

III. POUDRES AU NITRATE DE BARYTE.

J. R. Wagner a, le premier, signalé la possibilité de remplacer le salpêtre par du nitrate de baryte. Il a proposé, en même temps, un procédé de préparation de ce dernier sel au moyen de la withérite, procédé analogue au mode de préparation du salpêtre par les carbonates alcalins.

a) Poudre de Newton (saxifragine, lithofacteur).

La composition de cette poudre est indiquée dans le brevet pris en Angleterre par son inventeur (1863) :

Nitrate de baryte.	77
Charbon de bois.	21
Salpêtre.	2

Le nitrate de baryte était préparé en traitant le chlorure de baryum par le nitrate de soude. Les procédés de fabrication étaient identiques à ceux de la poudre ordinaire. Pour augmenter l'inflammabilité des produits, on saupoudrait les grains encore humides de poussier de poudre.

Küp et C^{ie} ont fabriqué, à Mühlheim, une poudre de mine tout à fait analogue à celle de Newton et qui, d'après Böttger, contient 80 p. 100 de nitrate de baryte avec du soufre et du charbon.

b) Poudre de Wynants.

Le capitaine belge Wynants a imaginé de remplacer une partie du salpêtre par une quantité équivalente de nitrate de baryte; il se proposait ainsi, de même que Newton, d'obtenir une combustion des produits plus lente et plus régulière.

Wynants a fait, à Bruxelles, de nombreux essais avec une poudre dans laquelle les $\frac{4}{5}$ du salpêtre étaient remplacés par du nitrate de baryte : il reconnut qu'elle n'était pas appropriée au tir dans les armes de petit calibre, à cause de la lenteur de sa combustion, mais il put l'employer avec succès dans les canons. S'il cherchait à communiquer au projectile des vitesses analogues à celles que produit la poudre ordinaire, les parois de l'âme, le trou de lumière et la fermeture se trouvaient moins attaqués que par une charge équivalente de cette dernière poudre. L'encrassement était, il est vrai, assez con-

sidérable, et c'est cette circonstance qui a engagé Wynants à ne recommander ce nouveau produit que comme poudre de mine.

Une autre composition, proposée par le même officier et formée de 76 de nitrate de baryte pour 22 de charbon et 2 de salpêtre, diffère à peine de la saxifragine.

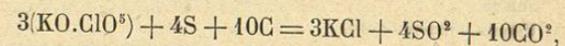
§ II.

POUDRES CHLORATÉES.

I. GÉNÉRALITÉS.

Tandis que la substitution des divers nitrates au salpêtre avait pour principal objet de diminuer le prix de revient ou la vivacité des produits, on cherchait, par l'emploi du chlorate ou du perchlorate de potasse, à augmenter l'intensité des effets obtenus. Il résulte de la comparaison des poids atomiques du salpêtre et du chlorate de potasse que ce dernier sel renferme, à poids égal, moins d'oxygène que le premier; mais il le met plus facilement et plus rapidement en liberté, et la décomposition du corps en ses éléments est complète : de là, une combustion extrêmement vive de la charge, un énorme dégagement de chaleur et des pressions initiales considérables.

D'après Berthelot, une poudre dans laquelle on remplacerait intégralement le salpêtre par du chlorate de potasse aurait une chaleur de combustion supérieure de moitié à celle des poudres de guerre ou de chasse ordinaires, et la force en serait plus que doublée. L'extrême facilité avec laquelle la poudre au chlorate détone au moindre choc est une conséquence de la grande quantité de chaleur dégagée par les premières parcelles enflammées et communiquée aux parcelles voisines (p. 501). Quant à ses propriétés brisantes, elles résultent (p. 502) de ce que les produits de la combustion sont des composés binaires très-simples et très-stables, en vertu de la réaction :



qui correspond au dosage : chlorate de potasse 75, soufre 12,5, charbon 12,5. Les poudres chloratées présentent encore l'inconvé-

nient de détériorer, par une action chimique, la paroi intérieure des canons, et le chlore qui se dégage après le tir peut être fort désagréable pour les hommes qui servent la pièce. En outre, la fabrication et le maniement de ces poudres sont loin d'être sans danger. Enfin, le prix en est relativement élevé.

Ces divers inconvénients ne sont pas compensés par la puissance détonante des mélanges au chlorate de potasse : aussi l'emploi s'en trouve-t-il restreint à quelques applications spéciales, telles que la fabrication des amorces fulminantes.

Le nombre de ces compositions n'en est pas moins très-considérable. On leur donne souvent le nom de *poudres muriatiques*, sous lequel on désignait autrefois la *poudre fulminante de Berthollet* : celle-ci ne diffère de la poudre ordinaire que par la substitution du chlorate de potasse au salpêtre.

