Zeitschrift: Revue Militaire Suisse
Herausgeber: Association de la Revue Militaire Suisse
Band: 22 (1877)
Heft: (13): Revue des armes spéciales : supplément mensuel de la Revue Militaire Suisse

Artikel: La question des poudres en Angleterre [fin]
Autor: Faucher, L.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-334564

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: 10.12.2025

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

sol furent ramassés, je rejoignis les caissons avec la pièce de droite et l'avant-train, où était suspendue la pièce de gauche. Je pris le cheval de l'officier et après avoir barricadé avec toutes les grosses pièces de bois et les caillous que nous pûmes trouver, le chemin passant entre deux murs afin d'entraver l'ennemi pour le cas où celui-ci voudrait nous poursuivre, les munitions rangées de façon à ne pas se détériorer en route, et les canonniers placés sur les voitures avec les morts, nous partîmes au trot.

Arrivé à l'endroit (7) où nous avions commencé l'action, je jetai un regard sur le champ de bataille et vis une section de l'artillerie ennemie qui arrivait à toute vitesse sur 12 bis pour couper la retraite au gros de notre colonne. Immédiatement pour l'en empêcher je fis sortir la pièce de la colonne (avancer le reste des voitures jusqu'à 5), ôter l'avant-train en retraite, commandai feu à obus, avec hausse et dérive pour 1000 mètres; le projectile atteignit la section au moment où elle ouvrait son feu sur la gauche. Lorsqu'elle se vit attaquée de l'endroit où j'étais, elle y dirigea son feu. Je fis tirer rapidement afin qu'elle ne s'aperçut pas quel était le nombre qui l'assaillait.

Le feu durait depuis un quart d'heure (des munitions étaient apportées depuis les caissons), lorsqu'un obus vint toucher sur la tranche de la bouche, renversa les servants qui ne reçurent que quelques brûlures plus ou moins insignifiantes; les éclats se perdirent sur notre gauche, mais la pièce avait une bosselure telle qu'il n'y avait pas moyen de s'en servir.

Pour ne pas s'exposer davantage en pure perte, je fis amener l'avant-train en retraite et nous rejoignîmes les caissons, où la pièce détériorée fut changée par celle suspendue sous l'avant-train; je remplaçai le carnet de tir allant avec la bouche à feu.

J'étais sur le point de retourner au combat, mais tout était silencieux; j'en conclus que l'ennemi se repliait; je m'en assurai et fis ensuite mes préparatifs pour continuer la retraite.

Des hommes furent expédiés pour abattre des arbres à 3 bis, qui, après notre passage, seraient mis en travers pour entraver encore l'ennemi si toutefois il se mettait à notre poursuite. Cela exécuté, nous reprîmes la marche pour rentrer au quartier que nous avions quitté le matin. Nous arrivâmes à 1 heure après midi, harassés de fatigue et remerciant la Providence de nous avoir épargnés.

J'adressai un dernier rapport à mon capitaine, concernant l'état nominatif et normal de nos pertes en hommes, munitions et matériel, tout en signalant les hommes qui s'étaient distingués dans la journée. »

LA QUESTION DES POUDRES EN ANGLETERRE

(Fin) [1].

Les essais faits avec ces sortes donnèrent de nouveau des vitesses trop faibles. Ainsi, avec la poudre L_1 dans le fusil Snider on n'obtint qu'une vitesse initiale de 361 mètres, tandis que la poudre R. F. G. avait donné 384 mètres par seconde.

En outre, on obtint un tel résidu que la justesse de l'arme en souffrait d'une manière marquée. Ainsi, pendant que, pour les 20 premiers coups, on obtenait un écart moyen géométrique de $33^c,4$, cet écart atteignait pour la série suivante de 20 coups $48^c,7$, pour la 3e série 56,4, et enfin pour la 4e série comprenant également 20 coups, $68^c,1$.

De même la poudre K_1 ne put donner que des résultats médiocres au point de vue de la précision du tir dans le fusil Martini-Henry, et elle donna un écart moyen géométrique de $35^c,6$, au lieu de $25^c,4$ que l'on obtenait avec la poudre de Curtis et Harvey.

