

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 3 (1858)  
**Heft:** 18

**Artikel:** Fusil Prélat-Burnand [suite et fin de la première partie]  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-328624>

#### **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 MILITAIRE

## SUISSE

dirigée par F. LECOMTE, capitaine d'état-major fédéral.

Nº 18

Lausanne, 29 Septembre 1858

III<sup>e</sup> Année

SOMMAIRE. — Rapport de la commission chargée par la section vaudoise de la Société militaire fédérale de l'examen du fusil Prélat-Burnand (*fin de la 1<sup>e</sup> partie*).

### FUSIL PRÉLAT-BURNAND.

*Rapport de la commission chargée par la section vaudoise de la Société militaire fédérale de l'examen du fusil Prélat-Burnand.*

(Suite.<sup>1</sup>)

#### *Fusil Prélat-Burnand.*

Nous avons pris pour données des calculs, les rayons des cercles qui contiennent la moitié des coups; voici comment ces rayons ont été déterminés, à chaque distance, d'après les résultats du tir.

Aux distances de 200 et de 400 pas tous les coups tirés ont touché le panneau, ensorte qu'on a pu calculer directement les moyens écarts par rapport au point moyen; le calcul a été fait séparément pour le moyen écart horizontal et pour le moyen écart vertical; la différence des deux s'est trouvée de 4 pouces à 400 pas. Avec leur moyenne, on a déterminé par les formules le rayon contenant la moitié des coups.

A 600 pas, 6 balles sur 60 ont manqué le panneau. A 800 pas, 36 balles sur 149 ont manqué le panneau; toutes les balles n'ayant pu être observées, il n'était pas possible de calculer directement le moyen écart comme aux deux distances précédentes. Mais en représentant le tir avec soin sur un papier quadrillé, et en y plaçant le point moyen, on a pu tracer les cercles qui renferment la moitié des coups tirés à 600 et à 800 pas; leurs rayons ont été mesurés à l'échelle du dessin.

Enfin, à 1000 pas, nous avions pour donnée les 117 coups qui ont été tirés à cette distance et sur lesquels 37 ont touché le panneau; la proportion est du 34,5 pour cent. Connaissant ainsi la probabilité d'at-

<sup>1</sup> Voir notre précédent numéro.

teindre un carré de 43 pieds de côté, on en a conclu le moyen écart et, par suite, le rayon du cercle contenant la moitié des coups.

On voit comment ces rayons ont été déterminés, à chaque distance, d'après les résultats immédiats du tir. Ils ont été comparés les uns aux autres par le procédé graphique des courbes ; c'est en traçant la courbe régulière qu'on a obtenu les résultats définitifs, tels qu'ils sont inscrits dans la colonne R du tableau. De ces rayons on a déduit les moyens écarts, et de ceux-ci les pour cent sur les deux cibles A et B du tableau,

Comme vérification, ces deux cibles ont été dessinées sur le papier où le tir était représenté à 600 et 800 pas (voir la planche II) ; en comptant le nombre de balles qui auraient touché ces deux cibles, et formant le pour cent réellement atteint, on trouve :

pour cent dans les cibles A et B
600 pas 20 70
800 " 8 38

ce qui est conforme, à fort peu de chose près, aux colonnes A et B du tableau ; la vérification est aussi satisfaisante qu'on peut le désirer.

Ces résultats sont relatifs au mode particulier dont le tir a été exécuté ; c'est-à-dire, le tir sur appui, le fusil à l'épaule. Nous reviendrons sur ce point lorsque nous aurons vu, sur une autre arme, l'influence que peuvent avoir sur la justesse le mode de tir employé et l'habileté du tireur.

#### *Fusil de munition.*

Il n'était guère besoin de recherches pour s'assurer que le fusil transformé au système Prélat-Burnand jouissait d'une justesse incomparablement supérieure au fusil ordinaire à balle ronde. Cela ressort immédiatement de l'inspection des colonnes A et B relatives au fusil transformé et de ce que l'on connaît du tir du fusil ordinaire dans les écoles militaires. L'évidence est alors plus frappante, peut-être, qu'au moment des expériences du tir. Néanmoins nous avons voulu établir la comparaison d'une manière positive, suivant le système de notre tableau. Les données expérimentales ont été prises dans le traité d'artillerie du général Piobert, page 77 de l'édition de 1852 ; on les a élaborées par le calcul des probabilités avant d'en inscrire le résultat au tableau. Il s'agit de la balle de 29 grammes, tirée à la charge de 8 grammes de poudre, qui constituaient la cartouche d'infanterie en usage de 1842 à 1848. Trois colonnes du tableau donnent les résultats de tirs faits dans trois conditions différentes avec cette arme et cette munition ; 1<sup>o</sup> tir d'expérience exécuté à l'école de Vincennes ; 2<sup>o</sup> tir à la cible par des tireurs choisis ;

3<sup>o</sup> tir à la cible par l'ensemble des régiments. La comparaison des justesses de tir dans ces trois conditions conduit aux deux observations suivantes.

