

position se communiquait fréquemment à la charge. La dissolution de mastic dans l'essence de térébenthine paraît avoir donné de meilleurs résultats.

La charge d'une capsule en matière fulminante est, en moyenne, de 15 à 16<sup>me</sup> : les capsules destinées aux usages militaires ont une charge plus forte, tandis que celles des fusils de chasse ont une charge plus faible. D'après des documents autrichiens, il suffit de 0<sup>e</sup>,500 de fulminate de mercure pour charger 32 000 capsules militaires ou 59 000 capsules de chasse; d'après d'autres expériences, ces deux nombres se rapprocheraient respectivement de 40 000 et de 57 000.

f) Production, conservation et transports.

La fabrication des capsules a reçu une extension considérable; en France, par exemple, la production de l'année 1835 s'est élevée à 800 000 000 de capsules, dont 3 à 400 000 000 pour l'exportation.

Les capsules sont conservées dans des cornets ou dans des boîtes, que l'on enferme dans des caisses doublées de peau, de toile ou de cuir; les intervalles sont remplis avec des plantes marines, des rognures de papier, etc. Pour les usages militaires, une caisse ne doit pas contenir plus de 300 000 capsules. Il est essentiel d'emmagasiner les caisses dans un local parfaitement sec: si la composition fulminante devient humide, le fulminate de mercure s'effleurit et cristallise; il est alors particulièrement sensible aux frottements et aux chocs (p. 745).

D'anciennes expériences de Lovel ont montré que, si, sur une masse assez considérable de capsules empaquetées, on en fait détoner quelques-unes, les autres restent intactes. Ayant enfermé 500 capsules dans une caisse, Lovel en fit partir une par le choc d'un pilon qui passait à travers le couvercle: il provoqua ainsi la détonation de 3 ou 4 pièces au plus. Mais, s'il y avait de la poudre en grains ou que la caisse renfermât des cartouches, il obtenait régulièrement l'explosion de toute la masse.

Des essais plus récents de la Chambre de commerce de Birmingham ont également prouvé que le transport des capsules ne présentait pas de danger, quand même les paquets qui les contiennent viendraient à prendre feu. Une caisse de 50 000 capsules a brûlé sans explosion dans un fourneau de fusion; des paquets de 5 000

pièces ont pu être écrasés par une masse de fer de 50<sup>e</sup> tombant d'une hauteur de 4<sup>m</sup>, sans produire aucune détonation violente.

g) Conclusion.

Pour résumer ce qui concerne la fabrication des amorces au fulminate de mercure, le danger principal paraît résider dans la préparation du fulminate et de la composition d'amorces, ainsi que dans certaines manipulations inhérentes au mode de chargement des capsules.

Nous nous contenterons de mentionner ici l'emploi du fulminate de mercure sous forme de *pastilles* pour les fusées d'obus ou de shrapnells.

II. AUTRES AMORCES A PERCUSSION.

Malgré les récents perfectionnements apportés à la fabrication des amorces au fulminate de mercure, on n'a pu réussir à éviter complètement les explosions accidentelles résultant de l'extrême sensibilité de ce corps: aussi a-t-on cherché à lui substituer d'autres matières pour le chargement des amorces. Plusieurs compositions dignes d'intérêt ont été successivement proposées; mais elles n'ont pas jusqu'ici été l'objet d'expériences suivies, et le fulminate a gardé toute son importance au point de vue qui nous occupe.

Au premier rang des nouvelles compositions d'amorces figurent la plupart des pyroxyles. — Abel a proposé un mélange, facile à préparer, de *coton-poudre* et de *chlorate de potasse*. — Caldwell emploie du *coton-poudre* plongé dans une dissolution concentrée de *chlorate de potasse* et séché; l'explosion se produit dans les mêmes conditions que pour le fulminate d'argent. — Nous avons déjà signalé (p. 673) l'usage de la *nitromannite* comme matière fulminante: ce corps présente le double avantage de détoner facilement par le choc et d'être beaucoup moins sensible que le fulminate au frottement et à une élévation de température. — Il n'en est pas de même des *substances diazotées*, qui ont été également proposées comme compositions d'amorces (p. 741).

On a encore remplacé le fulminate de mercure par du *picrate de plomb*.

Lesimple recommande un mélange de 3 parties de *nitrate de*

plomb pour 1 de *phosphore amorphe*, dont la préparation est peu coûteuse (2<sup>r</sup>,50 le kil.) et ne présente aucun danger. La même composition avait été déjà introduite par Achleitner, après avoir été expérimentée avec soin par Vohl.