[1] Voir notre précédent numéro *Armes spéciales*, supplément au No 11.

Comme on crut devoir chercher la cause de ces résultats défavorables, dans un manque d'uniformité du grain de poudre, on assigna aux grosseurs du grain des limites plus resserrées, et celles-ci furent fixées, comme dans le cas de la poudre Curtis et Harvey, entre 1^{mm}, 5 et 1^{mm}, 8. Cette poudre, désignée par la lettre L_1, fut essayée en mars 1871 avec succès, ce qui fit continuer les efforts dans cette direction.

En portant la densité à 1,747, on créa une nouvelle sorte de poudre, M, qui fut essayée en avril de la même année et fut trouvée sensiblement égale à la poudre Curtis et Harvey. Cependant de nouvelles recherches firent reconnaître que, là encore, cette dernière poudre n'avait pas été complétement égalée. Comme l'on avait obtenu surtout des vitesses trop faibles, on tendit de nouveau dans les échantillons suivants, vers une densité moindre, et l'on mit en essai trois sortes de poudres différentes, ayant des densités de 1,66, 1,68 et 1,70 avec des grosseurs de grains de 1^{mm},5 à 1^{mm}, 8, lesquelles furent toutes désignées par M_1. En même temps, on soumit aux essais de tir deux autres échantillons qui ne différaient de M_1 que pour la grosseur des grains : une sorte N avec une grosseur de grains de 0,9 à 2^{mm},1, et une sorte O avec une grosseur de grains de 0^{mm},9 à 1^{mm},8.

Néanmoins avec aucune de ces espèces de poudres on ne put obtenir des résultats semblables à ceux que donnait la poudre de Curtis et Harvey.

Après avoir ainsi fait varier tous les facteurs d'une manière sensible sans obtenir le résultat cherché, on acquit la conviction qu'avec la méthode de fabrication suivie à Waltham-Abbey on ne pouvait obtenir un produit de même valeur que la poudre de Curtis et Harvey. Il fallait en venir purement et simplement à une modification du mode de fabrication. Nous avons déjà dit quelles différences essentielles il y avait pour la fabrication de la poudre, entre la fabrique Curtis et Harvey et celle de Waltham Abbey, et pour quelles raisons la poudrerie royale hésitait à adopter la méthode suivie chez MM. Curtis et Harvey. Mais puisque l'on ne pouvait atteindre le but d'aucune autre manière, on se décida à accepter le mode de fabrication de leur poudre, et, par suite, à carboniser le charbon au roux ; enfin à étendre la trituration dans les meules jusqu'à 8 heures et le lissage jusqu'à 12 heures.

La première poudre fabriquée par ce procédé fut livrée au comité par la fabrique de Waltham-Abbey en avril 1872. Cette poudre avait une densité de 1,784 et donnait une vitesse initiale de 374 mètres, ce qui était beaucoup trop faible. D'après les précédentes recherches, on réduisit la densité de la poudre à 1,759, ce qui éleva la vitesse initiale à 397 mètres par seconde. Mais comme on voulait atteindre au moins 400 mètres, on diminua encore la densité dans la fabrication du 3e échantillon et on l'amena à 1,745. Cette poudre, qui fut d'abord nommée Q, fut essayée en mai 1872 et donna une vitesse initiale de 404^{m},5 par seconde.

D'après ce résultat, on prescrivit avec la poudre de Curtis et Harvey un tir comparatif qui donna les résultats suivants :

DATES de l'épreuve de tir.	Ecart moyen géométrique dans le tir du fusil Martini-Henry à la distance de 610 pas avec la poudre	
	Waltham-Abbey sorte Q.	Curtis et Harvey.
17 juin 1872	24c,5	25c,8
19 juillet 1872	23 ,1	28, 2
23 —	24 ,1	25, 3
20 septembre 1872	22 ,4	26, 8
Moyenne	23 ,5	26, 5

Comme cette supériorité de la poudre Q s'affirma encore dans les recherches ıivantes, le problème parut dès lors enfin résolu et cette poudre fut définitive- ıent adoptée, sous la désignation R. F. $G._2$, pour le fusil Martini-Henry.

