

Zeitschrift: Revue Militaire Suisse
Herausgeber: Association de la Revue Militaire Suisse
Band: 25 (1880)
Heft: (8): Revue des armes spéciales : supplément mensuel de la Revue Militaire Suisse

Artikel: Aperçu des différents essais et travaux exécutés par l'artillerie suisse pendant les années 1877 et 1878
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-335331>

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: 12.01.2026

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

REVUE DES ARMES SPÉCIALES

Supplément mensuel de la REVUE MILITAIRE SUISSE, n° 8 (1880.)

Aperçu des différents essais et travaux exécutés par l'artillerie suisse pendant les années 1877 et 1878.

Nous essaierons, cette année-ci comme les précédentes, de donner à nos lecteurs un court aperçu des principaux travaux et essais exécutés dans le courant des années 1877 et 1878 par l'artillerie suisse, soit dans les séances de la commission d'artillerie, soit dans les différentes écoles et les cours de répétition.

Pièces de campagne Krupp de 8,4cm.

La pièce de campagne en bronze de 8,4cm, ordonnance de 1871-1874, considérée de tout le monde, pendant l'époque qui a suivi immédiatement la guerre franco-allemande, comme la meilleure des pièces de campagne en usage alors dans les différentes artilleries de l'Europe, a dès lors été surpassée, tant au point de vue de la tension de la trajectoire qu'à celui de l'effet obtenu, par les nouvelles pièces des artilleries allemande et autrichienne de 1873 et 1874, et plus tard par les nouvelles pièces françaises en acier du calibre de 80, 90 et 95mm. On a donc été forcé chez nous aussi de songer à la création d'une pièce de campagne légère produisant plus d'effets ; la maison Krupp, à Essen, offrit de fournir une pièce répondant aux nouvelles exigences. Peu de mois après, soit en février 1877, une nouvelle pièce frettée en acier de 8,4cm, avec fermeture à coin cylindro-prismatique, fut essayée à Thoune en présence de deux délégués de la maison sus-mentionnée et de la commission fédérale d'artillerie.

Ges essais avaient pour but de mesurer la vitesse initiale du projectile et la vitesse finale à une distance de 500 m., l'angle de départ, la tension des gaz dans la chambre de la pièce à l'aide de l'appareil de Rottmann introduit dans la fermeture ; d'obtenir les données nécessaires à la détermination de la trajectoire et de la justesse du tir au moyen de tirs à obus lestés à des distances de 530, 1000, 1900, 2600, 3000, 3400 et 4000 mètres, et, enfin, d'arriver à connaître l'effet de l'éclatement des projectiles au moyen de tirs à obus chargés à doubles parois contre des parois en bois.

En même temps, on fit un petit essai avec des obus longs de 2,8 calibres, en opposition aux obus de 2,5 calibres, pour voir si cet allongement du projectile est avantageux ou pas au point de vue de la justesse du tir et de la tension de la trajectoire,

Les résultats de ces différents essais ont été les suivants :

La vitesse initiale pour les obus longs de 2,5 calibres et du poids de 6,1 kilos avec une charge de 1,400 gr. de poudre à cailloux de Rottweil, mesurée à 40 m. de la bouche de la pièce, a été trouvée de 451,8 m., avec un écart moyen de 1,16 m. sur 10 coups, et un écart total de 5,6 m.

La vitesse initiale au sortir de la pièce est de 458 m.

L'angle de relèvement est de + 7,9 % ou de 0°27' et l'angle de déviation de 1,5 % à droite.

La pression des gaz avec la poudre à gros grains de Rottweil est de 1500 à 1670 atm. comme limite extrême; un essai fait avec notre poudre d'ordonnance n° 5 a démontré que celle-ci ne peut pas être employée avec des pièces de cette construction (direction oblique du canal de lumière correspondant au milieu du bout de cartouche); car, avec cette poudre, non seulement la tension des gaz s'est élevée en moyenne à 1940 atm., mais aussi les vitesses initiales ont sensiblement baissé. La pression la plus forte a été de 2080 atm., la plus faible de 1860. La vitesse initiale, mesurée à 40 m. de la bouche de la pièce, a été en moyenne de 405,5 m., au lieu de 451 m., vitesse initiale obtenue avec la poudre de Rottweil.

La vitesse finale des obus, mesurée à la distance de 500 m. avec le chronoscope Boulengé, a été de 391,8 m., avec un écart moyen de 1,15 m. et un écart total de 2,8 m., cela à la suite de huit expériences.

Ces essais, commencés en février 1877 pour déterminer les hausses, la durée du trajet des projectiles et la justesse de cette pièce de 8,4 cm., ont été complétés plus tard dans quelques écoles, et dans le cours de balistique donné à l'école d'officiers de 1877 on est arrivé aux résultats suivants :

Distance.	Direction de départ		0/00.	Direction de chute.	Durée du trajet.	Vitesse finale.
	en hauteur.	de côté.				
Mètres.	En degrés.	En 0/00.		En degrés.	En 0/00.	
500	0°,48	14	0,15	0°,52	15	1,18
1000	1°,45	30,75	0,40	2°,04	36	2,55
1500	2°,52	50,45	0,75	3°,37	63	4,10
2000	4°,11	73,34	1,20	5°,32	97	5,82
2500	5°,42	99,70	1,75	7°,50	138	7,70
3000	7°,24	129,85	2,60	10°,30	186	9,73
3500	9°,19	164,15	3,45	13°,32	241	11,90
4000	11°,28	203,00	4,00	16°,55	304	14,20
4500	13°,52	246,08	4,95			16,62

La densité de l'air est de 1,154 kilo. — Le poids par centimètre carré de section droite de l'obus est de 106 grammes.

