

# RECHERCHES

EN VUE DE

## l'Amélioration des Explosifs de sûreté

PAR

J. DANIEL

Ingénieur à Bruxelles

[62281]

---

Les inconvénients que présentent les explosifs de sûreté sont nombreux. La fabrication, en effet, n'offre pas toute la régularité désirable. D'autre part, ces substances sont d'une hygroscopicité qui oblige l'exploitant à les employer très promptement, et force le fabricant à se servir de cet excès de papier d'enveloppe contre lequel on a protesté, depuis longtemps déjà, eu égard à la production dangereuse de flammes qui en résulte. Pour le travail en roche, on leur reproche aussi leur manque de plasticité. On se plaint, enfin, en général, de leur défaut de sensibilité et du nombre de ratés qui en résultent.

Frappée de ces inconvénients et s'inspirant des améliorations diverses dont la fabrication ou l'encartouchage de ces substances a fait l'objet dans d'autres pays, la Commission française des substances explosives a recherché les moyens propres à y obvier.

Les résultats des expériences effectuées par ses soins se trouvent consignés dans une note récente (*Mémorial des Poudres et Salpêtres*, t. XII, 1<sup>er</sup> fasc., p. 7), dont nous nous proposons de suivre les développements successifs.

### I. — Encartouchage métallique.

La réalisation d'un encartouchage étanche est une question importante. Les feuilles d'étain expérimentées à cette effet mesuraient de 0<sup>mm</sup>04 à 0<sup>mm</sup>05 d'épaisseur ; or, il a été constaté qu'au dessous de 0<sup>mm</sup>03, leur fragilité était telle que de très grandes précautions

s'imposaient pour en éviter la rupture. C'est cette épaisseur qui a été adoptée, les enveloppes ayant la forme de trapèzes rectangles. Quant au collage, on l'opérait aisément au moyen de céruse délayée dans l'huile.

Les essais ont porté sur des cartouches de 50 et de 100 grammes. Pour des raisons que nous ignorons, elles ont porté sur un explosif à peu près complètement abandonné, à l'heure actuelle, et désigné sous la lettre P, n° 2. Cet explosif répond à la composition suivante :

Nitrate d'ammoniaque . . . . .	90.5
Coton octonitrique . . . . .	9.5

Les cartouches métalliques furent comparées à celles dont on se sert habituellement, enveloppées de papier paraffiné. L'examen porta d'abord sur l'hygroscopicité. A cet effet, trois cartouches de chaque catégorie, pesant 100 grammes chacune, furent placées dans une caisse à moitié remplie de sciure de bois humide; des pesées, faites à intervalles réguliers, permettaient de suivre l'augmentation des taux d'humidité. Après quatre mois d'exposition, il fut constaté que le taux moyen était de 4.03 p. c. pour les premières, alors qu'il atteignait 5.89 p. c. pour les autres. L'avantage est donc appréciable.

La Commission étudia ensuite la résistance des enveloppes aux chocs qui se produisent au cours des manipulations et des transports d'explosifs : deux petites caisses en bois furent remplies respectivement des diverses cartouches et on les laissa tomber d'une hauteur de 0<sup>m</sup>40. La chute ayant été répétée une vingtaine de fois, les enveloppes métalliques montrèrent une résistance bien inférieure aux autres.

Les expériences portèrent également sur l'aptitude à la transmission de la détonation ; on rechercha la distance limite à laquelle une cartouche, amorcé avec un détonateur de 1<sup>re</sup>50 de fulminate, provoque la détonation d'une cartouche voisine. On put constater une diminution du tiers environ, dans le cas de l'encartouchage métallique.

Considérant enfin le prix de revient, la Commission a établi une augmentation de fr. 0-24 environ, par kilogramme.

## II. — Sensibilité explosive.

A l'effet d'augmenter la sensibilité des explosifs de sûreté, l'adjonction de certains sels, facilement décomposables, a été préconisée par des inventeurs. Citons, à ce titre : le chlorate, le bichromate et le permanganate de potasse; les nitrates de baryte, de plomb et d'aniline.

La Commission, partant d'un explosif de sûreté quelconque et

l'additionnant d'une certaine proportion de ces différents sels, se proposa de rechercher si les produits respectifs ainsi obtenus détonaient sous l'action d'une quantité de fulminate moindre que la substance primitive, ou transmettaient la détonation à une distance plus considérable, pour le cas de cartouches disposées en files.

L'explosif choisi fut la grisounite-couche Favier, dont voici la formule :

Nitrate d'ammoniaque . . . . .	95.5
Trinitronaphtaline . . . . .	4.5

Les résultats obtenus furent tous négatifs.

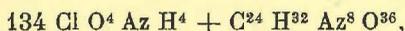
### III. — Explosifs à base de perchlorate d'ammoniaque.

Le perchlorate d'ammoniaque est un sel non hygroscopique. Il ne détone pas sous l'influence de l'amorce au fulminate et n'est décomposable par la chaleur qu'au voisinage de 200°.