Le tir d'expérience est notablement inférieur au tir ordinaire, sauf aux petites distances. La seule explication plausible de ce fait singulier, est que, dans le tir d'expérience, le canon était dirigé au moyen d'un affût d'une fixité absolue. Or, il est bien constaté, peut-être par ces expériences mêmes, que, dans de telles conditions, le tir perd considérablement de sa justesse. Il se produit, en effet, par suite de la résistance que le canon éprouve dans son recul, des vibrations considérables qui dévient la balle de la direction primitive de l'axe, et ces déviations vont en croissant avec les distances. Depuis lors, on recommande de faire usage d'appareils qui laissent le recul libre, au moins pendant les premiers instants, tout en assurant à l'arme une direction invariable. Aussi, verrons-nous bientôt que, sur une autre arme, ce même fait ne se reproduira pas.

En comparant les tirs exécutés par des tireurs choisis et par l'ensemble des régiments, on reconnaît que la supériorité d'adresse des premiers, n'est sensible qu'aux petites distances; à 400 pas, les pour cent dans les cibles sont presque les mêmes. Ce fait, que nous croyons général, est d'autant plus prononcé, que les écarts inhérents à l'arme sont plus considérables. Il provient, sans doute, de ce que, aux grandes distances, les écarts dus au manque d'adresse sont comme perdus dans ceux beaucoup plus considérables de l'arme elle-même.

#### *Carabine à tige.*

Nous arrivons aux armes de précision et d'abord à la carabine à tige, qui constitue l'armement des 24 bataillons de chasseurs à pied de l'armée française. On sait qu'une tige cylindrique de 3 lignes de diamètre et de 13 lignes de hauteur est vissée sur le fond de la culasse, suivant l'axe du canon; celui-ci est rayé. La poudre se place d'elle-même autour de la tige. La balle, qui a un vent de deux dixièmes de ligne, descend librement et vient reposer par sa base sur la tête de la tige. Alors, avec deux ou trois coups de la baguette un peu fortement appliqués, la balle s'aplatit, s'élargit, pénètre dans les rayures et se trouve forcée pour sortir du canon par l'explosion de la poudre.

Les données expérimentales ont été prises dans le traité du général Piobert, déjà cité; elles sont, d'ailleurs, identiquement répétées dans l'*Aide-mémoire d'artillerie*, page 793. On trouve là les justesses du tir

de la carabine à tige, tirée dans quatre conditions différentes : sur affût, sur appui, par les tireurs de première classe, par les bataillons. — Nous nous sommes assurés, par les explications positives de l'instruction officielle sur le tir à l'usage des bataillons de chasseurs, qu'il s'agissait bien du tir sur affût; ceux des tireurs de première classe et des bataillons sont explicitement indiqués comme tels; quant au quatrième, noté comme tir d'expérience, nous dirons bientôt ce qui nous fait croire qu'il s'agit du tir sur appui.

La justesse du tir sur affût est donnée, soit par les écarts moyens aux diverses distances, soit par les cercles qui contiennent la moitié des coups; ces données s'accordent presque complètement l'une avec l'autre; néanmoins, nous avons fait usage des rayons des cercles seulement, d'où nous avons tiré, comme à l'ordinaire, les colonnes A et B de notre tableau.

Les hommes d'un bataillon de chasseurs sont partagés en trois classes quant à leur adresse au tir. La première classe se compose des hommes qui ont mis dans le but 30 balles, au moins, sur les 60 tirées aux 15 distances réglementaires, dans les tirs individuels de l'année. La justesse du tir de ces tireurs est donnée par les pour cent qu'ils mettent en cible à ces 15 distances; celle de l'ensemble des bataillons est donnée de la même manière. Nous en avons déduit les moyens écarts, d'où les colonnes de notre tableau relatives à la carabine à tige tirée dans ces deux conditions.

Enfin, le tir noté comme tir d'expérience, indique le pour cent, sur des buts de grandeur déterminée, aux distances de 400, 600, 800 et 1000 mètres. On peut, par l'intermédiaire du moyen écart, passer à l'écart moyen. Voici les résultats pour le tir dit d'expérience, pour celui sur affût et pour celui exécuté par les tireurs de première classe :

Ecarts moyens à . . . mètres	400	600	800	1000
Tir sur affût . . . . "	0,33	0,53	1,00	1,74
Tir d'expérience . . . . "	0,74	1,06	1,76	2,74
Tir de la 1 <sup>re</sup> classe . . . . "	0,68	1,28	1,88	2,42

Ce sont les écarts horizontaux et verticaux moyens supposés égaux. On s'en fait une idée bien nette; c'est ce qui nous a engagé à choisir l'écart moyen préférablement au moyen écart, pour l'objet que nous avions en vue de montrer. Or, il est visible que le tir dit d'expérience s'écarte tellement du tir sur affût, qu'il est impossible d'admettre leur

identité. Et d'après ce que l'on sait des procédés employés dans les écoles de tir en France, ce ne peut être qu'un tir sur appui, comme celui exécuté par nous-mêmes dans nos expériences. De plus, en comparant ce tir d'expérience avec celui des bons tireurs, on n'aperçoit pas de différence bien sensible dans les écarts moyens et par suite dans la justesse; ces différences sont irrégulières dans un sens et dans l'autre. Ainsi, se trouve confirmé ce fait acquis par la pratique et qui, pensons-nous, ne sera pas contredit par les personnes compétentes, savoir qu'un bon tireur ne gagne pas en justesse en braquant son arme au lieu de la tirer à bras franc. Les deux tirs sont identiques; seulement, le tir sur appui fatigue moins et demande moins d'attention et de précaution à chaque coup. Nous attachons une certaine importance à cette remarque, car il s'en suit que, la justesse obtenue par nous avec le fusil Prélat-Burnand, s'obtiendrait la même en plaçant l'arme dans les mains de tout bon tireur.

