

JOURNAL
DES MINES.

RECUEIL DE MÉMOIRES
sur l'Exploitation des Mines, et sur les
Sciences et les Arts qui s'y rapportent.
Par MM. COQUEBERT, MONTANT, HUBERT, VAN DER
KAMPT, COCHARD, DEBRAY, HUBERT, HENRI, DE
LAFAYETTE, COCHARD, DEBRAY, HUBERT, HENRI,
et LAFAYETTE.
Publié en vertu de l'autorisation du Conseil d'Etat.
Directeur-général des Mines.

TRENTE-SIXIÈME VOLUME
SECOND SEMESTRE, 1814.

A PARIS,
Chez BROSSARD et MANSION, rue de Tournon,

JOURNAL DES MINES.

N^o. 211. JUILLET 1814.

AVERTISSEMENT.

Toutes les personnes qui ont participé jusqu'à présent, ou qui voudraient participer par la suite, au *Journal des Mines*, soit par leur correspondance, soit par l'envoi de Mémoires et Ouvrages relatifs à la Minéralogie et aux diverses Sciences qui se rapportent à l'Art des Mines, et qui tendent à son perfectionnement, sont invitées à faire parvenir leurs Lettres et Mémoires, sous le couvert de M. le Comte LAUMOND, Conseiller d'Etat, Directeur-général des Mines, à M. GILLET-LAUMONT, Inspecteur-général des Mines. Cet Inspecteur est particulièrement chargé, avec M. TREMERY, Ingénieur sur Mines, du travail à présenter à M. le Directeur-général, sur le choix des Mémoires, soit scientifiques, soit administratifs, qui doivent entrer dans la composition du *Journal des Mines*; et sur tout ce qui concerne la publication de cet Ouvrage.

NEUVIÈME MÉMOIRE
SUR LA POUDRE A CANON,

Par J. L. PROUST (1).

Sur l'éprouvette d'ordonnance.

J'AI annoncé, dans le Mémoire précédent, qu'une multitude de dosages essayés successivement sur la poudre, n'étaient autre chose que le résultat des incertitudes sans fin où nous

(1) Nous avons déjà fait connaître les huit premiers Mémoires publiés par M. Proust. Voyez le *Journal des Mines*, vol. XXXII et XXXIV.

avaient entraînés les épreuves au mortier : j'ajouterai même encore aujourd'hui qu'on ne cessera d'y retomber aussi long-temps qu'on persistera à vouloir décider de ses qualités par les portées de cet instrument. Dans celui-ci je me propose d'examiner si, entre les portées de l'éprouvette et la fabrication de la poudre, il y a effectivement des rapports assignables; s'il y en a, de rechercher quelle en est la valeur, et de voir ensuite jusqu'où l'on peut y avoir confiance pour prononcer sur les qualités de la poudre.

En France, ce sont particulièrement l'Artillerie et la Marine qui emploient le mortier à ces épreuves, parce que l'usage en a été prescrit par une ordonnance qui date de l'année 1686. Ces corps, en conséquence, ne permettent pas qu'on reçoive aucune poudre dans les arsenaux, sans qu'au préalable un officier ne se soit assuré qu'elles ont, ou à peu de différence près, la portée qui dans l'origine en fut fixée par la même ordonnance.

A cette première époque, par exemple, on se contenta de	50 toises.
En 1729 on en exigea	60
Et l'on continua sur ce pied jusqu'en 1769 et 1775, où deux ordonnances successives arrêteraient qu'elles porteraient à	90
En 1798, une troisième ordonnance en étendit la portée à	100
Mais depuis 1808 on n'en reçut plus au-dessous de	115
Enfin on en fabrique aujourd'hui qui atteignent facilement à	140
Et même on en a vu de bien plus fortes encore; car, parmi celles qu'on trouva en 1802 sur des bâtimens anglais; il y en eut qui chassèrent le globe à 317 et 318 mètres, ou à environ	160

Ce tableau n'offre pourtant pas une échelle bien exacte de leurs progrès : car dès 1738, où on ne les recevait encore qu'à soixante toises, Bardet de Villeneuve assure en avoir fabriqué avec le charbon de chanvre, qui portaient à 108, ce qui en effet dut paraître extraordinaire pour ce temps-là. En 1744 et 1752, M. de Saint-Auban, à l'occasion des remarques qu'il adressa au chevalier d'Arcy, sur son éprouvette, et le marquis de Thiboutot, qui de son côté voulut s'assurer de nouveau si les décroissemens de portée, annoncés par Belidor, étaient un fait constant, trouvèrent aussi, pour leurs essais, des poudres de cent et de cent quatre toises. Lombard, qui rédigeait ses tables de tir en 1787, rapporte que, quoique l'ordonnance de 1775 n'en exigeât que 90, il en avait trouvé néanmoins qui portaient à 120 et même à 125 toises. Tout ceci donne à penser que, si les ordonnances ne se rapprochaient pas rigoureusement des portées qui annonçaient plus de perfection dans la poudre, c'est que l'Artillerie vacillait peut-être déjà sur l'opinion qui attribuait une grande valeur à ces sortes d'épreuves.

Mais revenons à celles-ci. Une poudre a-t-elle aujourd'hui quinze ou vingt mètres de moins que ne porte l'ordonnance? on la refuse, parce que ce défaut, dit-on, ne manquerait pas de se reproduire dans les grandes armes. Cette présomption pourtant n'est pas fondée, car l'infériorité d'une poudre, évaluée d'après l'éprouvette, est un fait qu'on a vu de tous temps démenti par les portées du canon. Assurément, quand on a vu des poudres de 60 toises à l'épreuve, emporter le boulet de vingt-quatre à deux

mille cinq cents toises, comme on l'observa à l'occasion de la réduction des charges par Belidor, on peut compter que de pareilles poudres ne sont pas faibles; et parmi celles d'à-présent on en trouverait encore difficilement qui atteignissent cette portée-là. Mais accoutumé qu'on est, depuis plus d'un siècle, à l'opinion ci-dessus, on y tient par habitude, et par habitude encore on y tiendra long-temps.

Lors donc qu'un commissaire envoyait ses poudres aux magasins, et qu'elles se trouvaient de quinze à vingt mètres au-dessous de la portée d'ordonnance, on les refusait, et il en était repris comme ayant mal fabriqué: si au contraire elles l'atteignaient, on l'en récompensait par une augmentation de traitement. Mais ce qui paroîtra sans doute extraordinaire en tout ceci, c'est qu'on ne pouvait pourtant pas lui montrer en quoi, dans le premier cas, son travail avait été défectueux, et pourquoi, dans le second, il s'était surpassé: bonne et mauvaise poudre, même encore aujourd'hui, sont donc le fruit du hasard. Ainsi l'on exigeait du commissaire une perfection dont on n'était pas en état de lui rendre compte; on exigeait qu'il ne fît que des poudres fortes, et on ne l'instruisait pas de ce qui pouvait l'exposer, durant le travail, à tirer une poudre faible d'ingrédients sans reproche; et en dernier lieu, cette remise qu'on accorda en 1798, en faveur de celles qui passeraient le *minimum* de portée, achève de confirmer ce que nous venons d'avancer. Parèil encouragement ne démontre-t-il pas, en effet, qu'à cette époque, au moins, on ne savait encore rien des causes qui pouvaient amener des poudres fortes

et des poudres faibles; car à des problèmes résolus l'usage, assurément, n'est pas d'accorder des primes.

Cependant, en considérant ces différences, il semble qu'on aurait pu se faire quelquefois la question suivante: Comment se fait-il que, nos fabriques ayant des substances toujours égales, un même dosage et une trituration invariable, on trouve cependant, entre leurs poudres, des différences de force aussi étonnantes que celle de dix, de vingt, et même de quarante mètres dans les portées d'épreuve? Serait-il donc, dans la nature de ces mêmes substances toujours dosées, toujours battues d'une égale manière, que cela fût ainsi? Si cela est, il faut convenir pourtant que rien n'est moins vraisemblable aux yeux de la raison; car rien en effet ne choque autant les principes, comme de rencontrer des résultats qui ne cadrent point avec leurs causes. Vit-on jamais dans les monnaies un même alliage donner, après l'empreinte, des pièces à différens titres? Pourquoi celui de la poudre, avec des élémens tout aussi invariables, donne-t-il néanmoins des produits à toutes sortes de titres, si l'on peut dire ainsi? Pourquoi enfin, d'une mixture aussi uniformément travaillée par-tout, voyons-nous sortir des poudres avec des différences d'explosion de force, par conséquent aussi surprenantes que celles dont font foi tous les journaux d'épreuve?

A la vérité, comme la force réelle des poudres n'est aucunement représentée par les expressions de nos éprouvettes, on peut rester fort tranquille sur l'emploi de celles que ces instrumens qualifient de poudre faible: aussi voit-on

que les artilleurs les plus instruits se sont depuis quelque temps mis fort à l'aise sur ces distinctions (1). Cependant, comme les différences de force à l'éprouvette procèdent de causes qui se rattachent nécessairement à la théorie, la science doit les approfondir afin d'en donner l'explication, afin de parvenir, s'il est possible, à s'en rendre maître dans la fabrication. Peut-être alors arrivera-t-elle à effacer, une fois pour toutes; ces distinctions abusives de poudres fortes et de poudres faibles, qui, n'ayant de réalité que dans un instrument dont les effets ne sont point comparables à ceux des grandes armes, n'en perpétuent pas moins un préjugé specieux, antique, universellement admis, et par conséquent d'autant plus difficile à déraciner.

Quoique j'aie déjà rapporté des cas assez remarquables de ces variations dans la force des poudres, il ne sera pas hors de propos d'en ajouter encore un ici, mais un, sur-tout, qui offre à lui seul un exemple des écarts les plus désespérans qu'on puisse imaginer : ils étonneront, je le présume, et d'autant mieux certainement, que ni l'altération tant répétée du dosage des ingrédiens et de leur battage, ni la vétusté des charbons, ni leur écorce, ni rien enfin, de toutes ces causes occultes où l'on allait autrefois puiser de quoi mettre l'esprit en repos sur ces sortes d'écarts, ne fourniraient aujourd'hui les moyens d'expliquer ceux que nous allons présenter au lecteur.

