

compartiments ainsi formés, on la tasse en frappant contre les parois, on retire les peignes, on ferme la paroi antérieure, on redresse le système, on enlève le couvercle mobile et l'on amène la caisse sur le plateau en faisant rouler le chariot sur les rails.

La pression s'exerce par l'intermédiaire du billot de bois, qui pénètre dans la caisse à mesure que celle-ci monte. La durée de l'opération est de 20 minutes, y compris un arrêt de 5 minutes, pendant lequel on laisse en pression pour permettre à la matière de se tasser régulièrement. Quand la diminution réglementaire de hauteur est atteinte, un déclic spécial agit sur une sonnette placée dans la chambre des pompes, et l'on ouvre le robinet d'échappement de l'eau pour faire descendre le piston et la caisse. Dans le premier système de chargement, on pousse la caisse sur le chariot, on ouvre la face antérieure et l'on retire les galettes une à une; dans le second, on soulève la caisse avec le palan, on l'éloigne du plateau, on fait basculer, on ouvre les trois faces mobiles et l'on décharge les galettes.

Pour la poudre à canon ordinaire et pour les poudres à gros grains, la pression sur le piston varie de 70 à 80 atmosphères; pour les poudres à fusil et pour les poudres de chasse, elle n'est que de 50 à 60 atmosphères. — D'après un acte du Parlement de 1860, on ne doit pas opérer sur plus de 508<sup>k</sup> de matière à la fois : la charge d'une pressée est, le plus souvent, de 400<sup>k</sup> environ. La diminution de hauteur de la colonne de poudre, déduction faite de l'épaisseur des plaques, est de 33 à 40 p. 100 de la hauteur primitive.

Les galettes sont concassées au maillet et portées au grenoir à cylindres.

On a cherché, en France, à appliquer le système de chargement anglais à des presses horizontales. Le mode d'opération est identique, avec cette différence qu'il faut produire une contre-pression sur le piston pour le ramener à son point d'origine.

Quel que soit l'appareil employé, les parois de la caisse ont toujours à supporter des pressions considérables, qui donnent naissance à des frottements dangereux; un autre inconvénient résulte de l'adhérence directe de la galette au métal des plaques. Aussi le procédé de galetage anglais est-il aujourd'hui complètement abandonné en France. — On peut éviter l'usage des toiles, sans danger sérieux, en remplaçant les plaques de cuivre par des plaques de zinc laminé, ou par des plaques de caoutchouc durci de 3<sup>mm</sup> d'épaisseur.

### c) Presses françaises.

Les presses verticales employées en France (Pl. IV, fig. 1) sont à deux ou à quatre tirants. Pour faire le chargement, on place une toile de chanvre ou de coton sur une plaque de cuivre de 1<sup>mm</sup>,5 à 2<sup>mm</sup> d'épaisseur : on y pose un cadre en bois, ayant 0<sup>m</sup>,50 à 0<sup>m</sup>,70 de côté avec une largeur de 0<sup>m</sup>,03 environ et une hauteur variable, suivant l'épaisseur de la galette à obtenir; ce cadre est évasé à sa partie intérieure et inférieure, de manière à donner à la couche de poudre la forme d'un tronc de pyramide quadrangulaire. On y verse la matière (p. 252), on arase au moyen d'une réglette en bois, on enlève le cadre, on place une seconde toile, et l'on porte le tout sur la table du piston ou sur un chariot en bois, qui se meut sur des rails en bois ou en bronze et peut venir se placer, au moment du chargement et du déchargement, entre les montants de la presse et au-dessus de la table du piston.

La durée de l'opération varie de 30 à 40 minutes. On donne la pression lentement et à plusieurs reprises, afin d'arriver à une forte densité sans être obligé d'augmenter outre mesure la pression par centimètre carré, et aussi pour que celle-ci se répartisse uniformément sur toute la surface de la galette. Malgré cette précaution, la matière est toujours plus dense au centre que sur les bords, et il faut procéder à un ébarbage de la galette sur une largeur de 0<sup>m</sup>,02 à 0<sup>m</sup>,03. On opère sur 150 à 400<sup>k</sup> de matières par pressée.