Nous pouvons donc comparer, au point de vue de la justesse, le fusil Prélat-Burnand avec la carabine à tige, tirée par la première classe des bataillons; le fusil a notablement plus de justesse jusqu'à 1000 pas; mais, à cette distance, il est atteint et même surpassé par la carabine, et il le serait bien davantage à 1200 pas. Nous n'essaierons pas d'expliquer ce fait, ce que nous pourrions dire serait trop imparfait.

En comparant le tir de la première classe avec celui des bataillons, on arrive à une conséquence déjà entrevue, que les bons tireurs perdent leurs avantages aux grandes distances; mais l'effet se produit ici à 1000 pas seulement, tandis que, avec le fusil de munition, il se faisait sentir déjà à 400 pas; on comprend qu'il doit en être ainsi, eu égard aux déviations considérablement moindres de la carabine comparée à celles du fusil.

Un bon tireur, outre son adresse dans le tir, soit en visant, soit en gardant, autant que possible, l'immobilité au moment du feu, sait encore charger son arme régulièrement et conformément aux prescriptions réglementaires. Avec l'arme qui nous occupe, il saura donner ses coups de baguette d'une force convenable pour que la balle soit suffisamment forcée, sans cependant être déformée. En sorte que les écarts du tir d'un pareil tireur sont dus à deux causes seulement; celles inhérentes à l'arme dans sa condition normale, et celles qui proviennent des mouvements inévitables d'un tir à bras franc et aussi des erreurs de pointé que produit une vision de moins en moins distincte avec l'<sup>e</sup>

distances. Or, le tir sur affût n'est soumis qu'à la première de ces causes. Il semblerait donc que, connaissant les résultats des tirs exécutés dans ces deux conditions, à bras franc et sur affût, on pourrait séparer ce qui provient de l'une ou de l'autre cause de déviation. C'est, en effet, ce qu'il est possible de faire avec le calcul des probabilités et cela d'une manière assez simple.

Désignons, pour abréger le langage, par  $h$  le moyen écart dans le tir à bras franc; par  $h'$  le moyen écart dans le tir sur affût;  $h$  et  $h'$  sont les données de la question; désignons, enfin, par  $h''$  le moyen écart qu'on obtiendrait si on pouvait observer à chaque coup, au moment du départ de la balle, le point où la ligne de mire va aboutir sur la cible, point qui sera plus ou moins distant du point visé, par le fait de la seconde cause de déviation dont nous avons parlé. Il est clair que  $h$ ,  $h'$  et  $h''$  se rapportent à une même distance de tir. Cela posé, il se trouve que  $h$  est l'hypothénuse d'un triangle rectangle, dont  $h'$  et  $h''$  sont les deux côtés; de sorte que, connaissant  $h$  et  $h'$ , il est aisé de trouver  $h''$ . — Nous avons exécuté cette opération aux 45 distances pour lesquelles nous connaissions  $h$  et  $h'$ , et la série de valeur de  $h''$ , à laquelle nous sommes arrivés, représentée graphiquement par abscisses et ordonnées, nous a donné une courbe sinuuse qui peut très facilement se remplacer par une ligne droite; les valeurs de  $h''$  peuvent donc être considérées comme proportionnelles aux distances. Or, on passe des moyens écarts aux écarts moyens, en multipliant les premiers par un facteur constant; donc, la seconde cause de déviation dans le tir à bras franc donne lieu à des écarts proportionnels aux distances; ce qui est tout à fait conforme à la nature de cette cause, savoir un mouvement involontaire de l'arme, combiné avec une vision de moins en moins précise.

Le résultat numérique de cette recherche est que le tireur déplace la ligne de mire, et par suite la trajectoire, d'une quantité égale, en moyenne, à 0,002 de la distance, soit dans le sens horizontal, soit dans le sens vertical; car tous ces calculs supposent, faute de mieux, les écarts dans les deux sens égaux entr'eux. Ainsi, à 800 pas, ce déplacement est en moyenne de 4 pieds, à 1000 pas de 5 pieds. Tels sont les écarts moyens, horizontaux et verticaux, qu'un bon tireur ne peut pas éviter, et auxquels viennent s'ajouter ceux qui sont dûs à l'arme même. Les écarts dûs au tireur peuvent cependant s'atténuer en adoucissant la détente et en donnant plus de précision au pointé par un système convenable de mire et de guidon. Les chiffres que nous avons trouvés

sont relatifs aux armes de guerre. A 200 pas, l'écart dû au tireur serait de 1 pied ; il est évident que notre carabine d'amateur, dans les mains d'un habile tireur, reste en dessous de cette quantité.