La pièce Krupp de 8,4 cm. donne comme précision les résultats suivants :

DISTANCE	ÉCART MOYEN		
	En hauteur.	De côté.	En longueur.
Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.
500	0,16	0,17	10
1000	0,37	0,39	10,4
1500	0,64	0,67	10,2
2000	0,99	1,02	10,4
2500	1,46	1,45	10,8
3000	2,13	1,97	11,5
3500	3,14	2,59	12,7
4000	4,70	3,32	14,7

Ces écarts moyens démontrent l'excellence de la pièce Krupp de 8,4 cm. au point de vue de la précision du tir. A cet égard, cette pièce est égale, si ce n'est supérieure, à la pièce allemande de 8,8 cm. et à celle de 8,7 cm. de l'artillerie autrichienne. (Voir les résultats indiqués dans l'ouvrage de Wille intitulé : *Die Feldartillerien Deutschlands, Englands, Frankreichs, etc.*)

Il était d'un grand intérêt pour l'artillerie suisse de savoir si les projectiles à chemises de plomb de 5,6 kilos, et les charges de 840 grammes de poudre N° 5 de la pièce de bronze fédérale de 8,4 cm. actuelle, peuvent être employés aussi avec la pièce d'acier Krupp de 8,4 cm., et pourraient ainsi être brûlées peu à peu avec les nouvelles pièces.

Un essai comparatif fait dans ce but, à des distances de 1500 m. et 3000 m., a démontré qu'au point de vue de la précision du tir, ces anciennes munitions peuvent très bien être employées; mais naturellement on obtient avec elles une trajectoire beaucoup moins rasante, ainsi que cela résulte du tableau suivant :

	Obus avec ceintures en cuivre. Charge : 1400 grammes de poudre à cailloux.		Obus avec chemises de plomb. Charge : 840 grammes de poudre fédérale N° 5.	
	Distance :		Distance :	
	1500 mèt.	3000 mèt.	1500 mèt.	3000 mèt.
Portée moyenne	1535 m.	3140 m.	1528 m.	2943 m.
Hausse pr cette portée .	42 %	435 %	64 %	170 %
Dérive	1,4 %	4,3 %	3 %	9,4 %
Ecart moyen:				
en longueur	10 m.	19,4 m.	9,8 m.	18,7 m.
dans le sens latéral .	0,82 m.	3,5 m.	1,2 m.	2,7 m.
Dispersion en portée	42 m.	69 m.	37 m.	79 m.
Dispersion en hauteur				
dans la paroi	3,9 m.	—	3,2 m.	—

Pour l'essai fait avec des obus longs de 2,8 calibres, on s'est contenté des deux distances de 3000 m. et 4000 m. — Des projectiles qui avaient un poids de 6,55 kilos ont été tirés également avec une charge de 1400 grammes de poudre à gros grains. On a obtenu, avec une graduation de 7°,14 ou une hausse de 127, une portée moyenne de 3064 m., un écart moyen en portée de 15,8 m. et un écart moyen dans le sens latéral de 1,4 m., avec un écart total de 69 m. et de 7 m. Avec une graduation de 192 % ou 10°,52', on est arrivé à une portée moyenne de 3963 m., avec écart moyen de 17 m. en longueur et de 2,8 m. dans le sens latéral; le tout avec une dispersion totale d'aussi 69 m. en portée et de 15,3 dans le sens latéral.

D'après ces résultats, on a préféré en rester aux obus de 2,5 calibres; du reste, on était forcé de le faire, si l'on voulait utiliser nos coffres à munitions pour le paquetage, sans y apporter de trop grands changements, chose à laquelle on devait avoir égard, vu les frais qu'auraient entraînés de grandes modifications dans notre matériel.

Avec les obus à doubles parois chargés et munis de fusées à percussion Krupp, on a tiré contre une cible de cavalerie aux

distances de 1000 et 1500 m. et l'on est arrivé à 33 touchés par coup à 1000 m. et à 24 touchés à 1500 m.

Ce nombre peu satisfaisant de touchés provient du fait que les obus à double paroi n'ont en général pas éclaté d'une manière suffisante avec la charge d'éclatement assez faible de 200 grammes de poudre n° 4, et que le plus souvent la tête seule de l'obus a été projetée, quoiqu'aucune fusée n'ait raté.

On a fait ensuite d'autres essais avec l'obus de 8,4 cm. à anneaux avec ceinture en cuivre, système Uchatius. On a obtenu en moyenne contre la cible réglementaire de cavalerie à la distance de 1200 m., 67 touchés par coup, et à celle de 1865 m., 36 touchés.

Dans le cours de l'année 1878, on a fait aussi des essais, dans des terrains favorables et défavorables, avec les obus à anneaux munis de fusées à percussion et de fusées à temps.

Dans le terrain défavorable, le sol devant le but était traversé par une série d'ondulations assez profondes s'étendant dans un sens parallèle aux parois, ondulations dans lesquelles les obus s'enfonçaient et produisaient par cela même très peu d'effet. Dans ces circonstances, on est arrivé en moyenne à 31 touchés par coup, en employant la fusée à percussion, et seulement à 16 touchés avec les fusées à temps. Ces derniers étaient en majeure partie dans la première paroi, tandis que ceux obtenus avec des fusées à percussion étaient en beaucoup plus grand nombre dans la seconde paroi et provenaient d'obus qui éclataient après avoir passé à travers la première paroi. Avec un but sur un terrain plat et amolli par les pluies, on est arrivé, à la même distance, à 53 touchés par coup, en employant la fusée à percussion, et à 29 touchés avec les fusées à temps.

