète. **Charge** : 0,590 kg.

Conditions atmosphériques : soleil, sec. **Température** : + 3° C. **Baromètre** : 754 mm. **Hygromètre** : 73 %. **Poids de l'air** : 1,267 kg. **Eclairage** : favorable.

Vent : *S* → Ligne de tir → *N* moyen.

Coup No	Distance horizontale m	Angle de site m.	Élévation m.	Dérive 1/1000	Durée de combustion sec.	Observation au but: Point d'éclatement du projectile en portée/haut. m.	Observation au but: Point d'impact de la tête du projectile m.	Durée du trajet ou de la combustion sec.	Remarques
1. Shrapnels B. 25, moitié de droite.									
1	1500	.	1500	0	4,2	— 60/5	.	4,00	Coup d'essai à côté du but.
2	»	.	»	»	»	— 120/5	.	3,61	Shrapnels.
3	»	.	1550	»	4,4	— 50/4	.	3,90	Shrapnels.
2. Shrapnels brisants B. B. 38 e, moitié de gauche.									
4	1500	.	1550	0	4,4	— 10/4	+ 8	3,95	Shrapnels brisants.
5	»	.	»	»	»	— 80/6	+ 100	3,90	Shrapnels brisants.



Hauteur des cibles : 1,8 cm.

Epaisseur des cibles : 2 cm.

Cible :	Moitié de gauche (Shrapnels brisants). (Coups 4 et 5). Balles	Éclats	Restés plantés	Atteintes mortes	Moitié de droite (Shrapnels). (Coups 2 et 3). Balles	Éclats	Restés plantés	Atteintes mortes
I	32	1	1	1	51	3	2	4
II	64	0	0	3	25	2	0	10
III	38	0	0	9	27	2	1	2
Somme:	134	1	1	13	103	7	3	16
	Atteintes : 136 vives, 13 mortes.				**Atteintes : 113 vives, 16 mortes.**			

Le shrapnel brisant se montre d'après cela un peu supérieur.

No 3.

A l'étranger, hiver 1909.

Objet du tir : Epreuve de l'efficacité de la tête du shrapnel brisant.

Exécution du tir : Projectile gradué au zéro contre but de cibles.

Matériel et munitions. Pièce: canon de campagne de 7,5 cm. **Projectile** : shrapnel brisant de 6,5 kg. **Fusée** : fusée à double effet pour shrapnels brisants. **Douille**: en laiton. **Cartouche** : complète. **Charge** : 0,590 kg. C. R. P. **Vitesse initiale** : 500 m.

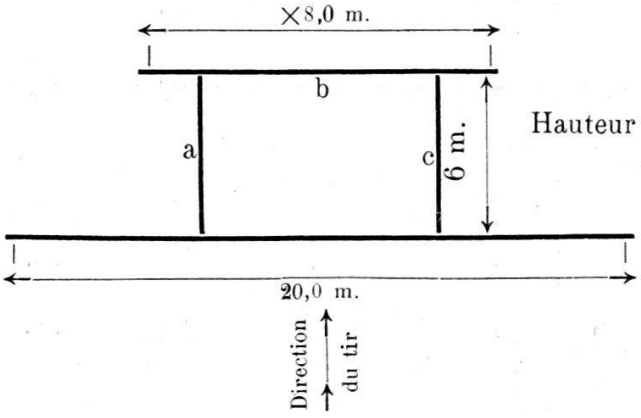
Conditions atmosphériques : soleil. **Température** : — 3° C. **Baromètre** : 770 mm. **Hygromètre**: 67 %. **Poids de l'air** : 1,324. Éclairage : favorable.

Vent : *S* → Ligne de tir → *N* violent, par rafales.

Coup No	Distance horizontale m.	Angle de site o	Élévation o	Dérive 1/1000	Durée de combustion sec.	Point d'éclatement du projectile devant la bouche m.	Observation de la tête du projectile	Remarques
1	150	0	0	0	« 0 »	+ 20	Éclaté dans la 1re cible.	
2	»	»	»	»	»	+ 30	»	
3	»	»	»	»	»	+ 20	»	
4	»	»	»	»	»	+ 30	Impact sur le sol entre la 1re et la 2e cible	
5	»	»	»	»	»	+ 20	Éclaté dans la 1re cible.	

Le premier coup a donné dans l'espace compris entre la première et la deuxième cible 128 éclats; l'effet latéral de la tête était très facile à observer. Après le cinquième coup, on compta 497 éclats dans a—c. Les effets dus aux balles n'ont pas été relevés.

But.



Hauteur des cibles : 2,4 m.

No 4.

A l'étranger, hiver 1969.

Objet du tir : Examen de la facilité d'observation du shrapnel brisant avec fusée percutante et fusante.

Exécution du tir : Tir de réglage avec fusée fusante et percutante contre points dans le terrain.

Matériel et munitions : Pièce : canon de campagne de 7,5 cm. **Projectile** : shrapnel brisant de 6,5 kg. **Fusée** : à double effet pour shrapnels brisants. **Douille** : en laiton. **Cartouche** : complète. **Charge** : 0,600 kg. C. R. P. Vitesse initiale : 500 m.

Conditions atmosphériques : en partie soleil, en partie temps couvert. **Température** : — 3° C. **Baromètre** : 770 mm. **Hygromètre** : 67 %. **Poids de l'air** : 1,324 kg. **Eclairage** : variable.

