

teau belge (p. 347) : la galette est découpée d'abord en bandes de 12^{mm},8 de hauteur moyenne et de 21^{mm} de largeur, puis en parallélogrammes dont la base a 21^{mm} de côté. La matière grenée est sous-égalisée à la perce de 17^{mm} (p. 288), lissée environ 6^s (p. 292), séchée 24^h et sous-égalisée à la même perce (p. 314). On obtient ainsi des grains aplatis qui ont pour dimensions moyennes 12^{mm},8, 21^{mm},21^{mm}; le nombre de grains au kilogramme varie de 100 à 110, et la densité réelle de 1,800 à 1,820.

Quant à la poudre SP₁, elle peut être grenée soit au maillet, soit à l'aide du couteau belge; les sous-égalisages se font à la perce de 13^{mm}, dans le premier cas, et de 11^{mm}, dans le second. L'épaisseur des grains doit être comprise entre 9^{mm},7 et 10^{mm},3, le nombre de grains au kilogramme entre 340 et 360, et la densité réelle entre 1,785 et 1,800.

Nous n'insisterons pas sur la fabrication des poudres cubiques ou légèrement aplatis, destinées aux pièces de gros calibres, dont les dimensions peuvent se calculer avec une approximation suffisante, en fonction des éléments du tir, à l'aide des formules théoriques que nous indiquerons plus loin.

A la poudrerie de Sévran, on a imaginé, pour faciliter le découpage de la galette en gros grains, de produire sur les deux faces, par l'opération même du galetage, une série de lignes de rupture ou de sillons parallèles dont l'écartement est égal au côté de la base du grain, les lignes de l'une des faces étant d'ailleurs perpendiculaires à celles de l'autre : on se sert, à cet effet, de deux doubles toiles qui, pour la poudre SP₂, par exemple, sont construites comme il suit. Une série de baguettes triangulaires en cuivre, dont la section a 5^{mm} de hauteur et 5^{mm} de base, est collée sur une toile avec un espacement de 22^{mm} d'axe en axe; les extrémités de ces baguettes sont aplatis et percées d'un trou. On enduit de colle les faces restées libres, on les recouvre d'une seconde toile à laquelle on fait épouser les saillies ainsi formées, on fait sécher, et l'on relie les deux toiles au moyen de coutures qui suivent les bords des baguettes et passent par les trous ménagés à leurs extrémités. Le chargement se fait par le procédé ordinaire : il faut seulement avoir soin que les baguettes des deux toiles aient des directions respectivement perpendiculaires. La hauteur des cadres peut être conservée, pour la poudre SP₂; pour la poudre SP₁, elle doit être réduite à 16^{mm},5 (p. 258). Les matières ne doivent pas être galetées trop sèches, car

les baguettes se déforment par suite d'un excès de pression. La galette ainsi obtenue peut être facilement brisée à la main suivant les lignes de rupture; on peut également, à l'aide de mâchoires en bois fixées sur une table, la découper d'abord en bandes, puis en grains. — A la poudrerie du Ripault, les plaques de cuivre, qui ont 0^m,50 de côté et 4^{mm},5 d'épaisseur, sont percées, à 0^m,03 environ des deux bords opposés, de deux rangées de trous distants de 21^{mm} pour la poudre SP₂; dans ces trous passent des fils de laiton de 2^{mm},5 de diamètre, disposés parallèlement sur l'une des faces et rivés de l'autre côté; sur l'autre face sont fixés de la même manière des fils de laiton perpendiculaires aux premiers. Le galetage se fait avec des toiles ordinaires. Les lignes de rupture étant moins nettes dans ce système que dans celui de Sévran, on doit, pour obtenir une cassure régulière de la galette, opérer sur des matières relativement humides.

V. Poudre A DÉS ET Poudre PLATE.

On s'est efforcé, en Italie, d'obtenir la plus grande régularité possible dans la densité des grains et dans leurs dimensions respectives : on a imaginé, à cet effet, la compression à volume constant ou en cassette et le grenage au *tagliadadi*.

Après les triturations isolées et les mélangés binaire et ternaire des matières dans les tonnes (p. 240 et 248), on procède à un arrosage de 3 p. 100 d'eau et l'on commence aussitôt après le galetage à la presse. Entre les deux mâchoires de la presse et supportée par des traverses qui réunissent les montants, se trouve une caisse formée d'une enveloppe en bois dur de 0^m,05 d'épaisseur, recouverte d'une chemise en bronze ayant dans œuvre 0^m,433 sur 0^m,333 avec une épaisseur de 0^m,025; trois des faces de la boîte en bronze sont articulées l'une sur l'autre à charnière, pour faciliter le déchargement et le nettoyage. La caisse est ouverte en haut et en bas : une pièce en fonte, placée sur la mâchoire inférieure de la presse, entre exactement dans la caisse et forme un fond mobile qui, soulevé par le piston, vient comprimer contre le chapeau les couches de matière disposées à l'intérieur. Pour opérer le chargement, on place la tête du piston à une faible distance au-dessous de l'ouverture supérieure de la cassette, et l'on dispose sur la pièce de fonte une plaque de cuivre zinguée à la surface, sur laquelle on étend une couche de poudre de 2^g,700 qu'on régale le mieux possible; on recouvre cette couche

