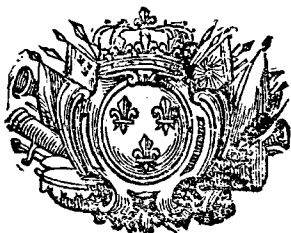


TRAITÉ
DES
FEUX D'ARTIFICE
POUR LE SPECTACLE.

NOUVELLE EDITION,

Toute changée, & considérablement augmentée.

*Par M. F*** D. D. F. D. B.*



A PARIS, QUAY DES AUGUSTINS,
Chez CH. ANT. JOMBERT, Libraire du Roi pour
l'Artillerie & le Génie, au coin de la rue
Gillecœur, à l'Image Notre-Dame.

M. DCC. XLVII.

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROY.



P R E F A C E.

L'OUVRAGE dont il s'agit est une refonte de celui que produisirent les amusemens de ma jeunesse il y a quarante ans ; depuis ce tems-là je les avois totalement abandonnés par un changement de goût qui s'est tourné à des choses plus utiles à mon état , comme il a paru par mes dernieres productions ; mais quelques circonstances m'y ont rappelé en quelque façon malgré moi.

Les magnifiques Feux d'Artifices qui furent faits en 1739 , à l'occasion de la Paix & du Mariage de Madame Premiere de France , ayant réveillé la curiosité du Public sur cette matiere , fit rechercher le petit Traité que j'en avois fait en 1705 , dont on ne trouvoit plus d'exemplaires. Cette rareté engagea un Libraire de Paris à me prier de fournir quelques augmentations pour une nouvelle Edition qu'il vouloit entreprendre , mais faute de nouvelles expériences je ne crus pas devoir me prêter à cette entreprise.

Je n'y pensois plus en 1741 , & n'étois en aucune façon disposé à remettre cet Ouvrage sur la presse , lorsque je lus dans la Gazette de Hollande du 3 Septembre ,

que Jean Neaulme, Libraire à la Haye, en débitoit une seconde Edition faite à mon insçu, en 1741 : alors je me trouvai comme forcé de travailler à en donner une nouvelle en France, pour corriger & mettre en meilleur ordre, ce que j'avois fait dans un âge où je sortois récemment du Collège. J'y ai trouvé en effet tant à changer, qu'il n'en reste plus que le canevas.

Cependant peu empressé de le faire paroître, je laissois le manuscrit dans un cabinet à Paris, lorsque M. P. d'O. publia son *Essay sur les Feux d'Artifice*, qui me parût devoir contenter les amateurs de la seule pratique qu'on y trouve très-bien détaillée & circonstanciée. Mais comme il est dénué de cette partie historique qui concerne l'origine des Feux de joye, & les convenances des décorations des théâtres de ces Feux, laquelle n'est pas la moins intéressante pour les gens de Lettre, le Public n'a pas cessé de souhaiter la nouvelle Edition de mon petit Traité qui lui avoit été annoncé en 1742, dans un *Mercure de France*, & depuis en 1745 dans une note de la nouvelle Edition des *Mémoires d'Artillerie* de M. de Saint - Remy.

La lecture de ce nouvel *Essay* m'a de

plus engagé à faire quelques expériences, observations, directions & recherches sur la force du feu, lorsque ses pratiques ne se sont pas accordé avec mon opinion; ce qui m'a paru n'être pas indigne de la curiosité des amateurs de ces matieres. J'y ai aussi ajoûté quelques extraits de ces Artifices dont je n'avois pas eu connoissance du tems de ma premiere Edition, ayant eu attention de les rapporter à leur Auteur. J'espere qu'il ne le trouvera pas mauvais en échange de ce qu'il avoit tiré du mien; j'ai lieu de le penser ainsi, connoissant ses bonnes qualités personnelles.

Cet Avertissement doit me dispenser d'exposer ici, suivant l'usage ordinaire, en quoi consiste la différence de cette nouvelle Edition avec la premiere. Je vais seulement r'entrer dans cette partie de l'ancienne Préface, qui expose le dessein & le sujet de l'Ouvrage.

Le premier feu d'Artifice que je vis dans ma jeunesse, & qui avoit été fait à l'occasion de la paix de Riswick en 1697 me parût si beau, qu'il excita en moi une grande curiosité d'apprendre à les faire. Je cherchai aussi-tôt à m'instruire de vive voix; mais n'ayant trouvé qu'un Maître jaloux de son secret, je fus forcé d'avoir recours aux Livres.

Je cherchai inutilement un *Traité* particulier sur les Feux de joye, je ne trouvais que quelques introductions mêlées dans ceux des Feux d'Artifice pour la guerre, faits par Malthus & Hanzelet, & dans les récréations Mathématiques de Henrion, lesquelles n'étoient pas suffisantes pour satisfaire ma curiosité. J'en trouvais au contraire de si amples dans *le grand Art de l'Artillerie* de Casimir Siemienowicz, que fatigué de la prolixité de ses longs discours, souvent encore mêlés de digressions, je travaillai à faire un recueil de tout ce qu'on en pouvoit tirer de meilleur pour la pratique, auquel j'ajoutai ce que les Auteurs dont je viens de parler, avoient écrit qui méritoit d'y avoir place.

J'examinai ensuite, autant qu'il me fut possible, les usages des Artificiers de notre tems pour réformer ceux de l'ancienne Pyrotechnie, dans laquelle j'avois puisé mes premières instructions. Enfin je me hazardai, en jeune homme, de publier cet Ouvrage, dont je suis obligé de donner à présent une seconde Edition, pour opposer à celle qu'on vient de faire en Hollande, ayant reconnu qu'il convient de donner au discours une nouvelle forme, plus d'ordre, de clarté & de précision, persuadé que les meilleurs Li-

vres qui traitent des Arts, sont ceux que l'on peut lire sans s'ennuyer, & que l'on peut entendre sans maître ; au reste j'ai suivi mon ancienne division en trois Parties.

Dans la premiere, je traite de la connoissance & de la préparation des matieres qui entrent dans la composition des Feux d'Artifices.

Dans la seconde, de la maniere de les employer.

Dans la troisieme, je propose des idées de compositions de théâtres & de décorations pour les Feux d'Artifices de rejouissance ; enfin j'y parle des arrangemens & de la distribution des pieces sur les théâtres pour les faire jouer à propos.

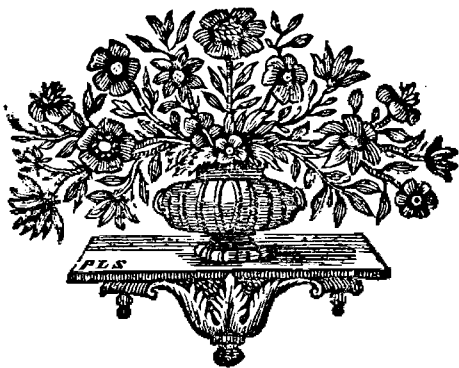
Dans cette derniere Partie, il y a trois choses à considérer : l'une qui a pour objet la composition du sujet du théâtre, est du ressort des gens de Lettre ; la seconde qui concerne sa construction, est l'affaire des Dessinateurs & des bons Artistes ; la troisieme, qui concerne la disposition des Feux, est celle d'un bon Artificier.

Ainsi un Feu d'Artifice bien conçu & bien exécuté, ne peut être l'ouvrage d'un seul homme. On ne se propose pas ici d'instruire le Lecteur dans tous ces diffé-

x

P R E F A C E.

rens genres d'érudition , mais seulement d'aider l'imagination de chacun de ceux qui sont dans le cas de travailler sur quelque sujet , par des exemples qui peuvent servir de modèle & leur fournir de bonnes idées.





DISCOURS

SUR L'ORIGINE DES FEUX DE JOYE.

I.

DE tous les Spectacles qui ont été inventés pour servir aux réjouissances publiques, il n'en est point, selon moi, de plus beau que les *feux de joye* ; le concours de monde qui s'y rassemble, le plaisir & la satisfaction qu'il y témoigne par des exclamations de surprise, sont des garans de ce que j'avance ; le feu est déjà par lui-même un des Etres d'ici-bas, qui a le plus de quoi nous émouvoir par sa lumière & par sa vivacité, qui flattent tellement nos sens, qu'on rapporte au feu la plûpart des plaisirs que nous causent, les couleurs, les actions, les pensées & les esprits mêmes ; c'est faire l'éloge de toutes ces choses, que de dire qu'il y a du feu.

Il y a encore dans le feu un je ne sçai quoi de grand, dont les anciens ont été si touchés qu'ils l'ont crû venu du Ciel ; de sorte que plusieurs peuples (1) l'ont adoré comme une Divinité, & d'au-

(1) *Les Caldéens, les Médes & les Perses.*

tres (1) en ont fait la marque des Souverains en le faisant porter devant eux.

Dieu même l'a souvent choisi pour le Trône de Sa Majesté lorsqu'il a voulu se manifester aux hommes, dans l'ancienne & la nouvelle Loy;

* Il ne s'ap-
pelloit pas
encore alors.
Abraham.

comme lorsqu'il apparut à Abram * (2), à Moïse (3), aux Israélites dans le désert (4), & aux Apôtres à la Pentecôte (5).

Si a toutes les beautés & qualités naturelles au feu, on ajoute celles des modifications de figures & de couleurs, dont il est susceptible par les secours de l'Art de notre Pyrotechnie; on conviendra sans peine que les Feux de joye bien dirigés, peuvent être les spectacles les plus beaux & les plus propres aux réjouissances publiques. En effet ces genres de spectacles ne sont éclatans qu'autant qu'ils peuvent être vûs d'une grande quantité de monde; c'est pourquoi les Romains, ont autrefois érigé quantité de Cirques, d'Hypodromes, de théâtres, d'amphithéâtres & d'autres superbes bâtimens, dans lesquels on faisoit ranger le peuple, afin que chacun pût voir commodément les combats des Athletes, des Gladiateurs & des animaux; les courses, les nau-

(1) Les Perses, les Romains & quelques Amériquains.
Voyez *Acofla*.

(2) En lumière.

(3) En buisson ardent.

(4) En colonne de feu & en flamme qui consumoit.

(5) En langue de feu.

machies & les autres jeux destinés pour les grandes fêtes.

Nos Feux de joye, sans le secours des grands édifices, par la seule vertu qu'ils ont de s'élever en l'air à de grandes hauteurs, s'offrent en spectacle, non-seulement à une assemblée telle que pouvoit contenir un Cirque ou un Amphithéâtre, mais à des Villes entières; ajoûtons même à des Provinces, si nous parlons de la propagation ou extinction de la lumiere du feu.

Nous en trouvons un exemple remarquable dans l'antiquité. Lorsque Mardonius eut pris Athenes pour la seconde fois, il fit allumer des feux depuis cette Ville jusqu'à Sardis, illuminant ainsi plus de cent trente lieues de pays, pour célébrer sa victoire.

Ce fait est selon moi le premier exemple de feu de joye qu'on trouve dans les anciennes Histoires; on peut même ne le considérer que comme un moyen de publication d'un heureux événement.

L'Histoire Romaine nous fournit un exemple plus parfait, & peut être le modèle des Feux de joye que nous avons coutume de faire à la publication d'une paix. Après la conquête de la Macédoine, Paul Emile fit inviter les Princes de toute la Grèce, à une fête qu'il donna d'une magnificence extraordinaire, dont les préparatifs durèrent un an, tant à faire des décorations qu'à d'autres ouvrages. Le tems étant venu, après avoir regalé

splendiblement les Princes & les Grands , & diverti le Peuple par des spectacles , il mit le feu à un grand bûcher dressé avec art , & composé des débris de toutes sortes d'armes & des dépouilles des vaincus.

Il s'avança , premierement lui seul (1) avec un flambeau allumé pour y porter le feu , ensuite les Officiers Généraux de l'Armée en firent autant chacun devant soi ; cérémonie si semblable à nos usages , qu'on ne peut douter qu'ils n'ayent tiré de là leur origine ; cependant les Historiens postérieurs ne nous parlent plus de pareille action aux conclusions de paix ; mais les médailles semblent suppléer à leur silence , car on y voit souvent une paix , avec un flambeau à la main mettre le feu à des tas d'armes & de dépouilles , avec ces légendes , *Pax æterna* , *Paci Augustæ*.

Quant à l'origine des Feux de joye qui se font en d'autres rencontres que des événemens militaires , nous pouvons remonter à des tems plus reculés , & même suivant la pensée de Vitruve (2) au plaisir que l'on prend de s'assembler auprès du feu pour jouir de sa lumiere & de sa chaleur , comme font encore les Bergers en gardant leurs trou-

(1) *Ipse imperator face subdita succendit, deinde circum stantes tribuni militum pro se quisque ignes conjecerunt.*

(2) *Propter ignis inventionem apud homines, & concilium & convictus natus. Lib. II.*

peaux; mais pour en venir à des tems plus marqués, Virgile nous apprend que les anciens Laboureurs de la Sabine (1) avoient transmis aux Romains la coûtume de célébrer leurs fêtes, couchés sur l'herbe autour d'un grand feu, où ils se divertissoient, & buvoient ensemble.

..... *Agricola*
Ipse dies agitat festos, fufusque per herbam
Ignis ubi in medio & Socii cratera corona it.

Dans la suite ils ont célébré plusieurs fêtes à la Campagne & à la Ville où ils allumoient des feux. Une des premières fut celle que Servius, un des sept Rois de Rome, ordonna pour le tems des semailles, où il voulut que les Laboureurs prissent un jour de repos, & que dans chaque Village ils allumassent *un grand feu* pour s'assembler autour, *Pagus agat festum*, dit Ovide: de là étoient venu les noms sous lesquels elle étoit inscrite dans le Calendrier de *Paganalia* ou de *Sementeriæ feriæ*.

Pareille chose s'observoit aux fêtes célébrées à l'honneur de la Déesse Pales, qu'on appelloit *Pallia*. Après s'être régalé de lait & de vin cuit, les Peuples allumoient des Feux de chaume & de laurier, par-dessus lesquels ils fautoient trois fois, comme on lit expressément dans Properce & dans les fastes d'Ovide.

(1) *Hanc olim vitam veteres coluere Sabini.*

Certè ergo transilui positas ter in ordine flammæ.

Et plus bas,

Moxque per ardentis stipulæ crepitantis acervos,

Trajicias celeri strenua membra pede.

Où il est aussi dit qu'on y brûloit du soufre.

Cerulei fiant puro de sulfure fumi.

On allumoit aussi des Feux pour célébrer les fêtes des Termes & de la Fondation de Rome, où les Laboureurs fautoient par-dessus.

Per flammæ salisse pecus, salisse colonos

Quod fit natali nunc quoque Roma tuo.

Ces feux étoient proprement des actes de Religion, mais cela n'empêche pas qu'on ne puisse les regarder comme les origines des Feux de joye, puisque c'étoit des occasions de plaisir & de divertissement pour les assistans.

On peut bien appeller du nom de Feu de joye, ces especes de sacrifices qu'ils faisoient sur le gazon, en action de grace de quelque heureux événement, puisqu'ils y allumoient un bûcher proprement arrangé & orné de fleurs, auquel ils ajoûtoient encore des parfums, comme on le voit à la réjouissance que (1) Horace faisoit tous les ans

(1) *Quid velint flores & acerra thuris
Plena miraris, postiusque carbo in
Cespere vivo.*

le jour qu'il avoit évité la chute d'un arbre, dont il pouvoit être écrasée.

Lorsque les Payens embrassèrent le Christianisme, ils renoncèrent à tous ces actes de leur Religion; mais il étoit assez naturel qu'ayant été élevés dans le goût de ces fêtes amusantes, où ils se divertissoient à la clarté du feu, ils fussent bien aise de trouver dans la nouvelle Religion qu'ils avoient embrassée, des occasions de faire des Feux & des Illuminations; de là sont venus ceux qu'on faisoit à la fête de la Saint Jean, pour accomplir la Prophétie de Jesus - Christ, *in Nativitate ejus multi gaudebunt*: ces Illuminations aux Vigiles des Saints Martyrs, & même à la fête de la Purification qu'on croit avoir été instituée par une condescendance des Papes pour les Néophytes, qui souffroient avec peines la privation des spectacles profanes, en changeant en un usage les illuminations qu'on faisoit à Rome, à la fête des Lupercales, le 15 de Fevrier.

Si nous entrons dans les cérémonies de Religion des anciens, nous trouverons encore beaucoup de particularités sur le feu relatives à notre sujet.

Thucidide raconte que les Peuples de la Grèce avoient coutume de nourrir un feu sacré dans leurs Hôtels de Ville, où il étoit considéré non-seulement comme le symbole d'une Divinité, mais encore comme celui de la joye; car Procope par-

lant contre l'Empereur Julien, qui avoit enlevé ce feu des Villes qui le conservoient encore de de son tems, dit, à ce propos, qu'il ôta *toute espece de réjouissance publique*. Homere dit aussi que la joye d'une maison paroît au feu qu'elle allume.

La même coutume étoit établie chez les Medes, les Perses, les Caldéens, & enfin chez les
 * Eneide. Romains, qui au rapport de Virgile*, avoient tiré
 l. 2. cet usage des Troyens.

Il est sûr que le feu étoit regardé chez les Perses, non-seulement comme un symbole de Divinité, mais encore comme celui de la joye, parce qu'à la mort des Princes la marque de deuil étoit d'éteindre le feu que chaque famille entretenoit en particulier sur un Autel, & celle de joye au couronnement du successeur, de le rallumer avec de grandes cérémonies. La plus grande contestation que causa la guerre d'Heraclius contre les Perses, fut la démolition du Temple où l'on avoit conservé jusqu'à ce tems un feu perpétuel.

Certains Américains, au rapport d'Acosta, en conservoient un de même chez eux comme les Perses, & comme les Juifs, ils avoient un Jubilé de cinquante en cinquante ans, au dernier jour duquel ils éteignoient leurs feux, brisoient les vaisseaux de ménage, comptant que tout devoit prendre fin pendant la nuit qu'ils passoient dans les horreurs de cette idée, jusqu'à ce que le jour com-

mençant à paroître , elle se changeoit en une joye extrême, de ce que Dieu prolongeoit le tems d'un autre siecle ; alors leurs Papas ou Grands Prêtres, alloient en marches réglée, au-son des instrumens , allumer un nouveau feu qu'on pouvoit appeller à bon titre un feu de joye.

Tous ces usages prouvent que quoique le feu puisse devenir un symbole de terreur , ç'a été chez un grand nombre de Nations le symbole de la joye , & que les plus grandes fêtes ont été solemnisées avec du feu , non-seulement pour l'exécution des sacrifices , mais encore pour la beauté & la brillante clarté de la lumiere qu'il répand ; ce motif est prouvé par les illuminations qui en faisoient la principale partie , dont les uns étoient fixes , & les autres portatives.

I I.

Des Illuminations.

Les Illuminations fixes étant devenues des accompagnemens ordinaires à nos feux de joye , pour en prolonger la durée , & leur arrangement une de leurs plus belles décorations , on doit les considérer comme une partie , ou si l'on veut , un acte du spectacle de ces feux.

L'origine en est très-ancienne chez plusieurs Nations ; premièrement chez les Egyptiens qui

avoient une fête appellée celle des *Lampes* qu'on célébroit dans toute l'Égypte ; mais particulièrement à Sais où tous les habitans étoient obligés d'allumer le plus de lampes qu'ils pouvoient sur les fenêtres de leurs maisons ; Hérodote qui en fait la description dit , qu'outre le tems ordinaire , on la célébra lorsque le Dieu Apis parut pendant que Cambyse étoit en Égypte.

Les Grecs & les Romains avoient des fêtes , où les illuminations appellées *Lampadaria*, qui étoient presque aussi générales , & dans lesquelles on allumoit une infinité de lampes à l'honneur de Minerve , de Vulcain & de Prométhée , en action de grâces de ce que la première de ces Divinités leur fournissoit de l'huile , qu'ils devoient à la seconde l'invention des lampes , & à la troisième celle du feu.

On célébroit aussi les fêtes de Bacchus , appellée *Lamptericæ* , par les illuminations des maisons , & en offrant du vin aux passans.

On faisoit à peu près de même une illumination solennelle , de cinq en cinq ans , à la fête de *Februa* mere de Mars , où tous les Citoyens étoient obligés de tenir des flambeaux de cire allumés devant leurs portes , pour engager cette Déesse à obtenir de son fils la victoire sur les ennemis du Peuple Romain.

Quoique toutes ces cérémonies Payennes aient été abolies par le Christianisme , on a vû l'usage

des illuminations renouvelé dès que l'Eglise a été en liberté, aux Bâtêmes, aux Exorcismes & aux veilles des fêtes des Saints, comme il paroît dès le quatrième siècle par les écrits de Saint Augustin, & de Grégoire de Tours. *Flagrabant cerei, lampades refulgebant.* Présentement on ne célèbre point de grande fête dans les Eglises & dans les réjouissances publiques, sans quelques grandes illuminations fixes, sur-tout en Italie & en Espagne.

Si nous voulions parler des portatives, nous ne manquerions point d'exemples dans l'antiquité; aux fêtes de Diane, de Cérès, de Bacchus & d'Hercule, & particulièrement à la course des flambeaux qu'on faisoit à l'honneur de Prométhée.

On portoit aussi des flambeaux dans les Noces, dans les Initiations des Prêtres, & des Sacrificateurs.

Dans les jeux séculaires qu'on ne célébroit que de cent en cent ans, (auxquels ont succédé nos années Saintes) on distribuoit au Peuple dans le Capitole & au Temple Palatin, des flambeaux de soufre & de Bithume pour assister à des sacrifices, après lesquels ils montoient sur des théâtres illuminés de quantité de lampes & de flambeaux, pour y chanter des Hymnes faites pour cette solennité: pareille chose fut observée à peu près, aux fêtes des Décennales célébrées par l'Empereur

Galien, qui marcha au Capitole précédé d'une multitude de Peuple de tout âge, de tout sexe & de toute condition, portant des flambeaux de cire & des lampes ardentes dans leurs mains, ce que l'Historien dit être un nouveau genre de divertissement.

De tous ces usages, on peut conclure que les illuminations ont paru de tous tems un spectacle si beau, qu'on n'avoit rien trouvé de mieux pour célébrer avec éclat & un air de grandeur, les fêtes solennelles & les réjouissances publiques; mais l'invention de la poudre a fourni de plus beaux moyens de rendre le spectacle du feu varié & intéressant.

I I I.

De l'origine des Feux de joye artificiels.

De la coutume de faire des Feux de joye simples, & des illuminations, en certaines fêtes & après des événemens heureux, nous est venue celle d'en faire de cette espece qu'on appelle *Feux d'Artifice*; parce que la flamme d'un simple bûcher étant un objet trop uniforme, on a cherché les moyens de la varier.

Il ne paroît guère possible qu'on ait pu y réussir avant l'invention de la poudre; cependant il est certain que l'on faisoit déjà long-tems auparavant des Feux d'Artifices, si semblables aux nôtres en

plusieurs choses, qu'on est surpris d'y trouver des serpenteaux, & girandoles, que l'on ne pourroit faire aujourd'hui sans le secours de la poudre; bien plus, on faisoit même des especes de fusées volantes.

Dans la description que Claudien fait des fêtes données au public sous le Consulat de Théodose, qui vivoit au sixieme siècle, huit cens ans avant l'invention de la poudre, après avoir parlé des machines & des décorations peintes qu'on avoit élevé dans le Cirque; il dit qu'on voyoit des Feux qui courroient en serpentant par-dessus les planches peintes, sans les brûler, ni les offenser, & formoient par des tours & détours, différentes circonvolutions en forme de cercles ou globes de feu, par leur extrême vitesse, comme il est clairement exprimé dans ce peu de vers.

Varios effingat mulciber orbes

Per tabulas impune vagus, pictæque citato

Ludant igne trabes, & non permissa morari

Fida per innocuas errent incendia turres.

Il faut avouer qu'il est assez difficile de concevoir comment on a pu faire de pareils Feux d'Artifices sans avoir connoissance des effets du mélange du salpêtre, du soufre & du charbon, ou de quelque matiere équivalente qu'on peut substituer au dernier: voilà donc des serpenteaux & des girandoles, bien antérieurs à la poudre à canon.

On trouve aussi des especes de fusées volantes dans le petit Traité de *Mirabilibus Mundi*, fait par un certain Albert, qui vivoit trois cens ans avant l'invention de la poudre. Il est certain que long-tems avant ce tems-là, on avoit l'art de faire des Feux d'Artifice surprenans, même déjà du tems d'Alexandre le Grand, comme il est évident par ce que Philostrate raconte d'une Ville voisine du fleuve Hyphefis près de l'Inde, que l'on croyoit imprenable, & ses habitans parens des Dieux, parce qu'ils lançoient des foudres & des éclairs sur leurs ennemis.

Quant aux Feux d'Artifice faits depuis l'invention de la poudre, ils sont de beaucoup postérieurs à cette composition, qui n'est connue en Europe que depuis l'an 1400. On voit dans l'Artillerie de Diego Ufano, qui vivoit il n'y a que cent trente ans, qu'on ne faisoit encore de son tems en Espagne & en Flandres, que des Feux de joye fort simples, composés de quelques girandoles & autres Artifices, accompagnés pour illuminations de quelques poteaux garnis de linge gaudronnés; mais plus de cinquante ans auparavant ces spectacles étoient déjà magnifiques en Italie; car Vanochio, Italien, qui a écrit sur l'Artillerie en 1572, attribue aux Florentins & aux Siennois l'honneur d'être les premiers qui ayent fait des Feux d'Artifice en forme, sur des théâtres de bois, décorés de statues & de pein-

tures élevés à de si grandes hauteurs ; qu'il y en avoit de quarante brasses * de Florence , qui font 71 pieds $\frac{2}{3}$ des nôtres ; il ajoûte qu'ils les garnissoient d'illuminations pour être vûs de loin , & que les statues jettoient du feu par la bouche & par les yeux.

* La brassé de Floren- ce est de 21 pouces $\frac{1}{2}$.

Ces Feux se faisoient annuellement à la fête de la Saint Jean & à celle de l'Assomption de la Vierge.

Cet usage qui passa de Florence à Rome s'étendit aux fêtes de Saint Pierre & de Saint Paul , & aux réjouissances des créations des Papes.

L'élévation des Tours & des Fortifications du Château Saint-Ange fournissant des lieux éminens , en vûe à la plus grande partie de la Ville de Rome , parut très-avantageuse pour y placer des terrines , des pots à feu , &c. & arranger de grandes illuminations sans faire la dépense des théâtres ; de sorte qu'on en garnissoit tous les lieux où ils pouvoient être placés avantageusement.

Dans les autres Villes où l'on vouloit imiter la maniere de célébrer les grandes fêtes à Rome , on s'avisa de placer les illuminations & les Artifices sur les Clochers les plus éminens ; mais comme ils le font souvent trop , & qu'il y a trop de danger de les y aller arranger , on a mieux aimé faire des théâtres exprès dans les

grandes places publiques, dont la figure & l'invention prépare agréablement les yeux au spectacle des Artifices. Nous donnerons à la fin de la troisieme Partie de cet Ouvrage, des exemples de diverses inventions des théâtres des Feux d'Artifices, qui ont été faits sur différens sujets de réjouissances.





TABLE

DU TRAITE' DES FEUX D'ARTIFICE.

<i>P</i> REFACE,	Page v
<i>Discours sur l'origine des Feux de joye ,</i>	xj
I. <i>De l'Antiquité & de la dignité du Feu ,</i>	ibid.
II. <i>Des Illuminations ,</i>	xix
III. <i>De l'origine des Feux de joye Artificiels ,</i>	xxij

PREMIERE PARTIE.

DES MATIERES QUI ENTRENT DANS LA COMPOSITION DES FEUX D'ARTIFICE.

CHAPITRE PREMIER.

<i>Du Salpêtre ,</i>	Page 1
Art. I. <i>Maniere de tirer des matieres qui le con-</i> <i>tiennent ,</i>	3
II. <i>Maniere de purifier le salpêtre ,</i>	7
III. <i>Salpêtre en roche ,</i>	8
IV. <i>Salpêtre en farine ,</i>	ibid.
V. <i>Maniere de connoître le bon salpêtre ,</i>	9
VI. <i>Huile de Salpêtre ,</i>	10
VII. <i>Préparation de l'huile de salpêtre & de</i> <i>soufre ,</i>	ibid.
VIII. <i>Sel protiquè tiré du salpêtre ,</i>	ibid.

CHAPITRE SECOND.

<i>Du Soufre ,</i>	11
--------------------	----

I. <i>Maniere de connoître la bonne qualité du soufre ,</i>	12
II. <i>Maniere de purifier le soufre ,</i>	ibid.
III. <i>Maniere de tirer la fleur du soufre ,</i>	13
IV. <i>Maniere d'extraire l'huile du soufre ,</i>	14

CHAPITRE TROISIEME.

<i>Du Charbon ,</i>	14
I. <i>De quel bois il faut le faire & le préparer ,</i>	ibid.

CHAPITRE QUATRIEME.

<i>De la poudre à Canon ,</i>	17
I. <i>Dose des matieres qui entrent dans la composition de la poudre ,</i>	20
II. <i>Origine de la poudre ,</i>	23
III. <i>Maniere de connoître les bonnes & mauvaises qualités de la poudre ,</i>	24
IV. <i>Moyens de rétablir la poudre gâtée dans sa premiere force ,</i>	28
V. <i>Des différentes couleurs qu'on peut donner à la poudre non enflammée , en diminuant un peu de sa force ,</i>	29
VI. <i>De la poudre muette ,</i>	31
<i>De la poudre fulminante ,</i>	33
<i>De la roche à feu ,</i>	34
<i>Des matieres combustibles propres à produire des feux de différentes couleurs ,</i>	35
I. <i>Des lumieres qui approchent du blanc ,</i>	ibid.
II. <i>Du bleu ,</i>	ibid.
III. <i>Du verdâtre ,</i>	36
IV. <i>Du jaunâtre ,</i>	ibid.
V. <i>Du rougeâtre ,</i>	ibid.
VI. <i>Du rouffâtre ,</i>	ibid.
VII. <i>Du brillant clair ,</i>	ibid.

T A B L E.

xxix

<i>Eau combustible dont la flamme est très-peu active sur les corps ,</i>	37
---	----

CHAPITRE CINQUIEME.

<i>Des Feux de senteur ,</i>	38
<i>Du Camphre ,</i>	ibid.
<i>Du Benjoin ,</i>	39
<i>Des Pastilles ,</i>	40
<i>Des flambeaux , lampes & vases à feux de senteur ,</i>	41

CHAPITRE SIXIEME.

<i>Des mèches à feu ,</i>	42
<i>I. De la mèche appelée Amadou ,</i>	ibid.
<i>II. De la mèche faite avec du coton ,</i>	43
<i>III. Des mèches militaires ou cordes à feu ,</i>	ibid.
<i>IV. Moyens d'empêcher la fumée & la mauvaise odeur des mèches ,</i>	44
<i>V. Des étoupilles ,</i>	45
<i>VI. Pour faire une sorte d'étoupille fort lente à porter le feu ,</i>	46

SECONDE PARTIE.

DE LA MANIERE DE FAIRE TOUTES SORTES
DE FEUX D'ARTIFICE.

CHAPITRE PRELIMINAIRE.

<i>Des Cartouches ,</i>	48
<i>I. Des cartouches cylindriques ,</i>	51
<i>II. Des épaisseurs des cartouches ,</i>	54
<i>III. Maniere de les étrangler ,</i>	58
<i>IV. Des cartouches coniques ,</i>	61

xxx	T A B L E.	
V.	<i>Des cartouches sphériques ,</i>	63
VI.	<i>Des cartouches cubiques ,</i>	66
VII.	<i>Des cartouches des pots & vases de différentes figures arbitraires ,</i>	67
VIII.	<i>Des cartouches annulaires ,</i>	70
IX.	<i>Des instrumens & meubles nécessaires pour travailler aux Artifices ,</i>	72

SECTION PREMIERE.

Des Feux qui produisent leur effet en l'air ,
& sur terre.

CHAPITRE PREMIER.

	<i>Des Artifices qui se meuvent par une force intrinseque ,</i>	76
I.	<i>Des serpenteaux ,</i>	ibid.
II.	<i>Des lardons ,</i>	83
III.	<i>Des fougues ,</i>	ibid.

CHAPITRE SECOND.

	<i>Des fusées volantes ,</i>	84
I.	<i>Des moules des fusées volantes ,</i>	85
II.	<i>Des proportions des moules ,</i>	87
III.	<i>Apologie de l'usage de la règle des calibres pour la dénomination générale des fusées ,</i>	88
	<i>Table des racines cubiques , à commencer depuis celle du cube d'un million qui est 100 , jusqu'à la centième qui est 464 ;</i>	100
IV.	<i>Examen de la diminution de la hauteur proportionnelle des moules des fusées prescrites par deux Auteurs , à mesure qu'elles augmentent en diamètre ,</i>	102

<i>Table des diminutions des hauteurs des moules suivant Siemienowicz & suivant M. P. d'O.</i>	103
V. <i>Recherches sur l'accroissement de la force du feu à mesure qu'il augmente en volume,</i>	106
VI. <i>Suite des recherches sur l'accroissement de la force du feu,</i>	115
VII. <i>De la construction des moules,</i>	117
VIII. <i>Proportions du moule du pot de garniture,</i>	126
IX. <i>Problème pour déterminer les proportions du pot d'une fusée volante,</i>	128
X. <i>De quelques instrumens nécessaires pour charger les fusées,</i>	130
<i>Cuillière ou lanterne à charger,</i>	ibid.
<i>Du maillet,</i>	131
XI. <i>Discours sur les proportions des doses des compositions pour toutes sortes de grosseurs de fusées volantes,</i>	136
XII. <i>Recueil des doses des compositions différentes que les Auteurs ont assignés à chaque grosseur de fusées volantes,</i>	140
I ^{re} <i>Table des doses réglées sur le poids de la balle de calibre du moule, tirée de Siemienowicz, à laquelle on a ajouté une colonne des diamètres,</i>	143
II ^e <i>Table des doses réglées sur le diamètre du moule & sans mélange de poudre,</i>	145
III ^e <i>Table des doses réglées sur la capacité des cartouches & pesanteur de composition, tirée de Hanzelet & de Henrion,</i>	146
IV ^e <i>Table des doses des fusées volantes réglées sur ce qu'elles pesent toutes équipées, tirée des Mémoires d'Artillerie de M. de Saint Remy,</i>	148

XIII. Observations sur l'inégalité de la force des compositions relativement aux différentes grosseurs des fusées ,	149
Table des doses des fusées volantes, tirée du Bombardier François & de l'Essay sur les feux d'Artifice ,	150
XIV. Maniere de charger les fusées volantes ,	157
XV. Autre maniere de percer les fusées après coup ,	163
XVI. Maniere d'ajouter au corps des fusées les pots de garniture ,	168
XVII. Maniere de diriger les fusées volantes par le moyen des baguettes ,	172
XVIII. Pour faire monter les fusées en forme de vis ,	175
XIX. Maniere de guider verticalement les fusées volantes par le moyen des poids suspendus à leur gorge ,	176
I ^r Problème. Trouver le centre de gravité des fusées équipées de leur pot ,	177
II ^d Problème. Le centre de gravité & la longueur du jet étant donnés, trouver le poids nécessaire pour le contenir dans la situation verticale, la gorge en bas ,	178
XX. Maniere de diriger les fusées verticalement, ou en telle maniere qu'on voudra, par le moyen des ailerons ,	181
XXI. Des chevaux propres à tirer les fusées volantes ,	182
XXII. Raisons du mécanisme & de l'ascension des fusées ,	186
1 ^o . Pourquoi on les perce suivant leur axe ,	ibid.
2 ^o . Pourquoi on leur donne une longueur relative à leur diamètre ,	188

3°. Pourquoi on les guide par une baguette ,	192
4°. Pourquoi elles montent ,	193
5°. Réfutation d'une explication de l'ascension des fusées alléguée dans l'Histoire de l'Acad. en 1740 ,	195
XXIII. Des défauts des fusées volantes , & des moyens de les éviter ,	201
XXIV. Noms usités à Paris pour désigner les dif- férentes grosseurs des fusées volantes ,	204

CHAPITRE TROISIEME.

Des garnitures des fusées ,	206
Des Artifices de simple détonation ,	ibid.
I. Des saucissons ,	ibid.
Des saucissons volans ,	208
II. Des marrons ,	209
III. Des petards de papier ,	210
IV. Des étoiles simples ,	212
Dose des compositions pour les étoiles , suivant Hanzelet ,	ibid.
Autre composition du même ,	213
Composition de Siemienowicz ,	ibid.
Autre du même ,	214
V. Des étoiles à pet ,	216
VI. Des étoiles à serpenteaux ;	217
VII. Des balles luisantes , & des grains d'or ,	219
VIII. Des chevelures & pluyes de feu ,	221
IX. Des fusées volantes figurées ,	223
De quelques modifications de fusées volantes par des Artifices qu'on y ajoûte ,	224
X. Fusée portant une girandole en tourniquet ,	ibid.
XI. Fusée à tourniquets verticaux appelés soleils tournans ,	227
XII. Fusée à soleil fixe ,	228

XIII. <i>Fusée à parasol ,</i>	230
XIV. <i>Fusée portant une couronne ou un écusson ,</i>	231
XV. <i>Fusée en comète ,</i>	232
XVI. <i>La flamboyante ,</i>	233
XVII. <i>L'éclatante ,</i>	234
XVIII. <i>La fulminante ,</i>	ibid.
XIX. <i>Tourbillon de feu montant ,</i>	235
XX. <i>Fusée portant des caractères d'écriture ,</i>	238
XXI. <i>Des fusées à second vol ,</i>	242
<i>Arbre de feu ,</i>	245
XXII. <i>Des fusées à trois vols ,</i>	246
XXIII. <i>Des fusées qui se multiplient en s'élevant ,</i>	248
XXIV. <i>Des fusées volantes accouplées & groupées ,</i>	250
XXV. <i>Des caisses pour les gerbes de feu ,</i>	251
XXVI. <i>Des courantins simples & composés ,</i>	253
XXVII. <i>Des courantins voltigeans en roué ,</i>	257
XXVIII. <i>Des courantins roulans sur terre ,</i>	258

CHAPITRE QUATRIEME.

<i>Des feux qui produisent leur effet en l'air par impulsion ,</i>	260
I. <i>Des balons , ou bombes d'Artifice ,</i>	ibid.
II. <i>Des mortiers à balons ,</i>	261
III. <i>Détermination de la figure & capacité des chambres des mortiers à balons ,</i>	262
IV. <i>Des différentes figures & compositions des balons d'Artifice ,</i>	270
V. <i>Des différentes garnitures des balons ,</i>	276
VI. <i>Maniere de faire paroître en l'air des figures de differens contours de feu ,</i>	278
VII. <i>Des balons doubles ,</i>	279
VIII. <i>Des balons triples ,</i>	280

T A B L E.

xxxv

IX. <i>Des pots à feu ,</i>	283
X. <i>Des trompes ,</i>	289
XI. <i>Des Artifices portatifs ,</i>	293
XII. <i>Artifices imitant les armes antiques ,</i>	296
XIII. <i>Armes deffensives artificielles ,</i>	297
XIV. <i>Armes artificielles offensives ,</i>	299
XV. <i>Calice à feu ,</i>	301.

CHAPITRE CINQUIEME.

<i>Des feux fixes ,</i>	302
I. <i>Des lances à feu ,</i>	ibid.
II. <i>Des jets de feu & aigrettes ,</i>	305
III. <i>Des pots à aigrettes ,</i>	308
IV. <i>Des fontaines , gerbes & cascades de feu ,</i>	309
V. <i>Du soleil brillant ,</i>	311
VI. <i>Des girandoles ,</i>	316
VII. <i>Des girandoles en rouages ,</i>	317
VIII. <i>Des girandoles en tourniquets ,</i>	322
IX. <i>Usage des girandoles pour représenter plusieurs figures rondes de différens contours suivant leurs profil ,</i>	324
X. <i>Des pots d'escopéterie ,</i>	326
XI. <i>Des éclairs ou jets de flammes ,</i>	329.

SECONDE SECTION.

<i>Des Artifices pour brûler sur l'eau & dans l'eau ,</i>	331
<i>Différentes doses de composition pour les Artifices qui doivent brûler sur l'eau & dans l'eau ,</i>	334
Art. I. <i>Préparation des cartouches pour l'eau ;</i>	337.

II. Maniere de tenir les Artifices plongés à fleur d'eau ,	338
III. Des Artifices fixes servans de fanaux ou d'illumination sur l'eau ,	339
IV. Artifice hydraulique qui rend un son de gazouillement ,	342
V. Des fusées courantes sur l'eau ,	344
VI. Des genouilleres ou Dauphins ,	346
VII. Des Plongeurs ,	348
VIII. Usage des Artifices précédens pour donner du mouvement à des figures d'animaux aquatiques ,	350
IX. Maniere de faire partir des fusées volantes du dedans de l'eau ,	351
X. Des pots à feu aquatiques ,	353
I ^{re} Espece. Des pots à feu aquatiques simples ,	354
Des balles luisantes pour l'eau ,	355
II ^e Espece. Des pots à feu doubles & triples ,	357
III ^e Espece. Des mortiers à balon pour l'eau ,	358
IV ^e Espece. Mortier qui jette des Artifices dans l'eau à diverses reprises ,	359
V ^e Espece. Sac ou baril de trompe ,	361
VI ^e Espece. Jatte ou Girandole pour l'eau ,	364
Soleil d'eau tournant sur son centre ,	366

CHAPITRE SIXIEME.

Des Artifices fixes pour les illuminations ,	367
I. Des lampions ,	ibid.
II. Des illuminations colorées ,	371
III. Des lanternes ,	372
IV. Des fanaux en terrines & en réchaux ,	378
V. Des torches qui ne s'éteignent ni à la pluye ni au vent ,	380
VI. Chandelle artificielle pour un jeu de surprise ,	382

T R O I S I E M E P A R T I E.

O U L'ON DONNE UNE IDE'E DE LA CONDUITE
DES FEUX DE JOYE.

C H A P I T R E P R E M I E R.

*De l'origine des décorations dans les feux de
joye,* 384

C H A P I T R E S E C O N D.

*Du choix que l'on doit faire des décorations pour
les feux d'Artifices,* 392
Des Machines, 398

C H A P I T R E T R O I S I E M E.

*Des différens sujets qui donnent occasion aux feux
de joye, & des décorations particuliers qui
conviennent à leurs théâtres,* 402

A R T. I. *Idee d'un feu d'Artifice pour les Vi-
giles de la Saint Jean, ou des autres fêtes des
Saints,* 404

II. *Pour les Béatifications des Saints, Exalta-
tions des Papes & promotions des Prelats aux
grandes dignités Ecclésiastiques,* 407

III. *Idee d'un feu d'Artifice pour la paix,* 410

IV. *Pour les naissances des Princes,* 413

V. *Pour les mariages des Rois & des Princes,* 415

VI. *Pour les couronnemens des Rois & des Sou-
verains,* 421

VII. *Pour les entrées triomphantes,* 423

VIII. *Pour la Dédicace des Princes, ou des
grands hommes,* 432

IX. Pour les suites des festins ,	435
X. Des spectacles Pyriques ,	437
XI. Description de la machine pyrique de M. P. d'O.	439
XII. Explication de la Planche XII. qui représente le spectacle pyrique de la Comédie Italienne , suivant M. Perrinet d'Orval ,	447

CHAPITRE QUATRIEME.

Des Théâtres d'Artifices ,	449
I. De la structure des théâtres d'Artifices ,	ibid.
II. De la distribution & de l'arrangement des Artifices sur les théâtres , & de l'ordonnance du spectacle des feux ,	460
III. De l'exécution , c'est-à-dire , de l'ordre qu'on doit garder pour faire jouer un feu d'Artifice ,	471
Exécution du feu d'Artifice fait devant la Maison de Ville de Paris , à l'occasion de la Paix de 1739 ,	473
Exécution du feu d'Artifice fait sur le Pont-neuf en 1739 , en présence du Roy , à l'occasion du Mariage de Madame Première de France , avec l'Infant Dom Philippe d'Espagne ,	475
Feu d'Artifice tiré à Versailles , en 1739 , pour le même sujet ,	478
Onguent pour la brûlure ,	481
Dictionnaire des Termes propres aux Feux d'Artifice ,	483

Fin de la Table.

EXPLICATION DES PLANCHES ET DES VIGNETTES DE CET OUVRAGE.

Explication du Frontispice.

ON voit sur cette Planche l'exécution d'un Feu d'Artifice, dont le Théâtre est décoré d'un ordre d'Architecture, surmonté d'une Pyramide destinée à porter un grand Soleil fixe, ou gloire, qui fait la pièce principale de cette décoration. Ce Soleil fixe est accompagné de plusieurs grosses gerbes ou caisses de fusées volantes, qui partent en même tems de l'intérieur de l'Edifice, aussi-bien que de quantité de jets de feu qui bordent le pourtour du Théâtre. Le devant est éclairé par une grande fontaine de feu, & par une infinité de lampions qui en dessinent l'Architecture, & tracent en spirale plusieurs cordons de lumière autour des colonnes qui sont isolées.

Explication de la Vignette de la premiere Partie, page 1.

Cette Vignette représente un Atelier où l'on fabrique le Salpêtre, avec la maniere de le tirer des terres & plas-tras qui le contiennent, par le moyen de diverses lessives; ce qu'on trouvera expliqué plus au long à la page 4 & suivantes. Dans le fond à droite, est un Ouvrier qui remplit les cuiviers de plusieurs hottées de terre préparée pour en tirer le Salpêtre. De l'autre côté on en voit un autre qui verse de l'eau dans les cuiviers pour détremper cette terre. Plus loin sont des Ouvriers qui survuident le salpêtre, après la premiere cuite, dans des bassins de cuivre pour le faire congeler, ainsi qu'il est dit page 5. Ces mêmes bassins sont représentés à gauche sur le devant de l'estampe, dressés l'un contre l'autre pour les faire égoutter dans un petit baquet; & à droite on voit la maniere dont on fait tourner le Salpêtre en farine dans une chaudiere sur le feu, comme on le dit à la page 8.

Explication de la Vignette de la seconde Partie, page 47.

Elle représente un Laboratoire où l'on prépare les Artifices, avec une partie des outils qui servent à faire des

XI. EXPLICATION DES PLANCHES.

fusées. Sur le devant de la Vignette, on voit à gauche la maniere de rouler & former les cartouches sur la table, *pages 51 & suiv.* & à droite la façon de les étrangler : plus loin est représenté un Artificier qui charge à coups de maillet une fusée volante. Elle est environnée de son moule qui est posé sur un billot de bois, comme il est expliqué à la *page 157 & suiv.* On voit dans le fond diverses pièces d'Artifice assemblées & prêtes à tirer, sçavoir, une girandole en rouage, appelé Soleil tournant; une partie d'un grand Soleil brillant fixe, connu sous le nom de gloire, quelques douzaines de fusées volantes, chargées & équipées de leurs pots & baguettes; plusieurs liasses de vétilles étranglées du nœud de l'Artificier, & qui tiennent encore toutes à la même ficelle, &c.

Explication de la Vignette de la troisième Partie, pag. 383.

On voit sur cette Planche l'exécution d'un Feu d'Artifice sur l'eau, représenté en effet de nuit : les Jardins d'Amphitrite font le sujet de la décoration. Au milieu de ces Jardins s'éleve un grand Sallon soutenu par quatre piliers décorés de rustiques formés par des glaçons; ce Sallon est terminé par une espece de lanterne, au haut de laquelle est placé un grand Soleil fixe ou gloire. Aux quatre coins de ce Sallon sont placés quatre obelisks illuminés par des lampions, & portant à leur sommet des Soleils tournans. Les angles de l'Edifice sont garnis de jets de feu en brillant, qui s'élevent fort haut, & accompagnent le Soleil fixe. Le Théâtre est environné de quantité de petites Isles flottantes, illuminées suivant le dessein d'un parterre, & bordées d'ifs & de pyramides de lumieres. Les fleuves & les Nayades viennent prendre part à cette fête, & forment plusieurs groupes autour du Théâtre d'Artifice. Le revêtement des deux quays de la riviere sur laquelle est élevé cet Edifice, est garni de distance en distance d'arcades feintes, d'où sortent de grandes nappes de feu, & l'intervalle de ces arcades est garni de fontaines de feu & de pots à aigrettes, posés sur la tablette du revêtement. Dans le lointain on aperçoit une Place publique, dont les Bâtimens sont illuminés avec beaucoup de régularité par une infinité de lampions & de terrines qui en traçent le contour, & suivent le dessein de l'Architecture,

Explication de la Planche I.

- Figure 1. Elle représente une éprouvette pour la poudre. page 26
- Fig. 2. Autre éprouvette inventée par M. Damé, Officier d'Artillerie, page 26
- Fig. 3. { R. Baguette à rouler les cartouches, égale dans toute sa longueur, page 51 & 123
 M. Autre baguette avec un manche plus gros, servant pour les petites fusées, page 51
 S Baguette avec un manche plus petit: elle sert pour les grosses fusées, page 51
- Fig. 4. Maniere de couper le carton en biais pour faire tenir le cartouche sans le coller, en l'étranglant seulement par un bout, page 53
- Fig. 5. Petite Machine pour étrangler les fusées avec le pied, page 60
- Fig. 6. Moule du pot d'une fusée volante avec le papier découpé, pour former le chapiteau. *Voyez* page 61, 63, 126, & 171
- Fig. 7. Partie du papier ou carton du chapiteau, découpé & échanuré sur les bords pour l'appliquer plus exactement sur le pot, page 62, 170, 171
- Fig. 8. { ABCD, maniere de former un cartouche sphérique par le moyen de huit triangles curvilignes, page 64
 Autre maniere de former les mêmes cartouches avec six ou douze fuseaux, page 65
- Fig. 9. Maniere de découper le bord d'en bas du pot d'une fusée volante pour qu'il puisse s'y ajuster naturellement, sans qu'il soit besoin de l'étrangler, page 67 & 169
- Fig. 10. Maniere de tracer le contour d'un cartouche en forme de vase, page 68
- Fig. 11. Maniere de former un cartouche annulaire, page 70
- Fig. VIII. Plan du carton découpé pour former un cartouche cubique, page 66

Explication de la Planche II.

- Fig. 12. Molette à broyer les matieres sur la table, page 73

- Fig. 13.** Table d'un bois dur de 2 à 3 pieds en carré, à pans coupés, garnie d'une tringle de bois arrondie, d'un pouce de hauteur, pour empêcher les matieres de se répandre; on y a pratiqué en P une ouverture proche du bord pour recueillir les matieres quand elles sont broyées, *pag 72, & 73*
- Fig. 14.** Sebille ou jatte de bois pour mettre les compositions quand on charge les fusées, *page 157*
- Fig. 15.** Tamis de crin ou de soye pour passer les matieres, *pages 73 & 157*
- Fig. 16.** { Lanterne ou cuillere de fer blanc, ou de cuivre, pour charger les matieres dans les fusées. *abc def*, développement de cette lanterne, *page 131*
- Fig. 17.** Moule d'un serpenteau ou lardon, *page 10*
- Fig. 18.** Culot du moule à serpenteau avec son bouton ou tétine, & sa petite broche, *page 81*
- Fig. 19.** Cartouche de serpenteau chargé & prêt à tirer, *page 81*
- Fig. 20.** Moule d'une fusée volante, qui doit avoir en hauteur six diametres extérieurs de la fusée, sans y comprendre le culot sur lequel il est posé, *page 87, 120, & 158*
- A E**, premiere baguette à charger, percée par le bout d'un trou AI, égal en largeur & en profondeur à la grosseur & à la longueur de la broche dans laquelle elle doit entrer entierement, *page 123 & 158*
- BF**, seconde baguette à charger, plus courte d'un quart, percée dans sa longueur d'un trou 2 b, dont l'ouverture est égale au diametre de la broche, pris au tiers de sa longueur, & profond de la longueur du reste de la broche, *page 124, & 159*
- CG**, troisiéme baguette à charger diminuée de longueur d'un tiers plus que la précédente, & percé d'un trou 3 C, dont l'ouverture est égale au diametre de la broche prise aux deux tiers, & profond du tiers de sa longueur, *page 124, & 159*
- H M**, quatriéme baguette, appelée *le massif*, longue de deux diametres du calibre, & massive pour charger la partie qui est au-dessus de la broche, *page 124 & 160*
- Le manche de ces baguettes doit être garni d'une virole V de cuivre & non de fer, de peur d'accident, *page 124*

- Fig. 21.** Le culot avec son bouton ou tétine & sa broche, vû hors du moule, pag. 121, 167
- Fig. 22.** Battoir pour charger les fusées au lieu de maillet, page 132, & 159
- Fig. 23.** Maillet pour charger les fusées volantes, dont la longueur *ma* est une fois & demie celle de son épaisseur *mt*, page 131, & 159
- Fig. 24.** Rouleau terminé en pointe, servant à former le pot & le chapiteau de la fusée volante, page 124, & 168
- Fig. 25.** Fusée volante chargée, avec son pot pour mettre la garniture d'étoiles ou de serpenteaux qu'elle doit porter, page 160
- Fig. 26.** Fusée volante toute chargée & équipée de son pot & de son chapiteau, amorcée par le bas, où l'on voit l'étoupille *t* pendante à son écuelle, page 171
- Fig. 27.** Baguette surnuméraire, portant une broche *bl* à son extrêmité, pour chasser de son moule la fusée volante après qu'elle est chargée, quand elle y tient trop, page 162
- Fig. 28.** Fusée volante toute équipée, garnie de sa baguette de menuiserie, page 172
- Fig. 29.** Echelle des différens calibres pour les fusées volantes, pages 97 & 101

Explication de la Planche III.

- Fig. 29.** Machine tirée de Siemienowicz pour percer les fusées volantes, après qu'elles ont été chargées massives, page 163
- Fig. 30.** Maniere de percer les fusées volantes après coup avec un virebrequin, page 164
- Figure 31.** Fusée volante guidée par un poids suspendu au bout d'un fil de fer tortillé en spirale, au lieu de baguette, page 176
- Fig. 32.** Plan des trois fusées de la Fig. 36, accouplées & groupées ensemble, page 250
- Fig. 33.** Fusée volante dirigée par des aîlerons au lieu de baguette; il n'y a que trois ailerons à celle-ci, ce qui oblige de les faire plus longs que quand on en met quatre, page 181
- Fig. 34.** Instrument avec un manche pour tirer à la main

- les fusées à ailerons , page 182
- Fig. 35.** Fusée volante à second vol , page 243
- Fig. 36.** Fusées volantes accouplées & attachées à la même baguette , & recouvertes d'un seul chapeau , page 250
- Fig. 37.** Fusée volante portant une grande étoile pour garniture.
- Fig. 38.** Fusée qui se multiplie en s'élevant , page 248
- Fig. 39.** Petite fusée détachée de la figure précédente , & vûe plus en grand , page 249
- Fig. 40.** Coupe d'une fusée volante à trois vols , page 246
- Fig. 41.** Coupe d'une petite fusée appelée fougue , dont les effets sont tantôt vifs & tantôt lents , page 83 , & 349

Explication de la Planche IV.

- Fig. 42.** Plan d'un tourniquet à un tenon , page 224
- Fig. 43.** Tourniquet à deux tenons , page 224
- Fig. 44.** { Moule à faire des étoiles , pages 215 & suiv.
E. Etoile sortant du moule , page 216
H. Etoiles enfilées dans une étoupille pour servir de garniture à une fusée volante , p. 215 , & 216
- Fig. 45.** Fusée volante enfermée dans un globe de carton garni en dehors d'étoupes préparées (page 46) pour lui donner l'apparence d'une Comete , page 232
- Fig. 46.** Pivot pour recevoir un tourniquet , page 224
- Fig. 47.** Tourniquet à trois tenons , page 225
- Fig. 48.** Pivot garni d'un tourniquet à deux tenons , ayant déjà une fusée dans l'un des deux tenons , page 225
- Fig. 49.** Fusée volante appelée *la fulminante* , garnie de saucissons & de pétards , page 235
- Fig. 50.** Fusée volante avec son pivot , dans lequel on a fait entrer deux tourniquets verticaux , garnis de leurs fusées , appelés Soleils tournans , page 227
- Fig. 51.** Moitié d'un moule de fusée volante de deux pièces , page 118
- Fig. 52.** Caisse pour faire partir plusieurs fusées volantes à la fois , page 251
- Fig. 53.** Fusée volante portant un Soleil fixe pour gar-

niture , pages 228, & 229

Fig. 54. Fourchette pour suspendre le Soleil de la figure précédente, *ibid.*

Fig. 55. Fusée volante portant un parasol, page 230

Fig. 56. Poinçon à arrêt, qui s'allonge & se raccourcit par le moyen d'une vis, page 75.

Explication de la Planche V.

Fig. 57. Courantin d'allée & de venue, dont les fusées sont bout à bout, page 254

Fig. 58. Autre double courantin, page 256

Fig. 59. Plan d'un courantin voltigeant en roue, représenté à la figure 60, page 257

Fig. 60. Vue du courantin voltigeant en roue, enfilé dans la corde qui doit le guider, page 257

Fig. 61. Courantin roulant sur terre, page 259

Fig. 62. Petit pétard enfermé dans l'épaisseur du cartouche du courantin roulant ci-dessus, représenté plus en grand à la figure 74.

Fig. 63. { A. Sauciffon entortillé de ficelle, page 207

B. Boîte d'Artifice de fonte, page 326

C. Marron recouvert de ficelle & prêt à tirer,

Fig. 64. { pages 209, & 210

D. Sauciffon dont la gorge est d'inégale longueur, pour tirer successivement, page 211

Fig. 65. Paquet de lardons liés ensemble pour être chargés tous à la fois, pages 78, 221

Fig. 66. Balon ou bombe d'Artifice, de figure sphérique, page 270

Fig. 67. Peterolles ou petits petards de papier, liés & serrés avec une ficelle, pages 210, & 326

Fig. 68. Sauciffon volant, dont une partie est chargée de poudre grénée, & environné de ficelle pour finir par un grand coup, page 208

Fig. 69. Maniere de faire le cartouche d'un balon de figure oblongue. page 273

Fig. 70. Mortier à balon, page 267

Fig. 71. Coupe d'un balon tout chargé, auquel le feu se communique par le porte-feu F, pratiqué au fond du balon qui pose sur la chasse dans le mortier, pages 271, 272, & 273

Fig. 72. Cartouche d'un balon, dont le porte-feu D est

par le dessus, & tient à son couvercle L ;
pages 271, & 275

Fig. 73. Balon achevé, garni de son couvercle & de la fusée qui doit y porter le feu.

Fig. 74. Petit petard de fer, décrit ci-dessus à la fig. 62.
page 259

Explication de la Planche VI.

Fig. 75. Lettres d'artifices formées avec des étoupilles, attachées sur un chassis de baleine, pour être roulé & renfermé dans le pot d'une fusée volante,
pages 239, & suiv.

Fig. 76. Balon d'artifice qui en renferme un autre dans son intérieur,
pages 279, & 280

Fig. 77. Balon demi-double,
page 280

Fig. 78. Triple balon,
pages 280, & suiv.

Fig. 79. Pot à feu monté sur son pied, & attaché au brin de bois sur lequel il doit être placé,
pages 283,
& 289

Fig. 80. Plan d'un balon, & des différentes manières d'y arranger les artifices.

Fig. 81. Trompe d'artifice,
page 289

Fig. 82. Manière d'ajuster les gobelets d'une trompe, & d'y appliquer le porte-feu par en bas,
pages 290,
& 291

Fig. 83. Gobelets de trompe faits à la manière de Siemienowicz,
ibid.

Fig. 84. Pied de pot à feu taillé suivant la forme de l'écuclle d'une fusée, pour arrêter le pot à feu par le moyen de l'étranglement Cc,
pages 283,
& suiv.

Fig. 85. Autre pied pour les trompes & les pots à feu, dont le manche est plat pour pouvoir être cloué ou chevillé sur le brin,
page 284

Fig. 86. Autre pied dont le manché est terminé par une cheville qu'on fait entrer dans la pièce de bois,
page 292

Fig. 87. Gobelets coniques qui entrent l'un dans l'autre, pour former une trompe d'artifice,
pages 292,
& 295

Explication de la Planche VII.

Fig. 88. Lance à feu montée sur son pied de bois qui sert à

EXPLICATION DES PLANCHES. XLVII
 l'attacher, & garnie d'un sauciffon, *pages* 302,
 & *suiv.*

- Fig.* 89. Bouclier d'artifice, *page* 297
Fig. 90. Rondache d'artifice, *page* 298
Fig. 91. Trompe portative avec son manche, *page* 294
Fig. 92. Ecu, espece de bouclier d'artifice, *page* 298
Fig. 93. Chevalet pour tirer des fusées volantes droites
 & inclinées à l'horison sous différens angles,
pages 182, & *suiv.*
Fig. 94. Massue artificielle, *page* 299
Fig. 95. Coutelas d'artifices, *page* 299
Fig. 96. Trompe portative composée de plusieurs pots à
 feu qui diminuent de grosseur, & entrent l'un
 dans l'autre, *page* 296
Fig. 97. Pot à feu à aigrette, monté sur son pied, avec le
 canal pratiqué au brin pour y communiquer le
 feu par en-dessous, *page* 308
Fig. 98. Calice à feu dans lequel on peut boire, *page* 301
Fig. 99. Bâton à feu des Anciens, monté sur un tourni-
 quet à deux tenons *a, b,* *page* 300

Explication de la Planche VIII.

- Fig.* 100. Tourbillon de feu ou Soleil montant, percé de
 ses six trous, & monté sur son petit bâton en
 travers de la fusée, *page* 235
Fig. 101. Soleil fixe, appelé Soleil brillant, ou gloire,
 monté sur plusieurs cercles de fer, sur lesquels
 on attache les rangs de jets dont il est com-
 posé, *page* 311, & *suiv.*
Fig. 102. Porte-feu pour communiquer le feu d'un rang
 de fusées du Soleil fixe au rang inférieur,
page 315.
Fig. 103. Tourniquet, ou Soleil tournant, composé
 de quatre fusées percées de plusieurs trous sur
 le côté, pour ne point laisser de vuide dans le
 centre du Soleil tournant, *pages* 316, & 317
Fig. 104. Autre maniere de former un Soleil fixe, en pla-
 çant plusieurs rangs de fusées les unes devant
 les autres sur un même moyeu, *pages* 314,
 & 315
Fig. 105. Pot d'escopeterie rempli de petards, amorcé par
 une lance à feu qui descend intérieurement

- jusqu'au fond du pot, page 326
Fig. 106. Girandole en rouage, composée de six fusées,
 qui prennent feu successivement, pages 317,
& suiv.

Explication de la Planche IX.

- Fig. 107.** Pot à feu aquatique, dont la moitié S S est la
 coupe du pot pour en faire voir l'intérieur
 vuide, page 341
Fig. 108. Colipile d'artifice qui rend un son de gazouil-
 lement, pages 342, & suiv.
Fig. 109. Fusée courante sur l'eau par le moyen des aîle-
 rons qu'on y a ajouté, page 345
Fig. 110. Fusée flottante sur l'eau par le moyen d'une ves-
 sie qui y est attachée, ibid.
Fig. 111. Autre qui flotte sur l'eau par le moyen d'un étui
 conique qui l'entourne, page 345
Fig. 112. Autre fusée entourée d'un étui à double cone
 qui la fait flotter sur l'eau, ibid.
Fig. 113. Genouillere ou Dauphin, espece de serpenteaux
 aquatiques. page 346
Fig. 114. Fusée volante accouplée à une fusée aquatique ;
 cette fusée volante s'éleve du fond de l'eau
 aussi-tôt que la fusée aquatique a jetté son feu,
page 351
Fig. 115. Coupe d'un pot à feu aquatique. La moitié de
 cette figure fait voir la coupe d'un pot à feu
 simple, & l'autre moitié celle d'un pot à feu
 double, pages 354, & 357
Fig. 116. Mortier à balon pour l'eau, vû dans son inté-
 rieur, pages 358, & 359
Fig. 117. Elevation d'une girandole d'eau, pages 354,
& 355
Fig. 118. Coupe de la même girandole, ibid.
Fig. 119. Moitié du plan de la girandole, ibid.
Fig. 120. Autre moitié du plan de la même girandole, où
 l'on voit le Soleil d'eau faisant son effet, p. 366
Fig. 121. Profil faisant voir l'intérieur d'un mortier d'eau
 propre à jeter cinq balons d'artifice à la fois,
page 359
Fig. 122. Plan de ce mortier à balons, ibid.
Fig. 123. Maniere d'arranger sept pots à feu dans un sac ou
 baril à trompes, page 361

Explication de la Planche X.

Cette Planche représente en effet de nuit l'illumination qui a été faite à Paris en face de la rue de la Ferronnerie en 1739, à l'occasion du Mariage de Madame Première de France, avec l'Infant Don Philippe d'Espagne ; (page 376.) on y a ajouté les Portiques ou Arcades de lumière qui furent exécutés au même endroit, aux Réjouissances qui furent faites en 1745, pour l'heureux retour de Sa Majesté à Paris : ces Portiques ornoient les deux côtés de la rue de la Ferronnerie dans toute sa longueur, & accompagnoient l'illumination du fond, ainsi qu'on le voit sur cette Planche.

Explication de la Planche XI.

On voit sur cette Planche l'idée d'un Théâtre d'Artifice propre à être exécuté sur l'eau : c'est une imitation de celui qui fut construit à Paris sur la Seine en 1704, en réjouissance de la Naissance du Duc de Bretagne (page 456.) Sans rien changer de considérable à la forme générale, on a donné plus d'élégance à l'architecture & aux ornemens, plus de grâce & de correction de dessein aux figures, ce qui forme un tout mieux proportionné & de meilleur goût. On a tâché néanmoins de ne point s'écarter de l'idée de l'Auteur, qui est de faire voir qu'on doit se dispenser d'employer dans ces especes de décorations aquatiques, les cinq ordres d'Architecture, ni aucune especes de colonnes, qui conviennent beaucoup mieux à un Edifice élevé sur terre, qu'à un Théâtre formé au milieu de l'eau.

Le sujet de cette décoration est le triomphe de la Seine sur toutes les autres Rivieres de l'Europe. Cet Edifice construit sur des bateaux, offre d'abord aux yeux une vaste terrasse carrée, bordée d'un parapet revêtu de rocailles, & environné de roseaux. Aux quatre coins de cette terrasse sont placées les quatre principales Rivieres de l'Europe, posées sur la tablette du parapet à hauteur d'appui qui leur sert de soubassement : ces quatre Fleuves tiennent à la main un fanal fort élevé. L'entrée de cette terrasse est annoncée par plusieurs marches, & deux grands vases qui en éclairent les deux côtés, le reste de la tablette d'appui est garni de terrines,

I EXPLICATION DES PLANCHES

Sur cette terrasse est élevé un Edifice carré en forme d'arc de triomphe qui compose un Sallon, dont les quatre faces sont percées chacune d'une grande arcade bordée de rocailles, & soutenue par des faisceaux de roseaux & de plantes aquatiques, liés & environnés de guirlandes de fleurs qui vont se terminer au haut de l'arcade par un double feston : un autel à l'antique, fait l'ornement du milieu de ce Sallon, & porte un fanal qui en éclaire l'intérieur.

Au quatre coins de cet Edifice sont placés des petits Amours qui se jouent avec des Dauphins, sur lesquels ils sont montés : deux Syrenes entrelassées, & tenant une grande conque marine, servent de clef à chaque arcade : & quatre grands vases ou pots à feu placés sur la terrasse du premier étage, en éclairent les quatre angies.

Au-dessus de ce premier étage est élevé un arriere-corps octogone ou à huit faces, (décoré de rocailles, au haut duquel est placé la Riviere de Seine, couchée sur un lit de roseaux, & tenant une urne dont les eaux coulant avec abondance, tombent dans des coquilles soutenues par plusieurs enfans, & forment ensuite une belle nappe d'eau qui va se perdre sur la terrasse de l'Edifice. Cet arriere-corps est couronné par une pyramide garnie de quantité de lampions, & terminé par un gros pot à feu ou fanal.

Explication de la Planche XII.

Fig. 124, 125, 126, & 127. Coupe géométrale des différentes pièces de la machine pyrique, enfilées dans un axe de fer, qui sert de soutien à toute la machine, & écartées les unes des autres pour les mieux détailler.

Fig. 124. Coupe du moyeu de la première pièce, & de deux des douze barres de quatre pieds & demi de long, qui sont placées sur sa circonférence,

pages 439, & 440

Fig. 125. Coupe de la seconde pièce, qui est un Soleil tournant à cinq côtés, dont on voit l'élévation à la fig. 128,

page 440

Fig. 126. Coupe du moyeu du Soleil fixe, dont on voit l'élévation à la fig. 130.

Fig. 127. Coulant à vis servant à retenir toutes les pièces de la machine.

Fig. 128. Elévation du Soleil tournant vû en face , dont la coupe est à la fig. 125.

Fig. 129. Moyeu de la premiere pièce vû en face , avec une partie de ses douze rais supposés rompus pour tenir moins de place : ces rais ont quatre pieds & demi de long , & sont terminés à leur extrémité alternativement par des girandoles & des tourniquets.

Fig. 130. Elévation du Soleil fixe , dont les fusées n'ont pas toute leur longueur , faute de place.

Fig. 131. Coupe d'une boîte avec ses deux tenons pour y ajuster les deux fusées en tourniquets : cette boîte doit entrer dans le tenon qui termine chaque rais du moyeu , au bout duquel elle est retenue par une cheville.

Fig. 132. Un des rais de la premiere pièce , qui n'a pas toute sa longueur proportionnelle , pour faire voir le tenon dans lequel est ajusté la boîte.

Fig. 133. La même boîte garnie d'une de ses fusées.

Fig. 134. Plan de l'extrémité de la figure 132 , avant que la boîte y soit ajustée.

Fig. 135. Vûe perspective de toute la machine avec la disposition des différentes pièces dont elle est composée ,

page 445

On trouvera encore aux pages 447 & 448 une autre explication des principales figures représentées sur cette Planche XII.

Explication de la Planche XIII.

Le Théâtre d'Artifice représenté sur cette Planche , est relatif à quelque expédition militaire , comme seroit une bataille gagnée , une prise de Ville , &c. Le corps de l'Edifice est une forteresse , dont la principale entrée est annoncée par deux guerites aux deux côtés de la porte , pour placer des sentinelles , & servir en même tems de soubassement à des trophées militaires élevés au-dessus. Sur le haut des murailles on apperçoit d'un côté la Victoire qui vient y planter le drapeau du vainqueur , & de l'autre , la Renommée qui s'élançe pour en aller annoncer la nouvelle à toute la terre. Cet Edifice est terminé par un donjon ou besfroy fort élevé , au haut duquel on parvient par une rampe en spirale , pratiquée extérieurement

autour de ce donjon. Cette décoration est dans le goût du Théâtre d'Artifice, qui fut élevé à Paris en face de l'Hôtel-de-Ville, en réjouissance de la prise de la Ville d'Ypres par Sa Majesté, le 27 Juin 1744.

F A U T E S A C O R R I G E R .

LE Lecteur est prié d'avoir l'attention de corriger les fautes marquées sur l'*Errata* cy joint, avant d'entreprendre la lecture de cet Ouvrage, parce qu'il y a plusieurs fausses citations des figures qui pourroient l'embarraffer, sur-tout aux pages 280, 281, 282, 283, & 284,

<i>Pag.</i>	<i>ligne</i>	<i>fautes</i>	<i>correction.</i>
	<i>pénulti.</i>	sur,	<i>lisez</i> , sous.
xiiij	10	extinction,	extension.
xviij	18	en un usage,	en un saint usage.
xviiij	18	contestation,	consternation.
xix	15	les uns,	les unes
xxiiij	12	courroient,	couroient.
3	11	Fatna,	Patna.
16	<i>penult.</i>	considérable,	convenable.
21	<i>penult.</i>	& top petit es,	& trop petites.
25	21	dentelée,	dentée.
35	1	à couvrir de cette maniere,	à couvrir de cette matiere.
<i>ibid.</i>	12	susceptibles,	susceptible.
58	20	branche,	broche.
60	1	sph ee,	sphere.
68	17	par un point oZ,	par un point Z.
<i>ibid.</i>	32	ou compas,	au compas.
70	27	au point I,	au point i.
72	à la marge	Pl. II. Fig. 13.	Pl. II. Fig. 13.
73	5	li convient,	il convient.
<i>ibid.</i>	17	là fleurer,	l'affleurer.
<i>ibid.</i>	<i>penult.</i>	le plus fines,	les plus fines.
76	16	se meuve,	se meuvent.
78	mettez à la marge	vis-à-vis la lig.	18. Pl. V. Fig. 65.
87	7	unies,	unis
99	2	la dénoimnation	la dénomination.
92	10	trois fusées de sa façon,	<i>ajoutez</i> de trois
		pouces de diametre.	

- | Pag. | ligne | fautes | correction. |
|--------------|---|--|-------------------------------------|
| 99 | 16 | 52 lignes, | <i>lisez</i> , 52 livres. |
| 101 | à la marge, <i>effacez</i> Plan. I. Fig. 27. | | |
| <i>ibid.</i> | à la marge, <i>ajoutez au bas de la même page</i> , Planche II. Fig. †. | | |
| 119 | 16 | saillure, | <i>lisez</i> , feuillure. |
| 123 | à la marge, <i>ajoutez vis-à-vis la ligne 29</i> , Planche II. Fig. 20. | | |
| 124 | à la marge, <i>ajoutez au haut de la page</i> , Fig. 20. | | |
| <i>ibid.</i> | à la marge, <i>ajoutez vis-à-vis la ligne 30</i> . Fig. 24. | | |
| 125 | à la marge, <i>ajoutez vis-à-vis la ligne 13</i> . Planche II. Fig. 27. | | |
| 126 | à la marge, au lieu de Planc. II. Fig. 7. <i>lisez</i> , Planc. I. Fig. 6. | | |
| 140 | 7 | avant d'entrer, | <i>lisez</i> , avant que d'entrer. |
| 152 | 23 | de diminuer la force, | <i>lisez</i> , d'augmenter & |
| 168 | 13 | une espace, | <i>lisez</i> , un espace. |
| 182 | à la marge, vis-à-vis de la ligne 20, au lieu de Plan. VII. Fig. 102. <i>lisez</i> , Fig. 93. | | |
| 183 | 22 | à la Fig 102, | <i>lisez</i> , à la Fig. 93. |
| 184 | } | à la marge, <i>ajoutez au haut de la page</i> , Plan. VII. | |
| & | | Fig. 93. | |
| 185 | } | à la marge, <i>ajoutez au haut de la page</i> , Plan. V. | |
| 209 | | Fig. 64. | |
| 210 | à la marge, <i>ajoutez au haut de la page</i> , Plan. V. Fig. 64. | | |
| 221 | à la marge, vis-à-vis de la ligne 27, <i>ajoutez</i> Plan. V. Fig. 65. | | |
| 229 | 25 | Artifice, | <i>lisez</i> , l'Artifice. |
| 235 | à la marge, vis-à-vis la ligne 25, Plan. VIII. Fig. 108. <i>lisez</i> , Fig. 100. | | |
| 270 | à la marge, vis-à-vis de la ligne 24. <i>ajoutez</i> , Plan. V. Fig. 66. | | |
| 280 | à la marge, au haut de la page, au lieu de Fig. 62. <i>lisez</i> , Plan. VI. Fig. 76. | | |
| <i>ibid.</i> | à la marge, vis-à-vis la ligne 24, au lieu de Fig. 69, <i>lisez</i> , Fig. 77. | | |
| 281 | 6 | de la Figure 64. | <i>lisez</i> , de la Figure 78. |
| <i>ibid.</i> | 30 | Figure 64. | <i>lisez</i> , Planche VI. Fig. 78. |
| <i>ibid.</i> | à la marge, vis-à-vis la ligne 6, au lieu de Fig. 64. <i>lisez</i> , Plan. VI. Fig. 78. | | |
| <i>ibid.</i> | à la marge, vis-à-vis la ligne 30, au lieu de Fig. 64. | | |

LIV		FAUTES A CORRIGER.	
Pag.	ligne	faute	correction.
			<i>lisez</i> , Plan. VI. Fig. 78.
282	1	rayes,	<i>lisez</i> rais.
283		à la marge, vis-à-vis la ligne 7. au lieu de Fig. 66.	<i>lisez</i> , Plan. VI. Fig. 79
<i>ibid.</i>		à la marge, vis-à-vis la ligne 30. au lieu de Fig. 71.	<i>lisez</i> , Plan. VI. Fig. 86.
284		à la marge, au haut de la page, au lieu de Fig. 73.	<i>lisez</i> Fig. 84. Plan. VI.
<i>ibid.</i>	5	des Fig. 66. & 73.	<i>lisez</i> , des Fig. 79 & 84.
<i>ibid.</i>		à la marge, vis-à-vis la ligne 15. au lieu de Fig. 72.	<i>lisez</i> , Plan. VI. Fig. 85.
<i>ibid.</i>		à la marge, vis-à-vis la ligne 17.	<i>ajoutez</i> , Fig. 86.
<i>ibid.</i>		à la marge, vis-à-vis la ligne 20. au lieu de Fig. 71.	<i>lisez</i> , Fig. 84.
285	20	2 à 3 pied courant,	<i>lisez</i> , 2 à 3 au pied courant.
288	15	ou leur fait jetter,	<i>lisez</i> , on leur fait jetter.
<i>ibid.</i>		à la marge, vis-à-vis la ligne 32. Fig. 66.	<i>lisez</i> , Fig. 79.
289		<i>derniere</i> cette force,	<i>lisez</i> , cette forme.
302		à la marge, Plan VI. Fig. 88.	<i>lisez</i> Planch. VII. Fig. 83.
305	11	le diametre,	<i>lisez</i> , le tiers du diametre.
315	6	en A, la tête,	<i>lisez</i> , en A à sa tête.
328	11	faîte fond,	<i>lisez</i> , fasse le fond.
340	20	<i>effacez</i> extérieure.	
358	20	avant de,	<i>lisez</i> , avant que de.
409	1	un Idôle,	<i>lisez</i> , une Idole.
450	5	doivent,	<i>lisez</i> , y doivent.
465	18	inc nation,	<i>lisez</i> , inclinaison.