Vent : $S \rightarrow$ Ligne de tir $\rightarrow N$

Coup No	Distance horizontale m	Angle de site °	Élévation m.	Dérive 1/1000	Durée de combustion sec.	Observation à la pièce: Percussion Point d'impact du projectile	Coups fusants: Éclatement du projectile en portée/haut. m.	Coups fusants: Point d'impact de la tête du projectile	Remarques
1	1500	— 3/16	1500	0	3,6	.	—/10	—	Distance déterminée au moyen de 3 observations de têtes de projectiles à 100 m.; 3 éclatements efficaces dans l'air.
2	»	»	1700	»	4	.	?/11	+	
3	»	»	1600	»	»	.	?/10	+	
4	»	»	1500	»	P	—	.	.	Distance déterminée entre 1500 et 1600 m. Observation de l'éclatement du projectile à percussion seulement un peu meilleur que celui de la tête.
5	»	»	1700	»	»	+	.	.	
6	»	»	1600	»	»	+	.	.	
					contre groupe d'arbres				
7	?	.	4000	0	11	.	?/?	+	Observation des têtes bonne.
8	»	.	3600	»	10	.	?/?	—	
9	»	.	3800	»	»	.	?/?	—	
10—12	Répétition des coups 7—9 avec les résultats également bons.								
13	env. 4000	.	4000	»	P	?	.	.	Percutant et fusant; dans ce dernier tir, l'éclatement des têtes s'observe très bien.
14	»	.	»	»	12	.	?/10	+	
15	»	.	»	»	»	.	?/10	+	

Pour la comparaison, on a tiré à percussion 2 shrapnels d'ordonnance du pays étranger, dont l'observation était moins bonne que celle des shrapnels brisants.

N° 5.

A l'étranger, hiver 1909.

Objet du tir : Tir d'efficacité contre une pièce à bouclier avec arrière-train de caisson et servants.

Exécution du tir : Tir fusant direct.

Matériel et munitions : **Pièce** : caisson de campagne de 7,5 cm. **Projectile** : shrapnel brisant de 6,5 kg. **Fusée** : à double effet pour shrapnels brisants. **Douille** : en laiton. **Cartouche** : complète. **Charge** : 0,590 kg. C. R. P. **Vitesse initiale** : 500 m.

Conditions atmosphériques : neige. **Température** : — 3° C. **Baromètre** : 770 mm. **Hygromètre** : 67 °/₀. **Poids de l'air** : 1,324 kg. **Eclairage** : favorable.

Vent : *S* → Ligne de tir → *N* violent.

Coup N°	Distance horizontale m.	Angle de site °	Élévation m.	Dérive 1/1000	Durée de combustion sec.	Observation à la pièce: Percussion Impact du projectile m.	Observation à la pièce: Coups fusants Éclatement du projectile en portée/haut. m.	Observation à la pièce: Coups fusants Point d'impact de la tête du projectile m.	Observation au but: Percussion Impact du projectile m.	Observation au but: Coups fusants Éclatement du projectile en portée/haut. m.	Observation au but: Coups fusants Point d'impact de la tête du projectile m.
1	1450	— 3/16	1450	51	P	—	.	.	— 50	.	.
2	»	»	1500	»	»	+	.	.	± 0	.	.
3	»	»	1475	»	»	—	.	.	— 50	.	.
4	»	»	1500	51	4,4	.	—/4	—	.	—50/3	— 5
5	»	»	»	»	4,6	.	+/Percussion			+5/Percussion	
6	»	»	»	»	4,4	.	—/2	± 0	.	—20/2	± 0
7	»	»	»	»	»	.	—/4	+	.	- 50/3	+ 10
8	»	»	»	»	»	.	—/3	+	.	—50/3	± 0
9	»	»	»	»	»	.	- /3	± 0	.	—20/2	± 0
10	»	»	»	»	»	.	—/Percussion		.	—20/Percussion	
11	»	»	»	»	»	.	—/4	?		- 50/3	— 5
12	»	»	»	»	»	.	—/Percussion		.	— 20/Percussion	
13	»	»	»	»	»	.	—/3	+	.	—50/3	+ 10

But : Pièce à bouclier et caisson blindé ; 4 + 1 resp. 3 servants.

Efficacité : **Pièce** : bouclier traversé par deux têtes ; trou de 40×60 cm. ; roue gauche fortement détruit, essieu détruite ; plusieurs forts dégâts à la pièce.

Servants : N° 1, fracassé,
N° 2, 9 atteintes,
N° 3, fracassé,
N° 4, 5 atteintes,
Chef de pièce, 14 atteintes.

Caisson : 1 palonnier brisé, les 2 roues fortement endommagées; blindage traversé par 2 têtes, en outre traversé 4 fois par 4 éclats.

Servants : N° 5, fracassé,
N° 6, 7 atteintes,
N° 7, fracassé.

Tous les servants mis hors de combat.

No 6.

A l'étranger, hiver 1909.

Objet du tir : Tir d'efficacité contre 25+20 tirailleurs couchés (cibles à coffre).

Exécution du tir : Observation à partir de la pièce. Commission au but.

Matériel et munitions : **Pièce** : canon de campagne de 7,5 cm. **Projectile** : shrapnel brisant de 6,5 kg. **Fusée** : à double effet pour shrapnels brisants. **Douille** : en laiton. **Cartouche** : complète. **Charge** : 0.590 kg. C. R. P. **Vitesse initiale** : 500 m.

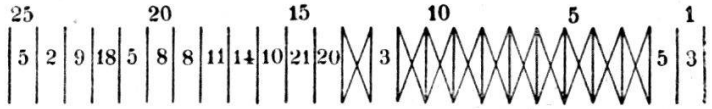
Conditions atmosphériques : neige. **Température** : — 3° C. **Baromètre** : 770 mm. **Hygromètre** : 67 %. **Poids de l'air** : 1,324 kg. **Eclairage** : favorable.