La pression varie de 25 à 30<sup>k</sup> par centimètre carré de galette, suivant l'état hygrométrique de l'atmosphère, l'humidité de la matière, le degré de trituration qu'elle a subi et la densité finale à laquelle on veut arriver. Une matière est d'autant plus difficile à presser qu'elle est moins triturée et qu'elle possède moins d'humidité. En exerçant, avec un piston de 0<sup>m</sup>,36 de diamètre, au moyen de plaques carrées de 0<sup>m</sup>,50 de côté et sur une matière à 3 p. 100 d'humidité triturée sous les meules pendant 1 heure 1/2 à 2 heures, une pression de 50<sup>k</sup> par centimètre carré, correspondant à 25<sup>k</sup> environ par centimètre carré de galette, on obtient une densité moyenne de galette variant de 1,700 à 1,800. La pression est indiquée par des manomètres; on se règle souvent aussi sur la réduction de hauteur de la colonne de poudre.

Pour la poudre C<sub>1</sub>, la hauteur des cadres est de 13<sup>mm</sup>; l'épaisseur des galettes doit être comprise entre 6 et 7<sup>mm</sup>, et leur densité, après dessiccation à 60°, entre 1,700 et 1,720. Pour la poudre SP<sub>1</sub>, les ca-

dres ont 21<sup>mm</sup> de hauteur, et les galettes de 9<sup>mm</sup>,5 à 10<sup>mm</sup>,5 d'épaisseur, avec une densité de 1,750 à 1,765. Enfin, pour la poudre SP<sub>2</sub>, la hauteur des cadres varie de 24 à 25<sup>mm</sup>, suivant l'humidité et la trituration de la matière, et les galettes, dont l'épaisseur moyenne est de 12<sup>mm</sup>,8, ont une densité comprise entre 1,765 et 1,785. La densité de galette de ces diverses poudres est, en général, inférieure de 0,035 à la densité finale des produits perfectionnés.

Nous avons vu (p. 246) qu'on peut repasser à la presse une partie des poussières de fabrication de la poudre F<sub>1</sub>; on pourrait opérer de même pour les poudres de chasse. Enfin, le galetage du ternaire à la presse est employé, à titre exceptionnel, pour les poudres de mine anguleuse et fin grain et pour certaines poudres de commerce extérieur.

d) Presses italiennes.

On se sert, en Italie, de presses hydrauliques dont le piston a 0<sup>m</sup>,50 de diamètre et le plateau 0<sup>m</sup>,95 de long sur 0<sup>m</sup>,65 de large. La pression exercée sur le piston, indiquée par un manomètre, est d'environ 100<sup>k</sup> par centimètre carré. Les galettes sont séparées par des lames en cuivre de 2<sup>mm</sup>, zinguées à la surface; on intercale, en outre, dans la pile deux ou trois plateaux en bois de 0<sup>m</sup>,04 à 0<sup>m</sup>,05 de hauteur. Chaque galette pressée a 0<sup>m</sup>,90 de long et 0<sup>m</sup>,60 de large sur 0<sup>m</sup>,01 d'épaisseur, et pèse 8<sup>g</sup>; le nombre des galettes varie de 58 à 60. — Après avoir terminé le chargement, qui dure 1<sup>h</sup> environ, on presse la matière (p. 251) pendant 35 minutes, on laisse en pression pendant 5 minutes, on diminue un peu la pression pendant le même temps, et l'on presse de nouveau pendant 5 minutes; puis on procède au déchargement, qui dure 1/2 heure. La galette est divisée en deux parties égales et ébarbée de 1/14 de son poids; les barbes sont pulvérisées et arrosées de 1 p. 100 d'eau, puis regaletées à la presse. Une presse fait 1 300<sup>k</sup> de galettes en 10<sup>h</sup>.

