

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 41 (1896)  
**Heft:** 9

**Artikel:** Notes sur l'artillerie à l'exposition nationale suisse  
**Autor:** Pagan, Albert  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-348265>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 11.12.2024

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

# REVUE MILITAIRE SUISSE

XLI<sup>e</sup> Année.

N<sup>o</sup> 9.

Septembre 1896.

## Notes sur l'Artillerie à l'Exposition nationale suisse.

Une précédente étude a caractérisé les transformations successives de notre matériel d'artillerie et a donné, à propos des modèles envoyés à Genève par le Musée d'artillerie de Thoune, des renseignements généraux indiquant dans quelles circonstances les divers systèmes de bouches à feu et de voitures successivement employés en Suisse depuis un siècle y ont été introduits.

Les courtes notes complémentaires que nous présentons aujourd'hui ne peuvent suppléer à la vue des modèles; elles sont plutôt destinées à servir de guide au visiteur de l'exposition d'artillerie. Nous adopterons donc pour elles l'ordre dans lequel le matériel est disposé, en suivant ainsi le rang chronologique dans chacune des catégories: artillerie de campagne, artillerie de position et artillerie de montagne. Remarquons, en passant, qu'autrefois les deux premières de ces catégories n'étaient pas absolument distinctes et que la troisième n'existait pas encore.

Une orientation succincte sur les questions relatives à l'artillerie sera peut-être la bienvenue pour quelques-uns. Que ceux qui sont très au courant nous la pardonnent.

Le terme de *bouche à feu* s'applique également aux canons, aux obusiers et aux mortiers. Le *canon*, construit pour le tir à trajectoire tendue, est relativement plus long que l'*obusier*, organisé spécialement pour le tir courbe. Le *mortier*, employé dans le tir dit vertical, ayant, par exemple, pour objet d'enfoncer des abris voûtés, est la plus courte des bouches à feu. On désignait autrefois les bouches à feu par le poids de leur projectile, ainsi canons de 4 livres, de 12 livres, etc., tandis que maintenant on indique généralement le diamètre de l'âme ou *calibre* en centimètres ou en millimètres: canons de 8,4 cm., de 75 mm.

On cherche à avoir des bouches à feu aussi puissantes que possible, c'est-à-dire produisant avec leur projectile l'effet le

plus meurtrier contre les troupes ou l'effet le plus destructeur contre les buts inanimés. D'autre part, les conditions d'emploi des bouches à feu imposent des limites à leur puissance, car il faut qu'elles puissent être amenées au moment voulu partout où on en a besoin. C'est ainsi qu'on a été conduit à créer les différentes catégories d'artillerie, suivant les exigences du service : une *artillerie de campagne*, pouvant sans difficulté accompagner l'armée d'opérations et manœuvrer vivement en rase campagne. Cette artillerie, qui renfermait autrefois des calibres nombreux, tend à être armée de canons de petit calibre, trainés par 6 chevaux, ou même seulement par 4 chevaux ; une *artillerie de position*, plus pesante, destinée surtout à l'attaque et à la défense de positions fortifiées ; une *artillerie de forteresse*, pour la défense ou l'attaque des fortifications permanentes ; enfin, une artillerie destinée à opérer dans la haute montagne, l'*artillerie de montagne*, dont les divers éléments, bouche à feu, affût, munition, doivent pouvoir être transportés à dos de bête de somme et sont répartis à cet effet en fardeaux pesant chacun environ 100 kg. C'est ainsi que chez nous un mulet porte la bouche à feu, un autre le corps d'affût, un troisième les roues et la limonière, un quatrième une certaine quantité de munition, correspondant à la munition de l'avant-train de la pièce.

Pour se représenter les effets de l'artillerie aux différentes époques, il est nécessaire d'avoir une idée de l'organisation des projectiles anciens et des projectiles actuels. Les bouches à feu lisses ne lançaient que des projectiles sphériques, tandis que les bouches à feu rayées, quel que soit le mode de chargement, par la bouche ou par la culasse, ne lancent que des projectiles allongés, d'un poids qui est de deux à quatre fois celui du projectile sphérique du même calibre.

Les projectiles sphériques principaux de l'artillerie lisse étaient :

Les *boulets*, en fonte, primitivement en pierre, pleins, agissant par leur choc et allant ricocher et rouler bien au delà des points de chute. C'était le projectile principal des anciens canons lisses. Les *obus*, creux, remplis de poudre et munis d'un appareil fusant, appelé fusée, qui s'allumait dans la bouche à feu et déterminait l'explosion après avoir brûlé un certain temps. Les obus produisaient donc un effet destructeur ou meurtrier par la percussion du projectile entier, par

leur éclatement et par le choc de leurs éclats. Les *bombes* étaient de gros obus sphériques lancés par les mortiers lisses. Elles ont donné leur nom aux bombardes. Les premiers *shrapnels*, inventés par le colonel anglais Shrapnel, étaient, comme les shrapnels actuels, des projectiles renfermant des balles et une faible charge de poudre suffisante pour assurer l'éclatement; leur effet principal était dû à la gerbe meurtrière de balles formée à partir du point d'éclatement sur le prolongement de la trajectoire du projectile entier.

On provoquait les incendies soit avec des boulets chauffés au rouge, séparés de la charge de poudre dans le canon au moyen de tampons de foin mouillé, soit avec des obus incendiaires contenant une composition fusante lançant des jets de flamme par un certain nombre de trous ou événements pratiqués dans les parois du projectile.

Pour la défense à bout portant, on employait, en outre, comme aujourd'hui, des *boîtes à mitraille*, cylindres de tôle renfermant des balles destinées à balayer le terrain en avant de la batterie jusqu'à une distance de quelques centaines de mètres.

Tous les projectiles des bouches à feu rayées sont explosifs, à l'exception de certains projectiles destinés à percer des cuirasses de navires et à l'exception des boîtes à mitraille. L'obus, qui était d'abord le projectile principal, a depuis quelques années, dans l'artillerie de campagne, laissé le premier rang au shrapnel, qui forme même l'unique projectile des batteries suisses.

Il y a trois espèces de shrapnels, suivant la position occupée par la charge d'éclatement à l'intérieur du projectile: les shrapnels à chambre antérieure, représentés par l'obus à mitraille français; les shrapnels à chambre centrale, qu'on trouve dans l'artillerie allemande; les shrapnels à chambre arrière, qui arment l'artillerie suisse. Ces derniers ont un corps en acier qui ne se brise pas lors de l'éclatement; la poudre placée dans le culot du projectile chasse les balles en avant en augmentant leur vitesse: c'est comme une petite bouche à feu tirant à mitraille, tandis qu'elle parcourt elle-même une trajectoire. On cherche à mettre dans le shrapnel le plus de balles possible; nos shrapnels de campagne renferment environ 200 balles de 12,5 grammes; le shrapnel allemand en contient plus de 300 de 11 grammes.

Les bouches à feu d'un calibre supérieur à ceux de campagne ont à la fois des obus et des shrapnels.

L'emploi d'explosifs plus puissants que la poudre noire a donné lieu à l'adoption des obus-torpilles et des obus brisants, qui, dans plusieurs artilleries de campagne, forment le projectile auxiliaire des shrapnels. On s'en sert avec le tir percutant pour détruire des buts inanimés, avec le tir fusant pour atteindre des troupes cachées derrière des masses couvrantes élevées protégeant même contre le tir plongeant des shrapnels.