Dans le cours de 1802 on essaya, à la meil-

(1) Voyez la Préface du Traité de la Poudre de Hutton, traduit par le colonel d'artillerie, M. la Villantroys.

leure éprouvette qu'ou eût vue jusqu'alors, neuf poudres de guerre, dont cinq de France, et les quatre autres de prises étrangères. Voici le résultat de leurs épreuves :

Poudre du port Saint-Chamas.	264 mètres.
de Maronne.	283
d'Essone, 1802.	295
d'Essone, juin 1801.	296
d'Essone, septembre 1801.	302

On ne peut pas moins que de s'étonner ici de voir trois fabriques de France donner des poudres aussi différentes en force, car de la première à la seconde on trouve déjà une différence de dix-neuf mètres. C'est, à une unité près, celle pour laquelle un commissaire autrefois perdoit sa prime. Vient ensuite celle de trente-huit mètres de la première à la cinquième. Véritablement, si la Marine eût voulu prendre au sérieux ces résultats d'éprouvette, si elle avait cru pouvoir les considérer comme des exposans bien assurés de la force des poudres, il y avait là de quoi lui donner des inquiétudes bien autrement alarmantes que celles qu'elle conçut du changement de dosages et de battages, dont elle se plaignit depuis en 1806; et ces poudres-là, pourtant, se travaillaient de la même manière dans toutes les fabriques du royaume.

Les réglemens sur la poudre confirment de leur côté ces différences; car ils avertissent que la poudre devra porter le globe à 225 mètres pour qu'elle soit reçue, et qu'au contraire elle sera rebutée si elle ne le porte qu'à 200. Ainsi deux commissaires peuvent fabriquer des poudres à 25 mètres de distance, malgré qu'ils aient scru-

puleusement suivi les mêmes proportions, la même battue, etc.

Il y a donc entre ces poudres une différence de qualité qui dérive de tout autre cause que du dosage ou des battages, ou même, comme nous le verrons incessamment, de toutes les altérations qu'ils seraient tentés d'y porter; car, en effet, demandez-leur expressément ces deux qualités de poudre, c'est une chose certaine qu'ils n'y réussiraient pas. Il y a donc enfin dans la fabrication quelque cause inconnue encore, qui tend à troubler l'uniformité des produits: et cette cause, nous ajouterons qu'elle est de tous les lieux et de tous les temps: car ce n'est pas sur la portée d'une seule poudre que Lombard calculait la vitesse initiale des projectiles, mais bien sur des poudres de 90, de 100, de 110, de 120, et de 125 toises de portée, c'est-à-dire, sur des poudres de 10, de 25 et de 35 toises de différence, ce qui est énorme; et assurément on ne les fabriquait pas exprès pour lui. Hutton, de son côté, rencontre les mêmes variations entre celles que lui fournit le Gouvernement anglais pour ses expériences. Qu'est-ce donc que la poudre, enfin, ce mélange dont nous croyions si bien connaître les propriétés? Quelle immensité de variations ne remarquerait-on donc pas dans le tableau qui offrirait, pour dix années seulement, les épreuves de toutes les poudres de l'empire? et que d'instructions aussi à tirer du parallèle de toutes ces discordances?

Mais ces variations-là vont bien loin encore, si, faisant abstraction des lieux, on ajoute à la suite des précédentes celles que vont nous

offrir les poudres qu'on trouva sur des bâtimens étrangers. Voici leurs portées :

Frégates anglaises, le <i>Sniffure</i>	267 mètres.
l'Annibal	317
le Succès	318
espagnole, l'Atalante	250

Il y a donc aussi, entre les poudres anglaises, des inégalités de portée qui ne le cèdent point à ce qu'on voit en France: car du *Sniffure* au *Succès*, voilà bien évidemment 51 mètr. de différence; et remarquons en même temps qu'elles furent de même force aux éprouvettes de Toulon, quoiqu'avec moins d'étendue en général, à cause de l'imperfection des mortiers; d'où il suit que ces différences étaient constantes, et non pas le résultat d'anomalies particulières, comme on aurait pu le présumer.

Actuellement, si nous comparons nos poudres à celles d'Angleterre, nous trouvons dans l'une de celles-ci, dans celle de la frégate le *Succès*, par exemple, l'avantage frappant de 54 mètres sur la poudre de Saint-Chamas, celui ensuite de 34 sur la portée moyenne de quatre de nos poudres, et un autre enfin sur la plus forte qu'on put trouver alors à Essone. Si d'on avait maintenant à juger un cas de cette nature, d'après les principes qui servent de base aux épreuves; s'il fallait s'en tenir invariablement à l'opinion, que la poudre qui donne la plus grande portée à l'éprouvette, est aussi la plus forte au champ de bataille, nous dirions que de pareils résultats pouvaient avoir causé chez nous d'assez justes inquiétudes pour le

cation aussi uniformes, et en vérité aussi peu susceptibles de variations qu'ils le sont en eux-mêmes? Et pourquoi nos ancêtres, avec des procédés semblables aux nôtres en toutes choses, n'arrivaient-ils pas du premier coup à faire, comme nous, des poudres à 115 et 140 toises d'épreuve?

On aura beau répéter que l'art d'autrefois, par exemple, moins avancé qu'aujourd'hui, doit suffire à nous faire comprendre d'où partait l'infériorité de leurs poudres; pour nous, nous ne cesserons de répondre à cela que, quelle que soit la différence des temps, jamais on ne trouvera dans pareilles causes l'explication d'un fait aussi étonnant que celui de voir sortir d'une même composition, des poudres dont les forces aient pu être entre elles comme les portées de 50 et de 160 toises, ou, si souvent, comme les racines carrées de ces portées. De pareilles phénomènes sont trop éloignés des choses possibles, pour qu'on puisse les admettre bonnement sur parole. Pour les concevoir, en effet, il faudrait supposer d'abord que nos poudres actuelles, ou de 160 toises de portée, peuvent émettre par la détonation deux fois plus de fluide et de calorique que celles de 1686, ou de 50 toises; ou bien encore, que des causes étrangères à ces deux moyens fourniraient à l'excès de puissance que les poudres modernes ont sur les anciennes: or on sent ici combien des assertions de cette nature outrageraient les principes. Mais, disons-le franchement, de 1686 à nos jours, le temps n'a rien changé certainement aux élémens du salpêtre ni à leurs affinités; et alors il est permis de soup-

çonner

çonner que quelques illusions particulières sont venues nous imposer sur ce point. Voilà ce que nous tâcherons d'éclaircir dans la suite.

Mais en attendant, nous tirerons de ces comparaisons l'aperçu que voici; c'est qu'il y a, dans l'histoire des poudres, deux genres de variations très-distinctes. Les premières comprennent celles dont nous nous sommes occupés d'abord. Elles sont incontestables, puisqu'elles se répètent sous nos yeux: les causes en sont encore inconnues, puisqu'aucune fabrique n'a pu encore triompher de ces inégalités, puisqu'aucune puissance, jusqu'à ce moment, n'a encore réussi à tenir ses poudres à un titre aussi invariable que ses monnaies.

Quant à celles du second ordre, sont-elles aussi bien démontrées? Nous nous hasarderons à dire que non. Après tout, elles ne nous constent que par des traditions si vagues, qu'elles n'en autorisent en vérité pas l'admission, et d'ailleurs tous les principes s'y refusent. Approfondir ces différentes variations dans les poudres, ne peut être l'objet de ce Mémoire; il faut auparavant nous y préparer par une étude plus approfondie de l'éprouvette et de ses effets dans la détonation; il faut voir si, comme nous l'avons annoncé, il y a des rapports entre ces détonations et les dosages de la poudre. Nous allons donc appliquer de ce pas notre méthode d'investigation au travail de MM. Pelletier et Riffault. Nous prévînmes en effet, dans le Mémoire antérieur, que nous nous proposons de l'examiner sous d'autres aspects.

Indication de l'éprouvette dans les dosages de la poudre.

Le dosage ancien ($75 : 12\frac{1}{2} : 12\frac{1}{2}$). C'est ainsi que nous les indiquerons tous dorénavant, pour abrégé le discours. Par ce moyen on se rappellera que, dans les fabriques, l'usage est de désigner le salpêtre en premier lieu, le charbon en second, et le soufre en troisième.

Le dosage ancien fut, dans la commission de 1794, le premier objet de travail de MM. Pelletier et Riffault. Nous avons fait voir antérieurement l'uniformité constante qui régna entre toutes les portées qu'ils obtinrent après les deux premières heures de battue : mais, s'étant aperçus que ce dosage manquait d'exactitude à cause d'un et demi et même près de trois pour cent d'humidité contenue dans leur salpêtre, ces commissaires, prirent, en conséquence, le parti de tout recommencer, en ajoutant à ce sel, tantôt au *prorata* de son humidité, tantôt en l'employant parfaitement desséché. Avec cette précaution ils espéraient bien que la force de leurs poudres ne pourrait qu'y gagner. 75 de salpêtre réel, au lieu de 72 ou 73, semblaient en effet promettre quelque avantage. Voyons maintenant quelle fut la récompense de ces soins.

1.	Dosage ci-dessus. Salpêtre humide. Portée de la poudre.	Toises. 100, 101, 104
	augmentée au <i>prorata</i> de, etc.	105, 103, 107
	Ainsi l'éprouvette ne tient compte de rien.	

2.	Dosage moderne ($76 : 14 : 10$). Salpêtre humide.	Toises. 104, 106
	augmenté au <i>prorata</i> de, etc.	105, 107, 103
	Ainsi l'éprouvette ne tient compte de rien.	

3.	Dosage de Guiton ($76 : 15 : 9$). Salpêtre humide.	Toises. 107, 108
	desséché.	104
	Ainsi l'éprouvette ne tient compte de rien.	

4.	Dosage de Riffault ($77\frac{1}{2} : 15 : 7\frac{1}{2}$). Salpêtre humide.	Toises. 107, 108
	desséché.	104
	Ainsi l'éprouvette ne tient compte de rien.	

5.	Dosage de Grenelle ($75 : 12 : 12$). Salpêtre humide.	Toises. 102, 103
	desséché.	105
	Ainsi l'éprouvette ne tient compte de rien.	

6.	Dosage de Barthélemy ($77,32 : 13,44 : 9,24$). Salpêtre humide.	Toises. 107, 106
	desséché.	103
	Ainsi l'éprouvette ne tient compte de rien. Les salpêtres de ces six épreuves tenaient un et demi d'eau pour cent.	

7.

Dosage ($77\frac{1}{2} : 15 : 10$). Salpêtre humide,
d'un peu plus de 2 liv. 13 onces; resti-
tué au *prorata*: battue, 5 heures. . . 103 Toises.
Deux battues de 7. 102, 107
de 12. 106
de 21. 103

Ainsi ce dosage et 4 battues différentes
n'amènèrent rien que de parfaitement
semblable aux résultats qui précé-
dent.

8.

Même dosage. Salpêtre à 1 et demi d'eau;
augmenté au *prorata*. Battue, 3 heures. 106
5. 106

Ainsi l'éprouvette ne tient compte de
rien.

9.

Dosage (79 liv. 5 onces : 14 liv. 14 onces
: 5 liv. 12 onces). Salpêtre sec. Battue,
3 heures. 105
5 105

Ainsi l'éprouvette ne distingua point
ces battues.

10.