II. POUDRES AU CHLORATE ET AU PERCHLORATE DE POTASSE.

a) Poudres de Kellow et Short (1866).

Kellow et Short recommandent, pour différents usages, les compositions suivantes :

Chlorate de potasse.	12	6	10
Nitrate de soude.	30	36	10
Salpêtre.	8	4	20
Soufre.	10	10	»
Tan et sciure de bois.	46	50	46

Les divers sels sont dissous dans l'eau et mélangés avec le tan et la sciure de bois; on ajoute ensuite le soufre et on sèche la masse. Les inventeurs ne disent pas si la matière doit être grenée.

b) Poudre de Knaffl.

Ce mélange, qui détone violemment par le frottement ou par le choc d'un marteau, présente la composition suivante :

Chlorate de potasse.	46
Salpêtre.	26
Soufre.	15
Urate d'ammoniaque.	10

Ce dernier sel s'obtient en dissolvant dans l'ammoniaque de l'acide ulmique, que l'on produit en traitant du sucre de raisin par la po-

tasse caustique. Les matières sont triturées séparément, mélangées avec un mucilage gommeux et réduites à l'état de pâte; celle-ci est ensuite grenée et séchée avec les plus grandes précautions.

c) Poudre de Spence.

Spence a fait breveter en Angleterre 4 nouveaux mélanges, spécialement destinés au tir dans les armes à feu et présentant les compositions ci-après :

	Canons.		Armes à feu portatives.	
	20	10	10	10
Chlorate de potasse.	20	10	10	10
Houille.	2	0,75	1	1,25
Bicarbonate de soude.	3 à 4	3 à 4	»	0,75
Sciure de bois.	7	3,5	»	»
Charbon de bois.	2	1	2 à 3	1,25
Farine de froment.	»	»	2	2,5
Salpêtre.	»	»	»	0,25

Ces éléments, dont l'emploi ne paraît pas toujours suffisamment justifié, sont traités par l'eau et portés à l'ébullition, puis séchés à la vapeur dans des chaudières découvertes, et enfin grenés.

On peut remplacer le bicarbonate de soude par du salpêtre ou par du nitrate de plomb.

d) Poudres d'Ehrhardt (1865).

Ehrhardt recommande les compositions suivantes :

	Poudre d'artillerie.	Poudre de mine.	Poudre à bombes.
Chlorate de potasse.	1	1	1
Salpêtre.	1	1	»
Charbon de bois.	»	4	»
Acide tannique (cachou).	1	2	1

e) Poudre de Sharp et Smith (1866).

Sharp et Smith ont imaginé la composition assez étrange qui suit :

Chlorate de potasse.	2
Salpêtre.	2
Soufre.	2
Bitartrate de potasse (tartre).	1
Ferriocyanure de potassium.	1

f) Papier-poudre de Melland.

Cette poudre diffère sensiblement des précédentes. Pour la pré-

parer, on fait bouillir pendant 1 heure, dans 79 parties d'eau, les substances suivantes :

Chlorate de potasse.	9	parties
Salpêtre.	4,5	—
Prussiate jaune de potasse.	3,25	—
Charbon de bois.	3,25	—
Amidon.	1/21	—
Chromate de potasse.	1/16	—

On plonge dans la liqueur du papier non collé, qu'on enroule en forme de cartouches et qu'on sèche à 100°. Pour le mettre à l'abri de l'humidité, on le revêt d'un enduit formé de 1 partie de xyloïdine (p. 623 et 670) dissoute dans 3 parties d'acide acétique (densité 1,04).

Le papier-poudre est d'une fabrication simple, peu dangereuse et peu coûteuse; il donne peu de fumée et un résidu peu abondant, qui n'encrasse pas les armes. Sa force est supérieure à celle de la poudre ordinaire.

La composition connue sous le nom de *poudre-gaz* paraît n'être qu'une modification de celle de Melland.

g) Poudres de Nisser.

Nisser a fait récemment breveter (1870) un mélange qui renferme 55 à 60 parties de chlorate de potasse et 45 à 55 de tartre, avec un peu de prussiate jaune de potasse.

Deux compositions proposées antérieurement (1866) contenaient les éléments suivants :

Chlorate ou perchlorate de potasse. . .	40,5	45,75
Prussiate jaune ou rouge de potasse. .	1,5	2,25
Nitrate de potasse ou de soude. . . .	44,5	55,50
Substance phytogène.	6,5	10,00
Houille.	19,5	4,75
Soufre.	15,5	9,50

Nous nous contenterons de signaler un autre mélange de Nisser, assez semblable aux précédents, dont la valeur pratique est à démontrer; la même remarque s'applique à ceux dont nous avons indiqué la composition.

h) Poudres blanches d'Augendre et de Pohl (1849).