Pour la préparation de cette poudre on conserva toutes les règles déjà indiquées, ·lles qu'elles s'étaient accusées dans le cours des essais ; seulement, pour ce qui ɔncerne la grosseur de grains, on adopta des limites plus éloignées en vue de la roduction en grand de la poudre, parce que l'on avait reconnu que l'uniformité es grains était d'importance secondaire. Il fut dès lors prescrit que la poudre R. '. $G._2$ serait mélangée de telle sorte que dans la moitié de chaque portion la gros- eur des grains serait de $1^{mm},8$ à $2^{mm},1$, pendant que l'autre moitié serait formée n parties égales de grains de la grosseur de $1^{mm},3$ à $1^{mm},5$ et de 1,5 à $1^{mm},8$. Comme la grosseur des grains de la poudre de Curtis et Harvey est de $1^{mm},5$ à $^{mm},8$, on voit que dans la poudre R. F. $G._2$, le grain est en moyenne un peu lus gros que dans celle-ci.

Il a déjà été dit plus haut quelles objections avaient été élevées contre l'emploi u charbon de bois très faiblement cuit, et que l'on avait surtout tenu compte de ette circonstance que le charbon roux est beaucoup plus hygroscopique que le harbon cuit noir, en sorte que la poudre fabriquée avec le premier doit être plus ensible aux influences de l'humidité. [1]

On était bien persuadé que, dans le cas présent, cette action nuisible du char- ɔon roux pour la conservation de la poudre devait être paralysée en majeure par- ie par la plus grande densité et le lissage du grain ; cependant, pour avoir sur ce ɔoint toute sécurité, on exécuta des essais pratiques ayant pour but de mesurer a quantité d'humidité que la poudre peut absorber lorsqu'elle est conservée.

Pour cela, on déposa de la poudre R. F. $G._2$ dans de petits récipients ouverts t l'on en prit, de six mois en six mois, des échantillons qui furent essayés tant ıu point de vue de la contenance en humidité que de leur force balistique. Celle- i fut appréciée par des mesures de vitesse. Les résultats obtenus sont réunis dans e tableau suivant :

(Voir page 289.)

[1] Le charbon de chaque espèce de bois absorbe d'autant moins d'eau qu'il a été fabriqué à une température plus élevée, parce que le charbon de bois acquiert de la densité et perd de la porosité à mesure que la température de la carbonisation s'élève. Violette a également étendu ses travaux sur ce point. Il portait des échan- tillons de bois de bourdaine, obtenus à des températures diverses, dans un espace rempli d'air humide et les y laissait jusqu'à ce que leur poids devint constant. Il ɔbtint ainsi les résultats suivants :

Température de carbonisation.	*Quantités d'eau prises par le charbon.*
150° C.	20,682 p. 100.
200° C.	10,918 —
270° C.	6,306 —
350° C.	5,894 —
1100° C.	4,444 —
1300° C.	2,224 —
1500° C.	2,204 —

JOUR DU DÉPOT	Dans l'état initial.		Après un an.		Après deux ans.	
	Teneur en humidité p. 100.	Vitesse initiale du projectile. — Mètres par seconde.	Teneur en humidité p. 100.	Vitesse initiale du projectile. — Mètres par seconde.	Teneur en humidité p. 100.	Vitesse initiale du projectile. — Mètres par seconde.
12 septembre 1872 .	0.44	400	1.73	390	»	395
2 octobre	0.49	407	1 81	394	1.77	390
2 novembre . . .	1.10	400	1.85	391	1.65	387
3 décembre . . .	1.12	404	1.77	391	1.65	393
2 janvier 1873 . .	0.89	401	1.77	390	1 90	388
3 février	0.60	406	1.80	388	1.67	385
3 mars	0 64	399	1.65	384	1.72	384
3 avril	0.51	407	1.37	385	1.77	389
5 mai	0.90	409	1.45	386	1 50	388
2 juin	1.10	404	1.72	388	»	»
3 juillet	0.82	408	1.30	386	1 52	387
4 août	0.96	405	1.30	390	»	»
4 octobre	1.15	401	1.40	389	1.70	391
Moyennes . . .	0.82	404	1.61	389	1.68	389