En général, les shrapnels sont peints en rouge, les obus ordinaires en noir, les obus-torpilles et les obus brisants en jaune ou en blanc.

Les *fusées*, comme les projectiles, ont reçu des perfectionnements importants. On fait usage, avec les shrapnels, de fusées à double effet pouvant être réglées de façon que le projectile éclate au point voulu pour mettre le plus de monde à la fois hors de combat, c'est-à-dire devant le but, à une cinquantaine de mètres de celui-ci, la trajectoire moyenne de la gerbe de balles passant par le but. Si la fusée a une durée trop longue, le shrapnel éclate par percussion en touchant le sol. On règle la fusée en donnant à un cadran mobile une position déterminée d'après la distance du but.

Les obus ont soit des fusées simplement à percussion, provoquant l'éclatement dès que le projectile arrive au point de chute, soit des fusées à double effet, à volonté fusantes ou percutantes, comme les obus brisants allemands.

On mettait autrefois le feu à la pièce en allumant une amorce placée dans le canal de lumière de la bouche à feu. On se servait pour cela d'un boute-feu, mèche incandescente fixée à l'extrémité d'un bâton; en cas de forte pluie, on employait une lance à feu, tube rempli d'une composition produisant pendant quelques minutes un jet de flamme intense. L'amorce de la pièce consistait, au commencement du siècle, en une mèche renfermée dans un tube en papier, c'était l'*étoupille*, qui avait succédé aux simples amorces de poudre fine. Ces anciennes étoupilles ont plus tard fait place aux étoupilles à friction, petits tubes de métal contenant une composition fulminante et un fil de laiton présentant à l'extérieur une boucle qu'il suffisait de tirer brusquement au moyen d'un crochet fixé à l'extrémité d'une courroie ou d'une corde. En

Suisse, les *cartouches-amorces*, dont l'inflammation est déterminée par le choc d'un percuteur, qu'on dégage en tirant aussi une courroie, ont succédé aux étoupilles à friction. Dans les bouches à feu à gargousse métallique, l'amorce est au centre du culot de la gargousse ; on l'enflamme au moyen d'un percuteur disposé dans le mécanisme de culasse.

Pour donner une idée de la *puissance* d'une bouche à feu, on indique souvent un chiffre qui tient compte à la fois du poids du projectile et de la vitesse initiale de celui-ci ; ce chiffre, qui exprime la force vive initiale du projectile, est donné en tonnemètres : c'est le travail que le projectile peut opérer par son choc. Si la force vive initiale d'un projectile est de 80 tonnemètres, comme pour notre canon de campagne, on peut se représenter que le projectile lancé verticalement sous un poids de 1000 kg. aurait une force suffisante pour élever ce poids à la hauteur de 80 mètres.

Pour un système de bouche à feu et pour une poudre déterminée, la *vitesse initiale* ou vitesse du projectile au sortir de la bouche à feu dépend du rapport entre le poids de la charge et celui du projectile. Nous mentionnerons ce rapport pour chaque pièce en lui donnant le nom de poids de la charge en millièmes du poids du projectile. Le poids du projectile en millièmes du poids de la bouche à feu nous fournira un terme de comparaison pour juger du rendement de la bouche à feu. La force vive par kilogramme de bouche à feu nous permettra d'apprécier la construction de celle-ci en ce qui concerne la puissance, mesurée comme nous l'avons dit plus haut.

Toutefois la véritable mesure de la puissance d'une artillerie de campagne, c'est le nombre d'atteintes qu'une batterie, une fois le tir réglé, est susceptible de fournir par minute aux diverses distances contre un but donné. Ce nombre d'atteintes dépend principalement de l'organisation du projectile et de sa fusée, ainsi que de la rapidité du tir. La rapidité du tir, dont on cherche l'accroissement surtout au moyen de la réduction ou de la suppression du recul, est un élément essentiel de la puissance. Elle peut compenser et au delà la faiblesse du poids du projectile, pourvu que celui-ci donne à l'éclatement un nuage de fumée suffisant pour la bonne observation du tir.

On indique aussi comme mesure de la puissance l'effet meurtrier initial en pour cent, soit le nombre d'hommes sur

cent d'un but déterminé mis hors de combat par une batterie pendant la première minute de tir réglé. Si le feu est bien réparti sur l'ensemble du but, l'effet meurtrier est maximum.

Les premiers coups sont employés pour le réglage du tir; on les fait éclater généralement par percussion, afin de pouvoir mieux observer s'ils sont courts ou longs; dans les tirs contre les troupes, une fois le tir réglé, on donne au feu son maximum de vitesse pour mettre le plus tôt possible le but hors de combat. Les règles de tir ont en vue, dans ce cas, non pas d'arriver au maximum d'effet après un réglage minutieux, mais de produire au plus tôt un effet meurtrier suffisant. En procédant autrement, on risquerait d'être anéanti par l'ennemi pendant le réglage du tir.

Dans le tir contre des troupes, le nombre d'atteintes par kilogramme de projectile donne la mesure de la bonne organisation du projectile. L'expérience montre qu'aux distances ordinaires du combat ce nombre est supérieur pour les projectiles relativement légers.

## I

## ARTILLERIE DE CAMPAGNE

*Canon lisse régimentaire Wurstemberger de 4 livres, en bronze, dit à tir rapide, sur son affût.* Chargement par la culasse, à bloc tombant. Ce canon a été construit en 1749; il était encore en usage en 1798. Le manque d'un appareil d'obturation empêchant les fuites de gaz par la culasse a fait revenir au chargement par la bouche.

Le fait du chargement par la culasse ne suffit plus maintenant pour faire considérer un canon comme étant à tir rapide.

Calibre, millimètres . . . . .	84
Poids de la bouche à feu, kilos . . . . .	241
» du projectile, kilos . . . . .	2
» » en ‰ du poids de la bouche à feu . . . . .	8,2
Poids de la charge, grammes . . . . .	470
» en ‰ du poids du projectile . . . . .	235
Vitesse initiale, mètres . . . . .	400
Force vive initiale en tonnemètres. . . . .	16,310
» par kg. de bouche à feu, en kgm.	67,6

La munition est dans un coffret mobile porté par l'affût lors des manœuvres, mis sur l'avant-train pendant le tir. L'attelage est à deux chevaux, disposés l'un devant l'autre.

*Le caisson de 1795 pour le transport de la munition d'artillerie* est d'une construction dite à flèche; il était pourvu primitivement d'essieux en bois, renforcés d'une barre de fer à leur partie inférieure. Ce caisson a, en 1867, reçu des essieux en fer et a été transformé pour la munition du canon de 12 livres, rayé, de position. — Disparu.

*Canon lisse bernois de 4 livres, en bronze, fondu en 1775, sur affût de 1810, à flasques divergents et à caisse à munition mobile.* Ces bouches à feu ont été transformées en 1862 en canons rayés de 4 livres, placées sur des affûts nouveaux et attribuées aux batteries de landwehr. — Réformé en 1871.