*Fusil de la garde impériale.*

L'*Aide-mémoire*, page 795, donne la justesse du tir d'une balle évidée, du poids de 36 grammes, tirée dans un fusil rayé avec 4,5 grammes de poudre ; on voit, par les explications qui accompagnent le résultat du tir, que ce modèle a été adopté provisoirement pour l'armement de l'infanterie de la garde ; on peut, en outre, inférer de ces explications que le tir, qui avait lieu à l'école de Vincennes, s'exécutait sur appui. Il y avait donc un certain intérêt à introduire cette arme dans notre tableau, puisque le calibre, le poids de la balle et celui de la charge, ainsi que le mode de forcement par expansion, sont identiques avec le système Prélat-Burnand. La comparaison est d'ailleurs toute légitime, les deux armes ayant été tirées très probablement dans les mêmes conditions. Elle constate une supériorité de justesse bien marquée en faveur du fusil Prélat-Burnand. Le mérite de nos compatriotes n'est pas petit d'être parvenu à ce point, quand on tient compte des moyens et des ressources, théoriques et pratiques, dont on dispose à l'école de tir de Vincennes.

*Carabine fédérale.*

On trouve dans l'ouvrage allemand de Schön, sur les armes rayées, les résultats des essais de tir qui furent faits pour l'adoption du modèle de la carabine fédérale ; une des planches de cet ouvrage représente la grandeur des cercles renfermant la moitié coups, soit pour l'arme en essai, soit pour d'autres prises comme termes de comparaison. C'est de là que nous avons déduit les nombres de notre tableau relatifs au tir d'essai de notre carabine. Quelques renseignements nous ont appris que ce tir s'exécutait dans les meilleures conditions possibles, et qu'il pouvait être considéré, tout à fait, comme l'équivalent d'un tir sur affût.

La justesse de ce tir est extrêmement remarquable et, entr'autres, de beaucoup supérieure à celui de la carabine à tige tirée sur affût. Il répond, d'ailleurs, à ce qu'on pouvait attendre d'une balle parfaitement conformée, d'une longueur égale à près de deux fois et demi son diamètre, et lancée avec une vitesse initiale qui doit être considérable et qui doit laisser bien peu de temps à l'action des forces déviantes. Mais il paraît que cette justesse, tout à fait hors de ligne, dépend de certaines

conditions qu'il n'est pas toujours facile de remplir, ainsi que nous allons le voir.

Nous devons à l'obligeance de M. Chevalley, officier de carabiniers, les renseignements suivants sur le tir de l'école de Moudon, en 1857. Le détachement à l'instruction, divisé en trois pelotons, a tiré pendant cinq minutes sur une cible de 12 pieds de largeur sur 8 pieds de hauteur, aux distances de 600, 700, 800 et 850 pas. Les pour cent sur la cible ont été de :

	Pas	600	700	800	850
Les deux premiers pelotons réunis,		31,6	24,2	23,0	13,6
Le troisième peloton . . . . .		20,0	11,0	14,0	19,4

Nous avons adopté le tir des deux premiers pelotons, sauf à la dernière distance où nous avons porté le pour cent à 15,0. Partant de ces données, nous avons calculé le moyen écart à ces quatre distances et nous avons pu tracer la courbe de ces valeurs d'une manière assez sûre, en nous guidant sur ce que nous avions appris dans nos recherches sur les autres armes. Le reste des calculs s'est achevé comme à l'ordinaire, seulement nous avons prolongé les courbes des nombres A et B de manière à avoir approximativement le pour cent à 1000 pas. — Sur quoi il faut noter que le tir s'exécutait à rangs serrés, aussi rapidement que possible, ces deux circonstances auront sans doute fait baisser le pour cent. Par contre, le tir de l'école de Moudon de 1857 a présenté un des résultats les plus favorables que l'on ait obtenus dans nos écoles fédérales de carabiniers, et nous avons choisi pour données le tir des deux premiers pelotons notamment supérieur à celui du troisième. Il reste cependant quelque incertitude sur la valeur des données, et, par exemple, elles sont bien loin de concorder avec le rapport du département militaire fédéral pour 1857, rapport inséré dans le n° 13 de la *Revue militaire*. On voit là, page 197, que le tir des carabiniers a été satisfaisant, qu'à la distance de 400 pas, l'on a obtenu le 65 pour cent des coups *en cible*. S'il s'agit ici de la cible réglementaire, deux pieds sur six, un pareil résultat, donné comme une moyenne générale, serait plus de trois fois celui de l'école de Moudon, à la même distance. Il nous paraît probable que la cible devait avoir des dimensions notamment plus fortes.

On est frappé, du premier coup d'œil, de la quantité considérable dont la justesse est diminuée lorsque la carabine passe d'un tir d'essai à un tir exécuté par les carabiniers eux-mêmes. Ce fait remarquable peut être mis en évidence de deux manières.

Prenons le rapport de la justesse du tir de l'école de Moudon à celle

du tir d'essai; de même, prenons le rapport de la justesse de la carabine à tige tirée par les bataillons à celle de cette arme tirée sur affût. Ces rapports exprimeront, pour le cas où ces armes sont mises dans les mains de la troupe, les fractions de la justesse totale, soit justesse maximum.