Dosage (80 : 15 : 5). Salpêtre humide:
Battue, 3 heures. 107.
5 106.

Ainsi l'éprouvette ne distingua point
ces battues.

Arrêtons-nous maintenant aux conséquen-
ces. Voilà donc par-tout enfin les mêmes dis-
cordances, la même inconnexion entre les por-
tées de la poudre et les dosages! Peut-on rien

voir, en effet, de plus inattendu, de plus frap-
pant qu'une négation de rapports aussi soute-
nue, dans une matière où tout semblait en pro-
mettre de si nombreux? L'éprouvette, malgré
tous ces changemens de dosage, qu'on peut
compter ici pour seize, puisque chaque addi-
tion de salpêtre en amenait un nouveau; l'éprou-
vette, malgré toutes ces variations, et au mi-
lieu de près de quarante coups d'épreuve, n'en
donne cependant pas le plus léger indice. De
100 à 108 toises il n'y a effectivement aucune
différence, pour un instrument sur-tout qui ne
met jamais plus de rigueur dans ces évaluations;
car une chose incontestable aux yeux de ceux
qui le connoissent le mieux, c'est qu'une même
poudre essayée quarante fois de suite, et avec
les plus minutieuses attentions, n'en divaguera
pas moins constamment entre ces deux termes;
souvent même encore elle les franchira de beau-
coup, comme on peut s'en assurer par tous les
journaux d'épreuves un peu nombreuses.

C'est donc une vérité bien établie maintenant,
que, lorsque l'éprouvette garde un silence aussi
absolu, disons plus, une indifférence complète
sur des changemens de proportion aussi mar-
qués, lorsqu'entre ces proportions on voit qu'elle
n'assigne aucune supériorité à l'une sur l'autre,
ses effets ne sont donc pas, comme on l'a voulu
jusqu'ici, de nature à donner des éclaircissemens
bien satisfaisans sur les dosages de la poudre.
Rien de plus journalier néanmoins que de la con-
sultier, quand on soupçonne quelque variation
dans les dosages; mais rien de plus inutile aussi,
comme on peut déjà s'en convaincre. Lors donc
que l'épreuve d'une poudre émet une portée

plus forte ou plus faible qu'à l'ordinaire, cela indique quelque chose de nouveau, sans doute; mais ce résultat là n'a déjà plus de rapport avec les dosages, ce que bien d'autres faits, d'ailleurs, confirmeront dans la suite. Les réglemens sur la poudre en fournissent, de leur côté, de nouvelles preuves, puisqu'ils reconnaissent que les poudres de mêmes proportions et qualités dans les ingrédiens, peuvent néanmoins différer de 25 mètres les unes des autres.

Si l'on réfléchit actuellement à l'impétuosité ordinaire de la moindre détonation, si l'on se représente bien celle, par exemple, de trois onces de poudre, qui a déjà quelque chose d'imposant par la surprise qu'elle occasionne toujours, on peut expliquer, sans beaucoup de difficulté, pourquoi la plupart des changemens de proportion ne sont pas capables d'affecter les portées de l'éprouvette. Voici au moins l'explication qui m'a paru la plus satisfaisante : c'est que tous les dosages modernes, resserrés comme ils le sont aujourd'hui entre des limites très-rapprochées, ne diffèrent point assez entre eux pour qu'ils puissent influencer d'une façon marquée un débandement de fluides aussi impétueux, aussi véhément que l'est celui de l'explosion, pour que la différence qu'il y a d'un dosage à l'autre puisse ajouter, ôter ou faire varier en quelque chose la somme de mouvement qu'un aussi fougueux essor est dans le cas d'imprimer à un projectile. Il y a trop de disproportion, en un mot, entre d'aussi grands effets et une cause aussi faible.

Si donc la détonation de trois onces de poudre ne se ressent en aucune manière des dif-

férens changemens que peut éprouver le dosage; si les dosages, bien ou mal proportionnés sous d'autres rapports, n'affectent pas ses portées, comment alors affecteraient-ils celles d'une pièce de vingt-quatre, dont la charge courante est de huit à neuf livres, c'est-à-dire, cent trente à cent quarante fois plus forte que celle de l'éprouvette? Et par extension de principe, s'il n'y a pas de mauvais dosage pour l'éprouvette, comment y en aurait-il pour les grandes armes? Pour celles-ci, je l'ai déjà dit, il n'y a jamais de mauvaise poudre. Toutes les consultations de l'éprouvette, à l'égard du dosage, sont donc inutiles, superflues maintenant; et, s'il reste encore quelque chose à désirer pour le perfectionnement de la poudre, cela ne peut plus désormais regarder sa force, parce que dans tous les dosages modernes elle est constamment à son *maximum*. D'autres faits, au reste, viendront incessamment confirmer ces conséquences.

Mais, avant d'aller plus loin, nous pouvons déjà commencer, je crois; à débrouiller le chaos des dosages; nous pouvons substituer quelques élémens raisonnés à cet abîme de vacillations qui en ont ballotté le choix par-tout, et où se sont précipitées, comme à l'envi, toutes les personnes qui, ayant voulu retoucher les proportions de la poudre, se sont obstinées à n'en consulter le résultat qu'aux portées de l'éprouvette.

D'abord tous les dosages parcourus par MM. Pelletier et Riffault, toutes ces proportions comprises entre 75 et 80 livres de salpêtre par quintal, toutes celles aussi qu'on pourrait insé-

rer entre ces termes, sont parfaitement égales, quant à la force de l'explosion, ou quant à la portée qui exprime cette force. C'est là une vérité qui, quoique nullement aperçue jusqu'à ce moment, n'en est pas moins incontestable, puisqu'elle repose sur des faits qui le sont eux-mêmes. D'après cela, l'on pourrait donc s'arrêter au premier venu de ces dosages, puisque, relativement à la force, l'éprouvette leur assigne à tous une valeur égale. A la réflexion cependant, on voit que le choix tomberait toujours sur celui qui aurait le moins de l'ingrédient qui coûte le plus, parce qu'à l'avantage de faire des poudres fortes on voudrait y joindre aussi celui de les obtenir au meilleur marché possible. Mais vient ensuite une considération qui restreindrait à l'instant la liberté de ce choix : c'est que le dosage qui contiendrait le moins de salpêtre, par exemple aurait en revanche le plus de la substance, qui a le grave inconvénient d'affaiblir la consistance du grain, du charbon par conséquent, ou de cet ingrédient qui achemine si vite les poudres à leur détérioration. Cette considération nous rapproche donc, comme malgré nous, d'un point fondamental ; elle nous guide, comme par la main, vers un dosage unique, vers celui dès-lors qui, contenant assez de charbon pour suffire aux affinités du salpêtre, n'en a cependant aucun excès capable de nous faire appréhender la détérioration dont nous parlons.

Il n'y a donc, en réalité, qu'un seul dosage qui puisse convenir à la poudre. Telle est, je crois, la conséquence qui dérive de la découverte que nous venons d'annoncer, savoir, que *quant*

à la force de la poudre, tous les dosages sont égaux.

Tous les autres, en effet, s'éloignent plus ou moins du dosage fondamental, à proportion de leur excès de charbon. Actuellement, parmi tous ces dosages vicieux, les auteurs qui en adoptaient un, entraînés, séduits, je ne sais comment, par l'illusion de quelques toises, n'envisageaient que cet avantage passager ; de sorte que, négligeant de comparer entre elles les portées de tous ces dosages, ils n'apercevaient pas que l'éprouvette, aussi complaisante à certaines heures du jour, qu'elle est rigoureuse à d'autres en fait de portées, n'assignait pourtant aucune supériorité décidée à quelque dosage que ce fût. Que s'ils entrevoyaient les inconvénients du charbon dans celui de leur choix, au moins les croyaient-ils amplement rachetés par l'avantage de la portée, ce qui n'était qu'une illusion de plus.

Le dosage maintenant qui satisfait le mieux à tout ce qu'exige la poudre, c'est l'ancien, comme je pense l'avoir assez démontré dans ces Mémoires. D'après cela, il est à croire qu'on s'y tiendra désormais, non vaguement ou sur parole, comme par le passé, mais sur preuves, puisque la valeur en est incontestablement sanctionnée par l'expérience : car en effet, disons-le sans détour, des incertitudes nous donnèrent ce dosage vers la fin de l'avant-dernier siècle, des incertitudes nous l'ôtèrent vers le milieu du dernier. D'autres ensuite nous le rapportèrent, et l'on en usa jusqu'au commencement de 1794. Mais de nouvelles incertitudes, à cette époque, viennent le reprendre, et d'autres, à leur tour,

le ballottent et nous le renvoient, vers 1808 ; et tout dernièrement encore l'on s'est vu, en 1811, faute d'idées bien arrêtées sur les dosages, à la veille de le perdre encore une fois, pour mettre à sa place celui de Hollande, le plus défectueux assurément de tous ceux qu'on ait jamais proposés. Cela a été pourtant le fruit de notre confiance dans les décisions de l'éprouvette. Certes, ce ne sont pas là des principes (1) !

On voulut, en 1795, revoir encore une fois nos deux dosages en concurrence, l'ancien, que l'on abandonna sur la proposition de MM. Pelletier et Riffault, et celui de Bâle, qu'on venait de prendre à sa place, après en avoir un peu corrigé l'excès du charbon. Mais, avant de passer aux résultats, rappelons d'abord que ce

(1) Dire qu'aujourd'hui en France on connaît parfaitement tout ce qui concerne la fabrication des poudres, *excepté le dosage*, ce serait sans doute s'exposer à de forts soupçons d'exagération: en cela, pourtant, on ne ferait autre chose que tenir le langage des auteurs du *Traité de la Poudre* 1811, membres eux-mêmes de l'Administration Royale de cette partie.

Prenons, par exemple, le dernier paragraphe de la p. 294 et le premier de la suivante; dégageons ensuite le sens de l'entourage qui l'offusque, et nous finissons par y trouver un résultat qui, réduit à sa simple expression, comme disent les géomètres, équivaut à ce qui suit: *Nous ne connaissons point encore le dosage qui pourrait donner la plus forte poudre. Nous avons commencé de le chercher; si nous le découvrons, nous en ferons part.* — Mânes de Lavoisier! quels aveux! En 1772, époque où la Régie commença d'administrer les poudres, on usait de l'ancien dosage; aujourd'hui, 1813, on s'en sert encore: si ce dosage n'est pas le meilleur, voilà donc, à l'heure qu'il est, 40 ans que nos fabriques attendent celui qui conviendrait le mieux à nos poudres!

dernier, dans leur commission, s'était montré supérieur à l'ancien, de deux à trois toises à peu près; ce qui, dans les idées qu'on avait alors de poudres fortes et de poudres faibles, était toujours non pas un avantage, mais enfin quelque chose. Voici maintenant quelles furent leurs portées :

Dosage ancien (75 : 12 $\frac{1}{2}$: 12 $\frac{1}{2}$).	. . .	108 toises.
moderne (76 : 14 : 10).	. . .	114
moderne, 2 ^e épreuve.	. . .	111
moderne, 3 ^e épreuve.	. . .	108

Ainsi se réduisit à rien la supériorité de l'un sur l'autre. Ainsi l'avantage assigné par l'éprouvette une année auparavant, n'était autre chose, en réalité, qu'une des vacillations ordinaires de cet instrument.