Calibre, mm. . . . .	84
Poids de la bouche à feu, kg. . . . .	287,5
» du projectile, kg. . . . .	2
» » en ‰ . . . . .	6,9
» de la charge, gr. . . . .	0,625
» » en ‰ . . . . .	312
Vitesse initiale, m. . . . .	420
Force vive initiale en tm. . . . .	17,981
» par kg de bouche à feu en kgm. . . . .	62,5

L'avant-train est à coffret mobile. La voiture a une volée mobile.

*Caisson d'artillerie de 1810.* Essieux en bois, renforcés par une barre de fer à chaque extrémité. Boîte de roue en tôle de fer, d'une seule pièce. Cheville ouvrière en arrière de l'essieu.

Pourvu d'essieux en fer et transformé en 1867 pour la munition du canon de 12 livres rayé de position.

*Obusier court de 25 livres, lisse, en bronze. Ordonnance de 1843.* Bouche à feu remplacée en 1853 par un obusier long du même calibre.

Les obusiers lisses diffèrent des canons non seulement par leur longueur relative, qui est plus faible, mais par leur rétrécissement de culasse. La chambre à poudre, c'est-à-dire l'emplacement occupé par la charge de poudre, étant d'un diamètre moindre que le reste de l'âme, on a allégé la bouche à feu en enlevant du métal extérieurement. Ce rétrécissement de culasse caractérise les obusiers lisses. Les obusiers, comme



tous les anciens canons d'un poids quelque peu considérable, ont deux anses, autrefois appelées « dauphins »,

Calibre, mm. . . . .	166,2
Poids de la bouche à feu, kg. . . . .	458
» du projectile, kg. . . . .	10,703
» » en ‰ . . . . .	23,3
» de la charge, gr. . . . .	625
» » en ‰ . . . . .	58
Vitesse initiale, m. . . . .	266
Force vive initiale du projecctile en tm. . . . .	38,598
» par kg. de bouche à feu, en kgm. . . . .	84,2

*Canon lisse de 12 livres, en bronze, sur son affût.* Ordonnance fédérale du 28 juillet 1843. Coulé dans les arsenaux de Bâle, Berne, Zurich, Aarau et Genève. Transformé en 1867 en canon rayé de 12 livres, à chargement par la culasse.

L'affût, en bois, est dit à flèche ou à l'anglaise, les Anglais ayant les premiers introduit des affûts de ce genre, qui, étant plus étroits en arrière, permettaient à la voiture attelée de tourner plus facilement dans un espace restreint. Avec ces affûts, le coffre reste fixé sur l'essieu de l'avant-train; il n'est plus nécessaire de le déplacer lors de la mise en batterie. Cet affût ne diffère de celui de l'obusier de 24 livres que par l'aménagement intérieur du coffre.

Calibre, mm. . . . .	118,5
Poids de la bouche à feu, kg. . . . .	905
» du projectile, kg. . . . .	5,605
» » en ‰ . . . . .	6,2
» de la charge, gr. . . . .	1500
» » en ‰ . . . . .	266
Vitesse initiale, m. . . . .	465
Force vive initiale du projectile, en tm. . . . .	61,991
» par kg. de bouche à feu, en kgm. . . . .	68,5

L'avant-train du canon lisse de 12 livres contient 24 coups, soit 14 boulets, 6 shrapnels, 4 boîtes à balles. Ces coups sont formés du projectile, sur lequel est fixé un sabot en bois, au moyen de bandelettes de fer-blanc. Le sachet de la charge de poudre est attaché sur le sabot en bois. On introduit donc à la fois dans l'âme la charge et le projectile. Le sabot empêche les projectiles explosifs ronds de se retourner dans l'âme pendant qu'on les refoule, de telle sorte que la fusée reste toujours tournée du côté opposé à la charge de poudre. En outre,

le sabot, intermédiaire entre la charge et le projectile, régularise l'action des gaz sur le projectile.

*Canon lisse de 6 livres de campagne, en bronze, ordonnance du 28 juillet 1843. Sur affût en bois, à flèche, dit à l'anglaise. Bouche à feu réformée à partir de 1862, affût en 1891.*

Calibre, mm. . . . .	94,8
Poids de la bouche à feu, kg. . . . .	445
» du projectile, kg. . . . .	2,860
» » en ‰ . . . . .	6,4
» de la charge, gr. . . . .	750
» » en ‰ . . . . .	262
Vitesse initiale, m. . . . .	435
Force vive initiale du projectile en tm. . . . .	27,583
» par kg. de bouche à feu, en kgm. . . . .	61,9

*Avant-train du canon lisse de 6 livres. Coffre à munition fixe renfermant 40 coups, dont 32 à boulet et 8 à mitraille. Transformé en 1862 pour canon de 4 livres, rayé, en 1871 pour canon de 8,4, en bronze, à chargement par la culasse, en 1895 pour canon en acier fretté.*

Encore en service.

*Caisson du canon lisse de 6 livres, ordonnance 1843. Système à trois coffres égaux. Les roues sont les mêmes que celles de l'affût. Munition : 120 coups; dont 96 à boulet et 24 à mitraille.*

Ce caisson a été transformé en 1862 pour canon rayé de 4 livres ; en 1871 pour canon de 8,4 en bronze à chargement par la culasse, et aménagé en 1895 pour le paquetage actuel de la munition du canon de campagne en acier fretté.

*Obusier court de 12 livres, en bronze, lisse, ordonnance du 28 juillet 1843. La bouche à feu a été remplacée en 1853 par l'obusier long du même calibre.*

Affût semblable à celui du canon lisse de 6 livres, transformé en 1862 pour canon rayé de 4 livres.

Calibre, mm. . . . .	118,5
Poids de la bouche à feu, kg. . . . .	263
» du projectile, kg. . . . .	5,297
» » en ‰ . . . . .	20,1
» de la charge, gr. . . . .	312
» » en ‰ . . . . .	58,9
Vitesse initiale, m. . . . .	243
Force vive initiale du projectile en tm. . . . .	15,942
» par kg. de bouche à feu, en kgm. . . . .	60,6

L'avant-train est semblable à celui du canon lisse de 6 livres.

Munition de l'avant-train : 26 coups, soit 11 obus, 6 shrapnels, 4 boîtes à mitraille; 18 gargousses à 625 gr.; 16 gargousses à 312,5 gr.

*Obusier long de 12 livres, lisse, en bronze.* Introduit en 1853 en remplacement de l'obusier court de même calibre, dont la précision laissait à désirer.

Réformé en 1867.

Calibre, mm. . . . .	118,5
Poids de la bouche à feu, kg. . . . .	455
» du projectile, kg. . . . .	5,297
» » en ‰ . . . . .	11,6
» de la charge, gr. . . . .	625
» » en ‰ . . . . .	418
Vitesse initiale, m. . . . .	343
Force vive initiale du projectile en tm. . . . .	31,762
» par kg. de bouche à feu, en kgm. . . . .	69,8

*Canon rayé de 4 livres de campagne, en bronze.* Bouche à feu à l'ordonnance du 14 mars 1862, à 6 rayures. Les rayures sont du système français La Hitte, perfectionné par le colonel Müller, d'Aarau.

Le projectile est muni en avant d'une couronne d'ailettes en zinc et en arrière d'un culot expansif en plomb durci présentant sur son pourtour 6 talons correspondant aux ailettes.

Affût provenant du matériel de 6 livres lisse et de l'obusier de 12 livres, transformation suivant ordonnance portant date du 27 juin 1864.

Réformé en 1871.

