

Les trous de mine de 0^m,039 de diamètre ne doivent pas avoir une profondeur supérieure à 1 mètre; la charge doit s'élever jusqu'au tiers ou au quart de la hauteur. Une ventilation convenable doit permettre de reprendre aussitôt les travaux. La nature des produits de la combustion n'est pas encore suffisamment connue: la forte proportion de carbone indiquée par Trauzl montre qu'il s'est certainement formé de l'oxyde de carbone, mais on ne peut dire en quelle quantité.

La rupture de blocs de fer, des renards de hauts-fourneaux, etc., a pu être effectuée au moyen du lithofacteur: il suffisait de comprimer la charge à la surface de la masse et de la recouvrir d'une couche de terre glaise humide. On a également réussi à briser la glace sur le Rhin, à Griethausen, et à l'embouchure de la Vistule: on perçait des trous à la surface et l'on suspendait les cartouches dans l'eau, à une distance d'autant moindre que la glace était plus forte. Des charges de 0^k,5 à 1^k,5 donnaient des trous de 2^m,50 à 9^m,40.

Le lithofacteur peut être appliqué à quelques usages militaires. Des canons du Mont-Valérien ont été détruits, comme avec la dynamite et par un procédé semblable (p. 717), au moyen de charges variant de 1^k à 2^k,5, suivant le calibre des pièces. Des casemates à l'épreuve de la bombe, formées de rails de chemin de fer, ont été complètement détruites; 2^k de lithofacteur brisaient 5 rails, 4^k,5 en brisaient 15. Les sautages souterrains, tels que ceux de la guerre de mines, ont donné d'assez mauvais résultats, à cause de la faible résistance offerte par la terre et de l'action brisante de la substance explosive; mais, renfermé dans des manches en toile ou dans des tubes en tôle de zinc, le lithofacteur a pu être employé avec quelque succès pour la destruction des palissades. Les essais de sautage sous l'eau semblent avoir réussi.

En résumé, d'après les résultats obtenus jusqu'à ce jour, le lithofacteur paraît être, au point de vue de ses effets, un agent de rupture tout à fait comparable à la dynamite. Il présente, toutefois, l'inconvénient de s'enflammer à une température moins élevée et d'être plus hygrométrique. Quant à la proportion d'oxyde de carbone contenue dans les produits de la combustion, c'est-à-dire à leur influence sur la santé des ouvriers, on ne possède pas encore de documents qui permettent de trancher la question.

§ III.

DYNAMITES A-BASE DE PYROXYLES.

I. DYNAMITES AU COTON-POUDRE.

a) Dynamite de Trauzl.

Trauzl a essayé (1867) d'introduire dans la pratique des mélanges de nitroglycérine et de coton-poudre en pâte. Il avait, en effet, reconnu que ces compositions jouissaient de l'importante propriété de ne s'altérer ni par l'eau, ni par l'humidité; en outre, après une absorption de 15 p. 100 d'eau, elles devenaient d'un maniement facile et sans danger, tout en restant susceptibles de détoner par l'action d'une amorce fulminante. Ainsi, un mélange de 73 parties de nitroglycérine avec 25 de coton-poudre et 2 de charbon, imprégné de 15 p. 100 d'humidité après avoir été maintenu sous l'eau pendant 4 jours, a pu produire une violente détonation sous l'influence d'une forte capsule. Mais cette substance n'a pas encore été jusqu'ici soumise à des expériences régulières. Toutefois, Trauzl a pu substituer à l'eau une série d'autres corps, tels, par exemple, que la glycérine, dont l'addition doit avoir, en outre, la propriété d'abaisser le point de congélation de la nitroglycérine.

L'explosion de la dynamite au coton-poudre de Trauzl paraît développer une force considérable et se rapprochant de celle que produit l'explosion de la nitroglycérine pure (p. 734). Une cartouche-amorce de cette dynamite, contenant au moins 70 p. 100 de nitroglycérine et détonant par l'action d'une capsule chargée de 0^{gr},5 de fulminate de mercure, détermine toujours l'explosion de la dynamite gelée.

b) Glyoxyline d'Abel.