Dans l'un et l'autre cas, il a été démontré que seuls les obus éclatant immédiatement devant le but, lorsque celui-ci est peu large, produisent un effet convenable, attendu que la dispersion latérale est très considérable.

Ainsi que cela a déjà été dit, nos obus actuels de 8,4 cm., avec chemises en plomb, peuvent être employés avantageusement avec la pièce frettée de Krupp, en l'absence d'obus à ceintures de cuivre. Il n'en est pas de même de nos shrapnels de 8,4 cm. Dans les essais qui ont eu lieu avec ces projectiles, le 40 % a éclaté dans la pièce, de sorte que pour la nouvelle pièce il faut un nouveau modèle de shrapnels. On a fait dans ce but, en 1878, des essais avec deux sortes de shrapnels; les uns consistaient en simples projectiles creux à parois minces en fonte, et les autres, étaient des shrapnels à chambre. Les premiers contenaient 92 balles en étain de 22 grammes, les autres seulement 75. Leur poids total était de 5,9 kilos et 5,76 kilos. On a tiré à 1000 m. avec la pièce en bronze-acier et une charge de 1200 grammes de poudre à cailloux contre un but de 30 m. de long sur 2,7 m. de haut, composé de trois parois placées les unes derrière les autres. Avec les shrapnels simples en fonte, on a obtenu 67 touchés par coup (à la même distance, avec une charge de 840 grammes de poudre N° 5, 60 touchés par coup), tandis qu'avec les shrapnels à chambre, on est arrivé, malgré leur plus petit nombre de balles, à 91 touchés, lesquels étaient répartis éga-

lement tout le long de la paroi. Les shrapnels à chambre paraissent ainsi offrir certains avantages, et des essais qui doivent avoir lieu dans quelques semaines avec des shrapnels de ce système, en fer forgé, et la pièce d'acier frettée de Krupp, démontreront si ces projectiles égalent ou non nos shrapnels de l'ordonnance actuelle au point de vue de l'effet obtenu. Ces derniers, construits avec beaucoup de soins, renfermant 130 balles, et tirés à 1000 mètres avec une charge de 840 grammes, ont donné de très bons résultats, savoir 144 touchés par coup; mais la plupart ne supportent pas de fortes charges, telles que celle de 1400 grammes.

En face des grands avantages qu'offre le bronze-acier avec lequel on construit actuellement en Autriche non-seulement les pièces de campagne et de montagne mais aussi celles de siège, et du côté duquel toutes les artilleries tournent actuellement leurs regards, l'artillerie suisse, elle aussi, devait vouer toute son attention à la construction de pièces en bronze-acier.

Le premier essai que l'on a fait de couler une pièce de bronze de 8,4 cm. dans une coquille en fonte avec la culasse tournée en bas n'a pas réussi, principalement par suite de la défectuosité du mode de refroidissement employé. Le bronze obtenu dans ce premier essai avait une dureté extraordinaire. On a tenté un second essai, mais la pièce qui en a été la conséquence avait des fissures. Quand on a voulu la travailler et surtout quand on a voulu faire passer les mandrins dans l'intérieur pour opérer la compression, on a vu qu'on ne pouvait pas l'utiliser. Un troisième essai a eu un meilleur résultat. Les coquilles avaient été un peu modifiées pour obtenir un refroidissement plus égal du bronze, et pour pouvoir couler avec la culasse tournée en haut en employant une maste-lote. Quoique certaines parties dans la volée de la pièce se soient trouvées défectueuses lorsqu'on l'a comprimée depuis l'intérieur en faisant passer les premiers mandrins d'acier, elle a pu cependant être amenée par une compression continue, de son calibre primitif de 79^{mm}, au calibre normal de 84^{mm}. L'épaisseur du métal réduite par le tour correspond exactement à celle de la pièce de bronze d'ordonnance de 84^{mm}.

L'analyse chimique donne un alliage de :

Cuivre,	91,54 %.
Etain,	8,52 %.
	100,06 %.

sans mélange d'autres métaux.

La chambre et le cône de raccordement de cette pièce ont été construits exactement d'après les dimensions de la pièce d'acier de 8,4 cm. de Witten N° 364, afin de pouvoir employer une charge de 1200 grammes de poudre N° 5, au lieu de 840 grammes. — Avec cette pièce, on a tiré, dans le courant de l'été et de l'automne 1878, 517 coups, savoir :

128 coups avec une charge de 840 grammes de poudre N° 5.

379 » » 1200 gr. de poudre de Rottweil.

10 » » 1400 » »

Au bout de ces essais, la pièce n'avait pas souffert d'une façon

appréciable; seulement, après 200 coups, on a été obligé de visser un nouveau grain de lumière, attendu que le trou de lumière s'était beaucoup agrandi par suite de l'action des gaz. — Les projectiles employés ont été des projectiles à manteaux de plomb du poids de 5,6 kilos. Les essais se sont continués dès lors avec des projectiles à ceintures de cuivre du poids de 6,1 kilos, et autant que possible avec une charge de 1400 grammes.

Pièces de montagne.

Les anciennes pièces de montagne lisses de 12 cm., avec lesquelles on tirait des obus de 4 kilos avec une charge de 270 grammes, refondues en 1864 et transformées en pièces de 8,5 cm. se chargeant par la bouche, avaient six rayures sous un angle de 5°,53', une longueur de 1,8 m. et un poids de 103 kilos. Avec ces pièces transformées on tirait des obus de 3,920 kilos à fusée percutante, avec une charge de 296 grammes. Leur justesse et leur portée, tout en étant bien supérieures à celles des pièces lisses, n'étaient cependant plus à la hauteur des armes à feu portatives actuelles. — La majorité des artilleries étrangères, savoir l'Autriche, la Russie et l'Italie se sont efforcées dans ces dernières années d'améliorer leur artillerie de montagne. Comme la maison Krupp avait fait aussi dans ce domaine des études importantes, la Suisse lui a commandé une pièce de montagne en acier fondu avec son affût. Livrée en 1877, cette pièce a été essayée à Thoune en février de la même année.

