

de dynamite, l'explosion se produisait immédiatement dans tous les cas. On a vérifié, en outre, que la dynamite peut être exposée sans danger au feu de l'infanterie quand les distances sont supérieures à 2500 pas ou à 1500 pas, suivant que la matière est simplement enfermée dans des boîtes en fer-blanc ou que ces boîtes sont elles-mêmes placées dans des caisses chargées sur des voitures.

*d) Action de la lumière et de l'électricité.*

La lumière solaire n'a d'influence sur la décomposition de la dynamite que par la chaleur dont elle est accompagnée. La dynamite mise au foyer d'une forte lentille brûle lentement, si elle est contenue dans une enveloppe non résistante, et fait explosion, si elle est en vase clos. La chaleur solaire directe, suffisamment prolongée, peut produire une altération qui facilite la tendance à la décomposition ultérieure; aussi convient-il de transporter et de conserver la dynamite en vase non clos.

La dynamite paraît conduire assez bien l'électricité statique à forte tension: de la dynamite, placée dans un tuyau et soumise à la décharge d'une grande bouteille de Leyde, n'a éprouvé aucune modification. Mais, si l'on faisait passer dans le même tuyau des étincelles provenant d'un fort appareil d'induction ou que l'on fit traverser par un courant électrique un fil plongeant dans la dynamite, celle-ci était en partie brûlée: il se produisait une petite explosion, et un bouchon fermant le tube se trouvait projeté.

*e) Action de l'eau.*

Si l'on met en présence de la dynamite et de l'eau, il se produit, au bout d'un temps plus ou moins long, une osmose plus ou moins complète entre l'eau et la nitroglycérine. Après avoir placé de la dynamite fortement bourrée au fond d'un tube de verre rempli d'eau, on a observé qu'au bout de 1/2 heure l'état des couches était le suivant: de l'eau pure, une couche mince de nitroglycérine, de la silice saturée d'eau, puis de la dynamite dans laquelle l'eau avait commencé à pénétrer, et enfin la plus grande partie de la charge encore intacte; au bout de plusieurs heures, l'eau n'était pas arrivée à plus de 0<sup>m</sup>,03 à 0<sup>m</sup>,04. La substitution de l'eau à la nitroglycérine se poursuit jusqu'à ce qu'elle soit complète.

En France, on a récemment signalé ce fait que, lorsqu'on conserve des cartouches séparées ou entassées, le papier qui enveloppe la dy-

namite devient peu à peu huileux et s'imbibe de nitroglycérine. Nous avons montré (p. 704) que ce fait peut s'expliquer par l'action de la congélation et de la liquéfaction successives de la nitroglycérine; l'eau d'imbibition a pu également expulser une partie du liquide explosif.

*f) Conclusion.*

Des expériences faites sur la dynamite on a souvent conclu que cette substance constitue l'un des explosifs les moins dangereux au point de vue des transports et des manipulations.

Cette assertion ne doit être accueillie que sous certaines réserves, surtout en ce qui concerne les usages militaires. Nous avons vu, en effet, qu'à partir d'une distance déterminée la dynamite est sensible au choc des balles (p. 708), et que certains chocs la font infailliblement détoner (p. 707). Les dynamites qui ne sont pas chimiquement neutres peuvent, en outre, être exposées à la décomposition (p. 705); dans celles qui ont été parfaitement préparées, on peut toujours craindre la séparation d'une partie de la nitroglycérine (p. 704). Enfin, les expériences sur les effets de la combustion et du choc (p. 706 et 707) ont souvent fourni des résultats contradictoires.

§ III.

USAGES DES DYNAMITES A BASE INERTE.

La dynamite produit des effets de rupture extrêmement puissants; elle peut donc présenter, dans certains cas, de grands avantages soit pour l'exploitation des mines, soit pour les usages militaires. Son action brisante et l'engrassement qui résulterait de la présence des matières inertes en empêchent toute utilisation dans les armes à feu.

I. AMORÇAGE ET CARTOUCHAGE.

*a) Confection des amorces et des cartouches.*

Dans les mines, la dynamite est exclusivement employée sous forme de cartouches de 0<sup>m</sup>,023 à 0<sup>m</sup>,052 de diamètre sur 0<sup>m</sup>,026 à 0<sup>m</sup> 210 de longueur; quand elles sont placées sous l'eau, ces car-

touches doivent être protégées par une enveloppe parfaitement étanche. L'enveloppe ordinaire des cartouches de dynamite se compose de papier parchemin ou de papier huilé; au besoin, on se sert également de boîtes en tôle ou de manches en toile. Ruggieri emploie deux couches de papier goudronné séparées par une feuille d'étain ou par une plaque de gutta-percha; la cartouche une fois fermée reçoit, en outre, un enduit de copal ou de goudron.