Calibre, mm. . . . .	84,45
Poids de la bouche à feu, kg. . . . .	393
» du projectile, kg. . . . .	3,920
» » en ‰ . . . . .	9,9
» de la charge, gr. . . . .	625
» » en ‰ . . . . .	159
Vitesse initiale, m. . . . .	390
Force vive initiale du projectile en tm. . . . .	30,389
» par kg. de bouche à feu, en kgm. . . . .	77,3

Avant-train provenant du matériel du canon lisse de 6 livres et de l'obusier de 12 livres, transformation suivant ordonnance portant date du 27 juin 1864.

Munition : 40 coups , soit 24 obus , 8 shrapnels , 8 boîtes à mitraille.

Le projectile et la charge sont introduits séparément dans l'âme.

Le caisson du canon rayé de 4 livres de campagne provient de la transformation du caisson de 6 livres lisse et du caisson de l'obusier de 12 livres lisse, suivant ordonnance portant date du 27 juin 1864.

Munition : Caissons impairs, 124 coups (86 obus, 30 shrapnels, 8 boîtes à mitraille). Caissons pairs, 144 coups (100 obus, 36 shrapnels, 8 boîtes à mitraille).

Ces caissons ont été transformés successivement en 1871, puis en 1895; on en retrouve encore dans nos batteries.

*Canon rayé de 4 livres de campagne, en bronze, sur affût métallique.* Ordonnance du 14 mars 1862. La bouche à feu reçoit en février 1866, à la hauteur du milieu de la ligne de mire, un collier pour le pointage dans le tir de jet.

Premier affût en tôle de fer avec tête d'affût mobile pour le pointage latéral. Projet présenté pour la première fois par l'ingénieur Riggerbach. C'est à ce système qu'on revient maintenant, avec cette différence que les affûts actuels sont en tôle d'acier et ont peu ou pas de rivets.

Le coffre de l'avant-train est recouvert de tôle.

Munition : 36 coups , soit 24 obus , 8 shrapnels , 4 boîtes à mitraille, 36 gargousses à 625 gr., 4 à 187,5 gr.

Le caisson du canon rayé de 4 livres de campagne, ordonnance du 14 mars 1862, est relativement léger. Les coffres sont recouverts de tôle. Coffres et roues sont interchangeables. Munition : 108 coups (72 obus, 24 shrapnels, 12 boîtes à mitraille).

Ce caisson a été transformé successivement en 1871 et en 1895.

Le matériel de 1862 est caractérisé par sa légèreté, tandis que celui de 1843 est au contraire remarquable par sa solidité.

*Char à fusées, ordonnance du 2 septembre 1862,* pour fusées de guerre de 12 livres, avec chevalets à fusées.

Ce matériel a été réformé en 1867. La fusée de guerre se composait d'une tête, formée d'un obus de 12 ou de 6 livres, d'un tube en tôle de fer renfermant la composition fusante, et d'une queue en bois. Le tir de ces fusées était très incertain et assez dangereux pour les servants eux-mêmes, car si la composition

était en mauvais état, elle risquait de brûler trop vite et de faire éclater le tube de la fusée peu après le départ, explosion bientôt suivie de celle du projectile. Si la queue se détachait au départ, la fusée pouvait revenir en arrière dans ses bonds irréguliers; aussi les têtes de fusées étaient-elles formées d'obus lestés dans les tirs d'instruction. Dans le tir de la fusée, le servant chargé de mettre le feu à la mèche tournait le dos à la direction du tir pour ne pas recevoir d'étincelles dans les yeux; son uniforme était protégé par un long sarreau de toile noire.

La Confédération avait d'abord formé trois compagnies pour fusées de 12 livres et une pour fusées de 6 livres (Genève).

*Canon rayé de 8 livres de campagne, en acier, à chargement par la culasse.* Fabriqué en 1866, par Berger, à Witten sur Ruhr; appelé plus tard canon de 10 cm.

Le mécanisme de culasse est un coin plat en fer, simple. Les fuites de gaz sont prévenues par un large anneau obturateur Broadwell logé dans le fond de l'âme. L'âme a 12 rayures cunéiformes, à pas constant. (On entend par rayures cunéiformes des rayures allant en diminuant de largeur du fond de l'âme à la bouche du canon.)

Le forçement du projectile dans les rayures a lieu au moyen d'une chemise en plomb présentant une succession de bourrelets et de ceintures en ficelle, huilées et graphitées.

L'affût est en tôle de fer, sur cadre en cornières; l'ordonnance porte la date du 12 mai 1869. La tête d'affût n'est pas mobile, le pointage latéral a donc lieu uniquement par le déplacement du levier de pointage fixé à la crosse quand la pièce est en batterie.

Les bouches à feu de 8 livres ont été, en 1885, transformées en mortiers de 12 cm. ou classées comme réserve.

Calibre, mm. . . . .	105
Poids de la bouche à feu, kg. . . . .	610
Poids de l'obus, kg. . . . .	7,850
»           »   en ‰ . . . . .	12,8
Poids de la charge, gr. . . . .	1062
»           »   en ‰ . . . . .	135
Vitesse initiale, m. . . . .	398
Force vive initiale, en tm. . . . .	63,378
»           par kg. de bouche à feu, kgm.	103,8

*Avant-train du canon rayé de 8 livres, à chargement par la culasse.*

Les accotoirs et le dossier sont fixés au couvercle, non au corps du coffre comme précédemment. Les avant-trains proviennent en partie de la transformation du matériel de 1843.

Munition : 32 coups, soit 20 obus, 8 shrapnels, 4 boîtes à mitraille, 32 gargousses à 1062 gr., 4 gargousses à 250 pour tir de jet.

*Canon de 8 cm. de campagne, en bronze, à chargement par la culasse.* Coulé en Suisse, à Winterthour, par la maison Sulzer. Mis en service en 1871, ordonnance à la date du 28 novembre 1874.

Le coin de fermeture est un coin plat, en acier; obturation à anneau Broadwell fixé dans le fond de l'âme. 12 rayures cunéiformes à pas constant.

Affût en tôle de fer, à cadre en cornières. Tête d'affût sans déplacement latéral.

La bouche à feu a été réformée en 1882, tandis que l'affût, un peu renforcé, est encore en service dans nos batteries.

Calibre, mm. . . . .	84
Poids de la bouche à feu, kg. . . . .	437
Poids du projectile, kg. . . . .	5,6
»           »       en ‰ . . . . .	12
Poids de la charge, gr. . . . .	840
»           »       en ‰ . . . . .	150
Vitesse initiale, m. . . . .	396
Force vive initiale du projectile, tm. . . . .	44,760
»       par kg. de bouche à feu, kgm. . . . .	103,3

L'avant-train du canon de 8 cm. en bronze est le premier avant-train dans lequel le fer ait remplacé le bois dans la construction du corps de voiture. Les coffres proviennent de la transformation des coffres de 1843 et de 1862.

La munition est disposée dans trois compartiments, le compartiment du milieu étant occupé par les gargousses, comme pour le canon de 10 cm.; les projectiles sont donc aux deux extrémités du coffre, en deux étages. En cas d'explosion du coffre, les projectiles, comme on l'a constaté à Thoune dans des expériences, sont projetés à droite et à gauche d'une manière très dangereuse. Maintenant on abaisse le centre de gravité de la voiture en mettant tous les projectiles le plus bas possible et les charges dessus, formant deuxième étage. Pour

cela, les nouveaux coffres s'ouvrent par leur paroi postérieure.