AVIS AU RELIEUR.

LE Frontispice doit regarder le Titre du Livre. Les treize autres Planches se placeront à la fin de l'Ouvrage, page 496.

On les pliera en trois, en laissant le papier blanc pour les faire sortir hors du Livre.

A P P R O B A T I O N.

J'Ai lû par ordre de Monseigneur le Chancelier, un manuscrit intitulé *Traité des Feux d'Artifice Par M. Frezier* : j'ai trouvé cet Ouvrage très-augmenté & supérieur à la premiere Edition. Fait à Paris ce 27 Août 1745. MONTCARVILLE.

P R I V I L E G E D U R O Y.

LOUIS, par la Grace de Dieu, Roi de France & de Navarre : A nos Amés & Féaux Conseillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand Conseil, Prevôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra, SALUT : Notre bien amé JEAN - LUC NYON fils, Libraire à Paris, Nous à fait exposer qu'il désireroit faire réimprimer & donner au public des Livres qui ont pour titre : *Dictionnaire de Peinture, Traité des Feux d'Artifice pour le Spectacle* : S'il nous plaisoit lui accorder nos Lettres de Permission pour ce nécessaires. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter l'exposant : Nous lui avons permis & permettons par ces Présentes, de faire réimprimer lesdits Livres en un ou plusieurs volumes, & autant de fois que bon lui semblera, & de les vendre, faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le tems de trois années consécutives, à compter du jour de la date des Présentes : Faisons défenses à tous Libraires, Imprimeurs & autres personnes de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangere dans aucun lieu de notre obéissance ; à la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris, dans trois mois de la date d'icelles ; que la réimpression desdits Livres sera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en bon papier & beaux caractères, conformément à la feuille imprimée attachée pour modèle sous le contrescel des Présentes,

que l'impétrant se conformera en tout aux Réglemens de la Librairie, & notamment à celui du 10 Avril 1725, & qu'avant de les exposer en vente, les imprimés qui auront servi de copie à la réimpression desdits Livres, seront remis dans le même état où l'Approbation y aura été donnée ès mains de notre très-cher & féal Chevalier, le Sieur DAGUESSEAU, Chancelier de France, Commandeur de nos Ordres, & qu'il en fera ensuite remis deux Exemplaires de chacun dans notre Bibliothèque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, & un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier, le Sieur DAGUESSEAU, Chancelier de France, le tout à peine de nullité des Présentes; du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Exposant & ses ayans cause pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble & empêchement. Voulons qu'à la copie des Présentes qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin desdits Livres, soit ajoutée comme à l'original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis de faire pour l'exécution d'icelles tous actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant Clameur de Haro, Charte Normande, & Lettres à ce contraire: Car tel est notre plaisir. Donnée à Fontainebleau le vingt-unième jour du mois d'Octobre, l'an de grace mil sept cens quarante-cinq, & de notre Règne le trente-unième. Par le Roi en son Conseil. SAINSON.

Registré, ensemble la cession ci-dessus sur le Registre X^e de la Chambre Royale des Libraires & Imprimeurs de Paris, N. 511. fol. 445. conformément aux anciens Réglemens confirmés par celui du 28 Février 1723. A Paris le 3 Décembre 1745.

VINCENT, Syndic.

Je cède à M. Barrois la moitié dans le Dictionnaire de Peinture, & à M. Jombert la moitié dans le Traité des Feux d'Artifices, suivant nos conventions. A Paris le 16 Novembre 1745.

NYON Fils.

TRAITE'



TRAITÉ DES FEUX D'ARTIFICE.



PREMIERE PARTIE.

*Des Matieres qui entrent dans la composition
de ces Feux.*

CHAPITRE I.

DU SALPETRE.



Le Salpêtre, qui est l'ame de la plupart des Artifices, est un sel empreint de quantité de parties de l'air, qui le rendent volatile, & très-disposé à se rarefier par le feu, ces parties se déposent particulièrement dans les endroits

A

où l'air n'est pas agité comme dans les grottes, & les caves, les mazures & dans les écuries, colombiers, sepulchres, d'où s'exhalent des fels alkalis & urineux, auxquels les parties nitreuses de l'air se joignent & s'incorporent avec la terre, les platras, & les pierres mêmes, ce qui lui a fait donner un nom tiré du latin, *sal petræ*.

La ressemblance de ce fel avec celui de Nitrie, Province d'Egypte d'où les Peuples de ce pays, & même les Macédoniens en tiroient pour assaisonner leurs viandes & leur pain, a donné occasion de l'appeller *Nitre*, quoique ce ne soit pas le même fel; car il étoit fossile, ou formé sur l'eau, comme le fel marin, & de différentes couleurs & consistances.

Les Grecs, les Romains & les Arabes se servoient du Nitre dans la composition de leurs remedes, mais nous ne lisons pas dans leurs histoires qu'ils s'en soient jamais servi dans la composition de leurs feux d'artifices.

Il semble cependant que ces derniers ont eu quelque connoissance d'un fel combustible; car Moyse parlant de la vengeance de Dieu sur Sodome & Gomorre, s'exprime ainsi; *comburens eos in ardore sulphuris & salis*. Ce qui pourroit encore donner lieu de penser qu'ils ont connu que son inflammation dépendoit de celle du soufre. Les Romains avoient aussi une huile de Nitre, que Scaliger met au nombre de leurs matieres combustibles, mais ils n'ont jamais connu les admirables effets de ce fel joint au soufre & au charbon.



I.

Maniere de tirer le Salpêtre des matieres qui le contiennent.

On peut distinguer de trois sortes de matieres qui contiennent ce sel.

1°. Un minéral fossile, où il est quelquefois pur & quelquefois un peu mêlé de matieres terrestres; tel est celui qu'on trouve en quelques endroits de l'Europe, mais plus abondamment dans les Indes Orientales, vers Agra, & dans le Royaume de Bengale & de Guzarate à Fatna, d'où les Hollandois, & notre Compagnie des Indes en apportent de si grande quantité, & à si bon marché, qu'on a lieu de croire qu'il y est très-commun. Il est de plus très-beau & bon, à en juger par celui que j'en ai vu à la Raffinerie du Port Louis.

2°. Ces congélations en poussiere blanche, & farineuse dont les pierres se couvrent dans les caves & les lieux enfermés; on l'appelle salpêtre *de houffage*, qu'il faut distinguer de ces congélations solides qui découlent des voutes humides appelées *Stalactites*, lesquelles ne contiennent que du sel de chaux, & très-peu de salpêtre.

3°. Les terres qui ont été abreuvées d'urine, comme dans les étables & les écuries; les plâtras & autres sortes de terre dans les grottes, caves, carrieres, mazures & gravois qu'on connoît par les épreuves suivantes.

Premierement, en la mettant sur la langue, qu'elle doit piquer, si elle est bonne.

Secondement, en faisant un trou dans cette terre, où l'on met un fer rouge qu'on y couvre & qu'on y laisse jusqu'à ce qu'il soit refroidi; si en le

retirant, on le trouve teint d'une couleur citrine un peu blanchâtre, c'est une marque qu'elle contient beaucoup de salpêtre.

Troisièmement. Si en jettant de cette terre sur les charbons, elle pétille & jette des étincelles luisantes, c'est encore une bonne marque.

La terre étant reconnue pour bonne, on en retire le salpêtre par le moyen d'une lessive, dont voici la manipulation.

On a des cuviers semblables à ceux qui servent à couler la lessive du linge, mais plus petits, assez élevés de terre, pour qu'on puisse mettre dessous un baquet propre à recevoir l'eau qui doit couler par un trou bouché d'un peu de paille au fond du cuvier, sur lequel on étend en forme de claye quelques branches de farmens de vigne, & par-dessus une certaine quantité de cendres de bois neuf, c'est-à-dire, qui n'ait pas été flotté. Cette quantité est plus grande pour les premiers coulages que pour les autres, sçavoir, pour la première fois, deux boisseaux combles; pour la seconde, deux ras, & pour la troisième, un & demi.

On remplit ensuite le reste du cuvier de la terre choisie, sur laquelle on met un tampon de paille; on jette par-dessus autant d'eau qu'il en faut pour qu'elle la couvre de trois ou quatre doigts; suivant la grandeur ordinaire des cuviers: il en faut une demie-queue pour chacun.

Cette eau qui s'écoule en vingt-quatre heures, est reprise pour être coulée une seconde fois, & ainsi successivement jusqu'à quatre fois, pour la première *cuite*. Elle diminue à la première fois d'un cinquième, à la seconde d'un quart, & à la troisième d'un tiers, en sorte que si la première

fois l'on a mis dix queues d'eau, à la quatrième, il n'en restera que deux que l'on met dans la chaudiere pour la premiere cuite.

On met ensuite de l'eau de puits sur les vaisseaux préparés pour couler une seconde fois, deux parties moins que la premiere, ce qu'on appelle le *lavage*: on continue ainsi la seconde & la troisième cuite.

A la premiere cuite, on fait bouillir environ vingt-quatre heures ces eaux préparées, qu'on a soin de bien écumer. Pour connoître si le salpêtre est formé, on laisse tomber une goutte de cette eau sur une assiette ou sur un morceau de fer, si elle se congele comme une goutte de suif; c'est une marque qu'il est formé.

Alors on la verse dans de grands bassins de cuivre pour la faire congeler, ce qui ne se fait qu'en cinq jours, & l'on retire avec une écumoire le sel qui s'étoit formé au fond de la chaudiere.

Le salpêtre brut étant ainsi achevé, l'on fait écouler les bassins, & des eaux *meres* qui en sortent, on en recharge les cuviers après qu'on les a renouvelés de terre neuve; on en met un petit sceau sur chaque cuvier.

Les terres qui ont servi, peuvent encore donner de nouveau salpêtre quelques mois après.

On les laisse sécher à couvert pour les arroser ensuite de quinze en quinze jours avec les eaux *meres* détremées d'eau ou d'urine, de même que les écumes, afin qu'étant moins épaisses, elles puissent mieux pénétrer & humecter la terre qu'on veut ranimer, & au bout de trois mois de réitération de cette manœuvre, on la trouve impregnée d'un nouveau salpêtre qu'on en tire par une nouvelle lessive, comme la premiere fois.

C'est ainsi qu'on fait le salpêtre en grande quantité dans les Arsenaux , mais si l'on en manquoit , & qu'on voulut en faire seulement un peu , & se donner la peine de le tirer soi-même, on peut avoir recours à celui de houffage , qu'on trouve sur les murs des caves profondes & humides , répandu comme une espèce de gelée blanche.

Après en avoir ramassé la quantité qu'on a jugé à propos , on la met dans un cuvier de grandeur proportionnée , sur des cendres mêlées d'autant de chaux-vive , jusqu'à la hauteur d'un pied , au-dessus duquel on remet deux ou trois doigts d'épaisseur des mêmes cendres , après quoi on remplit le reste de la matière de houffage pour couler le tout avec une lessive mêlée de chaux , comme on a dit ci-devant pour la terre , afin qu'elle se charge du salpêtre qu'elle doit entraîner avec elle.

On fait bouillir cette lessive jusqu'à la consommation d'un tiers , en l'écumant toujours avec soin ; on l'éprouve comme nous l'avons dit ci-devant , & lorsqu'elle est suffisamment cuite , on la met dans un vaisseau de bois ou de cuivre pour la laisser refroidir à couvert , afin que la crasse du sel & la partie la plus terreuse se précipite dans le fond ; alors en inclinant le vaisseau , on fait couler l'eau la plus pure dans la chaudière où on la fait recuire jusqu'à ce qu'elle se congele , lorsqu'on en met quelques gouttes sur du marbre ou sur du fer , comme nous l'avons dit ci-devant.

Cette épreuve étant faite , on la met dans des baquets de bois ou de cuivre , plus larges que profonds , qu'on couvre avec des couvercles garnis de toile ou de drap , de manière qu'il n'y entre pas d'air , on la laisse ainsi dans un lieu frais , & au bout de deux ou trois jours , on y trouve le sal-

petre congelé comme de la glace : pour empêcher que pendant la cuite l'eau ne s'extravase en bouillant , il faut y jeter de la lessive où l'on a dissout un peu d'alun de roche , elle l'empêche de sortir. & précipite le sel au fond.

I I.

Maniere de purifier le Salpêtre.

La premiere cristallisation du salpêtre , est si chargée de sel fixe & de terre bitumineuse , qu'elle est opaque , & comme mêlée de graisse jaunâtre qui enveloppe ce sel , de maniere qu'il n'est pas encore propre aux feux d'artifice. Pour l'en dégager il faut le dissoudre dans une petite quantité d'eau mise dans une chaudiere pour le faire recuire de nouveau ; lorsqu'il est bien dissout, on y jette environ une chopine de blanc-d'œuf sur un cent pesant , ou de la colle de poisson , ou du vinaigre & de l'alun , on y ajoute aussi de l'eau de tems en tems , pour faire surmonter la graisse & l'ordure qu'il contient , & qu'on a soin de bien écumer jusqu'à ce qu'il n'en paroisse plus.

Alors on met cette liqueur dans des bassins couverts , comme nous l'avons dit ci-devant , pour la faire congeler pendant quatre ou cinq jours.

Quoique cette seconde congélation soit beaucoup plus pure que la premiere , elle ne l'est pas encore suffisamment pour en faire de bonne poudre à canon ; il faut en faire une troisième cuite de la même maniere que la seconde , avec cette différence qu'on n'y met que le tiers de blancs-d'œufs délayés avec un peu d'eau. On connoît la perfection de la troisième cuite par une pellicule qu'on voit paroître sur la liqueur , laquelle dénote qu'il

reste un peu moins d'humidité qu'il n'en faut pour tenir le sel dissout , alors la crySTALLISATION qui en résulte , est claire & transparente , & le salpêtre a dû diminuer de plus d'un quart.

Dans chaque cuite , on ramasse l'eau qui étoit restée dans le bassin , sous la congélation du salpêtre pour en tirer par l'ébullition , une portion de sel marin qui se forme au fond de la chaudière , lequel doit être épuisé à la seconde cuite ; car s'il en paroît à la troisième , c'est une marque que le salpêtre n'est pas bien raffiné.

Pour rendre le salpêtre encore plus pur , on pourroit réitérer les cuites , mais la troisième suffit pour les Feux d'Artifice , cependant on a quelquefois recours à une quatrième.

I I I.

Si l'on veut mettre le *salpêtre en roche* , on le fait fondre dans une chaudière sans eau , & si-tôt qu'il est fondu , on le retire de dessus le feu pour le laisser refroidir.

I V.

Au contraire , si l'on veut le *réduire en farine* , on le concasse pour le mettre secher dans une chaudière de fer , sur un petit feu de charbon , où on le remue jusqu'à ce qu'il devienne fort blanc , alors on verse dessus autant d'eau pure qu'il en faut pour le couvrir & le faire fondre ; lorsqu'il a acquis la consistance d'une liqueur fort épaisse qui commence à bouillonner , il faut le brouiller continuellement , le plus vite qu'on peut , avec un bâton jusqu'à ce qu'il soit réduit en farine blanche , fine & fort seche ; observant de diminuer le feu à mesure qu'elle se formera.

Cette préparation du falpetre est la plus comode, en ce qu'elle épargne la peine de piler & de tamiser celui qu'on achete en roche pour le mêler dans la composition des artifices.

Je n'ai point parlé de la maniere de purifier le falpetre par le souffre, comme quelques Auteurs l'ont donné, parce qu'elle est mauvaise, en ce qu'en consommant la partie bithumineuse par le feu, elle enleve aussi une partie des fels volatils du falpetre.

V.

Maniere de connoître le bon Salpetre.

Les bonnes qualités du falpetre sont d'être dur, clair, transparent, bien dégraissé & purgé de sel fixe & du marin qu'il contient. Pour l'éprouver, on en met une pincée de pilé sur une planche bien nette où on le brûle avec un charbon ardent, s'il pétille, c'est une marque qu'il contient encore beaucoup de son sel marin; si la flamme a de la peine à s'élever au travers d'un bouillon épais, c'est marque qu'il est encore trop gras; si après être consummé, il laisse de la crasse, c'est qu'il étoit encore plein de matiere terrestre, mais si en brûlant, il s'éleve une flamme vive qui le consume tout, en sorte qu'il ne laisse qu'un peu de blanc, qui est son sel fixe, c'est une marque qu'il est bien purifié:

Il faut remarquer que si on vouloit y mettre le feu autrement qu'avec du charbon, il ne s'embrâseroit pas; par exemple, avec une chandelle, on n'en viendroit jamais à bout, nous en dirons la raison ci-après.

La maniere de le conserver, est de le tenir long-

10 TRAITE' DES FEUX
tems exposé au nord, & le remuer de tems en
tems pour que l'air puisse le dessecher.

V I.

Huile de Salpêtre.

Ayant mis sur une table de sapin bien sèche & bien unie, la quantité de salpêtre dont on veut tirer l'huile, on met dessous assez de charbon allumé pour chauffer le bois au point qu'il se fonde; alors on verra couler goutte à goutte, une liqueur qu'on appelle huile de salpêtre.

V I I.

Préparation de l'Huile de Salpêtre & de Soufre.

Mettez dans un pot de terre neuf autant de soufre que de salpêtre pulvérisé & tamisé: versez dessus du bon vinaigre & de l'eau de vie, tant que cette poudre soit couverte, ensuite couvrez tellement le pot que l'air n'y entre pas, & laissez le dans un lieu chaud jusqu'à ce que le vinaigre soit dissipé, puis avec cet instrument de Chimie, qu'on appelle la Campana, tirez-en l'huile.

V I I I.

Sel Protique, tiré du Salpêtre.

Mettez dans un vaisseau de cuivre, une livre de salpêtre de trois cuites, deux onces de Sel Armoniac, autant de Camphre; après avoir bien mêlé ces matières, versez de l'eau par-dessus jusqu'à la hauteur de deux ou trois doigts, faites bouillir tout à grand feu jusqu'à ce que l'humidité soit

route évaporée ; alors ôtez le vaisseau de dessus le feu , & versez ce qui sera resté dans un pot de terre qui ne soit pas vernissé , que vous pendrez en quelque endroit un peu élevé , & vous mettrez dessous un plat de terre vernissé , dans lequel vous trouverez une certaine humeur blanche qui paroîtra sur la surface extérieure du pot , comme de la fleur de murailles , que vous continuerez de ratifiser & d'amasser à mesure qu'elle aura pénétré le pot , jusqu'à ce qu'il n'en reste plus , & le conserverez dans un lieu sec pour vous en servir dans les artifices.

C H A P I T R E I I .

D U S O U F R E .

LE Soufre commun est reconnu par les Chimistes , pour n'être qu'un composé de sel acide , de soufre principe , c'est-à-dire , d'une partie huileuse inflammable qu'on trouve dans la plupart des corps , & d'un alkali salin ou terreux , de sorte qu'on peut en composer d'artificiel au deffaut du naturel , comme l'a fait effectivement Monsieur Geoffroy , de l'Académie des Sciences , en 1704.

Il s'en trouve dans la terre de différentes especes. On a pu lire dans mon voyage de la mer du Sud que j'en avois vu de fossile à Copiapo , qui se trouve dans la terre par veines , d'environ un pied d'épaisseur naturellement beau , jaune , & non pas gris comme celui qu'on trouve en Europe qui n'est jaune que lorsqu'il a été fondu & purifié

de la terre la plus grossiere, comme sont ces rouleaux qu'on appelle *Magdaleons*.

Celui-ci se tire des lieux où il y a des volcans, comme au Mont Vesuve en Italie, au Mont Ethna & ailleurs, où il se forme de la fumée des feux souterrains, à peu près comme la fuye dans les cheminées. Il s'en forme de rouge en Irlande près du Mont-Hecla, qui ne brûle pas comme l'autre, mais se fond sur le feu comme de la cire sans rendre de mauvaise odeur.

Mém. de
l'Académ.
1703.

La Chimie a aussi imité cette production. M. Homberg a tiré du soufre commun, une huile épaisse, rouge comme du sang, laquelle étant refroidie, prend la consistance d'une gomme sans aucune mauvaise odeur de soufre, mais au contraire, agréable & balsamique, apparemment parce qu'elle étoit bien dépouillée du sel acide, ce qui lui avoit donné lieu de penser qu'il approchoit du *soufre principe*.

I.

La maniere de connoître la bonne qualité du soufre, est de le mettre chauffer entre deux terrines, s'il s'attache à celle d'en haut, c'est une bonne marque, s'il ne s'y attache pas, il n'est pas recevable.

On l'éprouve plus simplement, mais plus imparfaitement en le portant à l'oreille où il doit faire un bruit de pétitement semblable à celui du charbon qui brûle, s'il n'en fait que peu ou point du tout, c'est marque qu'il est mêlé d'une crasse dont il le faut dégager.

I I.

Pour le purifier, il faut le faire fondre dans un

vaiffeau de terre ou de cuivre , & lorsqu'il est fondu on ôte avec une cuilliere l'écume & les faltàs qui furnagent , enfuite on le coule à travers un linge , en l'exprimant légèrement dans un autre vaiffeau , la craffe reite dans le linge , & il en fort net & jaune comme de la cire , qui ne rend aucune mauvaife odeur.

On peut ajouter dans la fusion , de l'alun ou du vif-argent , qu'on fait incorporer avec le foufre fondu , en le remuant avec une spatule de bois , jufqu'à ce qu'il foit réfroïdi. On prétend que ce mélange le rend plus volatile & plus violent.

D'autres prétendent que le verre pilé , ou de l'eau de vie avec de l'alun concassé , rendent fa flamme plus claire.

I I I.

La purification la plus parfaite , est cette exaltation qu'on appelle *la fleur de foufre* qui le dégage de fa matiere terrestre ; elle se fait ainfi.

Mettez dans une cucurbite de terre sur un petit feu , une demie livre de foufre pulvérisé groffièrement , & sur un pot une autre cucurbite renverfée , qui ne foit point verniffée , enforte que le col de l'une entre dans le col de l'autre ; levez la cucurbite fupérieure de demie heure en demie heure , & adaptez-en une autre à fa place , vous trouverez vos fleurs attachées dans la cucurbite , que vous ramafferez dans un papier.

Vous continuerez de même en ajoutant du foufre à chaque fois que vous changerez de cucurbite jufqu'à ce que vous en ayez fuffifamment ; alors vous retirerez vos vaiffeaux de deffus le feu , & vous n'y trouverez qu'un peu de terre légère & inutile.

On tire encore une huile du soufre, comme il suit; on le fait fondre dans un vaisseau de terre ou de cuivre, & l'on y jette des morceaux de tuiles rouges qui n'ayent pas été mouillées, concassées seulement en morceaux gros comme des fèves, en les remuant jusqu'à ce qu'ils ayent tout-à-fait absorbé la liqueur, alors on les met dans un alambic sur un fourneau à distiler pour en tirer l'huile.

Autrement on met le soufre en poudre dans une phiole de verre, qui a le col long jusqu'à la hauteur du tiers de son ventre; on verse dessus de l'huile de therebentine, de noix ou de genievre, en telle quantité que cette liqueur avec le soufre, n'occupe que la moitié de la capacité du ventre, en cet état, on met la phiole sur les cendres chaudes pour l'y laisser l'espace de huit ou neuf heures pendant lesquelles l'esprit de therebentine convertit le soufre en une huile rouge, très-propre à la composition des Feux d'Artifice.

C H A P I T R E I I I .

D U C H A R B O N .

I.

De quel Bois il faut le faire & le préparer.

QUoiqu'en ait dit l'Artificier Malthus, il n'est pas vrai que toutes sortes de bois soient également propres à faire du charbon pour les Feux d'Artifice; la raison & l'expérience font apperce-

voir une grande difference entre celui des bois tendres , & celui de la plûpart des bois durs qui ont de grands pores , comme le chêne , l'éra-ble , le forbier , le bouleau & autres semblables , ceux-là sont plus difficiles à broyer & à s'unir aux autres matieres ; ils sont moins sulfureux & rendent des étincelles moins claires ; ceux des bois tendres , au contraire , sont plus légers , plus friables & moins mêlés de ces parties terrestres qui s'oposent à l'inflammation ; cela n'empêche pas que toutes sortes de charbons ne puissent être mis en usage pour differens sujets , comme pour changer un peu la couleur de feu , ou pour faire de plus grosses étincelles pour les Artifices fixes , auquel cas Malthus peut avoir eu raison de n'en exclure pas même le charbon de terre ; mais pour ceux qui doivent se mouvoir par leur propre force , & pour faire la poudre à canon , il faut le tirer de certains bois.

Les plus tendres & les plus légers sont les meilleurs , tels sont le faule , le coudre , le tilleul , le bois de genievre , le bois blanc , & le bois de bourdeine , qu'on appelle aussi pevine , & en bon terme , *Nerprun*. Les Artificiers ont donné un nom particulier aux charbons de ces meilleurs espèces de bois , soit pour se faire un langage mystérieux , ou par quelques raisons que je ne devine pas ; ils l'ont appelé *Aigremore*.

• *Pour faire du charbon* des bois que nous venons de nommer , il faut plus de précaution que pour les autres , parce qu'ils sont plus inflammables quand ils sont secs , & se réduisent si vite en cendres , qu'on a peu de tems pour les éteindre sans y employer le secours de l'eau.

Si l'on se propose de n'en faire qu'une petite

quantité , après avoir fait peler & sécher le bois ; il faut le fendre par petits échalats & l'enfermer dans un pot de terre dont on lute le couvercle avec de l'argile , afin qu'il n'y entre point d'air. On environne ce pot de charbons ardens qu'on entretient dans le même degré de chaleur pendant l'espace d'une heure , après quoi on le met refroidir avant que d'en tirer le charbon qu'on y trouve formé sans aucun mélange de cendre & de saleté ; par ce moyen on peut réduire en charbon les chenevottes , c'est-à-dire , le bois de chanvre tillé qui est aussi très-bon , & dont on n'en pourroit tirer sans ce moyen. On dit aussi que le linge brûlé fait une sorte de charbon propre aux artifices , mais c'est une épreuve inutile à faire parce qu'il ne conviendrait pas de faire une consommation d'une chose utile à d'autres usages plus importants , comme à faire du papier , &c.

Pour faire du charbon en grande quantité , il faut prendre des branches des bois que nous avons nommé , les écorcer , & les faire sécher.

D'où il suit que le tems le plus propre est celui où le bois est en sève , comme dans les mois de Mai & de Juin , où il est facile de le dépouiller de son écorce.

L'autre avantage qu'on a de faire du charbon dans cette saison , c'est que la chaleur étant déjà forte , pour sécher le bois , on est dispensé de faire chauffer des fours pour le mettre sécher , comme dans les saisons froides & humides.

On coupe des branches de la longueur de trois à quatre pieds , pour en faire des bottes qu'on met de bout dans un trou creusé en terre de grandeur considérable ; là on les brûle de vive flamme , jusqu'à ce qu'on les voye bien pénétrées du feu

réduites en charbons ardens , alors on les étouffe avec des petites branches vertes , ou de la terre , fans y jeter de l'eau.

C'est de cette maniere qu'on fait le charbon pour les moulins à poudre pour le Roi. On se servoit autrefois indifferemment des bois tendres que nous avons nommés ci-dessus , mais sur ce qu'on a reconnu que celui de Nerprun est le meilleur de tous , c'est le seul dont on fait usage partout où l'on peut en avoir commodément. Il n'est pas rare dans plusieurs Provinces du Royaume , & particulièrement en Lorraine où les hayes en sont pleines.

CHAPITRE IV.

DE LA POUÏRE A CANON.

LA poudre *Pyrique* , que nous appellons poudre à canon est un composé de salpêtre , de soufre & de charbon , en telle proportion que lorsqu'on y applique le feu, il se résout subitement en une flamme si violente , qu'elle s'ouvre un passage dans quelque corps qu'elle soit enfermée , comme l'expérience l'a montré à la grande surprise & au grand détriment des hommes.

Ces merveilleux effets ont fourni beaucoup de matière aux raisonnemens des Physiciens , chacun suivant le systême de ses principes , a tâché de les expliquer ; celui des petits tourbillons y a eu bonne part , Messieurs Belidor (a) , Rigot de Morogues (b) , & Dulac (c) , sont ceux qui en ont parlé les derniers , & avec plus de vraisemblance & de science ; les Curieux pourront avoir

(a) Dans le Bombard. Franç.

(b) Dans son Essay sur la pcurare.

(c) Méchanism. de l'Artill.

recours à leurs écrits ; pour nous qui n'avons pas pour objet de raisonner sur les causes physiques, mais seulement sur les mélanges des matieres, en supposant les effets connus de chacune en particulier, nous croyons qu'il suffit aux Artistes de sçavoir.

Premierement, que le soufre commun n'est pas ce soufre principe des Chimistes, qui est la partie inflammable d'un corps, mais que c'est un mixte composé d'une partie d'huile sulphureuse, & d'une partie acide & saline d'un sel fixe qui accable & étouffe par son poids la flamme de cette huile, & l'empêche de s'élever autant que celle des autres huiles enflammées, de sorte qu'il ne peut jetter qu'une petite flamme bleue, s'il s'enflamme tout seul.

Mais si l'on joint au soufre mixte un sel volatile, comme celui du salpêtre, l'action du feu qui met ses sels en mouvement, fait qu'ils écartent les sels fixes du soufre, & laissent à la flamme de la partie huileuse, la liberté de s'exhaler, de s'étendre & de se développer, de maniere qu'il en résulte une grande flamme blanche, au lieu d'une très-petite bleue.

Il ne faut pas s'imaginer que ce grand changement vienne de quelque nouveau soufre que contient le salpêtre, car l'expérience fait voir qu'il n'est pas inflammable par lui-même, comme on l'a souvent éprouvé en le mettant dans un creuset à couvert des étincelles de charbon ; on a beau pousser le feu, il se fond & ne s'enflamme point ; il n'en est pas de même, lorsqu'on y mêle du charbon, par la raison qu'on verra ci-après.

Il est donc clair que l'exhaltation de la flamme du soufre ne vient que de ce qu'elle met en mou-

vement les fels volatiles du falpetre qui la déchargent du sel fixe, qui l'accabloit par son poids ; mais comme les fels sont dans un trop grand mouvement & qu'ils entraînent une partie aqueuse qui est contenue dans le falpetre, ils forment une espece de vent si violent, qu'il éteint la flamme du soufre, de sorte que ces deux mixtes ensemble ne donnent de la flamme que par bouffées qui s'éteignent avant que la matiere soit consommée.

Pour y remédier, il suffit d'y joindre du charbon pilé, lequel séparant les parties salines du falpetre & du soufre, & contenant lui-même un soufre plus pur & plus raréfié, donne un libre passage à la flamme, en sorte que toute la composition prend feu en même-tems, & produit un plus grand effet.

La solidité de cette raison est encore mieux établie par la difference de l'effet de ce mélange enflammé comme dans les fusées, & lorsqu'il est réduit en petits grains comme ceux de la poudre qui laissent de grands intervalles vuides entr'eux, par où la flamme peut se communiquer en un instant à toutes les parties de la matiere ; alors toutes les forces étant réunies, elles produisent un effet infiniment plus considérable que lorsqu'elles s'enflammoient successivement comme dans les fusées.

Nous avons dit que le charbon contenoit un soufre plus pur que celui du soufre minéral, parce que l'expérience nous a fait remarquer que le falpetre mêlé avec le charbon seul, rend une flamme plus grande que lorsqu'il est mêlé avec le soufre seul : je l'ai même éprouvé sur du falpetre fondu.

D'où il faut conclure 1°. Que le soufre mixte donne le feu à la poudre.

2°. Que le salpêtre lui donne la force.

3°. Que le charbon fait la communication du feu dans toutes les parties du mixte.

Il reste à sçavoir, dans quel rapport doivent être ces matieres pour produire le plus grand effet.

I.

Dose des matieres qui entrent dans la composition de la poudre.

Dans les Arsenaux où l'on fait de grandes quantité de poudre, on met 101 livre & demi de matiere pour ne faire qu'un cent pesant, sçavoir, 76 livres & demi de salpêtre bien rafilé & bien sec.

12 liv. & $\frac{1}{2}$ de charbon.

12 liv. & $\frac{1}{2}$ de soufre.

101 liv. & $\frac{1}{2}$.

Ces doses peuvent varier suivant la bonne qualité des matieres, & suivant le plus ou moins de force qu'on se propose de donner à la poudre, c'est pourquoi on trouve des doses bien différentes dans le *grand Art d'Artillerie* de Casimir Siemienowicz.

<i>A Canon.</i>	<i>A Mousquet.</i>	<i>A Pistolet.</i>
Salpêtre ... 100 l.	.... 100 l.	.... 100 l.
Soufre 25	..... 18	..... 12
Charbon ... 25	..... 20	..... 15
2.	2	2.
Salpêtre .. 100	.... 100	.... 100
Soufre 20	..... 15	..... 10
Charbon ... 24	..... 18	..... 8

M. Belidor, dans son Architecture hydraulique, Tome I. pag. 352, dit que la meilleure maniere de faire le mélange de ces trois matieres pour la poudre de guerre, est de mettre trois quarts de salpêtre, un huitieme de soufre & autant de charbon, comme trente livrés de salpêtre, cinq livres de charbon, & autant de soufre. Total 40 livres.

La force de la poudre dépend encore beaucoup de la maniere de la faire ; car l'expérience fait voir que la mieux battue & grenée, est la meilleure. En voici le détail suivant l'usage ordinaire dans les moulins à poudre.

On met dans un mortier de cuivre avec un peu d'eau, trois quarts de salpêtre, & l'on partage l'autre quart entre le charbon de Bourdaine & le soufre, observant néanmoins qu'il y ait un peu plus de charbon que de soufre ; cette composition y est battue par le moyen d'une machine assez commune, & semblable à celle des foulons & des papeteries où les pilons sont de grandeur proportionnée à leurs mortiers, d'environ quatre-vingt mille coups en 24 heures, plus ou moins, suivant la saison, à raison de 3500 coups par heure. C'est-à-dire, près d'un coup par seconde ; en y mettant de l'eau de 4 en 4 heures. Au bout de 20 heures, on retire du mortier cette composition toute humide pour la faire grener dans un tamis appellé *grenoir*, dans les trous duquel on la fait passer par le moyen d'un rouleau de bois, qu'on remue pour qu'il presse cette pâte, & la fasse traverser le tamis par petites colonnes interrompues qui forment des grains un peu cylindriques, parmi lesquels il se mêle des parties écrasées & trop petites qu'on appelle le *poussier*, qu'il faut encore séparer des grains bien for-

més. C'est pourquoi il faut remettre le tout dans un tamis plus fin, où les grains restent dégagés du poussier qui tombe & qu'on ramasse pour le mettre dans le mortier, en y ajoutant un peu d'eau pour le rebattre & le grener ensuite comme ci-devant.

La poudre étant faite, il ne reste plus qu'à la faire sécher en l'étendant sur des planches au soleil, si le tems est beau, ou dans un four s'il est humide, observant de prendre toutes les précautions nécessaires pour en prévenir l'inflammation.

Lorsqu'elle est bien sèche, on la repasse encore par le tamis pour ôter le poussier qui se fait en séchant & en la remuant.

Nous avons dit qu'on battoit la matiere de la poudre plus ou moins long-tems, suivant la saison, parce qu'on observe qu'elles se lient plus vite en Hiver qu'en Eté, les Ouvriers disent que c'est parce qu'alors l'eau est plus forte, cela veut dire qu'elle est plus compacte pendant le froid que dans la chaleur.

Nous avons dit aussi que la poudre étoit d'autant plus forte qu'elle étoit battue, cela est vrai, mais il y a encore d'autres moyens d'en augmenter la force. 1°. En prenant du salpêtre d'une cuite au-dessus de l'ordinaire. 2°. En l'arrosant avec de l'eau où l'on a mis un peu de chaux vive, par exemple, sur un pot, la grosseur d'une noix.

Nous ne disons rien des précautions que l'on doit prendre pour éviter le feu dans les pilons & mortiers, crainte des accidens d'incendie, & même les petits cailloux & grains de sable; faute de ces attentions, on voit fort souvent les moulins à poudre sauter.

Pour ne faire qu'une petite quantité de poudre on peut se servir de la maniere des Payfans Cosa-

ques dont parle Siemienowicz ; ils mettent dans un pot de terre leur dose de salpêtre, de soufre & de charbon avec une quantité suffisante d'eau pour la faire bouillir à petit feu pendant l'espace de deux ou trois heures, jusqu'à ce qu'elle soit tout-à-fait évaporée, & ne laisse qu'une pâte convenablement épaisse pour être grenée, comme nous l'avons dit ci-devant.

On en fait aussi facilement sur une pierre à broyer des couleurs, comme si on vouloit peindre avec les matières broyées : quand elles le sont suffisamment, il ne s'agit plus que de les grenner comme il a été dit : on sçait que plus les grains sont petits, plus elle est forte, parce qu'ayant moins de masse, ils sont plus promptement enflammés que les gros.

I I.

Origine de la poudre.

Après avoir parlé de la manipulation de la poudre, je dois dire quelque chose de son origine, qui est cependant assez incertaine.

Il y a quelque apparence qu'elle étoit inventée du tems d'Alexandre le Grand, à en juger par ce que Philostrate dit d'une Ville voisine du fleuve Hyphefis qui est dans les Indes orientales, laquelle passoit pour imprenable & ses habitans pour des parens des Dieux parce qu'ils lançoient des foudres & des éclairs sur leurs ennemis, ce qui ne peut être que l'effet de la poudre.

Cette conjecture se trouve confirmée par le rapport des Voyageurs qui ont avancé qu'elle étoit en usage dans les Indes, & particulièrement dans les Isles Philippines vers l'an 85 de J. C.

C'est-à-dire 1265, avant qu'elle fut connue en Europe où l'on fixe son époque vers l'an 1350. & en France en 1366. S'il est vrai, comme le dit le P. le Comte Jésuite, que les Chinois ont la poudre à canon de tout tems, on a lieu de penser que de-là elle a passé dans les Indes voisines, & ensuite en Europe, ce qui ôte à Bertolde Schwartz, Moine Allemand, la gloire d'en avoir été l'Inventeur, comme on le dit communément.

I I I.

Maniere de connoître les bonnes & mauvaises qualités de la poudre.

On trouve de si grande difference entre les poudres de différentes Fabriques, qu'il est nécessaire d'en connoître les degrés avant que d'entreprendre d'en faire usage pour les Artifices.

1^o. On en juge *par la vue*, en examinant sa couleur qui doit approcher de celle de l'ardoise. Si elle est plus noire & qu'elle noircisse le papier sur lequel on la remue, c'est marque qu'il y a trop de charbon ou d'humidité. Si étant exposée au soleil on y apperçoit quelques parties qui brillent, c'est marque que le salpêtre est mal pilé & mélangé.

2^o. On en juge *par le toucher* en brisant quelques grains de poudre entre ses doigts. 1^o. Si elle se brise aisément, c'est une marque qu'elle contient trop de charbon. 2^o. Si en la brisant du bout du doigt sur une table bien unie, on trouve des grains inégalement durs & quelques-uns qui piquent en quelque façon, c'est une preuve que le soufre n'est pas bien incorporé avec le salpêtre.

3^o. Enfin on en juge *par l'épreuve du feu* de

plusieurs manieres. 1°. Si lorsqu'on en met une pincée sur du papier blanc, & qu'on en approche doucement un charbon ardent, elle prend feu subitement, & jette en l'air une fumée qui s'élève en forme de couronne, sans laisser ni noirceur ni flameche qui puisse brûler le papier; c'est la véritable marque de la bonne poudre & bien seche, de sorte qu'on pourroit faire cette épreuve sur la main sans se brûler. La mauvaise poudre fait un effet tout contraire.

2°. Par *l'éprouvette*, qui est une machine ainsi appelée, parce qu'elle est faite exprès. Il y en a de différentes façons.

La plus commune de ces machines est faite en forme de pistolet avec une platine montée sur un petit fût de bois dont le canon qui est de fer, long d'environ un pouce, est placé verticalement & seulement assez grand pour contenir une bonne pincée de la poudre qu'on veut éprouver; il est couvert d'un petit couvercle de fer qui tient à une roue dentelée dont les crans sont arrêtés par un ressort qui est au bout du fût; quand on lâche la détente de la batterie, la poudre qui prend feu chasse la roue avec violence & lui fait parcourir un certain nombre de crans qui marquent le degré de sa force; cette espece d'éprouvette qui est sujette à la rouille & aux impressions du tems, peut avec la même poudre, marquer differens degrés de force, selon qu'elle est nette, échauffée, huilée ou mal entretenue: elle n'est plus guere en usage.

On en a imaginé d'autres qui ne sont pas sujettes aux mêmes inconvéniens, & se font plus facilement & à moins de frais. Telle est celle qu'on attribue au P. Sebastien Carme.

1°. Celle-ci (fig. 1.) est un petit canon C, grand comme un dez à coudre, scellé sur une plaque de cuivre placée sur la traverse inférieure ED, d'un assemblage de bois ABDE de 10 à 12 pouces de longueur, au milieu duquel est une crémaillere mobile MR à laquelle est pendue une masse de plomb M d'environ deux pouces de diametre, coulant le long des montans AE & BD, par des tenons NO dans des coulisses pratiquées dans ces montans, cette crémaillere est arrêtée dans ses crans par deux tenons mobiles TV, tournans sur les points A & B qui laissent monter la crémaillere, & empêchent qu'elle ne puisse retomber. On met le feu à la poudre contenue dans le canon C par la lumiere I, après l'avoir couverte du massif M qui est poussée au moment de l'inflammation à une certaine hauteur où il reste suspendu par les tenons TV; la poudre qui le pousse le plus haut, est la meilleure. Ainsi elle sert à comparer la force des différentes poudres qu'on veut éprouver; mais elle ne montre pas son degré de force, eu égard à d'autres qu'on n'a pû éprouver ailleurs.

2°. On en trouve une propre à cet usage dans les machines approuvées par l'Académie des Sciences, inventée par Mr. Damé, Officier d'Artillerie: c'est un tuyau quarré, recourbé ABCDE (fig. 2.) dont le bout AB est solidement bouché, & ED ouvert; vers le bout AB est un petit canon creux G capable de contenir un pouce, ou demi pouce cube de poudre. Ce canon se remplit de poudre & se ferme en dehors par le moyen d'une vis V.

On arrête ce tuyau ainsi préparé contre quelque pièce de bois, de maniere qu'il y soit solidement attaché, situant la branche BC, posée bien

à plomb ; en cet état , on remplit le tuyau d'eau , & pour mettre le feu à la poudre , dont le canon n'a point de lumière , on chauffe tellement la Vis qui le bouche qu'elle y met le feu , ce qui est facile en soufflant contre un charbon allumé avec un soufflet ou un chalumeau ; lorsque la poudre s'enflamme , elle chasse l'eau quelle fait dégorger par le bout ouvert ED , & montre un espace vuide , dont on mesure le cube que l'on compare à celui de la poudre contenue dans le canon , observant qu'il faut doubler le vuide trouvé dans une branche du tuyau , parce que s'étant remise de niveau , il y en a autant dans l'autre qui est bouché.

Supposant que le tuyau ait cinq pouces de vuide en quarré , c'est-à-dire , 25 de surface , & que le canon ou chambre à poudre soit de demi pouce , on verra que l'eau déplacée , fera tout au moins de 500 pouces cubes ou ce qui est la même chose , de 4000 demi pouces cubes , dont un pouce en contient 8 , c'est-à-dire , que la dilatation de l'air poussé par la flamme , fera 4000 fois plus étendue que le volume de la poudre enflammée ; si la poudre est bonne , elle fera une moitié en sus plus considérable , c'est-à-dire , de 6000 fois le volume de la poudre.

30. On l'éprouve aussi plus simplement en rangeant des grains de poudre qui se touchent en ligne droite : si l'on en interrompt la suite en ôtant alternativement 8 grains , & qu'on mette le feu au premier séparé de cet intervalle , le second prendra feu , le troisième , autant écarté , de même , & ainsi de suite ; en sorte que si elle est très-bonne , le feu prendra à 10 grains d'intervalle vuide , auquel cas , on verra que la poudre aura enflammée un espace 8000 fois plus grand que son

volume ; car le rayon de la sphere d'inflammation étant de 10 grains , son diametre fera de 20 , & son cube de 8000 ; or les spheres font entre-elles comme les cubes de leur diametre , donc la force de la poudre est bonne.

4°. Pour la guerre on éprouve la poudre avec un mortier fait exprès pointé à 45 degrés d'élévation , dans lequel trois onces de poudre doivent pousser un boulet de 60 livres à 50 toises & au-de-là Au-dessous elle n'est pas recevable, mais par les épreuves faites aux Ecoles d'Artillerie , la distance du jet n'est pas toujours égale , elle varie suivant les degrés de chaud ou de froid , de condensation & raréfaction de l'air.

I V.

Moyens de rétablir la poudre gâtée , dans sa premiere force.

La poudre se gâte lorsqu'elle est dans quelque lieu humide. On a cru que c'étoit parce que le salpêtre se fondoit & couloit insensiblement au fond du baril qui devenoit plus pesant que le haut ; mais quelques Officiers d'Artillerie ne conviennent pas de cette expérience.

Il est cependant vrai que l'humidité défunit les matieres , parce que le charbon qui est poreux , se remplissant de parties aqueuses , se détache du soufre & du Salpêtre , l'expérience fait aussi voir que la vieille poudre , quoique conservée dans des futs de bois , s'affoiblit , soit parce que le sel le plus volatil du salpêtre se dissipe par les pores , soit que le ressort de l'air enfermé dans la poudre , se relâche , & donne passage à l'évaporation de l'air.

Cette conjecture se confirme par le prompt af-

foiblissement de la poudre qui n'est pas enfermée. Pour la rétablir, il ne suffit pas, comme Siemienowicz le prétend, de mêler la vieille avec autant de nouvelle, & de la faire sécher sur des planches au soleil; il faut nécessairement la rebattre au moulin, & y ajouter de nouveau salpêtre pour remplacer celui qui s'est dissipé, ce que l'on peut connoître par la diminution du poids de la poudre. Comme on n'a pas par-tout la commodité de renvoyer la poudre au moulin, on peut faire usage de la recette de l'Auteur cité, si la chose en vaut la peine, car la dépense pourroit excéder la valeur de la poudre; c'est de faire une lessive avec deux mesures d'eau-de-vie, une mesure de salpêtre clarifié, mis en poudre, deux mesures de bon vinaigre fait de vin blanc, du sel protique, de l'huile de soufre & du camphre dissout dans de l'eau-de-vie, de chacun une demie-mesure.

Cette lessive étant coulée à travers une grosse étamine, on en arrosera la poudre gâtée, & on la fera sécher dans des vaisseaux de bois, réitérant cette opération, & après que la poudre est bien sèche, on la resserrera. Toutes les vieilles poudres inutiles pour l'artillerie, ne sont pas de rebut dans les Artifices, on en tire bon parti.

V.

Des différentes couleurs qu'on peut donner à la poudre non enflammée, en diminuant un peu de sa force.

Quoique nous n'ayons point de couleur plus convenable à la poudre que le noir grisâtre qu'elle tire du charbon qui domine dans le mélange du salpêtre, on peut cependant lui donner différentes

couleurs , mais non pas fans diminuer de sa force ; car rien ne peut remplacer parfaitement le charbon ; ainsi c'est une pure curiosité assez inutile dont je fais mention , sur la foi de Siemienowicz.

Pour faire de la poudre blanche , il faut ajouter à 10 livres de salpêtre une livre de soufre , & autant de poudre de bois de chanvre tillé & séché.

Ou bien à 6 livres de salpêtre , une livre de moële de sureau desséché & pulvérisé.

Ou bien , au lieu de sureau , une once de tartre calciné jusqu'à ce qu'il soit devenu blanc , & ensuite bouilli dans de l'eau commune , jusqu'à ce qu'elle soit toute évaporée.

Pour la teindre en rouge , on fait bouillir dans de l'eau teinte de bois de Brésil , ou du vermillon , une livre de papier haché & mis en poudre qu'on fait sécher après qu'il a bouilli , pour le pulvériser & mêler avec une livre de soufre , & 8 livres de salpêtre.

Ou bien sur 6 livres de salpêtre on met une livre de soufre , demie-livre d'ambre , & une livre de santal rouge.

Pour la teindre en jaune , on prend sur 8 livres de salpêtre , une livre de soufre & autant de safran sauvage , qu'on fait bouillir dans l'eau-de-vie avant que de le faire sécher & réduire en poudre.

Pour lui donner la couleur verte , on fait bouillir 2 livres de bois pourri avec du verd de gris dans de l'eau-de-vie , on le fait sécher & pulvériser pour le mêler avec une livre de soufre & 10 livres de salpêtre.

Pour lui donner la couleur bleue , on fait bouillir dans de l'eau-de-vie avec de l'indigo , une livre de sciure de bois de Tilleul qu'on fait ensuite

sécher & réduire en poudre , pour la mêler avec une livre de soufre & 8 livres de salpêtre.

On pense bien que toutes ces doses où il est parlé des poids de livre , doivent s'entendre de tout autre poids comparés entr'eux , comme des onces & demi onces , ou toute autre partie , ainsi lorsqu'on dit de mêler uné livre de soufre avec 8 livres de salpêtre , cela signifie qu'il faut prendre la huitième partie , ainsi du reste.

V I.

De la poudre muette.

C'est une erreur de croire qu'il y ait de la poudre ~~vrayement~~ *muette* , c'est-à-dire , qui ne fasse aucune détonation , lorsqu'elle prend feu dans un lieu enfermé , comme dans un canon ou ailleurs , de sorte qu'elle s'ouvre un passage , & chasse , par exemple , un boulet sans faire aucun bruit ; car tout le monde sçait que le bruit n'est autre chose , qu'une agitation de l'air dans un mouvement subit & violent ; il ne peut cesser ou diminuer qu'à mesure que le mouvement se ralentira : sur ce principe , on voit clairement qu'en ôtant l'activité de la poudre , on lui ôteroit la force de se faire jour au travers des obstacles qu'on lui oppose dans un canon , puisqu'en ôtant ces obstacles , comme dans un fusil chargé de poudre , sans bourre ni boulet , il se fait encore une détonation. On peut étendre plus au long ce raisonnement , mais sans s'y arrêter davantage , il suffit de dire que c'est l'invention des Arquebuses à vent qui a donné lieu à ce faux bruit répandu dans le peuple , qu'il y a de la poudre *muette* , c'est-à-dire qui ne fait point de bruit dans un canon.

Ce sentiment est celui de Rohault, qui dit que les premiers Inventeurs de ces Arquebuses, pour cacher leur secret, se sont vantez d'avoir trouvé celui de la poudre muette; mais il est aisé, dit-il, » de juger que cette poudre est une chose tout- » à-fait fabuleuse, parce que tout corps qui est ca- » pable de chasser une bale hors du canon avec la » même vitesse que la flamme qui naît de la pou- » dre le chasse, doit aussi frapper l'air avec la » même force, & par conséquent, faire autant » de bruit; mais comme il s'en faut beaucoup, » qu'une arquebuse à vent chasse son plomb avec » autant de vitesse que les arquebuses ordinaires, » ni qu'elle fasse autant d'effet, il n'y a pas lieu de » s'étonner, si en tirant elle fait aussi moins de » bruit. »

Malgré la justesse de ce raisonnement, il s'est trouvé des gens qui ont cherché les moyens de faire une poudre muette. Voici leurs compositions qui ne font que diminuer le bruit au préjudice de la force, & dont je ne garantis pas l'effet. La première est de mêler une livre de Borax dans deux livres de poudre commune.

2^o. Mêler une demie-livre de pierre Calaminaire & autant de Borax à la même quantité de deux livres de poudre: après avoir bien pilé & incorporé ces matières, on en fait de la poudre grenée.

3^o. Si l'on ajoute à 6 livres de poudre, une demi-livre de poudre de Taupes calcinées dans un pot vernissé, avec autant de Borax de Venise.

4^o. Ajoutez à 6 livres & demi de salpêtre 8 livres & demie de soufre, une demi livre de poudre faite avec la seconde écorce de sureau, & 2 livres de sel commun; cette composition paroît bien

bien mauvaise pour la fin qu'on se propose.

Enfin les Auteurs de ce secret prétendent que le papier brûlé & la double semence de foin battue, ôtent le bruit de la poudre ; que le fiel de Brochet produit le même effet, en maniant de la poudre ordinaire avec des mains frottées de ce fiel.

Tous ces ingrédients ne peuvent diminuer le bruit de la poudre sans en ôter la force, par conséquent ce seroit la gêner sûrement que de les y mêler, sans apparence de la rendre muette.

De la Poudre fulminante.

On appelle ainsi une composition de trois parties de salpêtre, de deux parties de sel de tartre, & d'une partie de soufre, pilées & incorporées ensemble ; si on la met dans une cuillière de fer ou d'argent sur un petit feu pendant un quart d'heure, ou une petite demie-heure, elle s'enflamme, & fait une si grande détonation, qu'un gros de cette poudre fulmine, & fait presque autant de bruit qu'un canon, ce qui lui a donné le nom de poudre fulminante.

Elle a deux effets particuliers, différens de ceux de la poudre à canon.

L'un, qu'elle fait un si grand bruit sans être enfermée, qu'elle perce, pour ainsi dire, les oreilles ; l'autre, qu'au contraire de la poudre à canon, elle agit du haut en bas d'une telle force, qu'elle perce une cuillière de cuivre ; celle de fer résiste davantage.

Comme l'effet de cette poudre vient de l'étroite liaison des parties du tartre avec le salpêtre & le soufre ; il résulte que si l'on fait chauffer ces

34 T R A I T E' D E S F E U X
matieres à un trop grand feu , elle produit beaucoup moins d'effet dans sa détonation , parce qu'elles ont été trop agitées pour pouvoir se lier intimement.

On fait aussi pareille chose avec de l'or , ce qu'on appelle de *l'or fulminant* ; mais comme la matiere est trop précieuse , nous renvoyons ceux qui en ont à perdre à la Chimie de l'Emery , qui en donne le secret & en explique les effets.

L'une & l'autre de ces poudres ne sont que des curiosités de Physique , inutiles pour nos Feux d'Artifices.

De la Roche à Feu.

On fait avec de la poudre ordinaire , du salpêtre , & du soufre fondu , une composition qu'on appelle *Roche à feu* , dont on se sert dans les Artifices Militaires , & quelques fois dans ceux qui ne sont que pour le spectacle. La dose est sur une livre de soufre fondu , quatre onces de salpêtre en farine , & autant de poudre ; on jette le salpêtre sur le soufre en le fondant à un très-petit feu , & en remuant le tout , & on continue de même avec la poudre , & quand la mixtion commence à se refroidir , on y jette trois onces de poudre grenée : il faut bien prendre des précautions pour que le feu n'y prenne pas , j'y ai été attrapé.

En voici d'une autre composition. Mettez dans un pot vernissé trois livres de soufre grossièrement pilé , sur un petit feu de braise qui ne flambe point , pour l'y faire fondre doucement , vous y ajouterez une livre de suif de mouton , & autant de poudre pilée & tamisée , avec autant de salpêtre aussi pilé ; tout étant bien mêlé , jetez-le dans un bassin & le laissez refroidir.

Ou bien , si vous avez des Artifices à couvrir , de cette maniere , versez-en dessus avec une cuilliere , pendant qu'elle est chaude & liquide.

On peut aussi la rendre meilleure , en y mettant un peu d'antimoine pulvérisé , du safran de Mars appelé *Crocus Metallorum* , ou de l'acier calciné , avant que d'y mettre la poudre & le salpêtre,immédiatement après que le soufre est fondu.

Des Matieres combustibles , propres à produire des feux de differentes couleurs.

Quoique la couleur de la flamme en général & des charbons ardents , ne paroisse pas susceptible d'un grand nombre de variations bien sensibles , il est cependant vrai qu'en comparant les feux que produisent differentes matieres , on y apperçoit une grande varieté de couleurs.

I.

Des Lumieres qui approchent du blanc.

Le salpêtre mêlé de très-peu de soufre , donne une flamme blanche , très-claire & très-brillante.

Le camphre en produit une d'un blanc plus mat & tirant sur la couleur de lait.

La râpure d'ivoire en produit une un peu plus plombée & livide , quoiqu'argentine , & d'un blanc reluisant.

II.

Du Bleu.

Tout le monde sçait , & on l'éprouve journellement , en donnant feu à des allumettes , que le soufre produit une flame très-bleue ; celle de l'eau-de-vie est à peu près de même couleur.

I I I.

Du Verdâtre.

Le fel Armoniac enflammé, donne une lumiere verdâtre; la limaille de cuivre mêlée dans les matieres combustibles des charbons, soufre & salpêtre dosées pour les fusées, s'embrâse en étincelles de couleur tirant aussi beaucoup sur le verd.

I V.

Du Jaunâtre.

La râpure d'ambre jaune, produit un feu qui participe de sa couleur, tirant sur la citrine.

V.

Du Rougeâtre.

L'Antimoine crud donne un feu de couleur rougeâtre mêlée de jaune; celui du charbon de chêne participe plus du rouge que du jaune, & la scieure de bois plus de cette dernière couleur.

V I.

Du Rousseâtre.

La Poix Grecque rend une flamme rousse, tirant sur la couleur de bronze, & la poix noire produit un feu plus obscur, avec beaucoup de fumée.

V I I.

Du Brillant clair.

La Limaille de fer ou d'acier mêlée avec la

poudre & le salpêtre, produit un si grand effet de clarté qu'elle a donné occasion à la distinction des Feux en *brillant & feu commun*; c'est-à-dire avec limaille, & sans limaille mêlée: il faut qu'elle soit neuve sans rouille, & récemment mise en œuvre; car au bout de quelques jours, le salpêtre la rouille, & en détruit le bel effet.

Je ne doute point que par le moyen de la Chymie, on ne puisse perfectionner chacune de ces couleurs: je sçai un Apoticaire qui s'y est exercé, & qui y a réussi, mais il n'a pas encore communiqué au Public ses découvertes.

Il y a une manière très-simple de donner au feu l'apparence de telles couleurs que l'on voudra, même des plus vives, c'est de le faire regarder au travers d'un corps transparent, coloré de verd, de jaune, de rouge, de bleu, &c. comme de l'eau teinte, mise dans des flacons, du verre, du tafetas, du papier mince ou huilé, du talc, de la corne, & autres corps semblables; mais ce moyen n'étant pas intrinsèque au feu, ne peut servir qu'à l'apparence des Feux fixes, comme sont ceux des lampions, des torches, & autres illuminations.

Eau combustible dont la flamme est très-peu active sur les Corps.

Prenez de l'huile de Pétreol, de l'huile de Térébentine, de la chaux vive, de la graisse de mouton & du sain de porc, en parties égales, que vous battrez ensemble jusqu'à ce qu'elles soient incorporées; faites-les distiler sur les cendres chaudes, ou sur des charbons ardents, vous en tirerez une huile qui agit fort peu sur les corps

où on la brûle, en sorte qu'on pourroit presque lui donner le feu sur la paume de la main, sans se brûler. Il est cependant bon d'avertir ceux qui en voudront faire l'épreuve, de ne pas se fier sur la parole de Siemienowicz, car sa flamme s'est fait sentir vivement à un de mes amis qui voulût en faire l'épreuve.

CHAPITRE V.

DES FEUX DE SENTEUR.

ON est fort dans le gout chez quelques Nations d'Allemagne & du Nord, de parfumer les maisons par le moyen des Feux de Senteur.

Du Camphre.

Dans l'Isle de Borneo & dans les Indes, il croît une espece de fort grands arbres, qui ressembleroient à peu près aux faules, s'ils étoient un peu plus noirâtres, desquels distille une résine qu'on appelle *Camphre*, que le Soleil blanchit: on en apporte beaucoup pour la Médecine & la Chirurgie, elle est aussi excellente pour nos feux d'Artifice. Le meilleur Camphre est sans tache, blanc, friable & transparent; il est si susceptible du feu, qu'il brûle dans l'eau; son feu est clair, & répand une odeur agréable dans l'air.

Cette résine est composé d'un sel si volatile, qu'elle diminue de volume par l'évaporation, quoiqu'elle soit déposée dans un lieu fermé: pour la réduire en poudre, il faut la broyer doucement avec du soufre commun.

De la subtilité des parties du Camphre, il résulte un effet assez curieux.

On fait bouillir de l'eau-de-vie avec un peu de camphre dans un bassin enfermé dans un petit cabinet, jusqu'à ce qu'elle soit toute évaporée. La vapeur qui en sera exhalée, étant retenue en dedans par la porte & la fenêtre fermée, si on entre dans ce cabinet avec une bougie allumée, tout le cabinet paroît subitement en feu, comme une éclair, sans faire aucun mal ni aux assistans ni à ce qui peut s'y trouver de combustible.

Le camphre dissout dans de l'esprit de vin; fait le même effet; par ce moyen, il est facile de faire paroître des éclairs.

On fait aussi avec le camphre une huile qui brûle avec une vivacité admirable.

On le broye dans un mortier avec de l'huile d'amande douce jusqu'à ce qu'il ne fasse plus qu'une huile verdâtre, ou bien on le met dans une phiole de verre bien bouchée sur un four chaud, où il se dissout.

On en fait encore une autre sorte d'huile qui n'est qu'une dissolution d'une partie de camphre dans deux parties d'esprit de nitre fait au bain-Marie.

Toutes ces matieres trouvent leur place dans la composition des Feux d'Artifices, comme on le verra plus bas.

Du Benjoin.

C'est une Résine très-connue chez les Parfumeurs, qui nous vient du Levant des environs de Samarie, mais plus communément des Indes Orientales, où l'on en trouve de différentes especes distinguées par les couleurs jaunâtre, grise, ou brune; le meilleur est celui qui est friable, & rempli de taches blanches.

On tire les fleurs de Benjoin à peu près comme celles du soufre ; on met dans un pot de terre haut & étroit qui ait un petit rebord , trois ou quatre onces de Benjoin grossièrement pulvérisé , on couvre le pot d'un cornet de papier qu'on lie au tour sur le bord , après quoi on le place sur les cendres chaudes , crainte que le trop de feu ne fasse monter un peu d'huile avec les fleurs qu'il jaunît ; de deux en deux heures on retire le cornet où l'on trouve les fleurs attachées. On y en remet un autre , & l'on continue jusqu'à ce que ces fleurs , qui se subliment en forme de petites éguilles blanches , paroissent jaunes & huileuses , alors il faut retirer le pot , & mettre ce qui restera dans une petite cornue de verre , à laquelle on adapte un récipient pour faire distiller au feu de sable une huile épaisse & odorante , dont on fait usage pour les Feux de parfums.

Des Pastilles.

Prenez du Storax Calamité , du Benjoin , de la gomme de Genièvre , de chacun deux onces ; de l'Oliban , du Mastic , de l'Encens , de l'Ambre blanc & jaune , & du camphre , de chacun une once ; si l'on veut animer le feu de ces pastilles , on peut y joindre 3 onces de salpêtre , & 4 onces de charbon de Tilleul. Toutes ces matieres étant bien pulvérisées & incorporées ensemble , il faut les humecter avec de l'Eau-Rose , dans laquelle on aura fait dissoudre un peu de gomme Arabique ou adragant , pour en former une pâte dont on fait des petites boules ou de petits trochiques coniques en pain de sucre , d'un petit pouce de haut , qu'on fait sécher au Soleil.

On peut varier ces doses comme l'on veut, il n'en résulte qu'un peu plus ou moins de parfum ; on y en peut mêler d'autres que ceux que nous avons nommé comme des cloux de girofle, &c.

L'usage des pastilles est si commun en Allemagne que dans la plûpart des bonnes maisons, on en brûle après le repas, dans les sales à manger pour en dissiper l'odeur que les viandes, y laissent nécessairement ; la mode des odeurs, qui a été si en vogue en France, n'est pas exclue de chez quelques particuliers : ceux qui ont des pastilles, en trouvent l'usage si agréable, que plusieurs en ont apporté d'Allemagne dans la dernière guerre.

Des Flambeaux, Lampes & Vases à Feux de Senteur.

Pour faire un flambeau qui parfume l'air, il n'y a qu'à mêler la composition des pastilles dans de la cire fondue avec un peu de poix résine, & de poix blanche, & en former un flambeau à l'ordinaire, avec une méche de coton.

Pour une Lampe, il faut mêler les mêmes poudres avec de la térébentine, peu de poix résine & quelque huile, pour les mettre dans une lampe, ou dans un plat de grès, avec une méche au milieu.

Les Vases à feu de senteur se font de même à peu de chose près ; on prend du storax, du Benjoin, & de l'encens en parties égales, une demie part de camphre, & un quart de part de vernis en grain, avec autant de charbon doux. Après avoir pulvérisé toutes ces matières, on le pétrit ensemble avec de l'huile de Genièvre, & on en remplit un vase de terre, dont le col est étroit, parce que lorsqu'on y met le feu, la flamme s'y élève davantage.

Ancien-
neté de ces
Illumina-
tions de
Feux de
Senteur.

Ces sortes d'illuminations qui ne sont pas fort en usage chez nous, l'étoient beaucoup chez les anciens Peuples de l'Orient, comme on l'apprend de Xenophon & d'Herodien, qui disent que les Rois de Perse ne faisoient leurs Entrées triomphantes que de nuit, pour y être éclairés par des vases & des flambeaux parfumés, que l'on portoit devant eux.

CHAPITRE VI.

DES MÊCHES A FEU.

LE mot de Méche signifie en général une matière préparée pour prendre subitement, conserver, ou porter le feu.

I.

La méche faite pour prendre promptement le feu, appelée *Amadou*, se fait de deux manieres, 1^o. avec du linge brûlé réduit en charbon, qu'on empêche de se consumer & réduire en cendres, en l'étouffant si-tôt qu'il est suffisamment allumé. Pour que cette méche soit bonne, il faut que le linge ne soit pas gras, mais blanc de lessive.

2^o. Elle se fait avec une sorte de grands champignons qui viennent sur les arbres, particulièrement sur les Chênes, les Frênes & les Noyers, où l'on en trouve qui ont plus d'un pied de diametre: on les appelle en terme de Botanique, *Agaric mâle*, & dans plusieurs Provinces, *Boulot*, *Bolei*, ou *Bolet*, du latin, *Boletus*, qui signifie une sorte de champignons.

On pend ces champignons à la cheminée pour les faire sécher, & quand ils sont un peu amortis, on les coupe par tranches minces comme du cuir,

qu'on bat long-tems avec un maillet de bois , ensuite on les fait bouillir dans une lessive où l'on met du salpêtre & un peu de poudre ; enfin on les met sécher sur des planches dans un four médiocrement chaud : quand elles sont séches , on les rebat encore un peu pour les rendre souples & molles , alors elles sont si susceptibles du feu , que la moindre étincelle d'un caillou les allume : on l'appelle ainsi préparée , *Amadou* , & plusieurs la nomment à Paris méche d'Allemagne.

I I.

La seconde espèce de *Meche* , sert à conserver la *lumière* du feu dont l'aliment se tire des matières grasses , bitumineuses & huileuses , comme dans les torches & dans les lampes ; pour cet usage on se sert communément de fil de coton , pour faire les méches , & pour les lampes , on peut se servir d'alun de plume & de papier tortillé.

I I I.

La troisième espèce , est celle qui sert à *conserver le charbon du feu* en volume toujours égal , dont on fait grand usage à la guerre & pour les Feux d'Artifices : celle-ci se fait avec des cordes préparées , comme nous allons le dire. On l'appelle simplement *Meche* , ou pour éviter l'équivoque de la signification , *Corde à feu*.

On fait filer des cordes de la grosseur d'un doigt avec des étoupes de chanvre ou de lin ; on les fait bouillir dans une lessive faite avec de la cendre de bois dur , mêlée d'un tiers de chaux-vive , d'une partie de salpêtre , & de deux parties de suc de fiente de bœuf ou de cheval , bien coulée & passée par une étamine ou un drap de

laine ; les cordes étant arrangées dans une chaudiere , on verse dessus cette lessive , dans laquelle on la fait bouillir sans cesse l'espace de deux ou trois jours , y en mettant de nouvelle à mesure qu'elle diminue ; alors on retire les cordes en les essuyant avec un chiffon pour les pendre à l'air ou au Soleil , où on les laisse jusqu'à ce qu'elles soient sèches.

Ces fortes de méches ont deux inconvéniens pour le secret de la Guerre , l'un , en ce qu'elles rendent de la fumée : & l'autre , qu'elles répandent une odeur qui indique le lieu où elles sont. On a tâché d'y remédier par l'opération suivante.

I V.

Moyens d'empêcher la fumée & la mauvaise odeur des Méches.

On met dans un pot de terre qui ne soit pas vernissé , un lit de sablon bien lavé & bien net , sur lequel on range la méche en spirale , de maniere qu'il y ait un doigt d'intervale entre chaque révolution de cordes , afin qu'elles ne se touchent pas ; on met dessus un nouveau lit de sablon , & l'on continue ainsi alternativement jusqu'à ce que le pot soit rempli ; alors on le couvre de son couvercle de terre , en bouchant la jointure avec de la terre grasse afin qu'il n'y entre point d'air ; on laisse ce pot ainsi luté sur les charbons ardents pendant quelque tems ; ensuite on le met refroidir pour en tirer les méches qui brûleront sans exhâler aucune mauvaise odeur , & presque sans fumée , si on brûle la meche sous la cendre de Genièvre , de sorte qu'on peut la cacher facilement : c'est de la même maniere qu'on prépare les éponges communes.

V.

vi
Étoupilles.

La quatrième espèce de méches, est celle qui sert à porter le feu d'un endroit à l'autre promptement, on l'appelle *Étoupille*.

La manière la plus simple & la meilleure pour les faire, est d'écraser de la poudre dans de l'eau pure pour en faire une pâte liquide, dans laquelle on trempe les méches faites de fils de coton doubles autant qu'il est nécessaire pour la grosseur qu'on veut leur donner, suivant les usages auxquels on les destine. Cinq ou six fils suffisent pour les plus ordinaires; quant à la longueur, elle est encore plus arbitraire, parce qu'on en coupe ce qu'on veut, & on ajoute des bouts lorsqu'elle est trop courte pour la place où elle doit être mise.

Après avoir fait tremper ces méches quelques heures dans du vinaigre, on les passe dans cette pâte liquide, ou simplement dans du poussier sec, pendant qu'elles sont mouillées, on les presse pour en exprimer l'eau autant qu'on peut, & les disposer ainsi à sécher plutôt, puis on les expose à l'air sur des planches, ou sur des cordes.

Lorsqu'elles sont bien séchées, on les roule en peloton, que l'on garde pour s'en servir dans l'occasion qui est très-fréquente dans les Feux d'Artifices, où l'on ne peut s'en passer à chaque pièce.

Lorsqu'on veut faire les étoupilles plus lentes, on y mêle du soufre en poudre très-fine, plus ou moins.

Les Chinois font leurs étoupilles sans poudre ni charbon; car celles de leurs fusées, & petits petards que j'ai, ne sont pas noires, mais grises,

d'un gris assez clair, jaunâtre comme le mélange du salpêtre & du soufre.

On fait aussi des étoupilles d'une façon plus composée, qui est plus convenable à faire des enveloppes qu'à porter le feu en petit volume, & promptement.

On met des étoupes de chanvre ou de lin dans un pot de terre neuve sur lesquelles on verse une lessive composée de quatre parties de vin blanc, deux d'urine, une d'eau-de-vie, une de salpêtre, & autant de poudre; on fait bouillir ces ingrédients ensemble, jusqu'à la consommation de toute la liqueur, après quoi on les étend sur une planche unie, parsemée de poudre pilée, dans laquelle on les roule à mesure qu'on les tire du pot, puis on les fait sécher pour s'en servir dans l'occasion, comme nous le dirons ci-après.

V I.

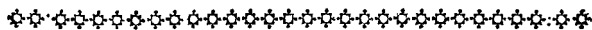
*Pour faire une sorte d'ETOUPIILLE FORT
LENTE à porter le feu.*

Il faut prendre deux parties de mastic & de salpêtre, une de colophone & de cire, & un quart de charbon. Après avoir bien broyé toutes ces matières, on les fait fondre ensemble sur un petit feu, lorsqu'elles sont liquides, on y fait passer & repasser les mèches de coton jusqu'à ce qu'elles soient de la grosseur dont on les veut, comme pour faire des chandelles. Lorsqu'on veut se servir de ces mèches, on les allume, puis on souffle la flamme lorsque le charbon de la mèche est bien formé, il continue de brûler, & dure longtemps.

Fin de la première Partie.



T R A I T É
D E S F E U X
D'ARTIFICE.



S E C O N D E P A R T I E.

*De la manière de faire toutes sortes de Feux
d'Artifice.*



PRE's avoir parlé de la préparation des matieres combustibles , il faut exposer la maniere de les mettre en œuvre pour en composer différentes pièces d'Artifices dont nous ferons trois classes.

La premiere de ceux qui produisent leur effet en l'air.

La seconde de ceux qui restent sur la terre , c'est-à-dire , qui sont fixes sur le lieu où ils sont placés.

La 3^{me.} , de ceux qui flotent ou brûlent sur l'eau.

Comme toutes ces espèces d'Artifices ont cela de commun , que leurs matieres combustibles font enfermées dans ces étuis , que nous appelons *Cartouches* , de la figure desquelles dépend en partie l'action du feu qu'ils doivent produire , il convient de commencer par l'instruction nécessaire pour les faire exactement , proprement , & avec la solidité convenable.

CHAPITRE I.

DES CARTOUCHES.

QUoique les boîtes à contenir les matieres combustibles , puissent être de différentes figures , la plus usitée est la cylindrique ; la Spherique l'est moins , & les autres sont rares.

On peut aussi les faire de différentes matieres , comme de bois , de toile , de parchemin , de carton , & de papier. Les cartouches de bois , qui étoient autrefois fort en usage , ne le sont plus à présent à cause des inconvéniens qu'on y a trouvé ; premierement , toutes sortes de bois n'y sont pas propres , il en faut choisir de lians , doux & légers , comme le tilleul , le faule , & semblables ; secondement , il faut des ouvriers accoutumés à les creuser & tourner proprement , & d'une figure très-uniforme , ce qu'on ne trouve pas communément par-tout ; troisièmement , parce qu'ils sont sujets à se fendre pendant qu'on les charge ou à crever lorsque l'artifice s'enflame , de sorte qu'ils lançoient quelquefois des éclats qui bleffoient les Spectateurs. Les cartouches de toile ne sont propres qu'à renfermer les Artifices destinés pour l'eau , parce qu'on a soin de les gaudronner

dronner pour empêcher qu'elle ne pénétre au travers.

Le parchemin seroit assez bon pour faire des cartouches, mais c'est une matiere trop chere, difficile à manier, & qui se tourmente en séchant; il n'y a donc rien de meilleur, ni de plus propre à faire des cartouches que du carton, ou du bon papier.

On trouve du carton de differente grandeur & épaisseur à choisir dans les grandes Villes, particulièrement à Paris, où l'on en fait exprès pour les fusées, qu'on appelle carte de *Moulage*, dont les épaisseurs sont désignées par le nombre des feuilles de gros papier collés dont elles sont composées, comme en 2, 3, 4, 5, 6, jusqu'à 8, laquelle est recouverte d'un côté de papier blanc; mais comme il n'en est pas de même dans les petites Villes, ni dans les Campagnes, il n'est pas inutile de dire ici comment on le fait pour les cartouches.