*Fraction de la justesse maximum, les armes étant tirées par la troupe.*

Distances, pas	200	400	600	800	1000
Carabine fédérale	0,57	0,22	0,12	0,06	0,04
Carabine à tige	0,51	0,25	0,20	0,18	0,22
Carabine fédérale	0,98	0,69	0,34	0,15	0,07
Carabine à tige	0,96	0,67	0,45	0,34	0,35

Les différences sont peu de chose aux petites distances; mais aux grandes, la carabine fédérale perd trois, quatre ou cinq fois autant de justesse que la carabine à tige.

Pour reconnaître ce même fait d'une autre manière, considérons le tir d'essai comme donnant les écarts dûs à la carabine seule; le tir de la troupe subira les causes d'écarts dûs à la carabine seule, plus ce qui provient du tireur lui-même. Admettons que les écarts moyens dûs au tireur soient de 1/500 de la distance, comme nous l'avons trouvé en étudiant la justesse de tir de la carabine à tige; mais remarquons qu'avec une arme aussi soignée que notre carabine, avec une détente douce, avec l'aptitude de nos hommes, cet écart moyen dû au tireur est probablement exagéré. Alors, par l'inverse d'un procédé déjà employé, nous pourrons déterminer le moyen écart total dans le tir exécuté par les hommes, et par suite la justesse sur nos cibles A et B; voici ces justesses données en pour cent comme à l'ordinaire: il faudra les comparer avec celles du tableau.

Distances, pas	200	400	600	800	1000
Pour cent sur les cibles	A 57	22	11	6	4
	B 98	73	48	32	24

Il y a presque égalité, aux petites distances, avec le tir de l'école de Moudon; mais, aux grandes, la justesse de tir, calculée dans les hypothèses que nous avons indiquées, est trois à cinq fois plus forte que celle du tir réel. Donc ces hypothèses ne sont pas suffisantes, c'est-à-dire que les deux causes d'écarts supposées ne sont pas les seules et que l'on doit admettre une troisième cause, insensible aux petites distances, mais d'un effet considérable aux grandes.

Nous arrêterons là ces recherches sur le tir de la carabine fédérale,

parce que nous ne sommes pas bien satisfaits des données qui nous ont servi de base, les seules que nous avions à notre disposition ; parce que, encore, ça devient une digression un peu trop éloignée de l'objet de ce rapport.

Cependant nous ne regrettons pas ces quelques lignes consacrées à notre carabine, attendu qu'elles auront attiré l'attention sur un point important à considérer dans l'appréciation d'une arme nouvelle. Il y a lieu, en effet, à s'assurer que l'arme expérimentée, mise dans les mains des hommes, ne donnera pas des résultats trop discordants avec ceux des essais. Ces discordances peuvent provenir de deux causes : 1<sup>o</sup> des hausses imparfaitement réglées, ce qui doit arriver infailliblement dans un travail fait en manufacture, sur un nombre un peu considérable d'armes ; 2<sup>o</sup> l'arme peut être chargée par les hommes d'une manière défectueuse et différente du chargement normal pratiqué dans les essais de précision.

Sans vouloir préjuger l'avenir, disons que nous sommes tout à fait rassurés sur ce qui concerne le chargement. La balle évidée de MM. Prélat et Burnand descend en bas le canon aussi librement que la balle ronde ; on la fait appuyer convenablement, sans la déformer, sur la charge ; l'explosion des gaz de la poudre la fait distendre et pénétrer dans les rayures. Ce mode de forcement est préférable au forcement par la baguette comme dans la carabine à tige, ou au forcement par la bouche comme dans la carabine fédérale. L'avantage se fait sentir particulièrement en ce que le chargement est indépendant, jusqu'à un certain point, de l'arme et des munitions et qu'il s'exécute convenablement par les hommes eux-mêmes, moyennant une instruction préalable bien facile à donner et à acquérir.

#### *Canon de 12.*

C'est le canon-obusier de 12 tiré à boulet à la charge de 1,5 kilog., dont nous avons trouvé tous les éléments suffisants pour déterminer la justesse de tir, à la page 601 de l'*Aide-Mémoire*. Le pour cent sur un panneau de 3 mètres de hauteur sur 30 mètres de largeur, nous a donné le moyen écart vertical, puisque la demi-largeur du panneau excédait les plus grands écarts latéraux, au moins jusqu'à la distance de 1000 mètres. Puis, un autre tir exécuté contre un panneau de 3 mètres de hauteur sur 4 mètres de largeur nous a donné le moyen écart horizontal. C'est plus qu'il ne nous fallait pour former les colonnes R, A et B de notre tableau.

Nous ne dirons rien sur la comparaison qu'on pourrait faire entre le

tir des bouches à feu et celui des armes portatives, ce serait sortir complètement de notre sujet.