Vent : *S* → Ligne de tir → *N* violent, par rafales.

Coup No	Distance horizontale m.	Angle de site m.	Élévation m.	Dérive 1/1000	Durée de combustion sec.	Observation à la pièce: Percussion Point d'impact du projectile m.	Observation à la pièce: Coups fusants Point d'éclatement du projectile en portée/haut. m.	Observation à la pièce: Coups fusants Point d'impact de la tête du projectile m.	Observation au but: Percussion Point d'impact du projectile m.	Observation au but: Coups fusants Point d'éclatement du projectile en portée/haut. m.	Observation au but: Coups fusants Point d'impact de la tête du projectile m.
1	1000	—3/16	1050	0	P	+	.	.	± 0	.	.
2	»	»	1000	»	»	—	.	.	—100	.	.
3	»	»	1025	»	2,6	.	—/9	+	.	—250/10	±0
4	»	»	»	»	2,8	.	—/6	+	.	- 150/6	+?
5	»	»	»	»	»	.	—/5	±0	.	—150/6	±0
6	»	»	»	»	2,9	.	—/6	+	.	150/6	+100
7	»	»	»	»	»	.	—/4	+		—100/3	+?
8	»	»	»	»	P	±0	.	.	± 0	.	.
9	»	»	»	»	3,4	.	—/Percussion		.	—50/Percussion	
10	»	»	»	»	»	.	—/Percussion		.	— 50/2	?
11	»	»	»	»	3,2	.	?/Percussion		.	± 0/Percussion	
12	»	»	»	»	3,0	.	—/4	+	.	50/3	?
13	»	»	»	»	»	.	—/4	+	.	—150/4	?
14	»	»	»	»	»	.	—/2	—	.	—120/3	—100
15	»	»	»	»	»	.	±0/½	±0	.	± 0/Percussion	
16	»	»	»	»	»	.	—/4	±0	.	—100/4	±0

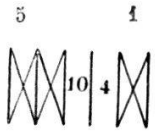
But : 45 tirailleurs couchés, dont 25 au 1er rang, derrière au 2e, 3e, 4e et 5e rangs, 5 tirailleurs par rang.

Efficacité :

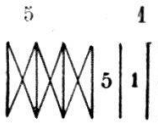


1. Rang : 142 atteintes

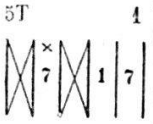
2. » 14 »



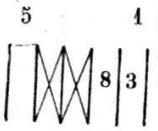
3. » 6 »



4 » 15 »



5. » 11 »



Au total : 188 atteintes.

En outre complètement fracassées : 20 cibles.

fracassée : 1 cible de tête.

No 7.

A l'étranger, hiver 1909.

Objet du tir : Tir d'efficacité contre 1 pièce à bouclier avec caisson et servants.

Exécution du tir : Tir fusant direct.

Matériel et munitions : **Pièce** : pièce de montagne de 7,5 cm. **Projectile** : shrapnel brisant de 5,3 kg. **Fusée** : à double effet pour shrapnels brisants. **Douille** : en laiton. **Cartouche** : complète. **Charge** : 0,150 kg. N. R. P. **Vitesse initiale** : 325 m.

Conditions atmosphériques : neige. **Température** : — 3° C. **Baromètre** : 770 mm. **Hygromètre** : 67 %. **Poids de l'air** : 1,324 kg. **Eclairage** : favorable.

Vent : S → Ligne de tir → N violent, par rafales.

Coup No	Distance horizontale m.	Angle de site m.	Élévation m.	Dérive 1/1000	Durée de combustion sec.	Observation à la pièce: Percussion Point d'impact du projectile m.	Observation à la pièce: Coups fusants Point d'éclatement du projectile en portée/haut. m.	Observation à la pièce: Coups fusants Point d'impact de la tête du projectile m.	Observation au but: Percussion Point d'impact du projectile m.	Observation au but: Coups fusants Point d'éclatement du projectile en portée/haut. m.	Observation au but: Coups fusants Point d'impact de la tête du projectile m.
1	1450	—3/16	1450	50	P	+	.	.	+30	.	.
2	»	»	»	»	»	+	.	.	+30	.	.
3	»	»	1400	»	»	—	.	.	—10	.	.
4	»	»	»	»	»	—	.	.	— 2	.	.
5	»	»	1425	»	»	Atteinte	.	.	± 0	.	.
6	»	»	»	»	5,2	.	±0/Percussion			± 0/Percussion	
7	»	»	»	»	5,0	.	—/3	+	.	— 50/5	+10
8	»	»	»	»	»	.	—/4	+	.	— 70/6	—10
9	»	»	»	»	»	.	—/3	+	.	— 50/4	+20
10	»	»	»	»	»	.	—/3	±0	.	— 50/4	±0
11	»	»	»	»	»		—/?	+	.	—500/6	—100
										Erreur de graduation	
12	»	»	»	»	»	.	+/1	+	.	± 0/3	+20

But : Pièce à bouclier et caisson avec 4+1 resp. 3 servants.

Efficacité : **Pièce** : bouclier traversé 2 fois; trous de 60×80 cm. de diamètre; une ferrure d'affût détachée, plusieurs rais brisés; pièce plusieurs fois endommagée fortement par des éclats.

Servants : No 1, fracassé,
No 2, 6 atteintes,
No 3, fracassé,
No 4, 20 atteintes,
Chef de pièce, 21 atteintes.

Servants du caisson : No 5, 3 atteintes, tête fracassée,
No 6, 2 » »
No 7, 3 »

Tous les servants mis hors de combat.

No 8.

A l'étranger, hiver 1909.

