

CHARGE.	NOMBRE DE TOURS des meules par minute.	TRAVAIL UTILE TOTAL sur l'arbre de la roue.
kilogr.		kilogrammèt.
	6,123	248,88
10	10,000	360,05
	12,000	463,81
	6,061	296,08
20	8,571	468,70
	10,811	522,81
	6,593	443,41
30	9,302	582,17
40	6,452	537,50

Ces divers résultats se trouvent confirmés par des expériences plus récentes, exécutées à la poudrerie de Metz (1864) et qui ont permis d'évaluer séparément la portion du travail consommé correspondant à la marche des mécanismes, comme le montre le tableau ci-dessous :

NOMBRE DE TOURS des meules par minute.	TRAVAIL UTILE TOTAL sur l'arbre de la turbine.	
	Meules chargées.	Meules sans matières.
	chev.	chev.
12	7,84	0,83
11	7,00	»
10	7,20	0,58
9	5,40	»
8	5,48	0,42
7	4,98	»
6	4,17	0,27

### C. Opérations.

La matière (cf. I, b) était étendue régulièrement sur la piste et triturée d'abord à sec; elle était ensuite arrosée avec 2 p. 100 d'eau, opération qu'on renouvelait chaque fois que la surface de la poudre

devenait poussiéreuse. L'eau devait être répandue uniformément sur toute la masse, soit à la main, soit au moyen d'un appareil d'arrosage spécial. On avait soin de ne pas trop humecter la matière; sinon, la couche de poudre glissait devant la meule, et l'on n'obtenait qu'un mélange imparfait des trois substances.

La quantité d'eau d'arrosage, qui était en moyenne de 7 p. 100 environ, dépendait, non-seulement de l'humidité de l'air atmosphérique, mais aussi de la matière même des meules : on sait, en effet, que les meules en pierre sont hygrométriques et peuvent, par suite, rendre à la couche de poudre une partie de l'eau qu'elles ont absorbée.

Dès que la trituration et le mélange étaient terminés, ce que l'ouvrier reconnaissait à l'apparence de la matière, on diminuait la vitesse des meules, qui tournaient sur la masse pendant un certain temps avec une faible vitesse et lui donnaient du corps. Pour que la galette ainsi formée pût être ramenée à un degré d'humidité déterminé au moment du déchargement et acquérir une densité convenable, et surtout pour opérer dans des conditions de sécurité suffisantes, on faisait varier les charges de 20 à 30<sup>e</sup>, suivant les dimensions de l'appareil.

Les meules qui marchaient par l'eau faisaient de 8 à 10 tours par minute; celles qui étaient mues par des chevaux n'en faisaient que la moitié.

### § II.

#### TRITURATION.

En procédant à la trituration, au mélange et au galetage en une seule opération, on eut de nombreux accidents, surtout au début des manipulations, par suite de l'inflammation du charbon; en outre, le charbon et le soufre en bâtons étaient assez mal triturés, ce qui diminuait l'inflammabilité de la poudre. On ne tarda pas à abandonner cette méthode, et l'on chercha à triturer séparément les substances, avant de les mélanger et de les galeter.

## I. PAR LES PILONS.

Il est difficile de préciser la date de l'introduction de cette méthode. On sait seulement que Desparcieux proposa, en 1763, de triturer séparément les matières premières dans des moulins à pilons; mais ce n'est qu'en 1794 que cette idée reçut en France son application. Vers cette époque, d'après Chaptal, il sautait chaque année à peu près une usine à pilons sur six.

Pour le salpêtre, on avait à distinguer les deux cas où il était livré fondu ou en neige. Dans le premier cas, on le triturerait dans les mortiers, puis on le faisait passer à travers un tamis en fils de laiton; dans le second, il n'y avait pas de trituration particulière à lui faire subir.

Le soufre était battu jusqu'à ce qu'il fût réduit en poudre très-fine, puis passé à travers un tamis à mailles très-serrées ou dans un blutoir spécial, dont le mouvement était produit soit directement par l'eau, soit à l'aide d'une commande particulière qui le faisait marcher en même temps que le moulin; en général, le blutoir était recouvert de soie très-fine.