Terminons ces considérations sur les justesses comparatives de ces diverses armes par une remarque importante. Les probabilités de tir données dans notre tableau par les pour cent sur les cibles A et B, sont relatives au cas où les distances sont connues exactement. Il est clair qu'il n'en est pas toujours ainsi; à la guerre, alors que l'arme doit produire un effet réel, positif et pour lequel même elle a été créée, il est bien rare que les distances puissent être mesurées et qu'il ne faille pas recourir à une évaluation ou à une appréciation soit au simple coup d'œil, soit à l'aide d'instruments plus ou moins précis destinés à cet usage; l'opération difficile en elle-même est aggravée par les circonstances au milieu desquelles elle a lieu, et par le fait que les distances changent à chaque instant. Cependant dans certaines circonstances de la guerre, comme celles de la défense d'une position étudiée et préparée à l'avance, il sera possible de connaître les distances avec une exactitude suffisante.

Il est donc intéressant de savoir ce que deviennent les probabilités de tir de notre tableau, lorsque les distances de tir ne sont connues qu'approximativement, au lieu de l'être exactement comme ce tableau le suppose. Cette recherche, assez simple d'ailleurs, dépend et de la justesse de tir de l'arme et de la courbure de la trajectoire, autrement dit, de la rapidité dans la variation des hausses d'une distance à l'autre. Nous nous sommes bornés à calculer ces probabilités pour le fusil Prélat-Burnand seulement. Le petit tableau comparatif suivant donne la justesse de tir de cette arme dans 5 hypothèses; à la distance connue exactement et en supposant des erreurs de 10, 25, 50 et 100 pas commises dans l'évaluation de cette distance; ce sont, comme dans tout ce qui précède, les pour cent sur nos cibles désignées par A et B.

FUSIL PRÉLAT-BURNAND.

*Influence d'une erreur dans l'évaluation des distances sur la justesse du tir.*

PAS	DISTANCE exacte.	ERREUR DE			
		10 pas	25 pas	50 pas	100 pas
	A B	A B	A B	A B	A B
200	76 100	76 100	76 100	75 99	63 83
400	38 94	38 89	35 83	26 64	5 44
600	19 67	18 64	15 52	6 22	0 0,5
800	8 39	8 37	5 25	1 6	0 0
1000	3 17	2 13	2 10	0,5 2,5	0 0

Une erreur de 100 pas est facile aux grandes distances de 800 à 1000 pas; son influence est telle à ces distances que la justesse est réduite à rien sur les cibles A et B; cette influence est peu de chose à 200 pas, mais déjà considérable à 400.

Une erreur de 50 pas est possible depuis 600 pas; d'un effet nul à 200, très sensible à 400, elle réduit la justesse au tiers de sa valeur à 600 pas, au septième à 800 et au huitième à 1000 pas.

Une erreur de 25 pas diminue d'un tiers les justesses de tir à 800 et à 1000 pas.

Une erreur de 10 pas n'est sensible qu'à la dernière distance.

Les considérations et le tableau qui précédent peuvent, bien aisément, rendre compte de l'influence d'une erreur dans la grandeur des hausses; une erreur sur les distances de tir ou une erreur sur les hausses, c'est, en définitive, parfaitement la même chose. Au reste, voici un tableau analogue au précédent, mais relatif à l'influence d'une erreur commise sur la hausse.

*Influence d'une erreur dans la hauteur de la hausse sur la justesse de tir du fusil Prélat-Burnand.*

PAS	HAUSSE exacte.	ERREUR DE,							
		1 millimètre.		2 millimètres.		3 millimètres.			
		A	B	A	B	A	B	A	B
200	76 100	76	400	75	99	74	94		
400	38 91	36	84	28	66	17	44		
600	49 67	17	60	13	45	6	23		
800	8 39	7	35	5	26	3	15		
1000	3 17	3	16	2	13	2	10		

Ce qui revient au même qu'une erreur de hausse, c'est la manière de prendre le guidon, plus ou moins fin, plus ou moins plein. Il importe, comme on le voit, que les hommes appelés à se servir d'une arme visent d'une manière uniforme, la même que celle qui a été adoptée lorsqu'on a réglé les hausses. Aussi les Français consacrent 6 séances de 2 heures chacune à apprendre le pointage aux recrues; le fusil est placé sur un appui; là, sans poudre ni capsule, sans toucher à la détente, le jeune soldat apprend à faire passer son rayon visuel par les trois points de la ligne de mire en prenant le guidon suivant la manière convenue. Les anciens soldats répètent ces mêmes exercices pendant 2 séances chaque année, afin de s'assurer qu'ils n'ont pas pris d'habitudes particulières à eux, lesquelles pourraient avoir une influence sur le pour cent dans les cibles.

Un dernier élément qu'il serait bon de ne pas négliger dans ces comparaisons, c'est la vitesse de tir. Suivant le mode de chargement et le temps qu'il exige, une arme perfectionnée peut produire moins d'effet qu'une autre plus commune. C'est ce qui arriverait avec la carabine à tige et le fusil de munition tirant à 200 pas sur la cible B; la vitesse de tir du second, compensant son infériorité de justesse, il mettrait, dans un temps donné, plus de coups en cible que le premier.

Mais il n'a pas été fait d'expérience sur ce point avec l'arme qui fait l'objet de ce rapport.