Objet du tir : Tir d'efficacité contre 25+20 tirailleurs couchés (cibles à coffre).

Exécution du tir : Observation à partir de la pièce. Commission au but.

Matériel et munitions : **Pièce** : pièce de montagne de 7,5 cm. **Projectile** : shrapnel brisant de 5,3 kg. **Fusée** : à double effet pour shrapnels brisants. **Douille** : en laiton. **Cartouche** : complète. **Charge** : 0,150 kg. N. R. P. **Vitesse initiale** : 325 m.

Conditions atmosphériques : neige, soleil. **Température** : — 3° C. **Baromètre** : 770 mm. **Hygromètre** : 67 %. **Poids de l'air** : 1,324 kg. **Eclairage** : favorable.

Vent : *S* → Ligne de tir → *N* violent.

Coup No	Distance horizontale m.	Angle de site m.	Élévation m.	Dérive 1/1000	Durée de combustion sec.	Observation à la pièce: Percussion Point d'impact du projectile m.	Observation à la pièce: Coups fusants Point d'éclatement du projectile en portée/haut. m.	Observation à la pièce: Coups fusants Point d'impact de la tête du projectile m.	Observation au but: Percussion Point d'impact du projectile m.	Observation au but: Coups fusants Point d'éclatement du projectile en portée/haut. m.	Observation au but: Coups fusants Point d'impact de la tête du projectile m.
1	1000	—2/16	1050	50	P	+	.	.	+150	.	.
2	»	»	1000	»	»	—	.	.	— 50	.	.
3	»	»	1025	»	»	+	.	.	+ 10	.	.
4	»	»	»	»	3,6	.	+/?	+	.	+ 10/1	?
5	»	»	»	»	»	.	—/2	±0	.	— 50/3	± 0
6	»	»	»	»	3,4	.	—/6	—	.	—200/5	—10
7	»	»	»	»	3,6	.	—/2	+	.	—100/3	+10
8	»	»	»	»	»	.	—/2	+	.	—100/3	+ 5
9	»	»	»	»	»	.	—/2	+ Près du but	.	— 20/1	± 0
10	»	»	»	»	»	.	—/1	Atteinte	.	— 20/1	± 0
11	»	»	»	»	»	.	—/4	Atteinte	.	— 50/3	± 0
12	»	»	»	»	»	.	—/4	—	.	— 30/3	—10
13	»	»	»	»	»	.	—/6	+	.	—150/6	—10

Efficacité : 184 atteintes,
4 têtes fracassées,
2 rangées de cibles couchées les unes derrière les autres complètement fracassées; les pieds des tirailleurs couchés dans la dernière rangée ont été brûlés par l'effet des têtes des shrapnels.

No 9.

Champ de tir d'Unterlüss, été 1909.

Objet du tir : Tir d'efficacité en présence d'une commission étrangère contre pièce à bouclier et caisson.

Exécution du tir : Tir fusant direct.

Matériel et munitions : **Pièce** : canon de campagne de 7,5 cm. L/31. **Projectile** : shrapnel brisant. **Fusée** : à double effet pour shrapnels brisants. **Douille** : en laiton. **Cartouche** : complète. **Charge** : 0,565 kg. C. R. P. **Vitesse initiale** : 500 m.

Conditions atmosphériques : temps pluvieux. **Température** : + 15° C. **Baromètre** : 754 mm. **Hygromètre** : 54 °/₀. **Poids de l'air** : 1,213 kg. **Eclairage** : trouble.

Vent : $S \rightarrow$ Ligne de tir $\rightarrow N$

Coup No	Distance horizontale m.	Angle de site °	Élévation m.	Dérive 1/1000	Durée de combustion sec.	Observation au but: Point d'éclatement du projectile en portée/haut. m.	Observation au but: Point d'impact de la tête du projectile m.	Remarques
1	3000	.	2800	0	8,8	+60/Percussion		Détermination de la distance.
2	»	.	»	»	»	+30/4	+80	
3	»	.	2750	»	8,6	+30/Percussion		
4	»	.	»	»	8,4	—30/4	+40	
5	»	.	»	»	»	—15/4	±50	
6	»	.	»	»	»	—20/4	+40	Les observations n'ont pas été communiquées à celui qui tirait.
7	»	.	»	»	»	+40/Percussion		
8	»	.	»	»	»	—70/5	± 0	
9	»	.	»	»	»	+40/Percussion		
10	»	.	»	»	»	+15/2	+50	

Efficacité : **Pièce** : 3 hommes mis hors de combat par 31 atteintes vives. En outre à la roue gauche 3 atteintes vives, à la roue droite 1 atteinte vive.

Caisson : Tous les servants (4 hommes) anéantis par une atteinte de tête dans le blindage (5mm.). Trou dans le bouclier : 17×19 cm. A la roue gauche 10 atteintes vives ; roue droite en partie détruite (voir planche XXVI).

N° 10.

Champ de tir d'Unterlüss, été 1909.

Objet du tir : Présentation de diverses pièces et divers projectiles système Ehrhardt à une commission étrangère.

Exécution du tir : Tir contre un but d'artillerie blindé et contre un mur.

Matériel et munitions : **Pièce** : canon de campagne de 7,5 cm. **Projectile** : shrapnel brisant de 6,5 kg. **Fusée** : à double effet pour shrapnels brisants. **Douille** : en laiton. **Cartouche** : complète. **Charge** : 0,590 kg. C. R. P. **Vitesse initiale** : 500 m.

Conditions atmosphériques : temps humide. **Température** : + 14° C. **Baromètre** : 754 mm. **Hygromètre** : 68 %. **Poids de l'air** : 1,218 kg. **Eclairage** : favorable.