La charge de charbon à triturer pour chaque mortier était égale à celle qui correspondait à la charge finale de poudre qu'il devait contenir; cette dernière charge était, en France, de 10<sup>l</sup>. On arrosait le charbon avec un poids d'eau un peu moindre que le sien, et l'on donnait de 800 à 1 200 coups. L'opération durait de 20 à 30 minutes.

## II. PAR LES MEULES.

Ce procédé fut introduit en 1787 par Cossigny dans l'île-de-France.

Le mode d'opérations diffère un peu suivant les pays. En Allemagne et en Belgique, le salpêtre et le soufre sont triturés séparément; on y ajoute ensuite le charbon en gros morceaux. — Dans quelques moulins anglais, on triture le soufre sous une paire de meules, le charbon et le salpêtre sous une autre; à Waltham-Abbey, le salpêtre, le soufre et le charbon sont triturés séparément sous des meules en fer roulant sur des pistes également en fer. Les matières déchargées sont portées, soit à la main, soit par une noria, dans un blutoir ou cylindre garni d'une toile métallique et mù par le mécanisme de la trituration. — En Russie, le charbon seul est trituré sous les meules,

puis mélangé au soufre dans les proportions du dosage et trituré dans des tonnes en tôle (p. 240). — Enfin, dans les Indes orientales, les meules sont horizontales et les matières tombent dans une caisse placée en dessous, où elles sont tamisées.

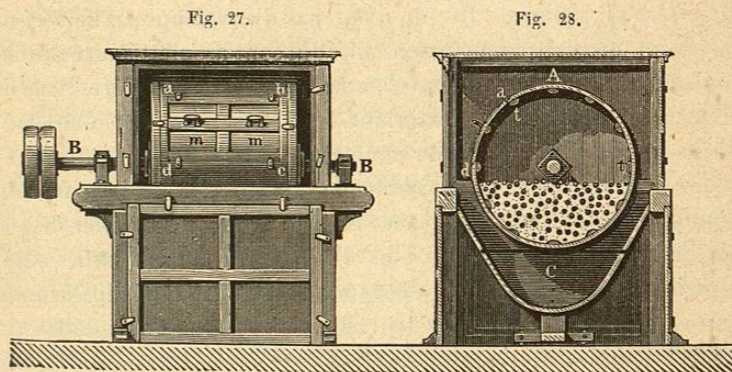
## III. PAR LES TONNES.

Le procédé des tonnes, dit *procédé révolutionnaire*, fut indiqué en 1791 par Carny et amélioré en quelques points par Chaptal. C'est à cette époque qu'il fut introduit en France, les pilons et les meules ne pouvant plus suffire aux besoins du moment; mais il fut presque entièrement abandonné en 1795, et ne reprit faveur qu'en 1822. Aujourd'hui, les matières de toutes les poudres françaises subissent des triturations préalables, simples ou binaires, dans les tonnes; cette méthode a également pris une assez grande extension en Allemagne, surtout depuis ces derniers temps.

## A. Appareils.

## a) Anciennes tonnes en bois et en cuir.

Les fig. 27 et 28 représentent l'installation d'une tonne de trituration au commencement de ce siècle.



La tonne A, montée sur l'arbre horizontal BB, mesure 1<sup>m</sup>,14 de diamètre sur 1<sup>m</sup>,10 de longueur. Elle est en bois de chêne ou en cuir fort, tendu sur une carcasse cylindrique en bois; dans le premier

cas, la surface intérieure est recouverte d'une enveloppe en cuir, sur laquelle sont fixées 12 baguettes *t, t*, faisant une saillie de 0<sup>m</sup>,02. La surface extérieure de ces baguettes se raccorde avec la paroi intérieure de la tonne, de façon que la matière ne puisse pas se loger dans les angles et se dérober ainsi à l'action des gobilles que l'on introduira avec les substances à triturer.

Le chargement et le déchargement se font par une ouverture, fermée par une porte en bois *abcd* au moyen de vis en bronze ou d'une simple bride. Au moment du déchargement, cette porte est remplacée par un châssis garni d'un tamis en fils de laiton, ayant 14 mailles au centimètre carré et destiné à ne laisser passer que les matières triturées, en retenant les gobilles.

Les gobilles sont en bronze; leur diamètre varie de 4 à 13<sup>mm</sup>. Pour en prévenir l'usure, on choisit un bronze suffisamment dur, dont la composition est, en général, de 75 p. 100 de cuivre et 25 p. 100 d'étain.