Par suite de son poids spécifique assez petit et de sa grande solidité, l'acier est particulièrement propre à la construction des pièces de montagne.

Le calibre réduit à 7,5 cm. correspond assez sensiblement à celui des pièces de campagne légères des principales artilleries actuelles. — Cette nouvelle pièce a une longueur de 975 mm. et pèse, avec l'appareil de fermeture, 105 kilos. Le poids de l'obus est de 4,2 kilo et la charge de 400 grammes.

Dans les essais faits à Thoune en février 1877, on a cherché à déterminer la vitesse initiale des obus et leur vitesse finale à 500 m., la portée des obus lestés et la précision des coups à six distances de 500 à 3100 m. Enfin, on a tiré des obus chargés à doubles parois à 1000 et à 1500 m.

On a obtenu les résultats suivants :

Distance. Mètres.	Angle d'élevation. Degrés.	Angle de chute. 0/00	Dimensions du but pour 50 0/0 de touchés,		Vitesse finale. Mètres.
			Hauteur.	Largeur.	
500	4°,8	37,8	0,32 m.	0,46 m.	231
1000	3°,23	81,4	0,60	0,40	230
1500	5°,52	137,5	1,00	0,60	208
2000	8°,33	189,9	1,80	0,90	186
3000	11°,48	355,0	7,30	2,40	

La vitesse initiale est = 274 m.; l'angle de départ = 8,3 %.

De ces données il résulte que, sous le rapport de la portée, la pièce Krupp surpassé d'environ 1000 m. notre pièce de montagne se chargeant par la bouche et qu'à telle distance donnée elle offre

un degré de précision plus considérable que cette dernière à la moitié de cette même distance.

Quant à la tension de la trajectoire, la pièce Krupp est supérieure à notre ancienne pièce d'environ le 50 %; car les espaces dangereux contre un but haut de 1,8 m. sont les suivants :

Distance.	Pièce d'ordonnance de 8,4 cm. se chargeant par la bouche.	Pièce de montagne 7,5 cm. de Krupp.	Différence en faveur de la pièce Krupp.
Mèt.	Mètres.	Mèt.	0/0
500	35	47,6	36
1000	15	22,4	47
1500	9	13,1	45
2000	5	9,5	90
soit en moyenne 54 %.			

Sous le rapport de la précision en hauteur la pièce Krupp surpasse notre pièce de montagne de 1864, se chargeant par la bouche, dans la proportion suivante :

à 500 m. sa précision est du double,
à 1000 " " de cinq fois supérieure,
à 1500 " " de sept fois supérieure.

Dans les essais qui ont été faits avec des obus chargés à double paroi on a obtenu contre la cible ordinaire de cavalerie

20 touchés par coups à 1000 m.
5 " " 1500 m.

Ce résultat peu satisfaisant est provenu, comme pour les obus du même système de la pièce de campagne Krupp, du fait que souvent l'enveloppe extérieure des obus est restée adhérente au noyau.

On a passé ensuite à des essais avec les obus à anneaux du système Uchatius et l'on est arrivé à une distance de
4000 m. à 56 touchés par coups.

1500 m. à 34 "

contre la même cible de cavalerie en employant la fusée à percussion Krupp. Dans un essai ultérieur où l'on a employé la fusée à double effet de Romberg on a obtenu en moyenne, à une distance de 1000 m., 36 touchés; mais il faut remarquer que, pour cet essai, une partie seulement de la cible de cavalerie avait été dressée. Avec la pièce de montagne on a aussi fait des expériences comparatives sur l'effet des obus à anneaux avec fusées percutantes et de celles avec fusées à temps; ces expériences ont eu lieu dans un terrain difficile et traversé de fossés devant le but. L'effet obtenu avec les deux sortes de fusées a été très diminué par ces circonstances défavorables, et l'on a obtenu en moyenne avec les fusées à percussion 11 touchés par coups, et, avec les fusées à temps, 13 touchés à la distance de 1400 m.

Dans un second essai fait sur un terrain moins défavorable, également à la distance de 1400 m., on a obtenu, avec les fusées à percussion, en moyenne 34 touchés par coup, et avec les fusées à temps, 21 touchés.

A la suite de ces résultats, la commission d'artillerie a décidé d'en rester, du moins pour le moment, aux obus à fusée à percussion.

Le 18 juin 1877, l'assemblée fédérale a voté les crédits nécessaires à l'achat de 18 pièces de montagne Krupp, et immédiatement on s'est mis à l'œuvre pour se procurer les bouches à feu, les affûts en tôle, la munition et de nouvelles caissettes à munitions. Ces dernières ont été construites de manière à pouvoir être ouvertes de côté une fois chargées sur le mulet; ce qui facilite la prise des munitions. Certains changements et perfectionnements dont voici les principaux, ont été apportés au modèle primitif.

Transport du guidon au milieu de la pièce.

Introduction de la poignée de charge à la partie inférieure de la tranche de la culasse.

Allégement du coin de fermeture.

Construction de la manivelle du coin de manière à pouvoir être enlevée facilement.

Introduction d'une vis de pointage double en relation avec la fourchette de pointage comme dans le 10 cm.

Construction de la crosse de manière à pouvoir y adapter nos limonières d'ordonnance.

Fixation du sac à étoupilles à l'affût au moyen de crochets.