Après avoir été conservée six mois, la poudre montrait une teneur moyenne en humidité de 1,55 p. 100, et donnait en moyenne une vitesse initiale du projectile de 394 mètres par seconde. On peut conclure de ce fait que la poudre atteint, seulement après un délai d'environ 1 an, l'état normal qu'elle conserve généralement, lorsqu'elle reste soumise seulement, aux influences périodiques des saisons et de la température. Cela résulte très clairement de la table ci-dessus, puisque la poudre de deux ans n'offre que des différences sans importance avec celle d'un an, au point de vue de la teneur en humidité comme de la force balistique. Comme la poudre, ainsi qu'il a été dit ci-dessus, était soumise aux influences atmosphériques dans des barils ouverts, placés dans un espace aéré, on peut bien assurer que ces échantillons absorbaient beaucoup plus d'humidité que cela ne peut avoir lieu dans le dépôt habituel en magasin ou avec des cartouches terminées. Comme les résultats des expériences précédentes étaient tout à fait satisfaisants, en ce qu'ils constataient un changement relativement faible de la poudre, il n'y avait aucune raison de craindre une mauvaise conservation de la poudre R. F. G_2

Par suite, la question de la poudre devait être considérée comme complétement résolue en ce qui concerne la poudre à fusil.

Pour montrer ensuite de quelle manière se fait sentir dans les grosses charges l'influence des facteurs considérés, tels que : l'espèce de charbon, la grosseur des grains, la densité et le mode de fabrication de la poudre, nous citerons ici quelques résultats obtenus dans le tir de pièces de divers calibres.

ESPÈCES DE POUDRE	Grosseur des grains — Millim.	Densité	CANON de 9 livres — Vitesse initiale du projectile — M. p. sec.	CANON de 9 livres — Pressien maximum des gaz — Atmosph.	CANON de 16 livres — Vitesse initiale du projectile — M. p. sec.	CANON de 16 livres — Pression maximum des gaz — Atmosph.
Poudre à gros grains de Pigou et Wilks	3,2 à 6,4	1,672	425	1637	417	2112
Poudre d'essai de Waltham-Abbey fabriquée avec charbon de bourdaine . .	9,5	1,674	439	1714	437	2417
Poudre d'essai de Waltham-Abbey, fabriquée avec charbon d'aune et de saule .	9,5	1,679	374	796	391	1224

Dans ces essais on employa, d'une part, des projectiles du poids de $4^k,1$ et des cartouches contenant $0^k,8$ de poudre, et d'autre part, des projectiles de 16 livres ($7^k,2$), avec des charges de $1^k,36$. D'après les données de cette table, il est visible que la poudre fabriquée avec le charbon de bourdaine donne des vitesses initiales beaucoup plus grandes que la poudre de Pigou et Wilks, quoique celle-ci ait, à densité égale, un grain beaucoup plus petit. Plus frappante encore est la différence entre cette poudre au charbon de bourdaine et celle fabriquée avec le charbon de bois ordinaire et la même grosseur de grains, qui donne des vitesses initiales de 45 à 65 mètres plus faibles.

L'influence de l'espèce de charbon de bois dans les gros calibres s'affirme d'une manière tout à fait semblable dans le cas des poudres à gros grains. Nous citerons à ce point de vue un essai fait, en septembre 1873, dans le canon anglais de 8 pouces, avec des projectiles du poids de $8^k,17$ et des gargousses de $15^k,9$ de différentes poudres, essai qui a donné les résutats suivants :

ESPÈCES DE POUDRE		Densité	Grosseur des grains — Millim.	Vitesse initiale du projectile — M. p. sec.	Pression maximum — Atmosph.
Poudre cubique de Hall and Sons fabriquée avec charbon de bourdaine.	triturée pendant 2 heures . . .	1,82	25	450	2142
		1,82	16	441	3152
	triturée pendant 8 heures . . .	1,82	25	462	1897
		1,82	16	460	3106
Poudre cubique de Waltham-Abbey fabriquée avec charbon d'aune et de saule.		1,82	25	229	—
		1,82	16	222	—

Comme chaque espèce de poudre a été essayée avec deux grosseurs de grains différentes et que la poudre fabriquée avec le charbon de bourdaine a été en plus essayée en deux sortes différant par le mode de fabrication, pendant que la densité était partout la même, les résultats ci-dessus donnent un point de comparaison et

de mesure pour l'appréciation des différences considérables introduites dans la force de la poudre par la nature du charbon, par la grosseur des grains et enfin par la durée de la trituration. L'influence de l'espèce de charbon de bois employée est la plus marquée, puisque la poudre fabriquée avec le charbon de bourdaine donne en moyenne des vitesses initiales doubles de celles données par la poudre au charbon ordinaire, avec même densité et même grosseur de grains.