A la Fère, en 1796, on voulut comparer, pour la troisième fois, ces mêmes dosages. Voici leur portée :

Poudre de Saint-Chamas.	Dosage ancien.	. . .	110
de la Fère.	Dosage moderne.	. . .	109
<i>Idem.</i>	116
<i>Idem.</i>	103
<i>Idem.</i>	111

Le terme moyen de quatre épreuves du dosage moderne étant 109 $\frac{1}{4}$, il n'y a pas, comme on voit, la plus légère différence de l'un à l'autre; et comment, en effet, faire cas de ces minces différences, quand on voit ici une même poudre varier de 103 à 116 toises seulement entre quatre portées. L'éprouvette, à la fin, ne tient

donc compte de rien. Mais voyons encore une quatrième comparaison, un peu plus circonstanciée que les autres.

L'Administration des poudres de Paris, voulant éclairer la Marine sur les réclamations que ce corps lui avait adressées en 1806, ordonna de nouvelles recherches sur ce même dosage. En conséquence elle fit fabriquer deux nouvelles poudres qui furent battues l'une et l'autre quatorze heures de suite. Voici quelles en furent les portées, prises au sortir de l'étuve :

Dosage ancien. . . .	287 mètres.
moderne	285

c'est-à-dire, que l'une et l'autre étaient encore de même force.

On essaya ensuite ces deux dosages avec six heures de battue seulement, et l'on vit cette fois-ci le moderne n'égalait l'ancien qu'une fois, puis restercinq fois au-dessous de lui; mais enfin, comme les différences n'étaient que de deux à trois mètres au plus, on en conclura, comme de toutes les autres comparaisons, que les portées n'indiquent absolument rien sur des dosages différens et battus ou six ou quatorze heures.

Encore une démonstration des surprises auxquelles on s'expose quand on accorde trop de confiance à cet instrument.

Les auteurs du Nouveau Traité de la Poudre offraient de remplacer le dosage de France, l'ancien, par celui de Hollande, qui, de l'aveu des fabricans mêmes, était ($75 : 11^2 : 13^{\frac{6}{10}}$), et cela, pour deux à trois mètres qu'ils trouvèrent

de plus à ce dernier. Mais, outre qu'en matière d'éprouvette, deux à trois mètres ne se comptent pas, on vient de voir que, ni les portées n'indiquent des dosages, ni les dosages des portées. Or, en demandant un dosage étranger, sur le témoignage infidèle de ses portées, ils s'exposaient aux inconvéniens d'un choix défectueux; aucun ne l'est plus, en effet, que celui de Hollande, puisqu'il pêche par l'excès de plus de sept livres de charbon. Certainement, si de très-fortes différences dans les proportions de la poudre étaient capables d'influencer les portées de l'éprouvette, c'était bien là le cas de celle de Hollande. Malgré son extravagant dosage, cependant, cette poudre-là égalait les nôtres en force; donc, encore une fois, deux poudres peuvent différer beaucoup par le dosage, *énormément même*, sans que l'éprouvette en donne la plus légère indication: et, quand d'aussi grands excès en charbon n'ont pas cette influence sur les portées, comment ceux qui se réduisent à peu de chose l'auraient-ils? Cessons donc de nous étonner maintenant, si dans tous les dosages essayés par MM. Pelletier et Riffault, où les proportions du charbon étaient si éloignées d'un pareil excès, l'éprouvette se maintint obstinément à zéro. Si quelque chose enfin pouvait manquer à la force de ces démonstrations, les résultats que nous allons rapporter acheveraient sans doute de nous l'offrir.

Dans l'année 1785, Letort fait fabriquer trois poudres avec les dosages suivans: ($75 : 12^{\frac{1}{2}} : 12^{\frac{1}{2}}$), ($75 : 15 : 10$), ($75 : 17^{\frac{1}{2}} : 7^{\frac{1}{2}}$). Demander trois compositions plus différentes, plus éloignées de se ressembler, il serait difficile, je crois, de

les imaginer, et quelles en sont les portées ? Le voici : c'est que les neuf épreuves qu'on en fit ne sortirent pas du cercle étroit de 109 à 102 toises. C'est bien là pour le coup ce qu'on peut appeler, dans une éprouvette, *ne pas se déranger* ! Lors donc que d'aussi grandes différences dans les proportions n'affectent pas les portées de ces trois poudres, lorsque l'essor des fluides qui constitue la détonation n'en est ni accéléré, ni retardé, il faut donc reconnaître, une fois pour toutes, que l'éprouvette ou ses portées confondent tous les dosages, ne mettent par conséquent aucune distinction entre *les bons*, entre *les médiocres*, et entre *les mauvais* ; car c'est là précisément la qualification qui convient aux trois dont nous nous occupons ; d'où il suit enfin que cette qualification ne pourra plus dorénavant avoir de rapport avec ce qu'on appelle *la force* dans les poudres, parce que ce n'est maintenant plus sous cet aspect qu'un dosage peut être réputé bon, médiocre ou mauvais.

A l'aide de ces bases, maintenant nous allons essayer de porter un jugement définitif sur la valeur de tous les dosages modernes qu'on a proposés jusqu'à ce jour, et le nombre en est déjà considérable ; car nous en avons une liste de vingt-deux à vingt-quatre sous les yeux (1) ; elle irait même bien plus loin, sans doute, si l'on pouvait y joindre tous ceux qu'on a essayés partout ailleurs qu'en France ; mais, comme il serait aussi fastidieux qu'inutile de les copier ici, nous les laisserons dans les Auteurs, dans les Mémoires particuliers, les manuscrits, etc., ceux

(1) Au tems de Tartaglia, 1606, on en comptait déjà 26.

qui s'occupent de cette partie pouvant toujours se les procurer.

Jugement sur les dosages modernes.

Premièrement, on ne pourra jamais proposer, pour un quintal de poudre, moins d'un sixième en charbon du poids du salpêtre, ou autrement, douze livres et demie de ce combustible, parce qu'il en faut indispensablement cette quantité-là pour satisfaire aux affinités de soixante-quinze livres de ce sel. Au-dessous de cette proportion, en effet, le salpêtre risquerait de manquer de charbon, ce qui est aussi celle qu'après plusieurs tentatives Lavoisier choisit pour son travail sur la détonation. Tel est donc le premier point de départ dont il me paraît impossible de s'écarter.

Secondement, à quelque dose qu'on voulût porter le charbon dans tous les essais possibles, on ne pourrait jamais le porter au delà de dix-huit livres trois quarts, parce que cela ferait justement le quart du poids du salpêtre, et l'on sent trop bien aujourd'hui quels seraient les inconvéniens d'un pareil excès dans la poudre, pour qu'il faille s'y arrêter davantage. Ainsi douze et demie, et dix-huit livres trois quarts de charbon, nous présentent les deux extrêmes entre lesquels il faut, de toute nécessité, choisir un dosage. Ces deux extrêmes excluent par conséquent toute proportion qui ne serait pas comprise entre eux, à moins que l'art des poudres, renonçant tout-à-fait à la lumière du jour, ne voulût se hasarder encore une fois dans l'obscurité des tâtonnemens ;

Tous les dosages actuellement qu'on pourrait

insérer entre ces deux extrêmes, comprennent les vingt-quatre que nous avons pu rassembler ; et cela est aisé à connaître ; il suffit pour cela d'ordonner leur salpêtre selon le n^o 75, afin d'en rendre la comparaison plus facile. Mais tous ces dosages, dirons-nous, manifestent à l'épreuve une force égale à celle de nos deux extrêmes. Si cela est, comme il n'y pas lieu d'en douter, il serait donc bien inutile désormais de se fatiguer plus long-temps à tâtonner autour de ces dosages, à essayer de les fractionner de cent nouvelles manières, puisqu'aucun de ceux qu'on pourrait prendre maintenant dans ces intervalles, ne pourrait jamais amener quelque chose de plus simple et de plus avantageux, soit en forces, soit en qualités, que le premier de ces extrêmes, qui est tout justement l'ancien dosage, ou celui que tant d'auteurs ont voulu proscrire en France. S'il y a enfin quelque chose de démontré en chimie, ce sont, je l'espère, les conclusions que nous venons de tirer des faits énoncés ci-dessus.

Ces considérations fournissent donc aujourd'hui des bases inébranlables à l'art de la poudre ; elles ferment pour jamais, en effet, tout espoir de trouver mieux en cette partie ; et le problème du meilleur dosage possible, matière éternelle de discussions entre les Corps militaires et les Régies, est enfin résolu. *Les savans*, dit quelque part l'auteur de l'Aide-Mémoire de l'Artilleur, *n'ont encore pu s'accorder sur le dosage qui convient le mieux à la poudre.* Cela est certain ; mais, grâce à leur persévérance, ajouterons-nous aussi, cette lutte est désormais terminée.

C'est

C'est donc un fait invariablement démontré maintenant, que les poudres diffèrent entre elles comme leurs proportions, tout simplement, et non pas comme leurs forces, ainsi qu'on l'avait cru, parce qu'à l'exception de quelque incident étranger aux dosages, sur lequel nous reviendrons, ces mêmes dosages, tant variés qu'on les voudra, n'ont aucunement le pouvoir d'influencer la détonation, de faire varier par conséquent les portées de l'éprouvette. L'Artillerie et la Marine pourront donc se rassurer désormais sur ces altérations de dosage et de battage, dont il leur avait paru naturel de faire dépendre la variation des portées ; ces variations-là procèdent d'une cause absolument différente de tout ce qui a trait à dosage, battage, etc., et d'une cause qui, venant à se compliquer du décroissement des portées, rend par conséquent la comparaison des poudres plus pénible qu'on ne pense, à raison des défalcations qu'il y aurait à appliquer aux résultats.

Quant à cette absence de rapports que nous venons d'annoncer entre la détonation et les différences du dosage, elle a de quoi surprendre au premier abord, et bien des militaires y renonceront avec peine. La Chimie cependant nous offre çà et là quelques analogies assez propres à nous faire concevoir ce manque de rapports ; telle est la suivante :

Qui se serait attendu, par exemple, au manque de concordance que les savans ont découvert entre le feu latent des corps et leur température apparente ? Rien de plus démontré cependant, et l'on a cessé de s'en étonner : au thermomètre, en effet, tous sont à même température,

Volume 36, n^o. 211.