Fixation des petits équipements dans un sac en cuir suspendu sur la bête de somme qui porte les roues.

La fixation solide de cette nouvelle pièce et de son affût sur les anciens bâts offrait de grandes difficultés; dans les premiers essais le fardeau roulait toujours en avant ou en arrière. On a alors modifié le bât en y fixant deux bras mobiles en fer avec des anneaux qui retiennent la pièce par les tourillons et l'affût par deux pièces adaptées dans ce but.

Ce nouveau matériel a été remis aux deux batteries de montagne en automne 1878 pour leur cours de répétition et immédiatement mis à l'épreuve pendant six jours de marche à travers les montagnes depuis Thoune par la Susten jusqu'à Wasen et Andermatt, et de là, pour l'une des batteries, par l'Oberalp jusqu'à Coire, et pour l'autre par la Furka jusqu'à Sion. Il a soutenu l'épreuve d'une manière très satisfaisante.

Dans le rapport de 1876 on a mentionné des essais de faire sauter la pièce de bronze 8,4 cm. N° 50, que l'on avait commencés à cette époque là, mais qui n'étaient point encore terminés.

On a tiré avec cette bouche à feu N° 50 10 coups avec une charge de 1550 grammes et avec des obus qui, remplis de plomb, atteignaient le poids de 8,5 kilos. Au bout de ces 10 coups, la pièce n'avait éprouvé aucun changement sensible. Le diamètre de la chambre s'était simplement un peu agrandi, mais il n'y avait pas d'inquiétude à avoir au sujet de la solidité de la pièce.

Une autre bouche à feu, le n° 110, qui avait une place très poreuse à la hauteur du cône de raccordement, dessous à droite, a été éprouvée d'abord au moyen de dix coups avec une charge de 1000 grammes et des obus réglementaires de 5,6 kilos, et ensuite au moyen de 10 coups avec une charge de 1200 grammes; ces essais ont produit un grand nombre de petites fissures à la surface de la

pièce; en outre, le diamètre de la chambre s'est agrandi un peu, moins cependant que dans la pièce n° 50, avec le même nombre de coups. Ensuite on a tiré un coup avec une charge de 1550 grammes et l'obus d'ordonnance; le diamètre de la pièce s'est considérablement agrandi et en outre deux longues fissures se sont produites sur la longueur de la pièce du côté droit, et une petite dessous à gauche. Dans l'intérieur, il y a eu à droite en haut sur toute la longueur de la pièce une fissure grande d'environ 3mm. et à gauche, au bas, une fissure plus petite. Le bronze de cette pièce est sans contredit plus cassant que celui de la pièce n° 50, puisque la grosse fissure est survenue avec une augmentation du calibre à 94mm., tandis que la pièce n° 50 s'est élargie jusqu'à 96 mm. sans qu'il y ait eu aucune fente. La commission d'artillerie a décidé de ne pas soumettre la pièce n° 50 à des essais ultérieurs, mais de faire encore des expériences avec des charges d'ordonnance pour la pièce n° 440; au bout d'un petit nombre de coups la culasse de la pièce a sauté.

La pièce en acier de 40 cent. n° 6, qui avait une fissure à un centimètre du grain de lumière, a de même été soumise à des essais. On a tiré 5 coups avec 1250 grammes de poudre n° 5 et des projectiles pesant 9,25 kilos; ensuite 5 coups avec une charge de 1700 grammes et des projectiles du même poids, et enfin 5 coups avec une charge de 1250 grammes et des projectiles de 12 kilos. La pièce n'a subi aucune altération, pas plus à l'intérieur qu'à l'extérieur.

On a ensuite enlevé le métal à la place dangereuse jusqu'à concurrence de la profondeur de la fissure, et on a remplacé le métal enlevé par une bague ayant un diamètre égal au diamètre de la chambre. Cette pièce sert actuellement à des essais avec des charges renforcées.

Ces essais prouvent que le bronze de nos bouches à feu est très-solide et que des pièces dont l'emploi paraît dangereux, n'offrent en réalité aucun danger de sauter lorsqu'on se sert des charges et des projectiles d'ordonnance.

Des expériences commencées avec la bouche à feu en acier de 8,4 cent. n° 364, dont la chambre a été arrangée en vue d'une charge plus forte et dont le cône de raccordement a été aussi un peu modifié ont été continuées depuis 1876. Les essais faits avec une charge de 1250 grammes de poudre n° 5 imprimant à l'obus de 5,6 kilos une vitesse initiale de 453 mètres ont donné les valeurs balistiques suivantes.

Distance. Mètres.	Angle de projection.		Angle de chute. °/oo	Durée du trajet. Secondes.	Vitesse finale. Mètres.
	Degrés.	%/oo			
500	0°,54'	15	16	1,23	371
1000	1°,48'	32	39	2,67	325
1500	3°,5'	54	68	4,29	296
2000	4°,25'	78	106	6,06	274
2500	6°,9'	107	149	7,96	257
3000	7°,56'	139	198	9,98	246

La comparaison entre les résultats obtenus avec le krupp de 8,4 cent. et ceux obtenus avec la bouche à feu en acier n° 364 prouvent que cette dernière n'est guère inférieure à la première.