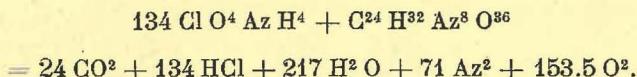
Divers mélanges ont été expérimentés par la Commission. Le premier, désigné sous la lettre A, répond à la composition suivante :

Perchlorate d'ammoniaque . . . . .	94
Coton octonitrique . . . . .	6

Cette composition correspond très sensiblement à



et la formule de décomposition peut s'écrire :



On voit que la décomposition explosive engendre une forte proportion d'acide chlorhydrique. La température de détonation, calculée d'après la formule, est de 1480° (la chaleur de formation du perchlorate est prise égale à 79.7 et celle du coton octonitrique, à 672).

L'explosif A a donné, tant dans la bombe qu'en trous de mine, des résultats comparables à l'explosif P n° 2. A l'air libre, cet explosif ne brûle pas en couche mince. Son aptitude à la détonation est à peu près celle de l'explosif P<sub>i</sub> n° 2 : détonation à l'air libre avec une amorce de 0<sup>sr</sup>25, et propagation de la détonation à travers une distance de 20 millimètres. Sous le choc d'un mouton, l'explosif A

transmet la détonation un peu mieux que l'explosif du type P, mais sans détoner en masse, même sous le choc d'un mouton de 300 kilogrammes tombant de 5 mètres de hauteur.

Cet explosif n'est pas hygrométrique : des cartouches non paraffinées, conservées deux ans dans un dépôt humide, ne contenaient que 0.30 % d'humidité.

Les essais de stabilité, sous l'influence de la chaleur, ont donné des résultats très favorables.

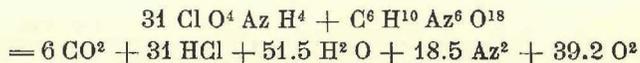
Le second mélange, désigné par la lettre B, renferme les composants que voici (1) :

Perchlorate d'ammoniaque . . . .	89
Nitroglycérine . . . . .	11

Cette composition correspond sensiblement à



et la formule de décomposition peut s'écrire :



La température de détonation calculée est de 1480°.

L'explosif B n'est pas plus hygrométrique que l'explosif A. Il est suffisamment stable, sous l'action de la chaleur. Au choc, il est un peu plus sensible que l'explosif A.

D'autres mélanges, à base de perchlorate d'ammoniaque et de salpêtre, avec addition d'autres éléments, ont été préparés par la Commission. Mais après huit jours seulement de conservation, en enveloppes non paraffinées, ils sont devenus en partie liquide. Cette hygroscopicité, due vraisemblablement à la formation de nitrate d'ammoniaque par double décomposition, enlevait tout intérêt à ces mélanges ; aussi leur étude a-t-elle été abandonnée.

Restent les explosifs A et B. Ils présentent l'inconvénient d'engendrer, par leur décomposition, une proportion élevée d'acide chlorhydrique. On ne peut donc les employer, comme explosifs courants, dans l'exploitation des mines. Mais la Commission, considérant leur absence d'hygroscopicité et leur sensibilité, s'est demandé s'il n'était

(1) Cet explosif, ainsi que le précédent, appartient à la catégorie des *nitrokratites*, brevetées en 1898 par M. Alvisi.

pas possible de les utiliser comme cartouches d'amorçage destinées à recevoir le détonateur au fulminate, dans le but de rendre plus certaine la détonation des explosifs de sûreté de sensibilité insuffisante.

Les essais effectués dans cet ordre d'idées, relativement nombreux, furent pratiqués au moyen de grisounite-couche renfermant de 2.5 à 4 % d'humidité, à l'effet de diminuer la sensibilité explosive. Ces essais donnèrent de bons résultats : les cartouches d'amorçage, du poids uniforme de 40 grammes, assurèrent la détonation de charges variant de 100 à 300 grammes, sous l'action de détonateurs de 1<sup>re</sup>50, lorsque la dose d'humidité de la charge atteignait 3 %. La congélation de l'explosif B, provoquée pour certains des essais, ne put entraver en rien la réussite. Quant à l'explosif A, dont plusieurs expériences ont porté sur des cartouches ayant jusque deux années de séjour en magasin, il nécessitait un bourrage élevé, dans ce cas, pour réaliser la détonation complète de la charge.

Les résultats obtenus au moyen des explosifs A et B présentent, en somme, un intérêt fort sérieux.

#### IV. — Mélange de nitroglycérine et de salpêtre.

La Commission a expérimenté l'explosif suivant :

Nitroglycérine. . . . .	31.35	} 33
Nitrocellulose . . . . .	1.65	
Salpêtre. . . . .		67

D'après le calcul théorique, la température de détonation doit être de 1450°. Toutefois, les essais montrèrent des différences notables entre les résultats effectifs et ceux qui correspondent aux formules : dans la bombe calorimétrique, près de 80 % de salpêtre fut retrouvé inaltéré ; cette proportion atteignit encore 57 % en cas de détonation dans un cylindre en plomb. En résumé, la sécurité n'étant pas réalisée, l'étude de cet explosif a été abandonnée.