On achete de gros papier gris, qui est très-commun; on en colle deux ou trois feuilles ensemble; plus ou moins, suivant la force & l'épaisseur qu'on veut donner au carton; eù égard à l'emploi qu'on en doit faire. Pour les petits cartouches, celui de deux feuilles suffit; pour les plus gros, on en met trois, & même quatre, cinq & six.

Pour les coller, on prépare de la pâte de farine liquide qu'on fait un peu cuire, ayant soin de la bien délayer, à laquelle on peut ajouter, si l'on veut, un peu de colle-forte. On l'étend avec une brosse sur la premiere feuille de papier, pour y en appliquer une seconde ou une troisième qui forme la feuille de carton: on arrange ensuite toutes

les feuilles de carton qu'on vient de faire en une pile, comme les feuilles d'un livre, sur laquelle pile on met un bout de planche unie qu'on charge d'un poids capable de les presser & applanir, afin que les feuilles se rendent unies, sans vuide & que la colle s'étende & prenne également partout.

Après avoir ainsi laissé les feuilles de carton en presse pendant quelques heures, on les disperse dans un lieu couvert pour les faire sécher doucement; si elles se tourmentent en séchant, on les remet encore sous presse. De cette manière on a du carton uni & d'épaisseur convenable à la grandeur des cartouches qu'on veut faire.

La commodité que l'on a de trouver des cartes à jouer à bon marché, après qu'elles ont servi, fait qu'on les employe ordinairement pour les petits Artifices, comme sont les serpenteaux, parce que le carton en est fin & fort; on s'assujettit même à la grandeur des cartes pour faire les petits destinés à former les garnitures des pots des fusées volantes: & lorsqu'on en a de plus gros à faire, comme ceux qu'on appelle *Fougues* & *Lardons*, on peut encore s'en servir en réglant leur grandeur sur l'étendue des cartes ajoutez ensemble en long & en travers, suivant différentes combinaisons pour pouvoir faire usage de ces petites portions de carton qu'on trouve toutes faites, ce qui augmente cependant la longueur du travail, parce qu'il faut coller plusieurs pièces au lieu d'une, & les recouvrir de bandes de papier pour les lier plus uniement, & couvrir les bourrelets des recouvrements; d'où je conclus que le carton en feuille vaut mieux.

I.

Des Cartouches cylindriques.

Les cartouches les plus usuels font de figure ronde cylindrique, parce qu'après la Sphérique, il n'y en a point de plus simple, & de plus propre à contenir des matieres; elle a cet avantage sur la sphérique qu'on peut les y fouler autant qu'on veut, & d'une égale compression, ce qui est nécessaire à la formation de la plûpart des Artifices.

Pour former ces sortes de cartouches, il faut avoir un rouleau R, de bois tourné, & également épais, suivant la grosseur déterminée pour la pièce d'Artifice qu'on veut faire.

Fig. 31

Quelques Artificiers font des manches M m à ces rouleaux, c'est-à-dire, une partie de 5 à 6 pouces de long plus grosse ou plus petite que le reste du rouleau pour la commodité du manie-ment, pour laquelle le manche doit être plus gros dans les petits rouleaux r, afin qu'il remplisse mieux la main; & plus petit aux gros rouleaux S, pour pouvoir l'empoigner; chacun s'accommode comme il l'entend, pour moi je trouve qu'un manche ne fait qu'incommoder & gêner le roulement du carton ou du papier, particulièrement dans les petits, où l'excédent d'épaisseur empêche qu'on ne puisse presser le cartouche sur la table où l'on moule, ailleurs que sur les bords, & qu'on ne puisse retirer le cartouche formé, indifféremment par les deux bouts du rouleau.

Les rouleaux étant faits, on coupe le carton ou le papier qu'on veut employer de la grandeur convenable à la pièce qu'on veut faire, & parce que le développement d'un cylindre est un paral-

llogramme, ou carré long, il n'y a point de façon dans cette coupe.

Fig. 4.

Lorsque les cartouches à faire sont petits, on peut se servir de gros papier; on commence par faire un premier tour sur le rouleau, & même un peu plus en l'y appliquant exactement sans pli & à sec, afin qu'il ne s'y attache pas; ensuite on étend de la colle sur le reste de la feuille de papier F avec une brosse de foye de sanglier qui la disperse également, & en tournant le rouleau O & appuyant sur le papier, de la main contre la table qui doit être bien unie, on enveloppe le rouleau de tout le papier, sans pli, & sans inégalité, observant qu'il ne soit pas plus ferré à un bout qu'à l'autre, parce qu'alors* le cartouche se forme en façon de cornet qui s'allonge en vis par les bouts, ce qui le rend inégalement large, & empêche qu'on ne puisse le mettre au moule pour le charger, comme nous le dirons ci-après.

Quoique la colle soit nécessaire pour bien faire les cartouches, on peut cependant s'en passer, lorsqu'on n'a pas le tems de les laisser sécher pour les charger en en mettant seulement une petite lizière après la première & dernière révolution; j'ai ouvert des fusées de la Chine de 4 pouces &

* Quoiqu'un Auteur moderne, qui a écrit en 1731, fasse le mot de *cartouche* féminin, je n'ai pas cru devoir l'imiter, fondé sur le Dictionnaire des termes d'Artillerie de M. de Saint Remy, qui se conformant au langage des Artificiers de Paris, dit, au tome 3 de ses Mémoires, pag. 324, après avoir parlé d'une sorte de cartouche; on nomme aussi *cartouche de fusée*, le papier ou carton disposé pour recevoir la composition, & alors ce mot est masculin. M. P. Do. suit cette règle, fondé sur l'usage des Artificiers de Paris.

quart de long & de 10 lignes de diametre, dont le cartouche qui avoit 36 révolutions de papier, étoit ainsi formé à sec : j'en ai fait aussi même sans y mettre de colle ni au commencement ni à la fin, en coupant seulement le bout de la dernière révolution en biais, comme on voit en P à la figure 4, afin que la ligature serrant le bout allongé, il ne restât point de partie lâche à l'autre bout, ni au milieu.

Fig. 4a

Il est visible que lorsque les cartouches sont un peu gros, il ne convient pas de les faire de papier, parce que le carton est plus ferme, & qu'étant de deux, trois ou quatre feuilles, on a la moitié ou les deux tiers moins de révolutions à faire pour leur donner l'épaisseur nécessaire, & moins de difficulté à les presser & arranger également, mais alors il convient de se servir de colle après avoir un peu humecté le carton pour le rendre plus maniable, & disposé à se plier plus facilement; il faut en user de même, lorsqu'on emploie des cartes à jouer au lieu de carton ordinaire; observant toujours que la première révolution soit mise à sec, & même un peu plus, afin que le carton n'étant point adhérent au rouleau, puisse s'en dégager facilement lorsque le cartouche est fait, pour en recommencer un autre; car pour peu qu'il y tienne, on ne peut enlever le cartouche sans le défigurer.

Sur la dernière révolution de carton, on en ajoute une de papier proprement collé, qui sert à l'arrêter plus fortement.

Comme il importe fort que les cartouches qui doivent être chargés dans un même moule, soient exactement de même grosseur & épaisseur, afin qu'ils puissent tous y entrer & y être égale-

ment appuyés par les parois du creux du moule, dans lequel ils doivent être remplis de matiere, à grands coups de maillets, il faut y présenter le premier cartouche que l'on fait, pour voir s'il a une épaisseur suffisante pour remplir tellement le vuide du moule qu'il faille un peu de force pour l'y introduire; s'il y entre trop librement, on ajoute quelque tour ou demi révolution de papier ou de carton, & s'il ne peut y entrer sans trop de force, il faut en ôter; alors on déploie le cartouche pour l'étendre sur la table, & couper sur le modele de son développement tout le carton, ou le papier qu'on doit employer pour faire des cartouches convenables au même moule, y compris la dernière révolution, qui doit toujours être de papier, quand même le reste seroit de carton, parce qu'il lie & unit l'excès de son épaisseur qui fait toujours un petit bourlet là où il finit.

Malgré toutes ces précautions, on éprouvera que si l'on n'a pas soin de presser & d'appuyer toujours également le carton contre le rouleau en le roulant sur la table, on trouvera encore de l'inégalité de grosseur à un des bouts du cartouche qui se fera de figure conique, trop épais par l'un, & trop mince par l'autre: ou il laissera du vuide entre le carton & les parois du creux, de sorte qu'il pourra se dilater, & peut-être crever quand on le chargera.

I I.

Des épaisseurs des Cartouches.

Les épaisseurs des cartouches doivent être proportionnées non-seulement à la grosseur des Artifices, mais encore à la force du feu que produisent les matieres dont ils sont remplis, laquelle

vient de leurs qualités plus ou moins vives & d'un volume de flamme plus ou moins grand, comme nous le prouverons dans la suite : ce qui s'oppose, selon moi, à ce système suivant lequel on avoit trouvé que l'effort total de la poudre sur la surface d'un cylindre dans lequel elle prend feu, étoit à l'effort dilaniateur, comme la circonférence au rayon; ce raisonnement doit encore changer pour nos fusées en ce que la flamme primitive n'est pas dans un cylindre, mais dans un cône; cependant, sans entrer dans cette théorie, qui nous seroit peu nécessaire, nous nous en tiendrons aux résultats de l'expérience, faisant seulement observer ce qui peut varier la force des cartouches de même épaisseur.

Premièrement, ils sont plus ou moins forts; suivant la qualité & la force du papier ou du carton dont ils sont faits. Secondement, ils dépendent encore d'une exacte application de chaque feuille dans toute l'étendue de la révolution sur le rouleau qui sert à les former, car lorsqu'elles ne laissent pas de vuide entr'elles, leur résistance n'est pas divisée par parties interrompues, mais répandue sur toute la circonférence, en sorte qu'elle en devient plus grande.

Ces observations présupposées, nous ne croyons pas devoir régler l'épaisseur du cartouche à une partie constante du diamètre du rouleau qui sert à les former, ou à celui du trou du moule des fusées, comme la plûpart des Auteurs l'ont fait, les uns à la sixième, les autres à la huitième partie pour les fusées volantes, mais tantôt à l'une, tantôt à l'autre, suivant leurs grosseurs.

Ma raison est premièrement fondée sur l'expérience qui fait connoître que dans les petites fu-

lées d'un pouce , la huitième partie du diametre extérieur étoit fuffifante pour empêcher le feu de les crever. Siemienowicz la trouvoit auffi telle & admettoit l'épaiffeur au fixième , & M. Waren
 * Voyez le Bombar- * de même au huitième encore beaucoup au-def-
 dier Fr. de fus , puiſque pour une de 20 lignes de diametre ,
 M. Belidor il ne donne que 15 lignes & demi au rouleau ,
 pag 339. ainſi il ne reſte pour l'épaiffeur du cartouche , que
 2 lignes & un quart qui ne font à très-peu près ,
 qu'une neuvième partie du diametre. C'eſt auffi
 ſur l'expérience , que je penſe qu'on doit donner
 un fixième d'épaiffeur aux fuſées de 3 pouces de
 diametre.

D'où il ſuit que depuis 1 juſqu'à 3 pouces , l'é-
 paiffeur doit augmenter du huitième au fixième ,
 du diametre ; mes conjectures ſont auffi , qu'au-
 deſſus de 3 pouces , il faudroit les épaiſſir juſqu'au
 cinquième , & même davantage , ſuivant le plus
 ou moins de groſſeur de fuſées ; on en verra la rai-
 ſon plus bas , lors que nous parlerons de l'accroif-
 ſement de la force du feu , à meſure qu'il aug-
 mente en volume.

On prend cette épaiſſeur tantôt en partie ali-
 quote du rouleau qui forme le diametre intérieur ,
 tantôt ſur l'extérieur du cartouche.

Lors que la fuſée doit être chargée dans un mou-
 le , le trou ou orifice de ſon canon devient l'objet
 primitif : alors c'eſt celui qu'on doit diviſer , &
 d'où réſulte l'épaiffeur du rouleau reſtant de l'é-
 paiffeur du cartouche , mais lors que l'Artifice ne
 doit pas être chargé dans un moule , c'eſt le dia-
 metre du rouleau qui devient le premier objet ,
 & c'eſt celui dont il faut prendre une partie ali-
 quote. Si on le diviſe , (par exemple) en quatre
 parties égales , chacune de ces parties ſera la ſi-

xième du diametre extérieur, si l'on donne au cartouche le sixième, & si on ne veut lui donner que le huitième d'épaisseur, il faut diviser ce diametre en six au lieu de quatre. Si au contraire on considere le diametre extérieur, & qu'on veuille donner au cartouche un septième, il faut en retrancher deux, le rouleau, ou ce qui est la même chose, le diametre interieur en auroit cinq; ainsi de même, en diminuant de deux divisions tel nombre qu'on voudra, ou en l'augmentant, si on commence par le rouleau.

Suivant la nouvelle Pratique des Artificiers, on se passe de moule, à ce que nous dit M. P. On se contente d'enfiler le cartouche étranglé dans une broche montée sur un culot pour le charger, & l'on y trouve plusieurs avantages, parce que les cartouches defectueux par excès pour entrer dans le canon du moule, comme lorsqu'ils se trouvent trop épais, ou inégalement par le haut & par le bas, ou par quelques rides, ne sont pas pour cela mis au rebut; & comme, suivant cet usage, il faut qu'ils ayent assez d'épaisseur pour résister aux coups qu'on frappe à tour de bras sur les baguettes à charger pour comprimer la matiere combustible au point de la rendre dure comme de la pierre, on fait les cartouches d'une épaisseur beaucoup au-dessus de celle qui est nécessaire pour résister au feu, à quoi on n'est pas obligé lorsqu'on les charge dans le canon d'un moule qui les appuie de tous côtés, parce qu'ils ne peuvent crever à la charge; je ne condamne pas l'usage moderne, mais je trouve qu'il est infiniment plus commode, & plus sûr de les emboëter dans un canon de moule pour cette opération, lorsqu'il s'agit des fusées volantes. Quant aux lardons &

serpenteaux , j'adopterai volontiers la nouvelle maniere avec la précaution d'épaissir leurs cartouches au-de-là du cinquième ou sixième du diametre du rouleau , ce qui revient au septième ou huitième du diametre extérieur.

Les cartouches étant bien faits , & en tel nombre qu'on veut , on les range proprement sur une planche , de maniere qu'ils ne se touchent pas , pour les faire secher doucement à l'ombre parcequ'ils se décolent & se courbent lorsqu'on les fait sécher trop vite , au soleil ou trop près du feu ; là , on a soin de les tourner de tems en tems pour qu'ils séchent également de tous côtés , & qu'ils ne se défigurent pas.

I I I.

Maniere de les étrangler.

Lorsque les cartouches sont à peu près à moitié secs , il faut les étrangler par un bout , c'est-à-dire , en resserrer tellement l'ouverture , qu'il n'y reste qu'un trou de grandeur à recevoir une branche de fer qui doit y entrer , comme nous le dirons ci-après ; quelquefois il faut les fermer tout-à-fait pour les remplir de la matiere combustible.

Il n'ya qu'un tems propre pour cette opération , parce que si les cartouches sont trop humides , ils se chiffonnent & se coupent ; s'ils sont trop secs , ils sont trop de résistance , on ne peut les étrangler qu'avec une grande force , qui fait souvent casser la corde ou ficelle dont on se sert.

La maniere ordinaire d'étrangler un cartouche, est de le comprimer si fort par un tour de ficelle , que le carton s'enfonce dans lui-même par de petits plis rentrans , qui en bouchent l'orifice , ou en tout ou en partie , suivant l'usage qu'on en

doit faire. Pour cet effet on a une petite corde ou une ficelle faite exprès, de grosseur proportionnée aux cartouches qu'on doit étrangler, appelé *Filagore*, qu'on attache par un bout à un poteau solide, à la hauteur de 3 à 4 pieds, & à l'autre bout on fait une boucle dans laquelle on introduit le milieu d'un bâton d'environ 18 à 20 pouces de long, qu'on fait passer sous les fesses, comme si l'on vouloit s'asseoir dessus.

On frotte la filagore de savon, & l'on prend d'une main le cartouche dans lequel on a mis le rouleau jusqu'à un demi pouce près du bout qu'on veut étrangler, plus ou moins, suivant la grosseur du cartouche, & de l'autre, on tient dans son orifice un bout de rouleau avancé seulement en dedans de quelques lignes, en sorte qu'il reste un certain intervalle vuide entre les deux bouts de bois, dans lequel le carton pressé par la ficelle, puisse s'enfoncer & resserrer en cet endroit son ouverture, ou tout-à-fait, ou seulement, autant qu'il est nécessaire pour y introduire une broche de fer de la grosseur convenable à la lumière par laquelle on doit donner le feu à l'Artifice.

Sur cet espace vuide, on fait passer deux tours de la ficelle qu'on tend fortement en se reculant, comme pour s'asseoir sur le bâton dont nous venons de parler, de sorte qu'elle fait un tel effort sur le cartouche, qu'elle l'enfonce & y grave sa trace; mais comme elle s'enfonceroit plus d'un côté que de l'autre, on a soin de tourner le cartouche pour exposer sa circonférence successivement au point où se fait la plus grande pression de la ficelle; par ce moyen, elle se grave également tout au tour, & il se forme à l'orifice une gorge fort régulière en façon d'écuelle en hemi-

sph ce. Lorsque l'orifice est fermé au point qu'on le demande , on dégage le cartouche de la filagore , & on lui substitue aussitôt un lien de plusieurs tours de gros fil ou de *fiscille à paumier* qu'on arrête avec un nœud coulant pour empêcher que le ressort du carton ne fasse rouvrir la partie étranglée.

Fig. 5. J'avois imaginé une petite machine qui m'a paru assez commode pour étrangler les cartouches avec le pied ; c'est un assemblage de 3 pieces de bois AB, BC, CD, fig. 5. dont la seconde qui est inclinée , porte à son bout une poulie P.

On attache la filagore à un anneau en E , on la fait passer au tour du cartouche posé en T , & par dessus la poulie P , par l'autre bout elle est attachée en F à un marche-pied MB mobile sur le point B , sur lequel mettant le pied en M , la filagore s'étend autant qu'on veut , parce qu'en pesant sur le bout M , on le charge de toute la pesanteur du corps , au lieu que de la maniere ordinaire , on n'y employe qu'une partie de la force. S'il s'agissoit d'étrangler un cartouche trop sec & trop dur , on pourroit y employer la force d'une vis avec une manivelle.

Les cartouches destinés pour les fusées volantes , étant étranglés , on doit avant qu'ils soient secs , les présenter dans le moule sur le culot , & frapper avec la baguette la plus longue , percée & poussée sur le fond , pour que sa gorge prenne cette figure concave en forme d'écuelle que lui donne le bouton de la *tetine* , & que le trou de la broche s'arondisse.

Les Chinois au lieu d'étrangler leurs cartouches , les bouchent du côté de la tête avec un mastic noir , ferme & luisant ; & à la gorge , avec

une sorte d'argile qu'ils percent pour former la gorge de l'amorce, lequel s'endurcit beaucoup, comme je l'ai reconnu en dissequant les fusées de la Chine que j'ai.

I V.

Des Cartouches coniques.

On termine toujours les sommets des fusées volantes par un chapiteau conique pour lui donner plus de facilité à fendre l'air en s'élevant.

On couvre aussi de même les pots-à-feux, & autres Artifices sur lesquels peuvent tomber les étincelles de ceux qui sont auprès. Ce n'est pas qu'on ne puisse y mettre des chapiteaux sphériques, & même de simples couvertures plates, mais ces dernières retiennent les étincelles qui peuvent y mettre le feu avant qu'il en soit tems, & les sphériques demandent trop de façon.

On sçait que le développement d'un cône droit sur sa base est un secteur de cercle plus ou moins grand, selon que l'angle du sommet du cône ACB , fig. 6. est plus ou moins ouvert; ainsi ayant coupé une pièce de carton ou de gros papier en façon de secteur de cercle aCB , dont le contour aAB , soit égal de celui du pot qu'on veut couvrir, si on le plie en façon de cornet, on formera le chapiteau demandé.

Fig. 6.

Il faut seulement observer deux choses, l'une qu'il y ait un petit excédent de largeur $a d C$ pour croiser sur le côté $a C$, auquel CB doit se joindre par une bordure collée, qui arrête la figure du cornet; l'autre qu'il faut aussi ajouter une bande d'un petit pouce de large à la longueur du rayon CB , comme $d f g B$ pour joindre le

chapiteau à son pot, sur lequel il doit être collé, & parce que le changement de direction y causeroit des plis, l'arc efg , étant plus grand que l'arc dAB , il n'y a qu'à le déchiqeter, comme on voit dans la figure, afin que les pointes se collent les unes à côtés des autres sans se croiser.

Pour opérer facilement & avec précision, supposant qu'on veuille faire l'angle de la pointe du chapiteau de 60 degrés, qui est le plus convenable pour fendre l'air sans être trop allongé, il n'y a qu'à prendre le diamètre AB du pot qu'on veut couvrir pour en faire le rayon AC du demi cercle dAb , qui doit être le développement du cartouche conique : & du centre C ayant décrit l'arc indéfini Bd , on prendra sur cet arc, la longueur de la circonférence $ANBO$ du bord du pot qu'on portera mécaniquement sur l'arc BAa ; le papier ou carton coupé sur le secteur $CBAa$, fera le développement du chapiteau conique, auquel on ajoutera, comme nous l'avons dit, une largeur Cad , pour joindre & coller ensemble les bords, CB & Ca , & une bande $aefgB$.

Fig. 7.

Si l'on vouloit déchiqeter cette bande, de manière qu'elle s'appliquât exactement au pot cylindrique, sur lequel on doit la coller, il faudroit tirer des rayons comme Cr sur le milieu des divisions des échancrures, & donner des coups de ciseaux parallèlement à ces rayons, lesquels retrancheroient les petits triangles hk semblables aux grands aCl , &c. les dens qui restent étants pliées sur le cartouche, s'appliqueroient exactement de suite les unes contre les autres sans laisser de vuide.

Mais comme cette manière n'est qu'une attention de propreté assez inutile, on se contente

de les déchiqúeter en pointes, comme on voit de *f en g*, ce qui fait aussi un espece d'ornement.

Si l'on vouloit faire l'angle du chapiteau plus ou moins ouvert que de 60 degrés, comme *APB* ou *ASB*, le profil étant fait sur le diametre donné *AB*, il est visible que les lignes *PA* ou *SA*, seront les rayons du secteur de développement, sur la circonférence duquel on étendra celle du contour du pot, soit mécaniquement avec un fil, ou en divisant *AB* en 7 parties dont on en portera 22 sur l'arc du secteur.

V.

Des Cartouches Spheriques.

Les cartouches de grenades, bombes & globes d'Artifice peuvent être faits de différentes matieres. *Premierement*, avec une pâte de papier qui a long-tems trempé dans l'eau, lequel étant battu avec des baguettes dans un vaisseau, se réduit en bouillie, qui se moule comme on veut.

On prend une boule de la grosseur de l'Artifice qu'on veut faire, & après l'avoir bien frotté de savon, de suif, ou de cire, on la couvre de cette pâte de telle épaisseur, qu'on juge nécessaire pour ce qu'elle doit contenir de matiere; par exemple, une sixième ou une neuvième partie de la longueur du diametre de cette boule, puis avec une éponge seche, on presse cette bouillie pour en tirer la plus grande partie de l'humidité, & la disposer à sécher. Lorsqu'elle est séche, on divise cette croute en deux calottes d'hémisphere pour la retirer de dessus son moule, ce qui se fait facilement, parce que la cire dont il a été frotté, empêche que le papier battu ne s'y soit collé.

Après avoir rempli ces deux hémisphères des matieres qui composent l'Artifice , on les réunit en collant sur les bords des bandes de papier ou de carton qui les lient ensemble.

Cette maniere est la meilleure pour les petits globes , mais comme elle est trop longue dans l'exécution , on les fait plutôt avec des pièces de toile ou du carton découpé , suivant certains contours faciles à tracer , dont voici différentes manieres.

Fig. 8.

Premierement , pour faire un cartouche de 8 pièces triangulaires curvilignes , soit AB le diametre de l'Artifice globuleux qu'on veut faire , dont C est le centre : on élèvera sur ce point une perpendiculaire CD , égale à CB ; des points D & A pour centres , & de l'intervale DA pour rayon , on décrira les arcs DE & AE , qui se couperont en E , d'où pour troisième centre , & de la même ouverture de compas , on décrira le troisième arc DgA ; le triangle curviligne équilatéral DgAE , fera le modele des 8 pièces de toile , de papier ou de carton , lesquelles étant cousues ou collées ensemble , par le moyen des bandes de papier ou de carton , formeront un cartouche spherique.

La seconde maniere de faire ces fortes de cartouches , est de les faire de deux zones de sphere , comme je l'ai expliqué dans mon Traité de Stereotomie , (Tome I. liv. III.) où j'ai donné la maniere de faire aussi le développement de la surface spherique ; mais celle-là n'est pas la plus commode pour nos cartouches.

La troisième est de faire les cartouches de pièces découpées en fuseaux , au nombre de 6 ou de 12 , à peu près comme l'on fait les bonnets des petits enfans.

Le

Le diametre du globe à faire étant donné, on en cherchera la circonférence par l'analogie ordinaire, comme 7 est à 22, ainsi le diametre donné sera à la circonférence cherchée. Si le diametre est de 7 pouces, la circonférence fera de 22. S'il est d'un pied, elle sera de 3 pieds 1 pouce 8 lignes & demi.

La circonférence étant connue, on la divisera en 12 parties égales étendues sur une ligne droite $D\ 12$ prolongée indéfiniment vers X sur laquelle ouvrant le compas de 10 de ces divisions & posant une pointe en D , on tracera l'arc indéfini $I\ 10\ K$. Ensuite avec la même ouverture du compas, posant une de ses pointes au point 9, on marquera de l'autre le point O sur la ligne DX , duquel comme centre on tracera l'arc $I\ 9\ K$, qui coupera le précédent au point I & K ; le fuseau $I\ 9\ K\ 10\ I$ fera le modele des 12 pièces égales, dont on fera le cartouche sphérique, en assemblant leurs bords par le moyen des bandes de papier ou de carton qu'on collera sur les joints, ou (ce qui est encore mieux) des fuseaux égaux sur le milieu des joints des premiers.

Ces pratiques ne sont pas géométriques, on en sçait la raison, qui est qu'il faudroit avoir trouvé la rectification & transmutation de la circonférence du cercle, mais elles suffisent à notre usage.

Pour former ces cartouches avec plus de commodité, il est à propos d'avoir une boule, ou du moins une moitié de boule qui serve de noyau & d'apuy pour coller exactement toutes les pièces en doublant & mettant le milieu des secondes sur le joint des premières.

Si la boule étoit donnée, il faudroit pour en tracer le développement, prendre son diametre

avec un compas à pointes recourbées, & opérer comme il a été dit ci-devant.

V I.

Des Cartouches cubiques.

Je n'ai point parlé dans ma première Edition de cartouches cubiques, parce que dans ce tems-là on ne faisoit pas d'Artifices de cette figure, comme font à présent ceux qu'on appelle *Marrons*, qui ne sont autre chose que des boîtes pleines de poudre grenée, pour faire le bruit de la détonation d'un coup de fusil, comme les *Saussiffons*.

La maniere de tracer le carton dont on veut faire un cube, c'est-à-dire, la figure d'un dez à jouer, est fort simple, il ne s'agit que de ranger 6 quarrés égaux en forme de Croix, 4 de suite en long, & trois en travers (comme on voit à la fig. VIII. planche 1^{re}) sur une feuille de carton, dans laquelle on enfonce au quart de son épaisseur une pointe de canif suivant les traits pour en faciliter le pliement; on en rassemble quatre au tour d'un qui fait le fond, & avec du fort papier, on les colle ensemble pour former la boîte, & la remplir de poudre grenée lorsqu'elle est sèche; ensuite on la couvre du sixième quarré qu'on colle de même. Mais comme une simple enveloppe n'enfermeroit pas la poudre avec assez de force pour causer par sa résistance une grande détonation, il faut y en mettre une seconde & une troisième, tracées & collées comme la première, avec cette différence, que les quarrés de la seconde doivent être plus larges de deux fois l'épaisseur du carton; & ceux de la troisième, de quatre fois, ce qui est visible, parce que ce qui contient doit être plus grand que ce qui est contenu.

Cette observation condamne le tracé de M. P. qui ne fait que 15 quarrés égaux sur une feuille de carton, 3 sur un côté en largeur & 5 de l'autre en longueur ; car puisqu'un cube est enveloppé de 6 surfaces égales, il s'en faudra de 3 qu'elles ne soient triplées dans l'enveloppement : & les 6 du second, qui fait le double, ne pourront s'ajuster sur les premiers, qu'en faisant plier ceux-ci en arc rentrant dans eux-mêmes, pour être enfermés dans les seconds ; de même des troisièmes, lesquels en laissent 3 côtés sans être triplés, d'où résulte un grand affoiblissement de la boîte en ces parties, & par conséquent moins d'effort à la poudre pour crever le *Marron* par ces trois surfaces plus foibles, ce qui occasionne moins de bruit, qui est le seul objet de cet Artifice.

V I I.

Des Cartouches des Pots & Vases de différentes figures arbitraires.

Les cartouches des pots de garnitures qu'on met sur les fusées, se font ordinairement d'une pièce cylindrique qu'on rétrécit par le bas, en l'étranglant un peu seulement autant qu'il est nécessaire pour le resserrer de manière qu'il embrasse en cet endroit le sommet de la fusée.

On pourroit cependant les faire de façon qu'ils s'y ajusteroient naturellement sans les étrangler, soit le pot *abdfngeca*, dont le diamètre de la partie basse *ef* est plus petit que celui de la supérieure *cd*. Il est clair que le développement de chacune de ces parties, est un parallélograme pris séparément, sçavoir, le grand *ac* & le petit *eg* qui dans l'enveloppement formeront chacun un

Fig. 9.

cartouche séparé, mais comme il faut qu'ils tiennent ensemble, on ne peut les assembler que par un développement découpé, comme on voit à la figure, pour lequel nous allons donner une manière générale qui serviroit à les faire sans étrangement, si la chose en valoit la peine, mais principalement pour former des vâses d'escopeteries, ou autres ornemens d'Artifices de tels profils que l'on voudra.

Fig. 10. Soit le contour du vâse ABCD, qu'il faut faire de carton pour le remplir d'Artifices, à la réserve du pied GHDC qu'il faut faire de bois pour lui servir de bâte, avec une partie de son fond EFHG qui doit servir à y coller ou clouer le bas du cartouche, supposant qu'on veuille que le vâse soit composé de huit pièces.

Par un point oZ pris à volonté sur la ligne du milieu xX , qui est l'axe du vâse, on lui tirera une perpendiculaire PZ , puis ayant divisé l'angle, PZx en deux également, on tirera la ligne RZ .

Par tous les points du contour du vâse, & particulièrement des angles de ses moulures comme MELKOSA, on menera des parallèles à l'axe xX qui couperont la perpendiculaire PZ aux points m, e, l, k, o, f, a , puis du point Z pour centre on décrira par tous ces points des arcs de cercle $a 1, f 2, o 3, k 4$, &c. qui se termineront à la ligne RZ , aux points $1, 2, 3, 4$, &c. Enfin on partagera l'angle PZR , en deux également par la ligne ZQ , qui coupera tous ces arcs aux points t, t, t .

On prendra ensuite, par petites parties, ou compas, le développement des courbes du profil, concaves & convexes, comme AS, SO, OK , &c. & on les portera successivement sur une

ligne droite à part comme *Vu* aux points *a*, *f*, *o*, *k*, &c. par lesquels on menera des perpendiculaires à la ligne *Vv*: sur chacune de ces lignes on portera le développement des arcs du plan *ta*, *tf*, *to*, *tk*, de part & d'autre de la ligne du milieu *Vv*, & par les points trouvés *yy*, &c. on menera des lignes de l'une à l'autre courbe concaves ou convexes, suivant celles du profil à peu près, qui donneront une pièce de développement propre à former la huitième partie du vâse sur laquelle on coupera les sept autres qu'on lui fera exactement égales.

Pour les bien assembler proprement & commodément, il faut avoir un vâse en relief de bois ou de terre cuite du même profil, sur lequel on les applique mieux que de les coudre ou coller à part.

Lorsqu'il y a de grandes variétés de renflement comme dans le vâse de la figure, il faut le faire de plusieurs pièces, comme la partie *KG*, qu'on peut mettre & ôter de dessus son moule, séparément, & l'autre partie supérieure *KA*, d'une autre pièce qui peut aussi être mise séparément & ôtée de dessus son moule.

Lorsqu'on a un modele de vâse en relief, soit de bois ou de terre, on peut en faire un cartouche avec du papier pourri & battu, comme nous l'avons dit, de maniere qu'il soit réduit en bouillie, on frotte le modele de cire, & on couvre le moule de cette pâte, à telle épaisseur qu'on le juge à propos, & lorsqu'elle est seche, on découpe la croute qui s'est formée par pièces de figures à pouvoir être enlevées de dessus le moule, & rassemblées ensuite pour en former le coffre à mettre les Artifices.

On peut aussi plus facilement faire ce vase de pièces découpées en traçant sur le modèle des lignes qui soient dans des plans passans par l'axe du vase, ce qui est facile en dirigeant une planche droite à cet axe, & avec un crayon coulant le long de cette planche ainsi dirigée, en bornoyant suivant sa surface, on tracera des parties dont il sera facile de prendre le développement avec un fil, & d'y appliquer les demi largeurs de chaque pièce, comme nous avons fait ci-devant.

V I I I.

Des Cartouches annulaires.

De la méthode que nous venons de donner ; il ne sera pas difficile de tirer celle de faire des cartouches annulaires, qui peuvent servir à des retours de communications de feu, comme sont ce qu'on appelle les *portes-feu brisés* des tourniquets, ou à quelques ornemens pleins d'Artifices.

Fig. 11. Soit un quart d'anneau circulaire ABDE, ouvert dans son milieu, comme une bague dont le centre est C.

On divisera son contour extérieur A 2 B en autant de parties égales qu'on voudra avoir de pièces de cartouches, comme ici en deux pour le quart qui font huit pour le tout, on en subdivisera une en deux également, comme ici au point I, & par les points A, 1, 2, on tirera des lignes au centre C, qui couperont le côté intérieur aux points EOL, ensuite sur le diamètre AE, de l'épaisseur de l'anneau, on décrira l'arc de cercle ASE, qui marque la moitié de son profil.

On étendra ensuite à part les parties courbes A 1, 1 2, sur une ligne droite $n M n$; &

sur son milieu *M*, on fera une perpendiculaire sur laquelle on portera de part & d'autre le développement de l'arc *ASE* de *M* en *O* & en *P*, où ayant tiré des parallèles à la ligne *mn* comme *el*, & *rR*, on y portera les arcs rectifiés *OE*, *OL* en *Oe*, & *Ol* d'un côté, & *PR*, & *Pr* de l'autre, ensuite par les trois points donnés *Rnl*, on tracera un arc de cercle d'un côté, & un égal tourné en sens contraire par les points *rne*: l'espace qu'ils comprendront sera un fuseau tronqué qui servira de modele pour tracer tous les autres dont on fera usage, comme nous l'avons dit pour les cartouches sphériques.

Il est visible que si l'anneau étoit fermé, les fuseaux seroient pointus à peu près comme les sphériques.

Si l'on vouloit travailler avec plus de précision, il faudroit une opération plus composée, mais celle-ci est suffisante pour l'exactitude nécessaire à faire des cartouches.

I X.

Des Instrumens & Meubles nécessaires pour travailler aux Artifices.

Pour travailler aux Artifices, il faut avoir certaines commodités de logemens qu'on ne trouve pas indifferemment dans toutes les maisons. Premièrement le grand bruit qu'on est obligé de faire pour charger les fusées volantes à grand coups de maillets réitérés pendant long-tems, demande une petite chambre sur terre ferme, qui en amortisse le retentissement; par la même raison, à peu près, qu'on place ainsi les enclumes des forge-

rons auxquels on peut comparer les billots de bois sur lesquels on pose les moules ou culots des fusées pour les charger. Le même billot doit aussi servir de base aux mortiers de fonte destinés à piler les matieres dures.

Il faut de plus avoir en lieu sec, une chambre séparée de celle qu'on habite pour y faire les ouvrages moins bruyans, comme de broyer, tamiser, & mêler les matieres, faire les cartouches, les étrangler, faire les étoupilles & les petits artifices. Dans celle-ci, il convient d'y avoir un poële à l'Allemande, en sorte qu'on y mette le feu par une chambre voisine qui ait son embouchure dehors, surtout si l'on est obligé de travailler en hyver, ou de coller & faire secher les cartouches pendant les tems humides.

Dans cet Atelier, on doit ménager un-petit coin bien fermé pour servir de magasin à déposer la poudre & les matieres combustibles, qu'il faut conserver dans des barils & des coffres bien fermés, ou si l'on veut dans des pots de terre vernissés, couverts d'un linge & par-dessus d'un couvercle de bois qui en le pressant, bouche sur les bords le passage de l'air extérieur qui ne doit pas y communiquer, si l'on veut les conserver long-tems sans altération.

Malgré ces précautions, on doit éviter d'y travailler de nuit à la chandelle, crainte des accidens d'incendies.

Le principal meuble de cet Atelier est une table de bois dur de 2 à 3 pieds en quarré, garnie d'une tringle arondie débordant d'un pouce au-dessus, pour y broyer la poudre & le charbon sans que la poussiere se répande par les bords; pour cet effet, on se sert d'une molette ou paumelle de

bois dur, faite à peu près comme *la molete* à broyer les couleurs, ainsi qu'on le voit à la planche 2, fig. 12.

Pour ramasser ces matieres plus facilement, Fig. 13. il convient que les angles de cette table soient émouffés par des pans coupés, & qu'on y fasse une ouverture au milieu avec une petite trape qui s'y loge dans une feuillure, de sorte qu'on puisse la lever quand on veut pour y faire passer la matiere broyée : d'autres se contentent de laisser un des côtés sans bordure, & moi je trouve que pour éviter les incommodités de chacune de ces manieres, il faut mettre la pièce mobile sur le milieu d'un des côtés en la faisant d'un grand segment de cercle qui ne puisse être chassé en dehors, & conique par son profil, pour ne s'enfoncer dans la table qu'à la profondeur nécessaire pour la fleurer par-dessus ; ainsi ayant levé cette pièce on tient la sebile en-devant, & on y fait tomber le poussier avec une aîle d'oiseau ou une brosse de poil de sanglier.

Cette table n'est propre que pour broyer la poudre & le charbon : les autres matieres dures, comme le salpêtre en roche, le soufre, les résines, & autres, doivent être pilées dans un mortier de fonte, avec un pilon de même métal ou de bois s'il est à craindre que les métaux ne s'échauffent trop par le broyement.

On doit ensuite être pourvû de 4 ou 5 tamis, les uns de toile de crin pour y passer les matieres qui ne doivent pas être finement broyées, les autres de toile plus ferrée pour celles qui doivent l'être davantage, & enfin les autres de gaze de soye pour le plus fines poussieres, telle doit être ordinairement celle de la poudre.

Pour empêcher l'évaporation de celles-ci en les agitant pour les faire passer, il faut que le tamis, soit logé dans un tambour comme celui dont se servent les Parfumeurs pour passer la poudre à poudrer. Cette précaution est encore plus nécessaire pour le charbon qui par sa légèreté s'exalte facilement, noircit tout ce qui est dans une chambre, & s'insinue dans les narines, de manière qu'on en est incommodé, & qu'on se mouche de noir pendant plus d'un jour.

On sçait aussi que la poussière mêlée de soufre & de salpêtre, gâte & noircit toutes les dorures.

Ce qui reste de la poudre dans le tamis, après que le fin est passé, s'appelle chez les Artificiers *le relien*, peut être du mot latin *reliquiæ*; au lieu de le repiler, on s'en sert pour les chasses des Artifices.

On éprouve en tamisant le salpêtre, qu'il ne passe facilement qu'autant qu'il est bien sec, ainsi on doit s'y préparer en le faisant secher au four s'il est nécessaire.

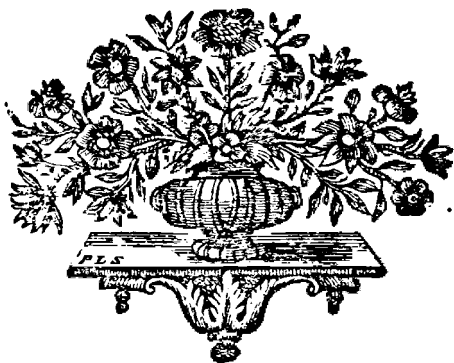
Quant à la limaille de fer & d'acier, on sçait qu'il en faut de différentes grosseurs, suivant les usages, la plus fine est celle qui foisonne le plus, mais qui fait des étincelles moins apparentes. Pour que l'une & l'autre produisent tout l'effet dont elles sont capables, il faut qu'elles soient nouvellement limées ou du moins sans aucune rouille, c'est pourquoi, si on la garde quelque tems, il faut la tamiser à plusieurs reprises pour en ôter toute la rouille. M. P. donne un bon moyen de la conserver, c'est de la mettre dans une vessie pendue à une cheminée où l'on fait journellement du feu.

Le reste des instrumens dont on se sert, comme maillets, battoirs, & autres, seront décrits

dans la suite , avec les proportions qui leur conviennent suivant les usages auxquels on les destine.

On fait aussi usage de differens poinçons dont l'espece la plus nécessaire est celle qu'on appelle à arrêt , c'est-à-dire , dont la pointe ne peut percer que suivant une profondeur déterminée , comme est celle d'un cartouche , sans entamer la matiere qu'il renferme. Pour n'être pas obligé d'en faire faire exprès pour chaque épaisseur , il faut que le côté du poinçon près du manche , soit à vis avec un écrou qu'on fait avancer & reculer d'un pas de vis ou deux , suivant le besoin qu'on en a afin de ne le point enfoncer plus avant qu'on ne veut ; c'est un moyen facile que j'ai imaginé pour faire servir le même poinçon à différentes épaisseurs de cartouches à percer.

Pl. IV:
Fig. 56.





SECTION PREMIERE.

Des Feux qui produisent leur effet en l'air.

On peut distinguer de deux sortes d'Artifices ; qui doivent produire leur effet en l'air, les uns qui s'y élèvent par leur force intrinsèque, les autres qui y sont poussés par quelque canon ou mortier.

CHAPITRE I.

Des Artifices qui se meuvent par une force intrinsèque.

I.

DES SERPENTEaux.

ON appelle en général *Serpenteaux*, toutes les petites espèces de fusées, lesquelles étant agitées par le feu d'une composition vive, se meuvent vers différens côtés irrégulièrement, comme le corps d'un Serpent qui rampe, ce qui leur a donné le nom de *Serpenteaux*.

Quoiqu'on puisse comprendre sous ce nom toutes les petites fusées qui n'ont pas de direction déterminée, il a plû aux Artificiers de donner

differens noms à celles qui ont différentes grosseurs, differens effets, ou usages.

10. Ils appellent présentement *Veilles*, les petits serpenteaux depuis 4 jusqu'à 6 lignes de diamètre, dont on fait les cartouches avec des cartes à jouer.

20. Lorsque les Serpenteaux sont un peu plus gros, ils les appellent *Lardons*, les cartouches de ceux-ci se font avec du carton mince.

30. Par un usage moderne, suivant M. P. ils n'appellent plus de nom propre de *Serpenteaux* que ceux qui sont en *feu brillant*, c'est-à-dire, dans la composition desquels ils mêlent au poussier, de la limaille de fer, pour en rendre le feu plus clair.

40. Il y a une quatrième sorte de serpenteaux qu'on distingue des autres par le nom de *Fougue*, dont nous parlerons plus bas.

La plus petite espèce des serpenteaux qu'on appelle *Vetille*, est si commune parmi les Eco-liers & les enfans, qu'il semble superflu de parler de la maniere de les faire; cependant à cause de la grande quantité qu'on en employe dans les garnitures, & que c'est le premier de tous les Artifices, je crois devoir en exposer la meilleure pratique, comme un élément de l'art.

Les vétilles se font de différentes grosseurs depuis 3 jusqu'à 4 ou 5 lignes de diamètre intérieur, & toujours de la longueur d'une carte à jouer, eu égard à la commodité que l'on a d'en trouver à très-grand marché: on ne se donne pas la peine de les coller, on se contente de les mouiller pour qu'elles se roulent plus facilement sur une baguette, & qu'elles perdent leur ressort: on en met 2 l'une sur l'autre, & même trois, puis on les enveloppe d'un papier enduit de colle de pâte qui

fasse un peu plus d'une révolution sur la circonférence, & on les laisse secher à moitié pour les étrangler tout-à-fait; leur épaisseur doit être relative au diametre intérieur : pour 3 lignes une carte & son enveloppe de papier suffit ; à 3 lignes & demi, on en met 2 qui font plus de trois révolutions, valant une demi ligne d'épaisseur, de sorte qu'alors le cartouche est d'une septième partie de diametre, & avec l'enveloppe de papier une sixième; ce qui lui donne assez de force pour être chargé, sans être soutenu dans le canon d'un moule.

On commence par introduire au fond du cartouche un petit tampon de papier pour boucher parfaitement l'étranglement qui laisse ordinairement au milieu une petite ouverture qui pourroit donner passage au feu ; pour l'applatir, on frappe dessus avec la baguette à charger.

On lie ensuite ensemble un paquet de cartouches comme des allumettes, on le pose sur une table le bout étranglé en bas, qui doit devenir celui du haut, parce qu'en cette situation ils sont renversés. On y introduit la composition qui n'est que du poulverin mêlé d'un quart ou d'un sixième de charbon tamisé, en se servant d'une plume taillée en curedent ; ensuite on frappe dessus la baguette qu'on y fait entrer pour la fouler avec un maillet ou un battoir ; on la retire pour mettre une seconde charge de composition qu'on foule de même, ainsi de suite, jusqu'à ce que les cartouches soient pleins à un demi doigt près du bout, pour y laisser la place du second étranglement pour en former la gorge.

Mais comme il est fort long d'introduire de la matiere dans chaque cartouche en particulier, on met de la composition dans une sebille sur laquel-

le ayant renversé le paquet, on appuye dessus pour qu'elle entre un peu dans tous, & on la foule en particulier, ou bien on couvre tout le paquet de composition étendue à même hauteur d'un demi doigt, puis on la foule en particulier dans chaque cartouche de suite; ce qui n'y entre pas se répand sur la table par les intervalles des cartouches, & on la ramasse en soulevant le paquet.

Enfin quand les cartouches sont pleins à hauteur d'être étranglés, on les délie pour les étrangler chacun en particulier, en y introduisant un petit poinçon de culot qui forme l'ouverture de la gorge par où l'on doit mettre le feu, & l'ayant retiré, on remplit le trou qu'il a laissé, de pâte d'amorce faite avec de la poudre écrasée, à laquelle on colle, si l'on veut, avec la même pâte, un bout d'étoupille; le tout étant sec, le serpenteau est prêt à être tiré.

Lorsque les serpenteaux sont un peu plus gros, on les charge mieux & plus commodément dans un moule, quoique la mode soit venue de ne plus s'en servir, pas même pour les fusées volantes, à ce que dit M. P. alors l'épaisseur du cartouche se règle sur le diamètre du trou du canon, & non pas sur celui du rouleau, cette épaisseur est suffisante de la huitième ou septième partie.

Dans cette supposition, on connoitra que le cartouche occupe environ la moitié du vuide du trou, de sorte qu'il ne reste que l'autre moitié pour le coffre de la matiere; car les cylindres de même hauteur, étant entre eux comme leurs bases, & celle-ci comme les quarrés de leurs diamètres, le cartouche au huitième d'épaisseur sera comme 64 à 36 & au septième comme 49 à 25, & comme la pesanteur spécifique d'un bon

carton bien ferré, & celle de la composition du serpenteau ne differe pas beaucoup, ce qui s'en manque du poids du carton étant en partie compensé par ce qu'il a de longueur de plus aux deux étranglemens, il suit que l'un & l'autre, chacun en particulier, pese à peu près la moitié du tout, & ce tout, lorsque le serpenteau n'a que six fois la longueur de son diametre extérieur pese la moitié de la balle de plomb qui entreroit juste dans le trou du moule; ainsi un serpenteau de 6 lignes de diametre doit peser un quart d'once, & la matiere un gros, à peu près, selon qu'elle est plus ou moins foulée.

Et parce que le cartouche de l'épaisseur du huitième du diametre n'est pas suffisante pour soutenir l'effort d'une grande compression, on est obligé de la mettre dans un étui juste à sa grosseur qui l'appuye de tous côtés, afin que l'action de la charge ne le fasse pas crever.

Fig. 17. Cet étui est un canon de bois ou de métal qu'on appelle *Moule*, il doit être fait d'un bois dur & compact, comme le buis, le gayac, ou autres pareils, dans lesquels on peut faire un trou bien rond & bien uni sans chambre, c'est-à-dire, sans inégalités, de plus & de moins de diametre, de creux ou de cavités accidentelles occasionnées par des éclats de bois enlevés en perçant, qui le gâtent, parce qu'en foulant la matiere combustible, on fait dilater le cartouche qui s'infine dans ces cavités, de maniere qu'on ne peut plus le retirer quand le serpenteau est chargé.

Comme les moules doivent être proportionés à la grosseur des serpenteaux qu'on se propose de faire, nous n'en déterminons point le diametre; les plus petits sont d'environ 6 lignes de creux
de

de canon & de 3 pouces & demi de haut, également percé & ouvert par les deux bouts pour introduire le cartouche par l'un, & le faire sortir par l'autre quand il est chargé.

Fig. 184

A cette pièce, que j'appelle le *Canon*, on en ajoute une autre postiche par le bas, qu'on appelle le *Culot*, qui est destiné à servir d'appuy à la base du cartouche pendant qu'on le charge, c'est pourquoi on y pratique une portion de cylindre, T appelé *Tetine*, juste au creux du canon, au bout de laquelle est une tête en forme de bouton, *b*, laquelle est faite pour remplir & former la gorge du cartouche étranglé, afin qu'elle soit si bien appuyée, que les coups que l'on donne sur la matière pour la comprimer, ne fassent pas écraser & boucher la gorge.

Au centre du bouton, on met une petite broche de fer *r*, saillante de 3 à 4 lignes pour former la lumière de la gorge du serpenteau, par laquelle on lui donne le feu.

Les cartouches étant étranglés par un bout, & préparés, on les charge dans le moule avec de la poudre écrasée & tamisée sans autre mélange que d'un peu de charbon selon qu'elle est plus ou moins forte, ce qu'on ne connoît que par l'épreuve. Il n'est pas même nécessaire d'y en mêler dans les vieilles & grosses poudres à canon.

Fig. 191

On introduit cette matière dans le cartouche avec un tuyau de plume taillé comme un cure-dent, & après avoir mis une charge, on y introduit une baguette de cuivre ou de bois dur, de grosseur égale à celle du rouleau, sur lequel on a formé le cartouche, & on frappe dessus le manche quelques coups de maillets; on la retire & on remet de la charge qu'on refoule ainsi alternative-

ment jusqu'à ce que le cartouche soit à peu près à moitié plein , un peu plus ; alors on y fait entrer un grain de vessie sur lequel on met de la poudre grenée pour le remplir jusqu'à un demi pouce près, en sorte qu'il reste au-dessus assez de place & de vuide pour la couvrir d'un tampon de papier mâché , & étrangler ce bout totalement , afin que le serpenteau finisse par un pet , dont le bruit est causé par l'effort que la poudre doit faire pour crever le cartouche , ne pouvant se faire jour du côté de la lumiere que bouche la vessie au moment de l'explosion , ni par en haut , où la ligature est fermée par le tampon de papier.

Il est visible , que si les serpenteaux sont plus gros , il faut substituer un pois qui laisse du vuide , ou un tampon percé ; il faut prendre garde que les pois qui n'ont pas des inégalités à leur surface , comme les vesses , peuvent boucher la communication de la matiere du serpenteau à la poudre du petard , alors la poudre ne prendroit pas feu , & si l'on met un tampon de papier entre deux , il faut le percer pour leur donner communication.

On peut aussi étrangler le serpenteau entre la matiere séparée & la poudre grenée , laissant un trou de communication , alors on n'a besoin ni de vessie ni de tampon de séparation.

Le serpenteau étant chargé & achevé , on l'armorce à la gorge avec du feu *grugé* , qui n'est autre chose que de la pâte de poudre écrasée dans de l'eau qu'on laisse sécher pour s'en servir dans l'occasion.

Ces petits serpenteaux servent ordinairement de garniture aux pots des fusées volantes , où on les met par douzaines , suivant la grandeur du pot comme nous le dirons ci-après.

I I.

Des Lardons.

Les serpenteaux un peu plus gros que ceux dont nous venons de parler, que Malthus appelle *Fusées par terre*, & Siemienowicz *Fusées courantes*, sont appellés *Lardons* par nos Artificiers; apparemment, parce qu'on les jette ordinairement par groupes sur les Spectateurs du peuple, dans les Feux d'Artifices, pour exciter quelques risées sur les vaines terreurs que ces Artifices leur causent, suivant l'expression du Proverbe, *jetter des lardons*, pour dire, avertir de prendre garde à soi; en effet, ils ne peuvent faire de mal, quoiqu'ils crevent & fassent beaucoup de bruit, à moins que malheureusement l'effet ne se fit près des yeux,

I I I.

Des Fougues.

On appelle ainsi des serpenteaux un peu plus gros que les lardons, qui ont un effet plus varié, changeant subitement de vitesse & de direction.

Ces variétés peuvent être causées de plusieurs manières; la première, par un changement de composition, en mettant alternativement une charge de matière vive & une de lente, & les foulant également.

La seconde, en foulant la même matière inégalement, donnant plus de coups de maillets sur l'une que sur l'autre.

La troisième, en donnant du passage au feu dans une charge, & point à l'autre, ce qui se fait, en mettant un ponce, par exemple, de charge maf-

Pl. III,
Fig. 417

sive, & ensuite une autre charge bien foulée & percée d'un petit trou au milieu avec une mèche de vir-brequin, le feu s'insinuant dans le trou, pousse la fougue, & trouvant le massif, qu'il ne peut pénétrer que successivement, perd son mouvement, puis le reprend, ainsi de suite.

On voit que par ce moyen, en variant la longueur des parties percées & des massives, on peut varier l'action du feu comme l'on veut, & finir par un petard, comme aux serpenteaux. La composition de cette espèce de serpenteaux doit être un peu plus affoiblie, c'est-à-dire, mêlée de charbon, que celle des petits, parce que les trous augmentent le feu par son extension sur une plus grande quantité de matiere.

C H A P I T R E II.

D E S F U S E ' E S V O L A N T E S .

L'Artifice qu'on appelle Fusées Volantes, est sans contredit le plus beau & le plus difficile de tous à exécuter dans la perfection dont il est susceptible.

C'est un feu qui doit s'élever dans les airs à perte de vue, par un mouvement vertical causé par l'inflammation des matieres vives qui brûlent d'une maniere uniforme dans un tuyau cylindrique, jusqu'à ce qu'elles soient consumées au bout d'une longue course, à la fin de laquelle ce feu se divise en un grand nombre d'autres plus petits, variés en figure, en couleur, ou en action.

Toutes ces qualités, qu'on exige dans une belle

fusée volante demandent de grands soins pour y réussir, & l'on peut dire que c'est de tous les Artifices le plus difficile, comme c'est aussi le plus beau, le plus usuel, & l'ame de plusieurs autres Artifices qui ont du mouvement par eux-mêmes.

I.

Des Moules des Fusées Volantes.

S'il est vrai, comme l'assure M. P... qu'on puisse charger convenablement une fusée volante dans son cartouche, lorsqu'il est de bon carton, bien collé, & d'épaisseur du sixième de son diamètre extérieur, presque tout ce que nous allons dire des moules, pourroit être regardé comme inutile; mais comme ce n'est pas mon avis, & que cet Auteur, après avoir parlé des avantages de cette nouvelle mode, ne laisse pas de conseiller l'usage des moules que l'on doit considérer comme infiniment plus sûr, nous ne changerons rien à ce que nous nous étions proposés d'en dire.

Nous avons dit ci-devant en parlant des serpenteaux, que leurs cartouches qui n'avoient pas assez de force pour soutenir la pression de la matière dont on les remplit avec force, devoient être soutenus par les parois d'un trou dans lequel on l'engageoit; il en est de même des fusées volantes, mais avec beaucoup plus de précautions, & certaines proportions dont on ne peut s'écarter sans altérer l'effet de la fusée.

Premièrement, il importe fort que l'intérieur du canon du moule soit très-uni dans sa surface concave, afin que le cartouche puisse y entrer justement, mais sans trop de peine, parce qu'on pourroit le défigurer en l'introduisant à force.

Secondement, que le trou soit parfaitement cylindrique & non conique : je veux dire qu'il soit également ouvert d'un bout à l'autre sans augmentation ni diminution de diametre, parce qu'il faut que le cartouche puisse être également rempli & chargé avec des baguettes ou refouloirs, lesquels étant aussi cylindriques, ne pourroient y être introduites dans la partie la plus étroite, ou laisseroient un vuide entre elles & le cartouche dans la partie la plus évasée, ce qui empêcheroit que la matiere combustible ne pût être bien foulée sur les bords intérieurs.

Troisièmement, il faut que le trou du canon soit droit & sans *chambres*; c'est-à-dire, sans des inégalités de largeur, soit de cavités faites par la *barriere*, soit par quelques éclats ou défauts de la matiere du canon, lorsqu'il est de bois, ou par quelque défaut de métal, si le moule est de fonte : parce que lorsqu'on charge la fusée, le cartouche n'étant pas appuyé dans ces endroits, se dilate par la pression de la charge, & fait intérieurement des enflures qui empêchent qu'on ne puisse retirer la fusée du moule lorsqu'elle est chargée, ou la font crever si la chambre est trop profonde, de sorte qu'après avoir pris beaucoup de peine à la charger, on trouve en la retirant, qu'on a perdu son tems.

De toutes ces observations, on conclut naturellement, que pour faire un bon moule, il faut y employer premierement un bon Ouvrier, secondement des matériaux solides & propres à être percés & polis également dans leur concavité.

Ainsi supposant qu'on fasse les moules de bois, il n'y a gueres d'espece plus propre à cet usage,

que le buis , le poirier & le gayac , mais celui-ci n'est gueres commun que dans les Ports de Mer, où on l'employe à faire des rouëts de poulies ; les autres bois sont à proportion plus ou moins propres suivant qu'ils ont leurs fibres plus ou moins compactes , ferrées , & liantes , afin qu'ils soient unies , & qu'ils ne soient pas sujets à fendre.

Au lieu de moule de bois , on peut se servir de canons de fer faits exprès , comme ceux de fusils , proprement dressés & polis ; mais à cause que le fer se rouille si on n'en a grand soin , ce n'est pas la matiere la plus convenable , d'autant plus qu'il peut causer des accidens de feu.

La plus propre de toutes est la fonte de cuivre , parce qu'elle n'est pas sujette à ces inconvéniens , & qu'elle est très-susceptible d'être percée avec toute la régularité , la propreté , & le poli qu'on peut souhaiter : comme elle est plus solide & plus durable que le bois , elle convient mieux & c'est une petite dépense faite pour toujours.

I I.

Des Proportions des Moules.

Il n'est pas indifférent de faire les canons des moules plus ou moins longs , parce qu'ils doivent être conformes aux fusées qu'on y doit charger , lesquels ont certaines proportions dont on ne peut gueres s'écarter sans en changer ou gêner l'effet.

On donne ordinairement au canon d'un moule de fusée volante six fois la longueur de son diamètre intérieur ; les anciens Artificiers leur en donnoient sept , parce que le cartouche de la fusée portoit la garniture , comme nous le dirons ci-après.

Fig. 201

De ces 6 longueurs de diametre , il y en a 5 qui doivent être remplies par le cartouche lorsqu'on le charge , & la sixième sert à y introduire la tetine du culot , laquelle doit servir de base & d'appuy à la gorge du cartouche pour résister aux coups de maillets qu'on frappe sur les baguettes à charger , ce qui est exprimé par la ponctuation de la figure 20 , en B, en supposant le moule transparent pour y voir la situation du cartouche sur son culot , & comme , si l'on s'en rapporte aux expériences de Siemienowicz , & à l'opinion de M. P. dans son nouvel *Essay* sur les Feux d'Artifices, le rapport de la hauteur du moule à son diametre , n'est pas toujours exactement celui d'un à six , comme nous venons de le dire ; il change à mesure que les fusées deviennent plus grosses , suivant une proportion qui n'est pas bien connue ni prouvée ; ainsi les corps des fusées doivent être plus courts dans les grandes que dans les petites , nous en dirons notre sentiment ci-après ; il faut auparavant prévenir le Lecteur sur la maniere de mesurer les calibres des fusées pour pouvoir comparer leur diametre à leur longueur.

I I.

*Apologie de l'Usage de la Règle des Calibres ,
pour la Dé-omination générale des Fusées.*

Les anciens Artificiers comparoient les orifices des canons des moules des fusées aux calibres des pièces d'Artillerie , & les appelloient des noms du poids de la balle de plomb qui avoit le même diametre.

Les Modernes au contraire les mesurent en France par le nombre des pouces & lignes de la

longueur de leur diametre. Voyons de ces deux manieres quelle est la meilleure.

On peut dire en général que la premiere est la plus sçavante , & la plus convenable aux gens de Lettres un peu initiés dans la Géométrie , parce qu'elle présente tout d'un coup le rapport de la solidité & du poids des fusées entre elles & à leurs calibres.

La seconde est plus commode pour les gens sans étude , qui se bornent à un très-petit nombre de différentes grosseurs de fusées pour lesquelles ils n'ont qu'une même composition , ainsi elle est plus à la portée des Artisans , dont M. P. prend le parti.

„ Un Auteur (dit-il p. 41.) qui a écrit au
 „ commencement de ce siècle (c'est moi qu'il
 „ désigne) prétend qu'on doit nommer les fu-
 „ sées par la pesanteur d'une balle de plomb qui
 „ peut entrer juste dans le trou du moule... Il en-
 „ tre à ce sujet dans un grand détail... & tout cela
 „ pour trouver un nom à la fusée... N'est-il pas
 „ plus simple (ajoute-r'il) , de dire une fusée de
 „ tant de lignes que de tant d'onces , qu'il faut
 „ chercher par le calcul , qui est *une dénominati-*
 „ *on fausse* , & qui induit à penser qu'elle doit
 „ les peser ? Cette pratique ne s'est pas introdui-
 „ te , elle n'auroit servi qu'à *embarrasser* ceux
 „ qui ignorent les regles du calibre , & à donner
 „ très-inutilement de l'occupation à ceux qui les
 „ sçavent. „

Je suis fâché par l'estime que j'ai pour M. P. d'O. d'être obligé de montrer qu'il s'est trompé dans toutes les parties de ce discours. Premièrement , qu'il me fait trop d'honneur en m'attribuant cette méthode. 20. Que c'est la meilleure & la

plus générale. 3°. Qu'elle sert à autre chose qu'à trouver un nom à la fusée. 4°. Que la dénomination n'est pas fautive. 5°. Que la pratique en a été bien établie il y a plus de 100 ans. 6°. Qu'elle n'est point embarrassante par les moyens que j'avois donné dans ma première Edition. 7°. Qu'elle n'est pas inutile.

Pour preuve du premier Article, il n'y a qu'à lire la page 62 de ma première Edition en 1706 : on y trouvera un passage de Siemienvicz, qui fait voir que je reconnois l'avoir appris de lui. Le voici, (pag. 127 de son *Grand Art de l'Artillerie*, de l'Edition de Francf.). „ Cela „ se pratique ordinairement, dit-il, par tous les „ Pyrobolistes de mesurer les orifices des for- „ mes des fusées par les diametres des balles de „ plomb. „ Remarquez ce mot *tous*, & vous verrez que ce n'est pas être bien instruit de l'histoire de cet Art, que de dire que *cette pratique ne s'est pas introduite*, puisqu'elle l'étoit avant l'an 1650, que cet Auteur Polonois publia son *Grand Art de l'Artillerie* qui fut d'abord si estimé, qu'il fut traduit en plusieurs langues, & qui a été sans contredit, le meilleur Maître des Artificiers.

2°. C'est peu connoître les avantages de cette méthode, que d'avancer qu'elle n'a été imaginée que pour *trouver un nom à la fusée*, puisqu'elle désigne mieux qu'aucune sa pesanteur, lorsqu'elle est convenablement équipée de son pot, & par une induction géométrique, (supposant que les fusées soient des cylindres semblables,) celle de chacune de ses parties qui sont en même proportion, comme cartouche, capacité de matière, corps de fusées à part, son pot & sa baguete de

guidon : en un mot , ce qu'elle peut porter. Cette vérité se présente d'abord à ceux qui ont quelques principes de Géométrie , & qui aiment à trouver quelques regles dans les Arts ; car ils savent que les cylindres semblables sont entre eux , comme les cubes de leurs diametres , & les cubes comme les spheres des mêmes diametres , donc les fusées semblables , sont entre elles comme les balles de plomb de même calibre , & leurs parties proportionnelles y auront toujours un même rapport de moitié , de tiers ou de quart , &c. Donc il n'y a point de méthode plus générale & plus sûre , ni plus instructive pour en régler les proportions , compositions , & la charge qu'on leur doit faire porter , en faisant abstraction des cas particuliers qui peuvent y apporter quelques variétés , sans cependant en altérer l'usage parce qu'elles peuvent toujours être connues.

3°. Mais (dit-on) *n'est-il pas plus simple de dire une fusée de tant de lignes que de tant d'onces?* Non , sans doute ; & l'on peut avancer que cette dénomination induit plutôt en erreur que l'ancienne les gens qui ne sont point Géometres ; car le commun des hommes pense très-mal sur le rapport des solides par la seule mesure de leurs diametres. Il y en a peu qui ne soient surpris d'entendre dire qu'une fusée de 3 pouces , pese & est *vingt-sept fois* plus grosse que celle d'un pouce ; (celle de 4 , 64 fois) , celle de 5 pouces de diametre , 125 fois plus que celle d'un pouce ; & celle de 6 , 216 fois plus que celle d'un pouce , d'où il suit que si la fusée d'un pouce a coûté dix sols , celle de six doit coûter , (toutes choses égales) , 108 livres , quoique son diametre ne soit que sextuple de l'autre.

4°. Il s'agit présentement de purger cette ancienne méthode de l'accusation de *dénomination fausse*, qui induit, (dit-on), à penser que la fusée doit autant peser que la balle du calibre. Hé bien, soit ! Y a-t'il en cela de la surprise ? J'en appelle aux balances de M. P. qui, le 7 de Juillet 1745, après m'avoir reçu avec beaucoup de politesse sans me connoître que par mon nom, eut la complaisance de faire peser en ma présence dans son magasin au Port Louis, trois fusées de sa façon, dont l'une équipée de son pot chargée de serpenteaux & de quelques étoiles, pesoit 6 livres justes sans la baguette qui n'y étoit pas encore attachée.

La seconde chargée uniquement d'étoiles, pesoit sept livres & près d'un quart, & la troisième, qui n'étoit pas encore équipée de son pot, pesoit 3 livres 6 onces. Les deux premières furent tirées le même jour, & réussirent bien quoique un peu inégalement, l'une des deux s'étant beaucoup inclinée avant que de jeter sa garniture.

Examinons présentement notre règle de calibre, nous trouverons qu'à 3 pouces de diamètre, répond exactement le poids de 6 liv. 9 onces & 8 grains, qui est moins d'une once, à peu près, le moyen entre celui de ces deux fusées prises au hazard ; car la somme de leur pesanteur divisée par 2, donne 6 livres 10 onces un peu moins, & le calibre donne un peu plus de 6 livres 9 onces, comptant le pouce cube de plomb à 7 onces 3 gros 30 grains, d'où résulte la sphere de même diamètre de 3 onces 7 gros & 8 grains ; mais quand cette différence seroit plus considérable, pourroit-on en tirer une accusation de *fausseté* ? Non, sans doute, on doit au contraire ad-

mirer cette justesse de rapport dans un Art qui dépend tellement des causes physiques , qu'il suffit d'y trouver des *à peu près*.

D'où l'on doit conclure que l'une des deux fusées n'avoit pas sa charge , puisqu'elle pouvoit porter , (suivant l'expérience de tous les Artificiers) , & même de M. P. un pot aussi pesant que le corps de la fusée , & que l'autre au contraire , étoit surchargée de la garniture d'étoiles.

On peut aussi tirer de cette expérience une règle constante que le corps de la fusée pese à peu près la moitié du poids de la balle de calibre qui est ici de 3 livres 4 onces & demi & plus , & que la fusée non équipée , a pesé 3 liv. 6 onces , qui n'en diffère que d'une once & demi , & qu'elle auroit pesé moins si elle n'avoit eu en hauteur le sextuple de son diamètre. Connoissance *utile* , d'où l'on peut inférer la quantité de matière combustible qu'elle contient en déduisant le poids du cartouche , par le moyen de laquelle on sçaura dans toute grandeur de fusée , combien on en doit préparer pour la quantité qu'on se propose de faire. Je puis insister sur ces inductions , en parlant suivant le système de M. P. qui dit à la pag. 49 , *qu'une même composition peut servir à toutes différentes grandeurs de fusées* , parce que n'y ayant point de variétés dans le poids de la matière , en même volume , & ayant trouvé par l'expérience , que celle qui entre dans le corps de la fusée est le tiers du calibre , je pourrai conclure qu'avec la pesanteur de la balle du calibre , j'ay de quoi charger 3 fusées.

Il n'en sera pas de même dans l'ancien système de la diminution des forces des matières combustibles à faire dans un ordre renversé , à mesure que

les diametres des fusées augmentent ; car cette diminution se faisant par une plus grande quantité de charbon qui est la plus légère de toutes les matieres ; la composition diminue de pesanteur en même volume , dans les grosses plus que dans les petites. Mais la légereté du charbon peut être compensée & au - de - là par un mélange de limaille de fer ou d'acier , qui est aussi la matiere la plus pesante de toutes.

Nous ne ferons point entrér ici en compte des differences qui peuvent se trouver entré la fusée équipée & le poids de la balle de son calibre , l'inégalité de la pesanteur des différentes especes de garnitures , qu'on peut mettre dans son pot , parce que pour bien opérér , il ne faut pas qu'elles surpassent la moitié du poids de calibre. C'est-à-dire , la pesanteur du corps de la fusée sans pot.

La principale objection que l'on peut faire contre l'usage de la regle des calibres , est celle qui est fondée sur la nécessité de la diminution de la hauteur proportionnelle des fusées à mesure qu'elles augmentent de diametre , parce qu'alors on ne peut plus les considerer comme des cylindres semblables ; par consequent , elles doivent cesser d'avoir un rapport constant avec la balle de plomb de même diametre.

A quoi je reponds premierement , que cette prétendue nécessité n'est pas bien prouvée par l'experience , comme nous le dirons , & le raisonnement , selon moi , ne lui est pas plus favorable , comme on le verra ci-après.

Secondement , qu'étant connue & déterminée , elle n'empêchera pas qu'on ne fasse encore un très-bon usage de la regle des calibres pour parvenir à la connoissance du poids de la fusée & de

toutes ses parties proportionnelles, en les comparant à celles de la fusée qui auroit en hauteur six fois la longueur de son diametre ; car puisque les cylindres de mêmes diametres sont entr'eux comme leurs hauteurs, il est visible que si au lieu de 6 diametres on n'en donne que 5, la fusée pesera un sixième de moins.

Il n'est pas nécessaire de mettre la plume à la main pour trouver ces rapports en suivant la table des diminutions de M. P. parce qu'elles sont comptées par diametres, tiers & quarts.

Il n'en est pas de même pour l'usage de celle de Siemienowicz qui est subdivisée en plus petites parties jusqu'aux centièmes, il faut nécessairement chercher la valeur de ses diminutions par des analogies, par exemple ; pour une fusée de trois pouces de diametre, dont le calibre est un peu plus de 6 livres, négligeant la fraction qui n'est pas de conséquence, il faut (suivant la table) dire comme 100 est à 94, ainsi 3 pouces ou 36 lignes est à $33 \frac{84}{100}$ ou $\frac{21}{25}$ négligeant encore la fraction & multipliant la plus grande différence 3 par 6 qui est (selon nous) le nombre des diametres en hauteur, on trouvera que la fusée de 3 pouces doit être diminuée d'un pouce & demi, ce qui n'est pas si considérable que la diminution de M. P. qui est de $\frac{2}{3}$ du diametre valant deux pouces ; ainsi suivant son système, elle ne doit avoir que 16 pouces, mais celles de sa façon, dont on vient de parler, en avoient 18, & ont bien montré, donc la nécessité de la diminution, au moins jusqu'à la grosseur de 3 pouces, n'est pas bien prouvée puisque l'expérience la dément.

On pourra me faire une autre sorte d'objection sur le rapport d'égalité, que je trouve du poids

d'une fusée volante équipée de son pot à la manière moderne, avec celui d'une balle de plomb du calibre du moule, en disant que ce ne peut être qu'un effet du hazard; car puisque nos fusées portent dans leurs pots la moitié plus pesant que celles des anciens Artificiers de qui nous tenons cette règle, le même poids du calibre ne peut être égal à 2 fusées inégales, ce qui est évident. Cette objection est spécieuse, mais je crois pouvoir la résoudre par une conjecture bien fondée.

Il est probable, que lorsque les anciens ont choisi le calibre de plomb préférablement à celui d'une balle de fer pour le comparer au poids des fusées volantes, ils y ont compris celui de la baguette de guidon; car le corps de la fusée pèse la moitié du calibre, la garniture en pesoit le quart qui est la moitié de la pesanteur de ce corps de fusée, supposant la matière de cette garniture égale ou équivalente, puisqu'elle occupoit le vuide du même cartouche prolongé d'une moitié en sus, à quoi ajoutant, pour la baguette, un quart du poids de la balle de calibre, toutes ces parties rassemblées devoient former un poids égal, ou à peu de chose près, à celui de cette balle, du moins dans les fusées d'une livre qui étoient le premier terme de la diminution des hauteurs des fusées, relativement à l'agrandissement des diametres.

Aujourd'hui nous doublons la charge, c'est-à-dire, le poids qu'on fait porter au corps des fusées, en agrandissant le pot des garnitures, par conséquent le pot & la fusée doivent faire le poids de la balle du calibre du moule.

D'où il résulte que la baguette de guidon devient un excédent de pesanteur au-dessus de l'égalité

galité de la balle de calibre, mais en lui donnant l'exclusion comme à une partie étrangère, *la dénomination ne sera point fausse* comme l'a prétendu M. P.

6°. Il ne reste donc plus qu'à réfuter les objections de *l'inutilité* & de *l'embarras* qu'il reproche à l'usage de la regle du calibre : elle ne *serviroit*, (dit-il,) *qu'à embarrasser* & à donner *très-inutilement* de l'occupation à ceux qui la sçavent.

J'en ai déjà démontré l'utilité, & j'avois pourvu à l'embarras dans ma premiere Edition par une table des Racines cubiques, applicable à une échelle où le diametre d'une livre étoit divisée en 100 parties égales, pour y prendre avec le compas, & *sans calcul*, la valeur des chiffres des Racines au-dessus en pouces & lignes. Présentement, pour ne pas offusquer ou embarrasser les gens qui n'ont pas assez de connoissance pour employer un moyen qui n'enferme cependant aucune difficulté, je lui ai substitué une échelle toute simple (*à la planche 2 fig. †*) dans laquelle les suites des longueurs des diametres des calibres, sont cottés de leurs chiffres naturels, & pour plus de commodité à ceux qui n'ont pas de compas ou qui craignent les erreurs de l'échelle, j'ai mis à la page 143 une colonne des diametres des calibres des fusées en pouces & lignes à côté de celle de leur poids ; ainsi on n'aura lieu de se plaindre ni de la difficulté ni de *l'embarras*.

Au reste, je dirai que je n'ai pas eu pour principal objet, l'instruction des Artisans qui apprennent leur métier de vive voix & par une longue pratique, dans laquelle ils sont sans doute plus versés que moi ; mais j'ai écrit pour quelques gens

de Lettres , curieux de cet Art , en qui je suppose plus de connoissance qu'aux simples Ouvriers sans étude , & qui ne sont pas fâchés de le voir éclairé de quelques principes. Or dans la plûpart des Arts , il y a toujours une sorte de théorie qui mérite quelque attention , sans laquelle on est sujet à de faux raisonnemens insinués par les Artisans qui improuvent ce qui n'est pas de leur goût , souvent parce qu'ils manquent de connoissance , ou qu'il est de leur intérêt de rejeter comme inutile ce qu'on leur reproche de ne pas sçavoir , crainte qu'une idée d'incapacité ne leur fit tort , s'ils ne montroient qu'ils sçavent y suppléer par d'autres moyens.