Dans les poudres de Hall se fait surtout sentir l'influence du grain, et l'on reconnaît que le plus gros grain donne une vitesse initiale plus grande avec une tension des gaz considérablement moindre. La durée de la trituration agit de la même manière, puisque la trituration plus longue amène également une augmentation de la vitesse initiale du projectile et une réduction de la pression des gaz.

Pour reconnaître aussi l'influence possible des facteurs en question sur la conservation de la poudre, ces poudres de Hall furent exposées à l'action atmosphérique pendant 2 mois dans des barils ouverts et finalement, en novembre 1873, soumises à un essai de tir, dont les résultats sont spécifiés ci-dessous :

SORTE DE POUDRE		Grosseur des grains — Millimètres	Vitesse initiale du projectile — Mèt. par sec.	Pression maximum des gaz — Atmosph.
Poudre cubique de Hall and Sons faquée avec charbon de bourdaine	triturée pendant 2 h. .	25	398	1117
		16	376	918
	triturée pendant 8 h. .	25	427	1652
		16	426	1683

Ce tableau montre qu'une longue trituration a aussi une influence avantageuse sur la conservation de la poudre, en ce qu'elle rend celle-ci moins sensible à l'action des changements atmosphériques.

On reconnaît bien clairement aussi l'influence d'une meilleure incorporation et anssi d'une faible carbonisation du charbon dans les résultats donnés par des espèces de poudre obtenues par le rebattage de vieilles poudres. Ainsi, en vue d'essais de tir à faire avec le canon de 81 tonnes, on a repris une ancienne poudre, qui a été soumise à une nouvelle trituration. Cette poudre avait été fabriquée avec du charbon roux, quoiqu'on eût pas employé le bois de bourdaine, mais, suivant l'usage ancien, le bois d'aune et de saune. Dans ce qui suit sont donnés les résultats obtenus, après deux remaniements semblables, les essais ayant été faits préalablement avec le canon de 38 tonnes. Dans cette circonstance on avait employé des charges de 59 kil. de poudre et des projectiles du poids de 363 kil.

SORTES de POUDRES		Densité.	Grosseur des grains — Millimètres	Vitesse initiale du projectile — Mèt. par sec.	Pression maximum des gaz. — Atmosph.
Poudre cubique de Waltham-Abbey .	remaniée	1,82	51	411	2326
		1,81	43	420	2693
	nouvellement fabriquée .	1,74	51	419	3902
		1,76	43	423	3442

Bien que l'influence du facteur considéré ne se fasse pas sentir ici à un degré aussi élevé que pour la poudre fabriquée avec le charbon de bois de bourdaine, cependant on peut toujours reconnaître que la poudre remaniée, c'est-à-dire mieux pulvérisée et mélangée, donne, à peu de chose près, les mêmes vitesses initiales avec des pressions beaucoup plus petites que la poudre nouvellement fabriquée' bien que cette dernière ait une densité moindre.

En se basant sur les résultats donnés par les divers essais de poudres, on est amené à conclure que la méthode rationnelle pour fabriquer une bonne poudre consiste à choisir et à préparer les matériaux comme si on voulait préparer une poudre très facilement inflammable et d'une combustion rapide, en un mot, une poudre brisante, et à réduire ensuite les propriétés brisantes de cette poudre à la mesure admissible en lui donnant une forte densité et une grosseur de grain correspondante.