On obtient, par ce procédé de galetage, une matière humide ayant 1,720 de densité. La différence des densités au centre et sur les bords d'une même galette ébarbée peut atteindre 0,040; pour des galettes placées à diverses hauteurs, la différence peut être de 0,050. En présence de ces résultats, le colonel Bosani a cherché à assurer l'identité des différentes pressées, considérées chacune dans son ensemble, en faisant varier la quantité d'eau d'arrosage avec l'état hygrométrique de l'air et avec les saisons; il a, à cet effet, construit la table suivante :

DIFFÉRENCE entre les deux thermomètres du psychromètre d'August.	0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
	Quantité d'eau (Été. p. 100 de matières. (Hiver.	1,80	2,00	2,20	2,35	2,45	2,55	2,65	2,75	2,85	2,95
	2,10	2,30	2,50	2,65	2,75	2,85	2,95	3,05	3,15	3,25	3,35

En outre, une seconde table indique les pressions à donner suivant l'état hygrométrique de l'atmosphère. Enfin, une table dressée par le capitaine de Maria serait destinée à fournir la pression en fonction de la densité moyenne de la galette d'une pile, des indications du psychromètre, de la température de l'air ambiant et de celle de la matière dans les boisseaux.

e) Presses russes chauffées à la vapeur.

Reprenant une idée émise d'abord par le commandant français Colson, puis par le colonel de Saint-Robert, le colonel Wiener a cherché à fabriquer la poudre sans addition d'eau, en comprimant le ternaire sec à une température un peu supérieure à la température de fusion du soufre : ce dernier corps reste uniformément réparti dans la masse, qu'il incorpore, et des pressions relativement faibles donnent à la galette une consistance suffisante. En outre, la fabrication devient possible à toute époque de l'année, et l'on espère que les nouveaux produits seront d'une meilleure conservation que les poudres actuelles, qui s'altèrent souvent par le climat humide de certaines parties de la Russie.

L'appareil de compression est une presse hydraulique ordinaire, dont les mâchoires creuses sont traversées par un courant de vapeur à 120° : la matière (binaire soufre-charbon, mélangé à la main avec le salpêtre et battu 2<sup>h</sup> 1/2 dans les tonnes de Spandau) est disposée en deux ou trois couches au fond d'une caisse en bronze placée sur la mâchoire inférieure; une saillie ménagée sur la mâchoire supérieure pénètre dans cette caisse pendant l'ascension du piston et comprime les galettes. La pression exercée est de 15 à 20<sup>k</sup> par centimètre carré de galette pour les poudres de 1,600 à 1,650 de densité, et de 90 à 100<sup>k</sup> pour les poudres de 1,850 à 1,900 de densité. La durée totale du chauffage et de la compression est d'environ 10 minutes. — La matière est ensuite grenée au grenoir à cylindres et lissée pendant 1/2 heure.

## C. Laminoirs.

Les presses à cylindres ont pris naissance en France, où elles sont connues sous le nom de *laminoirs*. Elles ne se composaient autrefois que de deux cylindres : elles en comportent généralement trois aujourd'hui. Nous décrirons un type de laminoir allemand.