· Pour expliquer le principe sur lequel est fondée la règle de calibre , il faut sçavoir qu'il est démontré en géometrie que les balles & boulets qu'on y appelle du nom général de *sphere* , sont entre-elles comme les cubes de leur diametre ; c'est à-dire , qu'il y a même rapport d'une balle d'un certain diametre à une autre qui a le double ou le triple de ce diametre , que d'un dez à un autre dez , dont les côtés ont le même rapport ; ainsi supposant un dez d'un pouce de côté , celui qui aura deux pouces , étant 8 fois plus grand , une balle de deux pouces de diametre fera 8 fois plus pesante que celle qui n'a qu'un pouce.

· Sur ce principe , on a calculé une suite de cubes à commencer à celui d'un million , dont la racine est 100 pour montrer les rapports des balles ou boulets de plomb dont les diametres ont les mêmes dimentions que leurs racines , puisque les rapports sont les mêmes dans les cubes & dans les spheres comparées entre-elles , & l'on en fait une table poussée seulement jusqu'au poids de 64 li-

vres de balles, qui est le plus grand calibre de fusées que l'on fasse, lequel étant quadruple du diamètre d'une livre que nous supposons être à peu près de 19 lignes & un quart, comme elle a été trouvée par l'expérience, sera de 77 lignes; c'est-à-dire, de 6 pouces 5 lignes, ce qui forme une fusée d'une grandeur énorme & hors de tout usage par plusieurs raisons d'inconvénient, dont un des principaux est la grandeur de la baguette nécessaire pour la guider, qui devient une perche capable de tuer les Spectateurs sur lesquels elle peut tomber, sans compter la difficulté du travail, l'incertitude d'une parfaite réussite, & une consommation trop considérable de matière dans un seul Artifice. La plus grosse que j'aye vu, & dont j'ai entendu parler, n'étoit que de 52 lignes, qui donne 6 pouces de diamètre justes à $\frac{1}{18}$ de ligne près, laquelle, quoique faite avec soin, ne réussit cependant pas bien.

*TABLE DES RACINES CUBIQUES ;
A commencer depuis celle du Cube d'un
Million , qui est 100, jusqu'à la centieme ,
qui est 464.*

Nom- bre.	Racine.	Nomb.	Racine.	Nomb.	Racine.	Nomb.	Racine.
1	100	21	275	41	344	61	393
2	126	22	280	42	347	62	395
3	144	23	284	43	350	63	397
4	156	24	288	44	353	64	400
5	170	25	292	45	355	65	402
6	181	26	296	46	358	70	412
7	191	27	300	47	360	75	421
8	200	28	303	48	363	80	430
9	208	29	307	49	366	90	448
10	215	30	310	50	368	100	464
11	222	31	314	51	370		
12	228	32	317	52	373		
13	235	33	320	53	375		
14	241	34	323	54	377		
15	246	35	326	55	380		
16	251	36	330	56	382		
17	257	37	333	57	384		
18	262	38	336	58	387		
19	266	39	339	59	389		
20	271	40	341	60	391		

Pour se servir de cette table , il faut faire une échelle de parties décimales qui divise le diamètre d'une livre de balle en 100 parties , & prendre sur cette échelle , toutes celles qui sont désignées par les chiffres de la racine cubique de cet-

te table ; ainsi si l'on veut connoître le diametre du calibre d'une balle de deux livres , on considere les chiffres de la Racine à côté de 2 , qui sont 1 , 2 , 6 , séparément ; sçavoir le premier 1 , comme un diametre entier d'une livre qui est 19 lignes & $\frac{1}{4}$, ensuite deux comme 2 dixièmes de ce diametre ; c'est - à - dire un cinquième qui est un peu moins de 4 lignes , & 6 centièmes de ce diametre qui font environ un seizième qui est plus d'une ligne , ce qui fait en tout 25 lignes ; c'est-à-dire , 2 pouces 1 ligne & 2 tiers.

Par la même méthode , on connoitra que la Racine cubique de 8 étant 200 , le poids du boulet contiendra exactement deux fois celui d'une livre , c'est-à-dire , qu'il aura $38\frac{1}{2}$ lignes de longueur ou 3 pouces 2 lignes $\frac{1}{2}$: que la Racine cubique de 27 étant 300 , le boulet du poids de 27 livres aura de diametre 3 fois 19 lignes $\frac{1}{4}$, ou 57 lignes $\frac{3}{4}$, qui font 4 pouces 9 lignes $\frac{3}{4}$; ainsi du reste.

Si au contraire on veut sçavoir quel est le calibre d'une longueur donnée , comme par exemple , celui d'un trou de 6 pouces de diametre , il faut diviser cette longueur par le calibre d'une livre , sçavoir , 19 lignes $\frac{1}{4}$, il viendra au quotient 3 diametres & 73 centièmes , qui répondent à la Racine de 52 livres de balle , dont la Racine est de 373.

Pour épargner au Lecteur tout cet embarras , j'ai mis à la planche 2 , une échelle de tous les calibres depuis 1 jusqu'à 30 , où l'on trouvera sans table & sans calcul , les longueurs des calibres en lignes , les poids étant donnés ; ou bien les poids des balles , les diametres étant donnés , sur quoi les compositions doivent être réglées.

Planc. 1.
fig. 27.

De-là on tire les proportions des hauteurs des moules, lesquelles, suivant le sentiment le plus commun, doivent être le sextuple du diamètre, mais non pas celui d'un Auteur moderne, ce que nous allons examiner.

I V.

Examen de la diminution de la hauteur proportionnelle des Moules des Fusees prescrites par deux Auteurs, à mesure qu'elles augmentent en Diametre.

Suivant le sentiment de Siemienowicz, & de M. P. D. O. on doit diminuer la hauteur des fusées à mesure qu'elles augmentent en épaisseur, selon une progression relative à leurs diamètres, qui n'est pas égale chez l'un & l'autre, ni uniforme en elle-même, comme on le verra par les Tables que j'en ai dressées.

TABLES DES DIMINUTIONS
des Hauteurs des Moules.

Suivant SIEMIENOWICZ.

Suivant M. P.

Calibres en livres.	Centièmes du diamètre à diminuer & sextupler.	Diminution faite au sextuple.	Hauteur en pouces & lignes.	Diamètres en pouces & lignes.	Haut. en diamètres & parties.	Longueur de la broche en diamètre.	Haut. du massif en diamètre.
liv.			po. lig.	po. lig.	Liam.	L. br.	
1	100	000	9 7	0 6	9 0	5 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$
2	98	12	11 10	0 8	8 0	4 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$
4	96	24	13 0	0 10	7 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	3 0
6	94	36	16 6	1 0	7 0	4 $\frac{1}{2}$	2 0
8	92	48	18 0	1 3	6 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	2 0
10	91	54	18 9	1 6	6 0	4 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{3}{4}$
12	90	60	19 9	1 9	5 $\frac{3}{4}$	4 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{2}$
15	88	72	21 3	2 0	5 $\frac{1}{2}$	4 0	1 $\frac{1}{2}$
20	86	84	22 5	3 0	5 $\frac{1}{3}$	4 $\frac{1}{12}$	1 $\frac{1}{4}$
25	84	96	24 5	4 0	5 0	4 0	} diamètre.
30	82	108	24 5	5 0	4 $\frac{2}{3}$	3 $\frac{2}{3}$	
40	78	132	25 4	6 0	4	3	
50	75	150	26 6			3	
60	71	174	27 6				
100	57	258	32 3				

Pour faire usage de la première Table, il faut connoître la longueur du diamètre de chaque calibre, le supposer divisé en 100 parties, par exemple, celui de deux livres, qui est de 24 lignes $\frac{1}{4}$, étant supposé de 25, la centième partie fera un quart de ligne.

Pour régler la hauteur du canon du moule, il faudroit répéter sur une règle six fois la longueur du diamètre s'il s'agissoit de la fusée du calibre d'une livre qui est de 19 lignes & $\frac{1}{4}$, mais suivant

le système de Siemienowicz, pour un moule de fusée de deux livres de calibre, il ne faut prendre que 98 de ces parties au lieu de 100, c'est-à-dire, deux parties de moins, lesquelles étant répétées 6 fois, donnent une diminution de 12 par les, qui font dans ce cas, à peu près 3 lignes, petit objet qui n'en vaut pas la peine; mais s'il s'agissoit d'une fusée de 4 pouces de diamètre, qui est un calibre d'un peu plus de 16 livres, qui ne se trouvent pas dans la table, mais seulement 15 livres qui en approchent le plus & qui répondent à 88 parties; on trouvera qu'étant répétées 6 fois, il s'en faudra 72 parties de centièmes du diamètre que la fusée ne soit de la hauteur de 6 diamètres, lesquelles parties valant à peu près une demi-ligne, feront la longueur de 36 lignes, c'est-à-dire 3 pouces; de sorte que le moule n'aura pas 6 diamètres de longueur, qui feroient 24 pouces, mais seulement cinq & un quart, qui feront 21 pouces. Nous négligeons les petites fractions qui ne font d'aucune conséquence; s'il s'agissoit d'une fusée de 100 livres de calibre, sa hauteur, suivant ce système, ne seroit que de 6 fois 57 parties du diamètre divisé en 100, ce qui ne seroit que trois diamètres & $\frac{42}{100}$, c'est-à-dire, un peu moins de moitié d'un diamètre; ainsi la diminution seroit de deux diamètres & $\frac{58}{100}$, c'est-à-dire, environ la moitié d'un, ce qui est très-considérable.

La Table dressée sur les mesures données par M. P. suivant son système, me paroît assez facile à concevoir pour n'avoir pas besoin d'explication.

Ces deux Auteurs, en nous donnant leur système, ne les ont appuyés d'aucunes raisons.

Siemienowicz ne fonde sa table que sur l'expérience.

„ La Théorie spéculative, (dit-il,) ne m'en a
 „ pas tant suggéré l'invention, comme la prati-
 „ que & les pertes que j'ai souffertes dont les lon-
 „ gues & journalières dépenses m'ont rendu in-
 „ ventif pour la construire „.

M. P. fournit une idée de raison indéfinie sur cette diminution, en disant que *la force de la matière enflammée n'augmente pas en même raison que les diamètres des fusées*, sans en déterminer le rapport.

Il faut donc chercher par la Théorie, quelle peut être cette différence de rapport, & lequel des deux systèmes, est le mieux fondé.

Premièrement, si l'on fait attention à la charge, c'est à-dire, à la pesanteur que le corps des fusées de Siemienowicz portoit en garniture, & en baguettes de guidon, on trouvera qu'elles ne portoit en garniture que la moitié de la pesanteur du corps, parce qu'il ne faisoit pas un pot pour la mettre, mais seulement une prolongation du cartouche commun, de la longueur d'un tiers de 7 diamètres qu'il lui donnoit en tout.

Dans le système moderne, qui est celui de M. P. on fait porter au corps de la fusée une garniture égale à sa pesanteur, sans compter le poids de la baguette de guidon qui doit aussi peser environ un quart plus que les anciennes, parce qu'elle a un tiers en sus de plus à contrebalancer.

D'où il suit que les diminutions de hauteur des fusées de ce dernier, doivent être plus grandes, & le sont en effet, en quoi il semble s'être un peu conformé au premier.

Il faut présentement examiner dans quel rapport la force du feu augmente dans les fusées d'inégales grosseurs, pour sçavoir ce que chacune

peut porter relativement à la longueur de son diamètre, & prononcer en faveur de l'un ou de l'autre système.

V.

Recherches sur l'accroissement de la force du feu à mesure qu'il augmente en volume.

Il est certain que si la force du feu étoit toujours égale en petite comme en grande quantité de matière enflammée en même tems, on ne pourroit se dispenser de diminuer la hauteur des fusées, ou leur charge de garniture & de baguettes de guidon, à mesure qu'elles augmentent en diamètre; car alors cette force ne proviendrait que de la quantité de surface qui seroit enflammée en même tems dans des cylindres ou cones semblables; or ces surfaces, qui sont celles des cones tronqués de l'ame qui est vuide, sont entre-elles comme les quarrés de leurs côtés homologues, c'est-à-dire, en raison doublée de leurs diamètres, & non pas en raison triplée, comme les cubes; en effet; leurs rapports aux solides (je veux dire, aux poids des cylindres), ne sont égaux que lorsqu'ils sont de même hauteur; donc la force du feu ne seroit pas suffisante pour enlever le poids qui excède cette proportion, qui est la différence des bases des cubes à leur solidité, sçavoir, $0, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \frac{5}{6},$ &c. Je m'explique par un exemple: si le feu qui est produit par la matière enflammée dans la surface du trou conique de l'ame d'une fusée d'un pouce, porte le poids de 2 onces, au-dessus d'autant que pese cette matière avec le cartouche qui la renferme, & en tout 4 onces, il s'en suivroit qu'une fusée de deux pouces de diamètre n'en pourroit porter que 4 fois autant

c'est-à-dire , 16 onces , mais la fusée de 2 pouces faite dans les mêmes proportions , est 8 fois plus pesante que l'autre , parce que les cylindres semblables , sont entre eux comme les cubes de leurs diametres ; donc suivant le seul rapport des surfaces enflammées , il faudroit diminuer la moitié de la hauteur de la fusée de 2 pouces , c'est-à-dire , ne lui donner que la longueur de 3 de ses diametres , au lieu de 6 ; mais toutes les expériences & les dimensions des Auteurs cités , prouvent qu'elles s'élevent bien , quoique beaucoup plus longues & pesantes ; donc la force du feu augmente en plus grande raison qu'en celle des surfaces semblables d'une égale matiere enflammée. Cette vérité est encore confirmée par le même raisonnement appliqué aux fusées de 3 pouces qui ne devoient avoir que le tiers de la hauteur du sextuple de leur diametre , c'est-à-dire , être réduites à deux diametres de longueur , & celle de 4 pouces à un diametre & demi , ce qui est absurde , & qui le devient toujours plus à mesure que la fusée augmente en diametre.

D'où il suit évidemment que la force du feu est plus grande dans les grosses que dans les petites fusées , quoiqu'on les suppose d'égale matiere & également foulée , mais de sçavoir en quel rapport , c'est une vérité à découvrir , à laquelle on ne peut parvenir par les dimensions des diminutions de hauteur prescrites par les Auteurs cités pour chaque grosseur de fusée , tant elles sont différentes entre elles ; car suivant Siemienowicz , la diminution de la hauteur d'une fusée de 2 liv. de calibre , comparée à celle d'une liv. , n'est que de $\frac{1}{50}$, & suivant M. P. de $\frac{1}{12}$, qui est , comme l'on voit , plus grande de 3 quarts en sus , ou comme

25 est à 6. On trouvera des inégalités de diminutions encore bien plus considérables, en comparant les tables de celles qui sont prescrites par ces deux Auteurs ; par conséquent il est impossible d'en rien conclure pour le rapport des augmentations de force du feu dans les grandes fusées, elles prouvent seulement que cette augmentation est réelle, puisque les poids de leurs fusées excèdent toujours considérablement le rapport des surfaces de leurs *ames* enflammées, qui n'est que celui des quarrés de leurs côtés homologues, si elles sont proportionnelles dans leurs diamètres & dans leurs hauteurs.

Puisqu'on ne peut faire aucun fond sur les dimensions des fusées de nos Auteurs, qui sont évidemment réglées au hasard, il faut chercher par d'autres expériences, quelle peut être cette augmentation de force de feu ; nous trouvons par la réunion de deux bougies allumées, qu'à l'instant qu'elles se touchent par le côté à même hauteur, leur flamme commune s'exalte au double, celle de 3 au triple, de 4 au quadruple, de 5 à peu près au quintuple, & ensuite en diminuant toujours d'un peu moins, ce qu'on ne peut bien déterminer, parce que la flamme devenant de plus en plus vacillante, s'éleve & s'abaisse si promptement qu'on ne peut la mesurer ; la pointe d'ailleurs se divise par la résistance de l'air qui lui oppose une plus grande surface, d'autant plus difficile à pénétrer, que cette pointe s'est émouffée.

Quoiqu'il en soit, il est évident que dans la première union, il se fait comme par une subite création, un volume de flamme au-dessus des 2 rassemblées, 2 volumes au-dessus de 3 ; 3 sur 4, ainsi de suite, mais toujours un peu moins par

la raison dont nous venons de parler, ce qu'on éprouve encore (comme nous le dirons ci-après) dans les fusées massives, chargées de mêmes compositions, dont les hauteurs des jets de feu sont en raison des longueurs de leurs diamètres, ou ce qui est la même chose, de leur circonférence, ce que j'ai éprouvé plusieurs fois, contre mon attente, étant prévenu que les hauteurs des jets, à composition égale, devoient être dans le rapport des surfaces.

On découvre de plus que cette flamme commune de 4 bougies qui ne s'éleve qu'au quadruple d'une seule séparée & en plein air, s'éleve 7 ou 8 fois davantage lorsqu'on l'enveloppe d'un tuyau qui la garantit par les côtés de la résistance de l'air, ce qui est prouvé par une expérience de Physique rapportée par M. s'Gravesande, au tome II, art. 1557.

*Physices
Elementa
Mathematica
experimentis
confirmata.
Leydæ,
1742.*

Si l'on pose verticalement au-dessus de la flamme de 4 chandelles allumées jointes ensemble, un tube d'un pied de long, un peu évasé par le bas en entonnoir, pour la rassembler, on la verra traverser ce tube & s'élever au-dessus presque autant qu'elle étoit avant que d'y être entrée.

Quoiqu'on ne puisse pas faire une exacte comparaison du vuide de ce tube à celui de l'ame de la fusée qui n'a pas d'ouverture par le haut, & qui est conique, on y voit clairement l'effet de l'union des rayons du feu rassemblés & hors d'atteinte des impressions latérales de l'air qui les écarte & les dissipe, en sorte qu'il n'y a que ceux du milieu, qui en étant les plus garantis, ont la liberté de s'élever plus haut, ce qui fait que la flamme se termine en pointe. Nous confirmerons cette vérité par une autre expérience plus conforme à la cavi-

té des *ames* qui n'ont d'ouverture que par un bout. Il suffit à présent d'en tirer la raison pour laquelle la flamme perce le massif du sommet, qui est 6 fois plus épais que les côtés de la matiere combustible à sa base, en même tems qu'il la consume.

D'où il suit que la progression de l'inflammation ne se fait pas d'une maniere uniforme par des couches de surfaces de cones tronqués à peu près semblables à celui du vuide de l'ame, mais par des couches de cones tronqués, dont le sommet est d'un sixième plus épais au milieu que par les côtés à la base, de sorte que leurs hauteurs ne sont pas proportionnelles à leurs bases, ni leurs épaisseurs égales, comme nous le dirons plus bas.

Revenant présentement à l'extension de la flamme dans l'expérience citée, si l'on prend l'espace qu'elle a parcouru dans le tuyau pour sa vitesse, on reconnoitra qu'elle a augmenté de 8 ou 10 fois plus qu'elle n'en avoit avant que d'être garantie de la résistance de l'air; d'où l'on tire la raison pour laquelle une fusée percée suivant son axe s'élève, & qu'une massive ne s'élève point, quoique chargée de la même matiere & également comprimée.

Pour montrer que la force du feu vient principalement de la vitesse du fluide de la flamme, on n'a qu'à faire observer que quand même ce fluide ne seroit que celui d'une vapeur aqueuse, s'il avoit la même vitesse, il produiroit le même effet, ainsi qu'il est prouvé par une expérience de l'Auteur cité, tome II, art. 1444.

Après avoir rempli d'eau une éolipile, comme l'on fait pour cette expérience de Physique qui sert à expliquer la cause des vens, l'ayant chauffé & bouché son petit orifice, si on la met sur un petit

charriot de 4 roulettes, & qu'ensuite on ouvre le trou, la vapeur en sort avec tant d'impétuosité, qu'elle fait reculer l'éolipile & son charriot.

Par un raisonnement plus analogue à notre sujet, considérant les matieres de nos fusées, comme de la poudre à canon, dont elles ne different que par un peu moins d'union dans leurs mélanges, & par la trituration & compression de leurs parties qui ne laissent pas d'aussi grands interstices entre elles que les grains de la poudre, qui donnent un plus libre passage à la flamme pour s'étendre, nous trouvons que dans l'inflammation successive, les vitesses de l'extention de l'inflammation sont en raison sous-triplée des masses qui ont produit la flamme, comme l'ont démontré M^{rs} de Morogue & Dulac, le premier dans son *Essay sur la poudre*, & le second, dans son *Traité du Méchanisme de l'Artillerie* (pag. 12) ce qui suffit à notre sujet : car en ce cas, la force du feu augmentera au moins dans la raison des cubes, c'est-à-dire, des poids qu'il doit soutenir pour porter des solides semblables, tels que sont nos fusées toujours sextuples de leur diametre en hauteur. Or supposant leurs *ames*, c'est-à-dire, leurs cavités proportionnelles à leurs diametres ; si la densité & la vitesse ou activité de la flamme qui les remplit, est aussi proportionnelle, on ne peut douter que ces fluides de figure de cone tronqués semblables, ne soient entre-eux comme les cubes de leurs diametres, quand même il n'y auroit pas d'autre augmentation de force du feu, à mesure que son volume augmente ; ce qui est encore de plus incontestable.

On en fera convaincu, si l'on fait attention au surprenant accroissement de la flamme des matie-

res combustibles qui brûlent subitement & librement ; car si l'on jette au feu une poignée de paille ou de bruyere sèche , qui ne soit ni torse en corde ni ferrée par des ligatures , mais par brins écartés pour donner un libre passage à la flamme , en sorte qu'elle puisse les envelopper , on voit qu'elle s'éleve subitement à 5 & 6 pieds de hauteur , & comparant celle de chacun des brins allumés séparément , on trouvera que par l'union de leurs rayons , sa hauteur excède 40 ou 50 fois celle de chacun des brins pris en particulier ; la même chose s'observe dans les fagots de fardement , & autres matieres combustibles composées de parties égales.

Mais comme cet accroissement de flamme est considérablement diminué par la compression des parties qui ne présentent qu'un côté de leurs surfaces , où le feu puisse s'attacher : j'ai tâché de découvrir par une expérience convenable à notre sujet , quel pouvoit en être l'effet.

On a fait deux traînées de poudre d'égale longueur , chacune de 50 pieds & d'une épaisseur & largeur de base en proportion double , l'une de 4 , l'autre de 8 lignes de côté , en sorte que la surface de la base de l'une , étoit quadruple de l'autre.

Le feu y ayant été mis en même-tems , la grosse traînée a brûlé à peu près la moitié plus vite que l'autre.

Il n'en a pas été de même de la poudre pilée & foulée à coups de maillet également frappée à chaque reprise de charge.

Deux tuyaux de bois de 2 pieds de long chacun , dont un des diametres intérieurs étoit doublé de l'autre , & les surfaces de la matiere dans le

le rapport d'un à 4, ayant été plantés à terre l'un près de l'autre verticalement, la gorge en haut, & chargés de même composition, furent allumés en même-tems, durèrent environ 40 secondes, & finirent aussi en même-tems : pareille chose arriva à une seconde expérience répétée en position horizontale avec si peu de différence, qu'on ne peut l'attribuer qu'à l'inégalité difficile à éviter dans la compression de la charge.

Il n'en fut pas de même à l'égard de l'exaltation de la flamme ou jet de feu ; celui de la grosse fusée s'éleva seulement au double de celle de la petite, quoique la surface de sa base dont le diamètre étoit de 8 lignes, fut quadruple de celle de 4, de sorte qu'elles s'éleverent dans le rapport des diamètres des tuyaux au double, ainsi que les flammes de deux bougies.

J'observai encore que ces flammes étoient constantes dans leur hauteur extérieure, quoique l'origine du feu s'éloignât de plus en plus de l'orifice de la fusée, à mesure que le poulverin se consumoit.

D'où il suit que la flamme s'est augmentée dans la cavité du tuyau par une extension qui a enfin occupé toute sa capacité de deux pieds de long, lorsque la matière a cessé de brûler, sans que la flamme extérieure ait, en aucune façon diminué qu'aux derniers instans, ce qui est une sorte de confirmation de ce qui est arrivé dans le tube de l'expérience de M. s'Gravesande, dont nous avons parlé ci-dessus.

Il faut encore observer que quoique l'exaltation de la flamme ou jet de feu de la petite fusée ne fut que la moitié de celle de la grande, l'extension de la flamme intérieure s'est également faite de-

puis le premier instant que la matiere a commencé d'ouvrir le trou en se consumant , jusqu'à ce qu'elle ait fini , sans que la flamme extérieure ait diminué de hauteur ; par conséquent la colonne de feu intérieure , s'est plus étendue à proportion de l'extérieure que dans la grosse fusée dans laquelle l'intérieure étoit à l'extérieure , comme deux pieds de tuyau à trois pieds de flamme , & dans la petite comme deux pieds de tuyau à un pied & demi de flamme ; ainsi réduisant ces rapports à mêmes termes , l'un est de 2 à 3 , & l'autre de 4 à 3 , sans cependant que cette dernière flamme ait été nourrie d'une plus grande quantité proportionnelle de matiere , puisque l'une & l'autre ont duré également , d'où l'on peut conclure que si les tuyaux avoient été plus longs , la flamme ou colonne de feu intérieure se seroit encore étendue davantage.

D'où il suit que supposant des fusées de figures semblables , ayant les diametres & hauteurs proportionnelles , & chargées d'une même composition également foulée , les durées de leurs feux seroient dans le rapport des hauteurs des matieres , sans égard à leurs grosseurs , c'est-à-dire , que celle qui sera la moitié ou le tiers plus haute , durera une moitié ou un tiers plus ; mais ce raisonnement , qui est concluant pour les massives , ne l'est pas pour les percées , par la raison de l'augmentation de l'activité du feu interieurement , qui consume ces matieres plus vite , à proportion , lorsqu'il y a de l'air.

On découvre aussi par ces Observations , que les hauteurs des jets de feu sont entre elles à peu près , comme les *differences* des quarrés des *surfaces* enflammées , comparées aux *cubes* de leurs

diametres , car un jet de 8 lignes de diametre étant le double de celui de 4 lignes , celui de 12 lignes 3 fois plus , celui de 16 4 fois , ainsi de suite , mais en diminuant un peu , comme nous l'avons dit de l'expérience de l'exaltation de la flamme des bougies rassemblées ; on trouvera que la surface de 2 qui est 4 , est la moitié de son cube qui est 8 , celle de 3 qui est 9 , est le tiers de 27 , qui en est le cube , celle de 4 qui est 16 , est le quart de son cube qui est 64 , ainsi les différences sont $0, \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \&c.$

Si cette progression d'augmentation de hauteur de flamme continuoit ainsi régulièrement , nous aurions déjà la preuve du premier rapport que nous cherchons de la force du feu dans les fusées semblables , comme celui des cubes de leurs diametres , en plein air , mais il est plus considérable dans les cavités , comme on le reconnoît par son action dans les tubes.

D'où il suit que les proportions des hauteurs des fusées , étant une fois établies au sextuple du diametre , il n'est plus nécessaire de les rabaisser , c'est-à-dire , raccourcir à mesure quelles augmentent en grosseur.

V I.

Pour établir la seconde partie de notre proposition , par laquelle nous prétendons que l'accroissement de force du feu , surpasse celui du rapport des cubes des diametres des fusées : nous avons fait l'expérience qui suit.

Nous avons fait charger deux fusées d'une même composition , dont l'une avoit un pouce , & l'autre deux de diametre , dont les solidités étoient dans le rapport des cubes d'un & huit ,

cette composition étoit en feu commun de 5 onces de charbon sur 16 onces de poudre.

On a couché la grosse sur une corde enfilée dans un tuyau de bois comme un courantin, bien tendue horifontalement ensuite on lui a attaché, par le moyen d'une petite corde de 8 à 9 pieds de long, un boulet de canon de 36 livres, de maniere qu'il ne pouvoit rouler facilement sur une plate-forme de pierre assez rustique; le feu ayant été mis à la fusée, elle a eu assez de force pour entraîner ce boulet dans la longueur d'environ 3 toises tirant à angle obtus d'environ cent-vingt degrés.

On a ensuite attaché de même sur un tuyau, la petite fusée d'un pouce à laquelle on a suspendu un boulet de 3 livres, le feu y étant mis, il ne l'a entraîné que dans la longueur d'environ 2 pieds.

Par cette expérience; il est visible combien la force du feu de la grosse a surpassé celui de la petite, au-dessus du rapport des cubes de leurs diametres qui étoit de 1 à 8, quoique chargée de la même composition de matieres combustibles; car suivant ce rapport elle n'auroit pu traîner qu'un boulet de 24, qui est l'octuple de celui de trois, mais elle en a poussé un de 36: donc elle a surpassé de moitié ce rapport.

Nous avons encore en notre faveur une expérience de fusée de 3 pouces de diametre qui a porté un poids de garniture excédant le rapport des poids des boulets de calibres dont nous parlerons ci-après: c'en est assez pour prouver contre le sentiment des deux Auteurs cités, qu'il n'est pas nécessaire de diminuer les hauteurs des moules des fusées à mesure que leur diametre de cali-

bre augmente : cela supposé, nous pouvons passer à leur construction.

· V I I .

De la construction des Moules.

Les Artificiers modernes qui regardent les moules comme des meubles inutiles dont on peut se passer, en épaississant les cartouches au-dessus du nécessaire, les faisant de bon carton entièrement collés pour leur donner une force capable de se soutenir, & de résister à la manœuvre de la charge, leur reprochent deux inconvéniens.

L'un, que le cartouche se dilate tellement par la pression de la matière foulée par les coups de maillet, qu'on ne peut retirer la fusée chargée, qu'avec bien de la peine, & en perdant beaucoup de tems.

L'autre, qu'il est difficile de mouler les cartouches d'épaisseur si uniforme & si juste qu'il y entre, & s'y applique avec l'exactitude convenable; en sorte qu'il n'y reste pas trop de vuide, s'il y a du défaut d'épaisseur, ou qu'on ne soit pas obligé de le mettre au rebut s'il y a quelque ride, excès d'épaisseur ou évasement par le haut, ou par le bas.

Il n'est pas difficile d'obvier au 1^{er}. de ces inconvéniens, si l'on se sert d'un bon Ouvrier capable de faire un trou d'ouverture bien uniforme, & d'éviter ces débordemens de cavités, qu'on appelle des *Chambres*, ou de les effacer par le moyen des rapes & des limes rondes, & si l'on se sert de bois dur, plein & uni, dont les pores ne soient point trop grands & raboteux, comme ceux du chêne, ou ce qui est encore mieux, que

le canon soit de fonte bien polie ; avec ces précautions , on retire très-facilement la fusée chargée , en frottant de plus le cartouche de savon ; j'en ai eu de tels , que je la faisois sortir avec le pouce , sans frapper sur le massif ni sur la gorge.

Pi. IV.
Fig 51.

Pour obvier au second inconvénient , j'ai imaginé une sorte de construction de moule dans lequel on peut adapter toute sorte de cartouches défectueux par excès défaut ou inégalité de diamètre , sans être obligé de les mettre au rebut.

C'est de faire le canon du moule de deux pièces suivant sa longueur , ce que les Menuisiers peuvent facilement & proprement exécuter avec des outils de mouchettes à cavet , & la surface extérieure un peu conique toute unie , plus étroite par le haut que par le bas d'environ une ligne & demi pour pouvoir assembler les deux moitiés par le moyen d'un anneau ou cercle de fer qu'on y fait couler du haut , lequel en unissant ces moitiés , comprime le cartouche que l'on a mis au milieu , autant qu'on le veut , en poussant plus ou moins près de la base. On en met un second au sommet lequel est un peu plus étroit , suivant l'exigence de la figure conique du bois , & qu'on pousse aussi de même plus ou moins avant pour assujettir & ferrer le même cartouche , en sorte cependant qu'il laisse un libre passage aux baguettes à charger.

Pour empêcher que ces deux anneaux ne se dérangent en remontant , par le tressaillement que causent les coups de maillet pour comprimer la matière , il faut mettre sur les bords supérieurs des cercles , deux chevilles de fer diamétralement opposées , qu'on fera entrer dans des trous faits exprès sur la surface du moule bien avant dans son

épaisseur, qu'on y rangera en spirale afin qu'ils ne se trouvent pas immédiatement les uns sur les autres, près à près, parce qu'ils seroient sujets à s'élargir en forçant les épaulemens, ainsi en inclinant peu la spirale, on peut les faire un peu loin les uns des autres, en augmentant ou diminuant très-peu de leur hauteur.

Pour empêcher aussi que le même tressaillement ne cause du dérangement aux moitiés, en faisant remonter l'une plus que l'autre, on en fera une plus grande que le demi cercle de deux à trois lignes, pour ménager dans l'épaisseur du bois un tenon qui s'étendra dans la longueur du joint de chaque côté jusqu'à celle, d'un diametre vers le haut & vers le bas, lequel s'engrainera dans une faille d'égale profondeur de 2 à 3 lignes, pratiquée dans la moitié de l'épaisseur du bois par dehors seulement; de cette maniere, les deux moitiés se trouvent assujetties contre le dérangement du haut en bas, & les anneaux les retiennent contre celui du dedans au dehors.

Il est visible 1°. Qu'un tel canon peut être mis sur son culot, comme s'il étoit d'une seule pièce & y être chargé de même, sans que les coups de maillet puissent le déranger.

2°. Que la fusée étant chargée, il n'y a aucune difficulté de la retirer, en ôtant les quatre chevilles qui contiennent les deux anneaux: on peut les faire remonter facilement en frappant un peu par-dessous pour les pousser du côté où le moule est plus mince, où ils échapperont tout d'un coup, & les anneaux étant dehors, les deux moitiés se séparent facilement de la fusée.

3°. Que quoiqu'un cartouche peche par excès d'épaisseur ou d'inégalité du haut au bas, ou par

quelques rides , il pourra toujours être engagé dans une moitié de canal , où il fera ferré autant qu'on le jugera à propos par les anneaux , parce qu'alors les deux moitiés ne se joindront pas parfaitement.

4°. Que si le cartouche est un peu trop mince , il ne se dilatera pas à la charge au point de crever , parce qu'avant que de l'engager dans les moitiés du canon , on peut y coucher une bande de feuille de carton ou de gros papier pour suppléer au deffaut d'épaisseur , en sorte qu'il soit bien appuyé dans sa circonference.

Par ce moyen , il n'y a plus d'objection à faire ni d'inconvénient à reprocher à l'usage des moules , qui fera toujours (quoiqu'on en puisse dire) , le seul moyen de bien charger une fusée.

Comme je ne prétends pas condamner les moules d'une seule pièce à cause de quelques petits inconvéniens qui ne sont pas inévitables , si j'en excepte l'excès d'épaisseur du cartouche , je dirai quelque chose de la maniere de les bien construire.

La proportion de hauteur du canon étant réglée à six fois la longueur du diametre du trou ou calibre , & le bois étant choisi de ces qualités compactes & unies qui se percent facilement sans éclats. L'Ouvrier doit s'attacher à faire le trou le plus droit & le plus uniforme qu'il lui sera possible , corrigeant avec des rapes & limes rondes , les défauts que la tariere ou le vilbrequin auront pu y faire , ce qu'il appercevra facilement en regardant le jour au travers , & ensuite y passant la peau de chien de mer ou de la presse pour le polir en sorte que le luisant y paroisse de tous côtés ; cela fait , le reste de la façon extérieure n'est qu'un accessoire arbitraire , cependant pour la

propreté, & une certaine commodité du manie-
ment, on l'arondit en haut pour y appuyer la
main, avec quelques moulures.

Pour cet effet on introduit à chacun des bouts
du canon, une cheville dont on prend exactement
le milieu pour le mettre sur le tour entre 2 pointes
sur un mandrin pour le tourner, & l'orner par
dehors de telles moulures qu'on juge à propos
pour la beauté ou la commodité du manie-
ment; il faut seulement prendre garde qu'il ait assez d'é-
paisseur, s'il est de bois, pour ne pas fendre lors-
qu'on frappe sur la matiere à grands coups de mail-
let pour charger la fusée.

On fait ensuite la seconde pièce du moule qu'on
appelle *le culot*, avec un petit cylindre que quel-
ques-uns appellent *la tetine* à laquelle on donne
autant de hauteur que de diamètre, & qui doit
entrer juste dans le canon. Ce culot doit être per-
cé par son axe pour y introduire la queue de la
broche de fer qui sert à former l'ame de la fusée,
la base de cette broche sur la tetine, est faite en
forme de bouton, ou de zone de sphere, qui a
pour diamètre $\frac{2}{3}$, ou tout au plus $\frac{3}{4}$ du diamètre du
trou du canon, pour pouvoir être introduite dans
le cartouche, lequel ayant $\frac{1}{8}$ ou $\frac{1}{6}$ d'épaisseur de
chaque côté, occupe le tiers du tout ou le quart
du diamètre de son vuide intérieur.

La proportion de cette broche *cR*, qui est co-
nique, est d'avoir à sa base, un tiers du diame-
tre du vuide du moule, c'est-à-dire, du ca-
libre, ou si l'on veut, d'avoir une circonferen-
ce égale à la longueur du diamètre de la fusée,
diminuant jusqu'à un sixième par l'autre bout sur
la longueur des deux tiers de la hauteur du canon
du moule, ou ce qui est la même chose de quatre

diametres du calibre , & un peu plus , afin que la fusée soit percée si avant qu'il ne reste de massif , que la hauteur d'un diametre de la matiere , & même moins , sans quoi la fusée retombe en jettant sa garniture , si le massif est de la même composition que le reste. Siemienowicz ne lui donne d'épaisseur par le bas sur le bouton de la tetine que le quart du calibre , mais nous trouvons que c'est trop peu à moins qu'on n'augmente un peu la force de la composition.

Les proportions de cette broche sont si essentielles aux fusées , qu'elles en déterminent principalement l'effet ; ainsi elles doivent être scrupuleusement observées.

Comme cette broche est sujette à casser lorsqu'elle est de bois , il convient qu'elle soit faite de fer proprement limé , & d'une même pièce que son *bouton* & sa *tetine* , avec une queue plus mince qui soit assez longue pour traverser la hauteur du culot de bois , & être rivée sur sa base inférieure , ou ce qui est encore mieux retenuë par une vis & son écrou logé dans l'épaisseur du bois , afin qu'elle ne déborde pas cette base , ce qui empêcheroit qu'elle ne posât pleinement sur le billot servant d'appuy comme celui d'une enclume , pour la charger à coups de maillet , observant que cette broche soit bien droite suivant son axe , & bien perpendiculaire à la base de son culot.

Il faut encore obvier à un petit inconvénient qui arrive en chargeant , c'est que quoique le culot soit bien appuyé sur un billot , les grands coups de maillet qu'on frappe sur la fusée avec la baguette de refouloir , causent un tressaillement qui sépare le canon du moule de son culot , si la tetine n'y est retenue par une cheville de fer qui

la traverse avec le canon : ou si l'on ne veut pas la percer totalement ou en partie , il suffira de mettre deux crochets sur la surface extérieure du canon pendants sur celle du culot où on les passera dans des anneaux , ou sur des boutons plantés dans le bois du culot.

Les anciens Artificiers ne se servoient point de cette broche , ils faisoient leurs fusées massives , & après qu'elles étoient chargées ils les perçoient avec de petites tarières ou méches de vilbrequin , & achevoient de former le trou de l'ame avec de pareilles broches coniques : l'une & l'autre maniere est également bonne , je puis l'assurer pour l'avoir éprouvée ; celle de les faire massives est plus commode pour charger , parce que la même baguette sert toujours , au lieu que dans la maniere moderne il en faut changer quatre fois.

Il faut , donc outre le corps du moule & son culot , quatre autres pièces appartenantes à chaque moule.

La première , est le rouleau R pour former le cartouche , c'est un bâton tourné exactement de même épaisseur d'un bout à l'autre , dont le diamètre doit avoir les deux tiers du calibre & tout au plus les trois quarts en diminuant l'épaisseur des cartouches au huitième , ce qui le rend trop foible pour les grosses fusées. On a vu ci-devant la maniere de s'en servir.

La seconde , est la première baguette E pour commencer à charger , laquelle est percée suivant sa longueur , d'un trou *Ia* , égal au diamètre de la broche par le bas ; l'épaisseur de cette baguette doit être égale à celle du rouleau , cependant avec une diminution insensible pour avoir plus de facilité de l'introduire dans le cartouche ;

Pl. 1.
Fig. 3.

elle ne sert qu'à le charger au quart.

La troisième pièce est la seconde baguette **F** à charger, qui est plus courte d'un quart, & percée dans sa longueur d'un trou $2b$, dont l'ouverture est égale au diamètre de la broche, pris au tiers de sa longueur, & profond de la longueur du reste de la broche.

La quatrième pièce b , est la troisième baguette à charger, diminuée de longueur d'un tiers plus que la précédente, & percée dans sa longueur d'un trou $3c$, dont le diamètre, est égal à celui de la broche mesurée aux deux tiers, & profond du tiers de sa longueur.

La cinquième pièce **M** est une baguette courte de la longueur de deux diamètres du calibre, pour charger la partie qui est au-dessus de la broche.

Toutes les baguettes doivent être percées précisément au milieu des trous diminués de diamètre, comme il a été dit, & être exactement égales en épaisseur entre elles, & portant un manche garni d'une virole **V** de cuivre pour empêcher que le bois ne s'écrase & ne se rebrousse lorsqu'on vient à frapper dessus à grands coups de maillet, pour charger & fouler la matière.

J'ai dit des viroles de cuivre, parce que **M. Belidor** dit avoir vû une maison d'Artificier incendiée par l'accident que causa une virole de fer qui jeta une étincelle dans une fusée qu'on chargeoit, & l'embrasa.

La sixième pièce **P** appartenant au moule, est le rouleau du *pot*, à mettre sur la fusée, comme nous le dirons ci-après. On peut faire le manche du massif, de manière qu'il serve à cet usage; cependant, comme il est bon que le moule du chapeauy soit joint, il est plus commode d'avoir

cette sixième pièce à part, laquelle jointe au canon & au culot du moule, fait le nombre de huit pièces nécessaires pour charger une fusée volante, percée en chargeant, au lieu qu'il n'en falloit que quatre lorsqu'on les perçoit après coup.

Plusieurs Artificiers font faire encore deux pièces de plus que celles dont nous venons de parler, une qui est à peu près semblable au canon du moule, mais dont le trou est un peu plus grand pour recevoir la fusée lorsqu'après avoir ôté le culot, on la chasse de son moule renversé sur ce dernier canon.

L'autre est une baguette JL portant au bout une broche égale à celle du moule pour l'introduire dans l'ame, & frapper sur cette baguette assez fort pour chasser la fusée hors de son moule; la raison pour laquelle cette baguette porte une broche qu'on introduit à la place de celle du culot, est, afin que l'effort des coups donnés sur la fusée pour la faire sortir, ne fasse pas détacher quelques parties de la surface du trou de l'ame qui changeroit & altéreroit l'effet de la fusée.

Lorsque le trou du moule est bien égal & bien uni, ces deux pièces sont inutiles, parce qu'après qu'on a ôté le culot en appuyant le moule sur le bord d'une table ou sur un trou fait exprès, & frappant un peu sur le massif, elle sort facilement du moule, & particulièrement si on a eu soin de frotter le cartouche d'un peu de savon avant que de l'y introduire pour le charger, mais si on veut faire sortir la fusée du côté du massif, on ne peut se dispenser d'avoir une baguette de chasse, portant sa broche, parce que si l'on frappoit sur la gorge sans cette précaution, la matière, qui est assez mince dans l'orifice, ne manqueroit pas de se déranger.

Proportions du Moule du Pot de Garniture.

Outre les différentes pièces de moule nécessaires pour former le cartouche & charger les corps des fusées, il en faut encore une ou deux pour former le pot à mettre la garniture qu'on ajoute au-dessus.

Pl. II.
Fig. 7.

C'est un rouleau qu'on appelle *moule du pot*, lequel est composé de deux parties cylindriques inégales, dont la plus petite doit avoir le même diamètre que celui de la fusée, mesurée extérieurement, la longueur de cette partie est arbitraire, mais elle ne doit pas être moindre d'environ la moitié de son diamètre pour former le col du pot.

L'autre partie de ce moule qui sert à le former à peu près comme un gobelet, en roulant le carton par-dessus pour lui en donner la forme, ne doit pas avoir une proportion constante ni en hauteur ni en diamètre avec celui de la fusée, parce qu'elle doit régler sa capacité à contenir des artifices de pesanteurs inégales dont on fait les garnitures; en effet, une garniture d'étoiles en même volume, pèse environ le double de celle de petits serpenteaux ou vétilles, & parce que la pesanteur totale d'une garniture quelconque, ne doit pas surpasser celle du corps de la fusée, il suit que les gobelets des pots doivent être inégalement grands en diamètres ou en hauteurs pour la même fusée, contre le sentiment des Artificiers qui leur donnent une mesure constante proportionnellement au diamètre & à la hauteur de la fusée.

M. P. par exemple, règle sa hauteur à deux dia-

metres extérieurs de la fusée & son diametre à un diametre & trois quarts du même ; cette proportion seroit fort bonne pour que le gobelet contint autant de matiere que le corps de la fusée, si elle étoit d'égle pesanteur, volume & consistance, & si le corps de la fusée étoit toujours d'une longueur proportionnelle de six de ses diametres ; comme celle qu'il regle pour la fusée d'une livre de calibre, c'est-à-dire, d'environ 19 lignes ; mais comme nous venons de le remarquer, les garnitures étant fort inégales en pesanteur, & les longueurs des corps des fusées changeant, suivant son systême, en augmentation au-dessous & en diminution au-dessus de ce calibre, il arrivera nécessairement que la charge ajoutée à celle du corps de la fusée excedera son juste poids, ou sera moindre en remplissant le pot de matieres d'inégale pesanteur, & cessera d'avoir le même rapport de capacité dans les fusées d'inégale grosseur, qui seront plus ou moins longues, suivant la diminution ou augmentation qu'il leur assigne au-dessus ou au-dessous de ce calibre de 18 à 19 lignes, ce qui est évident.

Il faut donc chercher le moyen de satisfaire à toutes ces inégalités, 1°. En supposant *une hauteur donnée pour trouver le diametre du pot.* 2°. *Le diametre étant donné, quelle est la hauteur qui lui convient pour contenir une quantité en pesanteur & en volume donné, faisant abstraction des differences que peuvent causer les épaisseurs des cartouches qu'on y comprend, parce qu'il s'agit de poids, & non pas de simple capacité de matiere.*



I X.

*Problème pour déterminer les proportions du Pot
d'une Fusée-Volante.*

Soit donné la hauteur du Pot de deux diamètres, qui font le tiers de la fusée, il faut tripler la surface de sa base pour donner au pot la capacité égale à celle du corps de la fusée, & tirer la racine quarrée du produit, ainsi supposant une fusée de 12 lignes de diametre dont le quarré est 144, on aura pour le triple 432, dont la racine quarrée $20 \frac{3}{4}$, est le diametre du pot de capacité demandée pour être égale au poids du corps de la fusée, supposant une matiere égale en volume & en pesanteur.

Mais si on remplissoit ce pot de serpenteaux, qui ne peuvent occuper tout l'espace à cause des vuides qu'il laissent entr'eux, il faut faire cette analogie comme 11 est à 3, ainsi le poids de cette garniture est au deffaut de la pesanteur demandée pour égaler le poids du corps de la fusée qui est d'environ 4 gros, qui font à peu près le quart du poids convenable de 15 gros & demi, ainsi dans ce cas, il faudroit augmenter le diametre du pot en ajoutant 108, (quart de la base) à 432, qui en étoit la surface quarrée, pour avoir 540, dont la racine quarrée est 23 lignes, qui seront le diametre du pot.

Si au contraire on remplissoit le pot d'une garniture d'étoiles, qui pese une moitié en sus de la matiere refoulée dont le corps de la fusée est plein; il faudroit diminuer la largeur du pot dans le rapport de deux à trois en retranchant le tiers de 432, qui est 144, il restera 288, dont la racine

ne quarrée est environ 17 lignes au lieu de $20\frac{3}{4}$, qu'on avoit trouvé ci-dessus.

Toutes ces opérations sont démontrées sur ce que les cylindres de même hauteur sont entr'eux comme leur base.

La seconde partie du problème est beaucoup plus facile que la première, sçavoir, que *la base étant donnée*, il est aisé de *diminuer ou augmenter la capacité du pot, de manière qu'il contienne une quantité de matière égale en pesanteur au corps de la fusée.*

Il n'y a qu'à faire cette analogie comme 432, surface de la base du pot, dont le diamètre est donné, est à 144, (base du corps de la fusée), ainsi la hauteur de la fusée 6 pouces, est à la hauteur du pot demandée qui sera trouvée de deux pouces.

La raison de cette opération est connue à ceux qui sont initiés dans la Géométrie où il est démontré que les cylindres égaux ont leurs bases & hauteurs en raison réciproque.

Cette égalité de capacité étant trouvée, s'il s'agit de charger le pot d'une matière plus légère, comme les serpentaux qui laissent du vuide entre-eux, il faudroit augmenter la hauteur en la divisant en onze parties, & y en ajoutant trois, puisque nous voulons laisser la largeur sans l'augmenter.

Si au contraire on vouloit charger le pot d'étoiles qui sont plus pesantes, il faudroit diviser sa hauteur en trois, & en couper le tiers pour en ôter l'excès de capacité, qui étant remplie, donneroit un excès de charge à la fusée, qu'elle ne pourroit porter qu'au préjudice de son élévation, ou qui l'empêcheroit peut-être de s'élever de terre.

La seconde partie du moule du pot est un cône de bois pour former le chapiteau , mais on peut s'en passer , en découpant le carton suivant la manière que nous avons enseigné en parlant de la formation des cartouches coniques , page 61.

X.

De quelques Instrumens nécessaires pour charger les Fusées.

Une des principales choses qu'il faut observer en chargeant les fusées , est de fouler à coups de maillets , & de comprimer toujours également la matiere combustible dont on remplit ces cartouches , parce que c'est de cette égalité de consistance , que dépend l'égalité de l'élévation de la fusée.

D'où il suit premierement , qu'il faut les charger à plusieurs reprises , parce que si on remplissoit le cartouche , & qu'on frappât sur la baguette de charge , elle comprimeroit plus la partie supérieure que l'inférieure.

Secondement , qu'il en faut mettre peu à chaque reprise , afin qu'on la foule mieux.

Troisièmement , qu'il faut la fouler avec une égale force , en frappant avec un même maillet , & un même nombre de coups.

Cuilliere ou Lanterne à charger.

Pour avoir une mesure de charge , il faut faire une cuilliere qui ne contienne de matiere qu'autant qu'il en faut pour remplir le cartouche à la hauteur d'un diametre intérieur , dans les petites & moyennes fusées , & moins dans les grosses , parce qu'il est plus aisé de comprimer une petite

quantité de matiere qu'une grande, avec la même force d'un homme. Cette cuilliere, que les Artificiers modernes appellent *corne*, peut n'être faite que d'une simple piéce de carton, de cuivre, de fer-blanc, ou de corne, allongée en pointe, sans façon, pour être facilement introduite avec sa charge dans le cartouche, & y porter une quantité de matiere telle que nous venons de dire.

Ou bien pour plus de commodité & de durée, Fig. 16. on fait faire une cuilliere ou lanterne de fer-blanc telle qu'elle est représentée en *CM*, toute faite, & en développement en *abcdef*, où l'on voit que la partie *abcd*, qui est destinée à être clouée sur le manche *M*, a pour largeur trois fois le diametre intérieur du vuide du cartouche, & que la partie faillante du manche, doit avancer d'un diametre & demi, si elle est coupée sur un pareil contour, pour qu'étant pliée, elle forme la figure convenable à la cuilliere.

Maillet.

Le second instrument pour fouler la matiere Fig. 23. en frappant sur le manche des baguettes de charge est un maillet *ma it*, dont la longueur *ma*, est une fois & demi celle de son épaisseur *mt*, il doit être fait d'un de ces bois durs & pesans, qui ne sont pas sujets à se fendre, comme le buis, l'orme, la racine d'érable, de bouleau; la grosseur, & la pesanteur de ce maillet doit être proportionnée à la grosseur de la fusée qu'on veut charger, de sorte qu'il faut en avoir de differens poids & grosseur, suivant l'usage qu'on en doit faire.

M. P. leur donne des proportions relatives au diametre extérieur de la fusée, sçavoir, deux dia-

metres & trois quarts pour l'épaisseur, trois diametres & un tiers pour leur longueur, & cinq diametres & demi de longueur au manche, la masse à part.

Suivant ces proportions, il faut pour une fusée de trois pouces, un maillet de 20 livres & demi, ne comptant le pied cube du bois dur qu'à 70 livres, sans y comprendre le manche de 17 pouces & demi de long, ce qui n'est gueres maniable; l'on pourroit réduire ce poids en proportion au triple du calibre, qui étant de 6 livres 10 onces, donne environ 20 livres: cependant Siemienowicz se contentoit d'un poids égal à celui de la balle de calibre qu'il faisoit couler en plomb dans le creux du maillet, ce qui est une puérilité; car on peut suppléer au poids du maillet par le nombre & la force des coups frappés suivant un plus grand ou plus petit arc de percussion.

Fig. 21. L'autre sorte d'instrument, dont on se sert pour le même sujet est un maillet d'une figure différente, appelée *Battoir*, lequel est d'une seule pièce, dont le manche est de la même direction que la tête, comme on voit à la figure 22.

Les avantages de cet instrument sur le maillet, sont 1°. Que le manche étant d'une même pièce que la tête, il n'est pas sujet à se séparer en frappant, comme il arrive à celui du maillet qui se dégage de son trou. 2°. Qu'il ne tourne pas dans la main, comme le maillet, lorsqu'on ne frappe pas exactement au milieu du cercle de sa base où est le centre de percussion. 3°. Que la masse étant égale au tour de son axe, le mouvement en est moins fatigant. 4°. Qu'on n'est pas réduit à ne frapper qu'en deux seuls endroits, comme sur le maillet, au milieu des bases qui se creusent en

frappant, mais qu'on peut changer les points de percussion tout au tour de la masse.

Si l'on vouloit faire de ces grosses fusées extraordinaires qui ont 6 à 7 pouces de diametre, lesquelles sont des calibres depuis 50 jusqu'à 100 livres, il faudroit au lieu d'un battoir, se servir de cette machine appelée *sonnette* dont on se sert pour enfoncer les pilots, laquelle consiste en une masse de bois appelée *mouton*, qu'on fait hauffer & retomber, comme si l'on sonnoit une cloche; je passe sur ces sortes de cas, comme n'étant gueres d'usage.

Il suffit de dire que de quelque instrument qu'on se serve, il faut 1°. Que sa pesanteur soit proportionnée à la grosseur de la fusée qu'on charge. 2°. Que les nombres des coups soient comptés & toujours égaux à chaque reprise de charge, & appliqués avec une égale force. La raison de ces précautions est facile à connoître, puisqu'il s'agit de presser la matiere, de façon qu'elle acquiere par-tout une égale consistance, afin qu'elle brûle toujours également.

M. P. est d'un avis différent; il prétend que la compression de la matiere doit diminuer en s'éloignant de la base de la fusée a trois reprises, à chaque changement de baguette, où il diminue de 5 le nombre des coups dans cette progression; sçavoir, » à la premiere 40, à la seconde 35, & » à la troisième 30, non compris 10 ou 12 petits » coups pour asséoir la composition (pag. 54) » enfin au massif 20 coups; la raison qu'il donne » de cette diminution, est que la matiere qui » augmente de volume à mesure que la broche » diminue, présente plus d'aliment & de résistance à une moindre quantité de feu & d'air » dilaté. α

Ce raisonnement ne me paroît pas convainquant ni bien fondé. Premièrement, cette inégalité de pression, comme par trois fauts, doit interrompre l'uniformité de l'ascension de la fusée pour laquelle elle devoit être commencée d'une maniere de progression uniforme dès le bas, ce qui est évident. Secondement, on a lieu de penser tout le contraire de la conséquence qu'il tire de ce que l'épaisseur de la matiere présente plus d'aliment & de résistance à *une moindre quantité* de feu & d'air dilaté. Car premierement, ce n'est pas l'épaisseur de la matiere qui présente plus d'aliment au feu en même tems, parce qu'il pénètre cette épaisseur, non par couronnes de cercles de sections transversales, mais par couches de surfaces coniques, lesquelles bien loin de produire une moindre quantité de feu, en produisent au contraire de plus en plus à mesure que la matiere se consume, parce que ce sont des cônes les uns dans les autres, dont le plus petit est celui de la surface que forme le vuide de la broche lorsqu'on la retire du moule. Or nous avons démontré par l'expérience que la force du feu augmente non-seulement en raison des surfaces, mais encore beaucoup au-dessus; par conséquent, qu'il n'y a pas une *moindre quantité de feu*, puisque bien loin d'être angustié par la diminution du diamètre de la broche, il s'étend de bas en haut sur une surface de matiere qui s'agrandit à chaque instant, à mesure qu'elle se consume suivant son axe, en plus grande raison encore que par les côtés, comme nous l'avons prouvé ci-devant.

Or il est évident qu'en comprimant moins la matiere supérieure, on donne plus de facilité au feu de s'insinuer dans les interstices, par consé-

quent, ce procédé ne pourroit aboutir qu'à faire durer davantage la matiere inférieure; & si cette égalité de durée des côtés, étoit nécessaire, la figure cylindrique des fusées ne seroit pas la plus avantageuse. Il faudroit les faire coniques parallèlement à la surface de l'ame, ce que personne, que je sçache, n'a encore avancé: non que je ne croye cette figure convenable, mais parce qu'elle ne seroit pas facile à charger avec autant de compression que la cylindrique.

D'où je conclus, 1°. Que l'on doit toujours battre chaque reprise de charge d'un même nombre de coups frappés sur la baguette avec une égale force. 2°. Que l'on doit battre plus long-tems les matieres qui sont fort sèches, mal pulvérisées & tamisées, que celles qui sont un peu humides & réduites en poudre très-fine. 3°. Celles qui sont composées de beaucoup de charbon, qui ne se compriment & ne s'affermissent pas si facilement que les autres. 4°. Qu'il faut avoir soin de se servir des baguettes propres à la hauteur de la charge de la fusée dans son cartouche; c'est-à-dire, qu'il faut en changer à mesure que la charge avance relativement au nombre des baguettes percées, suivant la diminution de la broche; ainsi, supposant que le cartouche rempli contienne cinq fois en hauteur autant de diametres de l'orifice du moule, on en déduira un pour le massif, restera la hauteur de quatre diametres à diviser en trois; si ce diametre étoit, par exemple, d'un pouce, la premiere baguette ayant servi jusqu'à la hauteur de 16 lignes, on prendra la seconde, & quand elle aura servi à charger autant, on prendra la troisième, & au bout de 4 pouces, on chargera avec le massif.

Discours sur les Proportions des Doses des Compositions pour toutes sortes de grosseurs de Fusées volantes.

En 1560.

Quoique depuis près de deux cens ans qu'on a commencé à écrire sur les fusées volantes, les Auteurs soient convenus, d'un consentement unanime fondé sur l'expérience, qu'il falloit changer les doses de leur composition à mesure qu'elles changeoient de grosseur, pour les rendre plus vives ou plus lentes, il en a paru deux depuis peu, l'un en 1731, l'autre en 1745, qui ont avancé que l'on pouvoit charger indifféremment d'une même composition, les grosses & petites. Le premier de ces deux, qui n'en connoissoit que de 3 grandeurs, de 13, 17, & 20, lignes de diametre, est excusable, tant par le peu de difference de ces grosseurs, que parce qu'il remet la réforme de sa composition, aux épreuves qu'il conseille; mais l'autre qui traite des plus petites de 6 lignes jusqu'aux plus grandes de 6 pouces de diametre, s'est un peu trop avancé pour simplifier l'art des doses, & n'a pu cependant s'empêcher d'en proposer trois ou quatre de différente force; c'est pourquoi, n'adoptant pas ce nouveau système que je trouve contraire à la raison & à l'expérience, je vais parler à l'ancienne mode, sur les inégalités des doses, particulièrement sur celles des fusées qui sont d'une grosseur extraordinaire, pour lesquelles (faute d'expérience), je m'en rapporte à celle de Siemienowicz, qui dit *y avoir employé la plupart de ses beaux jours, & de grandes dépenses*: en ef-

fet, (comme il le dit fort bien), la difficulté de l'art n'est pas dans les petites, mais dans les grosses; car le travail en est considérable, délicat & moins certain, & la dépense des épreuves l'est encore davantage, si elles se font aux frais d'un particulier. Ces grandes prodigalités ne conviennent qu'aux Princes ou à d'ériches Communautés.

La regle générale de la dose des matieres qui entrent dans la composition des fusées, paroît du premier abord contraire à la raison, en ce qu'elle veut qu'on diminue la force de ces matieres à mesure que les fusées augmentent de grosseur; car puisque le poids que le feu doit enlever augmente, il semble que les matieres inflammables les plus vives, par conséquent les plus propres à cet effet, devroient y entrer en plus grande quantité; cependant l'expérience prouve le contraire.

Pour peu d'attention qu'on y fasse, on en découvrira la raison, si l'on se rappelle ce que nous avons dit de l'augmentation de la force du feu à mesure qu'il augmente en volume; si la Physique nous avoit donné une connoissance bien nette de sa nature, nous pourrions donner la raison de cette force ou action que les rayons se communiquent réciproquement; mais puisque les principes de l'activité de cet élément nous sont encore assez peu connus pour qu'on n'en puisse rien tirer de bien satisfaisant, il nous suffit de sçavoir que l'activité du feu augmente en plus grande raison que sa masse, puisque la dose des petites fusées qui les élève lentement, fait crever les grosses; si elle n'est affoiblie, ou les élève trop rapidement, quoique ces deux corps soient des cylindres semblables, percés de trous proportionels.

*Rochetæ
quò major
res, leniori
onerentur
materiâ;
quò autem
minores, for
tiori Siem.*
l. 3. c. 4.

De ce principe, on a conclu qu'on pourroit employer de la poudre dans les fusées au-dessous d'une livre de calibre, & qu'il n'en faut plus dans celles qui sont au-dessus, quoiqu'elles soient composées des mêmes matieres qui entrent dans la composition de la poudre, parce que, outre que le salpêtre y domine, c'est qu'elle devient plus active par l'intime union du souffre & du charbon qu'on pile long-tems ensemble dans les moulins à poudre.

Il faut aussi observer que la fabrique de la poudre, la qualité du salpêtre plus ou moins bien purifié, celle du soufre & du charbon, font que l'on ne peut presque rien statuer sur la force de la poudre à la considérer de près. En effet presque toutes les poudres sont différentes, & particulièrement, celles que l'on faisoit autrefois pour les canons, dont les grains étoient fort gros & les matieres souvent mal broyées. D'où il résulte, que lorsqu'on se sert de poudre pour les fusées, on ne peut s'assurer parfaitement de la dose dont on se sert, si la poudre n'est pas la même que celle sur laquelle la dose a été réglée, c'est pourquoi, lorsqu'on a beaucoup de fusées à faire, il faut s'en assurer par quelques épreuves; le même inconvénient est moins à craindre, lorsqu'on n'y employe point de poudre, parce que si le salpêtre est bien purifié, & de trois cuittes, ses effets sont moins incertains; il convient cependant encore de s'en assurer par quelques épreuves.

Toutes ces observations présupposées, il ne nous en reste plus qu'une à faire sur la diversité des principes sur lesquels les Artificiers ont réglé les doses.

Quelques-uns les ont réglé sur le poids de la ma-

tière que le cartouche peut contenir ; cette manière est absurde , en ce qu'on y suppose une connoissance qu'on ne peut acquérir qu'après que la fusée est chargée.

D'autres sur le poids de la fusée chargée & équipée de son pot , celle-ci est à peu près aussi mal pensée , par la même raison.

D'autres , (ce sont les plus Modernes) , sur les diamètres des cartouches ou par le trou du moule mesuré en pouces & lignes ; cette manière est assez commode , mais elle ne donne point l'idée de ce que la fusée doit peser , & d'ailleurs , elle n'est pas aussi générale que celle des calibres.

Celle-ci est selon moi la meilleure , la plus générale & la plus ancienne , suivant le témoignage de Siemienowicz ; elle consiste à distinguer les grandeurs des diamètres des fusées , ce qui est la même chose , celle des trous des moules , comme les bouches des canons , par la grosseur du boulet de plomb qui peut y entrer , parce qu'outre qu'on en peut déterminer les suites à mesure qu'ils augmentent ou diminuent , par les suites des racines cubiques dont nous avons parlé , c'est que la fusée étant chargée & équipée de son pot , pèse à peu près autant que ce boulet qu'on suppose pour se régler. Je dis , à peu près , parce que les cylindres des fusées ne sont pas entre-eux pour le poids , comme les boulets , par deux raisons , l'une qui est constante ; sçavoir , que les matières diminuant de force à mesure qu'elles grossissent , diminuent aussi de poids , parce que le salpêtre étant plus pesant que le charbon , y est en moindre quantité ; la seconde est qu'on prétend qu'ils doivent diminuer de hauteur relative à leur base , à mesure que les fusées augmentent , ce qui n'est

pas cependant bien prouvé, comme nous l'avons dit ci-devant.

XII.

Recueil des Doses des Compositions différentes que les Auteurs ont assigné à chaque grosseur de Fusées volantes.

Avant d'entrer en matière, il faut observer que les fusées des anciens Artificiers ayant été faites sur des proportions d'ames plus petites que les nôtres, leurs compositions devoient être plus vives qu'il ne convient aux nôtres, comme nous l'avons expliqué; mais aussi cette augmentation de vivacité est en partie nécessaire pour porter celle de la pesanteur de nos garnitures de pots qui excède de moitié celle des anciens, ce qui exige un tiers en sus de force de feu; ainsi toutes choses égales en qualité de matières, il n'y a pas beaucoup de diminution à faire sur la force des doses pour les mettre au point où elles doivent être pour s'accommoder à nos proportions.

Secondement, il ne faut point considérer les nombres des poids comme nécessaires absolument, mais seulement relativement d'une matière à l'autre; ainsi pour une fusée du calibre de 2 liv. dont la dose est de 60 livres de salpêtre, 15 de charbon & deux de soufre qui font en tout 77 liv. de composition, il ne faut considérer que le rapport des chiffres; sçavoir, que le charbon est le quart du salpêtre, & le soufre la trentième partie du salpêtre ou $\frac{2}{15}$ du charbon dont le rapport ne peut être réduit à moindre terme. Supposons, par exemple, qu'on ne veuille faire qu'une fusée de ce calibre pour laquelle il ne faut qu'une livre & même moins de composition.

On prendra 12 onces de salpêtre & 3 onces de charbon, qui en font le quart, comme 15 à 60, & pour trouver le même rapport du soufre, on multipliera 3 par 5, qui donne 15, & l'on prendra deux cinquièmes d'once qui font 3 gros & 14 grains, lesquelles quantités rassemblées font 15 onces 3 gros: c'est-à-dire, un peu moins d'une livre, comme il est nécessaire pour charger le corps d'une seule fusée de ce calibre, encore en restera-t'il plus de 2 onces pour mêler dans la garniture du Pot.

Si l'on vouloit qu'elle fut moins abondante, on prendroit 10 onces de Salpêtre, 2 & demi de charbon qui font le quart, lesquelles font 20 gros, dont le $\frac{1}{15}$ est 1, & $\frac{5}{15}$, ou un tiers, ainsi pour $\frac{2}{15}$, ce font 2 gros & 2 tiers, le tout ensemble fait 12 onces 6 gros & 48 grains, quantité assez précise pour une seule fusée de ce calibre.

Pour faire une quantité de matiere indéterminée, on n'a pas besoin de poids de marc, on peut doser avec des balles de fusil ou de pistolet de même calibre, qui font par conséquent de même poids, ou des pièces d'argent de même valeur; en en mettant le nombre marqué dans un des bassins d'une balance, & la matiere dans l'autre, on observera ainsi exactement les rapports désignés.

Pour donner de l'ordre à ce recueil, nous distinguerons le procédé des doses en quatre sortes; la première, où on les règle relativement au poids de la balle de plomb du calibre du moule.

La seconde, sur la mesure du diamètre du même moule en lignes & pouces.

La troisième, sur la capacité du cartouche à contenir une certaine quantité de composition.

La quatrième, relativement au poids que les

142 TRAITE' DES FEUX
fusées pesent toutes équipées.

A la premiere table , qui est tirée de Siemienowicz , il-faut remarquer qu'il ne met point de poudre dans la composition au-dessus du calibre d'une livre , il en faisoit une regle, *ad Majores Rochetas quæ unam libram , vel duas ad summum superant , non alligetur aliis materiis pulvis Pyrius* : sa raison est que la poudre les rend trop vives.

Les calibres n'ont pas tous une composition particuliere , la même sert , comme l'on voit , depuis celui de demi-livre à celui d'une livre , ainsi des autres.

I. TABLE DES DOSES REGLE'ES SUR
 le poids de la balle de calibre du Moule tirée
 de Siemienowicz, à laquelle on a ajouté une
 colonne des diamètres.

Calibres.		Diamètres.		Poudre	Salpêtre	Soufre.	Charbo.
liv.	onc.	pou.	li. po.	liv. on.	liv. on.	liv. on.	liv. on.
0	$\frac{1}{2}$	0	6 3	0 15	0 0	0 0	0 2
0	1	0	7 8				
0	2	0	9 7	0 12	0 2	0 $\frac{1}{2}$	0 $1\frac{1}{2}$
0	3	0	11 0				
0	4	1	0 1	0 15	0 12	0 4	0 $1\frac{1}{2}$
0	5	1	1 0				
0	6	1	1 10				
0	7	1	2 7	18 0	8 0	2 0	4 0
0	8	1	3 4				
0	9	1	3 11				
0	10	1	4 5				
0	11	1	5 0				
0	12	1	5 5				
0	13	1	6 0				
0	14	1	6 5				
0	16	1	7 3				
2	0	2	0 3					0 0	60 0	2 0	15 0
3	0	2	3 7				
4	0	2	6 9	0 0	64 0	8 0	16 0
5	0	2	8 8				
6	0	2	10 9	0 0	35 0	5 0	10 0
8	0	3	2 6				
10	0	3	5 4	0 0	62 0	9 0	20 0
12	0	3	7 10				
15	0	3	11 4	0 0	32 0	8 0	16 0
17	0	4	1 5				
20	0	4	4 2	0 0	42 0	12 0	26 0
27	0	4	9 9				
30	0	4	11 6	0 0	30 0	7 0	18 0
40	0	5	5 1				
60	0	6	3 3	0 0	30 0	10 0	20 0
100	0	7	5 3				

Comme je n'ai point d'expérience des fusées de grosseur au-dessus de 10 livres, dont le diametre est d'environ 3 pouces & demi, & que je n'ai même connu personne qui en eut beaucoup, ni fait de plus grosse, qu'une de 52 livres & demi qui avoit 6 pouces de diametre: je n'ai rien à proposer ni à changer, à ce que nous tenons de l'Auteur Polonois. Je ne crois pas pour cela manquer à une juste curiosité, parce que ces monstrueuses fusées sont totalement hors d'usage, leur exécution est dangereuse par la chute de leurs baguettes, qui étant d'une grosseur proportionnée, peuvent tuer les Assistans, & sont d'ailleurs difficiles & douteuses dans leur réussite, comme il a paru par celle dont je parle, qui ne fit pas l'effet attendu.

Les doses précédentes avoient été faites sur un système où l'on croyoit la poudre nécessaire dans les fusées au-dessous du calibre d'une livre, j'ai reconnu qu'on pouvoit s'en passer, si l'on veut, en suivant celles de la table ci-après, où elles sont réglées sur nos proportions modernes de hauteur du corps de la fusée, & de grandeur d'ame au tiers du calibre à la base.

Il faut remarquer qu'en comparant cette table avec la précédente, on n'y trouvera pas un rapport de chiffres inverse de la précédente, parce que les fractions qui n'auroient été d'aucune utilité en matiere, où une grande précision est inutile, ont été négligées & mises par approximation, pour plus grande commodité.

II. TABLE DES DOSES REGLE'ES SUR
le Diametre du moule & sans melange de pou-
dre.

Diametres. lignes.	Calibres.		Salpêtr. onces.	Souffre. onces.	Charbo. onces.
	onc.	gros.			
6	0	4	44	4	16
7	0	6			
8	1	1			
9	1	5	40	4	16
10	2	2			
11	3	0			
12	3	7	38	4	16
13	4	6			
14	6	1			
15	7	4	36	4	16
16	9	1			
17	11	0			
18	13	1	34	4	16
19	15	4			
19 $\frac{1}{4}$	une liv.				
21	23	1	32	5	16
24	31	1			
	liv.	onc.			
30	4	0	30	6	18
36	6	9			
72	55	8			

La troisieme maniere de regler les doses, est celle de quelques anciens Auteurs, Hanzelet & Henrion, dont on fait cas, particulierement du premier auquel Siemienowicz donnoit le pas sur tous ceux qui l'avoient precedés, & M. Ozanam, dans ses récréations Mathématiques, certifie celle d'Henrion; mais il est clair que cette maniere est fort defectueuse en ce que les matieres étant inégalement pesantes, à chaque changement de dose, le poids de la composition en mê-

146 TRAITE' DES FEUX

me volume , doit cependant changer ; néanmoins comme leur hauteur étoit constante au sextuple du diametre , la capacité ne devoit pas tant varier en poids que celle des fusées racourcies relativement à leur grosseur suivant les systèmes dont nous avons parlé.

III. TABLE DES DOSES REGLE'ESSUR la capacité des Cartouches , & pesanteur de Composition.

DE HANZELET.					DE HENRION.				
Capacit.	Poudre.	Salpêtre	Souffre	Charbon	Capacit.	Poudre.	Salpêtre	Souffre.	Charbon
liv. on.	liv. on.	liv. on.	liv. on.	liv. on.	liv. on.	liv. on.	liv. on.	liv. on.	liv. on.
o 1½	o 4	o o	o o	o 1	o 1	1	o o	o o	o 2
ou bien	1 o	o 1½	o o	o 1½	o 2	1	o o	o o	o 1
o 2	o 4	o 1	o o	o o	o 3	o 4½	o 1	o o	o 1
ou bien	o 4	o o	o o	o ½	o 4	4	o 1	o ½	o 4
o 4	1	1	o 4	o 4	o 8	8	o 4	o o	o 2
o 8					autre					1	o 4	o o	o 1
autre	o 3	o 10	o 1	o 3	autre	1	o 4	o o	o 1
bonne.	o 10	o 3½	o 1	o 3½	autre	3	½	o 10	o 3½
autre	o 1	o o	o 1	o 2	o 8	2	5	o 8	o 2
plus for.	o o	o o	o 2	o 3½	o 10					limail. 2	o 6
1	o o	o 1	o 2	o 11	o 12	17	o 4	o 3½	o 7
ou bien	o o	o 1	o 4	o 7½	o 14	2	8	o 9	o 3
3	o o	o 3	o 4	o 8	o 15					limail. 3	o 3
6	o o	o 3	o 4	o 8	o 10	1	o o	o o	o 1
7					o 10					o 12	o 3	o 3
8	o o	o 8	o 1	o 8	2	o o	o 2	o 12	o 1
10	o o	o 8	o 1	o 8	3	o o	o 8	limail. 2	o 3
					10	o o	o 8	o 1	o 4
								o 4	o 2

Il faut remarquer qu'anciennement on se ser-voit de grosse poudre à canon qui n'est plus en usage ; ainsi nos poudres ordinaires étant plus fortes , il faut y ajouter du charbon , & comme elles

font encore inégalement fortes, il faut au moins une ou deux épreuves pour s'assurer de la dose.

Pour rapporter ce principe de dose à celui des calibres dont on a donné les mesures à la première table, il faut supposer une épaisseur de cartouche dont le plus ou le moins aggrandit ou resserre la capacité, en sorte que celle du huitième au sixième différent, comme 14 est à 11 à peu près.

Supposant l'épaisseur au huitième du diamètre extérieur, il faut doubler le poids de la capacité de la matière, & y ajouter un cinquième de la somme; ainsi pour la première dose de Hanzel sur une once & demi de matière, le double sera 3 onces qui font 24 gros, dont le cinquième est environ 5 gros, ainsi le calibre sera trouvé de 3 onces 5 gros; de même la dernière, qui est sur 10 livres dont le double est 20 livres, & le cinquième, quatre, le calibre sera trouvé de 24 livres en approchant; car cette méthode n'est qu'un à peu près très-suffisant, ce qui marque qu'il n'a pas fait de fusées plus grosses de 24 livres qui a 4 pouces & demi de diamètre.

Si le cartouche est supposé au sixième d'épaisseur qui convient à cette grosseur de fusée, après avoir doublé le poids, on y ajoutera le tiers de 20 qui est à peu près sept, alors le calibre sera trouvé d'environ 27 livres.