G

quelles que soient d'ailleurs les quantités du feu qui leur communique la liquidité, l'expansibilité, etc. Mais, dans l'essai des poudres, il y a aussi des effets du même genre; car, à l'éprouvette, toutes sont de même portée, quelles que soient d'ailleurs les proportions de leurs dosages : voilà, je pense, des analogies.

Indications de l'éprouvette sur le soufre des poudres.

Mais le mésaccord des portées avec les dosages va bien plus loin encore dans les poudres sans soufre. Ces dernières, par exemple, des expériences authentiques faites en Angleterres en Espagne, en France, nous font voir que dans les grandes armes, comme à l'éprouvette, elles sont de même force que les poudres sulfureuses. Sous d'autres rapports cependant, elles sont bien éloignées de les égaler. Si l'on peut maintenant reprocher à l'éprouvette de ne donner, en matière de dosage, que des faits sans liaison, ce sera, je pense, dans des cas tels que le suivant. Letort fait fabriquer deux poudres que voici :

Salpêtre 75.	Charbon 15.	Portée.	112 toises.
Salpêtre 75.	Charbon 15.	Soufre 10.	112

Encore une fois, c'est bien là, dans l'éprouvette, *ne pas se déranger!*

Quant aux autres poudres, l'expérience apprend aussi que les variations dans la quantité du soufre n'affectent pas pour cela leurs portées; car des poudres de 3, de 5, de 7, de 10 et de $12\frac{1}{2}$ de soufre au quintal, ne donnent pas,

pour cela, des portées différentes. Chaptal l'avait bien reconnu; dès-lors il serait instructif de décider à partir de quel excès, soit en charbon, soit en soufre, ajouté progressivement à un dosage fixe, tel que l'ancien, par exemple, les portées commenceraient à indiquer des différences dans la force des poudres. De pareils résultats donneraient bien des lumières sur le tempérament de l'éprouvette,

Jugement sur les poudres anciennes.

Sous les règnes de Louis XII, Henri IV, et Louis XIII, la poudre la plus forte était parfaitement connue : c'est celle que les Italiens et les Vénitiens désignaient par *poudres de six points*, ou de six *as* et *as* (1), c'est-à-dire, salpêtre 6, charbon 1, soufre 1; l'Artillerie néan-

(1) Si l'on soustrait l'excès de charbon qu'a le dosage quatre *as* et *as* sur l'ancien, ou six *as* et *as*, on trouve que cet excès se monte justement à demi-gros par once de poudre. Mais, si actuellement la portée ordinaire à l'éprouvette n'est pas affectée par un gros et demi de charbon, ce qui forme le plus grand excès possible, comment celles de tous les dosages qui redescendent vers celui de six *as* et *as*, et dont l'excès, par conséquent, va toujours en diminuant; comment leurs portées, dis-je, pourraient-elles s'en ressentir? Ce que l'expérience de l'éprouvette démontre, le raisonnement le confirme donc; c'est qu'en effet tous les dosages compris entre quatre et six *as* et *as*, ne peuvent donner que des poudres de même force. Certainement, s'il s'agissait d'analyser deux charges d'éprouvette, dont l'une aurait un gros et demi de charbon, autant de soufre, de plus que l'autre, on y trouverait de grandes différences; mais qu'importe ici pour le présent, si la détonation ne tient pas compte de ces différences?

moins usait assez généralement de celles de cinq et même de quatre *as* et *as*. Mais ces deux dernières sont comprises entre les deux extrêmes que nous avons fixés, et l'expérience fait connaître qu'elles sont aussi fortes que ces extrêmes, de même force que celle de *six as* et *as* par conséquent, de même enfin que les nôtres, puisque c'est là tout justement notre dosage. La poudre de ces siècles-là, plus charbonneuse à la vérité, valait donc autant que celles d'aujourd'hui. Faut-il s'étonner maintenant de ces effets prodigieux si renommés par l'histoire, et qui, dans les campagnes d'Italie, valurent au canon français le surnom d'*artillerie formidable*? Il n'y a donc pas de l'art de ces temps-là, à celui de nos jours, autant de différence qu'on pourrait se l'imaginer. Ruscelli, dans l'ouvrage de qui nous trouvons déjà la pulvérisation du salpêtre par l'agitation de sa liqueur, Ruscelli donnait en 1568 la poudre suivante, *come piu fina è piu gagliarda* ($75 : 12 \frac{1}{2} : 12 \frac{1}{2}$); c'est notre dosage. Ainsi le pur tâtonnement avait conduit les anciens aussi loin, en matière de poudre, qu'auraient pu le faire aujourd'hui toutes les connaissances de la Chimie : et l'addition du soufre, pour remplacer les inconvéniens de l'excès du charbon et accroître la véhémence de la détonation, fut un trait de génie, quel que soit l'auteur de la poudre.

Indications de l'éprouvette dans le battage.

Mais c'est une question résolue. On a pu voir, dans le Mémoire précédent, qu'après deux heures, que dis-je, après vingt à trente minutes de

battage, les portées n'indiquent aucun accroissement dans la force des poudres; et même les poudres dont les ingrédients ont été mal triturés n'en donnent pas moins des portées aussi satisfaisantes que les mieux soignées sous ce rapport. On s'en aperçut bien dans les expériences qu'on reprit à Essone en 1806, sur les dosages. Dans le travail de MM. Riffault et Pelletier, au sujet de l'humidité du salpêtre, ils eurent beau varier aussi le temps des battages, tout devint égal pour l'éprouvette, qui ne tint compte rien. A la découverte que nous avons faite sur les dosages, il faut donc encore ajouter celle-ci : c'est qu'*entre les portées et le temps des battages, il n'y a aucun rapport assignable.*

Nombre de faits viennent encore appuyer ces conséquences. Les poudres rondes, par exemple, sont tout aussi fortes, et souvent même beaucoup plus que les poudres anguleuses, comme on le vit dans la comparaison que le comte de Rostaing fit faire des poudres de Soleure, de Berne et de Lucerne, avec les nôtres; comme on l'a vu depuis aussi, dans celle qui fut faite sur les poudres rondes de M. Champy, par une commission créée exprès pour cet objet; d'où il résulte, pour le dire en passant, une conséquence fort singulière. Puisque la différence dans le dosage n'est pas capable d'augmenter la force des poudres, comme nous l'avons démontré, il faut donc que l'excès de force des poudres rondes sur les anguleuses, dépende de causes purement mécaniques. Que de conséquences à la suite de cette remarque ! Revenant à notre objet :

toutes les poudres rondes se fabriquent sans battage.

Rien, au reste, ne découvre l'inanité de nos opinions sur ces différens points, et notamment les écarts auxquels on s'expose avec l'éprouvette, comme les faits qui vont suivre.

On vit à Essone, en 1811, des poudres rondes qui, joignant à beaucoup d'imperfections le défaut d'avoir perdu une bonne partie de leur salpêtre, n'en fournissaient pas moins 267 mètres de portée, tandis que les poudres courantes et de *quatorze heures* de battue n'atteignaient qu'à 261; de sorte que, si l'excès de force des premières était aussi sûr au canon qu'à l'éprouvette, ce serait réellement un avantage de n'employer à la guerre que des poudres rondes dégradées dans leur dosage, ou tout au moins réduit à leurs proportions. C'est donc par conséquent un fait bien établi, que le *battage n'est point une condition essentielle à la force des poudres*, et c'en est un autre encore, qu'on peut soustraire hardiment une partie du salpêtre, pousser l'infidélité fort loin à cet égard, bouleverser par conséquent les rapports les mieux calculés, sans que les portées de l'éprouvette en donnent le plus léger indice, et souvent même encore très-loin de cela, puisque nous venons de voir cet instrument accorder la palme aux poudres les plus défectueuses.

Chaque jour cependant je vois qu'on l'invoque avec beaucoup de confiance sur tous ces objets. J'avouerai néanmoins que, dans tout ce que j'ai été à même d'observer par moi-même, je n'ai jamais vu l'éprouvette répondre catégo-

riquement à quoi que ce soit. Quels que soient, au reste, ses services et la confiance qu'on lui accorde, on voudra bien pourtant m'accorder aussi un certain nombre de points, tels que les suivans, par exemple, dont les uns sont déjà démontrés, et les autres ne tarderont point à l'être. C'est que;

1° Les poudres bien ou mal dosées, surchargées par conséquent d'une combustion inutile;

2° Celles dont on a supprimé le soufre à l'entier ou en partie;

3° Celles dont on a supprimé du salpêtre par erreur ou par infidélité;

4° Celles dont les charbons paraissent les plus éloignés d'y convenir;

5° Celles dont les ingrédiens sont secs ou humides;

6° Celles dont les ingrédiens ont été bien ou mal pulvérisés;

7° Celles enfin qui ont été battues peu, beaucoup, ou point du tout; toutes sont parfaitement accueillies à l'éprouvette; toutes, en un mot, s'y confondent par la plus insignifiante égalité dans les portées.... La détonation, de-rechef, tient-elle compte des modifications que ces différentes causes peuvent occasionner à la poudre? Et, si l'on considère actuellement que toutes les objections un peu sérieuses qu'on pourrait former contre une poudre, sont à peu près comprises sous ces principaux chefs, à quels cas l'éprouvette sera-t-elle donc applicable, si celles-ci ne sont plus de son ressort?

J'ai reçu de Delft le procès-verbal de cent

douze cotips d'épreuve résultans de l'examen de cent quatorze milliers de poudre trouvés dans les magasins de Hollande. Je ne cesse de me demander quelles lumières on a pu retirer de ces portées, qui n'ont maintenant de rapport ni au salpêtre, ni au charbon, ni au soufre, ni à leurs proportions, ni à leur battue, ni à la qualité de leur grain, ni à sa conservation, ni, ni, ni, etc., etc.

L'éprouvette, au reste, ne peut satisfaire qu'à bien peu de questions, puisqu'elle n'a jamais que deux réponses à faire : des portées longues, ou des portées courtes. Son application à l'examen des poudres est donc infiniment plus bornée qu'on ne pense ; et certainement c'est pour n'avoir pas connu assez à temps cette vérité, lors de leur commission, que MM. Pelletier et Riffault s'égarèrent dans un abîme de questions étrangères à l'éprouvette : mais donnons à tout ceci quelques développemens.