Munition : 40 coups, soit 20 obus, 18 shrapnels, 2 boîtes à mitraille, 40 gargousses à 840 gr., 6 gargousses à 280 gr., formant 2 paquets à 840 gr.

On remarque la diminution relative du nombre des obus et l'accroissement des shrapnels. Les boîtes à mitraille diminuent.

Le shrapnel est caractérisé par des parois très minces, en tôle de fer, assurant une capacité considérable pour contenir des balles. Malheureusement les éclatements dans l'âme sont nombreux avec ce genre de construction.

Ces avant-trains, aménagés en 1895 pour le nouveau paquetage, sont en service.

*Canon de 8<sup>cm</sup>4 de campagne, en acier fretté, à chargement par la culasse.* Ces canons ont été fabriqués par la maison Krupp. Ils se composent d'un noyau en acier, renforcé de cercles d'acier ou frettes, posés à chaud sur la partie du noyau soumise aux plus fortes pressions pendant le tir.

Le mécanisme de culasse est le coin cylindro-prismatique, (prismatique en avant, cylindrique en arrière). L'inflammation ne se fait plus par un canal de lumière percé dans la bouche à feu verticalement au-dessus de la charge, mais a lieu par un canal pratiqué dans le mécanisme de culasse et aboutissant au milieu du fond de l'âme. La mise de feu est déterminée par l'action d'un percuteur frappant sur une cartouche-amorce semblable à une cartouche de fusil sans balle. On fait partir le coup en tirant une courroie dont l'extrémité est fixée à l'appareil de percussion.

Vingt-quatre rayures progressives, c'est-à-dire dont l'inclinaison, très faible au fond de l'âme, va en augmentant progressivement jusque près de la bouche du canon.

Le projectile est muni d'une ceinture de forçement en cuivre, fixée près de son culot. Il n'y a donc plus de chemise en plomb.

L'affût est celui du canon de 8<sup>cm</sup>4 en bronze, renforcé ; les roues sont à moyeu métallique.

Depuis 1890, les affûts de 8 cm. de campagne sont munis d'un frein automatique Lemoine, qui de lui-même se serre lors du recul et se desserre quand on pousse la pièce en avant.

Ces freins ne servent pas seulement à limiter le recul du

tir, mais peuvent être serrés en marche sans que les servants descendent de la voiture.

Calibre, mm. . . . .	84
Poids de la bouche à feu, kg. . . . .	425
» du projectile, kg. . . . .	6,7
» » en ‰. . . . .	15,7
Charge (poudre à faible fumée), gr. . . . .	600
» » » en ‰. . . . .	89
Vitesse initiale, m. . . . .	485
Force vive initiale du projectile, tm. . . . .	80,408
» par kg. de bouche à feu, kgm. . . . .	189,4

L'avant-train, dû à la transformation de celui du canon en bronze de même calibre, contenait primitivement 20 obus, 20 shrapnels et 42 gargousses; 2 boîtes à mitraille étaient portées dans un compartiment de métal à l'extérieur du coffre. L'avant-train ne reçoit maintenant que 35 shrapnels et 36 charges.

Le caisson du canon de 8<sup>cm</sup>4 en acier fretté est celui qui a été mis en service pour le 8<sup>cm</sup>4 en bronze, en 1874, suivant ordonnance à la date du 28 novembre 1874. Le corps de voiture est en fer.

Munition portée primitivement par le caisson : 128 coups, soit 68 obus, 58 shrapnels, 2 boîtes à mitraille.

Ce caisson a été transformé plus tard pour le nouveau paquetage.

Il ne transporte plus maintenant que 105 shrapnels et 108 charges de 600 gr.

*Canon de 8<sup>cm</sup>4 de campagne, en acier fretté.* Projet Krupp de transformation de notre matériel pour les gargousses à douille métallique.

L'anneau obturateur Broadwell, destiné à prévenir les fuites de gaz, ne fonctionne pas d'une manière irréprochable; en introduisant la douille métallique, qui joue le rôle d'obturateur, on supprime l'anneau Broadwell.

Le mécanisme de culasse est pourvu d'un extracteur automatique.

La mise de feu a lieu par percussion, la douille porte l'amorce dans le milieu de son culot comme les cartouches du fusil.

L'affût est muni d'un frein automatique Lemoine comme tous les affûts de notre artillerie de campagne.

L'avant-train provient de la transformation du modèle de



1874. Le coffre est aménagé pour le système à tiroirs. La partie supérieure porte, à gauche, les gargousses en étamine (paquetage actuel), à droite, les gargousses à douille de laiton (paquetage proposé).

Les projectiles, à l'étage inférieur, sont rangés par 5 dans des châssis de métal, qui servent à les porter à la pièce lors du tir.

Munition : 35 shrapnels, 36 gargousses.

L'avant-train est transformé pour le transport de cinq sacs de servants; sur le siège est un coussinet renfermant 30 kg. d'avoine.

## II

### ARTILLERIE DE POSITION

*Canon lisse de 16 livres, en bronze, dit vaudois.* Ce canon commence la série des canons affectés à l'artillerie de position ou à la défense des places.

Il a été fondu en 1752 et donné par le Directoire. Primitivement l'appareil de pointage était un simple coin en bois, placé sous la culasse.

Affût à flasques reposant sur le sol.

L'essieu et l'appareil de pointage ont été transformés quand on a envoyé ces canons à Bâle en 1857.

Calibre, mm. . . . .	132
Poids de la bouche à feu, kg. . . . .	1867
» du projectile, kg. . . . .	8
» » en ‰ . . . . .	4,2
» de la charge, gr. . . . .	2000
» » en ‰. . . . .	250
Vitesse initiale, m. . . . .	450
Force vive initiale du projectile, tm. . . . .	82,569
» par kg. de bouche à feu, kgm. . . . .	44,2

L'avant-train est à coffret mobile. L'attelage a 8 chevaux.

*Mortier lisse de 50 livres, en bronze, ordonnance de 1827,* appelé plus tard mortier de 22 cm. Réformé en 1885.

Les anciens mortiers lisses ont une forme caractéristique trapue; les tourillons, très en arrière du centre de gravité, reposent sur un affût à flasques de métal, sans roues. Il n'y a pas de bouton de culasse; le mortier n'a qu'une anse, disposée transversalement.

Le mortier lisse est destiné au tir sous des angles considérables allant jusqu'à 60 degrés. On changeait la portée en modifiant le poids de la charge de poudre. Pour charger, on versait au fond de l'âme la charge de poudre, exactement pesée par un servant; on l'égalisait, puis on engageait la bombe dans le mortier, la fusée en haut. Après avoir saupoudré la fusée de pulvérin, on mettait le feu au mortier. Les gaz enflammés qui passaient autour de la bombe allumaient la mèche de la fusée, qu'on avait soin de bien étendre.

Avec les mortiers primitifs, on mettait d'abord le feu à la fusée, puis au mortier, procédé bien dangereux en cas de mauvais fonctionnement de l'amorce du deuxième feu.

La bombe, munie de deux anneaux servant au transport, contenait une très forte charge de poudre. L'explosion avait lieu quand la fusée était complètement consumée. On coupait les fusées à différentes longueurs pour avoir des explosions après un temps plus ou moins long.