Quant aux essais faits avec la pièce de bronze-acier avec une charge de 1200 grammes et des obus à chemises de plomb de 5,6 kilos, ils ont donné les résultats suivants :

Distance. Mètres.	Angle de projection.		Angle de chute. % ^{oo}	Durée du trajet. Secondes.	Vitesse finale. Mètres.
	Degrés.	% ^{oo}			
500	0°,54'	15,9	17,5	1,285	366
1000	1°,59'45''	34,8	41,0	2,735	325
1500	3°,45'	57	70,5	4,35	294
2000	4°,42'	82	107,5	6,15	269
2500	6°,20'32''	111	151	8,42	248
3000	8°,42'10''	144	203	10,28	230
3500	10°18'55''	182	266	12,63	214
4000	12°43'48''	225	341	15,18	200
4500	15°,28'	276	—	17,9	—

La vitesse initiale avec cette charge est de 450 mètres.

Cette pièce, elle aussi, n'est guère inférieure à la pièce frettée de Krupp, avec une charge de 1400 grammes et des projectiles de 6,1 kilos, dont le poids par cm² carré de section droite est de 106 gr. tandis qu'il est seulement de 96 gr. pour les obus d'ordonnance.

Pièces de position.

Déjà en 1875, on avait commencé des négociations avec la maison Krupp, à Essen, pour munir l'artillerie suisse de pièces de position à la hauteur des temps actuels, sous le rapport de la portée et de l'effet. Il était bien entendu que les pièces de position de 10 cm. et de 12 cm., créées en 1867-1869 par la transformation ou la refonte d'anciennes pièces ne constituaient qu'un état transitoire. — La Confédération s'est procurée une pièce frettée en acier fondu de 15 cm. et une autre de 12 cm. avec leurs munitions. Comme on ne possédait en Suisse aucune place de tir dans laquelle ces pièces pussent être essayées, la Commission d'artillerie s'est rendue à la fin de novembre 1876 sur la place de tir d'alors des Krupp, à Dülmen.

Les dimensions principales de ces pièces frettées en acier sont les suivantes :

	Pièce de 12 cm.	Pièce de 15 cm.
Calibre,	120 mm.	149,1 mm.
Poids de la pièce avec l'appareil de fer- meture	1420 k.	3000 k.
Prépondérance	150 k.	200 k.
Nombre des rayures	32	36
Pas de l'hélice	1 tour sur 45 calibres,	1 tour sur 45 calibres.
Poids de l'obus	16,4 k.	31,3 k.

	Pièce de 12 cm.	Pièce de 15 cm.
Charge d'éclatement	1,060 k.	1,980 k.
Charge (poudre primaire)	3,25 k.	6,5 k.
Vitesse initiale	470 m.	475 m.

Les essais de tir à Dülmen ont donné les résultats suivants :

Pièce de 12 cm.

Portée moyenne	1083 m.	1639 m.	3578 m.	4826 m.	6082 m.
Dispersion en hauteur	0,90 m.	2,40 m.	—	—	—
Dispersion latérale	0,95 m.	2,70 m.	18,5	49	84
Dispersion en portée	27 m.	38 m.	79 m.	125	53
Ecarts moyens en hauteur	0,21 m.	0,52 m.	—	—	—
» » de côté	0,19 m.	0,53 m.	3,2 m.	4,5 m.	24 m.
» » en portée	3,0 m.	7,4 m.	17,5 m.	23 m.	15,4
Elévation	23 %	44 %	8°	14°	22 1/2 °

Pièce de 15 cm.

Portée moyenne	1088 m.	1638 m.	3553 m.	4877 m.	6066 m.
Dispersion en hauteur	0,95 m.	1,10 m.	—	—	—
Dispersion latérale	0,80 m.	1,55 m.	11,5 m.	22	25
Dispersion en portée	28	28	58	85	100
Ecarts moyen en hauteur	0,176	0,29	—	—	—
» » de côté	0,19	0,32	2,8	4,8	7,8
» » en portée	4,7	4,9	12,7	13,5	27,2
Elévation	23 %	41 %	6°,15'	12°	18 °

Ces résultats très favorables sont d'autant plus extraordinaires que lorsque l'on a fait les essais à 3500 m., 4800 m. et 6000 m., il soufflait un vent très fort accompagné de pluie, qui à la distance de 6000 m. s'est transformé en un véritable ouragan marchant avec une vitesse de 6-12,5 m par seconde. La pièce Krupp de 12 cm. a à la distance de 2500 m. une vitesse finale qui est aussi grande que la vitesse initiale de nos pièces actuelles de 12 cm. et sa précision est cinq fois plus grande que celle de notre pièce du même calibre. Elle suffit pour bombarder avec succès des villages jusqu'à la distance de 8000 m., pour battre l'intérieur d'ouvrages ennemis à la distance de 5000 m. et pour démonter des pièces derrière des épaulements à une distance de 2500 m.

La précision de la pièce de 15 cm. aux grandes distances est encore plus grande et son effet contre les buts sus-indiqués se fait sentir à une portée plus grande de 1000 m. A 200 m. les obus de cette pièce traversent une armature de 0,15 m. d'épaisseur avec sa garniture de chêne. Ces derniers temps la maison Krupp a réussi à construire pour ce calibre des shrapnels lourds de 40 k. en acier forgé, qui contiennent de 540 à 580 balles de plomb durci. A la distance de 1500 mètres, ces projectiles bien gradués donnent de 700 à 1000 touchés par coup contre un but composé de trois parois de 30 m. de longueur sur 2,7 m. de hauteur.

On a adapté dans les ateliers de Thoune un affût pour bouche à feu courte de 15 cm. à la pièce longue Krupp de 12 cm. et on

a construit un affût pour la pièce frettée de 15 cm. En juin , on a fait à Thoune un essai avec la pièce de 12 cm. en tirant avec le tir indirect depuis une plateforme construite en arrière de Steffisburg, contre l'Allmend ; on a obtenu avec une

graduation de :	20 $\frac{1}{4}$ °	22 $\frac{1}{8}$ °
une portée moyenne de	6754 m.	7156 m.
avec une dispersion totale en portée, de	208 m.	168 m.
» » » de côté, de	19 m.	14,3 m.