Ce fait, que l'augmentation de la densité est un moyen très efficace de modifie- la combustibilité de la poudre, et par suite, ses qualités brisantes, se trouve suffir samment démontré par les exemples cités. Mais un autre résultat avantageux se trouve également atteint, qui ne ressort pas visiblement des exemples précédemment indiqués, c'est que, par l'emploi de très grandes densités, on porte à un haut degré l'uniformité de l'action de la poudre, parce que la combustion d'une poudre, dans la bouche à feu, est beaucoup plus régulière quand elle est dense. En effet, dans l'âme de la pièce le mode de combustion est influencé d'une manière essentielle par l'accroissement successif de la pression des gaz : une poudre qui, par sa faible densité, est d'une combustion rapide, ne demeurera telle que tant que la pression des gaz ne dépassera pas le point auquel correspond la résistance du grain. Si, en effet, par suite de l'accroissement de la quantité de gaz la pression croît au delà de cette mesure, alors la partie encore intacte du grain augmente de densité et, par suite, la poudre à combustion rapide se change en une poudre à combustion lente. C'est peut-être la cause qui a l'influence la plus grande sur l'uniformité d'action de la poudre. Par suite, il est préférable de partir de densités aussi grandes que possible, parce que le cours de la combustion se trouve alors influencé au minimum par les variations de la pression des gaz. Ceci exige toutefois une masse de poudre facilement inflammable et rapidement combustible et par suite l'emploi d'un charbon de bourdaine faiblement cuit, avec lequel ce but est fort bien atteint.

Ces conclusions finales auraient certainement une grande valeur s'il ne fallait pas encore considérer une autre circonstance de nature à accélérer la combustion d'une poudre molle, si peu combustible qu'elle puisse être d'ailleurs. Nous voulons parler de la porosité des grains, qui a naturellement une influence prépondérante sur l'inflammation et la combustion d'une charge. Il est maintenant connu que des charges de poudre faites avec un charbon fortement cuit sont plus poreuses que celles qui sont faites avec un charbon faiblement cuit ; d'une part, parce que les éléments du charbon noir demeurent plus grossiers et laissent par suite entre eux des intervalles plus grands, et d'autre part, parce que ces particules de charbon possèdent une solidité plus grande et une moindre élasticité, en sorte qu'elles soustraient à la compression les portions de poudre qu'elles comprennent et qui gardent par suite une densité moindre. De là vient que dans la poudre fabriquée avec du charbon cuit noir se présentent, d'une part, des pores effectifs et, d'autre part, des espaces remplis seulement d'une masse relativement très molle. Sous la haute pression des gaz de la poudre, la flamme pénètre dans ces espaces et les parties moins denses se trouvant rapidement brûlées, la combustion se fait à l'intérieur du grain de poudre et entraîne sa destruction. C'est, par suite, une grosse erreur de supposer que la combustion se propage de la surface des grains au centre par couches se

suivant régulièrement. Ce n'est que pour des densités très fortes (environ 1,82 à 1,84) que l'on pourrait admettre qu'il n'y aura plus de pores importants, en sorte que le grain de poudre pourra brûler régulièrement de dehors en dedans. De là, on déduit de nouveau l'avantage d'une forte densité. Maintenant dans le cas d'un grain de poudre dense, comme celui dont il s'agit, la vitesse de combustion dépendant seulement de la rapidité avec laquelle chaque couche brûle et enflamme la suivante, on comprend clairement que la qualité du charbon de bois, l'uniformité de ses particules et le mélange intime des parties composantes de la poudre puissent avoir sur le mode de combustion de la poudre une influence aussi prépondérante que l'ont montré les exemples précédents.

Dans le cas de moindres densités, au contraire, ces causes doivent, par suite de la porosité, agir d'une manière absolument différente, et il peut arriver que l'espèce de charbon de bois ainsi que la grosseur des grains perdent complétement leur influence. Bien que le charbon faiblement cuit conserve en toute circonstance sa grande combustibilité, il peut cependant arriver qu'une poudre fabriquée avec ce charbon ne montre pas une combustibilité plus grande qu'une poudre également dense fabriquée avec du charbon noir, parce que, comme on l'a déjà vu, ce dernier charbon produit une porosité plus grande. De même, une densité moindre peut complétement empêcher que, dans des conditions d'ailleurs semblables, un grain plus gros entraîne une combustion plus lente de la poudre. Les récentes épreuves de tir faites avec des bouches à feu de gros calibre donnent sur ce point des exemples très instructifs ; tels sont les essais faits, dans l'année 1875, avec le canon de 8 pouces (20c,3) et avec le canon de 38 tonnes (31c,75), essais dans lesquels on employa une poudre de densité constante avec des grosseurs de grains différentes.