Vent : *S* → Ligne de tir → *N* faible.

Coup No	Distance horizontale m.	Angle de site °	Élévation m.	Dérive 1/1000	Durée de combustion sec.	Observation au but: Percussion — Point d'impact du projectile m.	Coups fusants — Point d'éclatement du projectile en portée/haut. m.	Coups fusants — Point d'impact de la tête du projectile m.	Remarques
1. Tir fusant contre un but d'artillerie blindé.									
1	1050	—2/16	1²	40	2,9	.	—70/Percussion		
2	»	»	1⁴	»	»	.	—110/6	+100	
3	»	»	1³	»	3,1	.	—20/1½	+ 30	
4	»	»	»	»	»	.	+15/2	+100	
5	»	»	1²	»	3,0	.	— 3/1½	+ 30	
6	»	»	»	»	»	.	—15/1	± 0	Pièce atteinte.
7	»	»	»	»	»	.	—35/3	± 0	Caisson atteint.

Efficacité : **Pièce** : bouclier traversé par 1 tête, 2 corps de projectiles, 2 diaphragmes.

Servants : 3 hommes fracassés, 2 hommes atteints par 6 balles et 36 éclats.

Caisson : 1 tête de projectile au bord supérieur de la plaque frontale; déchirure de 28 cm. à la couverture; en outre 5 éclats; dossier 12 éclats; paroi de gauche 6 éclats.

Servants : 1 homme atteint par 3 éclats.

Tirailleurs couchés à côté du but d'artillerie : 10 hommes atteint par 6 balles et 21 éclats.

Tirailleurs couchés derrière l'artillerie : 3 hommes fracassés; 17 hommes atteints par 51 balles et 36 éclats.

2. Tir percutant contre un mur.

Le but se composait d'un mur en briques de 3 m. de longueur, 1,8 m. de hauteur et 0,66 m. d'épaisseur. Les briques étaient solidement reliées par le meilleur mortier (ciment). Le mur avait été construit depuis ½ année.

1	1050	—2/16	1⁰	40	P	—200	.	.	
2	»	»	1⁶	»	»	+250	.	.	
3	»	»	1⁴	»	»	+200	.	.	
4	»	»	1²	»	»	+ 70	.	.	
5	»	»	»	»	»	± 0	.	.	Atteinte.

Efficacité : Atteinte à 1,2 m. au-dessus du sol, 30 cm. du bord de gauche. Angle gauche supérieur détruit à 1 m. au-dessus du sol jusqu'à ½ m. du bord de gauche.

No 11.

Champ de tir d'Unterlüss, le 4 août 1909

Objet du tir : Présentation de shrapnels brisants à 2 commissions étrangères.

Exécution du tir : I. Tir contre un but combiné à 1050 m.
II. Tir à percussion contre un mur à 1050 m.

Matériel et munitions : **Pièce** : Canon de campagne de 7,5 cm. **Projectile** : shrapnel brisant de 6,5 kg. **Fusée** : à double effet pour shrapnels brisants. **Douille** : en laiton. **Cartouche** : complète. **Charge** : 0,590 kg. C. R. P. **Vitesse initiale** : 500 m.

Conditions atmosphériques : soleil. **Température** : + 18° C. **Baromètre** : 760 mm. **Hygromètre** : 44 %. **Poids de l'air** : 1,210 kg. **Eclairage** : favorable.

Vent : *S* → Ligne de tir → *N* faible.

Coup No	Distance horizontale m.	Angle de site °	Élévation °	Dérive 1/1000	Durée de combustion sec.	Observation au but: Percussion Point d'impact du projectile m.	Coups fusants: Point d'éclatement du projectile en portée/haut. m.	Coups fusants: Point d'impact de la tête du projectile m.	Remarques
1. Tir fusant contre un but combiné à 1050 mètres.									
1	1050	—2/16	1²	0	3,0	.	—140/½	—8	
2	»	»	»	»	»	.	—140/2	±0	
3	»	»	»	»	»	.	— 5/Percussion		
4	»	»	»	»	»	.	— 8/1	±0	
2. Tir percutant contre un mur à 1050 m.									
5	1050	—2/16	1°	0	P	±0	.	.	
6	»	»	»	»	»	±0	.	.	

Efficacité contre le but I : 1 tête de projectile a traversé la plaque inférieure de gauche du bouclier et l'a arrachée.
5 hommes atteints par 63 éclats,
1 tête de projectile dans le caisson, coffre fracassé,
2 hommes fracassés, 1 homme atteint par 2 éclats.

Efficacité contre le but II : Le mur, de 3 m. de longueur, de 1,80 m. de hauteur et de 0,66 m. d'épaisseur a été abattu par 2 coups jusqu'à 30 cm. du sol environ.

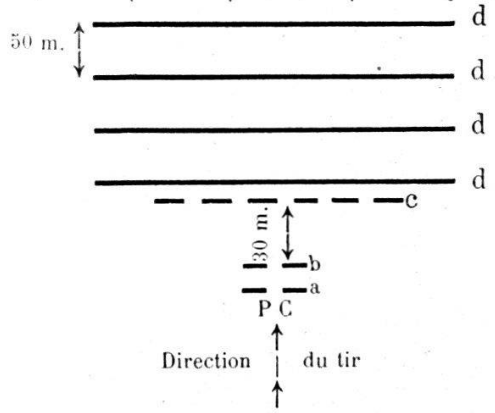
No 12.

A l'étranger, été 1909.