Quoique cette règle de dose soit fort imparfaite, j'en ai encore une autre qui l'est davantage, c'est celle de se régler sur le poids de la fusée toute chargée & équipée de son pot, dont s'est servi M. de S. Remy, suivant l'usage des Artificiers de son tems, il y a environ 50 ans, dans laquelle il faut remarquer que les pesanteurs sont exagérées de près de moitié, quand même on

148 TRAITE' DES FEUX
 ajouteroit à la fusée le poids de sa baguette, com-
 me on le verra par les corrections.

IV^e. TABLE DES DOSES DES FUSE'ES
*volantes réglées sur ce qu'elles pesent toutes
 équipées, tirée des Mémoires d'Artillerie de
 M. de Saint Remy.*

Composi- tions pour un moule de 2 liv.	Composit. pour celui de 1 livre.	Composit. pour celui de $\frac{1}{2}$ liv.	Composit. pour celui de 4 onces.	Composit. pour celui de 2 onces.
Corrigé 1 liv.	11 onces.	7 onces $\frac{1}{2}$.	6 on. 9 gro.	1 on. 5 gro.
Poud. 2 l.	1 liv.	20 on.	5 on.	8 ou 9 on.
Salpet. 1 l.	12 on.	12 on.	1 on.	$\frac{1}{5}$ d'once.
Souff. 5 on.	2 on.	1 on.	$\frac{1}{4}$ d'on.	
Char. 4 on.	.....	3 on.	$\frac{1}{2}$ on.	$\frac{1}{2}$ once.
Limaille de Fer. 2 ^{on.}	.....	2 on.		ou 1 once.
Le moule a 9 pouc. $\frac{1}{2}$ de haut.	Le moule a 8 pouc. $\frac{1}{2}$ de haut.	Le moule a 7 pouc. $\frac{1}{2}$ de haut.	Le moule a 7 pouces de haut.	Le moule a 4 pouces $\frac{1}{2}$ de haut.
Diamet. 1 pouc. 7 lig.	Diamet. 1 pouc. 5 lig.	Diamet. 1 pouc. 3 lig.	Diamet. 1 pouc. 2 lig.	Diamet. 9 lignes.
NOMS DES FUSE'ES.				
Double Marquise.	Marquise.	Grosse de partement.	de Parte- ment.	Fusée de Caisse.

Les diametres n'étant pas dans la table origi-
 nale, on les a tiré par induction de la hauteur au
 fixiême.

- M. Belidor qui nous a donné à la fin de son
Bombardier François, un détail de la pratique de
 M. Waren, Officier d'Artillerie à la Cour de
 Lorraine, réduit les fusées usuelles à un plus petit

nombre qui ne sont pas plus grosses, ſçavoir, à 3 eſpèces, *des petites, des moyennes, & des grandes*, les petites ſont de 13 lignes de diametre, les ſecondes de 17, & les troiſièmes de 20, pour toutes lesſquelles grandeurs, il donne la même doſe de compoſition qui eſt d'une livre de ſalpêtre, 4 onces de ſouffre, 6 onces de charbon & 2 ou 3 onces de poudre pour le corps de la fuſée, obſervant que lorsſque le ſalpêtre eſt très-bon, il n'eſt pas néceſſaire d'y mettre de la poudre.

Cette compoſition n'eſt que pour le corps de la fuſée, il en fait une plus forte pour le maſſif en ajoûtant aux matières doſées ci-deſſus pour le corps de la fuſée une livre de poudre, pour charger ce qui reſte du maſſif au-deſſus du trou de l'ame, ce qui ſupoſe cependant quelque différence à faire dans les épreuves des fuſées de différentes groſſeurs, quoiqu'il n'en ſoit pas fait mention.

X I I I.

Observations ſur l'inégalité de la force des compoſitions, relativement aux différentes groſſeurs des fuſées.

Les deux Auteurs les plus modernes Meſſieurs Waren & P. prétendent qu'une même compoſition ſuffit pour toutes fortes de différentes groſſeurs ſans en augmenter ni diminuer la force; le premier qui reconnoît de grandes inégalités dans les qualités des matières combuſtibles qui changent l'effet des fuſées, renvoie le Lecteur à des épreuves.

Le ſecond, donne ſeulement trois doſes différentes, ſans aucune deſtination particulière pour des groſſeurs déterminées; mais ſi on compare la

150 TRAITE' DES FEUX

premiere à celle que Siemienowicz assigne au calibre de 12 à 15 livres, on la trouvera égale à $\frac{1}{15}$ de charbon près de moins, qui rend la composition un peu plus vive. Or, ce calibre donne une fusée de près de 4 pouces de diamètre, qui est une grosseur extraordinaire, & selon les apparences au-dessus de l'intention de l'Auteur, donc il fait ses compositions en général plus lentes que cet ancien Artificier; mais il en donne deux plus fortes pour le besoin, comme il est annoncé à côté de la table suivante.

Composition unique de M. Waren.

	Salp. tre	Aigrem.		Souff. e.		Poudre.	
	on. gro	on. gro	on. gro	on. gro	onces.		
	16 0	6 0		4 0		2 ou 3	
De M.	P ...						
Premiere.....	16 0	7 4	4 0	0 0	0 0		
Autre plus forte....	17 0	8 0	3 0	0 0	0 0		
En Hiver plus forte.	20 0	8 0	2 0	0 0	0 0		
En feu commun....	0 0	4 0	0 0	0 0	16 0		

Suivant ce systéme, il y a bien du redondant dans le recueil que j'avois fait des doses des anciens Auteurs de Pyrotechnie estimés, mais outre qu'ils ont dit les avoir tiré de leurs expériences, dont une partie est confirmée par la mienne, c'est qu'on n'allégué aucune raison valable contre leur opinion: écoutons sur cela M. P.

Page 49.

» On pensoit (dit-il) il n'y a pas encore bien
 » long-tems, qu'il étoit nécessaire d'affoiblir la com-
 » position à proportion qu'on augmentoit le diamé-
 » re des fusées. Cet usage étoit fondé sur la force
 » que la matiere enflammée acquiert par l'augmen-
 » tation de son volume.... Nous ne contestons pas
 » (dit-il) cette augmentation de force, mais en

» donnant aux cartouches un fixieme de diamètre
 » du moule d'épaisseur, nous le mettons en état
 » de résister, *quelque grand que soit leur diamé-*
 » *tre*, à la composition qui a la force d'enlever
 » une petite fusée. α

La conséquence naturelle de ce discours, est que toute fusée qui monte sans crever est également belle, & qu'après la proportion qu'il donne du cartouche, il n'est plus nécessaire de s'embarasser d'aucune proportion de dose. Il n'est pas difficile de montrer le faux de ce raisonnement.

Premierement, il est évident que si la force du feu augmente (comme l'Auteur en convient) la vitesse de l'ascension de la fusée augmentera si elle ne creve pas; or bien-loin d'abrèger cet agréable spectacle qui ne dure que 5 à 6 secondes aux fusées moyennes & bien faites, on devoit au contraire le prolonger, & ne pas le rendre tel qu'un éclair, qui disparoit presque aussi-tôt qu'il a paru. On doit donc observer quelque proportion relative à cette force de feu, en grand ou en petit volume, pour régler la vitesse de l'ascension de la fusée en lui faisant parcourir environ 30 toises par seconde.

Secondement, on peut avec raison refuter la proportion constante qu'il établit du fixieme du diamètre de la fusée pour l'épaisseur des cartouches de *toute sorte de grosseur telle qu'on voudra*, comme suffisante pour empêcher qu'elle ne creve, puisqu'il augmente lui-même cette proportion de moitié, à la page 136, pour ceux des jets au-dessus de 6 lig. de diamètre, *parce que leur grosseur* (dit-il) *augmente l'action du feu en lui présentant une plus grande surface*; or si cette raison est valable pour les jets, elle l'est sans doute aussi pour les fusées,

toutes proportions gardées ; & il est visible que la force du feu dans une fusée de 5 à 6 pouces de diamètre comparée à celle de 6 lignes, surpasseroit en proportion celle d'un jet d'un pouce, comparé à celui de demi pouce, comme nous l'avons prouvé ci-devant, page 106.

Suivons le discours de l'objection, & nous y trouverons nouvelle matiere à une solide réponse.

» Bien-loin (dit - il) d'affoiblir la composition,
 » nous trouvons cette augmentation de force
 » d'autant plus nécessaire, qu'elle ne seroit pas
 » même suffisante pour enlever une grosse fusée,
 » si la hauteur étoit dans les mêmes proportions
 » que celle d'une petite; on est contraint d'en di-
 » minuer la hauteur, & même quelquefois d'a-
 » jouter du poussier à la composition, pour les fu-
 » sées de trois pouces & au-dessus, qui sans cela
 » seroient *pareuses*, sur-tout en hyver où le sal-
 » pêtre a moins de force. «

L'expérience d'une des fusées faites par le même Auteur, a prouvé (comme nous l'avons dit ci-devant, p. 93.) non-seulement qu'il n'est pas nécessaire de diminuer de la force de la composition, puisqu'elle étoit surchargée au-delà de la bonne proportion qu'il établit lui-même dans l'égalité de la charge du Pot, avec le poids du corps de la fusée, & qu'elle a cependant bien réussi; de sorte qu'ôtant l'excès de cette charge, qui étoit de $\frac{11}{105}$ on pouvoit diminuer d'autant la force de la matiere combustible.

D'où il suit, que si on avoit de plus diminué un neuvième de la hauteur sextuple de son diamètre qu'elle avoit contre la regle, pour les fusées de trois pouces, auxquelles il ne donne que 5 diamètres & un tiers de hauteur, la diminution totale

de la force de matiere auroit été de $\frac{204}{945}$ ou d'un cinquième, ce qui est fort considérable, & qui détruit totalement cette objection.

Nous n'avons comparé ici que les fusées d'une livre de calibre, c'est-à-dire, d'un peu plus de 19 lignes de diamètre, à une de trois pouces; mais si nous comparons celle-ci à une fusée de 6 lignes, à laquelle l'Auteur donne 9 de ses diamètres de longueur, & seulement 5 & $\frac{2}{3}$ à celle de trois pouces, on verra qu'il diminuë la hauteur proportionnelle de près de moitié, ou plus exactement de $\frac{11}{27}$; cependant (suivant son aveu) à chaque augmentation de diamètre, la force du feu de la composition a aussi augmenté par gradation de quantité de volume; à quoi se réduit donc cette augmentation de force? S'il a fallu décharger la fusée de 3 pouces de près de la moitié de sa pesanteur proportionnelle à celle de 6 lignes.

Nous avons démontré ci-devant par des raisonnemens fondés sur l'expérience, que la force du feu augmentoit dans les fusées volantes beaucoup au-dessus du rapport des surfaces enflamées, & tout au moins dans celui des cubes de leur diamètre, les suposant de figures semblables, quoiqu'inégales & chargées de même matiere, ce qui a fait rejeter la prétenduë nécessité de diminuer les hauteurs proportionnelles à mesure qu'elles augmentent en diamètre.

Mais pour justifier l'ancien axiome des Artificiers cité par Siemienowicz, *Rochetæ quo majores fuerint, lentiori onerentur materiâ; quò autem minores, fortiori*, il ne faudroit citer que leurs propres expériences, si on convenoit de la nécessité de la diminution des hauteurs proportionnelles telles qu'ils les ont observé convenables aux dif-

férentes grosseurs de fusées : car si on la suppose en pratique, & qu'on fasse attention à l'augmentation de la force du feu trouvée au moins dans le rapport des cubes, il est évident qu'il faudra diminuer la force de la composition dans le rapport de la pesanteur, dont cette diminution a déchargé la fusée de la hauteur sextuple de son diamètre.

Ici nous prétendons de plus prouver, que supposant cette hauteur proportionnelle enlevée par le feu, il lui reste encore un excès de force au-dessus du rapport des cubes, de sorte qu'ayant conservé en grand comme en petit la même proportion des fusées, il faille encore diminuer la force de leurs compositions à mesure que leurs diamètres augmentent.

Il seroit difficile de trouver la quantité de cet excès par le raisonnement, on ne le peut que par expérience.

Pag. 92.

Les fusées de trois pouces de diamètre dont nous avons parlé, nous en ont fourni une bien favorable, puisque celle qui étoit chargée d'une garniture d'étoiles, dont la pesanteur excédoit de 11 onces de son calibre, l'a portée & jettée, sans retomber auparavant, à une grande hauteur ; cependant sa longueur, sans y comprendre le pot, étoit exactement sextuple de son diamètre, c'est-à-dire, de 18 pouces, quoique suivant les Loix de la diminution de M. P. elle dût n'en avoir que 16, ce qui semble fait exprès pour servir de preuve à ma thèse ; en quoi l'on peut dire que cet Auteur est dans ce cas semblable à ces Médecins qui donnent des conseils aux autres qu'ils ne suivent pas toujours eux-mêmes.

D'où je conclus. 1°. Que cette proportion du sextuple du diamètre en longueur, peut être

admise pour constante & la plus convenable.

2°. Que si l'on avoit diminué la charge du pot des 11 onces dont elle excédoit le poids du calibre, que j'admets aussi pour une regle constante du poids total des fusées, la composition auroit dû être diminuée, comme nous l'avons dit, de $\frac{11}{105}$ de force, auquel cas la vitesse en auroit été un peu moindre, par conséquent le spectacle d'un peu plus de durée, sans faire tort à son exaltation, si la matiere avoit été également bien foulée & conditionnée, parce qu'elle se feroit consommée un peu moins vite dès le commencement.

En effet si peu de changement qu'il y ait dans sa qualité ou dans sa composition, on ne peut plus l'assurer du même effet; nous en avons l'expérience dans celle de ces deux fusées qui étoit chargée d'une garniture de serpentaux, pesant 20 onces de moins que celle des étoiles dont nous venons de parler, ce qui faisoit à peu près une cinquième partie du tout, laquelle s'éleva moins haut & s'inclina beaucoup avant que de jeter sa garniture, quoique au contraire elle eût dû s'élever beaucoup plus, étant chargée d'une composition également dosée des matieres dont l'autre étoit chargée.

D'où l'on tire une conséquence naturelle qui doit servir de regle de conduite dans les Artifices, que ce ne sont pas toujours les scrupuleuses proportions du poids des garnitures, ni de petites variations de dimensions de hauteurs des fusées qui contribuent *le plus à leur réussite*, pourvû qu'on ne s'écarte pas considérablement de celles que l'accord de plusieurs expériences ont fait établir; mais bien la bonne qualité des matieres qui sont susceptibles d'une infinité de variations acciden-

telles ; telles font la fécheresse , le parfait mélange , la trituration convenable à chaque espece , les bonnes doses , & l'uniformité de consistance qu'on leur donne par la maniere de les employer & fouler également par des coups de maillet mesurés & comptés ; parce que de ces variations il résulte des effets inattendus , malgré les soins qu'on prend de bien charger les fusées.

Au reste il vaut mieux pancher du côté d'un peu d'excès de force , que de trop de foiblesse de composition , en ce qu'on risque de voir une fusée retomber en arc presque aussi-tôt qu'elle s'est un peu élevée , d'où il peut arriver des inconveniens de porter le feu où l'on ne voudroit pas , c'est pourquoi il faut que le raisonnement se prête à l'expérience , parce qu'il est souvent compliqué de causes physiques qui ne sont pas bien connues.

Sur quoi il est à propos d'en examiner une que notre Auteur rapporte à ce sujet.

Il est dit à la fin du discours auquel nous venons de répondre, qu'*en hyver le salpêtre a moins de force.*

Par les expériences faites à l'Ecole d'Artillerie de *la Fere* , on a reconnu , au contraire , que l'effet de la poudre est plus grand dans le froid que dans la chaleur. M. Bigot de Morogues , Capitaine d'Artillerie de la Marine , distingué par sa science , nous en assure à la page 32 de son *Essai sur la poudre* & nous fait remarquer que c'est un effet de la densité de l'air qui est la moitié plus grande en Hyver qu'en Eté , comme il est prouvé par les expériences de Physique , dans lesquelles on trouve qu'en Hyver un pied cube d'air pèse 14 dragmes & 19 grains , & en Eté seulement 7 & 19 grains. D'où il résulte nécessairement

plus de ressort, qui est le grand principe de la force de la poudre.

Ces expériences ont été confirmées en 1744 à Essaunes, par M. Tiboutot, Lieutenant d'Artillerie, au mois de Juin; depuis la fraîcheur du matin à la chaleur du midi, le jet de la petite bombe d'épreuve diminua de 4 toises, le premier ayant porté à 102, & le second à 98 toises, l'une & l'autre épreuve répétées, n'ont pas donné de différence considérable.

Je conviens qu'en Hyver le salpêtre est plus susceptible d'humidité, que les autres matieres qui entrent dans la composition de la poudre; mais il n'est pas difficile de le rendre sec au point où il doit être: au reste il faut que l'humidité soit grande, pour qu'on soit obligé d'augmenter la dose du salpêtre d'un quart plus en Hyver qu'en Eté, ainsi qu'il est dit dans la table des compositions de M. P. pour les fusées.

X I V.

Maniere de charger les fusées.

Après avoir tamisé & pesé chacune des matieres en particulier; sçavoir, la poudre, le salpêtre & le souffre par un tamis de soye moyennement fin, & le charbon par un tamis un peu plus gros, il faut les mettre toutes ensemble dans un gros tamis T pour les bien mêler en les tamisant de nouveau, sans quoi on a beau les remuer elles ne se mêlent jamais si parfaitement, il est même bon de les retamiser 2 ou 3 fois pour les bien mêler; alors on met toute cette composition dans une sebile S pour l'employer.

On monte le moule auquel elle convient, sur

Pl. II.
Fig. 15.

Fig. 14.

Fig. 20. son culot & on le pose sur un billot de bois large & solide ; là on y introduit le cartouche étranglé, (comme il a été dit) faisant passer la broche du culot par le trou de la gorge, qui a été formée sur la grosseur de la base de cette broche lorsqu'il a été étranglé, & afin que la gorge se forme bien & s'appuye sur le bouton de la broche on introduit dans le cartouche, la plus longue des baguettes percées AE, sur laquelle on frappe quelques coups pour affaïbler & former la gorge en écuelle sur son bouton.

Cette précaution sert aussi à empêcher qu'il s'introduise, dans ses plis, de la matiere combustible, laquelle prenant feu, pourroit faire détourner la gorge à droite ou à gauche.

Et crainte que cette pression ne rende la gorge trop adhérente à la base de la broche, il est à propos qu'en cet endroit elle soit un peu frottée de savon, afin que la broche se dégage facilement du trou lorsque la fusée est chargée.

Comme la longueur du cartouche doit être égale à la hauteur du moule hors de dessus son culot, il arrive lorsqu'il y est ajusté qu'une partie du cartouche égale à la hauteur de la tétine (un peu moins par le raccourcissement de la ligature ou étranglement) reste dehors, ce que l'on fait exprès pour un usage dont nous parlerons ci-après ; le cartouche étant ainsi logé dans son moule, on puise de la composition dans la sebile avec une carte coupée exprès en pointe, ou avec une cuilliere de cuivre ou de fer blanc, faite de la grandeur proportionnée au vuide intérieur du cartouche, avec laquelle on y coule une cuillerée de composition, après quoi on y introduit la grande baguette percée, pour frapper sur la

matiere trois ou quatre coups de maillet, assez fort pour la bien comprimer, & parce que ces coups en font remonter une partie de la poussiere la plus subtile entre la baguette & le cartouche, qui ne peuvent si bien joindre qu'il n'y reste quelque intervalle, on la souleve en tournant pour la faire retomber, en frappant sur les côtés du moule; l'on frappe ensuite de nouveau trois ou quatre coups avec le maillet M ou battoir B sur la baguette. On reprend & on continue à frapper avec la même force 20 ou 30 coups suivant l'exigence de la grosseur de la fusée, & de la pesanteur du maillet ou battoir.

Fig. 23.

Fig. 22.

On retire la baguette pour couler une seconde charge, mais auparavant il faut frapper contre, pour en faire tomber la matiere qui est entrée dans son trou, par l'intervalle dont il excède le diamètre de la broche, ensuite on foule & on comprime la matiere avec la même cérémonie & la même force que la premiere fois.

On la retire pour couler une troisième charge, & alors on change de baguette, on prend la seconde BF dont le trou commence à être d'un plus petit diamètre, proportionné à la diminution de la broche à cette hauteur, & l'on s'en sert comme de la premiere.

Fig. 20.

On change une seconde fois de baguette en prenant la troisième CG, dont le trou est encore plus petit, afin que l'ame de la fusée se forme d'une figure conique, également égale à la surface de la broche bR.

Fig. 21.

Ces trois baguettes ayant fait leurs fonctions pour remplir le cartouche jusqu'à la hauteur de la broche, dont on ne voit, ou dont on ne sent plus le bout en introduisant le doigt dans

le Cartouche, on se sert de la quatrième qui n'est point percée, appelée par cette raison *le massif* HM parce qu'elle sert à former la partie massive qui termine le haut de la fusée.

Alors ceux qui chargent cette partie d'une matière plus vive, changent de composition pour y mettre celle qu'ils ont fait exprès; nous parlerons de ce changement ci-après.

Le cartouche étant rempli de matière bien foulée, comme il a été dit, jusqu'à un demi diamètre près du sommet, on la couvroit suivant l'usage des anciens Artificiers d'une rouelle de carton, ou de bois, percée d'un petit trou au milieu pour communiquer à la *chasse*, & faire ainsi la division du corps de la fusée & de sa garniture.

Présentement on y met un tampon de papier foulé de quelques coups, puis on ne fait que replier dessus la partie intérieure du cartouche avec un poinçon, & rabattre sur le milieu la moitié des revolutions des bords du cartouche, sur lesquels, frappant avec la baguette du massif, on forme un tampon assez ferme, qui arrête & couvre entièrement la matière du massif, auquel on fait ensuite avec un poinçon à arrêt un trou au milieu, pour communiquer le feu du corps de la fusée à la garniture du pot P que l'on met au-dessus (fig. 25); de cette manière, il ne reste que la moitié de l'épaisseur du cartouche debout, qu'on remplit de relieu ou de poudre grenée, mêlée d'un peu de poulverin pour servir à chasser la garniture du pot, c'est pourquoi on appelle cette partie *la chasse*, parce qu'elle enflamme & pousse au dehors les serpentaux, les étoiles & autres feux qui couronnent la course de

Fig. 24.

Fig. 25.

de la fusée. Il y en a qui coupent l'excédent du carton pour répandre la matiere de la chasse également sur le fond du pot.

Il y a des Artificiers qui mettent la poudre grenée de la chasse immédiatement sur la matiere de la fusée ; mais cette maniere n'est pas bonne, parce que la matiere n'étant point arrêtée, est quelquefois chassée dehors avant que d'être consommée, & brûle tout d'un coup en l'air avant que la fusée ait fini sa course ordinaire, ce qui ne seroit pas arrivé si elle eût été arrêtée & retenue par-dessus.

Enfin on couvre cette chasse d'un simple papier qu'on colle par les bords par dehors sur le cartouche, pour contenir la poudre de la chasse, de maniere qu'elle ne se répande point dans le pot, en maniant & renversant la fusée lorsqu'elle est achevée.

Si on ne met pas des pots de garniture sur les petites fusées, & qu'on veuille qu'elles finissent par un coup, on doit conserver une plus longue partie de cartouche vuide au-dessus du massif, tant pour y mettre de la poudre grenée toute pure, que pour pouvoir l'étrangler encore par dessus, comme nous l'avons dit des serpentaux: alors au lieu de replier le dedans du cartouche pour separer le massif, il faut y mettre une rouelle de gros carton percée au milieu, ou ce que j'ai trouvé plus commode pour les petites, un moule de bouton de diamètre de la fusée, on en trouve de tous faits & propres, sur lequel on met une charge de poudre, qu'on couvre d'un bon tampon de papier, ensuite on étrangle la partie du cartouche qu'on a laissé vuide au-dessus pour cet effet, & on la serre

autant qu'on le peut, afin que la poudre ne trouve point d'issue; le tampon de papier qui est au dedans supplée à l'imperfection pour l'étranglement. Un petit fauciffon vaut mieux pour opérer le même effet.

Les petites fusées des Chinois ne sont étranglées ni par le haut ni par le bas, j'en ai disséqué pour voir ce qui les fermoit, & j'ai trouvé que c'étoit un tampon collé par un fort mastic noir semblable au bray qu'on employe dans les Vaisseaux.

La fusée étant chargée, il y a deux manieres de la tirer du moule, l'une en la poussant par le bas, l'autre en renversant le moule pour la tirer par le haut. Lorsque le moule a le canon bien uni & poli, & qu'on a frotté le cartouche de savon avant que de le mettre dans le moule pour le charger, il est facile de le pousser avec la baguette du massif & de le faire sortir par le bas après avoir ôté le culot; on appuye seulement le bord du moule sur le coin du billot ou d'un établi, & sans beaucoup d'effort, on le fait sortir jusqu'à ce qu'on puisse avoir prise pour achever de le tirer avec la main. Lorsque le moule est de bois peu poli, comme le frêne, le poirier ou autre semblable, il faut quelquefois faire tant d'effort, qu'il est à craindre d'ébranler les parois de l'ame de la fusée qui ne sont plus contenues par la broche, dès que le culot est ôté; c'est pourquoi on a une baguette *ab* qui porte à son bout une broche *b* égale à celle du culot, après avoir arraché celle-ci en tirant le culot, on y introduit celle de la baguette dont je parle, & l'on renverse le moule sur un trou d'établi, ou sur un canon de bois semblable au

moule fait exprès, mais dont le trou est plus ouvert, afin que la fusée y entre très-librement.

Alors on frappe sur la baguette à broche avec avec autant de force qu'il est nécessaire, pour faire sortir la fusée du côté qu'elle est entrée, sans crainte d'en ébranler la matiere qui est retenue par la broche postiche, & on fait passer la fusée du moule au canon d'appui, d'où elle se dégage sans peine en la faisant couler dans la main.

X V.

Autre maniere de percer les fusées après coup.

Les anciens Artificiers ne chargeoient pas comme nous les fusées avec des moules à broches, qui font un trou au milieu en même-tems qu'on charge, ils chargeoient avec des baguettes pleines, qui formoient un cylindre de matiere massive, après quoi ils la perçoient avec des tarières évuidées ou des mèches de vilbrequin.

Nous voyons dans Siemienowicz la figure de la machine dont ils se servoient pour diriger le trou parfaitement au milieu de la fusée; elle consistoit en un assemblage de deux treteux paralleles, entre lesquels on plaçoit la fusée logée dans une boîte cylindrique au-dedans & quadrée par dehors A, je veux dire à six faces rectangulaires comme un parallelepipedé, laquelle étoit composée de deux pièces égales à *ba* divisées suivant la longueur de l'axe de la fusée, qu'elles embrassoient exactement.

Cette boîte y étoit arrêtée & retenue par quatre vis VV passans aux travers des treteux dans le milieu de leur parement interieur, le long duquel, & en avant de la boîte, étoient deux cou-

Pl. III.
Fig. 29.

liffes pour recevoir les tenons de deux traverses mobiles B C percées à leur milieu, chacune propre à y faire passer la mèche d'un vilbrequin L M, laquelle étoit par ce moyen exactement dirigée au milieu de la fusée, de laquelle elle s'approchoit à mesure que le trou s'avançoit en coulant sur leurs tenons dans les couliffes.

Fig. 30.

J'ai souvent fait des fusées massives que j'ai percé après coup, assez régulièrement par le milieu sans me servir de machine. Je chargeois ma fusée sur un culot qui ne portoit qu'un demi pouce de broche seulement, pour former la gorge & commencer le trou; & après l'avoir chargée & ôté le culot, je substituois à la tetine un bouchon B de même diamètre, débordant d'un pouce, formé de deux pieces percées par le milieu d'un trou de la grosseur de la broche, par lequel j'introduisois la mèche de mon vilbrequin LB & la perçois; après quoi j'usois d'une mèche conique pour en presser la surface & bien former la figure de l'ame.

Je ne me suis jamais apperçû que les fusées ainsi percées produisissent un moins bon effet que les autres, elles sont même plus faciles à charger, parce qu'on ne se sert que d'une seule baguette massive, sans être assujetti au changement de trois ou quatre percées, & d'une massive.

Elles ont encore l'avantage qu'on peut varier leur trou en grosseur ou en longueur, suivant l'effet qu'on veut leur faire produire; ce qui n'est pas inutile pour certains Artifices, comme les fusées à 2 & 3 vols, certaines espèces de fougues, &c.

Surquoi je dois dire que quoique la bonne maniere de faire des fusées volantes, soit de leur

donner les proportions de longueur dont nous avons parlé, ſçavoir cinq fois leur diamètre extérieur; j'ai ſouvent fait de petites fuſées de trois & quatre onces, auxquelles j'ai donné en longueur juſqu'à huit & neuf fois leur diamètre ſans compter un petit pot de garniture que j'y ajoûtois, lesquelles ont cependant aſſez bien réuſſi, lorſque je les ai percé juſqu'à un diamètre près de l'extrémité du maſſif: j'en ai fait au contraire de fort courtes qui n'avoient que quatre diamètres de hauteur, & qui ont monté fort haut, parce que j'avois eu ſoin de les battre & fouler plus qu'à l'ordinaire, celles-ci n'ont montré aucune imperfection; mais les premières qui étoient trop longues, après leur première force retomboient en arc d'une grande amplitude.

Preſentement ſi l'on veut voir en particulier les proportions les plus ordinaires des fuſées, relativement à leur diamètre extérieur, on trouvera que leur longueur que nous avons toujours compté à ſix, ſe réduit à la rigueur à cinq & demi, ſi l'on n'y comprend pas la chaſſe du pot; car ſuivant notre exemple de la fuſée d'un pouce de diamètre, & ſon cartouche d'un huitième d'épaiſſeur.

1°. La profondeur de l'écuëlle du cartouche fera de quatre lignes & demie, moitié de 9 qui eſt le diamètre intérieur. 2°. Le pli de l'étranglement de la gorge qui comprend deux épaiſſeurs, fera de trois lignes d'épaiſſeur depuis le fond de l'écuëlle à la baſe de la matière; lesquelles jointes aux précédentes font ſept lignes & demi de hauteur de gorge, ou ſeulement ſept, retranchant la demie pour la flèche de l'arc de l'hemiſphere concave de l'écuëlle, qui eſt confondue dans le trou

d'orifice de la gorge : il reste donc au-dessus cinq diamètres & cinq lignes, si l'on a donné au cartouche six fois le diamètre extérieur, de laquelle hauteur retranchant les cinq pleins de matiere, il reste au-dessus cinq lignes de hauteur de cartouche vuide destiné à être replié à moitié de son épaisseur pour fermer la fusée par le haut, afin d'empêcher qu'elle ne *défonce* par l'activité du feu, qui chasseroit la matiere hors du cartouche avant que d'être consumée si elle n'étoit retenue ; cette moitié d'épaisseur étant repliée & couchée de part & d'autre, atteint précisément au milieu du cartouche, donnant une demie ligne pour l'arrondissement du pli, puisque le diamètre intérieur est de neuf lignes, & sa moitié quatre & demi, ce qui est fort exact.

Il est aisé de voir que si au lieu du huitieme d'épaisseur au cartouche, on donne le sixieme comme il convient pour les grosses fusées, il reste à peu près autant de carton vuide en haut, car le rayon de l'hémisphère, est de quatre lignes, l'épaisseur de l'étranglement aussi quatre, il reste quatre pour le cartouche, ce qui fait un diamètre, duquel retranchant la flèche de la concavité confondue avec l'orifice de la gorge, le tout fait un diamètre moins demi ligne qui ne vaut pas la peine d'être comptée, parce qu'on peut la retrancher du massif.

Cette partie excédente & vuide du cartouche, peut servir si l'on veut à y mettre la chasse du pot, ou être coupée à la hauteur du fond du pot, si l'on étend la matiere de la chasse dans toute l'étendue de ce fond pour qu'elle n'empêche pas l'arrangement de la garniture.

Il nous resteroit ici à examiner quelles sont

les proportions de la grandeur du trou de l'ame, qui sont les plus avantageuses aux fusées; mais comme cette grandeur varie & augmente si-tôt qu'on y a mis le feu, il est sûr que pourvû qu'il ait une longueur propre à donner passage à la flâme, pour s'insinuer plus avant que le centre de gravité, la fusée ne manquera pas de s'élever, quoique son diamètre soit trop petit, parce que le feu se fera bien-tôt fait une plus grande ouverture en consommant la matiere, il n'en résulte que du retardement à son ascension; surquoi on peut faire cette observation générale, que les trous coniques qui forment l'ame des fusées peuvent un peu varier de grandeur de cavité, suivant le plus ou le moins de force de la composition.

On a reconnu par experience qu'il devoit avoir à sa base *cb* le tiers du diamètre de la fusée, parce que cette capacité contient un volume de flâme capable de soutenir la fusée dès le moment de l'inflammation de la matiere combustible, suposée à un certain degré de vivacité.

Pl. II.
Fig. 21.

Si le trou est moindre & que la matiere soit plus vive, c'est-à-dire, susceptible d'une plus prompte inflammation, le volume du feu sera bientôt au point de force qu'il doit avoir pour enlever la fusée; mais cette même disposition à l'inflammation fera que depuis ce moment jusqu'à sa fin, la durée sera beaucoup moindre.

C'est par cette raison, que quelques Artificiers ayant remarqué que le massif auquel ils donnoient un diamètre de hauteur demeuroit trop long-tems à se consumer, de sorte que la fusée retomboit avant que d'avoir jetté sa garniture, ils en ont augmenté la force de la composition, pendant que d'autres obtiennent le même effet en dimi-

nuant la hauteur du massif sans en changer la composition ; en effet si on ne lui donne en hauteur que les deux tiers de son diamètre , il jette sa garniture avant que la fusée commence à retomber.

X V I.

*Maniere d'ajouter au corps des fusées
les pots de garnitures.*

Les anciens Artificiers ne connoissant pas encore bien la force des fusées volantes , n'ajoutoient aucun cartouche plus large que celui du corps pour y mettre la garniture des Artifices qui doivent en couronner le cours ; ils laissoient seulement au-dessus une espace de la hauteur de deux diamètres , qui faisoient $\frac{2}{7}$ de toute la hauteur , pour y arranger des serpentaux , des étoiles , &c.

Comme l'on a reconnu que la fusée pouvoit enlever une plus grande charge , & qu'il ne convenoit pas de l'ajouter en hauteur pour ne pas trop éloigner son centre de gravité , de celui de de l'activité du feu , on a élargi la capacité de la fusée , en ajoutant un *pot* P S que quelques-uns appellent à cause de sa figure le *Gobelet* , lequel étant d'un plus grand diamètre que le cartouche de la fusée , fournit une place propre à y arranger beaucoup de serpentaux , d'étoiles , &c.

Nous avons déterminé par un problème , (à la page 128) la capacité du pot relativement à la grosseur de la fusée à laquelle on doit l'ajouter & au volume & pesanteur de la garniture dont on veut le remplir , laquelle ne doit pas excéder le poids du corps de la fusée , ni la moitié de la balle de son calibre.

Sur ce principe , les moules des pots étant

faits exprès pour différentes largeurs & hauteurs de pots, pour chaque grosseur de fusée, on en fera usage pour en préparer les cartouches destinés à contenir différentes sortes de garnitures.

Nous avons aussi donné (à la page 67) une manière nouvelle de former des cartouches sur leurs moules, tels qu'ils sont représentés à la fig. 9. sans qu'il soit nécessaire de les étrangler pour réduire la plus petite partie qui en forme le col, au diamètre de la fusée sur laquelle on doit l'ajuster.

Mais si on les forme suivant la manière ordinaire en cylindre uniforme du gros diamètre, il faudra l'étrangler sur le moule avant que de l'ajuster sur la fusée. Cet étranglement n'est pas difficile, parce que le cartouche est mince plus de moitié que celui de la fusée; cependant comme il convient pour la propreté apparente que les plis de l'étranglement soient aplatis, on trempe un peu dans l'eau cette partie pour l'amollir, & après l'avoir enduit intérieurement de colle aussi bien que le sommet de la fusée que l'on introduit dans le col du pot à la hauteur de son fond, on les affujettit par une ligature de gros fil, & on la couvre si l'on veut avec une bande de papier collé.

Cette emboîture étant sèche, on répand sur le fond du pot du poussier, du relief, ou de la composition de fusée, mêlée d'un peu de poudre grenée pour servir de chasse à la garniture, laquelle prend feu par les trous qu'on a fait au tampon ou carton redoublé qui ferme la fusée par le haut: il y en a qui mettent sur cette chasse une feuille de coton trempée dans la pâte de poudre comme les étoupilles, ce qui n'est pas nécessaire, il suffit d'y ranger les serpentaux amorcés la gorge en bas, appuyée sur la chasse, & comme ils laissent quel-

ques intervalles vuides entre-eux, il faut les garnir de papier roulé entre les doigts pour empêcher le balotage.

Si l'on y met des étoiles ou d'autres garnitures plus pesantes & en parcelles, il faut (comme nous l'avons dit) se servir d'un plus petit pot, & au cas qu'on n'en ait pas, il faut retrancher avec des ciseaux, de sa hauteur pour en diminuer la capacité, suivant ce qui a été dit au problème cité : ou mécaniquement, y presenter la garniture pesée, & remarquer la hauteur qu'elle occupe, & recouper l'excédent du carton du pot. Ces sortes de garnitures doivent être saupoudrées par lits de poussier mêlé d'un peu de charbon pour leur servir d'amorce à toutes les parties, afin qu'elles prennent feu presque en même-tems.

Lorsque le pot est plein, on le couvre d'un morceau de papier qu'on colle sur les bords par dehors, afin qu'en remuant la fusée, la garniture ne puisse pas se déranger : pour le coller proprement, en sorte qu'il ne fasse point de plis, il n'y a qu'à le déchiqueter comme l'on voit en *h k h k*.

Fig. 7.

Dans cette situation, le pot seroit achevé si la surface plane horifontale de son couvercle n'étoit une sorte d'obstacle à son ascension, c'est pourquoi on lui ajoute un second couvercle conique, qu'on appelle *Chapiteau C*, formé de la manière que nous l'avons dit ci-devant, page 61, lequel est d'une figure très-propre à fendre l'air lorsque la fusée s'élève.

Fig. 26.

Pour coller proprement ce chapiteau sur son pot, on a soin de le déchiqueter par les bords, de manière qu'il ne s'y fasse pas de plis, d'autant plus que l'on a déjà collé sur le même bord le couvercle intérieur.

Nous avons dit, en parlant de la maniere de faire les cartouches coniques, qu'il n'y a qu'à tracer sur le carton dont on veut faire le chapiteau, un demi cercle entier dont le rayon soit égal au diamètre du pot, & y ajouter un bord d'une largeur suffisante, pour le coller sur celui du pot après l'avoir déchiqueté, comme nous venons de de le dire, ou comme en *hkhk*. Fig. 7. ensuite on plie ce demi cercle en cornet, qu'on arrête par un papier collé sur la jointure. Le chapiteau fait avec cette précaution, aura sa pointe exactement placée au milieu suivant l'axe du corps de la fusée & de son pot, ce qui est nécessaire pour en bien diriger la course; car il est évident que si la pointe incline plus d'un côté que de l'autre, elle fendra l'air obliquement, & tendra à la détourner du côté où elle panche.

Pl. I:
Fig. 6.

Ib. Fig. 7.

La fusée étant ainsi équipée de son pot on l'amorce avec une étoupille & de coton, faite comme nous l'avons dit à la page 45 on en fait entrer un bout de la longueur d'un pouce dans le trou de l'ame, où on le colle par le moyen d'un peu de pâte de poudre écrasée dans de l'eau, on en laisse pendre autant en *t* par dehors; lorsque cette pâte est sèche, la fusée est amorcée & prête à tirer, après qu'on lui aura attaché la baguette qui doit la guider.

Pl. II:
Fig. 26.

Lorsqu'on se propose de garder les fusées pendant quelque-tems, il faut les bonneter, c'est-à-dire leur faire un couvercle de papier collé sur la gorge; on fait rentrer le bout d'étoupille qui doit pendre dans l'écuelle de son orifice, & on l'enferme avec toute l'amorce sous ce couvercle: de cette maniere l'air ne pénétrant pas par la gorge, la composition n'est pas susceptible de ses

172 T R A I T E' D E S F E U X
changemens de secheresse ou d'humidité. Cette
précaution est encore nécessaire pour empêcher
que le feu des étincelles des fusées qu'on tire,
ne vienne par accident enflamer celles qu'on gar-
de auprès pour les tirer ensuite, & lorsqu'on veut
leur donner feu, on creve ce petit tambour de
papier pour faire pendre l'étoupille au dehors.

X V I I.

*Maniere de diriger les fusées volantes par
le moyen des baguettes.*

L'art de faire monter les fusées bien compo-
sées, ne consiste qu'à faire en sorte que leur axe
soit toujours à plomb, & leur gorge tournée
contre terre par les raisons que nous avons don-
né ci-devant, en parlant du trou de leur ame.

On a imaginé differens moyens pour cet effet,
mais il n'y en a aucun de plus simple & qui reus-
sisse mieux que de les attacher à une longue ba-
guette de bois léger comme le côudre, le faule,
l'osier & le sapin, bien dressée par un Menuisier,
comme on voit à la Fig. 28.

Si cependant on examine attentivement ce
moyen, on trouve qu'il n'est pas propre à diri-
ger la fusée suivant une ligne verticale, parce que
la baguette étant attachée par dehors, sa pesan-
teur change le centre de gravité de la fusée, en
le rapprochant plus d'un côté que de l'autre, ce
qui a fait penser qu'il faudroit lui en attacher deux
diamétralement adossées; mais ce moyen ne réus-
sit pas, car pour peu qu'il y ait d'inégalité dans
la longueur, dans la pesanteur, ou dans la figure,
il fait pirouetter la fusée, de sorte qu'on s'en tient
à une seule baguette.

Pour diminuer autant qu'il est possible l'effet du déplacement du centre de gravité de la fusée, il faudroit que la baguette fût extrêmement longue, afin que le sien s'éloignant beaucoup de celui de la fusée, tirât l'extrémité du bras de levier qu'on peut imaginer passer horizontalement par celui-ci suivant un angle moins aigu & plus approchant de l'angle droit, ce qui est facile à concevoir; mais une trop grande longueur devient incommode, c'est pourquoi on la règle à celle de 8 ou 9 fois la longueur de la fusée équipée de son pot.

La fonction de la baguette étant de contenir la fusée dans une situation verticale, il est visible qu'elle doit être assez pesante pour empêcher que le poids de la fusée qui est au-dessus du centre de l'activité du feu qui la pousse, ne tende continuellement à la faire renverser, ce qui arrive en effet lorsque la baguette est trop légère, alors on la voit décrire un arc & retomber avant qu'elle soit consommée.

Pour donner à cette espèce de contrepoids la pesanteur nécessaire pour diriger le corps de la fusée, on y attache la baguette provisionnellement, & on la balance sur le doigt éloigné d'un pouce ou deux de la gorge, pour voir si dans la situation horizontale la fusée l'emporte, ou si la baguette peut élever la fusée; dans le premier cas où la fusée l'emporte, il faut la détacher & lui substituer une baguette plus pesante.

Si au contraire la baguette emporte la fusée, il faut en diminuer le poids, soit en diminuant de son épaisseur, ou en la raccourcissant plutôt par le haut que par le bas, supposant le gros bout en haut, afin que l'on diminue du poids sans diminuer beau-

coup de sa longueur qui doit être environ 8 à 9 fois celle de la fusée comme nous l'avons dit. M. P. règle sa largeur à la ligature à un demi diamètre.

Cette proportion suposée, c'est de l'épaisseur par le gros & le petit bout que dépend l'équilibre qu'on cherche. Suposant la longueur déterminée, on pourroit demander quelle peut être la pesanteur absolue? on peut la compter pour un tiers du poids de la balle de calibre un peu plus ou moins, suivant la pesanteur spécifique du bois. Lorsque la baguette est conditionnée comme il faut pour la fusée à laquelle on la destine, on l'attache bien ferme par deux ou trois ligatures qu'on empêche de couler en les logeant dans des entailles faites à la baguette, & afin qu'elle s'applique autant bien qu'il est possible à la surface convexe du cartouche, il faut l'aplatir & même creuser en canal concave de ce côté avant que de l'y attacher, parce que sans cette précaution elle ne le toucheroit que suivant une ligne, ainsi elle échaperoit de côté ou d'autre, & alors elle cesseroit d'être parallèle à l'axe de la fusée, ce qui est une condition essentielle à ses fonctions: sa largeur doit être à peu près de moitié du diamètre de la fusée & terminée en chanfrain.

On voit par cette raison qu'il est fort important que la baguette soit bien droite, ainsi il convient mieux de les faire de sapin dressées & formées par un Menuisier, que de brins de coudre, d'osier, de faule ou d'autres branches de bois léger, qui ne sont jamais si droites, & qui étant plus flexibles, cèdent plus facilement aux mouvemens inégaux de la fusée, par conséquent ne la guident pas si bien. Les uns font ces baguettes

rondes, les autres quarrées en forme de pyramide tronquée, diminuant de moitié de la queue; la difference de leur effet n'est pas sensible. Il semble cependant que les quarrées sont plus propres à se contenir dans la même situation verticale.

X V I I I.

Pour faire monter les fusées en forme de vis.

Il est clair, par la raison des contraires, que puisque les baguettes droites dirigent en ligne droite les fusées, celles qui sont courbes les dirigeront aussi en ligne courbe, par la même raison que le gouvernail d'un Vaisseau, la queue d'un poisson ou d'un oiseau, étant dans la même direction que la ligne imaginée passer par son centre de gravité & sur sa longueur, dirige son mouvement à une continuation suivant la même ligne, & qu'au contraire dès que le gouvernail fait un angle avec cet axe, le Vaisseau se détourne; c'est par cette admirable mécanique que les oiseaux & les poissons se tournent de tel côté qu'ils veulent.

Il est donc visible qu'une fusée qui a pour queue une baguette courbe, doit se diriger du côté où elle se plie; mais parce qu'on lui a donné une pesanteur suffisante pour empêcher que son centre de gravité ne se jette trop à droite ou à gauche, à chaque instant qu'elle se détourne de la ligne verticale ce poids l'y ramene; & de ce mouvement ainsi composé, il résulte que la fusée s'élève en *helice*, c'est-à-dire, en vis. D'où il suit qu'en coudant la baguette, ou la courbant plus ou moins, la fusée s'élèvera infailliblement en vis; mais aussi comme ce mouvement est oblique &

qu'il déplace une plus grande quantité d'air que dans l'ascension verticale, il arrive qu'elle ne monte pas si vite & qu'étant retardée par la longueur, c'est-à-dire, par le contour de la ligne qu'elle parcourt, elle est consommée avant que d'être parvenue à la hauteur où elle se seroit élevée, si elle étoit montée à plomb en ligne droite.

X I X.

Maniere de guider verticalement les fusées volantes par le moyen des poids suspendus à leur gorge.

Un Auteur moderne nous donne pour *nouvelle* cette maniere, mais Siemienowicz l'avoit avancé de près d'un siècle & demi, & de façon plus convenable, en suspendant une balle de calibre de la fusée à une vis de fil de fer, qui ne peut être brûlée & qui tient le poids dans la direction de l'axe de la fusée, au lieu que ce premier suspend le même poids ou équivalent par le côté, à une ficelle à laquelle il prescrit six fois la longueur de la fusée.

Il seroit mieux selon moi, de le suspendre par trois fils ou ficelles de longueurs égales, partant de trois points équidistans à la circonférence de la gorge de la fusée. Par ce moyen, mieux encore que par la méthode de Siemienowicz, le poids étant poussé par le jet de flamme qui sort de la gorge, se contiendrait dans la direction de l'axe de la fusée, pourvû qu'il ne puisse s'en écarter qu'à l'extension que peut lui donner la force de ce jet, auquel cas on peut considerer ce poids comme attaché au bout d'un levier droit, qui seroit en prolongation de l'axe de la fusée : suivant cette hypothèse

pothèse nous allons donner deux Problèmes pour déterminer le poids nécessaire pour cet effet.

I. PROBLÈME.

Trouver le centre de gravité des fusées équipées de leur pot.

Ce Problème peut se résoudre mécaniquement, en suspendant la fusée par un fil ou sur une lame de couteau, placée de manière que le pot & la gorge restent en équilibre.

Mais on peut connoître par le calcul, en quel endroit il doit être, sans être beaucoup initié dans la statique; car on sent par le simple raisonnement naturel, que le centre de gravité d'un cylindre homogène est au milieu de la longueur de son axe, sans égard à son diamètre. Ainsi le centre du corps de la fusée (si elle étoit également pleine) seroit à son milieu, & celui du pot de même; mais le vuide de l'ame qui ôte environ une quinzième partie de la masse & celui de la gorge, renvoyent ce centre au-delà du milieu; je n'hésite point de le déterminer à deux diamètres près du sommet, à cause que cette partie est massive, qu'il n'y a que 5 diamètres de matière, dont la quinzième partie seroit le tiers d'un diamètre, si le tout étoit plein d'une matière uniforme, & que la gorge pèse peu.

Mais le centre de gravité du pot doit être au milieu de la longueur de son axe, n'ayant aucun égard à son chapiteau conique, qui est vuide & léger de carton. Ainsi supposant la longueur du pot de deux diamètres avec M. P. son centre de gravité sera au-dessus du corps de la fusée d'un diamètre, & par conséquent éloigné de trois dia-

mètres de celui du corps de la fusée, & comme les pesanteurs de l'un & de l'autre doivent être égales suivant le système reçu, le centre commun de gravité du corps du pot doit être au milieu des deux, c'est-à-dire à un diamètre & demi, d'où il résulte qu'il est à un demi diamètre près du sommet de la fusée.

Ainsi supposant une fusée de deux pouces de diamètre, dont le corps tamponé a onze pouces de long, le centre de gravité sera à dix pouces au-dessus de la gorge, elle comprise, ou ce qui est la même chose à un pouce du sommet. Il est visible que cette mesure changera, si on allonge le pot au-delà de la proportion assignée.

I I. P R O B L E' M E.

Le centre de gravité & la longueur du jet de la fusée étant donnés, trouver le poids nécessaire pour la contenir dans la situation verticale, la gorge en bas.

Il est certain que les longueurs de jets de feu sont autant variables que les forces des compositions des fusées, & les ouvertures de leurs dégorgements; on trouve par l'expérience, que celui de huit lignes de notre fusées de deux pouces, jette de 5 à 6 pieds. Nous n'en suposerons que 5 pour déterminer la suspension du poids à cette longueur de ficelle, & l'on fera cette analogie, comme la longueur donnée est à la distance de la fusée, ainsi le poids de la fusée est au poids cherché, & dans notre exemple 60 pouces, 10 pouces :: 32 onces, 5 onces $\frac{1}{3}$; donc au lieu d'un poids égal à celui de la fusée (comme le demande M

P. & même Siemienowicz) il suffit d'en suspendre un d'environ la sixieme partie.

Les raisons en sont connues à ceux qui ont quelques principes de statique ou de mécanique, dans lesquels il est démontré que les poids pendus aux bras d'une balance, sont entr'eux en raison réciproque des longueurs de ces bras dans le cas d'équilibre, dans quelque situation horisontale ou inclinées qu'ils puissent être ; suposant (comme nous l'avons fait) que la colonne du jet de feu, poussant le poids suspendu en ligne droite suivant l'axe, le tient écarté à la distance à laquelle il est attaché.

Ou il faut remarquer que si le poids n'est attaché que par un côté du cartouche, il peut tomber hors de la colonne du jet, par conséquent il est mieux qu'il le soit par trois.

Secondement, qu'au cas qu'il retombe lorsque la fusée s'incline à l'horison, il perd presque toute la force qu'il avoit pour contrebalancer la fusée, & alors l'analogie change, parce qu'il faut considerer la fusée comme un levier qui n'a plus que la longueur de treize pouces, au bout duquel est le poids du pot, ensuite est le centre de force du feu qui tend à faire monter la fusée, que j'estime être à peu près au bout de l'ame, comme le point de suspension d'une balance, & enfin le poids ajouté à la gorge pour contrebalancer celui du pot ; ainsi admettant la puissance qui tire en haut au bout de l'ame à un diamètre près du bout du corps de la fusée ; on aura cette analogie dans l'exemple de la fusée de deux pouces, comme quatre diamètres & demi d'une partie du corps de la fusée, sont à deux diamètres de distance du pot à la suspension ; ainsi le poids du pot égal

à la moitié du calibre , fera au poids cherché ; & en nombres pour notre exemple 9. 4. :: 16. 7. $\frac{1}{2}$, c'est-à-dire , qu'au lieu d'un poids égal à celui de la fusée , il suffit d'en suspendre un du quart & même moins , pourvû qu'il soit à l'extremité de la gorge.

A l'égard de la longueur de la ficelle de la suspension , il est évident à tout homme initié dans la statique , que dans le cas dont il s'agit elle est totalement inutile , puisqu'elle ne change rien à la force du poids , qu'autant qu'elle y ajoûte celui de sa propre pesanteur ; car si au lieu de ficelle on y employoit un fil si délié qu'il ne pese presque rien , le poids ajoûté n'auroit pas plus d'effet suspendu à une longueur de dix pieds , qu'à celle d'une ligne.

D'où il suit qu'on peut attacher le contre-poids immédiatement à la gorge tout au bord , en y mettant , par exemple , un anneau fait d'une lame de plomb , de la pesanteur du quart de la fusée.

Il n'en est pas de même dans le système où l'on le considère comme poussé , & tenu écarté de la gorge , suivant la direction de l'axe par la colonne du feu du jet , parce que si la ficelle est trop courte , le poids perd la force provenant de son écartement , & si elle est plus longue que le jet , le poids ne pourra être soutenu par la force de ce jet ; par conséquent en cas que la fusée s'incline elle retombera à plomb par le côté. De sorte qu'il faut connoître par expérience la longueur des jets , suivant la force de leur composition & l'ouverture de leurs dégorgemens , pour régler celle des ficelles de suspension.

Pour empêcher que le feu qui envelope cette ficelle , ne la brûle trop subitement avant qu'elle

ait fait sa fonction, il faut la tremper dans une liqueur épaisse d'eau détrempee d'argile & la faire sécher, puis en faire un peloton autour du poids quelle doit porter, afin qu'elle ne se brouille pas en se developant.

X X.

Manière de diriger les fusées verticalement, ou en telle maniere que l'on voudra, par le moyen des ailerons.

On peut diriger les fusées comme les flèches, par le moyen de trois ou quatre ailerons, ainsi qu'il est représenté à la figure; mais il convient alors qu'elles soient sans pot d'un plus grand diamètre que le corps, & qu'il ne porte qu'environ la moitié de la pesanteur ordinaire de la garniture. Pour les placer à propos on en divisera le contour en quatre parties égales, & sur ces divisions on ajoutera des ailerons minces triangulaires, dont le côté inférieur sera égal au diamètre de la fusée, & celui qui s'ajoute suivant sa longueur aux deux tiers de la fusée. Il faut que le carton dont on les fait, soit un peu épais & bien collé; & pour les grosses fusées, il faut se servir de bois mince & léger.

Pl. III.
Fig. 33.

Lorsqu'on ne met que trois ailerons à la fusée; on les fait beaucoup plus longs pour suppléer au nombre, & on les fait déborder au-dessous de la gorge, ce qui sert aussi à donner le feu à la fusée un peu plus commodément lorsqu'on la pose sur un pied, parce qu'elle s'appuie sans boucher l'orifice.

Pour diriger la course de la fusée en telle situation que l'on veut, à plomb, inclinée, ou hori-

Pl. III.
Fig. 34.

fontale, il faut avoir un instrument à poignée tel qu'il est représenté à la figure 34. C'est un petit plateau de bois enmanché, sur lequel on plante 3 ou 4 baguettes droites, rondes & bien unies, entre lesquelles on fait passer les ailerons de la fusée, dont la gorge s'appuye sur ce plateau, auquel on peut faire un petit creux & un canal d'amorce. Il convient que ce plateau soit un peu large, pour empêcher que le premier feu de la gorge, ne jette des étincelles sur les mains de la personne qui le tient par le manche; où bien le suspendre sur une fourche par deux tourillons.

Le troisieme moyen de diriger la course des fusées volantes, est de les appliquer sur un petit canon de bois, dans lequel on a fait passer une corde que l'on tend horisontalement ou inclinée, de telle maniere qu'on le juge à propos, pour l'effet qu'on se propose: nous en parlerons ci-après.

X X I.

Des Chevalets à tirer les fusées volantes.

Pl. VII.
Fig. 102.

Lorsqu'on veut tirer les fusées, c'est-à-dire, leur donner simplement le feu sans les pousser, il faut les suspendre de maniere que la baguette destinée à les guider, pende librement & verticalement, & que la gorge de la fusée ne soit pas embarrassée d'un obstacle qui empêche le feu d'en sortir pleinement pour la dégager de la suspension. Avec ces précautions, il est indifférent qu'on les pende par-tout où l'on voudra; mais pour plus grande liberté & commodité de leur donner le feu, on fait faire un chevalet de hauteur proportionnée à la longueur des baguettes des fusées qu'on y doit suspendre, dont le support

est une petite perche depuis sept jusqu'à 14 pieds de haut, à laquelle on fait un pied de façon arbitraire, afin qu'elle puisse être posée debout & s'y tenir; car une simple pointe de fer au bout, ne peut servir à le planter que dans un terrain mol. Pour les petits Chevalets, une croix de deux pieces de bois de 2 à 3 pouces, & de 9 à 10 pouces de branches suffit, observant de donner plus d'épaisseur aux quatre bouts qu'on délarde afin qu'elle s'y appuie lorsque le terrain ou le pavé sur lequel on la pose n'est pas bien aplani: au lieu du delardement on peut ajoûter par-dessous quatre petites demi-boules: ensuite on plante dans le milieu de la croisée la piece montante à l'équerre de tous côtés; mais si le chevalet est plus haut de 6 à 7 pieds, cette piece n'y sera pas assez engagée pour qu'elle ne vacille point à droite ou à gauche; c'est pourquoi il convient de faire les branches de la croix, non-seulement plus longues, mais encore de les lier au montant par des liens en contrefiches, comme on voit à la figure 102.

Quant au sommet du montant où se fait la suspension de la fusée, on peut le faire différemment, suivant qu'on se propose d'y mettre plus ou moins de fusées pour les faire partir à la fois; ainsi on peut le couronner d'un triangle posé verticalement, auquel sont fichés des cloux faillans horizontalement, pour y pendre autant de fusées qui partent presque en même-tems. D'autres y mettent un cercle posé aussi verticalement, ou simplement un demi cercle avec des cloux horizontaux, d'autres enfin n'y mettent qu'une traverse de fer plat posé sur son tranchant.

Le plus commode, selon moi, est un cercle

de fer mince & plat, posé de cant ou de champ & monté sur quatre branches, sortant d'une douille dans laquelle le bout du poteau montant entre & se démonte quand on veut, comme le manche d'une pelle, sur lequel anneau on peut ranger à volonté plusieurs fusées, pour les faire partir en même-tems.

Et afin que leurs baguettes soient arrêtées près de leur bout inférieur en situation verticale, il faut enfiler dans le montant un autre cercle de fer de même diamètre, fait d'un gros fil de fer entretenu & divisé par 6 ou 8 rayons comme une rouë, pour y loger les bouts des baguettes appuyés sans y être engagés; on l'éleve ou baisse à telle hauteur qu'on veut, par le moyen d'une pointe de cloux.

Si l'on veut donner aux fusées des directions inclinées d'un angle déterminé, il suffira d'attacher au poteau montant un sextant, au lymbe duquel on placera des cloux de 5 en 5 degrés, ou plus près si l'on veut, assez saillans pour y appuyer une baguette avec une tête qui sert à les retenir; pour qu'elles n'échappent pas en glissant; la gorge de la fusée étant appuyée sur un clou, qui doit être mis au centre, assez saillant & fort pour la soutenir; je ne propose qu'un sextant plutôt qu'un quart de cercle, n'étant gueres probable qu'on incline moins une fusée à l'horison que d'environ 30 degrés, parce que cet Artifice perd ce qu'il a de plus beau lorsqu'il ne s'éleve point dans les airs; & que lorsqu'on le fait courir horizontalement, ou à peu près, ce n'est que pour porter le feu d'un endroit à un autre, alors il faut guider la fusée par le moyen d'une corde sur laquelle on la fait courir, comme nous le dirons ci-après.

Par le moyen de cet instrument, on peut comparer les hauteurs où montent les fusées, & juger par là de la force de leurs compositions, & même connoître à quelle hauteur une seule fusée s'éleve ; car si on la fait tirer à plomb sur un autre chevalet à une distance connue, comme de cent toises, & qu'appuyant sur celui-ci une règle sur le clou du centre du sextant on tienn de la main l'autre bout mobile en suivant l'élevation de la fusée, & bornoyant le long de la règle, on aura l'angle de sa hauteur sur l'horison, l'angle *droit* de son ascension verticale, & la distance mesurée, ou supposée telle, du sommet de l'angle d'inclinaison au lieu de son départ ; ainsi on connoitra par la trigonométrie le côté vertical qu'on cherche, & sans calcul on sçaura que si elle n'est montée qu'à 45 degrés, sa hauteur est égale à la distance du lieu d'observation à celui du départ de la fusée : si elle est montée à 60 degrés, sa hauteur est double de cette distance, parce que la tangente de 60 degrés est double du sinus total.

Par le moyen de tels sextans appliqués à un chevalet, on peut faire des berceaux de feu sous lesquels on peut passer sans crainte, il ne s'agit que de ranger plusieurs fusées de suite en deux files, les espacer à distances égales & les incliner suivant des angles égaux de 45, 50, ou 60 degrés en dispositions contraires, & leur donner feu en même-tems, elles viendront se croiser les unes les autres, à telle hauteur qu'on jugera à propos suivant que les files du départ seront plus ou moins écartées, relativement à la hauteur de leur course, qu'on peut connoître & augmenter ou diminuer suivant l'angle de l'inclinaison qu'on leur donne, ce qui produit un effet admirable.

Si au lieu de les ranger sur deux files, on les range en arc de cercle ou en demi cercle, on représentera en traces de feu, une voûte en niche ou en coquille, au sommet de laquelle pourront se réunir tous les Artifices des garnitures.

Ce seroit une puerilité de dire que pour porter le feu à la fusée posée sur son chevalet, il faut en mettre au bout d'une longue baguette qui puisse y atteindre; mais il n'est pas inutile de dire que toutes fortes de corps enflammés n'y sont pas propres; car, 1°. La flamme d'une chandelle, ou d'une bougie allumée ne met pas le feu à la fusée, s'il ne se détache quelque partie du charbon de la mèche. 2°. La mèche ou corde à feu allumée, se couvre d'une cendre qui empêche qu'elle ne communique le feu promptement. 3°. La même chose arrive au charbon allumé qui ne pétille point. Il est donc vrai de dire que pour donner le feu sûrement, & promptement à une fusée, il faut se servir d'un cartouche chargé de la matière de la composition des lances à feu, dont nous parlerons ci-après, ou d'un petit serpenteau ou ventille qu'on attache au bout de la baguette.

X X I I.

Raisons du Mécanisme & de l'Ascension des fusées.

1°.

Pourquoi on les perce suivant leur axe.

La remarque générale qui se présente à l'inspection de la flamme, est qu'elle prend toujours la figure d'un conoïde en s'élevant d'un corps rond, d'où l'on a conjecturé que pour se conformer à sa nature, & en augmenter la force par la réunion

de ses rayons, il falloit lui faire un étui de pareille figure dans des matieres combustibles, dans lesquelles en se nourrissant, elle pût augmenter son activité au point de l'enlever; tel est celui du cartouche des fusées volantes rempli de ces matieres, avec une cavité au milieu disposée pour y enfermer un volume de flamme allongé de bas en haut.

Mais la principale raison que j'y découvre, est celle d'augmenter la flamme de la matiere qu'on peut enfermer dans un étui cylindrique, sans en augmenter le diamètre; en effet si l'on compare la base d'une fusée massive avec la surface de l'ame d'une fusée percée, on appercevra tout d'un coup l'avantage qu'il y a dans cette dernière, de fournir à la flamme une étendue d'aliment six fois plus grande que dans l'autre; cette proportion qui a sans doute été un effet du hazard, par différentes épreuves des Artificiers, a aussi occasionné de même celle de la hauteur du cartouche au sextuple de son diamètre

Pour démontrer cette augmentation de surface combustible, il faut se rappeler les proportions que nous avons donné à la broche du moule, par le moyen de laquelle on a formé la cavité de l'ame; sa longueur est de quatre fois celle du diamètre extérieur de la fusée; sa figure qui est en cone tronqué, a pour diamètre de sa base le tiers de celui de la fusée, & à son sommet le sixième du même.

Choisissons présentement une grosseur de fusée telle qu'on voudra, par exemple d'un pouce de diamètre; ne donnons à son cartouche que le huitième du même, les deux épaisseurs latérales prises ensemble faisant trois lignes, il en reste neuf pour le diamètre de la matiere combustible, les-

quelles donnent pour surface du cercle de la base ou section transversale $63 \frac{2}{4}$ de lignes quarrées.

La surface de l'ame suivant les mesures données ci-dessus, sera de 452 lignes quarrées qui surpassent de six fois celle de la base plate, 63, comme il est aisé de le voir par la division qui en donne le rapport, comme de $\frac{1}{7}$; donc la force du feu d'une fusée massive comparée à celle d'une fusée percée, n'en est que la septième partie, seulement au premier instant de l'inflammation; car cette différence est bien plus grande au second, troisième & quatrième, parce qu'à mesure que la matière se consume, la cavité du cone tronqué s'agrandit de plus en plus.

Mais cet avantage d'accroissement de force du feu par une plus grande étendue de surface enflammée, n'est pas le seul, puisque sa force augmente en plus grande raison que l'étendue des surfaces enflammées, comme nous l'avons démontré.

2°.

Pourquoi on leur donne une longueur relative à leur diamètre.

On ne peut établir de règle dans l'institution des figures des corps de même nature, que par des proportions, en comparant les largeurs de leurs parties; ainsi, qu'on veuille les faire de figures semblables ou dissemblables, mais inégales en grandeur, il faut nécessairement déterminer leur égalité ou inégalité par celle de leurs diamètres. Or dans les fusées, la première partie qu'on y doit considérer, est celle de leur diamètre qui en détermine l'épaisseur, ensuite leur longueur qui en fixe la hauteur. La première étant supposée ar-

bitraire, il n'y a que la seconde qui soit assujettie à une mesure de comparaison, en repétant la longueur de diamètre un certain nombre de fois, dont la somme détermine celle de la fusée.

Nous avons dit que chez les anciens Artificiers, ce rapport étoit comme d'un à sept, & rien plus; les modernes l'ont établi communément d'un à six, sans y comprendre le pot qu'on a épaissi pour le rendre plus court, & enfin les uns & les autres varient ces rapports dans une certaine proportion, à mesure qu'elles augmentent ou diminuent de grosseur, comme on le voit dans les tables que nous avons donné, ce que nous avons assez discuté pour ne pas y revenir. Il ne s'agit ici que d'examiner les raisons de ces inégalités tirées du mécanisme des fusées différemment faites; car il n'en faut point demander aux Artificiers, qui n'ont agi qu'en conséquence de leurs expériences suivant leur propre aveu.

A commencer par les anciens dont Siemienowicz est le plus éclairé; quoiqu'il donnât sept diamètres de longueur à la fusée d'une livre & au-dessous, toute faite, il n'en remplissoit de composition qu'environ la longueur de quatre, ou plus précisément trois & $\frac{5}{6}$, le reste étoit en garniture, & n'en perçoit que trois & un douzième du même diamètre: à l'égard de la broche qu'il faisoit conique tronquée, il lui donnoit à la base un quart du même & un sixième au sommet.

On voit par les dimensions de cette broche; que la surface de l'ame qu'elle formoit (reprenant l'exemple de notre fusée de 12 lignes de diamètre) étoit de 295 lignes quarrées, & celle du cercle de la base, comme il a été dit 63, lesquelles surfaces comparées entr'elles sont

à très peu près dans le rapport de quatre à un.

Suivant les proportions des fusées modernes, dont la hauteur du corps de la fusée est sextuple du diamètre, il faut encore y ajouter le poids du pot qui est égal à celui du corps de la fusée, par conséquent le feu de l'ame doit soutenir l'équivalent d'un cylindre qui auroit en longueur douze fois celle de son diamètre; mais suivant les mesures de son ame, sa surface est au cercle de la base supposée massive de matiere combustible, comme sept est à un, donc les poids que l'on fait soutenir aux feux des surfaces des ames des fusées anciennes & modernes, sont proportionnels à très peu près, à l'étendue de ces surfaces, ainsi qu'il est démontré par cette analogie. $4.7 :: 7.12 \frac{1}{4}$; ce qui est singulier & digne de remarque, & dont l'accord doit approuver les proportions reçues dans l'un & l'autre système. Cette découverte à laquelle je ne m'attendois pas, & celle de l'augmentation de la force du feu dans des cylindres semblables au-dessus du rapport des surfaces, & même encore au-dessus des cubes, m'ont confirmé dans l'idée qu'il étoit inutile de varier les longueurs proportionnelles des fusées, relativement à leur diamètre au-dessus ou au-dessous du sextuple.

Il suit de cette observation sur les mesures des anciennes fusées, qu'elles devoient monter plus haut que les nôtres, parce que l'ame & l'ouverture de la gorge étant moins grande que les nôtres, dans le rapport du quart au tiers du diamètre extérieur, c'est-à-dire, (dans notre exemple) comme de 3 à 4, il y avoit une plus grande épaisseur de matiere à consommer, la composition étant supposée d'égale force.

Mais les avantages de la nouvelle maniere font, premierement, de ce qu'étant plus ouvertes, elles jettent une plus grande trace de feu à leur queue; secondement, qu'elles jettent aussi le double de garniture à la fin de leur course.

J'ai supposé les compositions égales pour une égale grosseur; on pourra me demander si elles conviennent dans l'un & l'autre systême, à quoi je reponds que non, parce que les surfaces des ames enflammées au premier instant, doivent avoir la force d'enlever les fusées avec leur garniture & leur baguettes; or comme les anciennes sont moindres que les modernes, dans la raison de 4 à 7; il est clair que toutes choses égales, la petite portera au moins la charge de la différence des deux vuides de plus; donc plus les ames sont petites relativement à la grosseur de la fusée, plus la composition doit être vive. Cette vérité est prouvée par la comparaison des doses de celles de M. P. & de Siemienowicz, dont on voit les tables aux pages 143 & 150. là on connoitra que la premiere dose de M. P. qu'il applique aux petites & moyennes fusées indifféremment, est la même que celle des grosses de Siemienowicz, du calibre de 12 à 15 livres: en effet il est clair que la surface du feu dans une grande ame enflammée, étant capable d'enlever une fusée de plus grande pesanteur, que celle qui est faite à l'antique, d'un tiers en sus de son poids total, sans y comprendre la baguette, l'enleveroit avec trop de vitesse, par conséquent pour la tempérer il faut diminuer de la force de la composition.

Nous ne mettrons point ici en question, si on auroit pû faire les fusées plus longues que la pro-

portion du sextuple de leur diamètre, sur ce que M. P. leur a donné 7, 8 & 9, au-dessous du calibre d'une livre ou environ, c'est-à-dire, suivant ses mesures, de 18 lignes de diamètre; cet examen, pour de si petites, n'en vaudroit pas la peine, puisqu'au dessus il les racourcit de plus en plus à mesure qu'elles grossissent. Je dirai seulement que le flux de l'air étant nécessaire pour la conservation du feu, il s'étouffe dans une cavité trop profonde. J'ai fait plusieurs épreuves de tuyaux de 3 à 6 lignes de diamètre, & de deux pieds de long, dans lesquels il s'est quelquefois éteint avant que d'arriver au fond, par une détonation qui le suffoquoit; pareille chose arrive aux fusées trop longues, elles crévent aussi par la même raison.

3°.

Pourquoi on les guide par une baguette.

La troisième raison pour laquelle on perce les fusées suivant leur axe, est pour diriger celui de la colonne du feu des matieres enflammées par le centre de gravité du poids du corps de la fusée, & de son pot de garniture; Mais comme ce centre se trouveroit au-dessus de celui de l'activité de la flamme qui la pousse en haut, par l'addition de la pesanteur du pot égale à celle de la fusée, contenue dans une plus grande épaisseur de cartouche, on est obligé d'employer quelque moyen pour rabaisser ce centre de gravité, au-dessous de celui de l'activité de la flamme, afin qu'il ne puisse renverser la gorge de la fusée. On a vû ci-devant que cette opération ne se pouvoit faire que par des contre-poids, mettant les ailerons

rons à part ; or le meilleur est celui d'une longue baguette, laquelle étant attachée au corps de la fusée, ne fait plus qu'une masse commune, dont il est très-aisé de trouver le centre de gravité, en la balançant sur le doigt : par ce moyen on peut l'abaisser tant qu'on veut au-dessous du centre d'activité du feu ; mais pour diminuer cette nouvelle charge autant qu'il est possible, on se contente de le mettre à un doigt ou deux de la gorge de la fusée, ç'en est assez pour qu'il demeure toujours au-dessous du feu, qu'on peut considérer comme une puissance qui tire de bas en haut, sans que les variations de sa force puissent la déranger, comme il arrive aux fusées massives, dont le centre de gravité étant beaucoup au-dessus de celui de l'activité du feu qui commence par la base, tombe en renversant la gorge ; d'où il suit que la direction de la flamme qui tend en haut, n'agit plus par impulsion que pour pousser la fusée de haut en bas & accélérer sa chute.

4°.

Pourquoi elles montent.

L'assujettissement du centre de gravité au-dessous de celui de l'activité du feu qui agit en sens contraire pour s'élever, étant présupposé, il ne sera pas difficile d'expliquer comment la force du feu l'emporte sur celle de la pesanteur de la fusée & l'enlève.

Le fluide de la flamme qui entraîne avec lui des parcelles de charbon & de salpêtre de la matière qu'il consume, ne pouvant s'échapper par le haut de l'ame qui est bouchée de ce côté, est obligé de refluer en bas par un trou constant, quoique

ce fluide déjà surabondant pour passer par cet orifice augmente à mesure qu'il consume la matiere, dont la surface s'agrandit & lui présente une plus grande étendue d'aliment ; d'où il resulte qu'il est forcé de sortir avec une grande rapidité. Tel est le courant d'une riviere resserré par les arches d'un pont, plus l'eau augmente, plus le courant devient rapide sous les arches ; ainsi la flamme & les étincelles étant angustiiées à leur dégorgeement, frappent l'air extérieur avec tant de vitesse qu'elle fait plier ses ressorts, dont la vertu élastique repousse ce torrent & le renvoye du côté d'où il vient, à peu près comme une platebande de billard renvoye la boule qui vient la frapper, de sorte que la colonne de feu étant appuyée par le haut à la fusée d'où elle part, l'enlève en même-tems qu'elle s'allonge.

Par cette repercussion de l'air, il arrive que la colonne de feu s'élargit par le bas, au lieu que la fusée qui en termine le haut, est toujours d'une largeur constante, qui est celle du pot, lequel étant d'ailleurs terminé par la pointe conique de son chapiteau, est disposé à fendre l'air verticalement ; de sorte que cette colonne de feu trouvant moins de resistance en haut qu'en bas, s'élève toute entiere par le ressort de l'air.

On peut encore considerer l'effet de cette exaltation, comme celui d'une force centrale qui pousse également de tous côtés, tel est celui d'une mine faite avec une quantité de poudre renfermée dans un petit espace, duquel la flamme sort par le côté où elle trouve moins de résistance, & jette au loin tout ce qui s'oppose à sa dilatation ; les matieres enfermées dans le cartouche de la fusée, n'étant pas assez vives pour donner au feu la

force de le crever par les côtés ni par le haut, & la colonne d'air s'opposant à son extension par le bas, il s'y appuie & pousse le corps de la fusée en haut, comme la mine jette les pierres & la terre dont elle est couverte.

On pourroit aussi donner un exemple de force centrale dans les mouvemens d'un homme qui ayant plongé dans une eau un peu profonde, remonte à la surface par quelques coups de pieds qu'il donne étant de bout, & pousse l'eau avec vitesse en se pliant & s'étendant subitement. Quoique à chaque extension il ne puisse frapper que la hauteur d'environ deux pieds d'eau, cette impulsion lui fait une forte d'appui, qui lui imprime assez de mouvement pour le faire remonter 9 à 10 fois autant verticalement. Les parties de l'air, dont le ressort est démontré par mille expériences, peuvent chacune en particulier se plier & se redresser à peu près de même, mais avec beaucoup plus de vitesse, par le moyen de laquelle le poids de la fusée est porté à une très-grande hauteur.