L'artillerie de position a fait dans les écoles un grand nombre d'expériences dans le but de rechercher de quelle manière on pourrait augmenter l'effet de ses pièces et de sa munition actuelles. Il y a lieu de mentionner en particulier des expériences faites avec une pièce en acier fondu de 10 cm. dont la chambre et le cône de raccordement ont été modifiés pour pouvoir tirer des obus de 10,7 k. dont le profil avait été modifié sur la proposition de M. le lieut^t-colonel Fornerod, avec une charge de 1500 grammes de poudre n° 5. La composition de la chemise de plomb était de 94 % de plomb sur 6 % d'antimoine. On a essayé trois profils différents dont le meilleur a été le n° 2.

Des essais sont continués avec des obus de ce n° 2, et une charge de 1750 grammes de poudre.

Une pièce en acier et une autre en bronze refondu de 12 cm. ont été munies de coins Broadwell; on a tiré des obus d'ordonnance avec une charge de 1500 grammes au lieu de 1060 grammes et l'on a fait une table de tir pour cette nouvelle charge. On a reconnu que ce changement était favorable sous le rapport de la tension de la trajectoire, attendu que les tables de tir obtenues diffèrent peu de celles des pièces actuelles de 10 cm.

On a aussi rempli des shrapnels de 12 cm. avec des balles de plomb durci, au lieu de balles de zinc, pour améliorer leurs effets. Le poids de ce nouveau projectile était de 15,5 kilos au lieu de 13,15 kilos, poids actuel d'après l'ordonnance. Avec une charge de 1750 gr. de poudre n° 5 on a obtenu une vitesse initiale de 355 m. Dans les essais qui ont eu lieu en même temps avec les fusées à étage du système Fornerod-Rubin, on a vu que celles-ci se comportaient assez bien aux distances de 2100 à 2600 m., et l'effet obtenu avec les coups normaux a été très satisfaisant. A la suite des essais faits avec la pièce courte de 15 cm. se chargeant par la culasse et une charge de 500 gr., on a établi des tables pour le tir de jet; on en a établi également pour les charges de 2 kilos, à la suite d'expériences faites avec cette charge et celle de 2,5 kilos.

Dans une série d'essais on a expérimenté les fusées à percussion pour la pièce courte de 15 cm. Les fusées de différentes constructions essayées en premier lieu se sont montrées trop peu sensibles pour le tir de jet à charge faible : la fusée à percussion de Fornerod-Rubin a au contraire très bien rempli son but, aussi bien avec une charge de 500 gr. qu'avec une de 2 kilos. Elle a été mise à l'épreuve avec succès, étant adaptée à des obus lestés, tirés à une distance de 7000 m. avec la pièce Krupp frettée de 15 cm.; les recherches faites

ensuite ont prouvé qu'elle fonctionnait bien et était suffisamment solide. Le résultat d'un premier essai à shrapnel fait avec la pièce courte de 15 cm. à 1200 m. et 1400 m. a été un peu moins satisfaisant. Le projectile contenant 270 à 285 balles de zinc de 25 gr. était muni de la fusée à temps ordinaire : son poids était de 29,7 kilos, la charge de 2 kilos. La position du but était assez défavorable (terrain coupé devant la cible comme pour les essais faits avec les obus à anneaux de 7,5 cm. et de 8,4 cm). Le nombre des touchés contre une cible de cavalerie a été en moyenne de 33 par coup.

Suivant les circonstances il peut être utile à l'artillerie de position de pouvoir obtenir de ses projectiles un effet incendiaire et l'on a fait quelques essais avec des obus d'ordonnance de 12 cm. dont les uns contenaient la matière inflammable réglementaire versée à chaud, et les autres une matière inflammable froide, trempée dans l'esprit de vin, dont la composition est la suivante :

40	parties de colophane, dissoutes dans l'esprit de vin.
30	» de poix,
40	» de soufre.
80	» de salpêtre.
80	» de poudre en poussière.
40	» de poudre à gros grains.
3	» de chanvre coupé.

Ces obus incendiaires contenaient 1,8 kilos de cette matière et étaient munis d'une fusée à temps. Elles brûlaient pendant 1 $\frac{1}{2}$ à 2 minutes ; mais le 50 % a raté, et l'on continuera les essais.

En vue d'améliorer les fusées d'ordonnance de nos obus, on a essayé, dans le courant de l'année 1878, soit dans les séances de la commission d'artillerie, soit dans les écoles d'officiers, de deux modifications proposées l'une par M. le lieutenant-colonel Gressly et l'autre par M. le lieutenant-colonel Stahl. Ces essais ont démontré qu'avec la seconde modification il y avait toujours passablement de ratés, tandis qu'avec la première le chiffre de ces derniers ne dépassait pas le 20 %. Ensuite de ces résultats, les essais avec la première modification ont été continuées dans les écoles de 1879.

On a aussi continué à expérimenter en 1877 la fusée à double effet de Romber. (La *Zeitschrift für Schweizerische Artillerie*, 14^e année, 1878, contient dans son numéro du mois de février un article détaillé sur les résultats obtenus et les essais antérieurs). Les résultats de ces expériences sont favorables à cette fusée, attendu qu'à l'exception de quelques projectiles brisés sur le sol ou dans la pièce, le 95,6 % ont éclaté et que le 4,4 % seulement ont raté.