Le canon de 8 pouces tira des projectiles du poids de 81k,7 avec des charges de poudre de 15k,9 et donna les résultats suivants :

SORTE de POUDRE	Densité	Grosseur des grains — Millimètres	Vitesse initiale du projectile — Mèt. par sec.	Pression maximum des gaz — Atmosph.
Poudre cubique obtenue par le remaniement d'ancienne poudre à canon . .	1,76	38	448	2479
	1,76	43	448	2576
	1,76	51	443	2402

Des essais tout à fait analogues furent faits avec le canon de 38 tonnes, lesquels montrèrent également qu'à la densité de 1,76 une plus grande grosseur de grain ne peut offrir aucun avantage, ainsi que cela ressort des résultats d'expériences obtenus avec des projectiles du poids de 363 kil. et des charges de poudre de 59 kil.

SORTE de POUDRE	Densité	Grosseur des grains — Millimètres	Vitesse initiale du projectile — Mèt. par sec.	Pression maximum des gaz — Atmosph.
Poudre cubique obtenue par le remaniement d'ancienne poudre à canon . .	1,76	38	445	4238
	1,76	43	439	4177
	1,76	51	429	4399

Comme on ne peut déduire de ces exemples aucune corrélation entre la grosseur des grains d'une part, et les vitesses initiales et les pressions des gaz de l'autre, on peut conclure que, dans ces cas, la combustion des grains de poudre a eu lieu d'une manière tout à fait irrégulière. Et la preuve que la faible densité de la poudre est cause de ce fait est donnée par le tir suivant, fait avec le canon de 38 tonnes et une poudre très dense, dans des conditions d'ailleurs semblables aux précédentes. Cet essai a été fait au commencement de l'année dernière, et a donné les résultats suivants :

SORTE de POUDRE	Grosseur des grains — Millimètres	Densité	Vitesse initiale du projectile — Mèt. par sec.	Pression maximum des gaz — Atmosph.
Poudre cubique obtenue par le remaniement d'ancienne poudre à canon . .	38	1,81	426	3397
	43	1,81	420	2693
	51	1,81	411	2226

Ce tableau montre que la densité de 1,81 peut déjà être incompatible avec une porosité du grain qui compromettrait l'uniformité de la combustion. Tout au moins peut-on reconnaître qu'avec cette densité les pressions des gaz dépendent de la grosseur des grains, dépendance qui n'est possible que lorsque la combustion de ceux-ci se fait sans ces irrégularités, qui doivent être attribuées à la porosité de la poudre.

Les résultats des trois essais cités en dernier lieu sont comparables entre eux, parce que toute la poudre employée avait été obtenue dans des conditions absolument égales et n'avait été soumise qu'aux variations indiquées sous le rapport de la grosseur du grain et de la densité. On peut donc conclure, en se basant sur les données des deux derniers tableaux, que les fortes densités diminuent considérablement la tension des gaz en ne diminuant que d'une manière relativement très faible la vitesse initiale du projectile.

Il est naturel que, dans les essais très nombreux de ces dernières années, il s'en soit trouvé qui ne sont pas tout à fait d'accord avec ceux qu'on vient de citer ; c'est le cas ordinaire dans de pareilles recherches. Ainsi on a éprouvé des sortes de poudres qui, avec une faible densité et du charbon cuit noir, ont donné des résultats très satisfaisants et montrant ainsi que la solution du problème posé est peut-être possible aussi dans une autre direction. Cette nouvelle solution consisterait, sans doute, à rendre les masse de poudre très difficiles à brûler par l'emploi d'un charbon noir très dense et en même temps, au contraire, si facilement inflammables par une faible densité des grains et une grande porosité, que, en supposant le principe poussé à l'extrême, la durée de combustion de la charge de poudre ne dépendraient plus que de la durée de combustion de chaque molécule isolée et séparée des autres par les pores.