Abel a essayé tout récemment, en Angleterre, un mélange de coton-poudre en pâte et de salpêtre saturé de nitroglycérine, auquel il a donné le nom de *glyoxyline*.

D'après Abel, cette dynamite est très-stable et très-commode à manier. Elle a donné d'excellents résultats pour les pétardements et convient également bien pour le chargement des projectiles creux; une bombe, dont la charge en glyoxyline n'était que 1/3 de la charge

en poudre ordinaire, a donné 10 fois plus d'éclats que sous l'action de cette dernière poudre. Mais il convient d'attendre que cette nouvelle substance explosive ait été soumise à des expériences plus prolongées.

II. DUALINES.

On désigne sous le nom de *dualines* des mélanges de nitroglycérine avec de la sciure de bois traitée par l'acide nitrique, c'est-à-dire avec de la poudre Schultze (p. 667), ou avec d'autres pyroxyles analogues.

a) Fabrication.

La *dualine* fabriquée par Dittmar à Charlottenbourg (1869) présente, d'après Trauzl, la composition suivante :

Nitroglycérine.	50
Sciure de bois en poudre.	30
Salpêtre.	20
	100

Le brevet de Dittmar indique 5 méthodes permettant d'obtenir diverses variétés de dualine; la *sciure de bois* employée doit être préalablement traitée par des acides faibles et par une solution de soude. La composition du produit obtenu par le premier procédé correspond à celle qui résulte des analyses de Trauzl.

En employant de la poussière de bois lavée à la soude et torréfiée, Trauzl est arrivé à préparer une dynamite très-puissante à 75 p. 100 de nitroglycérine.

Les *dynamites Nobel* n° 2 et 3 (cf. p. 700), fabriquées à Krümmel et à Zamky, sont de véritables dualines mélangées d'une certaine proportion de kieselguhr. Leur composition est la suivante :

	N° 2.	N° 3.
Nitroglycérine.	48 à 50	30 à 35
Sciure de bois torréfiée et salpêtrée.	40	60
Kieselguhr.	40	5

Elles constituent des matières brunâtres de 1,3 de densité; la première est destinée aux roches de moyenne dureté, la seconde aux mines pour lesquelles une action trop vive est nuisible, et spécialement aux mines de houille.

Nobel a également fabriqué des dynamites composées de 52 p. 100

de nitroglycérine, 10 à 16 de sciure de bois, 36,5 à 30,5 de salpêtre et 1,5 de soude.

Les autres dualines se distinguent de celle de Dittmar par la substitution de la *cellulose*, de l'*amidon* ou de la *mannite* à la sciure de bois. Ces substances ont l'avantage de présenter une plus grande homogénéité et un pouvoir absorbant plus considérable.

b) Propriétés.

La dualine qui se rencontre dans le commerce est une poudre d'un brun jaunâtre, dont le poids spécifique est seulement de 1,02. A l'air libre, elle brûle sans explosion; mais elle paraît s'enflammer plus facilement que la dynamite ordinaire ou le lithofacteur par le choc ou par le contact de corps enflammés. Des expériences autrichiennes semblent, il est vrai, avoir montré que la dualine ne détone ni par un choc violent, ni par suite d'une chute sur le sol: le forage d'une cartouche par un ouvrier exercé, pour l'introduction de la capsule, n'en a pas moins donné lieu à un accident. On délivre aujourd'hui des cartouches spéciales, dans lesquelles a été pratiquée une cavité pour recevoir l'amorce.

D'après Dittmar, le froid serait sans influence sur l'état physique de la dualine: on ne voit pourtant aucune raison pour que la nitroglycérine qu'elle renferme n'y éprouve pas la même modification que dans la dynamite siliceuse ou dans le lithofacteur.

c) Usages.

La dualine est employée sous forme de cartouches, protégées contre l'humidité par un enduit de verre soluble. Le moyen le plus sûr de produire la détonation consiste à se servir d'une forte amorce fulminante, quoiqu'on puisse l'obtenir également au moyen d'un cordeau porte-feu, mais seulement dans un lieu parfaitement sec et avec un bourrage solide.

