

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 9 (1864)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Canons rayés [suite]  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-347288>

### **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:** 01.02.2025

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

avec la gymnastique rendue également obligatoire, surtout pour les plus jeunes catégories, auxquelles on ne donnerait pas tout de suite des armes.

Si l'on parvenait à exécuter ce plan, il ne faut pas croire que tout cela ne serait qu'un jeu d'enfants.

Tout en jouant, nos jeunes générations apprendraient une foule de choses aussi utiles qu'indispensables pour leur future vie militaire.

Lorsque viendra la garnison d'instruction, ils seraient bien dégrossis, en arrivant sous les ordres de l'instructeur. Là, ils feraient des progrès rapides pour devenir des modèles de soldats citoyens.

C'est certainement des rangs de nos cadets que sortiraient nos officiers d'élite. Ceux-ci seraient d'autant plus capables qu'ils se seraient bien appliqués aux exercices militaires de leur jeune âge.

Dans les écoles spéciales d'aspirant au grade d'officier, il pourrait être consacré plus de temps à l'enseignement des branches supérieures de l'art militaire. Cela apporterait un remède au défaut d'officiers subalternes suffisamment capables, défaut dont nos troupes jurassiennes souffrent visiblement.

Enfin, outre les avantages qui viennent d'être énumérés, l'instruction militaire donnée aux cadets par beaucoup d'officiers servirait à ceux-ci, peut-être sans qu'ils s'en doutassent, de cours de répétition. Ils arriveraient ainsi à se maintenir mieux la connaissance d'une partie des règlements militaires.

M. Girard termine en recommandant chaleureusement à la Société jurassienne de prendre cette œuvre sous son patronage. Nous joignons sincèrement nos vœux aux siens, et nous espérons que dans le canton de Vaud, comme dans les cantons qui manquent de l'institution des cadets, cette lacune sera prochainement comblée.

---

## CANONS RAYÉS.

(Suite.)

### *Mouvement des projectiles lancés par les armes rayées.*

Pour remédier aux défauts que nous venons de signaler, l'on a voulu dans les nouvelles armes :

1° Eviter le battement du projectile dans le canon par *son forcément*; 2° régulariser son mouvement de rotation en lui en donnant un constant, propre à équilibrer la pression de l'air sur toute sa surface, même malgré ses vices de construction; 3° diminuer sa résistance

au mouvement dans l'air en donnant à sa *proue* une forme propre à lui frayer un passage facile au milieu de cet air.

Le forçement du projectile s'obtient par divers procédés que nous croyons superflu d'exposer ici, procédés plus ou moins imparfaits, dont les meilleurs paraissent jusqu'ici l'expansion du projectile, ou plutôt de certaines de ses parties, par l'effet du gaz, au moment de l'inflammation de la poudre. Par cet artifice, non-seulement on empêche le ballonnement des projectiles dans l'âme des pièces, mais *le vent* étant supprimé, tous les gaz produits par la combustion concourent utilement à la communication du mouvement au projectile, ce qui n'a pas lieu dans le tir à boulet des pièces lisses.

La diminution de la résistance de l'air s'obtient en donnant à la proue du projectile la forme d'un cône à génératrices courbes, auxquelles les génératrices de la partie cylindrique sont tangentes. Il a été démontré théoriquement et expérimentalement que la résistance opposée par l'air au mouvement des projectiles de cette forme, n'est que les deux tiers de celle qu'il présente au mouvement des boulets de même section, de sorte que par ce seul fait, un projectile de forme cylindro-ogivale aura une portée représentée par 1,5 environ, celle du boulet de même diamètre, animé de la même vitesse, l'étant par 1,00.

Enfin, pour empêcher la déviation qui résulte de la rotation irrégulière et vicieuse des projectiles, on a imaginé de leur communiquer un mouvement gyrotoire dans une direction constante, et telle que l'action combinée des courants de rotation et de translation de l'air ambiant produise la même pression sur toutes les génératrices du projectile, ce qui a lieu lorsque le mouvement de gyration s'effectue dans un plan perpendiculaire à la fois à l'axe de figure du projectile et à sa trajectoire.