Si l'on résume les résultats des recherches précédentes et les considérations qui y ont été rattachées, on arrive à cette conclusion que, dans la fabrication de la poudre à canon, on peut surtout avoir trois méthodes en vue, lesquelles se distinguent comme il suit :

1° Une poudre d'une combustion très rapide, avec une grande densité et une porosité aussi faible que possible.

2° Une poudre à combustion très lente, de faible densité et d'une grande porosité.

3° Une poudre à combustion moyenne rapide, avec une densité et une porosité moyennes.

Il est possible que, dans chacune de ces trois directions, on puisse obtenir une bonne poudre ; cependant nous tenons que la première méthode est de beaucoup la plus rationnelle : cette méthode a seulement l'inconvénient d'entraîner de grandes dépenses, parce que la fabrication conduite dans cette voie exige une plus grande durée de travail.

Quant à la seconde méthode, des recherches pratiques sont encore nécessaires pour que l'on puisse donner un jugement fondé sur sa valeur et la possibilité de l'employer. Néanmoins on peut affirmer avec certitude qu'une solution satisfaisante du problème serait difficilement obtenue de cette manière parce que cette méthode est basée sur la propriété la plus variable, à savoir la porosité. On sait que dans la pourde prismatique, des pores tout à fait réguliers avaient été formés au moyen de canaux, pour graduer le développement des gaz dans la masse, la combustion se propageant des canaux à l'extérieur. Mais la manière dont ces canaux sont établis fait que vraisemblablement leur surface entière n'est nullement enflammée d'un seul coup comme il le faudrait ; il est probable que des points isolés parviennent seuls à s'enflammer et que la combustion se propage ensuite de ces points d'une manière aussi irrégulière que dans un grain de poudre éminemment poreux. Si les petites cavités des prismes pouvaient être formées de manière à offrir une surface très facilement inflammable, cette espèce de poudre aurait des avantages extraordinaires. Au contraire, les surfaces en question sont très difficilement inflammables et obligent à fabriquer la poudre prismatique avec une densité moindre que la poudre cubique, ce qui explique parfaitement la supériorité de cette dernière.

Enfin, la troisième méthode, qui jusqu'ici est la plus usitée, tient le milieu entre les deux autres. D'abord, elle est la plus économique et permet les plus grandes variations. Cependant comme elle dépend également de la porosité du grain de poudre, elle exige tout au moins des méthodes de mélange très soignées et des épreuves systématiquement conduites, pour donner des résultats sur lesquels on puisse compter. S'il est sans doute possible de réaliser dans cette direction des produits digne de confiance, cependant la première méthode reste au fond la meilleure, parce qu'elle seule permet d'accommoder aux diverses conditions posées et de rendre applicable à tous les calibres une seule et même poudre, par le simple changement de la grosseur des grains, c'est-à-dire par le moyen le plus simple.

L. Faucher, *ingénieur en chef des poudres et salpêtres.*

NOUVELLES ET CHRONIQUES

Depuis quelque temps, on signalait de divers côtés la présence dans nos cantons de gens achetant presqu'à tous prix des chevaux destinés à l'étranger. Dans le Seeland, dans le Tessin et l'Argovie, les mêmes faits étaient signalés. Comme l'Allemagne et l'Autriche-Hongrie ont décrété l'interdiction de sortir des chevaux et que d'autre part en Suisse la pénurie des chevaux de selle est très sensible, le Conseil fédéral, après avoir constaté par une statistique les proportions extraordinaires de sortie, a décidé, en exécution de l'art. 34 de la loi des péages fédéraux, de porter à 800 fr. le droit frappant les chevaux à la sortie de Suisse, dès le 28 courant. Cette mesure équivaut à une interdiction de sortie.

Le comité international de l'œuvre de la Croix-Rouge nous prie de publier la correspondance ci-dessous, en date du 20 juillet :

Monsieur le Rédacteur,

Dans l'intérêt de l'œuvre de la Croix-Rouge, qui a dans ce moment une tâche si douloureuse et si étendue à remplir sur le théâtre de la guerre d'Orient, nous osons vous prier de vouloir bien donner par votre journal la publicité au fait suivant :