Les expériences que l'on a faites sur la dualine ne sont pas encore assez nombreuses pour permettre de porter sur ce produit un jugement définitif. Les essais exécutés dans les mines de houille et dans les gisements de Stassfurt ont indiqué que la rapidité de décomposition de la dualine paraît être moins grande et, par suite, son action plus progressive que celle des autres dynamites. La force de cette matière explosive doit être de 6 à 8 fois supérieure à celle de la poudre de mine ordinaire; toutefois, dans les grès gris des

environs de Vienne, avec des trous de 0^m,039 de diamètre et un bourrage léger, on n'a obtenu que des effets 5 fois plus considérables.

Les inconvénients de la dualine comparée aux autres dynamites, et spécialement à la dynamite siliceuse, sont les suivants : la manipulation de cette substance n'offre pas une sécurité suffisante ; sa faible densité entraîne l'emploi de charges volumineuses et de trous de mine de grandes dimensions ; en outre, la base des diverses dualines ne possède qu'un faible pouvoir absorbant pour la nitroglycérine, ce qui rend nécessaire l'usage de fortes enveloppes pour les cartouches. Enfin il est vraisemblable, en raison de la forte proportion de carbone que contient la dualine, que l'oxyde de carbone figure parmi les produits de l'explosion.

III. AUTRES DYNAMITES A BASE DE PYROXYLES.

W. Shaem a recommandé (1869) un produit analogue à la *dualine* quant à sa composition. On l'obtient en imprégnant 100 parties de poudre Schultze de 40 à 60 parties de nitroglycérine.

Nobel a récemment proposé, sous le nom de *gomme explosive* ou *dynamite-gomme*, un mélange de 93 à 95 p. 100 de nitroglycérine avec 7 à 5 p. 100 de collodion. Le produit ainsi obtenu, visqueux, translucide, d'une densité de 1,70, facile à couper avec un couteau ou avec des ciseaux pour être placé dans des cartouches ou dans des obus, se dissout complètement dans l'éther alcoolisé ; il est imperméable à l'eau et ne paraît pas donner trace d'exsudation. On peut l'employer pour le chargement des bombes, pour les torpilles et pour les mines. Sa puissance est, d'après Nobel, supérieure d'au moins 50 p. 100 à celle de la dynamite siliceuse.

La *fulminatine* est une nouvelle dynamite qui, d'après Fuchs, contient jusqu'à 85 p. 100 de nitroglycérine avec une substance « préparée par un procédé chimique ». Brûlée à l'air libre, elle donne un faible résidu, riche en carbone.

C.

GÉNÉRALITÉS SUR LA NITROGLYCÉRINE ET SUR LES DYNAMITES.

Les composés explosifs dérivés de la nitroglycérine, et en première ligne la dynamite siliceuse, ont acquis pour l'exploitation des mines une importance telle que la fabrication industrielle de ces matières a pris, dans ces dernières années, un développement considérable.

Avant d'indiquer les chiffres qui se rapportent à cette production et de comparer entre elles les diverses substances que nous venons de passer en revue, il convient d'examiner spécialement quelques questions qui s'y rattachent : la sécurité relative que procurent les procédés actuels de fabrication, la disposition générale des ateliers, enfin le mode de conservation, d'emballage et de transport de la nitroglycérine et des dynamites.

§ I.

ATELIERS, MAGASINS ET PRÉCAUTIONS GÉNÉRALES.

Les ateliers de fabrication de la poudrerie de Vonges sont construits en briques, pour mieux retenir la chaleur pendant l'hiver, et garnis d'un grand nombre de portes et de fenêtres, pour permettre un aérage énergique et rapide ; ces ouvertures sont munies de rideaux, pour éviter une trop grande élévation de température pendant l'été. La toiture est en tuiles. L'atelier de lavage a reçu un plancher en plomb ; les trois autres ateliers (mélanges acides, préparation de la nitroglycérine, filtration et incorporation) sont pavés en briques ; on a seulement placé sous les filtres une feuille de plomb. Devant l'atelier des mélanges acides se trouve une fosse profonde de 0^m,50, dans laquelle on fait refroidir les mélanges et qui est protégée contre les