A la poudrerie de Vonges (p. 700), les cartouches destinées aux usages civils sont en papier fort doublé d'étain, et portent une bande de papier blanche pour la dynamite n° 1, rouge pour le n° 2 et jaune pour le n° 3; leur diamètre est le plus souvent de 0<sup>m</sup>,030, quelquefois de 0<sup>m</sup>,022. — La dynamite destinée aux usages militaires est encartouchée dans des étuis en fer-blanc de 0<sup>m</sup>,2 d'épaisseur, ayant 0<sup>m</sup>,130 de longueur sur 0<sup>m</sup>,027 de diamètre extérieur. Ces étuis sont munis d'un couvercle de même diamètre extérieur, et le fond du tube porte, soudé perpendiculairement en son milieu, un tube cylindrique fermé en cuivre de 0<sup>m</sup>,2 à 0<sup>m</sup>,3 d'épaisseur, ayant une longueur de 30<sup>mm</sup> et un diamètre intérieur de 6<sup>mm</sup>,4; ce tube est destiné au logement de la capsule qui, une fois déformée par son serrage sur la mèche Bickford, ne doit entrer qu'à frottement dur dans le tube en cuivre. — Pour la confection même des cartouches de dynamite, la matière est le plus possible tassée et bourrée au moyen de mandrins en bois. Cette opération, très-favorable à la puissance des effets obtenus et à la conservation des produits, n'est réellement avantageuse que pour une dynamite à consistance légèrement pâteuse (p. 701).

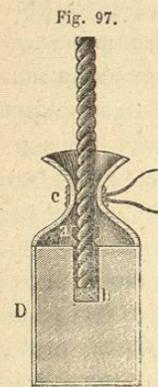
Dans la fabrique dont les procédés ont été décrits par F. Capitaine (p. 683), on confectionne 3 espèces de cartouches: les cartouches ordinaires ont 0<sup>m</sup>,026 à 0<sup>m</sup>,104 de longueur sur 0<sup>m</sup>,026 de diamètre; les deux autres espèces sont des cartouches-amorces de 0<sup>m</sup>,026 de longueur et de diamètre, dont les unes ne se distinguent des cartouches de la première espèce que par leurs dimensions, tandis que les autres, destinées à produire l'inflammation de la dynamite gelée, contiennent en outre un mélange tel que du chlorate de potasse et du sulfure d'antimoine, du salpêtre et de la colophane. L'appareil employé pour le moulage est d'une grande simplicité. On charge de 5<sup>l</sup> de dynamite un récipient en toile qui aboutit à un entonnoir en laiton; on visse sur le col de cet entonnoir un tube cylindrique ayant le diamètre des cartouches à fabri-

quer et dans lequel se meut un piston. Lorsque celui-ci est relevé, il dégage l'ouverture du tube, dans lequel peut entrer la dynamite et que l'on entoure d'une enveloppe de papier parchemin fermée par le bas. En abaissant le piston, on fait alors sortir un cylindre de dynamite, que l'on coupe à la longueur voulue: il ne reste plus qu'à recouvrir la face supérieure de la cartouche.

b) Mode d'emploi des amorces et des cartouches.

La détonation de la dynamite s'obtient, comme celle de la nitroglycérine (p. 695) et du coton-poudre (p. 655), par l'emploi d'amorces fulminantes.

Ces amorces (fig. 93, p. 695) sont à charge triple; elles sont disposées dans la cartouche de telle manière qu'une partie de la capsule *ab* (fig. 97) dépasse le niveau supérieur de la dynamite. Le bord de l'enveloppe de papier replié à la partie supérieure est solidement relié à la mèche en *c* au moyen d'un cordon, afin d'assurer la fixité de la capsule dans son logement. La vitesse de propagation de la détonation dans une masse de dynamite enflammée au moyen d'une amorce fulminante varie de 6 à 10<sup>km</sup> par seconde.



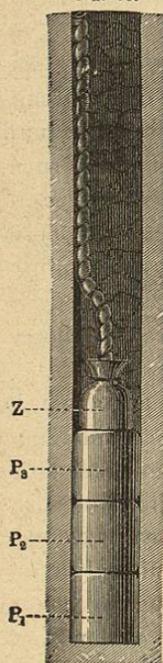
S'il s'agit de dynamite gelée, on augmente la charge de fulminate, qui ne doit pas être inférieure à 2<sup>5</sup>, ou l'on se sert, ce qui vaut mieux, d'une petite cartouche-amorce de dynamite non gelée. On peut encore, suivant Trauzl, employer avec succès du coton-poudre imprégné de nitroglycérine dans le rapport de 3 à 1 ou de 1 à 1; un autre mélange de coton-poudre et de nitroglycérine, essayé par ce chimiste, contenait en outre une forte proportion de chlorate de potasse. On a recommandé l'usage de semblables amorces dans les trous de mine remplis d'eau: un séjour prolongé dans l'eau ne paraît, en effet, faire subir aucune altération au mélange de coton-poudre et de nitroglycérine.