Objet du tir : Essai de shrapnels brisants de 7,5 cm.
Exécution du tir : Tir contre 5 buts blindés et 4 parois en planches (voir croquis).
Matériel et munitions : **Pièce** : canon de campagne de 7,5 cm. **Projectile** : shrapnel brisant. **Douille** : en laiton. **Cartouche** : complète. **Charge** : N. C. P. **Vitesse initiale** : 500 m.
Conditions atmosphériques : temps légèrement couvert. **Température** : + 17° C. **Baromètre** : 759 mm. **Hygromètre** : 68 %. **Poids de l'air** : 1,211 kg. **Eclairage** : favorable.

Vent : *S* → Ligne de tir → *N* moyen.

Coup No	Distance horizontale m.	Élévation m.	Dérive 1/1000	Durée de combustion sec.	Observation au but: Percussion Point d'impact du projectile m.	Coups fusants: Point d'éclatement du projectile en portée/haut. m.	Coups fusants: Point d'impact de la tête du projectile m.	Position du point moyen d'éclatement resp. d'impact	Remarques
1	1500	1500	6 à gauche	P	± 0	.	.	.	Obus à poudre
2	»	»	»	»	—20	.	.	.	
3	»	»	»	4	.	—120/4	—10		Observation à partir de la 1re paroi en planches.
4	»	»	»	4,3	.	— 70/3	— 8		
5	»	»	»	»	.	—150/6	—20		
6	»	»	»	»	.	—130/6	+20	—118/5+1,8	
7	»	»	»	»	.	—120/5	+15		
8	»	»	»	4,6	.	— 35/2	— 5		
9	»	»	»	»	.	— 65/2	— 5		
10	»	»	»	»	.	—100/4	+10	—69/3 —1	
11	»	»	»	»	.	— 65/3	+30		
12	»	»	»	»	.	— 80/4	—35		
13	»	»	»	P	—35	.	.		
14	»	»	»	»	+15	.	.		
15	»	»	»	»	— 5	.	.		
16	»	»	»	»	— 5	.	.		
17	»	»	»	»	—30	.	.		
18	»	»	»	»	—35	.	.	—15,5	
19	»	»	»	»	— 5	.	.		
10	»	»	»	»	—20	.	.		
21	»	»	»	»	—35	.	.		
22	»	»	»	»	± 0	.	.		



But :

a, b, c = plaques de blindage ayant la forme d'une pièce (P) ou d'un caisson (c) vus de face.

d, d, d, d = parois en planches de 60 m. × 2,80 m., les trois parois d'avant ont chacune 22 mm. d'épaisseur, celle d'arrière a 15 mm. d'épaisseur.

RELEVÉS

Après le 3e coup :

Beaucoup d'empreintes de balles sur les plaques de blindage, notamment sur les premières.

1.	Cible,	16	atteintes vives,	9	atteintes mortes,		17	éclats	=	33	atteintes vives,		9	atteintes mortes
2.	»	6	»	»	9	»	»	2	»	= 8	»	»	9	»	»
3.	»	1	»	»	—	—	—	1	»	= 2	»	»	—	—	—
4.	»	—	—	—	—	—	—	1	»	= 1	»	»	—	—	—
										Somme	44	atteintes vives,		18	atteintes mortes

Après le 4e coup :

A la plaque de pièce la plus à droite dans la rangée C, un gros fragment a été arraché du bord inférieur; forte dépression en haut. Au blindage de caisson voisin, à gauche en haut un petit fragment arraché.

1.	Cible,	71	atteintes vives,	23	atteintes mortes,		28	éclats	=	99	atteintes vives,		23	atteintes mortes
2.	»	15	»	»	26	»	»	3	»	= 18	»	»	26	»	»
3.	»	26	»	»	19	»	»	—	—	= 26	»	»	19	»	»
4.	»	9	»	»	8	»	»	—	—	= 9	»	»	8	»	»
										Somme	152	atteintes vives,		76	atteintes mortes

Après le 7e coup :

Paroi d'avant en bois fracassée au milieu en bas; en outre 2 gros trous en haut.

1.	Cible,	91	atteintes vives,	58	atteintes mortes,		34	éclats	=	125	atteintes vives,		58	atteintes mortes
2.	»	67	»	»	52	»	»	5	»	= 72	»	»	52	»	»
3.	»	43	»	»	38	»	»	2	»	= 45	»	»	38	»	»
4.	»	15	»	»	12	»	»	—	»	= 15	»	»	12	»	»
										Somme	257	atteintes vives,		160	atteintes mortes

Après les coups 8—12 :

Deuxième blindage de pièce d'avant renversé; il est percé de 2 gros trous par un corps et une tête de projectile. Nombreuses empreintes de balles sur toutes les plaques.

1.	Cible,	299	atteintes vives,	94	atteintes mortes,		69	éclats	=	368	atteintes vives,		94	atteintes mortes
2.	»	191	»	»	24	»	»	8	»	= 199	»	»	24	»	»
3.	»	106	»	»	32	»	»	4	»	= 110	»	»	32	»	»
4.	»	64	»	»	17	»	»	2	»	= 66	»	»	18	»	»
										Somme	743	atteintes vives,		167	atteintes mortes

Après les coups 13—22 :

Second caisson renversé par le 20e coup. Du côté gauche, tout le bord déchiré et la bande qui représentait une roue a été fortement courbée. En outre un gros trou au milieu et la plaque entière a été fendue de gauche à droite. Au-dessus du gros trou, un petit trou. La plaque représentant le caisson, bien qu'elle fût bien ancrée, a été tournée de 90° vers la gauche.

Dans le troisième caisson, gros trou au milieu. Dans la paroi antérieure, au milieu en haut, 3 planches ont été arrachées de leur poutre de support verticale.