La tonne est entourée extérieurement d'une charpente en toile cirée, afin d'arrêter le poussier qui se dégage au moment du déchargement des substances dans la caisse en fer C, qu'on retire à la main et dont on enlève la matière au moyen de récipients spéciaux.

b) Tonnes allemandes en bois et en cuir.

Les tonnes de trituration des poudreries de Spandau et de Dresde ont un diamètre d'environ 2<sup>m</sup>,20 et une longueur de 1<sup>m</sup>,63. Celles de Spandau sont en bois de chêne et recouvertes de cuir sur leur pourtour intérieur; celles de Dresde n'ont pas d'enveloppe en bois et ne conservent que des panneaux en cuir, qui sont assujettis aux saillies longitudinales au moyen de vis en bronze. Cette dernière disposition permet de voir de l'extérieur les réparations devenues nécessaires, sans être obligé de pénétrer dans la tonne, et ces réparations s'exécutent très-simplement en dévissant le panneau endommagé et le remplaçant par un neuf; dans le premier dispositif, on rencontre beaucoup plus de difficultés. D'un autre côté, le cuir reposant sur du bois offre une résistance bien plus grande et s'use moins vite que s'il est seul exposé à l'action des gobilles; le revêtement présente en outre cet avantage, que le déchirement du cuir n'a pas d'inconvénient immédiat.

Au-dessous de la tonne se trouve une manche en toile, évasée en forme d'entonnoir, qui amène les matières dans une maie au moment du déchargement; aux abords de la maie, la toile est rem-

placée par de la bonne peau de chamois. Sur la maie est appliqué un couvercle portant en son milieu un trou à travers lequel passe la manche, et garni de peau de mouton sur les bords inférieurs, afin d'assurer une fermeture hermétique.

c) Tonnes françaises en cuir.

On se sert, en France, de tonnes en cuir à deux compartiments, avec carcasse en bois, ayant 1<sup>m</sup>,30 de diamètre sur 1<sup>m</sup>,20 de longueur. (Cf. p. 247 et Pl. III, *fig.* 3 et 4.) Les fonds et la cloison centrale séparatrice sont en bois. Le pourtour intérieur est également muni de 12 saillies longitudinales semi-cylindriques, ayant 0<sup>m</sup>,08 de diamètre et espacées de 0<sup>m</sup>,20 d'axe en axe. Les portes pleines en bois ont 0<sup>m</sup>,45 de long sur 0<sup>m</sup>,15 de large. Les portes grillées sont garnies de deux toiles métalliques superposées: l'une, intérieure, dont les mailles ont de 7 à 8<sup>mm</sup> d'ouverture, est destinée à recevoir le choc des gobilles; l'autre, extérieure, dont les mailles ont 3<sup>mm</sup>,5 d'ouverture, donne passage aux matières triturées. Ces portes sont maintenues par 4 boulons, engagés dans des traverses mobiles et serrés par des écrous; les joints sont garnis de peau de mouton.

Les gobilles sont en bronze ou en bois dur. Ces dernières ont de 20 à 60<sup>mm</sup> de diamètre; les premières ont de 5 à 7<sup>mm</sup> et triturent mieux, mais présentent plus de danger. Les gobilles en bronze neuves ont à la surface un peu de sable provenant des moules où elles ont été coulées: on les fait tourner seules dans les tonnes pour les user et les nettoyer.

Pour décharger, on remplace les portes pleines par les portes grillées et l'on diminue un peu de vitesse, en ayant soin de fermer complètement la cage en bois qui entoure la tonne. La matière est conduite par des trémies dans des barils ou dans des étouffoirs, qui se déplacent sur des chariots à roues en bronze ou en bois et dont les couvercles sont garnis de peau de mouton; puis on la porte au tamisage.

Le tamisage des matières triturées, à la perce de 0<sup>m</sup>,65 à 1<sup>m</sup>, se fait le plus souvent à bras au moyen de l'appareil dit signolet, qui se compose de trois tamis montés sur le même châssis et pouvant tourner à l'aide de manivelles autour de deux pivots fixes. Dans quelques poudreries, on procède à un tamisage mécanique: la trémie double placée au-dessous de la tonne de trituration est coupée par un ou deux tamis, animés d'un mouvement d'oscillation horizontal ou vertical au moyen d'un mécanisme très-simple.