5°.

Réfutation d'une explication de l'ascension des fusées alléguée dans l'Histoire de l'A. . . . , en 1740.

On trouve dans un Livre respectable & très-connu, un extrait d'un Mémoire qui n'a pas été inséré avec les autres, sur une *Théorie Géométrique* de l'action des fusées, dont les raisonnemens Physiques sont si peu fondés, qu'ils portent avec eux le titre de repudiation de cette *Théorie*. Nous avons crû que pour établir les nô-

tres, il étoit à propos de faire voir que nous avons eu connoissance de ceux-ci.

On y dit (à la page 106) que l'*ame* qu'on appelle » la cavité de la fusée où la broche se logeoit, est un réservoir d'air qu'on a ménagé » pour le besoin de la fusée. «

Nous ne voyons pas la nécessité de ce réservoir, si l'on considère l'activité du feu comme une force centrale, puisqu'on n'en a pas besoin pour l'effet d'une mine, dont on enferme la poudre autant qu'on le peut, ne laissant que le passage du saucisson pour y porter le feu; mais sans s'arrêter à cette comparaison nous suivrons le discours.

» *On conçoit facilement*, (dit-on) que ce réservoir d'air ne durera qu'un instant; l'air de la cavité fera son effet sur l'air extérieur par une dilatation brusque, la fusée en sera poussée en haut » avec plus de vitesse; mais *passé ce premier instant, tout s'enflamme, la cavité s'efface*, puisque la broche qui la formoit n'y est plus, étant » demeurée attachée au culot immobile, & *la fusée est dans le même état que si elle avoit été d'abord toute pleine*, à cela près qu'elle contient » un peu plus d'air qui pourra ne lui être pas inutile, & qui au moins ne l'aura pas été d'abord. «

Il s'en faut de beaucoup qu'on ne *conçoive facilement* tout ce qui vient d'être dit, mais bien le contraire de ce qu'on avance; car il n'en est pas d'une fusée comme d'un coup de canon, où le premier arrangement de la poudre ne *dure qu'un instant*, l'inflammation de la fusée est assez lentement successive pour qu'on puisse en mesurer le tems par des secondes.

2°. A proprement parler, la cavité ne *s'efface* point, elle ne fait que s'agrandir à mesure que la

matiere se consume fans perdre sa figure conique , elle ne fait que s'évaser un peu par le bas , comme nous le prouverons ci-après par une expérience. **Donc après le premier instant** la fusée n'est pas **dans le même état que si elle avoit été toute pleine.**

» Ces idées (ajoute-t-on) ne seroient pas tout-
 » à-fait précises, la fusée étant conçue *divisée en*
 » *couches horizontales*, elle s'enflamme succes-
 » sivement dans chacune, quoique très-rapidement ,
 » & à parler à la rigueur, il n'y en a qu'une qui
 » brûle dans un instant quelconque , toutes les pré-
 » cédentes sont consumées & les suivantes sont en-
 » core entieres. La broche de fer interrompt un
 » certain nombre de couches, & rend plus pe-
 » tite l'étendue où elles prennent feu. Il y a plus ,
 » fans cette broche un grain de poudre pris soli-
 » tairement , enflammeroit toujours le grain su-
 » périeur qui seroit dans la même ligne que lui ,
 » parallele à l'axe de la fusée, si la broche est cy-
 » lindrique, ce fera la même chose, &c. «

Cette espece d'explication ne vaut pas mieux que la premiere assertion ; il n'y a aucune apparence que l'inflammation se fasse par *couches horizontales* ; nous en dirons la raison ci-après. Commençons par consulter l'expérience qui nous prouve évidemment , que le feu de la gorge ne se communique pas en même-tems sur toute la base de la matiere.

J'ai souvent éprouvé qu'en attachant extérieurement sur le cartouche un serpenteau ou un petard , précisément à la hauteur de cette base sans la percer , mais seulement l'épaisseur du cartouche , pour que son feu lorsqu'il y seroit parvenu , pût se communiquer au petard par ce trou lateral ; jamais le feu n'y a pris que

quelques tems après que la fusée a commencé à s'élever.

J'ai fait la même épreuve avec une fusée fort lente faite exprès, semblable en tout à une fusée volante, afin que n'ayant pas la force de se mouvoir, j'eusse le tems d'examiner la succession de l'inflammation.

Le petard mis extérieurement à la hauteur de la base de la matiere, n'a pris feu qu'environ neuf secondes après que la gorge de la fusée a jetté son premier feu, comme il étoit nécessaire pour consumer l'épaisseur de la matiere à la base, entre le vuide de l'ame & la surface intérieure du cartouche : donc le feu ne s'est pas insinué entre la matiere & la surface intérieure de l'étranglement du cartouche, qui sert d'appui à la base de la matiere, donc le feu n'a pû se communiquer par *couches horisontales*, ce qui est évident.

Voilà le fait prouvé. Voyons présentement s'il y a quelque vraisemblance qu'il pût être autrement. L'ame étant vuide, le premier feu qui entre par la gorge ne trouve sans doute aucun obstacle qui l'empêche de s'étendre, de monter suivant son action naturelle jusqu'au sommet de la cavité, & se communiquer à la ronde tout autour de la surface, & parce que la matiere est violemment pressée contre le carton de la gorge, il ne peut s'y insinuer que successivement : donc la base de la matiere ne sera consumée que par circonférences de cercles qui s'agrandissent de plus en plus, à mesure que le feu s'éloigne de l'axe de l'ame, & non pas tout d'un coup par couches horisontales, comme on l'a voulu suposer ; mais parce que l'action du feu agit à peu près également sur les bords de toutes ces couches horisontales, il suit

que la matiere combustible se consume par couches coniques, à peu près paralleles à la premiere qui avoit été formée par le moyen de la broche.

Ici on peut demander ce qu'on a voulu dire de l'effet de cette broche, qu'elle *interrompt un certain nombre de couches, & rend plus petite l'étendue où elles prennent feu*. Il est clair que cette broche (présente ou absente) n'interrompt point ces couches, qui sont des couronnes de cercles continues dans leur surface & dans une progression suivie du bas jusqu'en haut à leurs circonferences intérieures du côté de l'ame.

Mais bien loin que l'élargissement à sa base rende plus petite l'étendue où elles prennent feu, c'est que, tout au contraire, elle la rend évidemment plus grande. La preuve en est facile; car puisque l'inflammation se fait par zones de surfaces coniques, dont les *étendues* sont relatives à leurs diamètres; celles du bas sont sans contredit doubles de celles du sommet, puisque le diamètre de la broche à sa base, est double de celui du sommet, suivant nos mesures, & que les circonferences sont entre elles comme le diamètre: donc la matiere combustible étant enflammée, il y a le double du feu à la base qu'au sommet, contre ce qu'on avance par une suite d'erreur à la page 108, qu'il y a moins de matiere enflammee en bas qu'en haut, quand le bas & le haut sont enflammés. Ainsi tombent tous les fondemens de la *Theorie* en question.

Nous avons dit ci-dessus que la progression de l'inflammation se faisoit par couches coniques, à peu près paralleles, parce que le raisonnement & l'expérience prouvent qu'elles ne doivent pas l'être; car puisqu'il y a moitié plus de surface en-

flammée à la base de l'ame qu'au sommet; l'activité du feu y doit être aussi moitié plus grande & consommer le double de matiere; par conséquent pendant qu'elle consommera l'épaisseur de deux lignes par le haut, elle en consommera quatre à la base, ce qui a été confirmé par l'expérience de la fusée lente dont j'ai parlé, faite exprès pour cette épreuve, qui avoit deux pouces de diamètre.

J'avois attaché quatre petards à la surface extérieure du cartouche, avec un trou de communication qui ne perçoit que son épaisseur sans entamer la matiere, le premier, étoit précisément à la base où est le premier lit de matiere; le second, étoit à la hauteur de la moitié de la broche; le troisième, à celle du sommet de la broche, & le quatrième, au sommet du massif, où finit la dernière couche de la matiere. Ils ont pris feu successivement dans des tems à peu-près égaux aux épaisseurs & quantités de matieres consommées de division en division: sçavoir;

Depuis l'inflammation de la gorge jusques à la détonation du premier petard qui a pris feu, il s'est écoulé environ 9 secondes pour consommer l'épaisseur de la matiere à la base, & 4143 lignes cubiques dans la couche conique tronquée, irrégulière en ce que la base étoit plus épaisse que le haut, & que le sommet a dû être percé par le feu en conoïde.

Depuis le premier petard jusqu'à la détonation du second, il s'est écoulé environ 10 secondes, pour consommer 4788 lignes cubiques.

Du second petard au troisième un peu moins pour consommer 3018 lignes cubes de matiere.

Et du troisième au quatrième, encore moins

pour consommer 2142 lignes de matiere, ce qui prouve bien évidemment, 1°. Que l'inflammation ne s'est pas faite par couches horifontales qui auroient augmenté au lieu de diminuer. 2°. Qu'il n'y a point de confusion de feu & de consommation totale dès le premier instant de l'inflammation. 3°. Qu'il y a plus de feu en bas qu'en haut ; le tout contre ce qui est rapporté dans l'extrait du Mémoire de *Théorie*, à laquelle on peut sans injustice refuser la qualité de Géométrique, du moins suivant l'expression des Philosophes *à priori* ; car je ne doute point qu'elle ne soit telle, en supposant les principes du raisonnement de l'Auteur, surquoi il faudroit voir le Mémoire qui n'a pas été produit.

X X I I I.

Des défauts des Fusées volantes, & des moyens de les éviter.

Une fusée volante bien faite, & qui réussit parfaitement, est un ouvrage qui demande plus d'attention qu'on ne pense ; pour peu qu'on manque dans la dose & dans la maniere de les charger & équiper de leurs pots & de leurs baguettes, elles sont sujettes aux défauts suivans, dont nous indiquerons les causes.

1°. On voit quelque-fois une fusée ne s'élever qu'à 4 ou 5 toises de hauteur où elle crève & se dissipe sans aucun effet.

Ce défaut provient : 1°. De ce qu'elle a été chargée d'une composition trop violente.

2°. Ou bien de ce que son cartouche n'étant pas proportionné à sa grosseur, il se trouve trop

trop foible pour résister à l'action du feu qui le crève.

3°. Ou bien parce que le sommet de la fusée n'est arrêtée par aucune ligature, ni replis de carton, ni rotule ou autre chose équivalente; alors la matiere, non encore enflammée, est chassée dehors du cartouche où elle prend feu subitement en se développant en l'air.

II°. Si l'on voit, au contraire, une fusée rester à l'endroit où elle a été suspendue en lui donnant le feu, & qu'elle s'y consume sans s'élever, ou si après s'être un peu élevée elle retombe.

C'est une marque évidente qu'elle a été chargée d'une composition trop foible; ce défaut qui est le plus humiliant de tous pour un Artificier, vient quelquefois aussi de l'humidité de la matiere qu'on dépose sans y prendre garde dans des lieux trop humides, ou par les accidens de l'air nébuleux; cependant il y a des Artificiers qui humectent un peu la composition exprès pour qu'elle se batte & se condense mieux, après quoi ils mettent leurs fusées dans des lieux fort secs.

Ce défaut provient aussi de la mauvaise qualité des matieres qui entrent dans la composition, dont on a mis une dose qui auroit été suffisante, si elles avoient été bien conditionnées: Les doses où il entre beaucoup de poudre sont les plus sujettes à cet accident, parce qu'elle est souvent d'inégale force. Il peut encore provenir d'un salpêtre mal dégraissé, & d'un soufre mal purifié de sa partie terreuse.

III°. Les fusées sont quelquefois paresseuses, c'est-à-dire, qu'elles s'élèvent trop lentement ou en ligne courbe, & retombent de même, comme si elles décrivoient un arc de cercle,

quelquefois avant que d'être entièrement consommées, & d'avoir jetté leur garniture.

Ce défaut qui est dangereux lorsqu'on tire les fusées dans une Ville où elles peuvent causer quelques incendies, peut provenir de différentes causes.

Premièrement, d'un peu moins de force de la composition qu'il étoit nécessaire, soit par l'inégalité de qualité des matieres qui y entrent, ou du mélange qu'on a voulu y faire de limaille de fer, ou de quelques unes de ces drogues dont nous avons parlé qui varient un peu la couleur du feu.

Secondement, d'un défaut de proportion dans le moule, en les faisant plus longues qu'il ne convient à leur épaisseur.

Troisièmement, de ce qu'elles sont trop chargées, ou dans leur pot, ou de leur baguette.

Quatrièmement, de ce qu'elles ne sont pas percées assez avant, ou qu'elles le sont par un trou trop petit ou trop court, qui laisse au-delà du sommet de l'ame une épaisseur de massif de la hauteur d'un diamètre & $\frac{1}{2}$.

IV°. Lorsqu'elles ne montent pas droit, mais en ligne courbe arquée, ou en vis, ou par syncoptes.

Ce défaut peut provenir de différentes causes.

Premièrement, de la baguette qui peut être trop légère, courbe, ou coudée, comme nous l'avons dit cy devant. Cependant quand la fusée monte régulièrement en vis, c'est une sorte de beauté & non pas un défaut.

Secondement, de ce que la matiere de la composition a été mal mêlée, ou battue inégalement, le feu trouvant plus de prises sur certaines parties

que sur les autres, augmente ou diminue son activité & sa force, à mesure qu'il augmente de volume ; c'est pourquoi il est de conséquence de se servir toujours d'un maillet ou d'un battoir d'un poids proportionné à la grosseur de la fusée qu'on charge, comme de 2, 3 ou 4 livres, compter les coups que l'on frappe, & frapper toujours avec une égale force. Pour bien charger une fusée d'une livre de calibre, par exemple, un maillet de deux livres, & quinze à vingt coups à chaque charge réussissent bien : M. P. en prescrit le double.

Par la même raison, il est nécessaire de mettre à chaque reprise de charge, la même quantité de matière précisément, & qui n'excede point la hauteur d'un diamètre avant que d'être refoulée.

Il faut encore observer de ne point laisser les matières pilées & tamisées, exposées trop longtemps à l'air, parce qu'elles s'y altèrent par l'humidité des broüillards, ou par trop d'aridité des tems trop secs.

X X I V.

Noms usités à Paris pour désigner les différentes grosseurs des fusées volantes.

Quoique des noms arbitraires soient de peu de conséquence, il est cependant bon de sçavoir le langage des Artificiers de profession, qui s'est répandu dans le monde, & même d'être prévenu qu'il a beaucoup changé depuis quarante ans, qu'écrivoit feu M. de Saint Remy, qui m'a dit les avoir consulté, pour sçavoir à quel degré de grosseur & de pèsanteur il attachoient leur dénomination. Cependant suivant celles que nous donne M. P. d'O. on trouve aujourd'hui qu'aux anciens

noms répondent des grosseurs diminuées de près de moitié. Ce changement est apparemment venu de l'industrie de ceux qui en font pour les vendre, qui les ont ainsi rencheri en donnant de petites fusées sous le nom des plus grosses. On pourra d'un coup d'œil en voir le rapport dans la table que j'ai mis ci-après.

Noms & grosseurs des Fusées suivant M. de Saint Remy:

	De Caisse.	De partem.	Grosse de partem.	Marquise.	Double Marquise.
Diamét.	9 lignes.	14 lign.	15 lignes.	17 lignes.	19 lign.
Poids du Calibre.	1 on. 5 gr.	6 on. 1 gr.	7 on. 4 gr.	11 on.	15 on. 4 ^g

Suivant M. P. d'O.

	Partement.	Grosse de Partement.	Marquise.	Double Marquise.	Le trois douzaines.	De quatre douzaines.	De 5 douz. de vetilles.
Diamét.	8 lignes.	10 lignes	12 lign.	15 lignes.	16 lignes.	18 lignes.	21 lignes
Poids du Calibre.	1 on. 1 gr	2 on. 2 gr.	3 on. 7 gr.	7 on. 4 gr.	9 on. 1 gr.	13 on. 1 ^g	23 on. 5 ^g

Où l'on voit qu'au-dessus des doubles marquises, on désigne aujourd'hui les grosseurs des fusées par la quantité de petits serpenteaux appelés vetilles, qu'on peut mettre dans leur pot de garniture.



CHAPITRE III.

DES GARNITURES DE FUSÉES.

NOUS appellons en général, garnitures de fusées, des petits Artifices qu'on met dans leurs pots pour terminer leur course lorsqu'elles sont arrivées à la plus grande hauteur où elles peuvent s'élever, par le moyen desquels une fusée finit par le bruit d'une escopeterie, ou par une grande quantité d'étoiles, de serpentaux, de pluye de feu, ou d'autres pareilles choses, dont elle remplit l'air en finissant.

Des Artifices de simple détonation.

I.

Des Saucissons.

La terminaison la plus simple des petites fusées, est de leur faire tirer un coup le plus retentissant que l'on peut, ce qui se fait en étranglant son cartouche au-dessus du corps de la fusée; à un pouce ou environ de son extrémité pour remplir le reste de poudre grenée, on la couvre ensuite d'un tampon de papier mâché, sur lequel on étrangle le cartouche totalement, comme nous l'avons dit des serpentaux.

Mais lorsqu'on veut qu'une fusée tire plusieurs coups, dont le bruit retentisse autant & même plus fort que celui d'un mousqueton, on prepare un petard d'une façon particulière, dont la figure

extérieure lui a fait donner le nom de *Saucisson*, parce qu'elle lui ressemble beaucoup.

On prend un cartouche fort épais de la grosseur d'environ un pouce, ou plus si l'on veut, & on l'étrangle tout à fait à un de ses bouts, ce qui doit se faire pendant qu'il est nouvellement collé, avant qu'il soit bien sec, & afin qu'il n'y reste point d'ouverture, on couvre encore le fond de ce bout avec un tampon de papier maché, qu'on y introduit en frappant dessus avec la baguette, puis on le laisse sécher.

On le remplit ensuite de bonne poudre grenée jusqu'à la hauteur d'un pouce, ou d'un pouce & demi, sur laquelle on met un autre tampon de papier maché sec, en appuyant fort dessus avec la baguette; ensuite on l'étrangle autant que l'on peut, en sorte que la poudre y soit tellement enfermée qu'on soit obligé d'y faire un trou pour lui communiquer le feu.

Dans cet état on enveloppe ce cartouche de plusieurs tours de ficelle, ferrés bien ferme depuis un bout jusqu'à l'autre, & on l'arrête lorsqu'il est tout couvert. En cet état on le trempe dans la colle-forte, d'où on le retire aussitôt après pour le faire sécher; lorsqu'il est bien sec on le perce comme un morceau de bois, avec une petite tarière grosse comme un tuyau de plume de poule, & on l'amorce avec de la pâte de poudre écrasée dans de l'eau qu'on laisse aussi sécher avant que de la placer. On juge bien par cette disposition qu'il faut que la poudre fasse un grand effort pour s'ouvrir un passage au travers de tant d'obstacles, d'où résulte en effet un bruit si grand qu'il retentit presque autant qu'un petit coup de canon.

Pl. V.
Fig. 63.

Des Saucissons volans.

On fait une forte de saucissons qui produisent une traînée de feu avant que de tirer leur coup, ceux-ci sont moins ordinairement une garniture de pots de fusées que de *Pots à feu*, parce qu'ils ne peuvent entrer que dans les pots des plus grandes qui sont peu usitées.

Pl. V.
Fig. 68.

Cet Artifice se fait ordinairement avec un cartouche d'environ cinq pouces de long, qu'on étrangle à deux pouces près de l'une de ses extrémités, afin qu'il en reste encore trois pouces de l'autre bout.

On fait entrer la tétine d'un culot fait exprès de longueur convenable, par le plus petit côté du vuide pour charger le plus long de la composition des serpentaux, de la même maniere qu'on charge les fusées dans un moule, à plusieurs reprises, battues & foulées à coups de maillet sur sa baguette.

Ce bout étant presque plein, on l'achève en y mettant deux bouts d'étoupille en croix sur lesquels on frappe encore un peu de composition pour l'arrêter; de sorte que lorsqu'il est chargé il en pend quatre bouts d'étoupille pour servir à y donner le feu.

Cette premiere partie de cartouche étant chargée, ôtée de dessus le culot & tirée du moule, on remplit l'autre de poudre grenée, sur laquelle on met un tampon de papier maché pour la couvrir, & l'étrangler immédiatement par dessus, avec ce qui reste de vuide du cartouche. On suppose qu'avant que de mettre la poudre grenée, on a laissé un trou de communication à la composition de l'autre partie du saucisson.

I I.

Des Marrons.

Quoique les faucifions produifent une grande détonation, on obtient le même effet, & encore plus fort fi l'on veut, par le moyen d'un cartouche cubique, dans lequel on enferme de la poudre grenée, comme dans le cylindrique du faucifion, & parce que cet Artifice approche un peu de la figure des *Marrons*, on lui en a donné le nom, peut être auffi parce qu'il pette comme les Marrons au feu.

Nous avons dit page 67, que leurs cartouches devoient être faits autrement qu'il n'est dit dans le Livre de l'Essay sur les feux d'Artifices, parce que leur épaisseur étant plus foible sur trois surfaces que sur les trois autres, l'effort de la poudre n'y trouvant pas une égale réfistance, se faisoit jour avec moins de détonation.

Après avoir plié le carton tracé en croix, comme nous l'avons dit * pour le premier dévelop- * Page 66.
pement, on remplira ce petit coffre cubique de poudre grenée, qu'on y enfermera en collant des bandes de papier sur les jointures; ensuite on l'envelopera d'une seconde croix un peu plus grande, de carton collé de deux côtés dessus & dessous, pour enveloper celle-ci d'une troisieme croix en sens contraire, & (comme je l'ai dit en son lieu) dont les quarrés foient un peu plus grands que ceux de la seconde envelope pour l'embrasser exactement; on laissera sécher ce cartouche en l'envelopant légèrement d'un peu de ficelle pour assujettir le carton, & en empêcher le ressort qui pourroit le décoller.

Mais lorsqu'il est sec on l'envelope totalement;

comme les faucifions, de trois ou quatre couches de ficelle, comme un peloton, passant sur chacune une couche de colle-forte chaude, & quand elle est sèche on y fait un trou avec une tarière comme aux faucifions. Quoiqu'il fût plus avantageux de le mettre au milieu d'une face où il porteroit le feu plus près du centre, on le met pour plus de commodité de situation de l'amorce, en un coin où l'étoupille est moins comprimée, lorsqu'on en met plusieurs en tas dans un pot de garniture.

Au défaut de boîtes de fontes, on fait de ces Marrons assez gros, pour en imiter le bruit avec presque autant de force.

Le seul avantage de cet Artifice au-dessus des faucifions qu'on fait pour la même fin, est que sa figure étant cubique, elle est plus propre à être arrangée sans intervalles de vuides, que celle du faucifion qui est cylindrique; par conséquent on en peut mettre une plus grande quantité dans une même espace, peut-être aussi les trouver-t'on plus faciles à faire.

I I I.

Des Petards de papier.

On peut mettre au nombre des garnitures, ces petits petards que font les enfans dans les rues avec du papier & un peu de poudre, qu'on appelle aussi *Peterolles*.

On plie une feuille de papier gros & fort suivant sa longueur, par plis de 9 à 10 lignes d'intervalle en trois plis successifs, qu'on ouvre ensuite pour former un espèce de canal dans le-

quel on couche un lit de poudre de peu d'épaisseur, étendue bien également, on l'y envelope en plusieurs doubles, en continuant de plier le reste de la feuille, ce qui forme un paquet long & plat, qu'on replie ensuite en travers de l'intervalle d'environ un pouce & demi, par plis alternatifs en zigzag en façon de Z, d'un côté & d'autre, frappant sur les bords de chacun avec un marteau dans la largeur de 2 à 3 lignes, pour écraser un peu la poudre qui s'y trouve, afin que le partage du feu y étant moins ouvert s'y communique successivement, & non pas tout d'un coup, comme il arriveroit sans cette précaution; le paquet ainsi réduit à cette petite longueur, doit être serré par le milieu avec plusieurs tours de ficelle; & pour y mettre le feu, on fait un trou à côté de la ligature qui pénètre jusqu'à la poudre grenée, dans lequel on introduit un peu de poudre écrasée dans l'eau pour lui servir d'amorce; il n'est personne qui n'ait vû l'effet de cet Artifice qui est tombé, pour ainsi dire, en mépris tant il est commun, mais qui a son mérite lorsqu'on en joint ensemble une certaine quantité pour faire une escopeterie successive assez amusante.

Pour faire une escopeterie un peu plus forte & aussi régulièrement successive, on fait des fauciflons qui ont une gorge allongée de suite en montant, comme des tuyaux d'orgue; on tempere un peu l'amorce avec un peu de charbon, & comme elle augmente de profondeur régulièrement, en sorte que la troisième surpasse autant la seconde que celle-ci surpasse la première, la suite des coups est toujours d'un intervalle de tems égal.

Pl. V.
Fig 67.

Pl. V.
Fig 64.

I V.

Des Etoiles simples:

Il n'est point de garniture plus agréable à la vûe que celle des étoiles, parce qu'il n'est point de feu d'Artifice qui imite mieux quelque objet des beautés de la nature que celle-ci, qui représente des étoiles par deux imitations parfaites, l'une par leur situation en l'air, où elles sont portées à de si grandes hauteurs au - dessus de terre sans avoir été apperçûes, qu'elles semblent naître dans les Cieux; l'autre parce que le brillant de leur feu est si vif, qu'il semble l'emporter sur celui des étoiles. Quant à leur mouvement elles imitent ces feux qu'on appelle communément des étoiles errantes qu'on voit couler dans les airs & se dissiper dans leur course.

La maniere de faire cette espèce d'Artifice peut être beaucoup variée, tant dans leur composition que dans leur forme, & produire cependant toujours à peu près le même effet.

Les uns les font en forme de petites boules massives, les autres en boule de pâte percées & enfilées comme des grains de chapelets, les autres en petits paquets de poudre sèche simplement envelopées de papier ou d'étoupes; d'autres enfin en rouelles plates, de compositions aussi sèches, mais bien pressées & enfilées avec des étoupilles: nous allons parler de chacune de ces manieres anciennes & nouvelles.

*Dose des compositions pour les Etoiles ,
suivant Hanzelet.*

»Prenez 4 onces de poudre, 2 onces de sal-

» pêtre, autant de souffre, deux tiers de limaille
 » de fer, du Camphre, de l'Ambre blanc, de
 » l'Antimoine, & du Sublimé, de chacun une
 » demi-once : « ce dernier ingrédient qui est un
 poison violent peut être sagement supprimé, ainsi
 que les deux précédens.

Après avoir réduit toutes ces matieres en pou-
 dre, on les trempe dans de l'eau-de-vie, dans la-
 quelle on a fait dissoudre un peu de gomme adra-
 gant sur les cendres chaudes; lorsqu'on voit que
 la gomme se fond, on y jette les poudres dont
 nous venons de parler, pour en faire une pâte
 qu'on roule sous la main, qu'on coupe ensuite
 par petits morceaux, & qu'on perce au milieu
 avant qu'elle soit seche, pour les enfiler avec
 des étoupilles.

Pl. IV.
 Fig. H.

Autre Composition du même.

Prenez dix onces de salpêtre en farine, du
 charbon, du souffre, de la poudre, de l'antimoi-
 ne & du camphre, de chacun deux tiers d'on-
 ce; détrempés ces matieres avec un peu d'huile
 de terebentine, après les avoir réduites en pou-
 dre pour en faire de la pâte & des petites bou-
 les, comme ci-devant.

Composition de Siemienowicz.

Prenez une demi-livre de salpêtre, deux on-
 ces de souffre, une once d'ambre jaune pulvérisé,
 autant d'antimoine cru, & trois onces de pou-
 dre à canon pilée.



Autre du même.

Sur deux onces & demi de souffre, six onces de salpêtre, quatre onces de poudre en poussiere, de l'oliban, (ou encens), du mastic, du cristal, du mercure sublimé, de chacun quatre onces, une once d'ambre blanc, autant de camphre, de l'antimoine & de l'orpiment, de chacun demi-once. Voilà une dangereuse composition que je ne conseillerois à personne.

Toutes ces matieres étant bien pulvérisées & passées par le tamis, on les arrosera d'un peu de colle dissoute, ou d'eau de gomme arabique ou adragant pour en faire une pâte, dont on forme de petites boules grosses comme des fèves ou noisettes, lesquelles étant séchées au soleil ou dans une poêle, se conservent dans un lieu sec. Pour les employer, il veut qu'on les envelope encore dans des étoupes trempées dans de la pâte de poudre écrasée, qu'il appelle *étoupes Pyrotechniques*.

Toutes ces compositions sont fort bonnes; mais leur mélange de tant de drogues les rend fort cheres & très-dangereuses, on en peut faire à moins de frais d'aussi belles.

Malthus en fait de semblables avec des matieres moins recherchées: il prend une livre de salpêtre, une demi-livre de souffre, & autant de poudre à canon; après avoir bien pulvérisé ces matieres, il les humecte avec de l'huile de Petreole ou de l'eau simple pour en faire une pâte, dont il forme des petites balles grosses comme celles des mousquets qu'il roule dans de la poudre pilée pendant qu'elles sont humides, pour qu'elles

en amassent de quoi leur servir d'amorce; cette maniere est bonne, mais celle qu'il donne de faire des étoiles avec des poudres sèches enveloppées en petits paquets dans de la toile ou du papier, ne vaut pas la peine qu'on en parle, en voici de meilleures.

On peut combiner différemment les mêmes matieres, & en faire des étoiles de poudre sèches un peu humectées d'eau, ou d'eau-de-vie. On met sur trois onces de salpêtre, une once de souffre & un gros de poussier ou poulverin; ou bien quatre onces de salpêtre, autant de souffre & huit onces de poussier.

Toutes ces matieres étant pulvérisées, mêlées & passées au tamis, on les humecte d'eau de vie pour remplir un cartouche dans un moule, comme si l'on vouloit faire une fusée volante, à broche ou sans broche pour les faire massives ou percées, leur grosseur sera de neuf à dix lignes: quand il est chargé on le coupe par rouelles de l'épaisseur de cinq à six lignes, & afin que ces rouelles ne s'égrainent point en les remuant, & qu'elles soient bien disposées à s'enflammer, on les couvre des deux côtés de pâte de poudre à canon écrasée dans de l'eau, laquelle étant sèche leur sert de boîte pour les contenir & d'amorce pour prendre feu.

Cette maniere que j'ai publiée le premier il y a quarante deux ans, a été perfectionnée par le moyen d'un moule, comme nous l'apprenons de M. P. Il a une cavité cylindrique de sept lignes de diamètre & de quatre lignes de profondeur, dont le fond mobile * porte une petite broche au milieu qui fait un trou dans la

* Comme le piston d'une seringue.

Pl. IV. pâte de composition d'étoiles dosée d'une partie de salpêtre, d'une moitié de souffre, & d'un quart de poussier pétris avec de l'eau; on ne fait que remplir le moule & repousser en dehors, ensuite retirer le fond, remplir & repousser: de cette maniere il n'y a point de portions de cartouche mêlés: les étoiles étant séchées on peut les enfler avec de l'étoupille, à telle distance & par telle quantité de suite qu'on le veut pour en varier les effets, en les dispersant ou les faisant paroître rangées par ordre ou par pelotons, en file ou en couronnes.

Mon ancienne pratique m'avoit conduit à l'invention d'une forte d'étoile plus grande qu'à l'ordinaire, c'est de charger des mêmes matieres un cartouche de pot de fusée un peu plus petit que celui de la fusée que je veut garnir, & après les avoir coupé par rouelles, je les couvre dessus & dessous, d'une plaque de carte collée sur les bords du cartouche, & je perce de 5 ou 6 trous sa circonférence & le milieu; ensuite j'arrange ces tranches dans le pot avec du poussier pour amorce, ces petites boîtes en sortant du pot dont elles sont chassées par l'amorce; s'enflamment, jettent du feu par les trous qui forment des rayons de tous côtés, dont l'effet est agréable à la vûe, & représentent ces rayonnemens d'étoiles, qui sont une lumiere tremblante,

V.

Des Etoiles à pet.

Lorsqu'on veut que la lumiere des étoiles finisse par le bruit d'un coup, on prend un cartouche de cette espèce de serpenteaux qu'on appelle

le lardons, très-peu étranglé, on le charge de la matière des étoiles dont nous avons parlé, à la hauteur d'un pouce; ensuite on l'étrangle fortement, en sorte qu'il n'y reste d'ouverture que celle qui est nécessaire pour la communication du feu, on remplit le reste du cartouche de poudre grenée, laissant seulement au-dessus autant de vuide qu'il en faut pour le couvrir d'un tampon de papier & l'étrangler totalement par - dessus; cet Artifice se met dans le pot de la fusée, d'où ayant été chassé par la poudre de chasse, il paroît en étoile & finit par un pet.

On peut encore faire des étoiles à pet d'une autre façon, en couvrant un faucifson de la pâte à étoiles, dont nous avons parlé ci-devant, de l'épaisseur de la moitié du petit doigt; lorsqu'elle est consommée, elle met le feu au faucifson & chaque étoile produit une détonation qui repand dans l'air un bruit surprenant; si au lieu de faucifson on se sert de marron, l'Artifice s'appelle marron luisant.

V I.

Des Etoiles à serpenteaux.

Nous avons parlé dans l'Article précédent de la manière de faire finir une étoile par la détonation d'un petard, présentement nous substituons au petard un serpenteau, l'Artifice est le même pour la figure extérieure.

On étrangle un cartouche de gros serpenteau de 9 à 10 lignes de diamètre, à la distance d'un pouce d'un de ses bouts, & l'ayant introduit dans son moule pour le charger, on a un cuilot dont la tetine est assez longue pour remplir

exactement le vuide qu'on a laissé, afin que la partie qui doit contenir la matière du serpenteau, soit bien appuyée sur cette tétine pour y être chargée avec une baguette de cuivre, comme les serpenteaux ordinaires & de la même matière de leur composition.

Le serpenteau étant chargé & étranglé par son bout, on renverse le cartouche pour remplir la partie intérieure dans laquelle entroit la tétine de la matière sèche ou humide des étoiles sans l'étrangler.

Mais auparavant il faut ouvrir avec un poinçon un trou de communication au serpenteau, dans le fond de cette partie qu'on amorce de poudre avant que de mettre dessus la matière à étoile.

Cette partie étant remplie & foulée comme il convient, on la laisse ainsi pleine sans l'étrangler, l'arrêtant seulement par un peu de pâte de poudre écrasée dans de l'eau, pour l'amorcer & placer cet Artifice dans un pot de fusée volante sur cette amorce.

Le beau de cet Artifice consiste dans une métamorphose surprenante de la lumière claire, & fixe d'une étoile, en un feu d'étincelles de différente couleur qui s'agite & serpente dans l'air en tombant.

Il est visible qu'en renversant ce même Artifice on feroit un serpenteau à étoile, c'est-à-dire un serpenteau qui après être consumé, finiroit par se métamorphoser en étoile, c'est l'inverse du précédent. Pour varier l'effet des serpenteaux, on peut les attacher deux à deux, ou trois à trois avec une ficelle longue & lâche, pour assujettir ainsi leur course par paires ou autrement, ce qui produit une simétrie agréable.

Des balles luisantes & grains d'or:

On fait une sorte d'Artifice semblable aux étoiles, qui n'en diffère que par la composition, la grosseur, & la couleur du feu.

Prenez six onces de souffre, deux onces d'antimoine cru, du salpêtre, de la colophone & du charbon, de chacun quatre onces.

Ou bien du salpêtre, de la colophone, du charbon, de chacun deux onces, & de l'antimoine, du souffre & de la poix noire, de chacun une once.

Après avoir bien pilé ces matieres, on les fera fondre dans un vaisseau de cuivre ou de terre vernissée, dans lequel on jettera des étoupes de chanvre ou de lin, autant qu'il en faudra pour absorber toute la matiere fondue; pendant qu'elle se refroidira, on en fera des pelotons de la grosseur qu'on voudra, & on les amorcera de pâte de poudre écrasée dans laquelle on les roulera, ou on les envelopera du coton d'étoupille; il faut cependant prendre garde de ne pas faire ces balles si grosses, qu'elles ne puissent être totalement consommées en retombant du pot d'une fusée volante, crainte qu'elles ne retombent en feu ou sur les spectateurs, ou sur des maisons où elles pourroient mettre le feu.

On fait des petites balles d'une composition assez semblables à celle-ci, on prend deux onces de camphre, une once de salpêtre, & autant de pouffier, on met ces matieres pulvérisées dans un vaisseau de terre, & l'on verse dessus de l'eau gommée, ou de l'eau-de-vie pour

en faire une pâte fort liquide, dans laquelle on jettera une once de charpie qu'on y mêle jusqu'à ce qu'elle ait absorbée toute cette matiere; alors on en prend des petites parties qu'on roule entre les mains pour en faire de petites balles grosses comme des poids, qu'on roule ensuite dans de la poudre pilée pour les amorcer & les faire sécher. On trouve une autre composition de balles à feu dans le Bombardier François de M. Belidor, qu'il propose également pour la guerre & pour le spectacle.

On fait dissoudre sur un feu lent une livre de de camphre pilé dans une pinte de bon esprit de vin, mis dans un vaisseau bien fermé, crainte que la mixtion ne s'évapore; on y ajoute une livre de gomme arabique qu'on laisse fondre pour jetter dans cette dissolution une livre de salpêtre, six onces de soufre, & cinq onces de poudre. On mêle & on petrit ensuite le tout ensemble avec les mains, & l'on en fait des boules de tel diamètre qu'on juge à propos pour l'usage qu'on en veut faire, & pendant qu'elles sont toutes fraîches, on les roule dans de la poudre écrasée qui s'y attache pour leur servir d'amorce lorsqu'elle est sèche.

On fait de pareilles petites balles qu'on appelle *Grains d'or*, à cause de la couleur jaune qu'on donne à leur feu.

On prend quatre onces de gomme adragant ou arabique pulvérisée & passée au tamis, autant de verre grossièrement pilé, de l'orpiment & du camphre dissout dans de l'eau-de-vie, de chacun deux onces; du salpêtre & de l'ambre blanc; de chacun une once & demie, avec une demie once de soufre. On fait de tous ces ingrédients

mêlés une pâte dont on forme des petites boules comme de gros pois, qu'on roule pendant qu'elles sont fraîches dans la poudre pilée pour les amorcer, & on les employe dans les pots des fusées quand elles sont séches. Il faut observer que l'orpiment est un poison dont l'odeur est malfaisante, il faut l'éviter.

V I I I.

Des chevelures & pluyes de feu.

On fait une sorte de garniture en forme de petits serpentaux, lesquels n'étant point étranglés, retombent du pot de la fusée en ondoyant comme une chevelure.

On peut se servir pour ce petit Artifice de tuyaux de plume d'oye; mais à cause que le feu leur fait répandre une odeur désagréable, on doit par cette raison se servir plutôt de petits cartouches de papier de la même grosseur, & longs d'environ 3 pouces; une feuille de papier en fait 32 : on les arrête avec de la colle comme les autres cartouches, & on les fait sécher; on se sert aussi fort bien de rozeaux de marais, dont l'intervalle de deux nœuds, est un cartouche tout fait.

Les gens qui ont beaucoup de patience, les remplissent avec un gros fil de fer qui leur sert de baguette; mais comme c'est un ouvrage trop long, on l'abrège en faisant des paquets de la grosseur du bras semblable à ceux des allumettes, en sorte qu'on les puisse empoigner; on en égalise bien les bouts afin qu'un cartouche ne passe pas les autres, puis on les lie foiblement pour ne pas les resserrer, mais assez pour qu'ils se tiennent ensemble.

On met ensuite sur une table de la poudre pulvérisée, dans laquelle on mêle si l'on veut un peu d'orpiment pour donner à son feu la couleur jaunâtre, sur laquelle on appuie le paquet de petits cartouches, pour faire entrer la composition dans leurs orifices, & pour l'y faire tomber plus avant, on le renverse & on frappe de l'autre côté; mais il faut observer que l'orpiment qui est un poison, cause des maux de tête lorsqu'on en respire la vapeur.

On les retourne pour les appliquer de nouveau sur la matière, & y en faire entrer de nouvelle, puis on retourne le paquet sur l'autre bout, en frappant comme la première fois, & l'on continue ainsi jusqu'à ce que les petits tuyaux soient pleins; on peut si l'on veut de tems en tems y introduire une petite baguette de bois, ou un gros fil de fer pour bourrer un peu la composition, ce qui fait mieux ondoyer ces espèces de petits serpents.

On voit dans les recreations Mathématiques d'Henrion, d'autres manières de faire des chevelures avec des filets de parchemin découpé, ou des cordes de Luth trempés dans du Camphre dissout dans de l'eau-de-vie, avec quoi il prétend aussi qu'on peut représenter des chiffres par le moyen de petits fils de fer: nous parlerons de cet Article plus bas.

On fait encore une garniture de seules étincelles, dont on remplit un pot pour en faire une pluie de feu. On y peut employer de la sciure de bois tendre & combustible, comme le Pin, le Laurier, le Peuplier, le Sureau, &c. qu'on fait bouillir dans de l'eau ou l'on a détrempe du salpêtre, & pendant qu'elle est humide on la mêle

avec du pouffier qui s'y attache, & l'amorce pour prendre feu dans les pots des fusées.

La seconde maniere est de faire une composition de matiere combustibile fondue & dure, qu'on concasse en petites parties pour les mettre dans les pots des fusées.

Cette matiere se fait avec du souffre, du salpêtre, & de la poudre mêlés en même quantité, ou six parties de salpêtre, autant de poudre, & quatre de souffre; pour incorporer ces matieres par la fusion, il faut se précautionner contre le feu qui y peut prendre facilement, on commence par faire fondre le souffre seul dans un pot de terre plombée, & on y ajoute le salpêtre peu à peu, en le mêlant avec un bâton; après quoi il faut le retirer de dessus le feu pour y mêler de même la poudre, puis on verse le tout sur une planche où cette liqueur se fige & se durcit en se refroidissant. On concasse ensuite cette matiere par petites parties grosses comme des lentilles ou moins si l'on veut, pour les mettre dans les pots des fusées volantes parmi un peu de poudre pilée pour leur donner subitement le feu, chacune de ces parcelles formant une grosse étincelle de feu qui dure un peu de tems, toutes ensemble représenteront une pluye de feu.

I X.

Des Fusées volantes figurées.

Les fusées volantes dont nous venons de parler sont considérées comme simples, en ce qu'elles n'ont d'autre effet que de monter & jeter leur garniture à la fin de leur course; c'est pourquoi elles ne sont composées que d'un corps tout uni, chargé d'un pot.

On en fait d'autres qui produisent des effets plus variés, donc nous allons parler.

De quelques modifications des Fusées volantes par des Artifices qu'on y ajoute.

On trouve dans l'Essai de M. P. plusieurs nouvelles idées pour varier les effets des fusées qui méritent que j'en fasse mention, en les exposant d'une manière différente, pour ne pas tomber dans la répétition du même discours, & y en ajoutant d'autres de mon invention.

L'art de faire porter à une fusée toute sorte d'Artifice fixe en lui-même, ou tournant sur un axe, ne consiste qu'à coller au sommet du cartouche, au-dessus du carton redoublé, ou dans le cartouche même, un pivot ou tenon de bois du diamètre intérieur, qu'on y arrête avec des pointes de cloux & de la colle-forte.

Sur la partie saillante de ce tenon, on peut visiblement adapter toutes sortes d'Artifices, qui n'ayant pas de force intrinsèque pour s'élever, sont portés dans les airs par celle de la fusée volante qui les donne en spectacle.

X.

Fusée portant une Girandole en tourniquet.

Pl. IV. Ayant fait tourner un pivot P du diamètre intérieur de la fusée, & de la hauteur de ce même diamètre pour y être tenu solidement, on fait réduire son épaisseur à un petit axe A de 5 ou 6 lignes, & de longueur suffisante pour excéder l'épaisseur d'un tourniquet qu'on y doit enfiler, afin de le retenir par le moyen d'une clavette

I I.

Des Marrons.

Quoique les fauciffons produisent une grande détonation, on obtient le même effet, & encore plus fort si l'on veut, par le moyen d'un cartouche cubique, dans lequel on enferme de la poudre grenée, comme dans le cylindrique du fauciffon, & parce que cet Artifice approche un peu de la figure des *Marrons*, on lui en a donné le nom, peut être aussi parce qu'il pette comme les Marrons au feu.

Nous avons dit page 67, que leurs cartouches devoient être faits autrement qu'il n'est dit dans le Livre de l'Essay sur les feux d'Artifices, parce que leur épaisseur étant plus foible sur trois surfaces que sur les trois autres, l'effort de la poudre n'y trouvant pas une égale résistance, se faisoit jour avec moins de détonation.

Après avoir plié le carton tracé en croix, comme nous l'avons dit * pour le premier dévelop- * Page 66.
pement, on remplira ce petit coffre cubique de poudre grenée, qu'on y enfermera en collant des bandes de papier sur les jointures; ensuite on l'envelopera d'une seconde croix un peu plus grande, de carton collé de deux côtés dessus & dessous, pour enveloper celle-ci d'une troisieme croix en sens contraire, & (comme je l'ai dit en son lieu) dont les quarrés soient un peu plus grands que ceux de la seconde envelope pour l'embrasser exactement; on laissera sécher ce cartouche en l'envelopant légèrement d'un peu de ficelle pour assujettir le carton, & en empêcher le ressort qui pourroit le décoller.

Mais lorsqu'il est sec on l'envelope totalement;

comme les fauciffons, de trois ou quatre couches de ficelle, comme un peloton, passant sur chacune une couche de colle-forte chaude, & quand elle est sèche on y fait un trou avec une tariere comme aux fauciffons. Quoiqu'il fût plus avantageux de le mettre au milieu d'une face où il porteroit le feu plus près du centre, on le met pour plus de commodité de situation de l'amorce, en un coin où l'étoupille est moins comprimée, lorsqu'on en met plusieurs en tas dans un pot de garniture.

Au défaut de boîtes de fontes, on fait de ces Marrons assez gros, pour en imiter le bruit avec presque autant de force.

Le seul avantage de cet Artifice au-dessus des fauciffons qu'on fait pour la même fin, est que sa figure étant cubique, elle est plus propre à être arrangée sans intervalles de vuides, que celle du fauciffon qui est cylindrique; par conséquent on en peut mettre une plus grande quantité dans une même espace, peut-être aussi les trouver-t'on plus faciles à faire.

I I I.

Des Petards de papier.

On peut mettre au nombre des garnitures, ces petits petards que font les enfans dans les rues avec du papier & un peu de poudre, qu'on appelle aussi *Peterolles*.

On plie une feuille de papier gros & fort suivant sa longueur, par plis de 9 à 10 lignes d'intervalle en trois plis successifs, qu'on ouvre ensuite pour former un espèce de canal dans le-

quel on couche un lit de poudre de peu d'épaisseur, étenduë bien également, on l'y envelope en plusieurs doubles, en continuant de plier le reste de la feuille, ce qui forme un paquet long & plat, qu'on replie ensuite en travers de l'intervalle d'environ un pouce & demi, par plis alternatifs en zigzag en façon de Z, d'un côté & d'autre, frappant sur les bords de chacun avec un marteau dans la largeur de 2 à 3 lignes, pour écraser un peu la poudre qui s'y trouve, afin que le partage du feu y étant moins ouvert s'y communique successivement, & non pas tout d'un coup, comme il arriveroit sans cette précaution; le paquet ainsi réduit à cette petite longueur, doit être serré par le milieu avec plusieurs tours de ficelle; & pour y mettre le feu, on fait un trou à côté de la ligature qui pénètre jusqu'à la poudre grenée, dans lequel on introduit un peu de poudre écrasée dans l'eau pour lui servir d'amorce; il n'est personne qui n'ait vû l'effet de cet Artifice qui est tombé, pour ainsi dire, en mépris tant il est commun, mais qui a son mérite lorsqu'on en joint ensemble une certaine quantité pour faire une escopeterie successive assez amusante.

Pour faire une escopeterie un peu plus forte & aussi régulièrement successive, on fait des fauciflons qui ont une gorge allongée de suite en montant, comme des tuyaux d'orgue; on tempere un peu l'amorce avec un peu de charbon, & comme elle augmente de profondeur régulièrement, en sorte que la troisième surpasse autant la seconde que celle-ci surpasse la première, la suite des coups est toujours d'un intervalle de tems égal.

Pl. V.
Fig 67.

Pl. V.
Fig 64.

I V.

Des Etoiles simples.

Il n'est point de garniture plus agréable à la vûe que celle des étoiles, parce qu'il n'est point de feu d'Artifice qui imite mieux quelque objet des beautés de la nature que celle-ci, qui représente des étoiles par deux imitations parfaites ; l'une par leur situation en l'air, où elles sont portées à de si grandes hauteurs au - dessus de terre sans avoir été apperçûes, qu'elles semblent naître dans les Cieux ; l'autre parce que le brillant de leur feu est si vif, qu'il semble l'emporter sur celui des étoiles. Quant à leur mouvement elles imitent ces feux qu'on appelle communément des étoiles errantes qu'on voit couler dans les airs & se dissiper dans leur course.

La maniere de faire cette espèce d'Artifice peut être beaucoup variée, tant dans leur composition que dans leur forme, & produire cependant toujours à peu près le même effet.

Les uns les font en forme de petites boules massives, les autres en boule de pâte percées & enfilées comme des grains de chapelets, les autres en petits paquets de poudre sèche simplement envelopées de papier ou d'étoupes ; d'autres enfin en rouelles plates, de compositions aussi sèches, mais bien pressées & enfilées avec des étoupilles : nous allons parler de chacune de ces manieres anciennes & nouvelles.

*Dose des compositions pour les Etoiles,
suivant Hanzelet.*

»Prenez 4 onces de poudre, 2 onces de sal-

salpêtre, autant de souffre, deux tiers de limaille
 de fer, du Camphre, de l'Ambre blanc, de
 l'Antimoine, & du Sublimé, de chacun une
 demi-once : ce dernier ingrédient qui est un
 poison violent peut être sagement supprimé, ainsi
 que les deux précédens.

Après avoir réduit toutes ces matieres en pou-
 dre, on les trempe dans de l'eau-de-vie, dans la-
 quelle on a fait dissoudre un peu de gomme adra-
 gant sur les cendres chaudes; lorsqu'on voit que
 la gomme se fond, on y jette les poudres dont
 nous venons de parler, pour en faire une pâte
 qu'on roule sous la main, qu'on coupe ensuite
 par petits morceaux, & qu'on perce au milieu
 avant qu'elle soit seche, pour les enfiler avec
 des étoupilles.

Pl. IV.
 Fig. H.

Autre Composition du même.

Prenez dix onces de salpêtre en farine, du
 charbon, du souffre, de la poudre, de l'antimoi-
 ne & du camphre, de chacun deux tiers d'on-
 ce; détrempez ces matieres avec un peu d'huile
 de terebentine, après les avoir reduites en pou-
 dre pour en faire de la pâte & des petites bou-
 les, comme ci-devant.

Composition de Siemienowicz.

Prenez une demi-livre de salpêtre, deux on-
 ces de souffre, une once d'ambre jaune pulverisé,
 autant d'antimoine cru, & trois onces de pou-
 dre à canon pilée.



Autre du même.

Sur deux onces & demi de souffre, six onces de salpêtre, quatre onces de poudre en pouffiere, de l'oliban, (ou encens), du mastic, du cristal, du mercure sublimé, de chacun quatre onces, une once d'ambre blanc, autant de camphre, de l'antimoine & de l'orpiment, de chacun demi-once. Voilà une dangereuse composition que je ne conseillerois à personne.

Toutes ces matieres étant bien pulvérisées & passées par le tamis, on les arrosera d'un peu de colle dissoute, ou d'eau de gomme arabique ou adragant pour en faire une pâte, dont on forme de petites boules grosses comme des fèves ou noisettes, lesquelles étant séchées au soleil ou dans une poêle, se conservent dans un lieu sec. Pour les employer, il veut qu'on les envelope encore dans des étoupes trempées dans de la pâte de poudre écrasée, qu'il appelle *étoupes Pyrotechniques*.

Toutes ces compositions sont fort bonnes; mais leur mélange de tant de drogues les rend fort cheres & très-dangereuses, on en peut faire à moins de frais d'aussi belles.

Malthus en fait de semblables avec des matieres moins recherchées: il prend une livre de salpêtre, une demi-livre de souffre, & autant de poudre à canon; après avoir bien pulvérisé ces matieres, il les humecte avec de l'huile de Petroleum ou de l'eau simple pour en faire une pâte, dont il forme des petites balles grosses comme celles des mousquets qu'il roule dans de la poudre pilée pendant qu'elles sont humides, pour qu'elles

en amassent de quoi leur servir d'amorce; cette maniere est bonne, mais' celle qu'il donne de faire des étoiles avec des poudres sèches enveloppées en petits paquets dans de la toile ou du papier, ne vaut pas la peine qu'on en parle, en voici de meilleures.

On peut combiner différemment les mêmes matieres, & en faire des étoiles de poudre sèches un peu humectées d'eau, ou d'eau-de-vie. On met sur trois onces de salpêtre, une once de soufre & un gros de poussier ou poulverin; ou bien quatre onces de salpêtre, autant de soufre & huit onces de poussier.

Toutes ces matieres étant pulvérisées, mêlées & passées au tamis, on les humecte d'eau de vie pour remplir un cartouche dans un moule, comme si l'on vouloit faire une fusée volante, à broche ou sans broche pour les faire massives ou percées, leur grosseur sera de neuf à dix lignes: quand il est chargé on le coupe par rouelles de l'épaisseur de cinq à six lignes, & afin que ces rouelles ne s'égrainent point en les remuant, & qu'elles soient bien disposées à s'enflammer, on les couvre des deux côtés de pâte de poudré à canon écrasée dans de l'eau, laquelle étant sèche leur sert de boëte pour les contenir & d'amorce pour prendre feu.

Cette maniere que j'ai publiée le premier il y a quarante deux ans, a été perfectionnée par le moyen d'un moule, comme nous l'apprenons de M. P. Il a une cavité cylindrique de sept lignes de diamètre & de quatre lignes de profondeur, dont le fond mobile * porte une petite broche au milieu qui fait un trou dans la

* Comme le piston d'une seringue.

Pl. IV. pâte de composition d'étoiles dosée d'une partie de salpêtre, d'une moitié de souffre, & d'un quart de poussier pétris avec de l'eau ; on ne fait que remplir le moule & repousser en dehors, ensuite retirer le fond, remplir & repousser : de cette maniere il n'y a point de portions de cartouche mêlés : les étoiles étant séches on peut les enfiler avec de l'étoupille, à telle distance & par telle quantité de suite qu'on le veut pour en varier les effets, en les dispersant ou les faisant paroître rangées par ordre ou par pelotons, en file ou en couronnes.

Mon ancienne pratique m'avoit conduit à l'invention d'une sorte d'étoile plus grande qu'à l'ordinaire, c'est de charger des mêmes matieres un cartouche de pot de fusée un peu plus petit que celui de la fusée que je veut garnir, & après les avoir coupé par rouelles, je les couvre dessus & dessous, d'une plaque de carte collée sur les bords du cartouche, & je perce de 5 ou 6 trous sa circonférence & le milieu ; ensuite j'arrange ces tranches dans le pot avec du poussier pour amorce, ces petites boîtes en sortant du pot dont elles sont chassées par l'amorce, s'enflamment, jettent du feu par les trous qui forment des rayons de tous côtés, dont l'effet est agréable à la vûe, & représentent ces rayonnemens d'étoiles, qui font une lumiere tremblante.

V.

Des Etoiles à pet.

Lorsqu'on veut que la lumiere des étoiles finisse par le bruit d'un coup, on prend un cartouche de cette espèce de serpenteaux qu'on appel-

le lardons , très-peu étranglé , on le charge de la matiere des étoiles dont nous avons parlé , à la hauteur d'un pouce ; ensuite on l'étrangle fortement , enforte qu'il n'y reste d'ouverture que celle qui est nécessaire pour la communication du feu , on remplit le reste du cartouche de poudre grenée , laissant seulement au-dessus autant de vuide qu'il en faut pour le couvrir d'un tampon de papier & l'étrangler totalement par - dessus ; cet Artifice se met dans le pot de la fusée , d'où ayant été chassé par la poudre de chasse , il paroît en étoile & finit par un pet.

On peut encore faire des étoiles à pet d'une autre façon , en couvrant un saucisson de la pâte à étoiles , dont nous avons parlé ci-devant , de l'épaisseur de la moitié du petit doigt ; lorsqu'elle est consommée , elle met le feu au saucisson & chaque étoile produit une détonation qui repand dans l'air un bruit surprenant ; si au lieu de saucisson on se sert de marron , l'Artifice s'appelle marron luisant.

V I.

Des Etoiles à serpenteaux.

Nous avons parlé dans l'Article précédent de la maniere de faire finir une étoile par la détonation d'un petard , présentement nous substituons au petard un serpenteau , l'Artifice est le même pour la figure extérieure.

On étrangle un cartouche de gros serpenteau de 9 à 10 lignes de diamètre , à la distance d'un pouce d'un de ses bouts , & l'ayant introduit dans son moule pour le charger , on a un culot dont la tetine est assez longue pour remplir

exactement le vuide qu'on a laissé, afin que la partie qui doit contenir la matière du serpenteau, soit bien appuyée sur cette tétine pour y être chargée avec une baguette de cuivre, comme les serpenteaux ordinaires & de la même matière de leur composition.

Le serpenteau étant chargé & étranglé par son bout, on renverse le cartouche pour remplir la partie intérieure dans laquelle entroit la tétine de la matière sèche ou humide des étoiles sans l'étrangler.

Mais auparavant il faut ouvrir avec un poinçon un trou de communication au serpenteau, dans le fond de cette partie qu'on amorce de poudre avant que de mettre dessus la matière à étoile.

Cette partie étant remplie & foulée comme il convient, on la laisse ainsi pleine sans l'étrangler, l'arrêtant seulement par un peu de pâte de poudre écrasée dans de l'eau, pour l'amorcer & placer cet Artifice dans un pot de fusée volante sur cette amorce.

Le beau de cet Artifice consiste dans une métamorphose surprenante de la lumière claire, & fixe d'une étoile, en un feu d'étincelles de différente couleur qui s'agite & serpente dans l'air en tombant.

Il est visible qu'en renversant ce même Artifice on feroit un serpenteau à étoile, c'est-à-dire un serpenteau qui après être consumé, finiroit par se métamorphoser en étoile, c'est l'inverse du précédent. Pour varier l'effet des serpenteaux, on peut les attacher deux à deux, ou trois à trois avec une ficelle longue & lâche, pour assujettir ainsi leur course par paires ou autrement, ce qui produit une simétrie agréable.

Des balles luisantes & grains d'or.

On fait une sorte d'Artifice semblable aux étoiles, qui n'en diffère que par la composition, la grosseur, & la couleur du feu.

Prenez six onces de souffre, deux onces d'antimoine cru, du salpêtre, de la colophone & du charbon, de chacun quatre onces.

Ou bien du salpêtre, de la colophone, du charbon, de chacun deux onces, & de l'antimoine, du souffre & de la poix noire, de chacun une once.

Après avoir bien pilé ces matières, on les fera fondre dans un vaisseau de cuivre ou de terre vernissée, dans lequel on jettera des étoupes de chanvre ou de lin, autant qu'il en faudra pour absorber toute la matière fondue; pendant qu'elle se refroidira, on en fera des pelotons de la grosseur qu'on voudra, & on les amorcera de pâte de poudre écrasée dans laquelle on les roulera, ou on les envelopera du coton d'étoupile; il faut cependant prendre garde de ne pas faire ces balles si grosses, qu'elles ne puissent être totalement consommées en retombant du pot d'une fusée volante, crainte qu'elles ne retombent en feu ou sur les spectateurs, ou sur des maisons où elles pourroient mettre le feu.

On fait des petites balles d'une composition assez semblables à celle-ci, on prend deux onces de camphre, une once de salpêtre, & autant de poussier, on met ces matières pulvérisées dans un vaisseau de terre, & l'on verse dessus de l'eau gommée, ou de l'eau-de-vie pour

en faire une pâte fort liquide , dans laquelle on jettera une once de charpie qu'on y mêle jusqu'à ce qu'elle ait absorbée toute cette matiere ; alors on en prend des petites parties qu'on roule entre les mains pour en faire de petites balles grosses comme des poids, qu'on roule ensuite dans de la poudre pilée pour les amorcer & les faire sécher. On trouve une autre composition de balles à feu dans le Bombardier François de M. Belidor, qu'il propose également pour la guerre & pour le spectacle.

On fait dissoudre sur un feu lent une livre de de camphre pilé dans une pinte de bon esprit de vin, mis dans un vaisseau bien fermé, crainte que la mixtion ne s'évapore ; on y ajoute une livre de gomme arabique qu'on laisse fondre pour jeter dans cette dissolution une livre de salpêtre, six onces de soufre, & cinq onces de poudre. On mêle & on petrit ensuite le tout ensemble avec les mains, & l'on en fait des boules de tel diamètre qu'on juge à propos pour l'usage qu'on en veut faire, & pendant qu'elles sont toutes fraîches, on les roule dans de la poudre écrasée qui s'y attache pour leur servir d'amorce lorsqu'elle est sèche.

On fait de pareilles petites balles qu'on appelle *Grains d'or*, à cause de la couleur jaune qu'on donne à leur feu.

On prend quatre onces de gomme adragant ou arabique pulverisée & passée au tamis, autant de verre grossièrement pilé, de l'orpiment & du camphre dissout dans de l'eau-de-vie, de chacun deux onces ; du salpêtre & de l'ambre blanc, de chacun une once & demie, avec une demie once de soufre. On fait de tous ces ingrédients

mêlés une pâte dont on forme des petites boules comme de gros pois, qu'on roule pendant qu'elles sont fraîches dans la poudre pilée pour les amorcer, & on les employe dans les pots des fusées quand elles sont séchées. Il faut observer que l'orpiment est un poison dont l'odeur est malfaisante, il faut l'éviter.

V I I I.

Des chevelures & pluies de feu.

On fait une sorte de garniture en forme de petits serpentaux, lesquels n'étant point étranglés, retombent du pot de la fusée en ondoyant comme une chevelure.

On peut se servir pour ce petit Artifice de tuyaux de plume d'oye; mais à cause que le feu leur fait répandre une odeur désagréable, on doit par cette raison se servir plutôt de petits cartouches de papier de la même grosseur, & longs d'environ 3 pouces; une feuille de papier en fait 32 : on les arrête avec de la colle comme les autres cartouches, & on les fait sécher; on se sert aussi fort bien de rozeaux de marais, dont l'intervalle de deux nœuds, est un cartouche tout fait.

Les gens qui ont beaucoup de patience, les remplissent avec un gros fil de fer qui leur sert de baguette; mais comme c'est un ouvrage trop long, on l'abrège en faisant des paquets de la grosseur du bras semblable à ceux des allumettes; en sorte qu'on les puisse empoigner; on en égalise bien les bouts afin qu'un cartouche ne passe pas les autres, puis on les lie foiblement pour ne pas les resserrer, mais assez pour qu'ils se tiennent ensemble.

On met ensuite sur une table de la poudre pulvérisée, dans laquelle on mêle si l'on veut un peu d'orpiment pour donner à son feu la couleur jaunâtre, sur laquelle on appuye le paquet de petits cartouches, pour faire entrer la composition dans leurs orifices, & pour l'y faire tomber plus avant, on le renverse & on frappe de l'autre côté; mais il faut observer que l'orpiment qui est un poison, cause des maux de tête lorsqu'on en respire la vapeur.

On les retourne pour les appliquer de nouveau sur la matiere, & y en faire entrer de nouvelle, puis on retourne le paquet sur l'autre bout, en frappant comme la première fois, & l'on continue ainsi jusqu'à ce que les petits tuyaux soient pleins; on peut si l'on veut de tems en tems y introduire une petite baguette de bois, ou un gros fil de fer pour bourrer un peu la composition, ce qui fait mieux ondoyer ces espèces de petits serpents.

On voit dans les recreations Mathématiques d'Henrion, d'autres manieres de faire des chevelures avec des filets de parchemin découpé, ou des cordes de Luth trempés dans du Camphre dissout dans de l'eau-de-vie, avec quoi il prétend aussi qu'on peut représenter des chiffres par le moyen de petits fils de fer : nous parlerons de cet Article plus bas.

On fait encore une garniture de seules étincelles, dont on remplit un pot pour en faire une pluye de feu. On y peut employer de la sciure de bois tendre & combustible, comme le Pin, le Laurier, le Peuplier, le Sureau, &c. qu'on fait bouillir dans de l'eau ou l'on a détrempe du salpêtre, & pendant qu'elle est humide on la mêle

avec du poussier qui s'y attache, & l'amorce pour prendre feu dans les pots des fusées.

La seconde manière est de faire une composition de matière combustible fondue & dure, qu'on concasse en petites parties pour les mettre dans les pots des fusées.

Cette matière se fait avec du soufre, du salpêtre, & de la poudre mêlés en même quantité, ou six parties de salpêtre, autant de poudre, & quatre de soufre; pour incorporer ces matières par la fusion, il faut se précautionner contre le feu qui y peut prendre facilement, on commence par faire fondre le soufre seul dans un pot de terre plombée, & on y ajoute le salpêtre peu à peu, en le mêlant avec un bâton; après quoi il faut le retirer de dessus le feu pour y mêler de même la poudre, puis on verse le tout sur une planche où cette liqueur se fige & se durcit en se refroidissant. On concasse ensuite cette matière par petites parties grosses comme des lentilles ou moins si l'on veut, pour les mettre dans les pots des fusées volantes parmi un peu de poudre pilée pour leur donner, subitement le feu, chacune de ces parcelles formant une grosse étincelle de feu qui dure un peu de tems, toutes ensemble représenteront une pluye de feu.

I X.

Des Fusées volantes figurées.

Les fusées volantes dont nous venons de parler sont considérées comme simples, en ce qu'elles n'ont d'autre effet que de monter & jeter leur garniture à la fin de leur course; c'est pourquoi elles ne sont composées que d'un corps tout uni, chargé d'un pot.

On en fait d'autres qui produisent des effets plus variés, donc nous allons parler.

De quelques modifications des Fusées volantes par des Artifices qu'on y ajoûte.

On trouve dans l'Essai de M. P. plusieurs nouvelles idées pour varier les effets des fusées qui méritent que j'en fasse mention, en les exposant d'une manière différente, pour ne pas tomber dans la répétition du même discours, & y en ajoûtant d'autres de mon invention.

L'art de faire porter à une fusée toute sorte d'Artifice fixe en lui-même, ou tournant sur un axe, ne consiste qu'à coller au sommet du cartouche, au-dessus du carton redoublé, ou dans le cartouche même, un pivot ou tenon de bois du diamètre intérieur, qu'on y arrête avec des pointes de cloux & de la colle-forte.

Sur la partie faillante de ce tenon, on peut visiblement adapter toutes sortes d'Artifices, qui n'ayant pas de force intrinsèque pour s'élever, sont portés dans les airs par celle de la fusée volante qui les donne en spectacle.

X.

Fusée portant une Girandole en tourniquet.

Pl. IV. Ayant fait tourner un pivot P du diamètre in-
Fig. 42, térieur de la fusée, & de la hauteur de ce même
43, 46. diamètre pour y être tenu solidement, on fait
réduire son épaisseur à un petit axe A de 5
ou 6 lignes, & de longueur suffisante pour ex-
céder l'épaisseur d'un tourniquet qu'on y doit
enfiler, afin de le retenir par le moyen d'une
clavette

clavette qu'on y fait passer pour empêcher qu'il ne se dégage en tournant.

Ce tourniquet est un anneau de bois percé d'un trou proportionné au petit axe qui doit y être enfilé, portant à sa circonférence des tenons en tel nombre que l'on voudra y mettre des fusées pour le faire pirouetter.

1°. On peut le faire simple à un seul tenon, comme on voit en S, le destinant pour une seule ; Fig. 42. mais alors la roue de feu, qui se fait par le pirouetterement n'est pas assez fournie, & le mouvement est moins vif, la fusée n'étant pas balancée.

2°. Pour augmenter le feu, & faciliter le pirouetterement par l'équilibre de deux fusées massives diamétralement opposées autour de l'anneau, on fait deux tenons *n N* pour les y attacher, en les faisant entrer dans une partie de leur cartouche qu'on laisse vuide pour cet effet. Fig. 48.

3°. Si l'on veut encore augmenter le feu, on y fait trois tenons comme à la fig. 47, en divisant la circonférence extérieure de l'anneau en trois parties égales, par lesquelles & par le centre on tire des rayons qui doivent être les axes de chacun des tenons *r o i* : ce qui se fait facilement, en portant six fois le rayon sur la circonférence & laissant une division entre deux. Fig. 47.

Il reste présentement à dire comment doivent être faites les fusées destinées à causer le pirouetterement du tourniquet, & de quelle grosseur.

Il faut premièrement statuer sur la règle que nous avons établie ci-devant, que toute la charge de la fusée volante ne doit pas excéder la moitié du poids de la balle de calibre ; ainsi suposant que cette fusée est de deux livres, il faut com-

mencer par peser le pivot de bois & le tourniquet double, que nous suposerons peser ensemble quatre onces, il restera douze onces pour le poids des deux fusées massives qui doivent y être adaptées; ainsi comptant leur pesanteur comme celle des fusées volantes à moitié du poids du calibre, lorsqu'elles sont sans pot, elles doivent être chacune du calibre de 12 onces, parce qu'elles n'en peseront que 6: or le diamètre de ce calibre est d'un pouce 5 lignes, donc chacune sera fixée à cette grosseur, de laquelle suit celle des tenons qui auront 11 lignes de diamètre, & autant de longueur. Il faut cependant observer que le piroitement retardant le mouvement d'ascension verticale, parce qu'il lui oppose une espèce de surface de roue horifontale, il ne convient pas de charger la fusée volante d'un poids qu'elle pourroit porter sans cette opposition; ainsi il est à propos d'employer au tourniquet de plus petites fusées & de mesurer leur durée, qui ne doit être que d'environ 6 secondes, parce que la fusée volante ne dure à peu près que ce tems-là.

Toutes ces choses présupposées, on chargera chacune de ces fusées en feu commun, ou en feu brillant y ajoutant de la limaille de fer, sur un culot sans broche & sur un étranglement non-seulement bien ferré, mais encore fermé totalement par un tampon de papier mis au-dessous de la première charge: on continue à le charger à l'ordinaire avec une baguette massive, jusques à la distance d'un diamètre intérieur qu'on laisse vuide, pour y introduire le tenon du tourniquet, dont l'épaisseur doit être juste à cette cavité, pour y être collé au cartouche avec de la colle forte, & deux ou trois pointes de cloux.

La colle étant sèche, on perce le bout de cette fusée par le côté avec un poinçon à arrêt, qui ne traverse que l'épaisseur du cartouche ; on règle le diamètre de ce trou à la durée, parce que de là dépend plus ou moins de quantité de feu qui en sort : communément c'est d'un tiers du diamètre intérieur de la fusée massive.

Enfin on remplit ce trou d'amorce de pâte de poudre, qui sert aussi à y attacher une étoupille pendante, qui répond à la gorge de la fusée volante, pour y donner feu aussi-tôt qu'elle part, alors on voit monter une girandole de feu qui dure autant que la fusée volante.

Lorsque le tourniquet est à deux ou trois fusées, il faut observer que les trous de lumière qui sont faits vers les bouts pour le dégorgement du feu, soient toujours du même côté à les considérer par rapport au centre du tourniquet, & de différents côtés si on les considère par les bouts, afin que l'impulsion du feu soit toujours sur la droite ou sur la gauche ; car autrement l'une s'opposant à l'autre feroit équilibre, & le tourniquet ne tourneroit point.

XI.

Fusée à Tourniquets verticaux appellés soleils tournans.

Si au lieu d'un tourniquet horizontal posé sur le pivot dont nous avons parlé, on lui assemble une traverse de bois, un peu plus longue que le diamètre de la fusée volante, & dont les deux bouts soient des axes tournés du même bois, pour y enfiler deux tourniquets simples ou doubles, tels que les précédens garnis de leurs fusées

Pl. IV.
Fig. 50.

massives, on verra deux girandoles verticales; ou trois, si l'on veut, monter par la force de la fusée volante, & tourner en même-tems par leur mouvement particulier. Dans cette situation on les appelle *soleils tournans*.

Il faut remarquer que l'effet de ces mouvemens de rotation, s'oppose à celui de l'ascension de la fusée volante, différemment de l'Artifice précédent, & qu'on doit y avoir égard pour la charge.

La maniere d'y donner feu par des étoupilles pendantes à la gorge de la fusée volante est la même, & par le plus ou moins de vivacité ou de lenteur de l'étoupille, on peut faire produire l'effet des girandoles plutôt ou plus tard, en même-tems, ou successivement.

Ces fusées doivent avoir de longues baguettes de guidon, pour contretenir les mouvemens des girandoles, qui tendent à détourner l'ascension à droite ou à gauche.

X I I.

Fusée à Soleil fixe.

M. P. a donné son idée sur cet Artifice, voici la mienne qui en est fort différente, on pourra choisir.

Ayant fait tourner le tenon fondamental qui doit être dans le cartouche de la fusée volante, pour porter l'Artifice à la place du pot, on fera du reste de la même piece de bois une pyramide tronquée, comme on voit à la fig. 53, sur les côtés opposés de laquelle on clouera deux petits montans de fer blanc, destinés à embrasser une double roue de carton, qui doit enfermer des

lardons, disposés du centre à la circonférence, comme les rays d'une rouë ordinaire, ainsi qu'il est représenté par la figure 53 ; ayant toutes leur gorge tournées en dehors par où elles doivent prendre feu, au moyen d'une étoupille passant d'une amorce à l'autre & pendant à la gorge de la fusée volante.

Les deux rouelles de carton qui doivent servir comme de boîtes à contenir les lardons ou jets brillans, doivent être assemblées parallèlement : premierement, par un essieu de bois traversant leurs centres, ensuite par 4 ou 6 cloisons de carton disposées en rayon & collées avec de la colle forte, dans lesquelles on arrangera les jets en les assujettissant avec des tampons de papier mâché, pour qu'ils ne se dérangent pas. Tout étant arrangé & amorcé, on placera la roue entre les deux montans de fer blanc où elle sera comme suspenduë sur une fourchette F & arrêtée par des cloux fichés dans son axe ; Fig. 54 & 53 & rivés sur les bouts percés de ces montans ; comme on le voit à la fig. 54.

Il convient que l'étoupille qui communiquera le feu de la gorge soit un peu lente, afin qu'il ne prenne que lorsqu'elle sera déjà un peu élevée.

Il est inutile de répéter, que tout Artifice pesé, ne doit pas excéder la pesanteur de la moitié de la balle du calibre de la fusée qui doit le porter, cette observation étant sans exception.

Quant à la quantité de jets que peut porter une fusée à soleil, on peut en juger par celle des lardons qu'elle pourroit contenir dans son pot, si elle en avoit un à l'ordinaire ; une fusée de deux pouces de diamètre, par exemple, en peut contenir près de 6 douzaines de 3 pouces

de long : donnant au rayon moyen trois pouces , la circonférence feroit d'environ 17 pouces , qui donneroient bien la place de 25 jets de 8 lignes chacun de diamètre ; mais à caufe de l'écartement des rayons , à mefure qu'ils s'éloignent du centre , leurs côtés étant parallèles , ils ne pourroient avoir que très-peu de longueur , ainfi le feu du foleil paroîtroit grand au premier instant , & diminueroit toujours à mefure que les plus courts finiroient. Pour obvier à cet inconvénient , il faut doubler l'épaiffeur de la boîte circulaire qui contient les jets & n'en mettre que huit à chacune , rangés alternativement vis-à-vis les vuides que laiffent les écartemens fur les bords , de forte que n'y ayant que 16 jets au lieu de 60 vetilles de même longueur , ils pourront chacun avoir le double de diamètre , c'est - à - dire , quatre fois plus de matiere à confommer , parce les cylindres de même hauteur étant entre eux comme leurs bafes , lesquelles font comme les quarrés de leurs diamètres , une fusée ou un jet de 8 lignes fera quadruple d'une vetille de 4 lignes de diamètre ; ainfi ces 16 jets feront une charge équivalente à la garniture d'un pot rempli de 5 douzaines de vetilles.

X I I I.

Fusée à parasol.

Pl. IV.
Fig. 55. Si au lieu de faire porter à un pivot de bois fortant du fommet de la fusée une rouë de jets de feu posés dans un plan vertical autour d'un centre , comme nous venons de le dire pour faire paroître un foleil fixe , on lui substitué un cone sur lequel on arrange de pareils jets du fommet

à la base où feront leurs gorges, comme l'on voit à la fig. 55 de la planche IV. & qu'on leur donne feu de même à tous par une étoupille pendante, on verra paroître une figure de parasol en feu.