Cette rotation, impossible à imprimer à des projectiles sphériques, l'est aisément aux projectiles présentant une partie cylindrique, que l'on munit en général d'un certain nombre de boutons venant s'engager dans des rayures en hélice pratiquées dans l'âme des canons.

Tel est le but que l'on se proposa d'abord, en imprimant aux projectiles une rapide rotation au moyen de la rayure des armes, mais cette rotation, outre l'équilibre de la pression de l'air autour des projectiles, leur communique une propriété que l'on ne cherchait pas, et que bien des personnes ignorent encore; nous voulons parler de la stabilité de leur axe de rotation, stabilité démontrée expérimentalement par M. L. Foucault, au moyen du gyroscope de son invention. Ce physicien éminent n'avait pas en vue le mouvement des projectiles, mais bien celui de notre globe; cependant, quel qu'en ait été

le but, ses expériences, répétées depuis par le Dr Magnus sur des corps de même forme que les projectiles cylindro-coniques, ont démontré que si l'on suspend un solide de révolution, de telle manière que l'on puisse faire prendre à son axe toutes les positions possibles, tant que ce solide ne tourne pas autour de cet axe, il n'offre aucune résistance sensible à son déplacement, mais qu'aussitôt qu'une rotation rapide lui est imprimée, il acquiert une grande stabilité, et présente à toutes les déviations de son axe une résistance assez considérable, d'autant plus énergique que le mouvement de rotation est plus intense.

Nous ne savons si cette expérience frappa beaucoup les personnes s'occupant de balistique, et si l'on y chercha la principale cause de la précision des armes rayées, mais ce fut pour nous une vive lumière jetée sur la cause de cette précision, les explications qu'on en donnait dans les ouvrages de balistique ne nous paraissant pas suffisantes. Ce qui est certain, c'est que l'on n'a pas donné à ce fait toute l'attention qu'il mérite; on ne considère en effet, en général, la rotation des projectiles que comme moyen d'équilibrer la pression que l'air exerce autour d'eux, et comme procédé propre à obvier à leur non-homogénéité et à leur excentricité, mais pas du tout dans son effet sur la stabilité de leur axe.

Quoi qu'il en soit, il est positif qu'en vertu de leur rotation, l'axe des projectiles lancés par les armes rayées conserve dans l'espace une position parallèle à celle qu'il occupait dans l'âme de la pièce, de sorte que l'angle que cet axe forme avec la trajectoire devient d'autant plus grand que la distance au canon augmente.

Cette position de l'axe des projectiles par rapport à la direction de leur mouvement, s'oppose à l'équilibre parfait de la pression que l'air exerce sur leur surface, équilibre qui ne peut avoir lieu qu'à la condition que l'axe de figure se confonde avec la trajectoire; il doit donc en résulter des déviations, mais comme ces déviations sont constantes et proportionnelles aux vitesses de rotation et de translation des projectiles, il est aisé de les prévoir et d'en tenir compte.

La déviation latérale, nommée *dérivation*, très faible d'ailleurs, a toujours lieu, pour le sens actuel des rayures, du côté droit de l'observateur placé derrière le canon; elle est due à un phénomène de tout autre ordre que celui qui produit la déviation des boulets, et dont l'exposition, un peu trop étrangère au but de ce mémoire pour trouver place ici, sera réservée pour une note spéciale.

Quant à la déviation verticale, due simplement à la pression plus grande exercée par l'air sous le projectile que sur sa partie supé-

rieure, elle a pour effet de le relever et par conséquent d'augmenter sa portée.

Ces différents faits : forme du projectile, dérivation faible et constante, déviation également constante de bas en haut, et stabilité de l'axe, suffisent pour expliquer la cause de la supériorité, comme portée et précision, des armes rayées sur les armes lisses.