d'une seconde plaque de cuivre, on abaisse un peu la tête du piston, on étend une seconde couche de poudre, et l'on continue ainsi jusqu'à ce qu'on ait disposé en tout 17 couches, soit 46⁺ de matière. Un compas, formé d'un curseur mobile le long d'une tige placée verticalement sur le plateau de la presse, sert à mesurer la diminution de hauteur correspondant à la densité cherchée et indiquée par une table spéciale. La durée du chargement est de 45^{min.} et celle de la compression de 20^{min.}; on maintient la pression maximum pendant 2^{min.}. On obtient ainsi, pour la *poudre à dés*, des galettes très-dures de 11^{mm} d'épaisseur, dont les densités ne diffèrent pas de plus de 0,020 (1,770 à 1,790). Une presse peut faire, en 10⁺, 360⁺ de galettes.

Le grenage en cubes de 10^{mm} de côté environ s'effectue au moyen du tagliadadi, appareil établi sur le principe des machines à débiter les bandes de papier et formé de deux couteaux entre lesquels on pousse la galette; celle-ci vient butter sur une règle en bois, que l'on écarte plus ou moins, suivant les dimensions des grains à obtenir; le couteau supérieur est animé d'un mouvement alternatif de haut en bas à raison de 60 courses par minute. On débite d'abord la galette dans un sens, puis les longuerines juxtaposées sont découpées dans le sens perpendiculaire. Un tagliadadi débite 800⁺ de matières en 10⁺, et le déchet ne dépasse pas 1 p. 100. On obtient ainsi des grains cubiques de 10 à 11^{mm} de côté, renfermant 2,5 p. 100 d'humidité.

Ces grains sont alors lissés dans des tonnes de grand diamètre, pendant 2⁺ 1/2 environ (800 à 1000 tours), à la charge de 300⁺. Pour en diminuer la vitesse d'inflammation, on produit une désalpêtration de la surface en arrosant la poudre dans la tonne, et on lisse les faces des cubes en la faisant tourner avec des grains verts de 3^{mm}. La matière est ensuite séchée, époussetée et mélangée.

Un procédé de fabrication analogue a été appliqué à la *poudre plate* ou *poudre Castan*, destinée aux nouveaux canons de 75^{mm} et de 85^{mm}, qui avait pour dimensions 10^{mm}, 10^{mm}, 2^{mm}. Elle était comprimée en cassette, à raison de 40 galettes par pressée; chaque galette pesait de 480 à 500⁺, suivant les densités que l'on voulait obtenir.

VI. POUDRES DIVERSES.

a) Poudres autrichiennes.

En Autriche, on fabriquait, dès 1873, à la poudrerie de Stein, des poudres galetées au laminoir et grenées au grenoir à cylindres en grains de 6 à 10^{mm}; la densité finale était de 1,630.

On fabriqua ensuite des poudres à forte densité, d'après la méthode espagnole, en galetant la matière sous les presses hydrauliques, avec une épaisseur de galette de 10 à 13^{mm} et une pression variable suivant la densité à obtenir; la pression maximum de 200⁺ par centimètre carré correspondait à une densité de grains de 1,770. On grenait au grenoir à cylindres et on lissait avec ou sans graphite; on ajoutait ce dernier dans la proportion de 3 p. 100, quand le grain était déjà échauffé par le lissage. On a ainsi obtenu des poudres dont les grains étaient compris entre 2^{mm},5 et 5^{mm},5 et 8^{mm}.

Des essais de tir comparatifs (1875) ayant démontré la supériorité des poudres à faible densité fabriquées d'après la première méthode, on a définitivement adopté la poudre de 6 à 10^{mm}, galetée au laminoir et grenée aux cylindres, avec une densité finale comprise entre 1,625 et 1,665.

b) Poudres progressives suédoise et italienne.

En Suède, la matière, soumise à des triturations isolées et à une trituration ternaire, est galetée à la presse hydraulique, sans humectage préalable, chaque couche de poudre étant placée entre une pièce de toile humide et une pièce double de toile également mouillée; les 27 couches sont séparées par des feuilles de tôle; la pression exercée est d'environ 41⁺ par centimètre carré. On obtient ainsi des galettes ayant une épaisseur de 10^{mm},7, une densité de 1,500 et une humidité inférieure à 7 p. 100. La matière est ensuite concassée, grenée au grenoir mécanique à la perce de 2^{mm},2, tamisée, mélangée à la main, dans la proportion de 4 à 1, avec de la poudre à canon de 2^{mm},2 finie, sèche et lissée, puis galetée une seconde fois à la presse hydraulique entre plusieurs pièces de toile sèches à la pression de 52⁺ par centimètre carré. La nouvelle galette, qui a 11^{mm} d'épaisseur et 1,820 à 1,840 de densité, est ébarbée avec un couteau en cuivre et brisée à la main en 4 parties de 0⁺,10 à 0⁺,12 de largeur: chaque tablette est découpée en bandes transversales