1.	Cible,	388	atteintes vives,	73	atteintes mortes,		168	éclats	=	556	atteintes vives,		73	atteintes mortes
2.	»	76	»	»	46	»	»	9	»	= 85	»	»	46	»	»
3.	»	24	»	»	32	»	»	4	»	= 28	»	»	32	»	»
4.	»	5	»	»	12	»	»	3	»	= 8	»	»	12	»	»
										Somme	677	atteintes vives,		163	atteintes mortes

REMARQUE :

1. Les trous indiqués comme « gros » dans les plaques de blindage ont des dimensions comprises entre 50 et 70 cm.

2. Comme « mortes », on entend toutes les atteintes qui n'ont pas complètement percé les parois. Beaucoup d'entre elles auraient encore été efficaces contre des buts animés.

N° 13.

A l'étranger, automne 1909.

Objet du tir : Tir fusant à shrapnels brisants en tir plongeant à grande distance.
Exécution du tir : Tir contre 4 parois en planches de 30 m. × 1,80 m. × 22 mm.
Matériel et munitions : **Pièce** : Obusier de campagne de 9,6 cm. **Projectile** : Shrapnel brisant. **Fusée** : à double effet pour shrapnels brisants. **Douille** : en laiton. **Cartouche** : complète. **Charge** : N. Bl. P. Coups 1—3=0,165 kg., à partir du 3e coup = 0,185 kg. **Vitesse initiale** : 360 m.
Conditions atmosphériques : temps pluvieux. **Température** : + 8° C. **Baromètre** : 770 mm. **Hygromètre** : 80 %. **Poids de l'air** : 1,269 kg. **Eclairage** : variable.

Vent : *S* → Ligne de tir → *N* moyen.

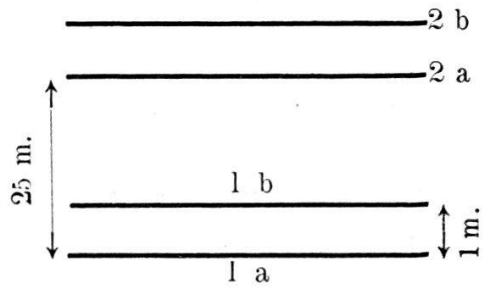
Coup No	Distance horizontale m.	Angle de site °	Élévation ° on m.	Dérive 1/1000	Durée de combustion sec.	Observation au but: Percussion Point d'impact du projectile m.	Coups fusants: Point d'éclatement du projectile en portée hauteur m.	Coups fusants: Point d'impact de la tête du projectile m.	Remarques
1	3600	.	35	0	P	—500	.	.	Obus à poudre.
2	»	.	40	»	»	—100	.	.	
3	»	.	43	»	»	—200	.	.	
4	»	.	33	»	»	+200	.	.	
5	»	.	3400	»	»	—100	.	.	
6	»	.	3500	0	P	—120	.	.	
7	»	.	3600	»	»	— 25	.	.	
8	»	.	»	15	17,6	.	— 10/Percussion		
9	»	.	»	25	16,6	.	—/?	+?	
10	»	.	»	»	17	.	—/?	+10	
11	»	.	»	»	18	.	—200/100	+12	
12	»	.	»	»	20	.	—150/80	?	
13	»	.	»	»	22	.	—120/70	+ 5	
14	»	.	»	»	22,4	.	+ 5/Percussion		
15	»	.	»	»	»	.	—100/50	—?	
16	»	.	»	»	»	.	— 70/40	+10	
17	»	.	»	»	»	.	+ 12/Percussion		
18	»	.	»	»	»	.	—100/50	+10	
19	»	.	»	»	»	.	— 25/30	+12	
20	»	.	»	»	»	.	—150/80	—20	
21	»	.	»	29	»	.	—125/60	—25	
22	»	.	»	»	»	.	— 2/Percussion		
23	»	.	»	»	»	.	—120/60	+12	
24	»	.	»	»	»	.	—125/70	+12	
25	»	.	»	»	»	.	+ 35/Percussion		
26	»	.	»	»	»	.	— 40/40	+15	
27	»	.	»	»	»	.	+ 30/Percussion		
28	»	.	»	»	»	.	+ 27/Percussion		
29	»	.	»	»	»	.	—150/100	+14	
30	»	.	»	»	»	.	—100/50	+30	
31	»	.	»	»	»	.	— 75/40	+35	

Efficacité :

L'entonnoir d'un projectile avait 1,20 m. de diamètre et 0,5 m. de profondeur.

L'entonnoir d'un autre projectile avait 1,50 m. de diamètre et 0,5 m. de profondeur.

Esquisse du but.



Paroi en sapin.

Coups No	Cible	Atteintes vives balles	Atteintes vives éclats	Atteintes mortes
8—20	1 a	17	.	7
	1 b	6	.	1
	2 a	18	.	9
	2 b	6	.	1
21—31	1 a	41	136	1
	1 b	21	54	5
	2 a	27	17	3
	2 b	36	27	6
24 coups fusants	Somme	172	234	33

L'efficacité aurait été encore meilleure si les coups 8 - 12 avaient été dirigés plus vers le milieu du but.

No 14.

Champ de tir d'Unterlüss, printemps 1910.

Objet du tir : Tir d'efficacité devant une commission étrangère contre 12 cibles en bois de 60 m. × 1,8 m. × 2 cm. ; à 30 m. les unes derrière les autres. Chaque cible était partagée en 60 compartiments.

Exécution du tir : Feu ordinaire. Tir de réglage contre la 3e cible.

Matériel et munitions : **Pièce** : obusier de campagne de 10,5 L/16,5. **Projectile** : shrapnel brisant de 14 kg. **Fusée** : à double effet pour shrapnels brisants. **Douille** : en laiton. **Projectile et gargousse** : séparés. **Charge** : 0,358 kg. C. Bl. P. **Vitesse initiale** : 300 m.