Pour les sautages sous l'eau ou dans des carrières humides, il faut apporter le plus grand soin à l'installation de l'amorce: la matière fulminante doit être absolument préservée du contact de l'eau. A cet effet, le cordeau, parfaitement étanche, est entouré, au point où il est fixé à la cartouche, de cire, de poix ou de suif. Il vaut

encore mieux se servir d'enveloppes en tôle mince, dont le col est muni d'un chapiteau d'une étanchéité complète; on a également employé des enveloppes de caoutchouc. Ces prescriptions sont de rigueur, lorsque la dynamite doit subir un séjour prolongé dans l'eau; nous avons vu, en effet (p. 708), qu'il pourrait se produire, au cas d'une enveloppe perméable, une substitution partielle de l'eau à la nitroglycérine.

Le chargement d'un trou de mine se fait de la manière suivante. On place une cartouche  $P_1$  (fig. 98) au fond du trou, où on l'écrase

Fig. 98.



à l'aide d'un refouloir, de manière à faire sortir la dynamite de son enveloppe et à la mouler contre les parois; on opère de même pour les autres cartouches  $P_2$ ,  $P_3$ , et l'on évite ainsi de laisser aucun espace libre autour de la charge. On introduit alors la cartouche-amorce  $Z$  toute préparée, qui n'est soumise à aucune compression; le bourrage, s'il y a lieu, sera peu énergique et devra être fait avec précaution. — Il faut éviter, autant que possible, l'emploi de la dynamite gelée, car on perd ainsi tout le bénéfice du mode de chargement que nous venons d'indiquer et qui est dû à la plasticité de la matière.

En général, les dimensions des trous de mine peuvent être réglées comme il suit. Dans les roches tendres ou dans les mines de houille, on pratiquera un grand nombre de trous de mine étroits et profonds, que l'on charge à plusieurs reprises successives de petites quantités de dynamite. Dans les roches dures, au contraire, on se servira de trous peu profonds, avec de très-fortes charges remplissant environ  $1/3$  à  $1/2$  de leur hauteur.

## II. EXPÉRIENCES DIVERSES.

### a) Usages civils.

Des expériences de Nobel à Redhill on avait conclu que la dynamite produisait des effets 10 fois supérieurs à ceux de la poudre ordinaire : on est revenu aujourd'hui à des appréciations plus mo-

dérées. On estime, en moyenne, que la force de la dynamite n° 1 de Paulilles est de 2,5 à 3 fois celle de la poudre. Les comparaisons sont du reste très-difficiles à établir, car le rapport des forces explosives varie, non-seulement avec la nature même des dynamites et leur mode d'emploi, mais aussi avec la résistance des terrains dans lesquels on les essaye.

On a constaté que, comme pour le coton-poudre comprimé (p. 656), la puissance des effets obtenus diminue avec la profondeur du trou de mine. D'après Pischoff, une charge de dynamite placée dans un trou de 0<sup>m</sup>,75 à 1<sup>m</sup> de profondeur a produit des effets 6 fois supérieurs à ceux d'une charge égale placée dans un trou de même diamètre et profond de 2<sup>m</sup>,50.

La dynamite a encore été appliquée avec succès à la rupture de blocs de pierre ou de masses métalliques situées à la surface du sol. — On l'a spécialement employée au forage des puits, en mettant à profit, pour la destruction de certains obstacles, la propriété qu'elle possède d'agir principalement sur son support, dans des circonstances déterminées. C'est ainsi que Paulsen a produit la rupture d'une couche de silex extrêmement incommode pour le forage d'un puits artésien : la partie supérieure du trou ayant été soigneusement nettoyée, la cartouche de dynamite, placée sur la roche à détruire et recouverte de terre glaise humectée, avait été enflammée par le procédé de Nobel; la partie du trou déjà tubée n'avait reçu aucune atteinte. — La dynamite a également servi, dans les mines de Rammelsberg, à briser d'énormes blocs de pyrites sulfureuses qui eussent été, sans cela, fort pénibles à travailler. Elle a été utilisée, en France, à la suite de la guerre de 1870-1871, pour déblayer des amas considérables de matériaux, tels que ponts sautés, etc.

D'après Barbe, la dynamite a été d'un emploi extrêmement avantageux pour le percement d'un tunnel entre Montpellier et Rodez. Les travaux du tunnel de Biassa, entre Gênes et la Spezzia, ont donné lieu à une comparaison intéressante des effets respectifs de la poudre et de la dynamite. La partie orientale se composant de calcaire dur ou de dolomite et la partie occidentale de schistes argileux tendres ou de grès humide, on a trouvé les résultats suivants :