Remarquons aussi que si l'on fait abstraction de l'influence de la forme de leurs projectiles, la portée des armes rayées dépend, comme pour les canons lisses, de la vitesse initiale qu'ils peuvent communiquer à leurs projectiles, et que leur précision est en rapport surtout avec la rapidité de la rotation que leur rayure peut imprimer. Malheureusement, ces vitesses de translation et de gyration ont des limites ; on ne peut en effet donner aux rayures une inclinaison aussi forte qu'on le voudrait, sous peine de voir les projectiles déchirés sortir sans rotation suffisante des canons et les rayures de ces pièces endommagées, et, une charge trop considérable ayant les mêmes résultats, on est forcément obligé de se renfermer dans certaines limites de vitesse qu'il est matériellement impossible de dépasser, car vouloir s'opposer à l'arrachement mutuel du projectile et de l'âme de la pièce par une construction plus résistante du premier, serait s'exposer à faire sauter les canons par suite de la trop grande résistance que les gaz de la poudre éprouveraient dans leur expansion.

Nonobstant ces limites que la nature même des choses met à la rapidité des mouvements de rotation et de translation de leurs projectiles, les canons rayés surpassent en portée et surtout en précision les pièces lisses, malgré la vitesse initiale beaucoup plus considérable des boulets lancés par ces dernières.

Nous disons que c'est principalement par leur précision que les canons rayés l'emportent sur les autres, car leur portée, par suite de leur beaucoup moins grande vitesse initiale, n'est pas considérablement plus grande ; mais à quoi sert aux pièces lisses l'étendue de leur portée, si les écarts de leurs projectiles sont tels que pour les distances de plus de 1000<sup>m</sup> on ne peut plus compter sur leurs effets ? Il n'en est pas de même pour les canons rayés dont la précision, à des distances doubles et même triples, est encore parfaitement satisfaisante.

Mais là s'arrêtent les avantages des pièces rayées ; sous tous les autres rapports, ce sont les pièces lisses qui l'emportent sur elles, ainsi que nous allons essayer de l'exposer le plus brièvement possible.

*Pénétration des projectiles.*

Nous avons rappelé que les armes rayées impriment une moins grande vitesse initiale que les armes lisses, en raison de la résistance que les rayures opposent au mouvement des projectiles; de cette infériorité de vitesse résulte, toutes choses égales d'ailleurs, une puissance de pénétration moins considérable, car l'on sait que la profondeur de la pénétration est proportionnelle *au carré de la vitesse* des projectiles. Mais, comme en outre cette même pénétration est proportionnelle au poids des projectiles et en raison inverse de la surface de leur plus grande section transversale, si on admet qu'un projectile de forme cylindro-ogivale pèse deux fois autant qu'un boulet de même calibre, ce qui est le cas général, et que la vitesse initiale du premier n'est que les  $\frac{2}{3}$  de celle du second, on peut, en tenant compte de ce que la résistance du milieu qu'ils traversent (air, eau, terre, etc.) n'est pour un projectile conique que les  $\frac{2}{3}$  de ce qu'elle est pour un projectile sphérique de même diamètre, établir les rapports suivants :

Pénétration d'un boulet sphérique . . . . .	1,00
» d'un projectile cylindro-ogival de même poids que le boulet . . . . .	1,10
» d'un projectile cylindro-ogival de même dia- mètre que le boulet . . . . .	1,35

Ces rapports montrent que si l'axe des projectiles cylindro-coniques se confondait avec leur trajectoire, ils auraient sur les boulets de même diamètre, et même sur ceux de même poids, un certain avantage quant à la pénétration, mais nous verrons dans le paragraphe suivant que l'angle formé par leur axe avec leur trajectoire leur fait perdre cet avantage que leur forme semblait devoir leur donner en dépit de leur faible vitesse initiale, et qu'en définitive leur pénétration n'égale pas celle des projectiles lancés par les canons lisses.

*Position de l'axe des projectiles au moment du choc.*

On a vu que, grâce à leur mouvement de rotation, l'axe des projectiles cylindro-coniques conserve dans tout son parcours l'inclinaison de l'âme du canon qui les a lancés, de sorte que cet axe forme avec la trajectoire un certain angle augmentant avec la distance du projectile à la pièce.

Cet angle, très favorable à la portée, nuit considérablement au choc et à la pénétration.

(A suivre.)