Le *chlorate de potasse* joue le principal rôle dans toutes les autres compositions, qui sont sensibles au frottement ou au choc. Neumann le mélange avec du *cyanure de cuivre*, Abel avec du *phosphore de cuivre*, tandis que la composition d'Armstrong, formée de chlorate de potasse et de *phosphore amorphe*, est généralement employée en Angleterre pour les capsules et autres appareils de mise de feu.

### III. CAPSULES DES FUSILS A AIGUILLE.

#### a) Compositions diverses.

La composition fulminante destinée à la confection des capsules et qui doit s'enflammer par le choc de l'aiguille, peut s'obtenir, d'après Reich, en lessivant à l'eau bouillante de la poudre à carabine, en reprenant le résidu par quelques gouttes d'alcool et d'huile de naphte, et en le broyant avec un mélange pulvérisé, composé de :

Chlorate de potasse. . . . .	16
Sulfure d'antimoine. . . . .	2
Sucre. . . . .	3
Prussiate jaune de potasse. . . . .	2
Peroxyde de plomb. . . . .	4

La matière est introduite encore humide dans la cartouche et séchée avec précaution.

On a également proposé la composition suivante :

Chlorate de potasse. . . . .	16
Sulfure d'antimoine. . . . .	8
Fleur de soufre. . . . .	4
Poussière de charbon, humectée d'eau gommée ou sucrée. . . . .	1

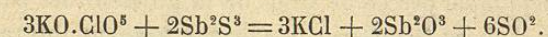
Le mélange est additionné de 5 gouttes d'acide nitrique, broyé avec précaution et séché.

Les compositions adoptées dans la pratique sont d'une préparation généralement plus simple. Wiederhold indique le mélange sec suivant :

Chlorate de potasse. . . . .	5
Sulfure d'antimoine. . . . .	4

La pastille pesait 0<sup>r</sup>,75 et, conservée pendant 5 ans, n'éprouvait aucune altération dans ses effets.

Darapsky recommande une composition analogue, qu'il nomme *universelle* et qu'il croit destinée à supplanter le fulminate de mercure. Les proportions, qui sont celles de Wiederhold, correspondent à 3 équivalents de chlorate pour 2 de sulfure environ. La décomposition du mélange serait représentée par la réaction suivante :



Cette matière doit être employée pour toutes les amorces à percussion destinées à faire facilement explosion, telles que capsules, étoupilles, cartouches-amorces, et aussi pour les amorces à friction. Il est très-important de la mettre à l'abri de l'humidité : à cet effet, tous les joints de l'enveloppe métallique qui la reçoit sont enduits de gomme-laque. Des capsules ainsi préparées peuvent impunément séjourner sous l'eau pendant plusieurs semaines.

#### b) Capsules adoptées en Prusse et en France.

En Prusse, suivant Gottlieb, on emploie le mélange suivant :

Chlorate de potasse. . . . .	4
Sulfure d'antimoine. . . . .	2
Soufre. . . . .	1

Les matières sont broyées avec de l'eau gommée.

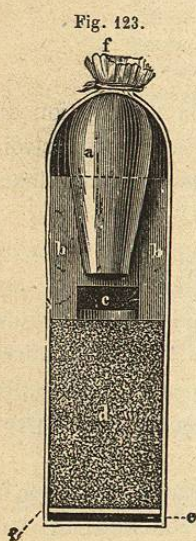
D'après une instruction détaillée concernant la préparation du mélange fulminant, celle-ci peut se faire par voie sèche ou par voie humide, les proportions relatives des composants étant d'ailleurs sensiblement différentes de celles de Gottlieb.

La préparation par voie sèche ne doit être pratiquée que pour de petites quantités de matières. Elle consiste à mélanger sur une feuille de papier, à l'aide d'une spatule en bois, 5 parties de chlorate de potasse pulvérisé avec 4 de sulfure d'antimoine, et à saupoudrer le mélange d'un peu de fleur de soufre. La composition est ensuite introduite dans les capsules soit complètement sèche, soit légèrement humectée d'alcool dilué.