Ces commissaires, par exemple, font fabriquer treize cents livres de poudre ; ils répètent scrupuleusement neuf à dix dosages ; les battues en sont variées depuis deux jusqu'à vingt-une heures ; les substances sont prises dans tous les états possibles, afin de trouver pour chacune d'elles le mode qui sera le plus avantageux à la poudre. En conséquence, restauration de dosages, rechanges, arrosages, évaluation des différentes espèces de grains, des poussières, toutes les manipulations qui s'y rapportent ; tout cela est varié, conduit, surveillé avec une rigueur telle, qu'en fait de poudre, aucune commission, le dirai-je, n'aura jamais été ni

plus étendue, ni mieux suivie que celle-là. Tout à l'heure on arrive au dénouement. Deux cent trente coups d'épreuve vont décider bientôt de la qualité de tant de poudres, et les commissaires enfin touchent au moment si impatiemment attendu de recueillir des conséquences claires, précises, propres en un mot à éclairer définitivement l'objet de leur mission. Et quel est le résultat de tant de travaux ? Le croira-t-on ?... Des énigmes, des réponses impénétrables !... Celles de la Pythie, en vérité, ne furent jamais plus obscures.

L'éprouvette, en effet, au lieu d'éclairer quelques-uns des points qu'on va lui consulter, se met à labourer tranquillement la terre sur une étendue de quatre à cinq toises au plus, ce qu'elle eût infailliblement fait, si on eût essayé la première venue de toutes ces poudres pendant deux cent trente fois de suite : l'éprouvette enfin ne résout aucune difficulté, ne fournit aucune induction, aucun aperçu ; en un mot, elle n'éclaircit, elle ne tient compte de rien absolument. Est-ce donc là ce qu'ils devaient attendre de cet instrument qu'autrefois M. de Saint-Auban exalta si haut, pour abaisser si bas l'éprouvette de Darcy ?

Pourquoi, au reste, en exiger plus de solutions qu'elle n'en peut donner ? Puisque chaque essai se répète trois fois de suite, deux cent trente coups d'épreuve supposent par conséquent soixante-seize questions à résoudre. Mais l'éprouvette n'a que deux réponses à faire. En la consultant exclusivement sur tout, on voulait donc que ces deux portées-là, longue ou courte, donnassent la solution de soixante-seize

problèmes ! L'éprouvette n'en fit rien , car elle ne répondit à rien.

A l'aide de ces notions , maintenant on peut juger déjà que les auteurs de la Commission , entraînés par l'opinion d'alors , que les portées longues assuraient seules des poudres fortes , nemanqueraient point de préférer le dosage qui l'emporterait sur les autres , ne fût-ce que d'une toise : aussi leur choix se fixa-t-il sur celui de Bâle , qui eut effectivement cet avantage. Ainsi fut exclu de sa patrie le dosage de nos pères , supérieur à celui de Bâle , qui n'est lui-même , au fond , qu'un de nos anciens dosages de France. Mais , à l'exception des deux à trois toises qui décidèrent la chance en faveur de celui de Bâle , à l'exception de ce mince avantage , que des épreuves postérieures eurent bientôt effacé , l'éprouvette se maintint , sur toutes les questions des commissaires , dans la plus parfaite indifférence ; elle confirma donc , par là , qu'il n'est aucunement de son ressort de nous donner des lumières sur la qualité des ingrédients , sur leurs proportions , sur le temps de leur battage , ni enfin sur aucune de ces modifications par lesquelles les auteurs essayèrent d'augmenter la force des poudres , de cette mixtion , après tout , qui n'en est déjà plus susceptible depuis plusieurs siècles , puisque , dès avant celui de Louis XII , le dosage de six *as* et *as* en avait déjà monté la puissance à son *maximum*.

Ces vérités , quoique d'un genre négatif , n'en sont pas moins infiniment précieuses ; elles démontrent , jusqu'à l'évidence , que l'éprouvette n'est point un instrument qui suffise à

l'examen des poudres , comme la routine , toujours ardente à saisir les moyens de perpétuer son empire , ne cesse de l'assurer ; elles nous avertissent en même temps , qu'il est indispensable de resserrer la confiance trop étendue qu'on lui avait accordée ; qu'il est temps enfin d'écarter de son usage une multitude de questions qui lui sont étrangères , pour la rappeler exclusivement à celles que des portées courtes ou des portées longues sont dans le cas de résoudre. Nous essayerons peut-être ailleurs de la ramener aux fonctions dont nous venons de tracer l'objet.

Indications de l'éprouvette sur les charbons.

Faute d'avoir étudié suffisamment les habitudes de l'éprouvette , ou , pour mieux dire encore , celles de la détonation dans cet instrument , on s'est persuadé que ses portées devaient fournir aussi des lumières sur la qualité des charbons ; mais il me paraît aujourd'hui qu'on en a beaucoup trop attendu. C'est encore le travail de Letort qui va rectifier nos idées à ce sujet. Il fait fabriquer cinq poudres de guerre avec les charbons suivans. Voici leurs portées :

Charbon de peuplier	113 toises.
marronnier	110
tilleul	110
châtaignier	109
bourdeine	110

Voilà donc encore quinze épreuves qui circulent entre 109 et 113 toises ; et , comme

l'écart de quatre toises est moindre réellement que celui qu'aurait fourni une seule et même poudre dans quinze épreuves consécutives, il est bien évident que l'éprouvette, pour cinq charbons très-différens, ne se dérange cependant pas du tout. Il faudrait d'ailleurs ne pas connaître le tempérament de cette machine, pour ne pas savoir, d'une part, que le premier coup d'une suite d'épreuves a toujours l'avantage, conformément à la loi du décroissement des portées, et de l'autre, qu'à moins d'avoir recommencé ces épreuves, en en renversant l'ordre le lendemain, il est impossible d'allouer une supériorité décidée à l'un quelconque de ces charbons. Il faut se rappeler ensuite, qu' aussitôt que le soufre est en présence, il efface à l'instant presque toute la différence qu'il peut y avoir de charbon à charbon, relativement à leur combustion, par l'oxigène du salpêtre. Rien d'impropre assurément comme celui de châtaignier, s'il s'agissait de faire des poudres sans soufre; car on peut voir sur mon échelle de combustibilité combien il est en effet éloigné de ceux qu'on appelait autrefois *doux* et *légers*: mais le soufre entre-t-il dans le mélange? Ce combustible le remonte, je ne sais comment, il est vrai, au pair des meilleurs charbons, ainsi que la plupart de tous ceux qui d'ailleurs y conviendraient le moins. Lors donc que le soufre efface totalement l'énorme différence qu'il y a du charbon de châtaignier à celui de bourdeine, par exemple, il ne faut plus aller croire que l'éprouvette soit capable de nous faire remarquer celles qui pourraient distinguer des charbons aussi doux, aussi peu différens entre eux que

ceux de peuplier, de bourdeine, de tilleul, etc. Et quand d'ailleurs sa détonation n'est jamais dérangée par de très-fortes altérations dans le dosage, par des causes bien autrement puissantes dès-lors que toutes celles qui peuvent venir de la différence des charbons, il sera, je crois, beaucoup plus sage de remettre à zéro des distinctions aussi équivoques, en attendant une revue plus circonstanciée de ces objets, et confirmée sur-tout par de meilleures notions de chimie.

Pour se convaincre, au surplus, de la fragilité de ces distinctions de fabrique, que l'on a cru suffisamment fondées sur deux à trois toises de différence, différence qui, en réalité, n'est rien aux yeux de quiconque entend le langage de l'éprouvette, il ne faut que considérer un moment ces altérations de l'influence atmosphérique, qui dans un même jour abaissent ou relèvent les portées, selon l'heure où on les commence; et, comme dans toutes ces classifications on n'a jamais eu égard à cette influence, et dès-lors à la défalcation qu'il aurait fallu appliquer aux portées, on jugera de la confiance qu'elles peuvent mériter aux yeux des artilleurs et des chimistes; et par conséquent encore, la doctrine nouvellement établie sur les charbons neufs, les charbons vieux, les charbons à la retorte, les charbons au cylindre, les charbons étouffés à l'étouffoir, les charbons éteints à l'âtre, les charbons de branches, les charbons de bûches, etc., dont les différences ne passent jamais au-delà de celle que le premier venu d'entre eux a coutume de donner, quand on le soumet à cinq ou six épreuves de suite.

Les tableaux qui suivent nous donneront quelques exemples de plus de toutes ces futiles évaluations.

On fait des poudres de guerre avec les six charbons suivans. Voici leurs portées :

Charbon de saule.	172 mètres.	
de bourdeine.	250	
de peuplier.	252	Même éprouvette.
de chanvre.	254	
de sanguin.	256	
de coudrier.	257	

Conclurait-on, par exemple, de ces variations-là, que le charbon de bourdeine est moins propre que celui de coudrier pour la poudre ? On aurait grand tort ; et ainsi des autres. Renversez l'ordre des essais, et vous retombez dans une confusion dont une troisième épreuve ne vous tirera certainement pas. Il en faut dire autant de la comparaison qui va suivre, où le coudrier donne la plus faible poudre, tandis que dans le tableau ci-dessus l'avantage est pour lui.

Coudrier.	316 mètres.	
Saule.	318	Même éprouvette.
Bourdeine.	319	
Chanvre.	320	

Disons la même chose du saule, qui donne ici une très-bonne poudre, lorsque dans le tableau précédent quelque anomalie, quelque accident qu'on n'aura point observé, en fait une poudre détestable.

En 1811 on commande, sur le charbon de chanvre, sur celui-là même qui entrait dans la composition de ces poudres, dont Pedro Na-

varrofiten 1481 un si fâcheux essai contre nous, des expériences : et ces expériences-là le condamnent comme un très-mauvais charbon. Mais bientôt après l'on voit arriver des expériences non commandées, qui le relèvent de ce jugement (1). Voilà les lumières que nous tirons de l'éprouvette, quand on la manœuvre empiriquement sans égard aux attentions que commandent les auteurs d'artillerie et les connaissances du jour.

Ainsi beaucoup plus de charbons qu'on ne pense conviennent à la poudre, à cause de l'avantage qu'a le soufre d'aviver, si je puis dire ainsi, la combustibilité des plus tardifs ; et ce n'est réellement que lorsqu'une dureté excessive les empêche de se laisser diviser, de se parfondre intimement avec les autres parties, que les charbons commencent à n'y plus convenir. Alors aussi la détonation commence à languir ; elle avertit, par la diminution des portées, qu'on lui a livré des poudres moins combustibles, ou qui, en temps égaux, ne brûlent pas aussi abondamment que les poudres de charbons tendres.

Ainsi l'on voit, dans d'autres épreuves de Letort, les poudres de charbon de chêne ne fournir que 102 toises, quand celles de bourdeine donnaient toujours 109. Et pareillement, dans un autre tableau de comparaison qui m'a été communiqué, le chêne ne donner encore que 154 mètres, quand celui de bourdeine allait à 172. La seule règle à suivre dans le choix des charbons, sera donc toujours celle qui nous

(1) Le lecteur, enfin, voudra bien se rappeler que la poudre d'un même charbon peut donner dans une même matinée les portées suivantes, 242 mètr., 253, et 264.

a été transmise par l'Espagne et l'Italie, savoir, que tout charbon qui, à l'avantage du meilleur marché possible, joint celui d'être si friable, si tendre, si diffusible entre tous les autres ingrédients, qu'aucune trituration préalable n'y soit nécessaire s'il se peut, sera toujours le meilleur. Or on vient de voir si ce sont des qualités dont l'éprouvette puisse nous instruire.