L'avantage de cet arrangement au-dessus du précédent, consiste en ce que l'effet de tous ces jets est de pousser la fusée en haut plutôt que de la retarder par des directions contraires; la construction de cet Artifice n'étant pas plus composée que celle du soleil, il est inutile de l'expliquer plus au long.

X I V.

Fusée portant une Couronne ou un Ecusson.

Il est aisé d'imaginer qu'en suivant la construction de l'Artifice précédent, on peut faire servir le cone de bois ou de carton, dont nous avons parlé, de noyau pour y attacher une couronne fermée au sommet, comme sont celles des Souverains, & même une couronne ouverte, comme celle des Seigneurs subalternes. Il ne s'agit que d'en faire les contours avec du carton fortifié de fil de fer, & les envelopper avec des étoupilles faites avec de la pâte de la composition des étoiles, ou bien d'une dissolution de camphre poudré d'une amorce de poulverin pour porter subitement le feu dans toutes les parties, par le moyen de deux ou trois étoupilles pendantes à la gorge de la fusée, lesquelles enflammeront cette couronne à telle hauteur que l'on voudra qu'elle commence à paroître, en ralentissant ces étoupilles par un mélange de souffre avec le pouffier, en telle proportion qu'on voudra pour en accé-

lérer ou prolonger la durée ; ce qu'on ne connoît bien que par une épreuve faite avec une pendule à secondes, parce que comptant l'exaltation d'une fusée à 6 secondes, il faut que l'étoupille pendante depuis la gorge à la couronne, en dure trois, si l'on veut qu'elle paroisse à moitié de sa course ; alors on verra briller une couronne de feu.

Il est visible qu'en suivant aussi la construction du soleil fixe dont nous avons parlé ci-devant, qui avoit pour noyau un disque circulaire, soutenu par un tenon engagé dans le sommet du corps de la fusée, on peut substituer à ce disque un contour d'écusson, contenant différentes pièces d'armoiries formées avec du fil de fer enveloppé détoupilles, comme celles dont nous venons de parler.

Mais il faut observer que lorsque ces contours sont ferrés, les flammes des étoupilles s'élèvent en se réunissant dans tous les angles, ce qui y cause beaucoup de confusion, & qui rend tout cet Artifice de peu de considération. Il n'est convenable qu'en si grand volume, qu'on ne peut le faire porter par des fusées volantes, même les plus grosses que l'on fasse par extraordinaire.

X V.

Fusée en Comète.

Pl. IV.
Fig 45. &
Pl. III.
Fig. 37.

L'on sçait qu'une comète est une espèce d'étoile à longue queue : pour imiter ce phénomène de la Nature, nous avons proposé plusieurs façons d'Artifice dans la première Edition ; mais la plus naturelle est celle de faire entrer une fusée volante ordinaire dans un cartouche sphéri-

que composé de fuscaux dont on ne colle pas les pointes entre elles aux deux poles, pour les coller sur le cartouche de la fusée en haut & en bas, à la gorge & au sommet; & comme l'intervale vuide qui reste entre ces deux cartouches, peut être rempli de telle garniture qu'on voudra, serpenteaux, étoiles, fauciffons ou marrons, il sera bon de laisser deux de ces fuseaux à moitié décollés, pour pouvoir introduire dans ce vuide ce qu'on voudra y placer, après quoi on les joindra aux autres fuscaux par des bandes de papier collées, faisant seulement un trou de communication du sommet de la fusée à cette garniture, pour qu'en finissant, elle y porte le feu; ce globe étant sec on le couvrira d'une pâte de composition d'étoiles un peu lente, sur laquelle on jettera du poussier sec pendant qu'elle sera fraîche pour l'amorcer, & l'on y ajoutera plusieurs bouts d'étoupilles pendant à la gorge de la fusée, qui recevront le feu de la gorge, & le porteront à la surface du globe; alors on le verra s'élever traînant sa queue d'étincelles comme les comètes.

X V I.

La flamboyante.

Si au lieu de composition de pâte d'étoiles; on envelope le globe d'étoupes imbus de pareille matiere & d'une épaisseur suffisante pour flamber en la retenant dessus, par le moyen de quelques tours de fil de fer qui ne peut brûler, on en fera cette sorte de fusée, que M. P. appelle la *flamboyante*; il faudra prendre garde de ne pas la tirer près des maisons, où par

quelque chute imprévûë elle pourroit mettre le feu.

X V I I.

L'éclatante.

Le même Auteur appelle de ce nom, une fusée chargée en feu brillant, c'est-à-dire, de poussier mêlé d'un tiers ou d'un quart de son poids de limaille de fer ou d'acier un peu fine; & comme cette composition est vive, il veut qu'on épaississe son cartouche au double, & qu'on diminue le trou de son *ame* de moitié du diamètre ordinaire, c'est-à-dire, du tiers de l'extérieur de la fusée au sixieme du même; l'effet de cette fusée est de jeter un feu fort brillant.

X V I I I.

La fulminante.

J'appelle ainsi celle que nous propose le même Auteur, pour imiter l'éclair & le tonnerre.

Premierement pour imiter l'éclair, il remplit le pot d'une fusée volante à moitié de sa hauteur ordinaire, d'une composition de salpêtre, poussier, souffre & résine bien pulvérisée, tamisée, & dosée de parties égales en pesanteur de ces quatre matieres, au milieu de laquelle il met un lardon servant de porte-feu. Il ne foule point cette matiere, la recouvrant seulement d'une rotule de carton pour empêcher le balotage, & d'un chapiteau pour fendre l'air plus facilement en montant, suivant l'usage ordinaire, au sommet duquel sort le bout du porte-feu.

2°. Pour imiter le tonnerre, il attache au-des-

fus du pot deux faucifions , que je trouverois mieux placés fous l'aisselle de ce pot sur le corps de la fusée , comme on le voit à la fig. 49 , parce qu'ils chargent moins les côtés, étant plus près de l'axe , & n'y font point de nouvelle résistance à l'air, étant dans le flux de celui du pot. On peut y faire des communications de feu un peu inégales , afin qu'ils tirent successivement.

Pl. IV:
Fig. 49.

3°. Pour imiter cette suite de coups éclatans qui précèdent le départ de la foudre , il attache au long de la baguette des petards ou petits faucifions , disposés parallèlement en travers , mais tournés en sens contraire, sçavoir la gorge de l'un contre le bout l'autre , communiquans par une étoupille.

4°. Enfin pour jeter le feu alternativement de la droite à la gauche par secouffes , à chaque charge de matiere il panche le porte-feu d'un côté pour y mettre une pincée de poudre grenée , puis de l'autre à la charge suivante , ce qui est assez ingénieusement imaginé , & qui peut avoir son application à d'autres Artifices.

X I X.

Tourbillon de feu montant.

Cet Artifice n'est pas fait comme les précédens , par le moyen d'une fusée volante , ni propre à s'élever beaucoup parce que sa situation naturelle étant celle d'une fusée massive , en situation horifontale , l'aliment du feu ne consiste presque que dans son épaisseur , c'est-à-dire , dans la hauteur du diamètre intérieur , de sorte qu'il ne peut servir aux spectacles publics , mais seulement à des amusemens particuliers dans une

Pl. VIII:
Fig. 108.

cour, ou en petit dans une chambre, comme ceux qui nous viennent de la Chine, dont il est une imitation.

Chargez un cartouche de 6 diamètres de long; de la composition de fusées volantes en massif bien battu, étranglé & bouché sur l'étranglement à chaque bout d'un tampon de papier, après quoi vous tracerez suivant sa longueur sur le cartouche, une ligne droite parallèle à l'axe de la fusée: si la chose valoit la peine d'être faite régulièrement, je pourrois renvoyer le Lecteur pour cette opération à la page 216 du premier Tome de ma Stéréotomie. A cette première ligne on en tracera une autre parallèle, diamétralement opposée, & une troisième au milieu des deux.

Sur les extrémités des deux lignes opposées à un demi diamètre près de chaque bout, on percera un trou d'une ouverture à peu près de la sixième partie du diamètre intérieur, l'une d'un côté, l'autre de l'autre côté de la fusée, afin que le feu qui en doit sortir, pousse suivant une même direction; ces trous doivent être faits avec un poinçon à arrêt qui ne perce que l'épaisseur du cartouche, sans entamer beaucoup la matière combustible: l'intervalle de ces deux trous mesuré sur la ligne du milieu, sera divisé en cinq parties égales, pour percer à chaque division interposée un trou semblable aux deux des bouts, ce qui fait quatre trous destinés pour le dessous de l'Artifice, & deux pour les côtés. Je me suis un peu écarté de mon Auteur, qui fait sa division en cinq parties entre les deux ligatures, parce qu'il résulte de là que les derniers trous inférieurs, étant trop près des latéraux qui doi-

vent faire pirouetter, consommeroient aussi trop tôt la matiere combustible, laquelle s'y trouveroit épuisée avant celle qui cause l'ascension de la fusée, poussée en travers en situation horisontale.

Pour la contenir en cette situation, en sorte que les quatre trous soient dans la partie la plus basse, & leur orifice tourné contre terre, il faudroit appliquer extérieurement aux deux bouts de cette ligne, à distance parfaitement équidistante du milieu, quelque petits poids comme des grains de plomb, retenus par un bout de papier collé sur le cartouche; mais on obtient le même effet par le moyen d'une petite baguette de bois leger, fendu en deux en demi cylindres, qu'on attache en croix avec un fil de fer au milieu de la fusée, & de la même longueur, par son milieu; on se sert d'un fil de fer, parce que le feu des trous inférieurs ne peut les brûler, ni détacher cette petite baguette, sans laquelle l'Artifice se renverseroit & tomberoit, n'étant pas poussée de bas en haut comme dans la premiere situation.

Pour achever cet Artifice, il ne s'agit plus que d'amorcer les trous avec de la pâte de poudre, & de faire passer de l'un à l'autre une étouppille prompte, qui leur donne feu en même-tems; alors le feu qui sort par les trous inférieurs l'éleve, & celui des deux bouts le fait pirouetter en montant comme un tourbillon.

Si le cartouche étoit d'un grand diamètre; on pourroit, au lieu de la baguette traversante, y en mettre un avec une petite garniture.

Pour rendre ce tourbillon plus abondant en feu, on pourroit le composer de deux fusées qui se croiseroient, étant percées chacune de

238 T R A I T E' D E S F E U X
même maniere, ou de quatre moitiés assemblées
à angle droit, dont l'angle de rencontre, étant
placé en bas, feroit de contrepoids.

X X.

Fusée portant des caractères d'écriture.

L'art de faire paroître des caractères de feu en l'air, est connu depuis bien long-tems ; mais on le met si rarement en exécution, que j'ai vû des gens sensés en revoquer en doute la possibilité. Voici les raisons que les Artificiers peuvent avoir pour n'en pas faire.

Premierement, parce que les lettres ne paroissent bien en l'air, qu'autant qu'elles sont un peu grandes, & l'on ne peut en faire porter que de petites dans les fusées volantes de grandeur ordinaire, il faut au moins qu'elles ayent trois pouces de diamètre, pour qu'on puisse leur donner 6 à 7 pouces de hauteur ; car Siemienowicz veut que les caractères soient éloignés de 8 pouces, d'où il suit qu'ils en doivent avoir autant & plus de hauteur.

2°. De la petitesse résulte un autre inconvénient, c'est que le feu des jambes & branches de caractère qui s'approchent en angle aiguë, comme les M, N, V, se confond par l'union des flammes qui s'y augmentent, & y causent de la confusion, particulièrement si elles sont un peu brillantes ; & celle du souffre qui s'agrandit le moins a un autre défaut, c'est qu'elle est si bleuâtre, qu'elle est peu apparente quand elle est élevée à la hauteur où la porte une bonne fusée volante : il n'y a que celle du camphre qui s'étende le moins.

3°. Le troisieme inconvenient suivant l'ancienne methode, qui les faisoit fortir du pot de la fusée, étoit qu'en se développant, ils prenoient rarement une situation horifontale ou verticale, de forte qu'on avoit peine à les lire, d'autant plus qu'on ne les voyoit qu'un instant, pendant le tems de leur chute, qui étoit fort court.

M. P. d'O. a remédié à ce dernier inconvenient par une invention fort simple qui tient les caractères dans leur situation naturelle & verticale, pendant que la fusée qui les porte s'éleve; mais aussi, à leur tour, ils se renversent aussi-tôt qu'elle est parvenue à sa hauteur, & qu'elle commence à tomber; ainsi la différence de la nouvelle à l'ancienne maniere, consiste en ce qu'en la premiere, les caractères ne paroissent qu'en montant, & se présentent bien pour être lus, & que suivant l'ancienne, ils ne paroissoient qu'en retombant, le plus souvent en situation de travers, & moins long-tems, parce que la durée de l'ascension est plus grande que celle de la chute.

L'expédient imaginé, est de ne point mettre de pot à la fusée, mais seulement faire monter la tête de la baguette de guidon au-dessus du corps de la fusée, de la hauteur des caractères qu'on veut mettre au-dessus, (que je crois pouvoir régler à la moitié de celle du corps de la fusée) & attacher à cet excédent de baguette, le milieu du chassis qui contient les caractères à angle droit, c'est-à-dire à l'équerre, & plier les côtés en rouleau tenant la place du pot, comme nous allons le dire. Suposant qu'on veuille faire porter ces mots *VIVE LE ROY*, à une

fusée de deux pouces de diamètre , qui est la moindre qu'on puisse destiner à cet usage , on pourra donner aux caractères environ 5 pouces de hauteur , & comme il faut neuf lettres & huit intervalles , cette écriture ne pourra être contenue en moins de longueur de ligne que de cinq pieds ; or toute cette longueur doit être enveloppée en un rouleau , auquel on ne peut donner plus de trois pouces de diamètre ; donc il faudroit six révolutions de cette ligne pour l'enfermer entièrement , ou du moins leur valeur en contour de spirale , ce qui ne peut être exécuté par deux raisons. Premièrement , parce que celles du centre seroient trop serrées , pour qu'elles puissent bien se développer par le ressort d'une baleine. Secondement , à cause que l'épaisseur des caractères grossiroit le rouleau au-delà de ses bornes. Troisièmement , parce qu'il excéderoit la pesanteur d'une livre , à laquelle est borné le poids qu'une telle fusée peut porter.

De tous ces inconvéniens , il suit que cette ligne est trop longue , & qu'il en faut retrancher au moins la moitié , ou bien prendre une fusée de trois pouces de diamètre , à laquelle elle pourroit être adaptée en rouleau équivalent à quatre révolutions de la circonférence d'un pot , si l'on ne veut rien retrancher des mots , ni diminuer de la hauteur des lettres qui n'en ont déjà pas trop.

La longueur & la hauteur de la ligne étant déterminée convenablement à la grosseur de la fusée qui doit la porter , on dessinera les lettres avec de la craie sur une planche , pour servir de modèle , & on les enfermera dans une parallélogramme rectangle , fait dans sa longueur de deux
côtes

côtes de baleine mince, & de deux petites règles de bois dans ses bouts pour en former la largeur; ce chassis étant arrêté sur la planche provisionnellement, on adaptera & attachera des lettres formées de fil de fer, après les avoir enveloppées proprement d'étoupilles ou étoupes de lina trempées dans de l'eau-de-vie chaude, où l'on aura fait dissoudre du camphre & de la gomme; en cet état on les saupoudrera de poussier mêlé d'un peu de soufre, afin qu'elles prennent feu subitement.

On observera en les attachant sur le chassis, que les bouts de fil de fer soient enfermés de manière que rien ne déborde, de peur qu'ils ne s'accrochent dans l'enveloppe, & n'empêchent le ressort de la baleine.

Dans cet état on divisera la longueur du chassiss en deux exactement, & on le suspendra par un fil, pour voir quel est le côté qui pèse plus que l'autre, afin de l'équilibrer, ajoutant un petit poids au bas de celui qui est le plus léger, ensuite on attachera ce milieu avec du petit fil de léton, à la tête de la baguette qui doit surpasser le haut du corps de la fusée, puis on commencera par rouler un des bouts en dedans jusqu'à cette moitié, & l'autre par-dessus tournant en spirale en dehors; enfin l'on attachera ce rouleau avec une étoupille prompte en haut & en bas, laquelle venant à brûler, lâchera le ressort de la baleine, qui s'étendra en ligne droite & déploiera l'écriture, à laquelle on aura donné le feu par le moyen de deux ou trois étoupilles pendantes à la gorge de la fusée, & du poussier répandu sur le rouleau sans enveloppe, mais entre les révolutions.

On conçoit bien que cette maniere est inmanquable, si le poids du chassis & des lettres, n'excèdent pas la moitié de celui de la balle de calibre; si les longueurs des bras de la ligne, ne sont point trop étenduës pour s'opposer à l'ascension de la fusée en augmentant la difficulté de fendre l'air; & si ces bras ne sont point assez inégalement pesans pour attirer la fusée d'un côté, lorsque la ligne se déploiera pendant sa course, à moitié ou au tiers de son élévation, comme on voudra, par le moyen de la durée des étoupilles qui portent le feu, dont on fera l'épreuve de la longueur à déterminer. Il faut aussi observer que lorsque le chassis des lettres est développé, il transporte son centre de gravité sur le bord de la baguette loin de l'axe de la fusée, de toute la distance du rayon du corps de la fusée; ce qui doit la faire pancher en arriere. On conçoit bien aussi que les caractères doivent rester en situation verticale, dans laquelle le chassis est assujetti par le poids de la baguette, par conséquent qu'il se présente bien d'un côté pour être lû directement; mais qu'il se trouve à rebours pour l'opposé, & qu'il ne peut être lû par les bouts en profil; de sorte que des quatre côtés, dont les caractères peuvent être vûs, il n'y en a qu'un où ils se présentent convenablement.

X X I.

Des Fusées à second vol.

Si une fusée volante, au lieu d'une garniture de serpenteaux ou d'étoiles, jette à la fin de sa course une seconde fusée, ou deux ou trois pe-

tites, cet Artifice est appellé fusée à *second vol*.

Pour qu'il réussisse avec succès, il faut y apporter beaucoup de soin; premièrement, il faut que la première fusée qui doit porter les autres soit grosse au moins du calibre d'une livre, & que les deux ou trois petites fusées qu'elle doit porter ne pesent ensemble, équipées de leurs baguettes, que la moitié du poids de la balle du calibre; ainsi suposant la fusée primitive de 2 livres, qui a 2 pouces & $\frac{1}{4}$ de ligne de diamètre, & qu'on veuille la charger de trois autres pour le second vol, il faut diviser la moitié du poids, qui est une livre ou 16 onces, par trois, qui donneront 5 onces pour le poids total de chacune des fusées, laissant une once pour le poids de l'enveloppe de carton & du chapeau commun, qui doit les couvrir pour mieux fendre l'air d'une seule pointe; ensuite diviser le poids de 5 onces par trois, pour avoir le poids de la baguette de chacune, lequel étant ôté, les deux tiers restant donnent le poids du calibre de chacune, équipée de son pot; ainsi 5 onces ou 48 gros divisés par trois, donnent 12 gros pour le poids de la baguette, & 24 gros ou 3 onces pour le calibre de la fusée équipée de son pot seulement, laquelle aura 11 lignes de diamètre.

Pour les ajuster sur la grosse en guise de pot, il faut coller sur le gros cartouche six anneaux ou tronçons de petits cartouches de 5 à 6 lignes de diamètre intérieur vuides, espacés également & posés suivant leur hauteur bien parallèlement à l'axe de la grosse, comme *a b, c d*. On y fait passer les baguettes des fusées du second vol, lesquelles doivent être bien droites,

Pl. III.
Fig. 35.

Pl. III.
Fig. 35.

rondes & bien unies, faites par un Menuisier, de figure conique tronquée d'une moitié de leur diamètre depuis le haut jusqu'au bas; & afin qu'elles ayent un libre cours dans les tuyaux où on les loge pour les affujettir, il faut auparavant les frotter de savon ou de suif.

Ces petites fusées étant amorcées & bien conditionnées en tous points, seront placées sur la chasse de la tête de la grosse fusée, & enveloppées toutes ensemble par un cartouche de pot de peu d'épaisseur, qu'on couvrira de son chapeau pointu pour fendre l'air à l'ordinaire. Lorsque la première fusée les a porté à une grande hauteur, elle fait partir les trois petites qui s'élèvent encore fort haut à perte de vûë, & qui jettent à la fin chacune quelques étoiles ou grains de feu, ou finissent chacune par tirer un coup.

Il faut observer qu'au-dessus du trou de l'ame de la première fusée, il n'y reste que les deux tiers ou $\frac{3}{4}$ de son diamètre intérieur de matière massive, afin que le feu se communique aux secondes fusées avant qu'elle commence à retomber.

M. P. donne une manière de faire des fusées à second vol qu'il appelle *nouvelle*, qui est de
 » garnir le pot de la grosse fusée avec des fusées
 » volantes, auxquelles, en place de baguettes,
 » on attache une pierre ou un morceau de bois
 » de la pesanteur de la fusée, avec une corde
 » qui en a six fois la longueur, que l'on roule
 » sur la pierre pour qu'elle ne se mêle pas. »

Nous avons démontré (à la page 168) que c'est mal à propos charger la fusée, que de lui ajouter un poids égal à sa pesanteur pour la tenir en situation verticale, lorsqu'il est attaché

à une corde qui a six fois sa longueur ; puisque suivant cette distance de suspension la septieme partie du poids de la fusée est suffisante ; ce qu'on ne peut révoquer en doute , puisque c'est une vérité fondée sur une démonstration Géométrique.

On voit dans ce cas & dans bien d'autres, que les Auteurs qui traitent des Arts ne le peuvent dignement, sans le secours de la Géométrie ; car dans la construction des fusées à second vol, on se prive, suivant l'Auteur cité, de près de moitié de la grosseur ou du nombre de fusées qu'on pourroit y mettre, & plus précisémnet de $\frac{3}{7}$.

Pour revenir donc à notre exemple de ce que peut porter en fusées pour second vol, une fusée de deux pouces ou deux livres de calibre, il est visible que si l'on en met sept, qui est le nombre qui s'arrange le mieux dans un pot, il faut en compter huit, de sorte que chacune sera de 4 onces, d'où tirant un septième pour le poids de guidon, qui est quatre gros & demi, les fusées doivent être de 3 onces & demie, donnant le reste pour le poids de la ficelle, c'est-à-dire de plus de 11 lignes de diamètre.

Arbre de feu.

Si à la moitié de la longueur de la grosse on fait un trou de communication aux tuyaux par où passent les baguettes, & qu'on y ait introduit une étoupille, pour porter le feu aux secondes fusées, elles représenteront les branches d'un arbre de feu, dont la grosse est comme le tronc.

Pour que la premiere fusée puisse porter facilement 3 ou 4 petites, il faut au lieu de baguette, se servir d'ailerons pour la diriger, en

observant de faire les baguettes des petites minces & fort longues, pour servir aussi à diriger la première, auquel cas pour la faire partir, il faut la suspendre par une petite potence de fil de fer assez avancée pour qu'elle ne touche & n'embarrasse point les secondes baguettes, lorsqu'on y veut mettre le feu.

X X I I.

Des Fusées à trois vols.

Pl. III. Pour faire monter une fusée fort haut & à trois reprises différentes, il ne s'agit que d'emboîter des fusées d'inégale grosseur les unes dans les autres, comme des cornets, ainsi que le montre le profil de la figure 40.

Cet Artifice demande, comme le précédent, beaucoup d'attention & de soin, pour qu'il réussisse parfaitement.

La première fusée, qui est la base & le porte feu des deux autres, doit être grosse au moins de deux livres de calibre, c'est-à-dire, d'environ deux pouces de diamètre, ou plus précisément de vingt quatre lignes $\frac{1}{4}$.

La seconde du calibre de 11 onces, dont le diamètre est de 17 lignes, ou un pouce 5 lignes.

La troisième du calibre de 3 onces, dont le diamètre est 11 lignes, ce qui fait le poids de 14 onces, moindre de 16 de 2 onces, pour le poids d'une baguette à la deuxième; le cartouche de la première ne sera chargé qu'à la hauteur de trois diamètres de son calibre intérieur, & percé d'un trou d'âme proportionné pour sa figure & sa grosseur, suivant les mesures ordinaires; mais non pas pour sa longueur, ne perçant

que la longueur de deux diamètres & $\frac{1}{3}$, & laissant au-dessus la hauteur de deux tiers du diamètre de massif, sur lequel on posera une rouelle de bois ou de carton percée au milieu, qu'on y arrêtera avec des pointes de clou ou de la colle, afin que le feu de la fusée ne la pousse pas hors de sa place, sur laquelle on mettra la chasse d'une petite charge de poudre grenée.

Le cartouche n'étant ainsi chargé qu'à moitié laissera un vuide de la hauteur de deux diamètres, dans lequel on introduira une seconde fusée chargée de même que la première, & dont la grosseur sera telle qu'elle joigne & s'ajuste exactement dans la seconde, faisant poser sa gorge immédiatement sur la chasse de la première, afin que le feu de celle-ci fasse partir la seconde en se dégageant du lieu où elle est emboîtée; on lui attachera une baguette par deux ligatures au-dessus du premier cartouche.

Sur cette seconde fusée on laissera un vuide au-dessus de sa charge comme à la première, pour y emboîter une troisième fusée chargée à l'ordinaire avec ses mêmes proportions de longueur de trou d'ame: elle pourra être terminée par un petard enfermé dans son cartouche étranglé, ou par un saucisson qu'on peut y introduire; on observera de frotter de façon les parties extérieures des cartouches qui s'emboîtent dans les inférieurs.

Pour ne pas charger la première fusée au-delà de ce qu'elle peut porter, on lui mettra une baguette & à la seconde, mais non pas à la troisième, dont on dirigera la course par des ailerons qui seront échancrés à la hauteur du cartouche de la fusée inférieure, afin qu'ils s'en puissent dé-

gager, étant suffisamment attachés à leur cartouche depuis la tête jusqu'à cette entaille, dans la longueur de deux diamètres de son épaisseur. Ces ailerons qui seront faits de carton chargeront peu les fusées & en dirigeront bien la course si à l'instant qu'elles prennent feu tout l'Artifice est encore à plomb ou à peu près, ce qui arrivera si le massif qui reste au-dessus des ames des deux premières fusées, n'est guere plus épais que la longueur des deux tiers, ou de la moitié du diamètre intérieur du cartouche; c'est dans ce point de départ & de changement de fusée que consiste la beauté de cet Artifice.

X X I I I.

Des Fusées qui se multiplient en s'élevant.

Fig. 38. Le moyen de faire en sorte qu'une grosse fusée en produise plusieurs petites, consiste à faire porter à la grosse plusieurs tuyaux de cartouches, dans lesquels on fait entrer librement de petites fusées, de manière qu'elles en puissent sortir lorsqu'elles prennent feu par la communication qu'on leur donne avec le corps de la grosse fusée; ce qu'on facilite en les frottant de savon.

Ces tuyaux peuvent être arrangés différemment au dehors du gros cartouche: ou sur des cercles de sa circonférence disposés par étages de différentes hauteurs, lorsqu'on veut qu'il en parte plusieurs à la fois à différentes reprises; ou sur une ligne tournant en vis depuis la gorge jusqu'à la tête, si l'on veut qu'elles prennent feu successivement à mesure que la fusée s'élève. L'un & l'autre de ces effets a sa beauté particulière; pour qu'ils réussissent il faut premièrement observer

de ne charger la grosse fusée que du poids qu'elle peut porter ; ainsi il faut peser à part les tuyaux & les petites fusées, pour sçavoir la quantité qu'il en faut pour égaler les deux tiers du poids de la grosse fusée, sur quoi on réglera leur arrangement. Si par exemple il en faut 8, on pourra tirer sur la circonférence du gros cartouche quatre lignes droites suivant sa longueur à distances égales, & diviser chacune de ces lignes en huit parties égales, à commencer à un pouce loin de la gorge, & ranger suivant ces lignes le bas des tuyaux jusqu'à la longueur du dernier près de la tête de la fusée, & marquant successivement à chaque ligne un point de hauteur de plus ; on y fera un trou de grosseur suffisante pour y introduire un tuyau de plume de poule plein de *relien* ou poudre à moitié pilée, & de longueur suffisante pour pénétrer l'épaisseur du gros cartouche jusques à la matiere de la maîtresse fusée, & l'épaisseur du petit cartouche à tuyau qui contiendra une petite fusée. Ces tuyaux de plume ainsi plantés dans le gros cartouche, & saillans en dehors seront introduits au fond des cartouches à tuyau étranglés par le bas, pour y mettre une amorce de poudre communiquant au tuyau de plume ; dans cette situation on les arrêtera avec de la colle forte & de la ficelle ; lorsqu'ils seront secs on introduira les petites fusées volantes, la gorge en bas posée sur le fond du cartouche ou tuyau, dans lequel la petite fusée doit entrer assez juste, après l'avoir un peu frotté de savon, afin qu'elle fasse quelque effort pour sortir, & qu'au défaut de baguette sa course soit dirigée par une vive expulsion de la chasse de poudre qui la jette un peu loin en ligne droite dans la-

250 TRAITE' DES FEUX
quelle direction elle continue ensuite plus facilement.

A l'égard de la grosse fusée, il est évident qu'elle doit être équipée de sa baguette pour monter le mieux à plomb qu'il est possible, en jettant successivement à droite & à gauche les petites fusées qu'elle porte en l'air à différentes hauteurs.

Il est visible que plus ces fusées seront grosses, moins elle en pourra porter, & au contraire si elles sont petites : c'est au choix de l'Artificier de préférer la quantité à la qualité.

Il est aussi clair que la maîtresse fusée ne peut plus porter de pot à garniture.

X X I V.

Des Fusées volantes accouplées & groupées.

Pour augmenter le feu des fusées sans en augmenter la grosseur, on en lie deux ou plusieurs ensemble.

Lorsqu'on en met deux adossées sur une baguette commune, on leur donne le nom de *jumelles*, alors la baguette commune doit être plus longue que la proportion que nous avons donné, relativement à la longueur du corps de la fusée, qui est depuis sept jusqu'à neuf fois cette longueur, parce qu'elle doit contrebalancer un plus grand poids, mais non pas au double. *

Pour en mettre trois liées sur une même baguette, il faut en faire la tête en hexagone mixte composé de trois petits côtés droits, & de trois plus grands concaves pour y loger une partie de leur convexité, comme on voit à la fig. 32 :

y faire deux entailles pour loger la ficelle de la ligature haut & bas.

On peut en mettre ainsi jusqu'à six sur une même baguette, faisant sa tête en exagone régulier d'un diamètre égal à celui des fusées, & creusant les côtés en portion de cercle pour y appliquer les fusées, observant la même précaution pour qu'elle ne se dégage pas du milieu.

Siemienowicz en met jusqu'à sept, mais alors il les enferme dans un cartouche commun, & met la baguette par dehors.

Lorsqu'on veut en grouper davantage, on le fait dans une caisse, comme nous allons le dire.

X X V.

Des caisses pour les gerbes de feu.

Le plus beau & le plus surprenant effet des fusées volantes, est celui de les faire partir en même-tems en grand nombre d'une même caisse, pour en former une espèce de gerbe de feu, dont les tiges sont représentées par les traces du feu des corps des fusées, & les épis de grains par les garnitures d'étoiles & autres feux qu'elles jettent en si grande abondance, qu'on en voit le ciel couvert, ce qui attire l'admiration des spectateurs les plus insensibles à tout autre spectacle.

Cet Artifice consiste à faire une simple caisse ou caisson sans fond, tant par le haut que par le bas, composé seulement de quatre planches clouées sur leur épaisseur les unes aux autres.

La longueur de cette caisse doit être proportionnée à celle des baguettes des fusées qu'elle doit contenir, ce sont ordinairement des petites de deux onces de calibre, qu'on appelle par cet-

PL. IV.
Fig. 52.

te raison *fusées de caisse*, pour lesquelles il suffit qu'elle ait cinq pieds de long, suposant qu'elle doit être attachée à quelque poteau ; mais si la caisse doit être posée sur terre sans être liée à un poteau, il faut lui donner deux ou trois pieds de plus, pour l'y enfoncer assez avant pour qu'elle ne soit pas renversée par l'effort du départ des fusées au moment qu'elles s'enflamment.

Tout l'art de mettre les fusées dans la caisse, est de les y suspendre également à même hauteur, & d'assujettir leurs baguettes à se tenir en situation verticale, c'est-à-dire à plomb, afin que la fusée que chacune doit diriger ne prenne pas une course oblique en sortant de la caisse ; par cette raison il faut placer au milieu de la caisse une grille de fil de fer G R dont les mailles soient assez grandes pour donner un libre passage aux baguettes, & une autre E F à 8 ou 9 pouces du sommet de la caisse pour y suspendre les gorges des fusées, ou tout au moins de petites tringles de bois traversant la caisse pour le même sujet.

Là on les range les unes à côté des autres, avec des étoupilles qui pendent de quelques pouces au travers des grilles pour la communication du feu après les avoir couché de l'une à l'autre : on peut aussi couvrir la grille de papier qu'on perce en y plantant les baguettes & y jeter de l'amorce sèche. Lorsqu'on pose les caissons sur les théâtres d'Artifices, il faut observer cinq choses.

La première, de les bien attacher à quelque pièce de bois solide, qui ne puisse être ébranlée ou renversée par l'effort du grand feu que les fusées y jettent au moment de leur départ.

La seconde, de laisser à la caisse une ouver-

verture par le bas assez grande pour donner passage à l'air qui vient remplacer celui que le grand feu à rarefié subitement, afin que cette grande rarefaction ne fasse pas crever la caisse, qui doit de plus être ferrée dans les angles pour la fortifier.

La troisième, est de couvrir le dessus de la caisse, & l'ouverture inférieure dont nous parlons, d'un papier collé auquel il est encore bon d'ajouter un bout de planche mobile, pour empêcher que le feu ne s'y communique par hazard, avant qu'on le veuille; lorsqu'il en est tems, on découvre la caisse, & l'on déchire la couverture de papier pour y jeter un bout de lance à feu, qui enflamme en un instant toutes les amorces.

La quatrième, est d'observer que toutes les baguettes soient assez droites & unies, pour qu'elles ne puissent point s'accrocher ou s'engager dans la grille, afin que les fusées de la gerbe ne partent pas successivement, mais tout d'un coup.

Enfin il faut observer que lorsque les caissons contiennent un grand nombre de fusées, ou d'un calibre plus gros que celles des caisses ordinaires, il convient de les placer ailleurs que sur les théâtres d'Artifices, ou du moins ne les tirer qu'à la fin, crainte que le grand feu qui en sort ne cause du désordre par accident, en le portant sur le reste des Artifices qui ne doivent paroître que quelque tems après.

X X V I.

Des Courantins simples & composés.

Pour diriger une fusée horifontalement, ou suivant un mouvement incliné d'une inclination donnée, on n'a point imaginé de moyen plus sûr que

de les affujettir à la direction d'une corde tendue comme on le fouhaite, de niveau ou en pente.

Pl. V. Cet affujettiffement ne confifte qu'à enfiler la
 Fig. 57 & 58 corde dans un tuyau de bois de la longueur de la fusée, bien uni en dedans & frotté de favon, fur lequel on couche une fusée volante ordinaire qu'on lie fortement en trois endroits, aux deux bouts & au milieu, par plusieurs tours de ficelle; mais afin que l'on puisse mieux affujettir la fusée au tuyau fur lequel on l'applique, il faut qu'il ait une partie de sa surface extérieure creusée en canal concave, de la grandeur convenable à la grosseur de la fusée qu'on y doit appliquer; cette sorte de courantin est la plus simple, son effet est de conduire le mouvement de la fusée d'un bout de la corde à l'autre où elle finit. Il faut observer qu'il convient de diminuer la force de la composition des fusées dont on fait les courantins, pour ralentir une vivacité qui abrégeroit trop le plaisir de les voir courir; il n'y a qu'à y ajouter du soufre ou du charbon.

La seconde espece de Courantins que j'appelle *composée*, va non-seulement d'un bout de la corde à l'autre, mais de plus il retourne au point d'où la fusée est partie. Cet effet peut être produit par deux moyens, l'un en adossant deux fusées volantes bout à bout tournées en sens contraire, enforte que les deux massifs se joignent au milieu, & que les gorges soient aux deux bouts comme on voit à la fig. 57. le feu du massif de la premiere fusée sera porté à la gorge de la seconde par un tuyau de communication couvert *ab*.

Fig. 58. L'autre moyen est d'attacher deux fusées volantes sur un tuyau, de maniere que la tête de l'une soit tournée à la gorge de l'autre.

La troisieme espece de courantin est celle qui fait trois courses d'allée, de venue, & de retour, ce qui se fait de la même maniere que la précédente, en ajoutant une troisieme fusée tournée en sens contraire de la seconde.

Lorsque l'on couche les deux fusées tête contre tête, il faut avoir grande attention d'empêcher la communication du feu de l'une à l'autre, en couvrant la tête de la seconde d'un carton collé, & même d'un peu d'argile, parce que le feu doit être porté de la tête de la premiere à la gorge de la seconde, par un tuyau de communication collé sur le cartouche de la seconde tout au long, dans lequel on met une composition de poulverin & de charbon.

Lorsque l'on met deux ou trois fusées tournées en sens contraire les unes contre les autres, on n'a pas besoin de cette précaution, il suffit pour faire cette communication d'envelopper une partie du corps de la premiere d'une feuille de papier, dont le rouleau débörde assez pour y introduire la gorge de la seconde amorcée avec une bonne étoupille étendue sur le massif de la seconde; mais si l'on ajoûte une troisieme fusée, il faut prendre des précautions pour que la gorge de la seconde ne mette pas le feu à la tête de la troisieme, & même que la gorge de la premiere ne mette pas le feu à la gorge de la troisieme.

Comme le feu qui sort des fusées le long de la corde la brûle *, ou la frise un peu, ce qui empêche que le tuyau de bois sur lequel elles sont attachées ne coule facilement, il arrive quelquefois & même assez souvent que le courantin est arrêté par un frottement trop rude, c'est pourquoi on doit faire déborder sous les gorges des fusées une

* Comme je l'ai vu arriver.

Fig. 58. piece de carton ou de fer blanc de 5 à 6 pouces de large & d'environ un pied de long, arrêtée entre la fusée & le tuyau de courantin, comme l'on voit en D. fig. 58. Par la même raison il faut aussi que la corde & le dedans du tuyau soient bien frottés de savon.

Quoiqu'on puisse employer de grosses fusées aux courantins, on se borne à celles des grosseurs de calibre depuis cinq onces jusqu'à demi-livre, parce qu'elles ont suffisamment de force pour aller aussi loin que les cordes qu'on peut étendre dans une place de Ville peuvent avoir de longueur; car quand même l'étendue seroit de 300 toises, ces fusées les pourroient parcourir; mais alors il seroit impossible de tendre une corde de cette longueur sans qu'elle pliât considérablement par son propre poids; il est même démontré dans la Méchanique que quelque effort qu'on fasse, on ne peut jamais tendre une corde en ligne droite; or sa courbure augmentant en raison de sa longueur, il arrive que si les deux extrémités de la corde ne sont suspendues dans des lieux fort élevés, cette courbure doit tomber jusqu'à terre, parce que le poids de la corde qui est une troisième puissance agissant contre les deux qui la retiennent à ses extrémités, la fait allonger & courber, de manière qu'on est surpris qu'elle casse lorsqu'elle paroît à la vûe encore toute lâche.

La corde qui est le véhicule de cet Artifice destiné ordinairement à porter le feu au théâtre d'un feu de joye, s'attache par un bout à la maison où se place la personne la plus considérable, à laquelle on fait l'honneur de déterminer le commencement du spectacle, afin qu'elle puisse commodément mettre le feu au courantin.

Par cette raison les fusées doivent être masquées de la figure de quelque oiseau, ou de celle d'un dragon, ou d'autre semblable figure qui soit légère pour ne pas augmenter le poids du courantin, crainte qu'elle augmentât aussi le frottement au point que la force de la fusée ne pourroit le vaincre, ce qui le feroit arrêter dans sa course, comme on le voit souvent arriver.

X X V I I.

Des Courantins voltigeans en roue.

On trouve dans l'Essay de M. P. une sorte de courantin que j'appelle voltigeans, parce qu'en avançant sur la corde ils tournent de plus autour d'elle comme en voltigeant & faisant une roue de feu.

Cet Artifice n'est autre chose qu'un courantin ordinaire, qu'on enfile dans un anneau de bois & qu'on y attache par le milieu, lequel anneau porte comme les tourniquets, deux tenons qu'on fait entrer dans les fusées massives qu'on y destine, comme nous l'avons dit ci-devant page 225, en les y arrêtant avec de la colle-forte, ainsi que les tourniquets ordinaires. Pl. V.
Fig. 60.

Il faut seulement ajoûter à ce qu'en a dit l'Auteur cité, une observation de mécanique, c'est qu'afin de rendre le tournoyement le plus uniforme qu'il est possible, il faut que les deux fusées de courantin pour la venue soient diamétralement attachées au tuyau ou cartouche vuide coulant sur la corde, afin que leur poids soit autant balancé qu'il le peut être autour du centre de rotation, je dis autant qu'il peut être pour le premier instant; car il est évident qu'à mesure quela

matiere se consume, l'équilibre change, & que lorsque la premiere fusée est brûlée le poids se trouve tout d'un côté.

Le même inconvénient arriveroit si l'on mettoit trois fusées.

Il suit de cette observation que l'anneau du tourniquet dans lequel le courantin doit être enfilé, doit être percé d'un trou qui ne soit pas rond mais ovale allongé, pour recevoir un courantin à deux fusées, ou entrefle s'il y en a trois. Secondement, que si le tourniquet ne brûle que par un bout il faut que ce soit celui qui est opposé à la fusée courante qui se consume, afin que les poids soient comme balancés des deux côtés de la corde, ce qui est possible à peu près, parce que les fusées massives des deux différents mouvemens, doivent se consumer en même-tems.

X X V I I I.

Des Courantins roulans sur terre.

Si au lieu de coucher des fusées sur une corde on les enferme dans un cartouche sphérique, laissant seulement les ouvertures nécessaires au dégorgement de leur feu, on verra ces globes se mouvoir, rouler, & s'agiter en différentes directions, s'ils sont sur des lieux à peu près de niveau où ils ne soient pas entraînés par la pente du pavé ou du terrain.

Pl. V.
Fig. 61.

La figure 61 fait voir toute la mécanique de cet Artifice qui ne consiste qu'à attacher 4 ou 5 fusées les unes sur les autres tournées en sens contraire comme aux courantins, & avec les mêmes précautions, pour que la communication du feu

ne se fasse que dans les endroits destinés à se porter successivement & sans confusion.

Nous avons dit * comment on faisoit les car- * Page 63.
touches sphériques pour les globes, il suffit d'ajouter en général, que pour qu'on puisse les remplir il faut ne les faire que par moitié en hémisphère, & particulièrement dans le cas dont il s'agit ici.

On arrangera dans un hémisphère les fusées qui doivent faire mouvoir le globe, de manière qu'elles y soient arrêtées par des tours de ficelle & du carton collé de colle-forte, pour empêcher que dans le mouvement elles ne se dérangent, & que leurs gorges ne trouvant pas d'issue pour jeter leur feu, ne fassent crever le cartouche; ainsi vis-à-vis de chacune, à l'endroit où elle le touche, on ouvrira un trou pour cet effet; on couvrira ce premier hémisphère du second, en le collant avec des bandes de papier & de carton croisées de manière qu'elles ne puissent se détacher dans le mouvement de l'Artifice qui est vif & impétueux. Si l'on veut que le globe en courant & en roulant fasse quelques sauts, il faut repandre sur sa surface extérieure des saucissons collés & bien arrêtés avec de la ficelle sur des tuyaux de communication de l'un à l'autre; à chaque saucisson ou petard qui prendra feu le globe fera un saut.

Siemienowicz de qui nous tenons cet Artifice, veut que le globe destiné pour faire des sauts soit de bois, & que l'on y fasse des trous pour y loger des petits petards de fer fait exprès dont il décrit la figure telle qu'on la voit en P. C'est une espèce de cône, dont la base est plate, plus large que le petard & percée de 4 trous, afin qu'on puisse la clouer sur le bois après l'avoir enfoncée à fleur de

Fig. 74.

260 T R A I T E' D E S F E U X
fa surface, où après avoir été rempli de poudre
grenée & bouché par un fort tampon, il prend
feu par sa lumière & fait infailliblement sauter le
globe.

Ces deux Artifices de globe courant & sautant, ne sont pas en usage dans les Fêtes de réjouissance, parce que leur jeu ne peut se faire qu'à terre où ils ne peuvent être vus que d'un petit nombre de spectateurs, que l'incertitude du mouvement rendroit désagréable & incommode, en ce qu'il se porte où l'on ne s'attend pas.

Il n'est propre qu'à un amusement domestique dans une cour.

C H A P I T R E I V .

D E S F E U X Q U I P R O D U I S E N T L E U R E F F E T E N L' A I R P A R I M P U L S I O N .

I.

Des Balons ou Bombes d'Artifice.

ON appelle *Balon* une sorte d'Artifice qu'on jette en l'air comme les bombes de l'Artillerie pour la guerre, ce qui fait qu'on lui donne aussi souvent le même nom de *Bombe*.

La différence qu'il y a de cet Artifice aux Bombes, ne consiste pas seulement en ce que l'un est fait pour divertir, l'autre pour détruire, & que l'un est de fer & l'autre de bois, de toile, ou de carton; mais principalement en ce que notre Artifice doit crever, & jeter sa garniture au point de sa plus grande élévation, & les bombes au mo-

ment de leur chute à terre ; en second lieu, que l'on jette les bombes suivant une direction inclinée à l'horison, & les balons verticalement, ou approchant.

Les balons different aussi des bombes pour la figure de leur cartouche qui n'est pas toujours sphérique, comme celui des bombes.

Il faut donc entendre par le nom de balon, un Artifice dont l'effet & la principale beauté, est de ne montrer en s'élevant qu'une très-petite traînée de feu, qui se multiplie en un instant en une infinité d'autres, au moment de sa plus grande élévation, ce qui cause une agréable surprise.

Comme cet Artifice ne s'élève pas de lui-même, mais par impulsion comme les bombes, il ne peut être aussi exécuté, comme elles, que par le moyen d'un mortier.

I I.

Des Mortiers à Balons.

Dans les Villes de guerre où l'on trouve des mortiers à bombes, on s'en sert pour les balons d'Artifice, en diminuant seulement la capacité de la chambre, qui contient beaucoup plus de poudre qu'il n'en faut pour pousser un balon de même diamètre qu'une bombe, à cause de l'inégalité du poids de l'un & de l'autre, qui est, pour ainsi dire, du tout au rien à l'égard du cartouche. Or si l'on mettoit une petite quantité de poudre dans une grande chambre, il resteroit un vuide entre elle & le balon qui en feroit perdre presque tout l'effort, & si on la remplissoit, la violence du feu creveroit le cartouche du balon & le dissiperoit en sortant.

Pour diminuer la capacité de la chambre on peut y introduire un morceau de bois dur creusé de la cavité nécessaire pour contenir la charge de la poudre, & percé d'un trou de lumière répondant à celui du mortier; il n'y a de difficulté à cette reforme que lorsque la chambre est sphérique, parce que l'entrée étant plus étroite que le milieu, le bois ne peut s'y ajuster d'une seule pièce, mais de plusieurs faites exprès & placés successivement.

I I I.

*Détermination de la figure & capacité des
Chambres des Mortiers à Balons.*

Il s'agit présentement de déterminer la grandeur & la figure de la chambre la plus convenable pour contenir la poudre destinée à pousser le balon aussi haut qu'il est possible, eu égard à la résistance que peut faire un cartouche de carton collé.

Pour juger de la quantité de poudre qu'on doit y employer, on peut consulter les expériences du jet des bombes, par lesquelles on trouve qu'un mortier de 8 pouces 4 lignes de diamètre d'ame, chargé seulement d'une livre de poudre, & pointé à 70 degrés, chasse une bombe de 8 pouces, pesant 40 livres toute chargée, à 200 toises de volée: je choisis cette grosseur, parce que c'est celle qui convient le mieux à nos balons; d'où il suit qu'à cette inclination elle a monté à 138 toises verticalement, & que si l'inclinaison avoit été à 5 degrés près de 90, elle auroit monté à 154 toises, c'est-à-dire, plus de quatre fois la hauteur des Tours de Notre-Dame de Paris: par d'au-

tres expériences elle auroit monté du double avec la même charge dans un mortier différent, comme on peut le voir dans les Mémoires de Saint Remy.

De-là je crois pouvoir établir une regle pour nos balons, comparés proportionnellement aux bombes, que puisqu'elles montent si haut par l'effet d'une quarantieme partie de poudre, nos balons iront encore mieux par une trente-deuxieme, c'est-à-dire, que pour *chaque livre* de pesanteur du balon, il suffira de prendre *une demi once de poudre* pour la charge du mortier; cette proportion est presque moitié moindre que celle de M. P. qui la détermine au $\frac{1}{18}$; mais il faut considérer l'imperfection de ses mortiers comparés aux nôtres; puisque ses chambres sont plates & de même diamètre que le canon du mortier: c'est-à-dire, qu'il ne fait point de chambre comme nous: suposant donc un balon sphérique de 8 pouces qui peut peser différemment, suivant la garniture des Artifices dont il est plein, s'il pese par exemple onze livres, qui seront à peu près son poids étant chargé de serpenteaux & d'étoiles mêlées, on prendra pour la chasse 5 onces & demie de poudre de bonne qualité.

Il nous reste présentement à déterminer la figure de la chambre, la plus avantageuse à l'impulsion de la poudre qu'on y renferme: les sentimens ont été fort partagés sur sa configuration, mais adoptant celle que M. Dulac trouve la plus convenable dans sa nouvelle *Théorie sur le Méchanisme de l'Artillerie**, nous la ferons cylindrique, de profondeur égale à son diamètre, ajoutant de plus la cavité d'un hémisphere à son fond. On pourroit chercher en tâtonant la grandeur

* Imprimée à Paris chez Jombert.

d'un sac de papier qui contiendroit la quantité de poudre déterminée ; mais quand nous devrions encore trouver des praticiens qui ne veulent point de calcul, comme on a vû ci-devant à mon égard, je vais prendre les moyens sûrs que la Géométrie nous fournit.

Il faut commencer par chercher la pesanteur d'un pouce cube de poudre, ce qu'on ne peut bien sçavoir que par l'expérience, parce que les différentes qualités & grosseurs des grains de poudre y causent beaucoup de variété, sans compter celle qui vient de plus ou moins d'humidité dont elle est susceptible sans être gâtée, & le plus ou le moins de compression & d'arrangement des grains, qui peut y ajoûter ou diminuer une quinzième partie du poids.

M. de Morogues, Capitaine d'Artillerie de la Marine, connu par son bel *Essay sur la poudre*, ayant égard à toutes ces différences, m'a dit avoir trouvé que le pouce cube de poudre de trois différentes especes de grains & peu tassée pesoit 348 grains $\frac{1}{4}$, d'où il résulte que le pied cube ne doit peser que 65 livres, 4 gros & 6 grains, quoiqu'on le trouve dans quelques livres depuis 70 jusqu'à 80 livres ; ce dernier est tiré des Mémoires de Saint Remy.

Cette expérience étant supposée, il fera facile de trouver la quantité de poudre qu'une chambre, telle que nous la faisons, peut contenir sur un diamètre donné, ou la quantité de poudre étant donnée, trouver ce diamètre.

Soit pour le premier cas le diamètre donné d'un pouce ou 12 lignes, celui de la partie cylindrique de la chambre, à laquelle il faut ajoûter le creux d'un hémisphere, de même diamètre ;

on fera cette analogie, comme 14 (surface d'une base cubique,) est à 11 (surface d'une base cylindrique,) ainsi 348 grains (poids d'un pouce cube,) est à 273 grains (capacité d'un pouce cylindrique de même hauteur); auquel ajoutant un tiers de ce cylindre qui est de 91 grains, on aura pour la cavité de la chambre mixte composée de ces deux corps, 364 grains qui la rempliront exactement, c'est-à-dire 5 gros & 4 grains, que nous pouvons négliger.

Présentement suposant d'autres chambres d'inégale grandeur, mais de figure toujours semblable, on doit les comparer à la précédente comme un cube à un autre cube, de sorte qu'on reconnoitra qu'une de deux pouces de diamètre contiendra huit fois autant, celle de 3, 27 fois autant, ainsi du reste, & pour en venir aux exemples de mesures données.

Soit un diamètre de chambre de 20 lignes, on demande quelle est la quantité de poudre qu'il faut pour la remplir; on fera cette analogie, comme 1728, (cube du diamètre de 12 lignes) est à 5 gros de poudre trouvés ci-dessus; ainsi 8000, (cube de 20 lignes) est à 23 gros 10 grains $\frac{2}{3}$, que l'on cherche.

Si au contraire pour le second cas, la quantité de poudre étant donnée on cherche le diamètre de la chambre mixte, il ne s'agit que d'alterner, en disant comme 5 gros de poudre, sont à 1728, (cube du diamètre d'un pouce,) ainsi la poudre donnée, (23 gros) est à 7948, dont la racine cubique est 20 lignes, négligeant les petites fractions qui ne sont pas sensibles pour l'exécution.

La démonstration de la certitude de ces ana-

logies est claire à tous ceux qui sont initiés dans la Géométrie, parce que les solides semblables, sphères & cylindres, sont entre eux comme les cubes de leurs diamètres. Or la chambre étant composée de parties semblables de ces deux corps, aura toujours le même rapport au cube de son diamètre, qui est le même pour l'hémisphère & pour le cylindre, qui ont aussi entre eux un rapport constant, l'hémisphère étant le tiers du cylindre de même diamètre, parce qu'il est démontré dans les élémens de Géométrie que la sphere inscrite dans un cylindre, de même diamètre & de même hauteur, en est les deux tiers en solidité, par conséquent l'hémisphère en est le tiers.

Cette règle n'est faite que pour les balons qui prennent feu par le bas, la fusée ou porte-feu étant renversée sur la poudre de la chasse, & posée immédiatement sur la chambre, ce qui est le moyen le plus sûr de faire en sorte qu'elle dure autant de tems qu'il en faut pour embrâser le balon au plus haut de son élévation, après qu'on s'est assuré par une épreuve de la longueur ou durée nécessaire pour qu'elle produise cet effet.

Mais si l'on veut couvrir la chambre d'un tampon de fourrage, comme pour les bombes, & placer de même au-dessus le balon avec sa fusée de porte-feu tournée en haut pour y mettre le feu séparément, rien n'empêche qu'on ne double la quantité de poudre que nous avons prescrite, parce que le culot du balon est moins brusqué par l'explosion de la poudre qui agit immédiatement sur le tampon de fourrage; c'est apparemment par cette raison que M. Waren veut qu'on mette une livre de poudre pour jeter un balon oblong de 6 pouces de diamètre, qui ne peut peser que 15 à

16 livres tout au plus, de quelque garniture qu'il soit rempli, pour lequel on n'employeroit que demie livre suivant notre règle, en chargeant différemment le balon.

Quoiqu'on puisse se servir des mortiers à bombes ordinaires pour exécuter celles de nos Artifices, ce ne sont pas les meilleurs pour leur faire produire un bel effet, non-seulement parce qu'il faut en reformer la chambre, comme nous venons de le dire, mais encore parce que leur ame est trop courte, pour les pousser à la plus grande hauteur qu'il est possible; c'est pourquoi il convient d'en faire faire exprès pour cet usage: si l'on n'est pas éloigné des forges de fer, on peut en faire couler de telle figure qu'on voudra en donnant un modele; ce n'est pas une grosse dépense. Pl. V.
Fig. 70.

Si l'on n'a pas cette commodité, on peut fort bien en faire de bois, comme un fort baril cerclé de fer, faisant la culasse d'une piece massive, dans laquelle on met une chambre de fer ou de fonte pour contenir la poudre de la charge, comme on peut le voir par la figure 70. A l'égard des mesures de grandeur comme elles sont arbitraires & dépendantes de l'effet qu'on se propose, on pourra se régler sur les observations suivantes.

Premièrement, qu'on ne doit point en faire au-dessous de 6 pouces de diamètre, parce que les pots des fusées un peu grosses, par exemple de 3 pouces de diamètre, peuvent porter en l'air à une plus grande hauteur qu'un balon presque autant de feu & de garniture qu'on en peut mettre dans un petit corps de figure sphérique, dont la capacité est d'un tiers moindre que celle du car-

touche cylindrique, tel qu'un pot de même hauteur & diamètre, comme il est démontré en Géométrie : or cet Artifice n'est beau qu'autant qu'il répand une grande quantité de feux dans l'air & à une grande hauteur.

Pour parvenir à cette seconde qualité, il faut que l'ame du mortier soit beaucoup plus longue que celle des mortiers à bombe, parce que leur cartouche n'étant pas assez fort pour résister, comme les bombes, à une violente impulsion d'une grosse quantité de poudre, il faut y suppléer par sa longueur de l'ame. Car puisque l'expérience fait voir que si la direction d'un mortier à bombe n'est pas au milieu de son ame, les bombes heurtant contre ses bords se cassent quelquefois, à plus forte raison un foible cartouche composé de toile & de carton seroit-il déchiré ?

Pour donner une idée de pratique, nous supposons le diamètre de l'ame du mortier de 6 pouces 2 lignes, pour avoir un balon de 6 pouces : on fera l'ame de la longueur au moins de trois de ses diamètres, qui est le double de la proportion des mortiers à bombes, c'est-à-dire d'environ 2 pieds, on peut l'allonger encore & elle n'en fera que meilleure pour faire monter le balon plus haut & plus droit.

Suposant aussi que le balon sphérique de cette grosseur pèse 8 livres, ce qui est à peu près la pesanteur d'un balon de ce diamètre chargé d'étoiles ou de quelques autres Artifices de pareille consistance, il faut pour le chasser, suivant notre règle, quatre onces de poudre ; pour laquelle quantité il faut trouver le diamètre de la chambre mixte, comme nous l'avons enseigné ci-devant, en

disant comme 5 gros, est à 1728 lignes; ainsi 32 gros, qui font 4 onces, est à 11059, dont la racine cubique est 22 lignes: ainsi la chambre mixte aura dans sa partie cylindrique 22 lignes de diamètre & autant de hauteur, & de plus 11 lignes de profondeur au-dessous pour l'hémisphère qui lui est ajouté à la base, qui font en tout 33 lignes de profondeur ou 2 pouces 9 lignes, laquelle cavité de chambre contiendra exactement la poudre nécessaire pour chasser avec une force proportionnelle le balon de 6 pouces de figure sphérique; mais si on le fait oblong; alors il fera plus pesant, & connoissant son excès, on augmentera la capacité de la chambre par la même méthode.

Si l'on est réduit à n'avoir qu'un mortier de bois, il sera bon d'y ajuster des chambres de fonte de différentes grandeurs, en épaisissant le métal & ajoutant à son bord supérieur une largeur en couronne de cercle concave, c'est-à-dire en portion de sphère, pour appuyer sur le fond du mortier & le garnir pour résister au feu.

Je ne dirai rien de la force & de la figure extérieure du mortier, si ce n'est qu'il y faut du renfort par le bas, le lier & le contenir par de bons cercles de fer. Une personne de ma connoissance en avoit fait faire un de 22 pouces de diamètre, qui a soutenu l'effort de l'expulsion du balon; de tels mortiers peuvent être exécutés par tout où il se trouve des Tonneliers & des Menuisiers.

Fig.-70.



I V.

Des différentes figures & compositions des Balons d'Artifice.

Puisque cet Artifice est fait pour être jetté en l'air , il est évident qu'il n'y a point de figure qui lui convienne mieux que la sphérique , qui présente toujours une surface & une résistance égale au fluide de l'air de quelque côté qu'elle se tourne ; c'est par cette raison qu'on fait les balles , boulets & bombes d'Artillerie rondes en tout sens , plutôt que cylindriques ; cependant les Artificiers semblent préférer pour les balons la figure cylindrique à la sphérique , pour leur donner plus de capacité & plus de commodité à y ranger de certaines pieces d'Artifices dont on doit les remplir.

Lorsqu'on fait les balons sphériques , il y a deux manieres de préparer les cartouches pour les remplir , l'une est de former deux hémispheres qu'on remplit chacune à part, qu'on applique ensuite l'une contre l'autre , & qu'on lie par des bandes de carton & de toile croisées & collées ; cette maniere a des inconvéniens pour la réunion qui devient difficile à cause des évafemens inégaux qui se forment en chargeant.

L'autre est de former le cartouche avec des fuseaux , comme nous l'avons dit page 65 , & de ne les coller premierement qu'à moitié , ou aux deux tiers de leur longueur , enforte qu'il y reste une ouverture suffisante pour y introduire la main , si elle est nécessaire pour l'arrangement , ou seulement un trou de grandeur convenable

pour y introduire les Artifices, & la fusée de communication qu'on appelle *le porte-feu*; lorsque tout est en place, on replie les bouts des fuseaux à mesure que le balon se remplit, en les collant, par le moyen des doubles qui croisent sur les premières pièces de l'intérieur; & enfin pour le fermer tout à fait, on colle les pointes de ces fuseaux sur le bout du porte-feu qui sort d'environ un pouce hors du balon, ce qui affermit très-bien toutes ces parties, & fournit le moyen d'arranger & remplir commodément & exactement tout le vuide du balon, en sorte qu'étant parfaitement plein, rien de ce qui est dedans ne peut se déplacer ni se déranger.

La seconde espèce de figure de Balons, & la plus usitée est celle qui est cylindrique oblongue, jointe à un fond hémisphérique; c'est ainsi que Siemienowicz fait tous les siens qu'il appelle *Globes Aériens*, quoiqu'ils n'ayent point la figure de Globe, & cette figure a été imitée par les Artificiers modernes, avec cette différence qu'ils font en carton ce que l'Auteur Polonois faisoit en bois. Cette sorte de figure est plus commode que la sphérique pour y arranger des Artifices droits & un peu longs, comme sont les serpenteaux & autres semblables, mais elle n'est pas si propre à être poussée en l'air.

La figure du balon étant supposée telle qu'on veut, il y a encore deux manières d'y ajuster le porte-feu, l'une par le fond F qui pose sur la poudre de la chambre*, l'autre par le dessus D* du côté opposé, comme l'on fait aux bombes, & alors il faut mettre le feu à la fusée avant que de le mettre au mortier.

Fig. 71.

* Fig. 71.

* Fig. 72.

Il est certain que la maniere de donner le feu sur la charge de la chambre du mortier, est la plus propre à s'assurer du tems & du point d'élévation auquel on veut que le balon creve pour jeter sa garniture ; il suffit seulement de faire une épreuve ou deux de la durée du porte-feu, pour la lenteur de sa composition ou pour la longueur de son tuyau : au lieu que si l'on met le feu au balon par le haut, le tems qui s'écoulé entre le moment où la fusée a pris feu & celui de l'embrasement de la chambre est toujours inégal, quelque attention qu'on ait à le régler, d'où il résulte que le balon jette la garniture trop tôt ou trop tard.

Fig. 71.

Siemienowicz qui faisoit ses cartouches de bois & leurs fonds de même piece massifs, y pratiquoit le canal *CF* du porte-feu qu'il faisoit plus ouvert à son orifice *O* qu'au dedans, afin qu'il prit feu plus surement en sortant du mortier. Cette maniere étoit fort bonne, mais l'inconvénient de la chute de ses masses de bois, capable de tuer un homme, & peut-être aussi la dépense & le plus de difficulté de les faire, a fait rejeter tous ces cartouches de bois avec leurs couvercles de même matiere, tout se fait aujourd'hui de toile, ou de carton, d'où il ne peut résulter aucun accident.

Suposant un mortier donné, voici les proportions du balon qu'il doit jeter si on le veut faire oblong, ce qui ne convient qu'à ceux qui sont d'un diamètre au-dessous de 7 à 8 pouces ; au-dessus, ils doivent être sphériques pour être mieux liés, & de figure plus propre à monter & résister à l'effet de l'impulsion.

On divisera le diamètre de l'ame de son mortier en 12 parties égales, & l'on n'en prendra que

11 pour le diamètre du balon, afin qu'il entre & sorte librement sans frotter rudement contre le mortier; c'est ce qu'on appelle le jeu ou *le vent*, qui est ainsi d'une vingt-quatrième partie de chaque côté.

La longueur des 11 parties restant sera de nouveau divisée en 12 autres parties égales, dont une sera prise pour la mesure de l'épaisseur du cartouche du balon; la hauteur de sa partie cylindrique sera égale à son diamètre; & son culot, auquel cette partie sera jointe, aura exactement la figure d'une hémisphère, ou moitié de boule, afin que la pression du feu de la chambre y trouve une résistance capable d'empêcher qu'il ne l'enfoncé; c'est apparemment pour cette raison que Siemienowicz faisoit ses culots de bois, & que nous devons renforcer nos culots de carton par dedans, & avec de la toile collée de colle-forte par dehors.

Fig. 71.

Pour faire un cartouche de cette forme, il faut dessiner sur un papier un modèle de demi fuseau, suivant la règle que nous avons donné à la page 65; en tracer le contour répété de suite sur le carton dont on veut faire le cartouche du balon, en posant la ligne de son diamètre A B sur une ligne droite A C, & déchiqûeter le carton suivant la trace faite du contour du demi fuseau, lequel a dû être formé sur une division incomplete de la circonférence, afin qu'après la première révolution, le milieu d'un fuseau recouvre le joint du commencement, & qu'il se colle sur ses bords pour les réunir & fortifier: cela se fait plus proprement par le moyen du moule ou rouleau R qui est arrondi en hémisphère par le bout; ensuite on

Fig. 69:

fortifie ce culot par des bandes de toile collée avec de la colle de pâte de farine mêlée d'un tiers de colle-forte.

Si l'on veut que le balon prenne feu par le bas posé sur la chasse de la poudre, il faut laisser les bouts des fuseaux à sec pour y introduire le porte-feu, & les coller sur le bout extérieur. Le cartouche étant sec & prêt à charger, peut être rempli de différentes matieres & des Artifices arrangés de différentes façons, en quoi consiste la variété des effets qu'il produit lorsqu'il jette sa garniture.

Premierement, il faut remplir le porte-feu d'une composition assez lente, pour qu'il ne finisse qu'au moment que le balon est poussé au point d'élévation où il va commencer à retomber, ce qu'on ne peut exécuter que par le moyen d'une ou deux épreuves; car quoiqu'on dise que la composition dont on se sert doit être de deux ou trois parties de poulverin, mêlé de deux autres de charbon, & d'une de soufre; l'inégalité de la force de la poudre & de la compression de la matiere plus ou moins foulée, demandent qu'on ajoûte ou qu'on diminue de l'une ou de l'autre de ces matieres, ou qu'on allonge ou raccourcisse le tuyau du porte-feu, ensorte qu'il dure autant, & pas plus qu'il ne faut pour finir au sommet de la course du balon; ces épreuves se font avec des balons chargés de sable & de cendre, & une très-petite garniture, autant seulement qu'il en faut pour en connoître l'effet sans perte, en cas que le feu opere mal.

On met sur la matiere du porte-feu à son embouchure, une amorce de pâte de poudre écrasée, qui empêche que la matiere seche ne se deta-

che. On y ajoute même une étoupille posée en croix, collée par cette pâte, dont les bouts pendans assurent la communication du feu.

Ces étoupilles sont particulièrement nécessaires lorsqu'on met le feu au balon par le haut, alors on peut en faire pendre un bout sur la lumière du mortier, par lequel on peut donner en même-tems le feu à la bombe & à son mortier.

Lorsqu'on met le feu au balon par le haut, on n'engage pas la fusée dans le culot, elle est seulement liée au couvercle, au travers duquel on la fait passer; ce couvercle peut être en hémisphère comme le fond, mais on le fait ordinairement d'une plaque de gros carton L, au milieu duquel on ne fait pas de trou, mais on le dissèque seulement à fond par pointes faites avec un canif ou un fer-moir de Menuisier, partant du centre en forme de rayons; on relève ces pointes pour y faire passer le porte-feu D qui doit surpasser le couvercle, mais on les colle & on les lie avec du fil à ce porte-feu, afin qu'il y soit tellement engagé qu'il ne puisse s'ébranler par le mouvement, ni se déplacer, parce que le couvercle doit aussi être bien arrêté & collé sur les bords du cartouche.

Fig. 72.

Il y a des Artificiers qui pour fortifier le couvercle & le mieux lier au porte-feu, le doublent d'un second carton G avant que de le poser, & lient les pointes déchiquetées de cette seconde pièce en dessous, comme nous avons fait en dessus, faisant passer le bout inférieur I au travers de cette seconde pièce qu'ils collent encore à la première. Cette précaution est nécessaire lorsque le balon est d'un grand diamètre.

Le couvercle étant ainsi préparé, lié à son porte-feu & présenté pour être mis en place, on char-

276 TRAITE' DES FEUX
gera le balon des Artifices dont on veut qu'il
soit composé.

V.

Des différentes garnitures des Balons.

On commence par mettre au fond du balon une certaine quantité de relien ou de poudre grenée, proportionnée à sa grandeur, comme une ou deux onces mêlée d'un peu de poulverin, pour servir de chasse qui fait crêver la bombe & pousse au dehors sa garniture ; comme il est à propos que cette chasse soit retenue où on l'a mis, & qu'elle ne se repande pas ailleurs lorsqu'on renverse ou remue la bombe chargée, on la couvre d'un lit de coton d'étoupille en feuille mince, c'est-à-dire simplement étendue sans être filée ; d'autres la renferment dans un sac de papier plat & mince, qu'on arrange de maniere qu'il occupe le fond.

On met ensuite au milieu un cartouche vuide posant sur ce sac pour y conserver le passage du porte-feu, & l'on arrange autour de ce cartouche la garniture du balon qui peut être de différentes especes d'Artifices.

La premiere, est celle dont l'effet produit la chevelure, laquelle est faite de cartouches de lardons, ou si l'on en a, de tuyaux de roseaux, coupés de la longueur du balon & remplis d'une composition lente, faite de 3 parties de poulverin, de 2 de charbon & d'une de souffre humectée d'un peu d'huile de pétrole, enfin amorcés par le bas de pâte de poudre écrasée dans de l'eau pure ou de l'eau de vie qu'on fera ensuite sécher. On arrange tous ces Artifices dans le cartouche autour de celui qui fait le passage du porte-feu ; quand il est

plein on y introduit le porte-feu tout chargé jusqu'à ce qu'il pose sur la chaffe, & comme il est lié au couvercle on colle ce couvercle par les bords déchiquetés sur celui du cartouche, & le balon est fini.

Si cependant il est un peu gros, il convient encore pour le mettre en état de résister à la secousse de l'impulsion de la poudre qui le chaffe du mortier, de le fortifier par une envelope de bandes de toile découpées, qu'on colle avec de la colle composée de deux tiers de pâte de farine, & d'un tiers de colle-forte; sans quoi la violence de l'impulsion le fait souvent crever avant qu'il soit élevé.

La seconde espece de garniture est celle des serpenteaux qu'on arrange comme les tuyaux de roseaux dont nous venons de parler, la gorge en bas sur la chaffe.

La troisieme est composée de fauciffons volans dont on peut faire tirer les coups successivement, en faisant les gorges de matieres lentes, toutes inégalement longues, comme des tuyaux d'orgue; & comme cet arrangement laisse du vuide sur les plus courts, on y peut mettre des étoiles ou des étincelles de feu.

La quatrieme espece de garniture est celle des étoiles qu'on arrange par lits sur la poudre de la chaffe, en les couvrant de poulverin mêlée d'un peu de charbon, & continuant ainsi jusqu'à ce que le balon soit plein.

La cinquieme espece est celle des balles luisantes, qu'on arrange de même par lits comme les étoiles.

La sixieme est celle des figures contournées, dont nous allons parler.

V I.

Maniere de faire paroître en l'air des figures de differents contours de feu.

Lorsque nous avons parlé des fusées volantes figurées, nous avons décrit la maniere de leur faire porter en l'air différentes sortes de figures, & même des caracteres en bonne situation jusques au moment qu'elles sont parvenues à leur plus haute élévation.

Dans les balons au contraire on ne peut en faire paroître que lorsqu'ils se crevent en l'air pour jeter leur garniture, & par conséquent au premier instant de leur chute, qui est d'autant plus courte & plus rapide que l'Artifice enfermé est pesant.

D'où il suit que si les figures qu'il renferme doivent être vûes dans une situation déterminée comme les caracteres, on ne peut gueres s'assurer qu'ils la prennent dans leur chute, quelque précaution que l'on prenne, parce qu'il est difficile d'équilibrer si bien un corps long qu'il tombe en situation horizontale. Il faut donc se réduire à ne présenter en spectacle que des figures longues, qui doivent tomber à peu près en ligne verticale, ce qui est aisé par un petit poids ajouté à un bout.

L'avantage que l'on trouve à faire jeter des figures contournées aux balons plutôt qu'aux fusées volantes, consiste en ce qu'ils sont ordinairement plus grands que leurs pots, par conséquent capables de contenir un plus gros rouleau de baleine, comprenant les contours des caracteres ou figures tracées & assemblées dans leur

cadre, comme nous l'avons dit en son lieu pour faire des lettres.

Il ne reste plus qu'à prendre les moyens de faire en sorte que ce rouleau soit chassé hors du balon lorsqu'il est arrivé à sa plus grande hauteur.

Quant au moment de l'expulsion, nous avons dit qu'il ne pouvoit être bien sûr qu'après une épreuve de longueur & de qualité de vivacité ou de lenteur de la composition de la fusée, comme pour jeter toutes les autres garnitures à l'instant le plus avantageux, qui est celui où le balon est parvenu au sommet de la course.

Quant au moyen de dégager le rouleau tout d'un coup, il n'y en a pas de meilleur que celui de faire crever le balon pour mettre le ressort de la baleine en liberté; mais parce qu'il peut crever foiblement d'un seul côté, il faut que le rouleau soit posé sur une rotule de bois ou de fort carton percé de plusieurs trous, & posé sur la chasse de poudre enfermée d'un côté ou le balon soit beaucoup plus fort qu'à l'autre bout, afin qu'il se défonce au plus foible par où le rouleau doit sortir, poussé tout ensemble par la rotule sur laquelle il est posé, & comme il ne doit point être lié dans son contour, il s'étendra si-tôt qu'il aura été poussé dehors du cartouche du balon, & étalera les figures enflammées qui auront pris feu par la chasse & le poulverin, dont on les aura mêlé.

V I I.

Des Balons doubles.

Lorsque les balons sont de 8 à 9 pouces de diamètre on peut en doubler l'effet, en en met-

tant un petit dans le grand, faisant enforte qu'il reste assez d'intervalle entre deux, pour qu'on y puisse placer un rang de serpenteaux, ou d'autres petits Artifices.

Fig. 62.

Le fond *f* du second, qui est le petit, doit être peu convexe pour occuper moins de place, & en laisser à la charge de poudre qui doit le pousser en dehors avec la garniture.

Cette disposition suppose que le balon doit prendre feu par le bas & non pas par le haut, comme on peut le donner aux balons simples, de même qu'aux bombes. L'effet de cet arrangement d'Artifices est de jeter un groupe de serpenteaux ou de saucissons volans, parmi lesquels il se trouve un feu peu apparent qui produit tout d'un coup un second groupe de feu auquel on ne s'attendoit pas, parce qu'il sembloit que toute la garniture fût partie au premier coup, ce qui cause une surprise agréable.

On trouve dans l'Artillerie de Siemienowicz une autre façon de balon de bois, qu'on peut appeler semi-double, parce qu'au lieu d'un second corps détaché, il a dans son milieu un mortier adhérent propre à contenir une balle de feu ou des étoiles, & dans sa circonférence des tuyaux rangés sur un canal circulaire qui porte le feu aux Artifices qu'on peut mettre dedans; l'effet de cet Artifice n'a rien de particulier qui mérite une construction si recherchée.

Fig. 63.

V I I I.

Des Balons triples.

De même que l'on a pu doubler un balon d'une certaine grosseur, il est visible qu'on peut le tri-

pler, si le diamètre du premier est un peu plus gros, sans l'être extraordinairement, comme d'un pied, qui est le diamètre des grosses bombes d'Artillerie les plus usuelles.