Conditions atmosphériques : temps humide. **Température** : + 10° C. **Baromètre** : 757 mm. **Hygromètre** : 82 °/o. **Poids de l'air** : 1,238 kg. **Eclairage** : favorable.

Vent : *S* → Ligne de tir → *N*

Coup No	Distance horizontale m.	Élévation m.	Dérive 1/1000	Durée de combution sec.	Observation au but — Percussion — Point d'impact du projectile en portée m.	Percussion — direction m.	Coups fusants — Point d'éclatement du projectile en portée/haut. m.	Coups fusants — Point d'impact de la tête du projectile m.	Remarques
1	1500	1550	0	.	+ 100	14d	.	.	Projectiles lestés.
2	»	1450	10 à gauche	.	— 23	1,5d	.	.	
3	»	1475	12 à gauche	.	± 0	±0	.	.	
4	»	»	»	5	.	.	— 120/12	± 0	
5	»	»	»	5^4	.	.	— 180/12	—20	
6	»	»	»	5^8	.	.	— 80/10	± 0	Les effets de ce coup ont été relevés à part. (Voir ci-dessous).
7	»	»	»	6	.	.	— 80/8	± 0	
8	»	»	»	»	.	.	— 110/8	—30	
9	»	»	»	»	.	.	— 210/14	—45	
10	»	»	»	»	.	.	— 25/Percussion		
11	»	»	»	»	.	.	— 400/?		Coup égaré.
12	»	»	»	»	.	.	— 50/4	—30	
13	»	»	»	»	.	.	+ 5/Percussion		
14	»	»	»	»	.	.	— 100/6	+ 3	
15	»	»	»	»	.	.	— 45/4	± 0	
16	»	»	»	»	.	.	— 80/8	+ 3	
17	»	»	»	»	.	.	+ 5/2	+10	
18	»	»	»	»	.	.	— 70/9	+30	

Efficacité :

Coup 6 : réparti sur les 7 premières cibles.
Atteints : sur 420 compartiments 131 = 31,2 °/o par 205 balles vives et 162 éclats.

Coups 7—18 : répartis sur les 12 cibles.
Atteints : sur 720 compartiments 466 = 64,72 °/o par 1646 balles vives et 488 éclats.

No 15.

A l'étranger, le 12 mai 1910.

Objet du tir : Tir d'efficacité contre 2 murs, chacun avec 3 pièces à bouclier en avant.
Exécution du tir : Tir percutant et fusant direct.
Matériel et munitions : **Pièce** : canon de campagne de 7,5 cm. **Projectile** : shrapnel brisant. **Fusée** : à double effet pour shrapnels brisants. **Douille** : en laiton. **Cartouche** : complète. **Charge** : poudre étrangère. **Vitesse initiale** : 500 m.
Conditions atmosphériques : soleil. **Température** : + 25° C. **Baromètre** : 752 mm. **Hygromètre** : 30 °/o. **Poids de l'air** : 1,169 kg. **Eclairage** : bon.

Vent : *S* → Ligne de tir → *N* frais.

Coup	Distance horizontale	Angle de site	Élévation	Dérive	Durée de combustion	Observation au but: Percussion, Point d'impact du projectile	Observation au but: Coups fusants, Point d'impact de la tête du projectile	Remarques
No	m.	o	m.	1/1000	sec.	m.	m.	
1. Tir contre un mur de gros moellons avec mortier de chaux de ciment ; 8 m. de longueur, 5 m. de hauteur, 50 cm. d'épaisseur. A 5 m. en avant 3 pièces à bouclier.								
1	1200	0	1200	0	P	Atteinte	.	Les coups à percussion font de gros trous de 80 cm ou élargissent les trous existants.
2	»	»	»	»	»	»	.	
3	»	»	»	»	»	»	.	
4	»	»	»	»	»	»	.	
5	»	»	»	»	2,8	»	.	
6	»	»	»	»	»	»	+	
7	»	»	»	»	»	»	+	
8	»	»	1100	»	»	»	Atteinte	
9	»	»	»	»	»	»	+	
10	»	»	»	»	»	»	—	
11	»	»	»	»	»	»	Atteinte	
12	»	»	»	»	»	»	—	
13	»	»	1125	»	»	»	—	
14	»	»	1150	»	»	»	Atteinte	

Les têtes de projectiles traversent également le mur ; trous d'environ 40×30.
Le mur est près d'être renversé ; il est complètement ébranlé et présente aussi des fissures.
Dans les boucliers : 1 atteinte à percussion par un projectile entier et une atteinte de tête de projectile. Les boucliers présentent de gros trous de 40×35 cm. Les servants en arrière sont mis hors de combat.

2. Tir contre un mur de mêmes dimensions en maçonnerie et en briques, également avec 3 pièces à bouclier en avant.								
1	1200	0	1200	0	P	Atteinte	.	Trou de 1,0×0,80 m.
2	»	»	»	»	»	»	.	Le trou existant est encore agrandi.
3	1200	»	1150	»	3,0	.	—	
4	»	»	»	»	»	.	Atteinte	
5	»	»	»	»	»	.	—	Tout près devant, pièce atteinte.
6	»	»	»	»	»	.	Atteinte	
7	»	»	»	»	»	.	Atteinte	
8	»	»	»	»	»	.	—	
9	»	»	»	»	»	.	+	

Les têtes de projectiles traversent également le mur en faisant de gros trous de 30×40 cm.
Une tête de projectile fait dans le bouclier un trou de 20×25 cm. et déchire 4 jantes d'une roue. Tous les servants sont mis hors de combat.