Commission du 31 janvier 1794.

M. Guyton reçut, à cette époque, la commission d'entreprendre des recherches sur la poudre, d'en varier le dosage et la trituration, afin de découvrir, s'il était possible, de nouveaux moyens de la perfectionner.

M. Guyton proposa en conséquence six dosages, qu'on exécuta de suite à Grenelle, où se firent aussi les épreuves. J'ai regretté que cet estimable savant, qui m'a confié avec tant de franchise tout ce qu'il avait d'observations sur la poudre, et dont j'ai fait un si grand usage dans ces Mémoires, n'ait pu retrouver le journal de leurs portées; mais je ne doute plus aujourd'hui que celles de ces six poudres se seront tellement rapprochées, qu'on n'y trouverait actuellement qu'une confirmation de plus du silence que l'éprouvette garde sur tout ce qui s'appelle *dosage, battage*, etc.

Essai de théorie sur la poudre.

Essayons quelques idées sur cet objet. Si, comme on n'en saurait douter, les résultats que nous venons de réunir ici sont incontestables,

il

il faut bien admettre enfin que les proportions de la poudre peuvent varier entre les deux extrêmes que nous avons fixés, et par conséquent dans une latitude assez considérable, sans que sa détonation ou ses portées en soient sensiblement affectées.

D'où il suit que, puisque toutes ces proportions fournissent des poudres d'égale force, il n'y a plus véritablement que celle qui constitue le premier de nos extrêmes, qui puisse donner un dosage capable de satisfaire à tout ce qu'exige la théorie. Mais ce dosage, comme je l'ai dit ailleurs, ne peut jamais uon plus suivre rigoureusement le rapport que l'on a découvert entre l'oxigène et le carbone, par plusieurs raisons que voici.

D'abord, parce que la quantité absolue de cet élément n'ayant encore été déterminée dans aucun des charbons que nous destinons à la poudre, il serait dès-lors impossible de fixer exactement le poids de ceux qu'on voudrait mêler au salpêtre. En second lieu, parce que la poudre n'étant point une combinaison, mais un simple mélange de corps appropriés à fournir des combinaisons, lorsqu'ils épronveront une certaine température, il faut bien ici, comme dans tous les cas de ce genre, accorder un certain excès au facteur que l'on destine à la saturation des autres, ce qui, dans le fond, exige toujours un contact de parties, large, facile, et par cela même plus nombreux qu'il ne faudrait à la rigueur. Il faut bien encore que cet excès puisse couvrir le déficit que la quantité du carbone éprouve du mélange d'une multitude de choses hétérogènes, telles que cen-

Volume 36, n^o. 211.

D

dres, sels, oxides, humidité, gaz étrangers, parties de charbons plombagins, etc.

De ces principes nous déduisons encore que la poudre, dans ce dosage, atteint réellement le *maximum* de puissance auquel visent les principes : premièrement, parce qu'un autre dosage connu ne peut l'emporter sur lui à cet égard ; et en second lieu, parce que dans l'état actuel de nos connaissances sur les ingrédients de la poudre, nous voyons qu'il est impossible d'en tirer, par la détonation, des produits plus nombreux, ou d'en accélérer davantage l'émission. Ce serait, en effet, l'unique moyen de tendre plus fortement les deux ressorts de sa puissance, qui sont, comme on sait, le volume des gaz et la vitesse de leur débandement.

Mais une autre vérité découle de ces faits, qui, je le crains bien, ne sera point aussi promptement accueillie des artilleurs que des chimistes. Ce n'est pas parce qu'ils auraient à m'opposer des faits, mais c'est uniquement parce que Bélidor, Robins, Hutton, Lombard, etc., les ont élevés dans une opinion contraire à celle que j'oserai combattre ici ; la voici : *Nul dosage ne peut donner deux poudres ; il n'y a par conséquent ni poudre forte, ni poudre faible.*

Développons ceci maintenant. Comment, avec un mélange de substances toujours semblables, toujours dosées, toujours battues de la même manière, pourrait-on, en effet, obtenir, je ne dirai pas plusieurs, mais seulement deux poudres différentes ? La théorie est bien éloignée d'en autoriser la possibilité. D'abord, en considérant la nature immuable du salpêtre, du soufre et du charbon, quand on n'en change

pas, il est facile de juger que jamais ces substances ne peuvent produire autre chose que de la poudre d'une seule qualité. Admettons, pour un moment, que *n* de salpêtre puisse fournir en poids ou en mesure, comme on voudra, soixante parties de tous les élémens mesurables que produit sa détonation. Admettons ensuite que la poudre qu'on en tirera peut porter le globe de l'éprouvette à soixante toises ; ceci n'a certainement rien qui choque la raison.

Pour concevoir maintenant que ces mêmes ingrédients, ce même dosage, cette même poudre enfin pût, dans d'autres occasions, donner aussi des portées de 90, de 100, de 120, et de 125 toises, comme l'a fait Lombard, et même de 140, comme l'ont dit d'autres auteurs, en s'appuyant les uns et les autres de perfectionnement dans la manipulation, que rien ne démontre ; il faudrait donc supposer alors aussi que la quantité des élémens mesurables de cette poudre pût s'élever progressivement à 90, à 100, à 120, et même à 140. Or cela est impossible, absurde par conséquent. Mais, si la Chimie se refuse à cette supposition, elle n'admet donc plus alors que les variations de force dont nous venons de parler puissent procéder des ingrédients, de leur dosage ou de leur trituration, altérés ou manipulés enfin de quelque façon que ce soit. Et enfin, quand l'on assure que les poudres d'aujourd'hui donnent 140 toises, lorsqu'en 1772, époque où la Régie se chargea de leur fabrication, elles ne portaient qu'à 80 (ils ont dû dire 90), il est de la dernière évidence que quelque illusion particulière aura surpris le jugement de ces auteurs. Ainsi,

en s'en tenant fermement aux principes, on voit qu'il n'est pas, en effet, dans la nature des ingrédiens de la poudre, qu'on ait jamais pu, selon les temps ou les manipulations, qu'on puisse même aujourd'hui en tirer des produits de différentes portées, ou à différens titres de force; ou bien, pour en établir solidement la possibilité, il faudrait donc présenter actuellement deux poudres tirées d'une même composition, la première à 90 toises, et la seconde à 140: or voilà un problème dont je me tiens pour assuré que nous ne verrons jamais la solution.

Mais aussi, pour concevoir l'uniformité des poudres, il faut se prêter à une supposition; il faut écarter d'ici pour un moment l'influence accidentelle d'une cause purement mécanique qui allonge, ou qui accourcit par fois la portée des épreuves. Cette cause, quelle qu'elle soit, dérange donc quelquefois le mode ordinaire de sa détonation; mais, excepté cet incident, qu'on ne voit pas tous les jours, la poudre alors ne s'écarte point de cette loi générale de la nature, qui assujettit toutes les combinaisons possibles à une mesure de quantité ou d'action invariable. Telles sont en effet toutes les poudres, de quelque dosage qu'elles soient, pourvu que leur détonation ne se trouve pas dérangée par cette influence, sur laquelle d'ailleurs nous nous expliquerons plus amplement, en considérant la poudre sous d'autres aspects.

Tout ceci nous achemine aussi à une dernière conséquence sur l'éprouvette; la voici: C'est que, si la cause qui parvient à changer quelque-

fois l'état des poudres n'avait jamais lieu, ou qu'il fût possible de l'anéantir tout-à-fait, nos poudres se trouvant toutes alors, comme nos monnaies, à un titre invariable, l'éprouvette ne serait enfin qu'un instrument de la plus parfaite inutilité: et cela est évident, je pense; car n'ayant plus à nous avertir de l'influence de la cause en question dans les portées, n'ayant plus à nous rendre ce service, son emploi, par conséquent, se réduirait à rien, puisqu'elle n'a, de reste, rien à nous apprendre, ni sur l'état des ingrédiens, ni sur leur dosage, ni sur leur trituration, ni enfin sur aucune autre chose que ce soit.

Conséquences.

1°. Il n'y a aucun rapport assignable entre les portées de l'éprouvette et les dosages de la poudre, tant que ceux-ci se renferment entre les limites que nous avons fixées, attendu que toutes celles qu'on pourrait choisir entre ces deux termes, donnent, y compris ces mêmes termes, des poudres d'une force égale.

2°. Il n'y a aucun rapport entre les portées et les temps du battage, puisqu'après vingt minutes et vingt-une heures de battue, ces portées restent toujours les mêmes.

3°. Il n'y a aucun rapport entre les portées et la qualité des charbons légers ou à peu près, qu'on a essayé de faire entrer dans la poudre.

4°. Le dosage dit *ancien*, donnant, avec la moindre quantité possible de charbon, autant de puissance que quelqu'autre que ce soit, le problème du vrai dosage est résolu.

5°. La poudre ne marquant rien à l'éprou-

vette après deux heures de battue jusqu'à vingt-une heures, l'égalité de ses portées démontre que, si elle acquiert par ce moyen quelque qualité utile, l'éprouvette n'en donne aucun signe.

6°. Toutes les poudres sont égales en force, hors le cas où une cause étrangère à leur composition vient à influencer leur détonation.

7°. L'éprouvette, en 1794, prononça en faveur du dosage de Bâle, inférieur sous tous les rapports à l'ancien; en 1795 elle ne prononça rien; en 1796 elle garda le même silence; en 1808 elle ne fit qu'augmenter les incertitudes sur les dosages; en 1811 elle exposa nos fabriques à recevoir le plus mauvais dosage possible. L'éprouvette, d'après cela, n'est donc propre qu'à nous induire en erreur sur les dosages, sur les ingrédients, sur le battage, etc. Mais il y a un cas où elle peut être utile; ce que nous examinerons dans la suite.

Craon, premier août 1813.

Eprouvette de Darcy.

Au mois d'août de 1802, une troisième Commission fut chargée d'aviser à de nouveaux moyens pour donner à la poudre de guerre le degré de perfection dont on la jugeait encore susceptible. Annoncer que dans cette occasion on appela MM. les généraux Daboville et Vavasseur, et MM. Guyton, Champy et Baillet, c'est assez dire que toutes les lumières de l'Artillerie, réunies à celles de la Physique et de la Chimie, ne laisseraient rien à désirer pour que le vœu du Gouvernement fût rempli.