Parmi les poudres qui, à côté du chlorate de potasse, ne renferment aucun nitrate, il faut mentionner spécialement la poudre

blanche d'Augendre, appelée aussi *poudre blanche allemande* ou *américaine*.

Le dosage primitif d'Augendre était le suivant :

Chlorate de potasse.	50
Prussiate jaune de potasse.	25
Sucre de canne.	25

Les substances étaient humectées, mélangées dans des mortiers de bronze et grenées à la manière ordinaire.

Pohl, qui a soumis la poudre blanche d'Augendre à de nombreux essais, a modifié comme il suit la composition précédente :

Chlorate de potasse.	49
Prussiate jaune de potasse.	28
Sucre de canne.	23

soit, en équivalents, 3 de chlorate pour 4 de prussiate et 4 de sucre.

Pohl admet que les produits gazeux de la combustion de cette poudre se composent exclusivement d'azote, d'oxyde de carbone, d'acide carbonique et d'eau, tandis que le résidu solide contiendrait du chlorure de potassium, du cyanure de potassium et un carbure de fer (FeC). D'après ses calculs, 100^{gr} de poudre donnent 52^{gr},56 de produits solides et 47^{gr},44 de gaz; ceux-ci occupent, à 0° et 0^m.760, un volume de 40 680^{cc},4, et, à la température de combustion, évaluée à 2 604^{cc},5, un volume de 431 162^{cc}.

Les conclusions que Pohl tire de ces hypothèses, dont aucune n'a encore été vérifiée, sont tout à l'avantage de la poudre blanche. 60 parties en poids de cette dernière (ou 77,4 en volume) équivalent à 100 parties de la poudre noire ordinaire, et ne donnent que 31,53 parties de résidus solides, tandis que les 100 parties de poudre noire en donnent 68, d'après Bunsen et Schischkoff (p. 466). En outre, la température des gaz est moins élevée pour la poudre blanche, ce qui permet de tirer un plus grand nombre de coups sans échauffer l'arme outre mesure; le rapport de cette température à celle qui correspondrait à un poids égal de poudre noire serait celui de 0,779 à 1. — L'évaluation de la température des gaz est fondée sur l'hypothèse relative à la forme de la réaction et sur le calcul de la température de combustion, dont l'exactitude n'est pas démontrée. Si d'ailleurs les choses se passaient rigoureusement comme Pohl l'a supposé, on s'expliquerait difficilement l'action de la poudre blanche sur l'âme des canons, dont elle attaque les parois.

Augendre et, après lui, Pohl attribuent encore d'autres avantages à cette poudre : elle se conserve parfaitement à l'air libre, s'enflamme facilement par une étincelle et peut être employée sans grenage préalable; enfin, elle est d'une fabrication simple et d'un prix peu élevé. D'après Pohl, la manipulation de cette poudre ne présenterait absolument aucun danger, si les substances employées étaient bien pures et ne contenaient aucune particule de soufre ou de charbon; l'explosion ne se produirait que par le choc de fer sur fer et jamais par le frottement.

L'expérience ne confirme pas ces assertions. On connaît plusieurs cas d'explosions qui se sont produites au moment où l'on procédait avec précaution au mélange des matières; on sait même qu'une bouteille remplie de poudre blanche et exposée au soleil de juin a fait explosion. D'après Hudson, cette poudre détone par le choc d'un marteau sur un support en pierre, et elle devient plus explosive lorsque les éléments ont été triturés à l'état humide, sans doute à cause du mélange plus intime et plus uniforme qui en résulte.

Il n'est donc en aucune façon démontré que la fabrication de la poudre blanche soit exempte de dangers; du reste, il n'a pas encore été fait d'essais méthodiques à ce sujet. Zaliwsky a proposé (1870) de mélanger préalablement le chlorate de potasse avec de l'acide oxalique, puis d'ajouter au mélange du soufre, du charbon ou toute autre substance analogue. Cette idée paraît mériter d'être mise en pratique.

Si les dangers incontestables que présentent les manipulations de la poudre blanche en ont arrêté l'extension, les actions mécaniques et chimiques qu'elle exerce sur les parois de l'âme des bouches à feu n'ont pas moins contribué à en proscrire l'emploi.