de 0^m,014 de largeur et celles-ci en cubes de 0^m,014, au moyen de petites machines à main semblables à celles qu'on emploie pour casser le sucre et munies, sur le côté du couteau en acier, d'une petite bride en cuivre sur laquelle viennent s'appuyer les tablettes quand on les fait glisser sous le couteau. La poudre est alors soumise à la série des opérations suivantes : arrondissement et premier égalisation dans le châssis Lefèvre; arrosage en présence d'un peu de ternaire sec, pour dresser la surface; premier lissage de 1^m, dans un tambour muni de 4 saillies; second égalisation à la main; premier séchage à l'étuve à 25 ou 30°, pendant 2 jours; second lissage de 1^m 1/2, dans un tambour sans saillies; second séchage de 14 jours, jusqu'à ce que l'humidité soit ramenée à 0,8 p. 100; troisième lissage de 1/2 heure; enfin, troisième égalisation à la perce de 14^m. — On obtient ainsi des grains brillants aplatis, de 14^m d'épaisseur, dont la base a 14^m de côté; le nombre de grains au kilogramme est de 420; la densité réelle est comprise entre 1,680 et 1,720. Ce procédé offre, d'après les artilleurs suédois, l'avantage d'assurer la combustion complète des grains à l'intérieur de l'âme : il doit se produire, en effet, à un certain instant de la déflagration de la charge, une désagrégation de chaque grain en ses éléments primitifs (matière grenée et grain de canon), de sorte qu'à partir de ce moment la combustion s'effectue comme si la charge était uniquement composée de grains de 2^m,2, sans qu'il en résulte un accroissement correspondant des pressions, par suite du déplacement du projectile.

On a fabriqué en Italie, pour le canon de 100 tonnes, une poudre aplatie, dite *progressive*, par un procédé analogue à celui que nous venons de décrire : on opérait le second galetage sur un mélange de grains irréguliers de 3 à 6^m, ayant 1,790 de densité et provenant du galetage de la matière ternaire, avec une certaine quantité de pulvérin. Les dimensions des grains ainsi formés étaient de 54^m, 54^m, 45^m, la densité finale étant de 1,777 et le nombre de grains au kilogramme égal à 5. — Les tirs comparatifs de cette poudre et d'une poudre pebble de Waltham-Abbey (p. 346), se composant de cubes de 38^m,1 de côté et de 1,680 à 1,760 de densité, ont montré que, si, à charge égale, la poudre pebble est mieux utilisée que celle de Fosano, à tension égale, au contraire, la force vive de la poudre progressive est supérieure de 1/7 à celle de la poudre pebble.

c) Poudres américaines.

Nous signalerons enfin deux types de poudre fabriqués en Amérique et connus sous les noms de *schaghticoke cubical* et de *compensating powder*.

Le mode de fabrication du schaghticoke cubical présente quelque analogie avec celui des poudres françaises (p. 350). La galette est placée sur une table mobile qui se déplace sur deux paires de rouleaux : un jeu de couteaux fixes formant peigne rencontre la galette sur son passage, et trace sur sa surface une série de sillons parallèles; en faisant faire un quart de tour à la galette, on achève de la quadriller par un second passage sous les couteaux. On répète la même opération sur l'autre face, et l'on détermine ainsi les plans de rupture suivant lesquels la galette doit être réduite en grains.

Le second type de poudre, récemment proposé par le lieutenant Totten et destiné au canon de 15 pouces Rodman, se compose de grains dont le noyau est en fulmicoton et l'enveloppe en poudre ordinaire : le noyau, qui est sphérique, a 12^m,7 de diamètre, et l'épaisseur totale du grain est de 25^m,4. D'après Totten, il se produit, par l'emploi de la poudre mammoth (p. 345), une perte de 60 p. 100 du poids de la charge au point de vue de son utilisation réelle : si donc on considère une charge de 100 livres, il y aura avantage à remplacer les 60 livres non utilisées par 15 livres de fulmicoton, en admettant que la force de ce dernier soit quadruple de celle de la poudre ordinaire, et l'on obtiendra ainsi une poudre dont les effets seront, pour une charge de 55 livres, supérieurs de 60 p. 100 à ceux de la poudre mammoth employée à la charge de 100 livres, ou, à égalité de charge, 4,5 fois plus considérables que ceux de la poudre ordinaire. Les deux composés qui constituent le grain n'exercent aucune action chimique l'un sur l'autre; en outre, la poudre à compensation n'est pas brisante.

§ III.

POUDRES MOULÉES.

I. Poudres cakes perforées.

Dès 1860, le major Rodman proposa de fabriquer des grains moulés à la presse hydraulique et d'un diamètre tel que, placés les