

Zeitschrift: Revue Militaire Suisse
Herausgeber: Association de la Revue Militaire Suisse
Band: 15 (1870)
Heft: (23): Revue des armes spéciales : supplément mensuel de la Revue Militaire Suisse

Buchbesprechung: De la fusion de projectiles en plomb qui viennent à frapper une plaque de fer [E. Hagenach]

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: 15.01.2026

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

haitons qu'on ajoute quelques perfectionnements encore à l'organisation projetée ; par exemple, qu'on donne des sapeurs aux compagnies ou au bataillon, ainsi qu'un officier d'armement et un aumônier par bataillon. Il serait désirable aussi qu'on laisse une part aux cantons dans la nomination des officiers d'état-major et qu'on ne saisisse pas de nouveau cette occasion d'une excellente réforme pour en faire passer une mauvaise, c'est-à-dire l'extension inutile des pouvoirs de l'autorité centrale au détriment de nos principes fédératifs, qui sont à la fois la force et la particularité traditionnelle de notre armée.

BIBLIOGRAPHIE.

E. HAGENACH. UEBER DIE SCHMELZUNG, etc. DE LA FUSION DE PROJECTILES EN PLOMB QUI VIENNENT A FRAPPER UNE PLAQUE DE FER. (*Poggend. Annal.*, tome CXL, p. 486 ; traduction.)

Au début de cette année, l'on fit à Bâle une série d'essais ayant pour but le remplacement des anciennes cibles en bois, pour les exercices de tir de l'infanterie, par des cibles en fer. L'on tira, dans cette occasion, sur de fortes plaques de tôle à la petite distance de 100 pas. Les balles coniques, en frappant la tôle, produisaient à sa surface une déformation à peine appréciable, et tombaient ensuite tout près de la cible. En même temps, une portion très notable de la balle se détachait par fusion du reste de la masse. L'on avait une preuve de ce dernier point dans le double fait que la balle avait laissé derrière elle, sur la tôle, une quantité de gouttelettes de plomb, rayonnant tout autour du point où elle avait frappé, et que le fragment de balle auprès de la cible ne pesait plus que 13 grammes, au lieu de 40 grammes, qui constituaient le poids total du projectile. Ce fragment présentait une déformation assez singulière, même un renversement complet. Le cône creux de la balle, avec sa pointe tournée vers la cible, était changé par le choc en un cône plein et aplati, dont la base coïncidait avec la surface de la tôle. Ce fait a un certain intérêt pour la théorie mécanique de la chaleur, car il constitue un exemple très net de la transformation de la force vive du mouvement de translation d'un corps en travail moléculaire. Nous allons voir dans quelle mesure la théorie est capable de fournir une explication satisfaisante de l'expérience que nous venons d'exposer.

Au dire d'un experte compétent, l'on peut admettre que la vitesse du projectile, dans ces conditions-là, était de 320 mètres ; la force vive du mouvement de translation du corps $\frac{m v^2}{2}$ était donc égale à 209 kilogrammètres⁽¹⁾ ; ce qui, en prenant 424 kilogrammètres pour l'équivalent mécanique de la chaleur, donne 0,49 calories. — Cherchons maintenant, d'autre part, quelle est la quantité de chaleur nécessaire pour produire la fusion partielle de la balle. Il a fallu avant tout que le poids total, savoir 40 grammes, fût élevé de la température initiale à une température égale au point de fusion du plomb (ou tout au moins très voisine), et après cela il restait à fondre les 27 grammes qui se sont détachés de la balle. Si nous prenons 100 degrés pour la température initiale du projectile, laquelle a dû être élevée à peu près à ce point par la combustion de la poudre et le frottement contre les parois du canon, 335 degrés pour le point de fusion du plomb, 0,031 pour sa chaleur spécifique, et 5,37 pour sa chaleur latente de fusion, nous obtenons :

(1) Nous négligeons ici la force vive du mouvement de rotation de la balle, laquelle est proportionnellement très faible.

Pour le réchauffement	0,29 calories.
Pour la fusion	<u>0,15</u> "
Ensemble	0,44 "

De ce calcul il suit :

1^o Que la théorie mécanique de la chaleur fournit une explication satisfaisante du fait dont il est ici question ;

2^o Que la force vive du mouvement de translation du corps a été presque tout entière transformée en chaleur ; résultat qui était, il est vrai, facile à prévoir, puisque la tôle n'était presque pas déformée et que le projectile n'était renvoyé en arrière qu'avec une très faible vitesse ;

3^o Que la plus grande portion de la chaleur a été employée à l'échauffement et à la fusion du plomb ; cela aussi est facile à concevoir, parce que, grâce à la brièveté de l'expérience, il ne pouvait y avoir qu'une perte de chaleur excessivement faible par conductibilité ou par rayonnement.



NOUVELLES ET CHRONIQUE.

Le Département militaire fédéral a adressé aux hauts gouvernements des Cantons la circulaire suivante :

Berne, le 22 novembre 1870.

Très honorés Messieurs,

En nous référant à notre circulaire du 6 mai écoulé, nous sommes aujourd'hui en mesure de vous informer qu'après les essais auxquels il a été procédé, le Département militaire est parvenu à faire établir un modèle de fusil se chargeant par la culasse, qui conviendrait tout à fait pour l'armement des corps de cadets.

Le modèle choisi, au sujet duquel nous vous donnons ci-après des détails plus circonstanciés sur les résultats des essais auxquels il a été soumis, est un fusil à un coup, système Vetterli.

L'introduction de ce système se recommande principalement par deux raisons.

En premier lieu il se charge de la même manière que le fusil à répétition déjà introduit et les pièces de fermeture sont également les mêmes, en sorte qu'en apprenant à manier ce fusil, les cadets auront reçu une instruction préparatoire suffisante aussi bien dans l'emploi que dans la connaissance du fusil introduit dans l'armée.

Un second avantage important du modèle que nous recommandons, c'est qu'il comporte l'emploi d'une munition unique et qu'il peut parfaitement servir comme arme de guerre.

De cette dernière circonstance il résulte que les approvisionnements de fusils de cadets formeront une réserve pour la défense du pays, réserve qui pourrait en attendant servir à l'armement de la landwehr.

Considérée à ce point de vue, l'acquisition de fusils de cadets mérite tout particulièrement aussi l'appui des autorités militaires.

Les essais de tir auxquels le modèle proposé a été soumis, ont donné les résultats suivants :

1. PRÉCISION.

Radius de la gerbe :

Distances en mètres.	Coups touchés de 20 coups tirés.	Radius de tous les coups touchés.	Radius des 10 meilleurs coups touchés.
225	20	45 centim.	11 centim.
300	20	45 "	21 "
400	20	75 "	30 "
600	19	132 "	69 "

2. RECOL.

16,125 kilogr. ou 1,125 = 7 1/2 % de plus que le fusil d'infanterie de 1863/68.

Avec une charge de 3,5 grammes de poudre, les anciens fusils de cadets, à chargement par la bouche, ont donné un recul de 16,500 kilogr. ou 2 1/4 % de plus