Calibre, mm. . . . .	223,5
Poids de la bouche à feu, kg. . . . .	290
» du projectile, kg. . . . .	23,800
» » en ‰. . . . .	82
» de la charge maximum, gr. . . . .	937
» » » en ‰. . . . .	39

*Obusier long de 24 livres, lisse, en bronze.* Cet obusier a remplacé, en 1853, l'obusier court de 24 livres; il a été transféré à l'artillerie de position en 1867 avec la dénomination d'obusier lisse de 16 cm.

Il y avait quelques obusiers lisses en acier, ce sont les premières bouches à feu fabriquées par la maison Krupp. Réformé en 1885.

Calibre, mm. . . . .	166,2
Poids de la bouche à feu, kg. . . . .	895
» de l'obus, kg. . . . .	11,750
» » en ‰. . . . .	13,1
» de la charge forte, gr. . . . .	1250
» » en ‰. . . . .	106
Vitesse initiale, m. . . . .	331
Force vive initiale de l'obus, tm. . . . .	65,614
» par kg. de bouche à feu, kgm. . . . .	73,3

L'obusier de 16 cm. lançait des obus, des obus incendiaires, des shrapnels et de la mitraille.

Les projectiles étaient fixés sur des sabots en bois. La charge, séparée du projectile, avait aussi un sabot en bois, qu'il fallait avoir soin de bien mettre du bon côté, contre le projectile, lors du chargement, sinon le coup ne partait pas, le sabot de bois se trouvant sous le canal de lumière, incident assez fréquent.

L'affût était en bois, à flèche. L'avant-train contenait 16 coups, soit 10 obus, 4 shrapnels, 2 boîtes à mitraille, 11 gargousses à 1250 gr., à fond vert, et 10 gargousses à 625 gr., à fond rouge.

*Canon rayé de 8 livres, en bronze, à chargement par la culasse.* Sur affût en bois, à flèche. Introduit en 1866. Fabriqué à Aarau et à Winterthour.

Le mécanisme de culasse est un coin simple en fer forgé, comme celui du canon de 8 livres de campagne; les dimensions intérieures sont les mêmes.

Appelé plus tard canon de 10 cm., puis transformé en mortier de 12 cm.

Calibre, mm. . . . .	105
Poids de la bouche à feu, kg. . . . .	750
» de l'obus, kg. . . . .	7,850
» » en ‰. . . . .	10,4
» de la charge, gr. . . . .	1062
» » en ‰. . . . .	135
Vitesse initiale, m. . . . .	398
Force vive initiale du projectile, tm. . . . .	63,378
» par kg. de bouche à feu, kgm. . . . .	84,5

L'avant-train provenait du matériel du canon lisse de 8 livres de campagne et des obusiers de 12 livres.

Munition : 32 coups, soit 20 obus, 8 shrapnels, 4 boîtes à mitraille, 32 gargousses à 1062 gr., 4 gargousses à 250 gr. La munition est la même que celle du canon de 8 livres de campagne.

*Canon rayé de 12 livres, en bronze, à chargement par la culasse,* sur affût en bois, à flèche, fondu à Aarau (Rüetschi).

Ce canon est dû à la transformation du canon lisse de 12 livres, modèle 1843. Classé à l'artillerie de position avec la dénomination de canon de 12 cm., transformé. Déclassé en 1885.

Pour opérer la transformation, on a coupé le bouton de culasse, pratiqué une mortaise transversale pour recevoir un

double coin en fer forgé et rayé l'âme. Les rayures sont à pas constant, au nombre de 12.

Calibre, mm. . . . .	120
Poids de la bouche à feu en bronze, kg. . . . .	844
» de l'obus, kg. . . . .	14,2
» » en ‰. . . . .	16,8
» de la charge, gr. . . . .	1062
» » en ‰. . . . .	74,6
Vitesse initiale, m. . . . .	282
Force vive initiale du projectile, tm. . . . .	45,718
» par kg. de bouche à feu, kgm. . . . .	54,1

L'avant-train renferme 24 coups, soit 15 obus, 6 shrapnels, 3 boîtes à mitraille, 24 gargousses à 1062 gr., 4 gargousses à 375 gr.

La charge forte est la même que celle du canon de 10 cm., bien que le projectile soit plus lourd; la transformation ayant affaibli la culasse, on n'avait pas voulu donner à ce canon une charge plus considérable.

*Canon de 12 livres (12 cm.), refondu, à chargement par la culasse, sur affût en fer, à cornières.*

Ce canon, fondu à Aarau (Rüetschi), est en bronze ou en acier; les dimensions et l'organisation de l'âme sont les mêmes que pour le canon transformé. L'extérieur en diffère: les parois sont plus épaisses à la hauteur du tonnerre et la culasse a de fortes dimensions. Bien que la construction soit de 1867, l'ordonnance porte la date de 1869.

Les derniers construits de ces canons sont à coin simple, en acier, et à anneau obturateur Broadwell.

Déclassé.

Calibre, mm. . . . .	120
Poids de la bouche à feu en bronze, kg. . . . .	898
Poids de l'obus, kg. . . . .	14,2
» » en ‰. . . . .	15,8
» de la charge, gr. . . . .	1062
» » en ‰. . . . .	74,6
Vitesse initiale, m. . . . .	282
Force vive initiale du projectile, tm. . . . .	45,718
» par kg. de bouche à feu, kgm. . . . .	50,9

Jusqu'au moment de l'adoption du canon fretté de 12 cm. actuel, ce canon de 12 cm. a formé la pièce principale de notre artillerie de position.

Les affûts étaient à peu près du même modèle que ceux du canon de 10 cm. de campagne.

*Canon de 10 cm. de position*, identique au canon de 8 livres, en bronze, mais sur affût de position, en tôle de fer.

L'affût de position, destiné au service derrière un épaulement, met la bouche à feu à une hauteur d'environ 1<sup>m</sup>80 au-dessus du sol. L'ordonnance de l'affût est du 19 novembre 1879. On peut aussi placer sur cet affût des canons de 8<sup>cm</sup>4, en garnissant les tourillons de douilles spéciales.

L'avant-train de l'affût de position de 10 cm. provient des matériels de 6, de 8 et de 12 livres.

Munition : 32 coups, soit 20 obus, 8 shrapnels, 4 boîtes à mitraille ; 32 gargousses à 1062 gr., 4 gargousses à 250 gr.

*Canon court de 15 cm., en bronze*, sur affût de position en tôle de fer. Ordonnance provisoire de 1878, transféré à l'artillerie de forteresse en 1890.

Calibre, mm. . . . .	150
Poids de la bouche à feu, kg. . . . .	1420
» du projectile, kg. . . . .	28
» » en ‰ . . . . .	19,7
» de la charge (poudre noire), gr. . . . .	2500
» » en ‰ . . . . .	89
Vitesse initiale, m. . . . .	323
Force vive initiale du projectile, tm. . . . .	148,889
» par kg. de bouche à feu, kgm. . . . .	104,8

L'avant-train n'a pas de coffre ; il est à cheville ouvrière.

*Canon de 8<sup>cm</sup>4, en bronze durci*, sur affût de position, avec plateforme transportable et arcs de recul. Bouche à feu introduite en 1887, fondue à Winterthour.