Uchatius a montré, à l'aide de son éprouvette (p. 566), que la poudre blanche est éminemment brisante. Au point de vue balistique, 0^{sr},93 de cette poudre étaient équivalents à 1^{sr},82 de poudre à canon autrichienne, c'est-à-dire que ces deux charges communiquaient la même vitesse initiale à des projectiles de même poids : mais les pressions exercées sur le fond de l'éprouvette étaient de 839^{atm} pour la première poudre, et de 458^{atm} pour la seconde.

Quant aux actions chimiques oxydantes, elles paraissent s'exercer de préférence sur la fonte et sur l'acier; aussi a-t-on proposé de restreindre l'usage de la poudre blanche au tir dans les pièces de bronze et surtout au chargement des projectiles creux, auquel elle

semble tout spécialement appropriée. D'après Hudson, on introduit la poudre dans le projectile avec des billes de verre remplies d'acide sulfurique concentré : le choc qui se produit, au moment où le projectile pénètre dans l'obstacle à détruire, suffit pour briser les billes et pour provoquer l'inflammation de la matière au contact de l'acide sulfurique. L'inflammation des torpilles de contact est fondée sur le même principe : la charge se compose de poudre ordinaire, et l'on y met le feu au moyen d'acide sulfurique et de poudre blanche.

Nous signalerons enfin une remarquable application industrielle de la poudre d'Augendre. Shaw a construit, à Philadelphie, un marteau-pilon qui est mis en mouvement par la force de cette substance : la poudre blanche est employée sous forme de cartouches, qui sont enflammées par la chute du marteau; on a soin d'ailleurs de ne pas dépasser une certaine limite de pression. Plus récemment, Shaw a installé, sur le même principe, un mouton destiné à établir les fondations des quais d'atterrissage du port de League Island. Cet appareil a fonctionné avec un plein succès : 800 pieux de 40 pouces ont été enfoncés, à raison de 4 ou 5 par heure, jusqu'à une profondeur de 6^m environ, dans un terrain très-dur; aucun d'eux n'était endommagé.

Une poudre blanche entièrement analogue à celle de Pohl nous est récemment venue d'Angleterre sous le nom de *poudre de Re-veley*. Les éléments doivent être mélangés sans frottement au moyen d'un tamis conique. Cette poudre coûte 215^{fr} les 100^k.

i) Poudres de Hafenegger.

Hafenegger a fait breveter, en Angleterre, 6 espèces de poudres à tirer ou de poudres de mine, qui se rapprochent plus ou moins de la poudre blanche d'Augendre :

Chlorate de potasse	9	2	4	4	1	11
Soufre	0,25	»	»	0,25	»	0,25
Charbon de bois	0,25	»	0,25	0,25	»	0,25
Prussiate jaune de potasse	»	1	1	»	»	»
Sucre	»	1	1	4	1	»

j) Poudre de Hahn.

Hahn recommande le mélange suivant :

Chlorate de potasse	367,5
Sulfure d'antimoine	168,3
Charbon	18
Spermaceti	46

Les trois dernières substances sont mélangées à part, et l'on n'y joint le chlorate de potasse qu'au moment de l'emploi.

4) Poudre gallique de Horsley.

Cette poudre se compose de :

Chlorate de potasse.	9
Noix de galle pulvérisée.	3

Le mélange n'est pas grené.

L'application de cette poudre, essayée en Autriche pour les amorces du fusil d'infanterie, ne paraît pas avoir réussi.

1) Poudre de Callou.

La poudre de mine de Callou ne contient que du chlorate de potasse et de l'orpiment (trisulfure d'arsenic).

CHAPITRE III.

POUDRES OBTENUES PAR REMPLACEMENT OU SUPPRESSION DU SOUFRE ET PAR REMPLACEMENT DU CHARBON.

§ I.

REMPLACEMENT OU SUPPRESSION DU SOUFRE.

L'addition du soufre au mélange de salpêtre et de charbon paraît avoir pour unique effet d'en accélérer la combustion, sans modifier d'une manière sensible la quantité de chaleur dégagée ni le poids des produits gazeux. On pourra donc supprimer le soufre dans tous les cas où la rapidité d'inflammation ne présente pas d'avantage marqué; nous avons donné plusieurs exemples de mélanges dans lesquels l'élimination du soufre est plus ou moins complète (p. 601, 602, 610 et 612-618).

Au surplus, on ne connaît aucun corps capable d'être substitué au soufre dans la composition de la poudre, de manière à remplir le même rôle au double point de vue de la conservation des produits et de leur emploi ultérieur.

§ II.

REMPLACEMENT DU CHARBON.

Nous avons cité, dans les chapitres précédents (p. 602, 606-609 et 612-618), un certain nombre de mélanges dans lesquels le charbon