La préparation par voie humide doit être préférée en raison de la sécurité qu'elle présente et des applications plus générales du produit ainsi obtenu. Les matières sont mélangées dans les mêmes proportions, le chlorate ayant été préalablement humecté; on, y

ajoute 1/2 partie de gomme arabique ou mieux 1 partie de colle de pâte. La composition peut alors être introduite dans la capsule par deux procédés différents : 1° la masse pâteuse est convertie, sur une planchette, en barres dans lesquelles on découpe les pastilles à l'aide d'un moule à balles de dimensions convenables : ces pastilles sont introduites dans les cavités correspondantes des cartouches et séchées au soleil ou près d'un fourneau ; 2° on lubrifie la masse sur une plaque métallique percée de trous de la grosseur des pastilles, lesquels sont d'abord fermés par une plaque formant obturateur : cette dernière étant enlevée, on comprime la matière à l'aide d'un outil convenable et on la fait pénétrer dans les capsules disposées en dessous, où elle est ensuite séchée. L'opération suivante, qui est celle de la compression des pastilles dans les capsules, a une grande importance : on porte celles-ci dans une mortaiseuse spéciale, et l'on produit une pression uniforme au-dessus des pastilles à l'aide d'une presse à levier munie d'un poinçon à trois faces : s'il survient une explosion de la matière, l'ouvrier ne court aucun danger, à cause du jeu qui subsiste entre le poinçon et les parois de la capsule. La pastille ainsi formée a la dureté de la pierre et s'attaque à peine à l'air humide.

Les parties essentielles d'une cartouche de fusil à aiguille sont (fig. 123) : la balle *a*, la capsule *b* avec la pastille *c*, la charge de poudre *d* et la douille *f* avec un fond de toile *e*,



plongé dans un mélange de cire et de paraffine et muni d'une entaille en forme de croix. La douille en papier *f* ayant été préparée sur un mandrin convenable, on y adapte le disque en toile *e*, puis on introduit 4<sup>es</sup>,5 à 5<sup>es</sup> de poudre, on place au-dessus de la charge un cylindre (Spiegel) formé par deux bandes de fort papier enroulé et comprimé qui porte à la partie antérieure une ouverture pour recevoir le projectile, et à la partie postérieure un petit logement pour la pastille. Le projectile ayant été mis en place, on lie la douille au-dessus et l'on enduit de suif la partie supérieure de la cartouche. Le poids total de celle-ci est de 40<sup>es</sup>, dont 25<sup>es</sup> pour le projectile. — Pour les cartouches à plomb de chasse du fusil à aiguille, on dispose, en outre, une espèce de capsule qui sert de culot (Treibspiegel) à l'extrémité an-

térieure de la charge de plomb. La capsule d'inflammation ne diffère pas sensiblement de la cartouche de guerre. Le poids de la charge de plomb est, en général, triple de celui de la poudre.

La cartouche du chassepot contient une capsule au fulminate de mercure. La douille est une feuille métallique mince, munie d'un fond en cuivre ou en fer zingué ; ce dernier est percé d'une ouverture centrale, à travers laquelle pénètre l'aiguille pour atteindre la capsule.

## § II.

### AMORCES A FRICTION.

L'étoupille à friction adoptée en France, qui est destinée à enflammer la charge des bouches à feu, se compose d'un tube extérieur, dit *grand tube*, en cuivre rouge embouti, ayant 45<sup>mm</sup> de longueur sur 4<sup>mm</sup>,3 de diamètre intérieur et muni, à sa partie supérieure, d'un tampon en bois percé d'un petit trou suivant l'axe et assujéti près de la tête par un étranglement ; un tube intérieur, dit *petit tube*, également en cuivre et séparé du tampon par une rondelle de caoutchouc, renferme la composition fulminante, qui occupe le tiers de sa longueur et est percée d'un trou suivant l'axe pour le passage du *rugueux*. Ce dernier est un fil de laiton aplati à l'une de ses extrémités, taillé en queue d'aronde dentelée et terminé par un crochet qui est assujéti sur l'extrémité inférieure du petit tube. Le vide intérieur du grand tube est rempli de poudre fine bien tassée, et l'on bouche l'extrémité inférieure avec de la cire mélangée de poix blanche ; enfin, on verse une goutte de cire fondue dans le petit calice central ménagé sur la tranche supérieure du tampon en bois. — La matière fulminante est formée de :

Chlorate de potasse . . . . .	1/3
Sulfure d'antimoine . . . . .	2/3

que l'on a humectés avec de l'alcool gommé, puis séchés avec soin. Le poids de l'étoupille est d'environ 5<sup>es</sup>, et son prix de revient de 0<sup>fr</sup>,016.

En Allemagne, le tube de l'étoupille est en laiton ; on commence