Mécanisme de culasse à coin prismatique, vingt rayures progressives de même inclinaison finale que celles du canon de 8<sup>cm</sup>4 en acier fretté.

Calibre, mm. . . . .	84
Poids de la bouche à feu, kg. . . . .	456
» du projectile, kg. . . . .	6,700
» » en ‰ . . . . .	14,4
» de la charge (poudre à faible fumée), gr. . . . .	600
» » en ‰ . . . . .	89
Vitesse initiale, m. . . . .	485
Force vive initiale du projectile, tm. . . . .	80,408
» par kg. de bouche à feu, kgm. . . . .	176,3

L'avant-train provient des matériels de 4, de 6 et de 12 livres.

Munition : 40 shrapnels, 40 gargousses.

*Mortier de 12 cm.*, sur affût en tôle de fer avec plateforme transportable.

La bouche à feu provient de la transformation, opérée en 1885, des bouches à feu de 8 livres (10<sup>cm5</sup>) de campagne, en acier, et de 8 livres de position, en bronze.

On a coupé la volée, remplacé les anciens tourillons par une frette porte-tourillons, reforcé l'âme et transformé le mécanisme de culasse. La mise de feu est à percussion.

Un certain nombre de mortiers de 12 cm., en acier, ont été construits dans les usines Bofors.

Pour charger, on engage dans la culasse un tube allant jusqu'à la partie antérieure de la mortaise, ce qui facilite l'introduction du projectile et de la charge.

L'affût, en tôle de fer, provient de la transformation de l'affût du canon de 8 livres (10<sup>cm5</sup>) de campagne. L'appareil de pointage est à arc denté, fixé à la culasse.

Calibre, mm. . . . .	120
Poids de la bouche à feu	{ acier, kg. . . . . 534
	{ bronze, kg. . . . . 631
» du projectile, kg. . . . .	18
» » en ‰	{ acier. . . . . 33,7
	{ bronze . . . . . 28,5
» de la charge maximum, gr. . . . .	300
» » » en ‰ . . . . .	16,6
Vitesse initiale, m. . . . .	225
Force vive initiale du projectile, tm. . . . .	46,461
» par kg. de bouche à feu, kgm. . . . .	{ acier . . . . . 87
	{ bronze . . . . . 73,6

Le mortier rayé, à chargement par la culasse, est plutôt un obusier court; il n'a pas la forme trapue des anciens mortiers lisses.

On emploie 3 charges, formées au moyen de une, deux ou trois gargousses de 100 gr. de poudre à faible fumée.

L'avant-train du mortier de 12 cm. est d'une construction spéciale, qui est aussi celle des caissons de mortiers et de canon de 12 cm. Le corps de l'avant-train est recouvert d'un plancher, sur lequel on peut charger 4 caisses étroites, dont une renferme 5 shrapnels, une 5 obus, une autre 120 gargousses à 100 gr. de poudre à faible fumée, une dernière contient les équipements.

*Canon de 12 cm. en acier fretté, ordonnance du 14 avril 1885.* Ce canon rappelle tout à fait, aux dimensions près, le canon en acier fretté de 8<sup>cm</sup>4 de l'artillerie de campagne. Le mécanisme de culasse est un coin cylindro-prismatique retenu par une chaînette d'arrêt. Les rayures, progressives, sont au nombre de 32.

Les canons de 12 cm. en acier fretté ont été livrés par la maison Krupp; les usines de Bofors, en Suède, nous ont fourni une certaine quantité de canons de 12 cm., en acier, à jaquette, canons d'une résistance aussi forte, ainsi que les essais l'ont prouvé, mais formés essentiellement d'un tube correspondant à l'âme et d'une jaquette, qui porte la culasse et les tourillons et se pose à chaud sur la partie arrière du tube. Pour faciliter la charge, on fait usage d'un tube de chargement comme avec les mortiers.

L'affût est un affût de position en tôle d'acier.

Pour le tir, on dispose le canon sur une plateforme, solide plancher en bois, qu'on doit construire spécialement. Le recul est limité par des plans inclinés ou coins de recul, qu'on place derrière la pièce dans le prolongement des roues; la pièce revient ainsi d'elle-même à sa place de tir.

Calibre, mm. . . . .	120
Poids de la bouche à feu, kg. . . . .	1425
» du projectile, kg. . . . .	18
» » en ‰ . . . . .	12,6
» de la charge (poud. à faibl <sup>e</sup> fumée), gr. . . . .	2000
» » en ‰ . . . . .	111
Vitesse initiale, m. . . . .	515
Force vive initiale du projectile en tm. . . . .	243,410
» par kg. de bouche à feu, en kgm. . . . .	170,81

L'avant-train est simplement destiné à porter la crosse; c'est un avant-train bas, à corps métallique et à cheville ouvrière.

Pour les marches, afin d'abaisser le centre de gravité de la voiture et de mieux répartir le poids sur les 4 roues, on peut placer la bouche à feu sur un support spécial disposé au milieu de l'affût. On opère cette manœuvre au moyen de la chèvre, appareil servant à lever les lourds fardeaux.

On transporte aussi les bouches à feu de 12 cm. frettées en les suspendant sous un chariot à deux roues, appelé chariot porte-corps.

La munition du canon de 12 cm., comprenant des obus ordinaires, des obus brisants et des shrapnels, est portée sur des caissons de même construction que les caissons des mortiers. Les projectiles sont par 5 dans des caisses étroites, que deux hommes peuvent transporter au moyen d'un levier porte-caisse.

### III

#### ARTILLERIE DE MONTAGNE

*L'obusier lisse de 8 livres de montagne, en bronze*, construit d'après le modèle français de 1827 a été introduit en 1844.

Le calibre est celui du canon de 12 livres ; au fond de l'âme est une chambre, plus étroite.

Calibre, mm. . . . .	118,5
Poids de la bouche à feu, kg. . . . .	100
» du projectile, kg. . . . .	3,906
» » en ‰ . . . . .	39
» de la charge, gr. . . . .	266
» » en ‰ . . . . .	68
Vitesse initiale, m. . . . .	244
Force vive initiale du projectile en tm. . . . .	11,859
» par kg. de bouche à feu, en kgm. . . . .	118,6

L'affût est en bois.

Les caisses à munition, disposées de chaque côté du bât des mulets de munition, portent chacune 8 coups, soit 7 coups à obus et 1 à mitraille.

Il faut donc 3 mulets pour porter la pièce et sa munition immédiate.

*Canon rayé de 4 livres de montagne, en bronze.* Construit en 1861, suivant ordonnance portant la date du 5 février 1864. Le calibre et l'organisation sont les mêmes que ceux du canon rayé de 4 livres de campagne à chargement par la bouche.

L'artillerie de montagne tire les mêmes obus que l'artillerie de campagne, mais on ne lui donne pas de shrapnels. Il y a des boîtes à mitraille.



Calibre, mm. . . . .	84,45
Poids de la bouche à feu, kg. . . . .	103
» de l'obus, kg. . . . .	3,920
» » en ‰ . . . . .	38
» de la charge, gr. . . . .	300
» » en ‰ . . . . .	76
Vitesse initiale, m. . . . .	238
Force vive initiale du projectile en tm. . . . .	11,317
» par kg. de bouche à feu, en kgm. . . . .	109

L'affût est en bois, il provient de l'obusier de montagne.