Le procédé par lequel on peut calculer les probabilités de tir lorsque,

par suite d'une erreur sur la distance ou sur la hausse, le point moyen ne coïncide plus avec le point visé, ne se trouve que très légèrement indiqué dans l'ouvrage qui nous a servi de guide<sup>1</sup>.

Nous pensons être agréable à quelques personnes en leur indiquant la marche à suivre dans les cas analogues au cas particulier que nous allons prendre comme exemple et pour lequel nous les prions de bien vouloir tracer elles-mêmes la figure. Soit une cible de 6 pieds de hauteur, mais d'une largeur quelconque, désignée par la cible A. Marquez son centre et appelez S et I ses bords supérieur et inférieur. Par suite de l'erreur commise, le point moyen ne sera plus le centre de la cible, mais un point situé à 2 pieds en dessous de ce centre, par exemple : marquez ce point et désignez-le par O. Tracez deux cibles ayant chacune O pour centre; l'une de 10 pieds de hauteur, l'autre de 2 pieds. Le bord supérieur de la première sera le même que le bord supérieur S de la cible A ; le bord inférieur de la seconde sera le même que le bord inférieur I de la cible A. Calculez le pour cent sur la cible de 10 pieds et prenez la moitié de ce nombre, vous aurez le nombre de coups qui, sur cent, atteignent depuis O jusqu'au bord S. Calculez de même le pour cent sur la cible de 2 pieds et prenez-en la moitié, vous aurez le nombre de coups qui, sur cent, atteignent depuis O en dessous jusqu'à I. La somme de ces deux moitiés sera évidemment le pour cent sur la cible A. Si le point moyen O tombait en dehors de la cible A, au lieu d'une somme on aurait à prendre une différence.

#### § 4. *Pénétration de la balle.*

On avait placé derrière le centre du panneau servant de but, 3 parois formées de 3 planches chacune. Ces parois avaient ainsi environ 4 pieds de largeur sur 13 de hauteur. Lorsqu'une balle ne s'écartait pas trop de la verticale centrale, on pouvait observer son passage au travers des parois. Malheureusement, pour la précision des observations, les planches des parois n'étaient que très imparfairement jointives; elles n'étaient pas non plus assez solidement fixées, ensorte que le choc des balles pouvait leur imprimer un mouvement vibratoire prononcé au détriment de la pénétration. Aussi nous avouons que ces expériences sont très imparfaites; elles ne peuvent conduire qu'à un aperçu. Il y a, en tout cas, un fait acquis, c'est que sur le total des 264 balles que nous avons vu atteindre de plein fouet le panneau, toutes, sauf une seule (à 600 pas), l'ont traversé.

<sup>1</sup> Page 50 du Calcul des probabilités appliqué au tir des projectiles, par le colonel Didion; ligne 6, en remontant, au lieu de: égale à la somme; lisez: égale à la demi-somme.

Voici le relevé des notes que nous avons prises; on verra qu'on ne peut pas se rendre un compte exact de ce que sont devenues ces balles d'une paroi à l'autre; nous indiquons le nombre des balles qui ont traversé chaque paroi et le nombre de celles qui y sont restées fichées ou n'y ont fait qu'une empreinte; les initiales *t* et *r* désignent les mots : traversent et restent fichées.

Distances, pas	600	800	1000
1 <sup>re</sup> paroi . . . .	20 t : 2 r	28 t : 3 r	0 t : 2 r
2 <sup>me</sup> " . . . .	17 : 5	7 : 9	" "
3 <sup>me</sup> " . . . .	0 : 9	0 : 4	" "

Ainsi : à 600 pas, des 22 balles qui ont atteint la 1<sup>re</sup> paroi, plus de la moitié ont traversé la 2<sup>me</sup> ;

A 800 pas, des 31 balles qui ont atteint la 1<sup>re</sup> paroi, un quart, à peu près, a traversé la 2<sup>me</sup>; à 1000 pas aucune balle n'a traversé la 1<sup>re</sup> paroi.

Comme le panneau a toujours été traversé, il nous semble qu'on peut résumer comme suit l'estimation des pénétrations, sans crainte d'exagération :

à 600 pas la balle traverse 3	}
à 800 " " 2	
à 1000 " " 1	

La balle ronde du fusil de munition, à 600 pas, pénétrerait de son diamètre dans le panneau, sans le traverser.

Quant à la balle du fusil Prélat-Burnand, on peut être certain qu'elle serait meurtrière jusqu'à la plus grande distance que son tir puisse permettre. C'est là l'essentiel; quelques millimètres de plus dans les pénétrations n'ajouteraient que peu de chose aux mérites incontestables de cette arme.