Les trois cylindres sont placés verticalement, l'un au-dessus de l'autre, dans un châssis qui supporte leurs axes horizontaux ; celui du milieu est en bois, les deux autres sont en bronze. Le cylindre inférieur est mû directement par un système d'engrenages, et transmet le mouvement par simple frottement au second cylindre qui le communique à son tour, par frottement, au cylindre supérieur, dit cylindre compresseur. Ce dernier est le plus lourd ; son axe porte une aiguille qui se meut sur un cadran divisé en 12 parties. Pour augmenter la pression exercée par ce cylindre, on a fixé à la toiture de l'atelier deux leviers à longs bras, tirés à leurs extrémités par un système de mouffes, lequel est tendu par un petit levier chargé de poids et peut ainsi produire sur l'axe du cylindre compresseur une pression allant jusqu'à 30 000<sup>k</sup>. Entre les deux cylindres supérieurs passe une forte toile sans fin, mise en mouvement par des poulies qu'on peut légèrement déplacer, de manière à lui donner une tension plus ou moins grande. Une caisse en bois, à fond incliné, placée devant les cylindres, est destinée à recevoir la matière à galetter : sa face postérieure est munie d'une coulisse qui permet l'écoulement de la poudre ; pour empêcher la matière de tomber latéralement, on garnit de crins les bords inférieurs de la caisse. Enfin, la pression étant moins forte sur les bords qu'au milieu, on a disposé, aux points de sortie de la galette, deux lames tranchantes destinées à faire l'ébarbage. — L'usine Freund, à Berlin, livre de pareils laminoirs au prix de 9 000 marcs ; le lieutenant Rudowsky en a récemment construit d'identiques pour 4 500 marcs (6 750<sup>fr</sup>).

Les laminoirs fonctionnent, en Allemagne, de la manière suivante. On remplit la caisse de matière humectée (p. 251) et l'on soulève la coulisse de 0<sup>m</sup>,03 environ ; il faut veiller à ce que la caisse de chargement reste constamment pleine. Dès que la galette sort de l'autre côté des cylindres, avec une épaisseur de 0<sup>m</sup>,01 environ, elle se brise par son propre poids et tombe dans une caisse disposée à cet effet, où on la prend pour la mettre dans des tines spéciales. Les barbes

sont immédiatement concassées au moyen de maillets en bois et repassées au laminoir. Le cylindre compresseur fait 1 tour en 12 minutes, ce que l'on vérifie au moyen de l'aiguille qui se meut sur le cadran : de la vitesse de rotation du cylindre dépendent la pression exercée sur la matière et, par suite, l'épaisseur et la densité de la galette. On paraît s'attacher, en Prusse, à ne pas donner aux poudres de trop fortes densités ; ainsi, les galettes, qui avaient autrefois 1,630 de densité, n'en ont plus aujourd'hui que 1,580.

Le laminoir produit, en été, 1 000<sup>k</sup> de galettes par jour, et 750<sup>k</sup> dans les autres saisons ; la perte d'humidité, par le fait du pressage, est de 1,50 p. 100 dans le premier cas, et de 1 p. 100 au maximum dans le second. En automne, le galetage devient remarquablement plus facile.

## III. COMPARAISON DES GALETAGES AUX MEULES ET A LA PRESSE.

Le galetage aux meules, qui est plus rapide et exige moins de main-d'œuvre que le galetage à la presse, présente trois inconvénients principaux : la piste se pique rapidement par suite de l'adhérence de la matière ; la partie centrale de la galette, qui est seule suffisamment pressée, ne représente guère que 50 à 60 p. 100 de la masse ; enfin et surtout, il est difficile d'arriver à une densité déterminée d'avance, même en faisant varier l'humidité de la poudre et la durée du demi-tour final.

Avec le galetage à la presse, tel qu'il est pratiqué en France, la poudre n'adhère jamais au métal des plaques ; l'ébarbage perd beaucoup de son importance et, si l'on a soin de donner la pression progressivement, il peut se réduire à 40 p. 100 de la matière ; enfin, on peut faire varier à volonté la densité de la galette en modifiant la pression ou la réduction de hauteur, et, quant aux inégalités de densité des galettes d'une même pressée ou des différentes portions d'une même galette, elles disparaissent en partie par le lissage.

En résumé, le galetage à la presse, qui peut être appliqué sans inconvénient à toutes les poudres, est particulièrement approprié à la fabrication des poudres à gros grains, parce qu'il permet d'obtenir des grains d'épaisseur uniforme et de densité suffisamment régulière.