Ces savans arrêterent, en conséquence, une suite d'opérations dont le but principal devait

être sur-tout d'abrèger, s'il était possible, la durée du battage; car, depuis 1794, c'était toujours là le point sur lequel on insistait. Quelque nombreux, en effet, que puissent être les moulins d'un empire, y a-t-il rien de plus opposé à la célérité de ses approvisionnements et à l'expédition qu'exigent souvent les cas fortuits, comme cette lenteur accablante de vingt-une, de douze ou de quatorze heures de battage aujourd'hui, pour faire quoi? quelque chose d'aussi simple que le mélange des ingrédients de la poudre. Quoiqu'à cette époque on suivît le dosage moderne dans nos fabriques, la Commission jugea néanmoins plus à propos de prendre l'ancien, et d'appliquer à ses résultats l'éprouvette à recul de Darcy, au lieu du mortier d'ordonnance. Mais, avant d'entrer dans les détails, il sera bon, je pense, de donner ici un extrait des opinions qu'on avait déjà sur cette éprouvette, et même aussi de celles qu'on en a conservées jusqu'à présent.

MM. Bezout et de Montigny en firent les premiers un éloge particulier dans le Rapport qu'ils furent chargés de présenter à l'Académie en 1777. Cette machine, dirent-ils alors, *va surpasser tout ce qu'on a vu dans ce genre*, et ils finirent par insister sur les avantages que le service du roi pourrait incessamment se promettre de son usage.

Dans la Commission qu'on créa en 1794, pour rédiger des programmes sur les fonderies, sur la poudre, etc., on en avait aussi la même idée. L'éprouvette de Darcy, dit-on, *peut être regardée comme la plus exacte.*

Les auteurs du Nouveau Traité de la Poudre

enchérissent de leur côté sur ces éloges, en disant, page 358 : *L'Administration possède la plus belle qui ait encore été faite ; elle est sans contredit la plus parfaite de toutes celles dont nous venons de parler, pour essayer la poudre de chasse, etc., etc.*; 1812.

Voilà, par conséquent, une opinion bien établie en faveur de cette éprouvette. Il y a trente-six ans à peu près, aujourd'hui, qu'on la conserve à l' Arsenal de Paris; d'après cela, l'on peut juger qu'y ayant été bien étudiée, l'on en connaît parfaitement la marche et les habitudes. Darcy essayant à la sienne des poudres de chasse et de guerre, les auteurs du *Traité* s'en sont également servis pour cette dernière; aussi la Commission crut-elle, de son côté, pouvoir l'appliquer en toute confiance à l'épreuve des poudres de guerre qu'elle venait de faire fabriquer à différentes heures de battue. Je ne rapporterai rien de l'interminable controverse qu'occasionna cette éprouvette, entre MM. Darcy et de Saint-Auban, parce qu'au lieu de l'expérience, ce fut, si je ne me trompe, l'esprit de corps qui fournit à tous les argumens que l'on s'opposa de part et d'autre, pour défendre éprouvette contre éprouvette. Ici, au contraire, nous allons nous borner à ne présenter que des faits, comme étant les seuls d'après lesquels on puisse juger sainement de cet objet.

HEURES DE BATTUE.	RECULS MOYENS.	RECULS PARTIE
Poudre battue pendant. 2 heur.	253.	258. 248. 255.
3.	242.	239. 246.
Venue de Saint-Omer. 3.	257.	254. 260.
4.	253.	258. 249.
5.	252.	251. 253.
6.	260.	258. 243.
6.	241.	247. 236.
Prise au magasin pour comparaison, 6.	259.	300. 287. 300.
21.	270.	261. 276.

Analysons maintenant ces résultats, et voyons si, entre les reculs de l'instrument et la durée des battages, il y a des rapports plus décidés que n'en donne le mortier en pareille circonstance.

1° Pour première anomalie, nous découvrons d'abord une poudre de deux heures, plus forte qu'une autre de six heures de battue.

2 . Une poudre battue trois heures à Saint-

Omer, l'être plus que sa pareille battue le même temps à Essone.

3°. Une poudre de quatre heures, ne l'emporter ni sur une de deux, ni sur une de trois, mais surpasser une de cinq et une autre de six heures.

4°. Une autre de cinq heures, plus forte qu'une de six, mais plus faible que trois autres poudres, savoir, de trois et de quatre heures de battue.

5°. Une poudre de six heures, qui l'emporte de 19 degrés sur une autre de six.

6°. Et enfin une poudre de six, tirée du magasin, surpasser considérablement deux autres de six heures, et une sur-tout de vingt-une heures.

Que ces résultats nous disent maintenant quels rapports ou quelle concordance il y a entre les reculs de cette éprouvette et la durée du battage ? Pour nous, nous avouons franchement que nous n'y découvrons rien du tout.

Ce qu'on aperçoit de moins obscur dans ce tableau, c'est qu'à cette éprouvette, comme au mortier, la poudre est faite après le premier de ces battages, c'est-à-dire, après deux heures ; car en effet, entre les reculs partiels qui correspondent à deux, à six et à vingt-une heures de battue, l'on voit le retour de nombres qui ne diffèrent pas sensiblement, tels que ceux 258, 261 et 263. Nous n'étendrons pas plus loin ces conséquences ; mais nous dirons que la Commission, ne jugeant point qu'il lui fût possible, pour le moment, de tirer de ces faits des améliorations au travail de la poudre, se

borna à proposer quelques avis généraux sur sa meilleure conservation dans les magasins, dans les transports, etc. Tels résultats produisirent ces épreuves, faites avec *la plus exacte, la plus belle et la plus parfaite éprouvette qu'on connaisse.*

Peut-être dira-t-on qu'en faisant marcher ensemble ces deux instrumens, l'on pourrait alors éclairer l'un par l'autre, et tirer de leur accord des conséquences plus lumineuses que de leur emploi séparé. L'expérience en soit faite. Voici le tableau d'une comparaison semblable ; elle eut lieu en 1806, à l'occasion des plaintes que la Marine avait adressées à l'Administration des poudres, au sujet de leur dégradation, depuis leur arrivée dans les magasins de Brest et de Toulon.

N ^o d'INDICATION des Poudres.	FORTÉE AU MORTIER à 92 gramm. de charge.	RECU AU CANON DE DARCY. à 5 grammes.
N ^o 5.	278,33 mètres.	10,12 degrés.
4.	278,66.	10,25
3 E.	281,00.	13,27
3 G.	201,33.	11,62
3 A.	281,66.	12,62
6.	282,25.	10,25
1 A.	282,66.	12,25
2 E.	285,00.	12,37
1 E.	287,00.	11,50
2 A.	288,00.	12,25

J'ai tenu pour inutile de surcharger ce tableau de la spécification des poudres, parce qu'avec le numéro d'indication qui les accompagne, ceux que cette matière intéresserait en retrouveraient aisément le détail à Essone. Ce qu'il importe plus particulièrement en ceci, c'est de voir s'il y a réellement quelque concordance entre ces deux échelles. Or j'avouerai qu'en les comparant terme à terme, je n'en vois aucune. C'est par-tout une contradiction, une obscurité dont il n'y a rien à tirer; c'est en un mot une suite de résultats sans la moindre correspondance, et sans utilité, par conséquent.

Quelle comparaison se promettre, d'ailleurs, entre une détonation de cinq grammes et celle de quatre-vingt-douze, quand on sait que cette dernière n'est pas même affectée par les plus fortes différences qu'on puisse porter dans les proportions des poudres? Darcy les éprouvait dans la sienne, au poids d'une once, ce qui n'est encore que le tiers de ce qu'on en éprouve au mortier. Il faudrait donc alors un canon qui comportât la détonation de trois onces, si l'on voulait en obtenir des effets comparatifs: et lors même qu'on les obtiendrait, l'usage du mortier prévaudrait toujours sur celui du canon suspendu, à cause de sa solidité et de la simplicité de son service; d'où je crois pouvoir conclure, qu'à moins que les reculs de cet instrument ne vinsent à indiquer dans la poudre des qualités qui échapperaient au mortier, l'éprouvette de Darcy ne pourra jamais offrir une utilité bien marquée pour l'examen de leurs différences.

Le canon de Darcy partage d'ailleurs avec le mortier l'inconvénient majeur des écarts auxquels une même poudre est sujette dans le cours de plusieurs épreuves consécutives. Au mortier, par exemple, ce sont des sauts de cinq, de dix, de quinze toises, du premier tir au second, au troisième, au quatrième, etc. Or comment, d'après cela, saisir, distinguer sur une échelle de divagations aussi étendue, la portée qui dérive exclusivement de l'influence de telle ou telle qualité particulière de poudre, quand on sait que cette portée-là peut tout aussi bien s'attribuer aux écarts habituels du mortier même, qu'à la poudre qu'on soumet à l'épreuve?

A l'éprouvette de Darcy, ce sont les mêmes incertitudes. Dans le premier tableau l'on voit, par exemple, entre les reculs partiels, qu'une même poudre peut aussi faire varier l'instrument de six, de douze et de quinze degrés, seulement dans trois épreuves consécutives. Mais, si les quantités particulières dont nous parlions tout-à-l'heure peuvent influencer le recul, et que ces influences-là tombent entre six et quinze degrés, comment les reconnaître, comment les retrouver entre ces quinze degrés, quand ceux-ci sont aussi bien le résultat des divagations propres à l'instrument, que de la poudre qu'on veut essayer? Et, s'il s'agissait seulement de trois à quatre poudres à comparer, quelle complication alors, quelles défalcatons, quel labyrinthe en un mot, pour un genre d'épreuves qui demande autant de sûreté dans les résultats, que de rondeur et d'expédition dans les moyens? Certes, si l'on ne réussit pas à rendre

cette éprouvette plus utile qu'elle n'a été jusqu'ici, je n'y vois alors qu'une fastueuse amusette, un joujou propre à faire perdre du temps aux Commissions, bien plus qu'à les instruire.

N O T I C E

S U R

LES HOULLIÈRES DE BORGLOH;

Par M. BEURARD, Bibliothécaire de la Direction générale
des Mines (1).

LES mines de houilles connues sous la dénomination de *houillières de Borgloh*, sont situées dans l'arrondissement d'Osnabruck, disséminées plus spécialement sur les territoires des villages de *Borgloh*, *Lohnberg*, *Strubberg* et *Oesède*, dans une contrée entrecoupée de vallons en général peu profonds, mais dont quelquefois aussi les côtés sont assez escarpés, et qui occupe une partie de l'intervalle, de quatre à cinq lieues, que laissent entre elles deux chaînes de montagnes qui traversent ce pays sur deux lignes à peu près parallèles, et sur une direction aussi à peu près semblable, celle *Sud-Est*.

Situation.

Le terrain où elles se trouvent est un terrain secondaire composé en général de calcaire à

Nature du terrain.

(1) Cette Notice est extraite d'un Rapport que l'auteur a rédigé à Osnabruck, en 1812.