#### NOTE SUR LES ESSAIS DE BALE.

Depuis que ce rapport est rédigé, des essais fort importants ont eu lieu à Bâle par ordre du Département militaire fédéral. Une vingtaine de fusils ont été transformés au système Prélat-Burnand, puis remis à un détachement d'infanterie de Bâle-ville. Ce détachement a tiré 1660 coups contre une cible de 12 pieds de hauteur sur 23 de largeur. Les distances de tir ont été de 2, 4, 6 et 800 pas. On a essayé les différentes espèces de feux en usage dans l'infanterie. Nous avons pu nous procurer quelques renseignements sur ces essais, et notre première idée a été de rechercher les pour cent sur les cibles A et B de notre rapport; les voici :

Distances de tir,	200	400	600	800
Pour cent sur { A	58	21	8	4

les cibles { B 99 71 41 21

Ces résultats sont notamment inférieurs à ceux que nous avons obtenus à Morges, ce qui devait arriver sans aucun doute, eu égard à la diversité des conditions des deux tirs. Mais la différence n'est pas très considérable; elle se rapproche beaucoup de celle qui aurait pu être causée par une erreur de 2 millimètres sur le guidon. Lorsque dans un détachement une partie des hommes prend le guidon trop plein et les autres trop fin, il n'y a pas compensation dans les effets produits sur la justesse;

cet effet ne change pas quel que soit le sens de l'erreur commise sur le guidon ; nous entendons par erreur sur le guidon la différence avec ce qui a été convenu de prendre pour sa hauteur normale.

En comparant les résultats obtenus à Bâle avec ceux des autres armes, carabine à tige, fusil de la garde, l'impression résultante est, pour nous, très favorable au fusil expérimenté. Il n'y a plus de doute sur la valeur de cette arme, alors même que, sortie des mains d'une commission d'experts, on la confiera à nos soldats.

Les essais de Bâle ont porté aussi sur la vitesse du tir ; on a trouvé que les hommes tiraient, en visant à leur aise, 11 à 12 coups en 10 minutes, et qu'en se pressant ils peuvent en tirer 14 pendant ce même temps.

La hauteur de cible, 12 pieds, correspond à 800 pas à la profondeur d'une batterie, pièces et avant-trains derrière ; le pour cent a été à Bâle de 57. Si on suppose une compagnie de tirailleurs, faisant feu pendant 5 minutes sur cette batterie à 800 pas, on trouve que 340 balles arriveront dans la batterie de manière à pouvoir atteindre les artilleurs ou leurs chevaux.

#### NOTE SUR DEUX AUTRES ARMES DE MM. PRÉLAT ET BURNAND.

Ces Messieurs ont une carabine qui a été essayée à l'école de tir de Vincennes au mois de novembre 1855. Le calibre est de 12 millimètres, la balle de 26 grammes et la charge du quart. Le forcement se fait par la bouche en entourant la balle d'une fourre. M. Prélat a tiré, à bras franc, aux distances de 300, 600, 900 et 1200 mètres. On peut déduire du rapport officiel qui a été fait sur ce tir que les pour cent sur nos cibles A et B auraient été les suivants :

Distances en pas,	800	1000	1200	1400	1600
Pour cent sur { A	29	18	12	8	5
les cibles { B	82	66	50	37	28

A cette justesse de tir extrêmement remarquable, se joignait une trajectoire très peu courbée. Mais le mode de forcement pouvant être considéré comme peu convenable pour la guerre, MM. Prélat et Burnand ont établi une autre arme de même calibre avec balle expansive. Cette arme a été tirée par nous, conjointement avec le fusil d'infanterie transformé qui fait le sujet de ce rapport, aux distances de 800, 1000, 1200 et 1400 pas ; 40 et 80 coups aux deux premières distances, 20 coups seulement aux deux dernières. La justesse de tir peut s'exprimer par les chiffres suivants :

Distances en pas.	800	1000	1200	1400
Pour cent sur { A	15	9	6	4
les cibles { B	59	43	31	22

Le point culminant de la trajectoire à 800 pas est de 19 pieds au-dessus de la ligne de mire. La pénétration est plus grande qu'avec le fusil de munition ; à 1000 pas, toutes les balles traversent deux planches d'un pouce et les deux tiers des balles en traversent trois. Nous avons tiré 62 coups pendant un temps d'environ deux heures, sans laver ni rafraîchir le canon qu'on avait peine à tenir à la fin du tir. La longueur du canon est la même que celui de la carabine fédérale. La balle évidée pèse 22,3 grammes, la charge de poudre est 4,5 grammes.

Voici les éléments de la balle du fusil de munition transformé : diamètre, avant le forcement, 17,2 ; après le forcement, 17,8 millimètres ; longueur, 24 ; distance du centre de gravité à la pointe, 10,5. Poids de la balle, 36,5 ; de la charge 4,4 grammes. Nous avons omis de donner, à leur place, ces renseignements qui peuvent devenir nécessaires dans des recherches analogues aux nôtres.

Avant de poser la plume, nous prions qu'on veuille bien relire les quelques lignes qui précèdent notre rapport. On verra que notre mission n'avait rien d'officiel et que nous avions, avant tout, à nous adresser à nos camarades de la Société militaire. Voilà pourquoi, sur bien des points, notre rédaction a pris la tournure d'un livre plutôt que d'un rapport.

Nous voulions montrer, tout en remplissant notre tâche, que les notions scientifiques peuvent être réellement utiles dans des questions comme celle-ci. Nos ancêtres avec leurs morgenstern n'avaient pas besoin d'un pareil secours ; il en est autrement aujourd'hui et cela d'autant plus que les armes iront en se perfectionnant.

(Fin de la première partie.)