Au printemps 1878, l'administration fédérale des poudres a présenté une poudre à cailloux, fabriquée avec des meules pareilles à celles dont on se sert actuellement dans les moulins à poudre allemands. — Cette poudre ressemble à la poudre allemande, sauf que le grain en est beaucoup plus fin ; en effet, la poudre de Rottweil contient 300 grains par 100 grammes, tandis que la poudre de Worblaufen en contient 500. — Elle a un poids gravimétrique de 960 à 969 et a été fabriquée avec du charbon de bois d'aulne. Il était im-

portant de connaître l'effet de cette poudre comparé à celui de notre poudre d'ordonnance et de mesurer la vitesse initiale obtenue avec ces deux sortes de poudre et des charges un peu augmentées. — Les vitesses initiales mesurées à 40 m. devant la pièce ont été les suivantes :

A. *Poudre de Rottweil avec la pièce d'ordonnance en bronze de 8,4 cm.*

Charge : 840 gr.	Vitesse : 358 m.
» 890 gr.	» 372 m.
» 940 gr.	» 383 m.

B. *Poudre de Worblaufen.*

	Charge.	Vitesse.
Pièce de bronze de 8,4 cm.	840 gr.	367 m.
	890 gr.	379 m.
	940 gr.	392 m.
Pièce en acier de 10 cm.	1060 gr.	346 m.
	1110 gr.	355 m.
	1160 gr.	366 m.

Ainsi qu'on peut le voir, on a obtenu avec la poudre plus fine de Worblaufen une vitesse initiale un peu plus grande que celle acquise avec la poudre de Rottweil; mais, même avec des charges augmentées de 100 grammes, ces deux sortes de poudre n'ont pas donné les vitesses initiales obtenues dans le temps avec les charges d'ordonnance de 840 et 1060 grammes de poudre n° 5.

Dans le cours des années 1877 et 1878, on a construit deux nouveaux affûts exhaussés, l'un pour la pièce de 12 cm. et l'autre pour la pièce frettée de 15 cm., en apportant aux affûts primitifs certains changements au nombre desquels sont les suivants :

L'augmentation de la longueur de l'essieu pour l'affût de 15 cm. à 1,53 m.

L'introduction de marche-pieds mobiles.

L'établissement d'un appareil de pointage permettant un angle d'élévation de 35°.

La suppression des sus-bandes.

La diminution de la largeur de la crosse de l'affût à 50 cm.

La diminution du nombre des boulons, et leur fixation depuis l'intérieur.

L'affût de la pièce frettée de 15 cm., y compris les roues et le sabot, pèse 1810 kilos.

La pression des parois sur le sol est de 1380 kilos; le poids des roues est de 450 kilos

Dans le domaine du harnachement, on a continué dans les écoles des essais avec les colliers en usage dans les artilleries autrichienne et allemandes; ces essais n'ont pas établi que ces colliers présentent des avantages bien marqués sur nos colliers anglais lorsqu'ils sont bien ajustés. Vu les résultats satisfaisants obtenus jusqu'ici avec le

harnais à poitail, on s'est posé la question de savoir si ces harnais ne pourraient pas être utilisés pour les batteries attelées. Pour trancher cette question, on a fait des expériences dans les écoles de recrues à Thoune et à Frauenfeld; une batterie a été attelée avec des harnais à collier et une autre avec des harnais à poitail; les essais faits dans deux écoles de recrues sur chaque place d'armes n'ont donné aucun résultat décisif. On a reconnu toutefois que dans un terrain difficile, comme celui de la place de Frauenfeld, pendant le temps pluvieux de 1878, les chevaux avec des harnais à collier se rendaient plus facilement maîtres de la charge à tirer et pouvaient mieux avancer qu'avec des harnais à poitail et que ces derniers donnent souvent lieu à des boiteries d'épaules. Les essais doivent se continuer et l'on projette de faire en 1879 une marche un peu longue dans laquelle on expérimentera les différentes sortes de harnais. Outre les colliers des artilleries allemande et autrichienne on a essayé deux autres modèles, savoir un collier du système américain du sellier Geiser, à Langenthal et six colliers du système Charlet, provenant de la Belgique. Le collier Geiser ne peut être employé; quant au collier Charlet, il paraît devoir donner de bons résultats, à condition que l'on renforce la charnière.

Les essais faits avec la cuisine de campagne Scherer ont été continués dans toutes les écoles et les cours de répétition sur la place d'armes de Thoune, et chacun est d'accord pour estimer qu'elle est tout à fait propre à satisfaire aux besoins des colonnes de parc et des batteries. (Traduit de la *Zeitschrift für die Schweizerische Artillerie.*)

CIRCULAIRES ET PIÈCES OFFICIELLES.

Du Département militaire suisse, 25 mars N° 11/16. — A teneur du 3^{me} avant-dernier alinéa du § 14 de l'ordonnance sur la tenue des contrôles militaires et des livrets de service, du 23 mai 1879, les cantons statuent dans quels cas les contrôles de corps originaux doivent être tenus par l'autorité militaire centrale ou par les commandants d'arrondissement. Les dispositions qui seront prises à cet égard par les cantons seront communiquées aux teneurs des contrôles militaires par le Département militaire suisse.

Nous avons en conséquence l'honneur de vous informer, pour les teneurs des contrôles de votre canton, que les contrôles de corps originaux seront tenus comme suit dans chaque canton, suivant l'indication des cantons eux-mêmes :

Cantons :

Teneurs des contrôles originaux :

Zurich	Bureau de contrôle de la direction militaire.
Berne	Chancellerie " " "
Lucerne	Département militaire (contrôleur militaire).
Uri	Commandant d'arrondissement.
Schwyz	Chancellerie militaire.
Unterwalden-le-Haut	Commandant d'arrondissement.
Unterwalden-le-Bas	" "
Glaris	" "
Zoug	" "