La munition immédiate de la pièce est portée dans 2 caisses renfermant chacune 9 coups, soit 8 obus, une boîte à mitraille et les charges correspondantes.

Il faut donc 3 mulets pour porter la pièce et sa munition immédiate.

Le bât de 1861 est plus léger que celui de 1847.

*Canon de 7<sup>cm</sup>5 de montagne, en acier, à chargement par la culasse. Ordonnance de 1877.*

C'est un canon Krupp à coin plat et à 24 rayures. Il tire des projectiles organisés comme ceux de la pièce de campagne. Le shrapnel est depuis quelque temps le projectile unique de l'artillerie de montagne.

L'affût est en tôle d'acier; vu son poids, on a dû placer les roues et la limonière sur un mulet spécial. Il faut donc 4 mulets pour transporter la pièce et sa munition immédiate.

Le bât de 1877 est plus léger que celui de 1861.

Calibre, mm. . . . .	75
Poids de la bouche à feu, kg. . . . .	104
» du shrapnel, kg. . . . .	4,600
» » en ‰ . . . . .	43,8
» de la charge (poud. à faible fumée), gr. . . . .	170
» » en ‰ . . . . .	36,9
Vitesse initiale, m. . . . .	306
Force vive initiale du projectile en tm. . . . .	21,953
» par kg. de bouche à feu, en kgm. . . . .	209

Chaque caisse à munition renferme 9 shrapnels et 10 charges de 170 gr.

## Résumé des données numériques relatives au matériel exposé.

	CALIBRE mm.	POIDS de la bouche à feu kg.	POIDS du projectile kg.		POIDS de la charge g.		V <sub>0</sub> m.	Force vive initiale tm.	Force vive par kg. de bouche à feu kgm.
			kg.	% du poids de la bouche à feu	g.	% du poids du projectile			
Canon lisse Wurstem- berger de 4 liv. . . . .	84	241	2	8,2	470	235	400	16,310	67,6
Canon lisse de 4 liv. bernois . . . . .	84	287	2	6,9	625	312	420	17,981	62,5
Obusier court de 24 liv., lisse . . . . .	166,2	458	10,703	23,3	625	58	266	38,598	84,2
Canon lisse de 12 liv. . .	118,5	905	5,605	6,2	1500	266	465	61,991	68,5
Canon lisse de 6 liv. . .	94,8	445	2,860	6,4	750	262	435	27,583	61,9
Obusier court de 12 liv., lisse . . . . .	118,5	263	5,297	20,1	312	58,9	243	15,942	60,6
Obusier long de 12 liv., lisse . . . . .	118,5	455	5,297	11,6	625	118	343	31,762	69,8
Canon rayé de 4 liv. (bouche) bronze . . . . .	84,45	393	3,920	9,9	625	159	390	30,389	77,3
Canon rayé de 8 liv. (culasse) acier . . . . .	105	610	7,850	12,8	1062	135	398	63,378	103,8
Canon de 8,4 cm. en bronze (culasse) . . . . .	84	437	5,6	12	840	150	396	44,760	103,3
Canon de 8,4 cm. en acier fretté . . . . .	84	425	6,7	15,7	600†	89	485	80,408	189,1
Canon lisse de 16 liv. . .	132	1867	8	4,2	2000	250	450	82,569	44,2
Mortier lisse de 50 liv. (22 cm.) . . . . .	223	290	23,8	82	max. 937	39	—	—	—
Obusier long de 24 liv., lisse (16 cm.) . . . . .	166,2	895	11,75	13,1	1250	106	331	65,614	73,3
Canon rayé de 8 liv. en bronze (culasse) . . . . .	105	750	7,850	10,4	1062	135	398	63,378	84,5
Canon rayé de 12 liv. transformé (bronze) . . . . .	120	844	14,2	16,8	1062	74,6	282	45,718	54,1
Canon rayé de 12 liv. refondu (bronze) . . . . .	120	898	14,2	15,8	1062	74,6	282	45,718	50,9
Canon court de 15 cm. en bronze . . . . .	150	1420	23	19,7	2500	89	323	148,889	104,8
Canon de 8,4 cm. en bronze durci . . . . .	84	456	6,700	14,4	600*	89	485	80,408	176,3
Mortier de 12 cm. acier . .	120	534	18	33,7	300*	16,6	225	46,461	87
» » bronze . . . . .	120	631	»	28,5	»	»	»	»	73,6
Canon de 12 cm. en acier fretté . . . . .	120	1425	18	12,6	2000*	111	515	243,410	170,8
Obusier lisse de 8 liv. de montagne . . . . .	118,5	400	3,906	39	266	68	244	11,859	118,6
Canon rayé de 4 liv. de montagne . . . . .	84,45	403	3,920	38	300	76	238	11,317	109
Canon de 7,5 cm. de montagne (acier) . . . . .	75	104	4,6	43,8	170*	36,9	306	21,953	209

Poudre à faible fumée.

Ce tableau fait ressortir les progrès réalisés depuis cent ans par les bouches à feu suisses en ce qui concerne la puissance du projectile et l'utilisation du poids de la bouche à feu. Le canon de campagne, qui, d'après l'image que nous avons donnée en commençant ces notes, pouvait primitivement élever à environ 16 mètres de hauteur le poids de mille kilogrammes, l'élève à 80 mètres avec nos pièces frettées actuelles. L'artillerie de position est parvenue à la hauteur de 243 mètres. De 11 mètres de hauteur, l'artillerie de montagne est arrivée à 21 mètres.

Les progrès sont considérables, si on envisage la puissance meurtrière et la force de destruction du projectile, l'augmentation des portées, la précision et la rapidité du tir, ainsi que la certitude du départ des coups et de l'éclatement des projectiles au point voulu. Le service des pièces offre aussi une sécurité plus grande pour les canonniers : ceux-ci ne sont plus exposés à avoir les bras emportés pendant la manœuvre de l'écouvillon, alors qu'ils refoulaient une charge ou un projectile dans une bouche à feu contenant encore quelque résidu incandescent ; les fusées ne risquent plus, au moindre oubli, de déterminer prématurément l'explosion du projectile tandis qu'on refoule celui-ci.

Et pourtant, ces nombreuses améliorations paraissent insuffisantes ; en effet, si nous regardons autour de nous, nous voyons les gouvernements, préoccupés de la question de la nouvelle artillerie à tir rapide, multiplier les études et les expériences en vue de la réfection prochaine de leur matériel. Aujourd'hui les grandes puissances de l'Europe ont des artilleries à peu près équivalentes ; la première qui cherchera à rompre l'équilibre en sa faveur par la construction de canons plus parfaits donnera le signal de sacrifices financiers énormes pour la rénovation de toutes les artilleries. Avec les engins nouveaux, ce n'est plus seulement à la batterie de six pièces qu'on peut demander de tirer environ douze coups par minute à certains moments, c'est à chaque pièce : On comprend qu'on ne puisse laisser le voisin acquérir de pareils canons sans s'en procurer soi-même, mais aussi que chacun hésite à introduire le premier un armement qui, dans notre époque de progrès incessants, sera peut-être bientôt dépassé par un autre, où on aura mis à profit l'expérience acquise.

Thoune, le 15 juillet 1896.

Albert PAGAN.