Cette composition paroît clairement par le profil de la figure 64, où l'on voit que dans le petit balon du milieu on a mis pour garniture une balle luisante, où si l'on veut encore une grenade d'Artifice. Ce qui multiplie les reproductions inopinées par des feux de différentes especes, qu'on peut varier de feux d'étincelles, & de feux brillans ou colorés; mais il faut observer que ces reproductions ne se peuvent faire qu'en retombant, parce que l'impulsion de la premiere chasse n'a de force qu'autant qu'il en faut pour jeter le second balon, quand même elle le pousseroit de bas en haut, ce qui est fort incertain; la seconde chasse ne peut jeter le troisieme qu'en retombant, ainsi ces reproductions s'approchant de terre, perdent la plus apparente de leur beauté qui est l'élévation dans les airs à une grande hauteur. Siemienowicz de qui nous tenons ces Artifices en donne un autre, dont les garnitures étant posées horifontalement par degrés de hauteur se succèdent & se multiplient en montant, ce qui produit un effet très-agréable à la vûe. Cette construction est exprimée par la moitié d'un profil en Rr , & une du dehors en Tt , & le reste est assez clairement exposé par le profil de la figure 64, sans qu'il soit besoin d'y ajoûter une plus longue explication.

C'est un balon à culot de bois, qui pourroit cependant être exécuté en carton avec des cartouches posés sur des rouelles paralleles intérieurement, lequel est percé tout autour de trous

Fig. 64.

Fig. 64.

tendant à l'axe, comme les rayes d'une roue à son effieu, l'amorce du fond communique au canal du porte-feu, lequel à mesure qu'il brûle, enflamme les serpenteaux qui sont couchés dans les trous du culot & les fait partir successivement par rangs à leur hauteur; & lorsque le feu est parvenu à la chaffe du fond du balon, il jette sa garniture comme les autres.

Les balons qu'on doit jetter étant prêts à tirer, on remplit la chambre du mortier de poudre grenée, sur laquelle on pose immédiatement l'amorce du porte-feu de ces especes de balons qui doivent s'enflammer par le bas, comme sont tous ceux à culots de bois dont nous venons de parler.

Mais si le balon doit prendre feu par le haut comme les bombes d'Artillerie, on met sur la poudre de la charge un tampon de foin bien arrangé sur lequel on pose le balon, la fusée d'amorce tournée en haut à laquelle on met premierement le feu, & immédiatement après à la charge du mortier par sa lumiere d'amorce. Comme il est très-important que le feu prenne à l'un & à l'autre aussi promptement qu'il y est présenté, il faut nécessairement se servir d'un bout de lance-à-feu engagé au bout d'un bâton fendu plutôt que de mèche ou de charbon allumé, parce que l'un & l'autre se couvrent de cendres, qui empêchent que le feu ne touche immédiatement l'amorce & qu'elle ne prenne feu subitement; ce qu'il est bon de remarquer pour donner le feu à toute autre sorte d'Artifice, observant surtout de ne point se servir de chandelle ou de bougie; car si le charbon de la mèche ne touche pas l'amorce, la flamme seule n'y met point le feu, ce que bien

des gens ne sçavent pas & ont peine de croire s'ils ne l'éprouvent.

I X.

Des Pots à feu.

Ce que l'on appelle *Pot à feu* est une espece de petit mortier de carton qui jette des garnitures comme les pots de fusées volantes, mais un peu plus grosses, parce qu'ils sont plus gros que ceux des fusées ordinaires; on en fait même d'assez gros pour pouvoir jeter des grenades d'Artifices & des petits balons. Fig. 66.

L'usage de cet Artifice fait d'abord connoître que le cartouche en doit être épais & fort dur, c'est pourquoi au lieu de la huitième partie de son diamètre extérieur qu'on donne ordinairement aux cartouches des autres Artifices, il faut épaissir celui-ci jusqu'à la sixième partie, & pour lui donner plus de force & de consistance, il faut se servir de gros carton & le coller avec de la colle de pâte mêlée de colle-forte dont se servent les Menuisiers.

On fait de ces pots à feu de différentes grandeurs, la plus ordinaire est de 3, 4 à 5 pouces de diamètre & de 12 à 18 pouces de longueur.

Comme ils doivent être fixes & fermes sur leurs pieds, on les y attache le mieux qu'on peut, quoique par différens moyens.

Les uns leur font faire un pied de bois cylindrique du diamètre du vuide intérieur du pot, dans lequel l'ayant introduit de la longueur d'un ou deux pouces, ils clouent le cartouche tout autour sur ce pied avec des cloux de broquette plantés près à près. Fig. 71.

Fig. 73. Les autres l'attachent à leur pied sans cloux par un étranglement du bout du cartouche qu'on fait entrer dans un cavet C c pratiqué au Tour, dans le pied de bois, comme on voit par le profil des figures 66 & 73.

Cette maniere d'assembler le cartouche à son pied est préférable à la précédente, en ce qu'elle bouche plus exactement le passage de l'air entre le cartouche & son pied; mais pour qu'il le fasse plus exactement il faut l'étrangler ainsi sur son pied avant qu'il soit sec, pour qu'il entre plus intimement dans le cavet. Il y a aussi plusieurs manieres d'attacher ce pied au lieu où il doit être fixe.

Fig. 72. Les uns l'aplatissent comme en P pour l'attacher sur une piece de bois avec deux cloux.

Les autres l'arrêtent par une cheville fixe, qu'on fait entrer dans le pied percé comme en D.

Fig. 71. Les autres enfin par une cheville qui est de la même piece que le culot du pot à feu comme en H.

Toutes ces manieres de faire les pots à feu à culot & pied de bois, suposent qu'ils sont de cette espece auxquels on donne feu par le haut, quoique cependant il ne soit pas impossible de les percer ou d'y faire des rainures pour y introduire des porte-feu par dessous.

Mais lorsqu'ils sont petits comme d'environ trois pouces de diamètre, pour contenir sept lardons, à cause que ce nombre s'arrange le mieux dans un cylindre, on se dispense de faire des culots ou des pieds de bois pour soutenir le pot à feu, & on leur donne le feu par le fond.

On étrangle le bas du cartouche sur une cheville de bois de la grosseur du porte-feu qu'on y doit mettre, & au lieu de former la gorge de

l'étranglement en écuelle, on plie le bout le long de cette espece de cheville possiche, afin que l'étranglement étant plus long, donne plus de prise pour embrasser le porte-feu qu'on doit lui substituer lorsqu'on aura retiré la cheville, qui n'a servi que pour lui faire une place plus réguliere, & un trou plus rond qu'il n'auroit été sans cette précaution.

On introduit dans ce trou le porte-feu qui est un petit cartouche de 2 à 3 lignes de diamètre intérieur, dont la longueur doit excéder le bout de l'étranglement d'environ deux pouces & pénétrer jusqu'au fond du cartouche.

Ce débordement est nécessaire pour l'introduire dans des trous d'une piece de bois percée en travers dans toute son épaisseur, pour y planter & ranger à distances égales en simétrie plusieurs pots, par le moyen de leur porte - feu qui tiennent lieu de chevilles : leur distance est arbitraire comme de 2 à 3 pieds courant.

Cette piece de bois que les Artificiers appellent *Brin* doit être un peu plus large que haute pour être posée en meilleure assiette, & de longueur à être maniée & transportée commodément avec tout son équipage de pots, comme de six à sept pieds, pour en garnir les bords des échafauts ou théâtres d'Artifices. Le parement inférieur sur lequel il doit être posé est gravé d'une rainure ou canelure profonde de 5 à 6 lignes, passant sous les trous d'un bout à l'autre pour y coucher une étoupille, ou y enfermer & coller des porte-feux en cartouches assez enfoncés pour ne point defafler le bois.

L'une & l'autre de ces communications s'employent pour différentes fins.

Lorsqu'on veut faire partir les garnitures des pots par une prompte succession, on se sert d'étoupille qu'on couche dans la rainure, en l'attachant à chaque trou avec un peu de pâte d'amorce, & la couvrant d'un papier collé qu'on déchire en un bout lorsqu'on veut y mettre le feu. Cette étoupille peut avoir plus ou moins de vivacité suivant la composition dont elle aura été faite, comme de poudre pure mêlée de souffre & de charbon pour durer un peu plus qu'à l'ordinaire.

Mais lorsqu'on veut observer un intervalle de tems réglé du départ d'un pot à l'autre, il vaut mieux se servir de porte-feux en cartouches chargés d'une matiere de lenteur éprouvée, peu battue, mais également & sans être étranglés; cette uniformité de succession s'appelle *par ordonnance*.

Cette piece de bois ainsi garnie dans sa rainure de communication & couverte de papier collé, on peut planter les porte-feux des pots dans les trous qui tombent sur cette rainure, après les avoir bien amorcés pour recevoir le feu & le porter au fond du pot dans lequel est la chasse, qui pousse dehors & enflamme la garniture de lardons ou autres Artifices.

Il y a des Artificiers qui mettent cette chasse dans une espece de bourse de papier qu'ils lient au porte-feu, ce qu'ils appellent *le sac à poudre*; cette préparation n'est pas de grande conséquence; d'autres mettent sur la chasse une feuille, c'est-à-dire, une plaque mince de coton imbu de pâte de poudre écrasée, détrempee & séchée, & posent dessus les gorges des lardons dont ils garnissent le pot. Il n'importe comment on leur donne le feu, pourvû qu'ils soient tous enflammés &

chassés également par l'interposition d'un corps percé, & qui fasse cependant quelque résistance à l'effort de la poudre de la chasse, afin quelle jette la garniture un peu loin.

Les pots à feu dont nous venons de parler, sont ceux de la petite espece auxquels on donne feu par le bas : lorsqu'ils sont plus grands que de 3 pouces de diamètre, on doit les faire à culots de bois, comme nous l'avons dit, & y mettre le feu par le haut ; & comme ces culots peuvent être figurés de la même piece, en queue plate ou en cheville ronde, on peut les poser sur leurs *brins* en telle situation que l'on veut, horifontale, verticale, ou inclinée.

On les cloue quelquefois en situation horifontale ou du moins fort inclinée, pour leur faire jeter leurs garnitures sur les spectateurs & ranimer ainsi par de petites, mais vaines inquiétudes, la tranquillité du spectacle, observant de faire tomber les lardons d'assez haut pour qu'ils n'ayent pas long-tems à brûler, au moment qu'ils paroissent tomber sur eux.

Le cartouche du pot étant assemblé sur son pied de quelque façon que ce soit, on le charge comme les balons, en commençant par mettre dans son fond une ou deux onces de lien ou de poudre grenée mêlée de poussier pour former la chasse de la garniture, sur laquelle on met une rouelle de carton percée, ou selon l'usage de quelques uns, une plaque de coton en feuille, c'est-à-dire, aplatie & trempée dans de la pâte de poudre qu'on fait ensuite secher.

On prend ensuite un porte-feu comme une fusée de balon, ou à sa place une de ces *Lances à feu* dont nous parlerons ci-après, & l'ayant placé

au milieu, on arrange tout autour des serpenteaux, des fauciflons, ou d'autres petits Artifices dont on remplit le pot, en posant les gorges amorcées sur la chasse de poudre qui doit leur donner le feu en même-tems qu'elle les pousse au dehors. On garnit aussi les intervalles vuides avec de petits tampons de papier pour empêcher que les Artifices ne balottent, & que le feu de la chasse étant plus enfermé, fasse plus d'effort & les pousse plus loin.

Les serpenteaux dont on remplit les pots à feu sont un peu plus gros que ceux des pots à fusées volantes, pour les distinguer on les appelle *lardons*; je conjecture que ce nom vient de ce que dirigeant les pots sur les spectateurs, ou leur fait jeter des feux qui leur font plus de peur que de mal, & qui donnent occasion de rire de leur vaine terreur; car *lardon* en langage du peuple signifie un trait de raillerie.

On mêle quelquefois des étoiles avec les serpenteaux, mais parce que les pots à feu ne les jettent pas fort haut, elles ne produisent pas un grand effet, il vaut mieux les rassembler dans un cartouche en forme de petite bombe qui les porte plus haut que lorsqu'elles sortent dispersées.

On met aussi quelquefois des balles luisantes dans ces pots, mais il faut qu'elles soient petites, parce que n'étant pas poussées fort haut, elles n'auroient pas le tems de se consumer avant que de retomber à terre si elles étoient grosses, auquel cas elles peuvent brûler ceux sur qui elles tombent.

Fig. 66. Le pot étant rempli on le coëffe d'un couvercle de carton, percé dans son milieu d'un trou assez grand pour faire passer au travers le porte-feu, ou la lance-à-feu qui doit en faire partir
la

la garniture lorsqu'elle finit. On arrête ce couvercle à son cartouche & à celui de la lance à feu par des bandes de papier collé, qui empêchent que le feu ne puisse se communiquer par les joints.

Comme les pots-à-feu doivent paroître exposés sur le théâtre des Artifices, pendant le jour qui précède la nuit dans laquelle on doit le faire jouer, on a coutume de les peindre & de les couvrir d'un chapiteau conique orné de bandes de différentes couleurs, & l'on fait passer une étouppille vive de l'un à l'autre lorsqu'on veut leur communiquer le feu presque en même tems, ou une lente lorsqu'on y veut de l'intervalle de succession.

Fig. 79,

X.

Des Trompes.

Nous appellons aujourd'hui *Trompe*, ce qu'on appelloit anciennement *tuyau artificiel & lance à feu* lorsqu'il étoit portatif, parce qu'elle lançoit du feu où l'on vouloit l'envoyer. Le nom de *Trompe* a pû venir de la figure d'une Trompette artificielle faite ainsi, ou de ce que cet Artifice trompe l'attente des spectateurs par les bouffées de feu qu'il jette lorsqu'il semble s'éteindre; quoiqu'il en soit ce n'est autre chose qu'un entassement de pots-à-feu mis les uns sur les autres, & rassemblés dans un tuyau ou long cartouche ouvert par le haut qu'on appelle le *fourreau*; on l'attache sur un pied de bois par le bas, sa longueur ordinaire est de 3 à 4 pieds, sa grosseur de 3 à 4 pouces de diamètre, & l'épaisseur du carton de 3 à 4 lignes; cette force est moins convenable pour

Fig. 81,

contenir les pots-à-feu entassés, que pour servir comme de volée de canon pour les pousser loin au-dehors.

Fig. 82. Ces pots sont de petites boîtes cylindriques faites comme des *Gobelets Gg*, chargés de même que les pots-à-feu ordinaires, qu'on pose les uns sur les autres avec une précaution essentielle, qui est d'empêcher toute autre communication de feu de l'un à l'autre que par la fusée du milieu qui sert de porte-feu.

Fig. 83. Ces gobelets sont de carton comme tous les cartouches, & précisément de la même manière que Siemienowicz les faisoit de bois, ainsi qu'il est exprimé dans le profil de ses *tuyaux artificiels* de la première espèce, excepté que les nôtres sont peut-être plus petits. Leur longueur doit être proportionnée à celle des serpenteaux dont on veut les remplir, comme 4 à 5 pouces, & leur diamètre extérieur doit être moindre que celui du vuide du fourreau, afin qu'ils y puissent entrer & en sortir librement; l'épaisseur d'environ une ligne sera suffisante pour cette grosseur de cartouche.

Pour les étrangler comme ils doivent l'être par le bas, avant qu'ils soient bien secs on les mettra sur le rouleau qui a servi à les faire, dont le manche doit avoir l'épaisseur de 5 à 6 lignes pour qu'il forme à la gorge un trou de grandeur convenable pour y introduire un cartouche vuide V, dans lequel on doit faire passer le porte-feu qui le communique d'un gobelet à l'autre. Ce canal ne doit entrer que jusqu'au fond du gobelet pas plus avant, déborder le dessous de la ligature de l'étranglement du trou dans lequel il doit être bien assujetti, & ne laisser aucun vuide entre deux.

Le gobelet en cet état est prêt à être chargé &

à former le pot, mais afin qu'il s'ajuste exactement sur l'inférieur, on colle tout autour une bande *b* de carton fin, ou de papier fort, qui le débordé d'environ un pouce pour l'y faire entrer, sans quoi celui de dessus pourroit un peu déborder d'un côté ou d'autre, & ne feroit aucunement assujetti sur le suivant, jusqu'à ce qu'ils fussent logés dans le fourreau qui doit les contenir tous en cette situation.

Fig. 82. *

Or comme sa grande profondeur & son peu de diamètre empêcheroient qu'on ne pût arranger les premiers, on les arrange avant que de les y mettre, en les entassant & les joignant exactement sur une table piece à piece, par le moyen de ces petites bandes *b* de papier qui débordent, dans le vuide desquelles le bas du pot s'emboîte de maniere que le sommet de l'inférieur se joigne exactement au bas du supérieur, comme on faisoit à ceux de bois par les rebords *b* & *b* (fig. 83) en sens contraire.

Fig. 83.

On charge chacun de ces gobelets de serpenteaux, comme nous l'avons dit des pots-à-feu, & l'un après l'autre.

Le premier a son fond bien étranglé & totalement bouché.

Le second, a dans son fond le porte-feu qui doit le donner au premier.

Le troisieme comme le second a son porte-feu qui entre dans le second, pour pouvoir l'enflammer, ainsi de suite en remontant jusqu'à ce que le tas des pots soit parvenu à la hauteur du canon de la trompe. Alors on prend ce canon qui est un cartouche sans fond, & le posant sur le dernier pot doucement & en poussant un peu, on le fait descendre, & entrer ainsi tous les pots jusqu'à

celui du fond qui est posé sur la table où le fourreau se pose aussi; alors il faut le coucher pour pousser toute cette suite de pots vers le bout d'en haut, afin de faire en bas une place vuide de 4 à 5 pouces pour y introduire la partie cylindrique d'un pied de bois, sur lequel on doit clouer ce canon ou fourreau par deux rangs de cloux tout autour, afin qu'il y soit bien affermi, comme on voit à la figure 86; le bas de ce pied est une cheville **D** nécessaire pour le planter dans une piece de bois ou dans quelque anneau de fer, sur lequel la trompe doit être posée à plomb ou un peu en pente si l'on veut, & comme il convient pour la faire jouer suivant la direction qu'on se propose.

Fig. 86.

Enfin on couronne le sommet de la trompe d'un bonnet ou chapiteau conique **C**, ou sphérique, au travers duquel passe le premier porte-feu **P** qui descend jusqu'au fond du premier pot à compter par le haut, & déborde le chapiteau d'un bon pouce; en cet état on l'y assujettit par un papier collé qui en couvre aussi le joint. On coëffe encore le porte-feu d'un petit chapiteau mobile fait comme un dez à coudre, qui en couvre l'amorce, de maniere que le feu ne s'y puisse communiquer que lorsqu'on la découvre; alors la trompe est achevée, il ne reste qu'à la peindre par dehors si l'on veut en faire parade sur un théâtre d'Artifice le jour qui précède la nuit où elle doit jouer.

Il est aisé de varier la construction de cet Artifice sans en changer l'effet, en faisant au lieu de gobelets, des cartouches en forme de verres de figure conique qui s'emboïteroient naturellement les uns dans les autres, & qu'on feroit entrer successivement par le haut dans le grand ca-

Fig. 87.

non qui doit les contenir tous ; il n'y auroit qu'à le poser sur une table ou sur un treteau percé d'un trou de grandeur à pouvoir y introduire un bâton, qu'on feroit entrer dans le fourreau pour soutenir le premier pot par-dessous, en arrêtant le bâton par une cheville passée en travers, ou seulement par un cran ; ensuite le second cartouche étant bien ajusté sur le premier, on retireroit le bâton de la hauteur d'un pot pour le faire enfoncer dans le fourreau, afin de pouvoir ajuster le troisieme sur le second qu'on y enfonceroit de même, en rabaisant d'un cran le bâton de soutien, & continuant ainsi de suite jusqu'à ce que le fourreau de la trompe fût plein au point où il doit être, pour qu'il y reste la place nécessaire à l'introduction du pied de bois sur lequel le cartouche doit être cloué comme nous venons de le dire ; par cette disposition les garnitures s'écartent davantage en partant.

X I.

Des Artifices portatifs.

Il est visible que si l'on vouloit rendre cette trompe portative, il n'y a qu'à faire un manche à sa culasse au lieu de la cheville que nous y avons mis pour la placer en un lieu fixe ; un tel Artifice est alors appelé par le peuple une *seringue artificielle*, il faut seulement observer de ne pas la faire trop longue, ni la pancher beaucoup, crainte que son poids portant tout entier sur la petite largeur de sa base où le gros cartouche est cloué, elle ne vînt à se courber, ne pouvant se détacher du pied : c'est pourquoi les anciens Artificiers faisoient leurs trompes de tuyaux de bois.

percés d'un bout à l'autre pour y introduire un long manche qu'ils manioient à deux mains, & alors ils les appelloient *Lances à feu*.

Voici ce qui nous est resté de leur maniere de faire ces fortes de trompes portatives.

Pl. VII. C'étoient des tuyaux de bois d'environ 3 pieds
Fig. 91. de long percés au milieu d'un trou de la grosseur d'une paume ou balle de jeu, comme le dit Hanzeler, lequel étoit emmanché de façon à pouvoir être manié commodément par un bout où il étoit fermé par le manche M qu'on y avoit introduit; sur ce fond du canon ils mettoient une poignée de poudre moitié grenée, moitié pilée, sur laquelle ils posoient une balle d'Artifice percée en croix dont les trous étoient enfilés d'étouilles.

Au travers de cette balle passoit un tuyau ou porte-feu de fer blanc plein de poudre, pour embrâser celle du fond qui devoit chasser la balle dont nous venons de parler.

Ils y mettoient ensuite l'épaisseur de 3 à 4 doigts d'une composition faite d'une partie de poudre, de deux de soufre & de trois de salpêtre, ils recommençoient ensuite à mettre une balle & de la matiere de même qu'au commencement de la charge, jusqu'à ce que le tuyau fût plein. On juge de l'effet de cet Artifice par sa construction qui devoit jeter une flamme assez claire, & par intervalle pousser des balles luisantes au dehors.

Pour varier son effet, ils garnissoient le contour du tuyau de cartouches *c c c* plantés dans l'épaisseur du bois, garnis de fusées ou de serpenteaux qui prenoient feu par des trous de communication au trou du grand tuyau, ou par volées de plu-

seurs, ou par une suite successive, suivant que ces trous étoient disposés ou en couronne, ou en spirale, & alors ils appelloient ces trompes *Hériffons*, parce qu'elles étoient hériffées de fusées faillantes.

Ces sortes d'Artifices ne sont plus en usage parmi nous.

Siemienowicz nous fait une description de tuyaux de bois d'une espece différente, en ce que les garnitures sont au dehors du porte-feu. Après avoir fait percer un morceau du bois suivant sa longueur, on le met sur le tour pour le former en portions de cones renversés, qui laissent entre eux des bords sur lesquels on fait des canaux qui répondent au porte-feu du milieu pour y placer des serpenteaux ou de petites fusées, lesquelles partent par volées, en s'écartant les unes des autres, lorsque le porte-feu en se consommant est arrivé à la hauteur d'une des communications circulaires.

Pl. VI.
Fig. 87.

La composition du gros porte-feu est de mettre sur 6 livres de poudre, 4 de salpêtre, 2 de charbon & une de limaille de fer; ou bien sur 12 livres de poudre, 5 de salpêtre, 3 de soufre, 3 de charbon, une de colofne, & 4 de rapure de bois.

Cette matiere étant bien foulée avec une baguette, on range tout au tour des bords sur les côtés extérieurs formés en cones tronqués, des cartouches vuides de 4 à 5 pouces de long, & de la grosseur nécessaire pour y loger les serpenteaux de garniture, le bout amorcé en bas, posé sur le canal de communication.

Enfin on couvre, si l'on veut, cette trompe d'un papier collé qui cache toute cette construction, & l'on y met un manche pour le tenir à la main. On met le feu au bout du tuyau & on le dirige où

l'on veut pour lancer les serpenteaux par bouffées.

Tout ce que l'on faisoit ainsi en bois peut s'exécuter en carton d'une autre façon en emboétant des pots-à-feu coniques égaux les uns dans les autres par le moyen des vuides d'emboëtture qu'on laisse au-dessus de la charge de chacun de ces pots, ce que le profil de la figure 87 montre pour les coniques qui sont emboëtés les uns dans les autres comme des cornets, & qui ne demande pas une plus ample explication, après ce que nous avons dit des trompes du premier ordre en carton, dont celles-ci ne sont qu'une variation de figure & de longueur du cartouche des gobelets.

Pl. V I I. La figure 96 fait voir une variation en faisant
Fig. 96. les pots-à-feu de cartouches cylindriques de diamètres inégaux, de manière que les supérieurs diminuent exactement d'une épaisseur convenable pour entrer, & s'ajuster dans les inférieurs; la seule différence qui résultera dans l'effet de cette seringue d'Artifice, c'est que les feux de la garniture ne se disperferont point tant que ceux qui sortiront des pots coniques de la trompe précédente.

X I I,

Artifices imitant les armes antiques.

On est à présent si peu dans le goût de donner des spectacles de combats de nuit, comme l'on faisoit autrefois, que j'aurois pû supprimer cet Article, si l'on ne sçavoit par expérience que c'est en quelque façon décrier la seconde Edition d'un Livre que d'y faire des retranchemens; la plûpart des Lecteurs veulent du plus & non pas du moins; je vais donc répéter en abrégé ce qui étoit dans la

premiere de celui-ci. Au reste la Mécanique de ces Artifices peut servir d'introduction à celle des spectacles pyriques du Théâtre Italien, dont nous parlerons plus bas.

Les combats de nuit faisoient une bonne partie des spectacles des feux de joye, particulièrement chez les peuples du Nord, à l'imitation des jeux des Gladiateurs des anciens Romains.

La mode en a cessé en France depuis long-tems, le dernier exemple que j'en trouve dans l'Histoire, est celui qui se fit à la fête de saint Louis, quelque mois après le Mariage de Louis XIII.

Le grand Artificier Polonois Siemienowicz qui vivoit peu de tems après cette mode, laquelle étoit encore en vogue dans son pays, n'a pas manqué de décrire fort au long la maniere de faire les anciennes armes artificielles, tant offensives que défensives, telles sont les Boucliers, les Rondaches, les Ecus, les Coutelats, Epées, Mafques, Perches, & Bâtons à feu.

X I I I.

Armes défensives artificielles.

Les Boucliers se faisoient avec des planches minces de bois léger comme le sapin, le tilleul, &c. taillées en rond d'environ 3 pieds de diamètre dans lesquelles on gravoit un canal d'un petit demi pouce de largeur, contourné suivant une ligne spirale, afin que le porte-feu d'étoupille ou de matiere combustible allumât successivement des Artifices qu'on rangeoit dessus, ou couchés sur la planche, comme les petards, ou plantés perpendiculairement, comme les serpenteaux & au-

Fig. 89.

tres qui doivent partir & se dégager du trou où ils étoient plantés.

Pour cacher ce canal on le recouvroit d'une autre planche creusée de même à contre-sens, afin que l'une s'appliquât exactement sur l'autre.

On mettoit à ce Bouclier les anes de cuir nécessaires pour le tenir en y passant le bras, enfin pour une plus parfaite imitation de cette arme, on la peignoit en couleur de fer ou de cuivre.

Les deux planches étant collées ensemble & le canal plein & garni, comme nous l'avons dit, on y mettoit le feu par le bout de l'amorce en le portant au bras, & on lançoit çà & là des serpenteaux & des petards.

Fig. 90. *Les Rondaches* qui étoient une espèce de boucliers ronds comme le nom l'exprime, en différoient seulement par leur grandeur & par leur position qui étoit horifontale; par cette raison on pouvoit la couvrir de plus gros Artifices, ou du moins en plus grand nombre; c'est pourquoi on les couvroit de boîtes pleines de serpenteaux comme de petits pots-à-feu, je trouve dans une description du feu d'Artifice fait à l'Isle Louvier en 1612. qu'il y avoit plusieurs Rondaches de 200 fusées chacune, & deux de 500, qui en jetèrent ensemble un millier

Fig. 92. *Les Ecus* étoient une espèce de bouclier d'un contour différent comme on voit à la fig. 92; au reste la composition de l'Artifice ne différoit que dans l'arrangement des Artifices qui étoient distribués sur des canaux de porte-feu paralleles entr'eux, mais également faits, cachés & déguisés par le moyen de la peinture, ayant aussi les anes de cuir pour la porter au bras.

X I V.

Armes artificielles offensives.

Les Coutelats qui sont des especes de sabres de Polacres & de Turcs, se faisoient avec deux planches minces assemblées en angle aigu d'un côté, & ouvertes de l'autre, pour former un vuide que l'on remplissoit de petits Artifices qui s'enflammoient par un canal de porte-feu plein de matiere lente, lequel étoit pratiqué au fond de l'angle aigu; chaque Artifice doit être séparé par une petite cloison de carton collé qui empêche que le feu ne se communique trop vite de l'un à l'autre, à commencer par le bout jusques vers la poignée; le tout étant couvert de papier peint de couleur d'acier. Fig 95.

Le demi Espadon étoit un coutelas fait d'une seule piece de bois, qui avoit un grand trou en O au lieu d'une poignée; comme on lui donnoit un mouvement continuel on ne le garnissoit pas de serpenteaux comme le coutelas, mais on remplissoit le canal creux fait sur son dos de cartouches pleins d'une composition faite de trois parties de poudre, de quatre de salpêtre, de deux de charbon & d'une de souffre.

Les Epées artificielles ne différoient des demi-espérons que par leur figure qui est droite, & avec une poignée différente.

Les armes offensives dont nous venons de parler étoient tranchantes, il y en avoit d'autres qu'on pourroit appeller affommantes, telles étoient les massues, perches & bâtons.

Les Massues étoient des pieces de bois de deux à trois pieds de long, portant un tête ovale ou

Fig. 94.

plutôt en forme de poire, comme on voit à la fig. 94, qui devoit être d'une seule piece avec son manche, telles étoient celles dont les anciens se servoient pour combattre leurs ennemis à la guerre; la tête des massues artificielles pouvoit être une piece ajoûtée, creusée dans son milieu d'un trou de 2 à 3 pouces de diamètre pénétrant un peu plus de la moitié, auquel venoient aboutir plusieurs autres plus petits qu'on remplissoit de petits Artifices, auxquels la matiere du grand trou portoit le feu successivement; cette composition étoit faite d'une demie livre de salpêtre, d'autant de soufre, de 4 onces de poudre & 2 onces de charbon. Les Artifices étant logés & cachés dans leurs trous, on les couvroit de papier collé & d'un petit chapiteau pointu en cornet, sur lequel on passoit une couche de poix pour disposer le tout à être peint de couleur de bois ou de fer.

Pl. VII.

Fig. 99.

Les Bâtons à feu n'étoient autre chose qu'une espece de tourniquet fait en assemblage de deux fusées volantes assemblées tête contre tête, par une espece de double cheville à deux tenons *a* & *b* qu'on faisoit entrer dans les têtes des cartouches des fusées: le milieu de cette cheville étoit percé en travers sur lequel l'Artifice devoit être équilibré pour pirouetter comme une girandole par le mouvement d'une des fusées, laquelle étant consommée portoit le feu à la gorge de la seconde, par le moyen d'une étoupille couchée sur la seconde de la tête de la premiere à la gorge de celle ci, afin qu'elle pût prendre feu & pirouetter comme la premiere; nous parlerons ci-après d'un pareil Artifice plus vif dans son mouvement.

Les Perches à feu étoient des bois de lance de 10 à 12 pieds de long, au bout desquels on

creusoit des canaux de 2 à 3 pieds de long pour y loger des cartouches pleins de matieres combustibles, comme ceux des espadons. Toutes ces bagatelles hors d'usage à présent ne méritent pas qu'on s'arrête plus long-tems à les décrire.

X V.

Calice à feu.

A la suite des armes artificielles nous pouvons mettre la construction du calice à feu tiré du même Auteur, qui n'est guere plus d'usage que ces armes, à moins que ce ne soit pour les joueurs de gobelets. Pl. VI.
Fig. 98.

C'est une coupe de bois de la figure d'un calice d'Eglise fort profond, dont le pied & le manche sont percés pour y introduire un cartouche de porte-feu; on range dans le fond de ce calice des serpenteaux, comme dans un pot-à-feu sur une chaffe de poudre. Ces serpenteaux ne doivent pas être si longs qu'ils ne laissent du vuide au-dessus, pour en faire une coupe capable de contenir du vin sans les mouiller, ce qui est facile à faire en collant une rouelle de carton exactement, appliquée aux côtés du vase & enduite de poix, pour empêcher que le vin ne transpire.

On y verse du vin, ensuite on met le feu sous le pied, on boit, & portant la coupe sur la tête, on attend que le porte-feu soit consommé pour faire partir les serpenteaux, ce qui arrive plus ou moins promptement suivant la qualité de la composition du porte-feu, qui doit être éprouvée, plutôt trop lente que trop vive, pour n'y être pas surpris; car s'ils partoient au moment que l'on boit, il en cou-
teroit peut-être la vie au buveur.

C H A P I T R E V.

D E S F E U X F I X E S.

IL semble que suivant l'ordre qui veut qu'on aille du simple au composé, on auroit dû parler des Artifices de feux fixes avant que de parler de ceux qui ont la force de se mouvoir en changeant de place ; mais comme il en est parmi ceux-ci qui suposent la construction des autres, nous avons crû qu'il falloit ne les mettre qu'à leur suite, d'autant plus que dans l'exécution des feux d'Artifices, on commence toujours par les fusées volantes.

I.

Des Lances à feu.

L'Artifice qu'on appelle aujourd'hui *Lances à feu* n'est pas le même que celui dont les anciens Artificiers, comme Hanzelet, nous ont donné la description, lesquels étoient de ces especes de trompes à tuyaux de bois, dont nous avons parlé ci-devant*, qui servoient aux jeux de leurs combats de nuit.

* Pag.294.

Pl. VI.
Fig. 88.

Nos lances à feu présentement ne sont que des especes de chandelles d'un feu clair & très-brillant, dont on a coutume d'éclairer les Théâtres d'Artifice, en faisant des bordures sur les parties d'Architecture les plus apparentes & les plus saillantes, lesquelles en tracent les contours par des filers d'un beau feu qui dure dans le même état pendant plusieurs minutes.

Il est aisé de juger que pour cet effet il faut que leur composition soit lente & leur cartouche fort long ; leur épaisseur ordinaire est d'environ 9 à 10 lignes , ou tout au plus d'un pouce de diamètre , & leur longueur de 12 à 18 pouces ; on ne peut gueres les faire plus longues , parce que lorsqu'elles tirent à leur fin , la flamme est en partie cachée par la longueur du cartouche.

Ayant un peu étranglé le cartouche par un bout , on le met pour le charger dans un moule dont le culot n'a point de broche , ainsi la baguette dont on se fert est massive ; on peut même les remplir sans le secours d'un moule , parce qu'on foule peu la matiere en pressant seulement un peu de la main , sans y employer des coups de maillet qu'autant qu'il en faut pour l'affermir sans faire de plis.

La composition ordinaire est de mettre sur une livre de salpêtre , une demie livre de soufre , & un quart de livre de poulverin , ou poudre pilée.

Comme il s'agit d'un feu clair & fixe , il est aisé de varier cette composition , sans crainte de la faire manquer totalement , mais seulement en diminuer ou augmenter la vivacité & la durée : ainsi chacun peut différencier cette dose à son gré suivant l'effet qui lui plaît le plus , par les épreuves qu'il peut faire à peu de frais , & en très-petite quantité. Voici plusieurs doses qui ont toutes leur mérite pour différens usages.

Quatre onces de salpêtre , deux onces de poulverin , une once de fleur de soufre.

Autre , huit onces de salpêtre , quatre onces de soufre , & autant de poulverin.

Autre de M. Waren pour les petites lances à feu de 5 à 6 pouces de long , dont on se fert pour

donner le feu au canon, aux boëtes & aux Artifices : seize onces de salpêtre, six onces de soufre, deux onces de poulverin. La raison que l'on a de se servir de ces lances au lieu de mèche ou de charbon, c'est qu'elles portent le feu à l'instant qu'on les présente, leur effet étant immanquable, au lieu que la mèche & le charbon se couvrent de cendres qui retardent la communication du feu, comme nous l'avons remarqué déjà ci-devant, page 282.

La seconde composition du même qu'il donne pour remplir les lances à feu qu'on découpe pour faire des étoiles, &c. est la même en y ajoutant deux onces de poudre.

On a coutume de faire finir les lances à feu d'illumination par un coup de fauciffon enveloppé de ficelle, de la maniere dont nous l'avons dit ci-devant pour lui faire produire un grand bruit. On fait un trou avec un poinçon au bout de la lance, & l'on y plante un tuyau de plume plein de poudre pilée, lequel entre dans la gorge du fauciffon auquel il porte le feu.

Pour attacher les lances à feu sur un théâtre, on leur met un pied de bois, toutes proportions gardées, comme aux pots-à-feu, dont la queue est aplatie & percée pour y passer un clou, ou bien on le fait en cheville qu'on plante dans un trou fait sur la piece de bois où l'on doit la poser.

On donne le feu tout d'un coup à ces Artifices par une étoupille qu'on y attache de l'une à l'autre, avec de l'amorce ou des épingles.



I I.

Des Jets de feu & Aigrettes.

On appelle de ces différens noms un Artifice qui jette des étincelles claires & brillantes, dont l'assemblage représente un jet d'eau éclairé des rayons du soleil, & en petit une aigrette de verre.

Pour lui faire pousser ces étincelles aussi loin qu'il est possible, on est obligé d'en rendre le feu très-vif, de sorte que l'épaisseur ordinaire des cartouches des fusées n'est pas suffisante. M. P. leur donne le diamètre intérieur de leur cartouche pour les petits jets jusqu'à 6 lignes, & la moitié du même au-dessus de cette capacité; ce qui revient l'un au cinquième, l'autre au quart du diamètre extérieur, au lieu du sixième qu'on donne aux fusées volantes. Il donne pour raison de la différence de cette augmentation d'épaisseur du cartouche, que le feu est plus actif dans une grande que dans une petite quantité. Observation dont on a vû que nous avons fait usage contre son sentiment dans une autre occasion.

Outre la vivacité de la composition, on employe encore un autre moyen pour faire pousser au loin les étincelles, c'est de diminuer le trou de la gorge par où le feu sort, relativement au diamètre intérieur de la matiere. Dans les fusées volantes, ce trou est de la moitié de ce diamètre, & dans les jets il n'en est que le tiers; ainsi les bases des colonnes de feu qui en sortent sont l'une le quart, l'autre la neuvième partie de celle de la matiere combustible, de sorte que la vitesse du fluide du jet doit être plus du double de l'autre, comme 9 est à 4, ce qui fait que les étin-

celles doivent être poussées le double plus loin :

Pour empêcher que la violence du feu & cette vitesse des étincelles n'élargisse l'ouverture de la gorge en consumant les bords du carton, on les couvre d'une épaisseur de poussière de terre ou de brique pilée, avec laquelle on commence à charger le cartouche, de la même manière que si on mettoit une charge de composition, en foulant à grands coups de maillet sur un culot dont la broche a la grosseur au moins égale à celle du diamètre extérieur, afin qu'elle pénètre au-delà de la gorge & de la couche de terre qu'on met au-dessus, & de plus afin qu'elle contienne le cartouche dans la situation où il doit être pour qu'on puisse le charger sans moule, attendu qu'étant épaissi comme nous l'avons dit, il fera de force suffisante pour résister à la compression de la matière foulée à grands coups de maillet lorsqu'on le charge. Cependant on a beau dire, cette opération se fait toujours beaucoup mieux dans un moule, parce qu'un coup donné à faux sur la baguette de refouloir ne dérange rien, ce qui n'est pas de même hors d'un moule.

La composition des jets n'est autre chose qu'un mélange de poulverin & de limaille de fer ; lorsqu'elle est fine, pour les petits jets, on en met le quart du poids de la poudre, & lorsqu'elle est grosse, comme pour les gros jets dont les étincelles doivent être plus apparentes, on y en met le tiers & même davantage. Cette dose peut être diminuée de force lorsqu'on se propose d'imiter des cascades d'eau, parce qu'alors au lieu de monter, les étincelles doivent tomber pour en imiter la chute des gouttes.

On y peut employer aussi les doses suivantes,

sur 8 onces de poudre, quatre onces de limaille de fer, & 3 onces de souffre : ou bien 10 onces de salpêtre, 4 onces de charbon, 5 onces de limaille de fer, & une once de souffre.

Ces matieres étant bien pilées, tamisées chacune convenablement à sa qualité & à la grosseur du jet qui décide de celle du tamis à passer la limaille de fer, comme nous l'avons dit, & bien mêlées, on en charge les cartouches comme les fusées volantes, à commencer par le bas avec une baguette ou refouloir un peu percé pour recevoir la longueur de la broche, & ensuite avec un refouloir massif à grands coups de maillets ou de battoirs de 3, 4 à 5 livres, suivant la grosseur du jet.

Le cartouche étant plein & retiré du moule ou de dessus le culot, dont la broche a laissé un trou un peu enfoncé à la gorge, on le remplit de la même composition un peu pressée avec la broche, ce qu'on appelle *engorger*, parce que si le feu s'y communiquoit trop avant tout d'un coup, il pourroit le faire crever.

On observe que lorsque la gorge est *terrée*, c'est-à-dire couverte, comme nous l'avons dit d'une épaisseur de terre foulée, le jet pousse son feu plus loin par deux raisons ; la première, parce que le trou ne s'aggrandit pas, la seconde, parce que le canal de son dégorgeement devient un peu plus long ; j'ai remarqué dans des petites fusées de la Chine que leur gorge étoit scellée d'une terre ou pâte durcie, qui servoit de tampon ou ligature à la gorge.

M. P. conseille de mettre la première charge des jets qui sont un peu gros en feu commun, parce qu'il a remarqué qu'avec cette précaution ils étoient moins sujets à crever.

Avec cette précaution il y en a encore une à prendre, c'est de ne pas faire l'orifice du dégorgement trop étroit dans l'idée que l'on a que plus il fera petit, plus il doit pousser loin, c'est même un peu trop le resserrer que de ne lui donner que le quart du diamètre intérieur quand la composition est vive.

On fait des jets de toutes grandeurs depuis 12 jusqu'à 20 pouces de long, & depuis 6 jusqu'à 15 lignes de diamètre. J'en ai fait de 8 lignes sans en resserrer la gorge & de 2 pieds de long, qui ont poussé leurs étincelles plus de 6 pieds, sans limaille de fer, dans des cartouches de bois, c'est-à-dire des bâtons simplement percés avec de longues tarières.

. I . I I .

Des Pots à Aigrettes.

Fig. 97. Pour terminer le feu de cet Artifice par une production de nouveaux feux, on fait entrer le cartouche d'aigrette dans un gros pot-à-feu de 5 à 6 pouces de diamètre, auquel l'aigrette sert de porte-feu.

Ce pot-à-feu peut être de la figure ordinaire, mais comme on se sert quelquefois d'un cartouche de balon qui est arrondi par le fond, on le cloue sur un pied de bois tout plat avec une retraite pour y appliquer le cartouche, comme on voit à la fig. 85, ou bien arrondi comme à la fig. 84, pour lui donner une apparence de vase ou pot à mettre des fleurs, dont le cartouche de l'aigrette représente le col, d'où vient que quelques Artificiers lui donnent le nom de *Pot à fleur*, mais plus communément *Pot à aigrette*. La figure 97,

en fait voir l'apparence extérieure, & les lignes ponctuées font voir celle de la garniture intérieure qui est souvent de serpenteaux à étoiles, ou de telle autre sorte de feu qu'on juge à propos.

I V.

Des Fontaines, Gerbes & Cascades de feu.

Si l'on varie un peu la couleur du feu de l'Artifice dont nous venons de parler, & sa figure extérieure par différens arrangemens, on en forme des apparences de fontaines de feu.

Pour changer sa couleur il n'y a qu'à substituer de la limaille de cuivre, ou de la poudre qu'on trouve chez les Ouvriers qui font des épingles, elle donne à ce feu une couleur verdâtre différente de celle de la limaille de fer qu'on met dans les aigrettes.

A l'égard du changement de la figure extérieure & de l'arrangement des cartouches pour représenter des jets, des gerbes, ou des cascades, il n'y a qu'à imiter l'arrangement des tuyaux de plomb qui produisent toutes les différences de fontaines, par une semblable position des cartouches remplis de ces compositions qui ne produisent que des étincelles sans flamme, comme font celles où dominant les charbons de bois dur un peu grossièrement pilés, la limaille de fer ou de cuivre, sans matières onctueuses & huileuses; en effet il n'y a point tant d'opposition entre l'apparence du feu & de l'eau qu'on se l'imagine du premier abord; car les gouttes d'eau des jets failans éclairés par le soleil, ou par quelque lumière qui s'y réfléchit ne ressemblent pas mal à des étincelles de feu: il ne s'agit donc pour représen-

ter une *gerbe d'eau* que de rassembler plusieurs cartouches pleins de matieres combustibles de cette espece, & de les allumer en même tems.

Si l'on range ces cartouches ou tuyaux en 2 lignes paralleles, & posés en situation un peu inclinée entr'eux, lorsqu'ils seront allumés ils produiront l'effet d'un berceau d'eau tel qu'on en voit à Versailles, sous lequel on pourra passer sans se brûler, pour peu qu'ils soient éloignés.

Si on les arrange comme les rais d'une roue du centre à la circonférence sur le même plan, ils produiront une apparence de soleil dont nous parlerons ci-après.

Si partant du même centre ils sont également inclinés à l'horison de bas en haut, ils représenteront un cone renversé, semblables à un verre à boire; si au contraire de haut en bas, ils formeront un cône droit semblable à une cloche de feu.

Si on les range sur des formes pyramidales, ils formeront une pyramide de feu.

Si on les couche horizontalement par lits d'inégale hauteur inégalement avancées, & que la matiere dont ils sont pleins soit lente, en sorte que les étincelles retombent sans être poussées loin, leur feu représentera une cascade.

Si les dégorgemens sont des ouvertures larges & plates, & que les tuyaux se touchent, leur feu représentera une nape d'eau dont le bassin pourra être figuré comme l'on voudra, pour faire retomber les étincelles en rond ou de touté autre figure, auquel cas les charbons qui les produisent doivent être grossierement pilés pour retomber avant que d'être consommés. Tous les tuyaux de ces Artifices peuvent être faits de poterie de terre ordinaire plutôt que de toute autre ma-

tiere, parce qu'ils peuvent être consummés par le feu s'ils sont de bois, ils se fondroient s'ils étoient de plomb ou de fer, par l'action du soufre & du salpêtre qui sont des fondans, & ils couleroient beaucoup s'ils étoient de cuivre.

Au reste, on ne peut les faire bien longs : 1°. Parce que le feu les feroit crever, ou l'étoufferoit s'il étoit trop éloigné de l'embouchure de leur dégorgement. 2°. Il resteroit en partie caché dans la longueur de son étendue. 3°. Enfin on ne pourroit facilement comprimer les matieres lorsqu'elles doivent être foulées.

Voilà donc une sorte d'Artifice qui offre un grand moyen d'inventions & de variations à l'Artificier qui voudra imiter par des étincelles de feu les agréables effets des jets, cascades, & autres modifications des eaux éclairées du soleil.

V.

Du Soleil brillant.

Cet Artifice qui est un des plus apparent pour l'exécution d'un spectacle, imite si bien le soleil par le brillant de sa lumiere, qu'il cause ordinairement des exclamations de surprise parmi les spectateurs, au moment qu'il paroît subitement.

Sa construction n'est autre chose qu'une grande quantité de jets ou de fusées à aigrette, rangées en forme de rayons autour d'un centre.

La composition de la matiere combustible peut être la même que celle des aigrettes, ou si on la veut plus simple, il suffit de mettre sur trois parties de poudre, une de limaille de fer ou d'acier neuve, c'est-à-dire qui ne soit pas rouillée, & passée par un tamis médiocrement fin. On s'est

Pl. VIII.
Fig. 101.

piqué dans quelques Artifices à Paris de faire des soleils d'un diamètre de grandeur extraordinaire, auxquels on donne le nom de *Gloire*: car on lit dans la description de celui qui fut fait en 1739 sur le Pont-neuf, à l'occasion du Mariage de Madame Première de France, qu'il y en avoit un sur l'entablement du Temple de l'Hymen, qui avoit *soixante pieds de diamètre*, ce qui demande aussi des fusées & un arrangement au-dessus de l'ordinaire, auquel il sera aisé de parvenir après avoir connu le moyen de les arranger & grossir quand on le jugera à propos.

Suposant qu'on veuille faire un soleil de grandeur au-dessus de la moyenne, on prend des fusées à aigrettes d'environ 20 lignes de diamètre & de 15 à 20 pouces de long * qui jettent leur feu à 12 & 15 pieds de hauteur; laissant un pied de vuide dans le milieu, il en résulte un soleil de 25 à 30 pieds de diamètre: si l'exaltation des flammes augmente à peu près en raison des carrés des surfaces des mêmes matières combustibles, comme je crois l'avoir remarqué, * il est visible que pour faire un soleil du diamètre de 60 pieds, il a fallu des fusées à aigrettes au moins de 4 pouces de diamètre pour qu'elles ayent pû jeter leur feu à 28 ou 30 pieds de distance, qui font la moitié de ce diamètre, y compris l'espace vuide du milieu qu'occupent les longueurs des cartouches des fusées.

Puisque les fusées peuvent si fort varier de grandeur, & que la durée de cet Artifice dépend de leur longueur, ou de la répétition des rangs de ces fusées, il est clair que les moyens de le former peuvent aussi beaucoup varier.

Sur quoi il faut observer qu'on ne peut se dis-

* Car on peut leur donner jusqu'à douze diamètres.

*Page 114.

penfer de laisser au milieu du soleil un espace vuide d'une grandeur proportionnée à la grosseur des fusées & au nombre qu'on y en veut mettre, à cause qu'elles doivent être rangées en rayon, & que l'espace compris par ces rayons diminue toujours à mesure qu'il approche du centre.

Je m'explique par un exemple, suposant qu'on se serve de fusées de 20 lignes de grosseur, il est évident que si on mettoit leurs têtes au centre, il n'y en auroit que deux qui puissent y être appliquées immédiatement; trois commenceront à laisser un espace triangulaire, quatre un quarré, cinq un pentagone, &c. de 20 lignes de côté, de sorte qu'une douzaine de ces fusées qui se toucheroient par leur tête, laisseroient nécessairement un vuide de 7 pouces de diamètre.

Fig. 1011

D'où il suit que le vuide du milieu est déterminé par le nombre des fusées qu'on veut employer à faire le soleil, & que réciproquement le diamètre du vuide détermine le nombre des fusées, parce qu'elles doivent toutes se toucher. Ainsi suposant qu'on veuille y employer trois douzaines de fusées qui donnent une circonférence de cinq pieds, le diamètre du vuide sera d'environ 19 pouces.

On voit par cette observation que pour attacher les fusées, il faut leur préparer pour assiete un anneau de la largeur que donne la longueur des fusées, & d'une ouverture fixée par leur grosseur & par leur nombre; cet anneau peut être fait d'un assemblage de planches, mais il est plus solide de le faire de deux cercles de fer concentriques liés par 4 ou 6 entre-toises, comme *ab, c, d, y* ajoutant des queuës percées *Q* pour qu'on puisse le

clouer solidement sur des pieces de bois, placées exprès sur le théâtre des Artifices où il doit être exposé.

Cette carcasse de l'Artifice étant faite, il ne s'agit plus que d'y appliquer ces fusées avec du petit fil de fer recuit pour être plus flexible, en les dirigeant toutes du centre à la circonférence, & les attachant aux deux bouts sur les cercles de fer préparés pour les y arranger, la gorge tournée en dehors, on y fait ensuite passer une étoupille bien attachée sur chacune & enfermée dans des cartouches, s'il faut éviter le feu des Artifices qu'on doit faire jouer avant le soleil.

Comme la durée de cet Artifice ne seroit pas considérable s'il n'y avoit qu'un rang de fusées, on la prolonge par un second rang qui prend feu lorsque le premier est consommé; on peut même si l'on veut y en ajoûter un troisième pour tripler cette durée.

La maniere de disposer ce second rang est à peu près la même que la première, observant seulement qu'afin qu'elles ne prennent pas feu avant le tems, leurs gorges doivent être couvertes & un peu éloignées des premières, soit en les reculant comme lorsqu'elles sont séparées par des rouelles de bois *r, o, u, e*, ou en les rapprochant du centre si elles sont sur un même plan, comme sur le double anneau de fer dont nous avons parlé fig. 101.

Fig. 104.

Tout l'art de la communication des feux ne consiste qu'à lier à la tête qui n'est pas étranglée, un porte-feu fait d'un cartouche vuide, dans lequel on fait passer une étoupille, ou qu'on remplit d'une composition un peu vive sans être foulée.

Ce porte-feu doit être collé dans l'intervalle

des deux cartouches rebouché par les deux bouts, pour recevoir & donner le feu par des ouvertures faites à ses côtés, l'une au bout d'en bas, l'autre à celui d'en haut, ainsi que l'on voit dans la figure 102, où la première fusée est A B qui a sa gorge en A, sa tête non étranglée, mais seulement fermée ou bouchée par un papier collé; le long d'une partie de cette fusée est collé le cartouche P qui reçoit le feu par une ouverture F, de laquelle sort une étoupille qui passe par ce trou F fait dans le porte-feu, & qui en sort par le trou f du haut pour entrer dans la gorge C de la seconde fusée C D du second rang. Fig. 102.

Il est visible que s'il y avoit trois rangs, on devroit observer la même disposition du second à l'égard du troisième pour y porter le feu, mais cet arrangement sur un même plan ne convient pas, parce qu'il laisse trop d'intervalle d'une gorge de feu à l'autre, il vaut mieux que le feu soit continu ou sans une interruption sensible; c'est pourquoi en ce cas il est plus à propos que les rangs soient placés les uns devant les autres, & séparés par des cloisons de bois ou de carton, comme à la fig. 104.

Lorsqu'on met plusieurs rangs de fusées, on peut, pour varier le spectacle, teindre les feux de chaque rang des couleurs inégales dont la lumière du soleil est susceptible en apparence, par l'interposition des vapeurs de la terre ou des nuées, comme du clair brillant, du rougeâtre, du pâle, & du verdâtre: sur quoi on peut relire ce que nous avons dit à la page 35, première Partie, de la manière de teindre le feu par le mélange de la limaille de fer, ou de cuivre, du charbon de chêne pilé, de la poudre de buis, &c.

Comme il ne convient pas que le centre du soleil, qui est l'espace compris entre les têtes des fusées, & celui qu'occupent les longueurs des corps de fusées doubles en rayons opposés, soit obscur, on y colle un papier huilé qu'on peint de la figure d'un visage d'Apollon attribué au soleil, ou de quelques rayons de feu qu'on éclaire par derrière par le moyen des lampions ou lances à feu un peu éloignées, crainte d'embrâser ce papier; pour plus de sûreté on peut y mettre de la corne ou du verre peint de couleur d'aurore ou jaune, avec des couleurs transparentes qui n'ayent pas assez de corps pour le rendre trop opaques, comme la gomme gutte.

Lorsque l'intervalle de ce centre est d'un diamètre plus grand que de 20 à 30 pouces, on peut mettre au centre du soleil une girandole, ou roue de feu (dont nous allons parler) qui y forme un tourbillon pendant que le reste du soleil jette ses rayons au dehors, observant que les feux de l'un & de l'autre Artifice soient exactement de la même couleur.

Il est visible qu'on peut étendre la surface du feu du soleil, en faisant plusieurs rangs de fusées attachées sur des cercles de fer concentriques & plus grands les uns que les autres, comme A B C D, c'est par ce moyen qu'on a fait à Paris de ces soleils qu'on dit avoir eu 60 pieds de diamètre.

V I.

Des Girandoles.

Le mot de *Girandole* signifie plusieurs choses en notre langue en fait de meubles, de bijoux & même de lustres d'illuminations dont il ne s'agit pas ici.

Ce que nous appellons de ce nom en fait d'Artifice de l'étimologie Italienne *Girare*, qui veut dire *tourner*, devroit signifier toute sorte de feu tournant sur son centre; mais comme nous sommes esclaves des usages de la langue, nous sommes obligez de faire une division de trois Artifices qui ne sont par leur effet qu'une seule chose.

Premierement, lorsque le feu tournant est dans un plan vertical on l'appelle *Soleil tournant*.

Secondement, lorsqu'il est dans un plan horizontal on l'appelle *Girandole*, c'est la division qu'en fait M. P. qui est l'Auteur le plus moderne.

Il est évident que cette modification de situation ne méritoit pas une différence de nom.

Je crois pouvoir faire une division mieux fondée sans faire attention à celle-là.

1°. J'appellerai *Girandole en rouage* celle dont l'Artifice est monté sur une roue comme à la fig. 106, dont l'effet est de produire une épaisse circonférence de feu par une vive rotation sur son axe.

2°. J'appellerai *Tourniquet* cet Artifice qui est semblable à celui du *Bâton à feu* de Siemienowicz, dont on vient de parler, page 300, fig. 99. auquel on a fait seulement un peu de changement à la gorge, en la fermant par le bout & l'ouvrant par le côté. Fig. 103

3°. J'appellerai enfin *Soleil tournant* toute *Girandole* dont le centre de révolution ne sera pas vuide de feu comme les deux précédentes.

V I I.

Des Girandoles en rouages.

On fera faire par un Menuisier ou un Tourneur

Fig. 106. une roue de bois léger, dont les jantes ne soient pas circulaires, mais en ligne droite, en poligone de tel nombre de côtés que l'on voudra y employer de fusées, comme 6, 8, 12, &c. & des mêmes longueurs que peuvent occuper ces fusées couchées sur les jantes; & afin qu'elles y soient mieux assises & même un peu emboîtées, il convient que le bois soit creusé en canal concave cylindrique, proportionné à leur diamètre pour les y assujettir mieux par deux ligatures à chaque bout.

On fait quelquefois de si petites girandoles qu'il n'est pas nécessaire de faire faire des roues à rays & à jantes, mais contourner seulement un bout de planche en pentagone, ou en exagone, percé au milieu pour y passer un essieu.

Pourvû que la roue soit partout également bien équilibrée, il importe peu qu'elle soit grande ou petite, en situation verticale ou horifontale; cependant comme cette dernière est plus propre au mouvement que la verticale, il est clair que les fusées qui en doivent être les motrices, n'ont pas besoin d'autant de force que celles qu'on destine aux roues verticales, ainsi toutes sortes de fusées massives, c'est-à-dire, qui ne sont pas percées suivant leurs axes comme les volantes, auroient toujours assez de force pour faire tourner une roue, à moins qu'elle ne fût d'un grand diamètre, & assez chargée pour que le frottement des pivots ne fît beaucoup de résistance au mouvement; en ce cas les ayant frotté d'huile, il suffira d'y mettre une première fusée percée pour donner le branle à la roue, après quoi les massives l'entretiendront facilement, parce que la première impression subsiste long-tems après les premières révolutions.

Si la roue est en situation verticale, il sera sans doute un peu plus difficile d'entretenir la rotation, particulièrement si elle est un peu chargée; alors il sera bon de garnir les jantes de fusées percées au moins à moitié de leur longueur, ce que l'on peut faire après les avoir chargées massives, avec un vilbrequin comme l'on perce du bois. Par le moyen de ces trous & de la force de la composition on augmentera ou diminuera la vitesse de la rotation comme on le jugera à propos; ces petites attentions demandent quelques épreuves, parce qu'elles dépendent de la perfection de la roue qui est mise en mouvement avec plus ou moins de force pour la vitesse qu'on veut lui donner.

Il est évident qu'on peut prolonger la durée d'une girandole en multipliant le nombre des fusées, ce qui peut se faire en deux façons, ou en aggrandissant le diamètre de la roue, ou en doublant les rangs des fusées sur les jantes.

Cette dernière façon est plus en usage que l'autre & susceptible d'une agréable variété, en ce que le premier rang ayant fait tourner la roue dans un sens, par exemple à droite, le second peut la faire tourner en sens contraire à gauche.

L'autre variété est qu'on peut faire les premières fusées d'un feu commun, & les secondes d'un feu brillant.

Cette variété peut aussi avoir lieu dans un seul rang, en mettant alternativement une fusée de feu rouge & l'autre de feu clair.

Le reste de la construction de l'Artifice se présente de lui-même. Premièrement, en ce qui concerne la roue il faut avoir attention que son axe soit assez ferme pour ne pas vaciller, & que son

bout qui déborde le moyeu, soit garni d'une clavette faite en S pour empêcher la roue de se dégager en dehors, la suposant retenue en dedans.

Secondement, quant à l'arrangement des fusées, elles doivent être couchées sur les jantes dans le même ordre, la tête de l'une contre la gorge de l'autre, afin que lorsque la premiere finit elle donne feu à la suivante, ainsi de suite, par une communication de feu bien assurée, soit par le moyen des étoupilles couvertes de gros papier qui empêche le feu de les enflammer trop tôt, ou par le moyen des porte-feux en cartouches qui produisent le même effet; & comme la premiere fusée de la roue a sa gorge près de la tête de la derniere, il faut prendre des précautions pour qu'elle n'y mette pas le feu. Premièrement que cette tête soit bien bouchée avec un tampon de papier mâché, ou une charge de terre argileuse sèche, & pour plus grande sûreté, contre le feu impétueux qui frappe dessus, on met sous la gorge de la premiere, une plaque de fer blanc de 5 à 6 pouces de long, pour détourner le feu de cette gorge de dessus la tête de la derniere, particulièrement si le poligone de la roue est d'un plus grand nombre de côtés que de 6, parce que plus il y en a, plus l'angle de rencontre des jantes qui est le même que celui des fusées qu'on y attache, rapproche la direction du feu de la gorge, sur la tête contigue précédente qui est celle de la derniere fusée de la girandole, parce que plus il devient obtus, plus il approche de la ligne droite.

Toutes les fusées étant liées par les deux bouts sur leurs jantes, on les couvre de gros papier collé au moins sur les angles pour les y assujettir & empêcher que les étincelles de feu qui suivent le con-

tour de la roue en tournant, ne s'influent dans les intervalles des porte-feu des têtes & des gorges.

On doit user des mêmes précautions lorsqu'on double les rangs des fusées, en les séparant par une cloison de carton, qui empêche que le feu du premier rang ne passe au second avant le tems, ce qui demande beaucoup d'attention, & dépend aussi de la façon des jantes qui peuvent être assez larges pour contenir deux rangs à côté l'un de l'autre, ou auxquelles on en peut attacher par les côtés si elles ne le font pas.

Nous ne disons rien de la grandeur des roues, elle est arbitraire; communément elles sont de 15 à 20 pouces de diamètre, à six pans, quelquefois à 8; on en voit dans les spectacles pyriques qui ne sont qu'à 5 pans & fort petites, suivant la longueur & grosseur des fusées qu'on y doit attacher, qui sont ordinairement de la grosseur de celles qu'on appelle *partement*, qui n'ont gueres que cinq pouces de long.

Si l'on se propose une roue à six pans, la longueur de la fusée détermine celle des rays de la roue, par la propriété du cercle circonscrit à l'hexagone, dont la corde est égale au rayon: pour 8 fusées le rayon doit être, à peu près, un tiers plus long; cette longueur est facile à trouver pour toutes sortes de polygones, ou en les dessinant, ou par la Géométrie élémentaire.

Parce que le nombre des pans donne l'angle du centre, la longueur de la fusée qui est celle du côté, donne la base dans un triangle isoscele, & les angles à cette base sont la moitié du supplément à deux droits de l'angle du centre.

A l'égard de la détermination des longueurs des fusées à mettre sur les jantes, il n'y a pas de

322 T R A I T E' D E S F E U X
proportions à garder comme aux fusées volantes ;
on peut les faire plus longues relativement à leurs
diamètres.

Il faut cependant éviter un ralentissement de mouvement qui peut en arriver lorsqu'elles finissent ; parce que la suivante venant à s'allumer avec plus de vitesse, cause une succession de mouvement différent, dont l'inégalité est un défaut dans cet Artifice.

V I I I.

Des Girandoles en tourniquets.

Nous avons déjà dit quelque chose de cet Artifice en parlant des fusées volantes figurées, &
* Pag. 300. nous avons remarqué ailleurs * que c'est réellement le même que cet ancien qu'on appelloit bâton à feu, avec cette seule différence que les fusées dont il étoit composé étoient ouvertes par le bout, & que les girandoles ont leur gorge par le côté, ce qui les fait tourner avec beaucoup plus de vitesse, de sorte que le feu paroît continu comme aux girandoles à rouage.

Les avantages qu'il a sur les roues, sont premièrement que sa construction est plus simple, un tourniquet de bois en fait toute la machine. 2°. On peut lui donner autant de branches que l'on veut pour mieux nourrir le feu. 3°. On peut donner de la largeur à la roue de feu en faisant plusieurs trous aux côtés de la fusée, il est vrai aussi qu'elle en durera moins, à quoi on peut suppléer en donnant le feu aux fusées des branches du tourniquet successivement, par une étoupille de communication couverte de papier collé, ou enfermée dans un cartouche, partant du fond de la

premiere fusée au trou de gorge de la seconde ; & comme il faut qu'il se plie en passant autour de l'anneau du tourniquet, on découpe ce cartouche, servant de porte-feu, par des entailles qui facilitent cette tournure circulaire, qu'on arrête & ferme par des bandes de papier collé, c'est ce qu'on appelle un cartouche *brisé*.

Pour opérer avec plus d'art on pourroit faire des cartouches annulaires exprès, suivant la maniere que nous avons donné au commencement de cette II. Partie, page 70.

Le nombre des tenons adhérens à l'anneau du tourniquet est sans doute arbitraire, suivant la quantité de fusées qu'on veut faire pirouetter ensemble ou successivement ; il est visible que plus il y en aura, plus la rotation augmentera de vitesse si elles tournent ensemble, & au contraire si elles tournent successivement, parce que dans le premier cas, le nombre des impulsions augmente, & dans l'autre la charge des fusées massives qui ne sont pas enflammées est un obstacle à surmonter ; si le tourniquet est en situation verticale, il faut une nouvelle force pour l'élever à chaque moitié de révolution, l'autre moitié étant aidée par la chute de son poids.

On fait produire différens effets & différentes figures aux girandoles en tourniquets, par la seule position & direction des trous percés dans les cartouches de leurs fusées.

Premierement, il est indispensable pour le premier mouvement qu'il y ait un trou percé par le côté, ou dans le plan de la rotation, ou approchant un peu plus haut ou un peu plus bas, le feu qui sort de celui-ci produit en tournant une circonférence de feu ; mais si l'on perce un autre trou

324 TRAITE' DES FEUX
dans la partie supérieure dans une direction inclinée, le feu qui sort par celui-ci produit la représentation d'une jatte en sebille, ou d'un cône tronqué renversé.

Si au lieu de l'incliner, on le fait perpendiculaire au plan de rotation en dessus ou en dessous, il produit celle d'un cylindre ou d'une colonne de feu.

Si l'on fait jouer les fusées opposées successivement, par des communications de feu couvertes, comme nous l'avons dit, & les perçant en sens contraire, on verra aussi la reprise changer de direction de rotation.

I X.

Usage des Girandoles pour représenter plusieurs figures rondes de différens contours suivant leurs profils.

Il est connu à tout le monde que par une prompte rotation d'une ligne ou d'un corps autour d'un axe, particulièrement en feu, on croit voir chacun des points de sa surface comme autant de lignes courbes continues, & chaque ligne de feu, comme une surface sans interruption; d'où il résulte: 1°. Que si l'on attache une fusée quelconque à la jante ou au ray d'une roue tournant avec vitesse sur son centre, les étincelles qui en sortent se disposent en une épaisse circonférence de feu, si sa direction est tangente à la roue; mais si cette direction est perpendiculaire au plan de cette roue, le jet formera l'apparence d'un *cylindre de feu*.

2°. Si au lieu d'être perpendiculaire à ce plan il lui est incliné vers l'axe, son jet formera l'ap-

parence d'un *cone fermé*, si ses étincelles s'étendent jusqu'à la prolongation de l'axe ; ou si elles n'y parviennent pas, celle d'un *cone tronqué* par le haut. Si au lieu d'être incliné vers l'axe, il panche en dehors, il en résultera un *cone tronqué renversé* si le jet pousse son feu de bas en haut.

3°. Si au lieu du feu d'étincelles d'une fusée, qui sont emportées & détournées de la direction du jet d'autant plus que le mouvement de rotation est vif, on fait tourner par le moyen d'une girandole, ou d'un rouet à corde sans feu (comme sont ceux à filer ou dévider des Manufactures d'étoffes) un corps enflammé d'un feu fixe en charbon, comme par exemple un demi-cercle ou un cercle entier sur son diamètre, on produira une parfaite représentation de *Sphere de feu*.

4°. Si au lieu d'un demi-cercle on fait tourner de même une demi-Ellipse, ou une Ellipse de bois frotté de camphre allumée, ou de fil de fer enveloppé d'étoupes imbuës de compositions lentes, on produira par une vive circonvolution l'apparence d'un *Spheroïde allongé* en œuf, si l'Ellipse tourne sur son grand axe, & *applati* comme un oignon, si elle tourne sur son petit axe.

5°. Si au lieu d'un contour de courbe régulière, on fait tourner une ligne mixte de différentes portions de courbes & lignes droites contigues, comme par exemple le profil d'un vase, il est clair que par le moyen du tournoyement autour d'un axe fixe, ce contour enveloppé de matières combustibles enflammées, autres que celles qui produisent des étincelles, formera une apparence parfaite d'un vase de feu.

Je dis d'autres matières que celles qui produisent des étincelles, parce que la vitesse du mou-

vement des parties de la ligne qui forme le contour du profil tournant autour d'une axe, seroit inégale en raison des distances de chacun de ses points à leur axe de circonvolution; d'où il résulte que par l'effet de la force centrifuge, les étincelles seroient jettées plus loin dans les parties les plus saillantes que dans les rentrantes, ce qui changeroit le contour de ce profil.

X.

Des Pots d'Escopeterie.

On fait certaines piéces d'Artifices uniquement pour produire beaucoup de bruit, comme si l'on vouloit imiter les salves de la Mousqueterie; les plus considérables sont les boétes de fer ou de fonte B qui imitent assez bien le bruit du canon.

Fig. 63.

On sçait que cet Artifice est l'ouvrage d'un Fondeur & non d'un Artificier, & que toute son exécution ne consiste qu'à la charge de poudre grenée dont on le remplit, & qu'on y enferme par un tampon de bois poussé à force, lequel s'opposant à la sortie de la flamme cause une forte explosion; il suffit de montrer ici la forme de cet

Fig. 63.

Artifice à la fig. 63.

Le second Artifice pour imiter la Mousqueterie est le *saucisson*, tel que nous l'avons décrit à la page 206. Chap. III.

Le troisieme, sont les marrons dont nous avons parlé à la page 209.

Le quatrieme, sont les *Peterolles* dont nous avons parlé à la page 210, ils sont faits de papier plié & lié en paquets de 5 ou 6 coups, ce

pl. V.

Fig. 67. que la plupart des enfans & des écoliers sçavent faire, Voyez la fig. 67.

C'est de ces trois derniers Artifices dont on fait un amas qu'on renferme dans une boîte pour faire en petit, une escopeterie semblable à celle d'un bataillon qui tire pour faire une salve.

Il importe peu de qu'elle figure soit cette boîte ; pourvû qu'elle ne soit pas de matiere à pouvoir jeter des éclats sur les spectateurs, qui puissent les blesser, c'est pourquoi il convient de les faire de carton & de quelque forme agréable, comme des globes ou des vases, lorsqu'elles doivent être placées sur un théâtre d'Artifice pour en faire l'ornement pendant le jour. Leur grandeur doit être proportionnée à la quantité de coups qu'elles doivent produire, un globe d'un pied de diamètre peut contenir près de 1000 saucissons, & par conséquent faire une salve plus grande qu'un bataillon d'infanterie, chaque coup étant égal au bruit d'un coup de fusil ; mais comme il faut un peu trop de travail pour bien faire cet Artifice, on se contente de lui substituer des peterolles qui en font un peu moins, mais en plus grand nombre dans le même volume, à moins de frais & de tems.

De quelque figure qu'on veuille faire la boîte ou pot d'escopeterie, on trouvera au commencement de la seconde Partie, pag. 68, la maniere de la composer de pieces de carton découpées, lesquelles étant réunies & collées ensemble formeront parfaitement la figure désirée dans laquelle il faut ménager une ouverture pour charger le pot ; on la ferme ensuite d'un couvercle bien collé : si la figure est sphérique, cette couverture est une calotte de sphere qu'on met sur la charge, & si c'est un vase comme celui qui est dessiné à la premiere Planche figure 10, on en réserve la

Pl. I.
Fig. 10.

partie supérieure qu'on y ajoute après coup.

De quelque figure que soit le pot on ne peut se dispenser de lui faire un pied de bois tourné avec une cheville pour être planté dans une pièce de charpente du théâtre, comme les pots-à-feu & les trompes; si le pot est sphérique il faut que le dessus de ce pied soit creusé d'une concavité qui puisse s'adapter au cartouche, pour pouvoir l'y attacher par 3 ou 4 cloux plantés dans son fond; s'il est en forme de vase, il convient que le pied en fasse fond, & que le cartouche y soit cloué & collé par dehors, après quoi, en peignant le tout, le vase ne paroît plus que d'une pièce.

Le pot étant préparé, on met au fond une petite poignée de poulverin sur lequel on met un rang de fauciflons, de marrons ou de peterolles bien amorcées de pâte de poudre; sur ce premier rang on répand encore de la poudre en poussier pour y étendre un second lit comme le premier, puis un troisième & un quatrième, en continuant de même jusqu'à ce que le pot soit rempli.

Au lieu de remplir les intervalles des lits d'Artifices avec du poulverin, on peut y mettre du coton applati trempé comme les étoupilles, qu'on appelle coton *en feuilles*, sur lequel la garniture s'arrange bien, & prend feu successivement sans qu'il soit nécessaire de remplir tous les intervalles des vuides que laissent les Artifices.

Lorsque le pot est chargé, on fait passer au travers du couvercle une lance-à-feu, ou un simple porte-feu en cartouche plein de poudre mêlée de charbon, dont on couvre le bout amorcé d'un petit chapiteau de carton mobile, pour empêcher que le feu n'y pénètre que lorsqu'on voudra le décoëffer.

Des Eclairs ou jets de flammes.

Nous avons parlé ci - devant des fontaines ou jets de feu d'étincelles , ici nous parlerons de ceux qui ne sont qu'une pure flamme.

Toutes les liqueurs spiritueuses & sulphureuses comme l'eau de vie, l'esprit de vin & un grand nombre d'autres semblables connues en Chimie, étant jettées sur le feu d'une chandelle ou encore mieux d'une lance à feu, s'allument en l'air si subitement, que la flamme s'étend dans tout l'espace où elle se trouve dans l'instant qu'une de ses parties touche le feu, & se consume avant qu'elle ait eu le tems de retomber, ce qui produit l'effet d'un éclair; ainsi pour en faire paroître un sur un théâtre d'Artifice il n'y a qu'à en pousser une bouffée avec une seringue par dessus des lances à feu.

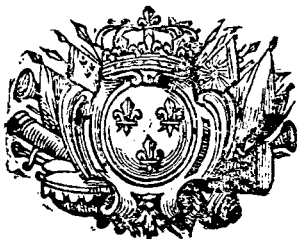
Il est une sorte d'eau plus particulièrement propre à cet effet, qu'on appelle par cette raison *eau ardente*, dont voici la composition.

On met dans une cornue, ou dans un vase bien luté deux pintes de bon vinaigre, avec une bonne poignée de tartre de Montpellier, & autant de sel commun, & l'on fait distiller ce mélange pour en tirer l'eau ardente; quelques uns y ajoutent du salpêtre, sans cependant qu'on s'aperçoive d'un plus grand effet, mais on peut en diversifier la flamme, en mêlant dans la composition de l'ambre & de la colophone.

On prend de cette eau dans une seringue & on la jette de loin sur des lumieres de feu de quelque espece qu'elles soient, elle s'enflamme en

330 T R A I T E ' D E S F E U X
l'air & disparoît en un instant comme un éclair.

Cette eau est encore fort bonne pour humecter les compositions d'Artifices qu'on veut reduire en pâte. Au lieu de cette eau on peut se servir (pour produire une flamme subite) d'une simple poudre de resine pilée & passée dans un tamis fin, en la jettant sur des flammes de lumieres ordinaires, ou sur des lances à feu, elle s'enflamme & se dissipe en un instant; ces Artifices sont de si peu de durée qu'on s'en fert dans les théâtres de spectacles où l'on veut imiter les éclairs.





I I. S E C T I O N.

DES ARTIFICES POUR BRULER SUR L'EAU ET DANS L'EAU.

LA rareté des choses, ou l'impossibilité apparente de les faire, en fait ordinairement la valeur : l'opposition de deux élémens aussi contraires que le feu & l'eau, semble les rendre incompatibles, & l'on ne peut s'empêcher d'être surpris de voir le feu subsister quelques tems sur l'eau & dans l'eau ; cette surprise cause un plaisir qui donne un grand relief aux Artifices aquatiques, quoique dans le fond ils n'ayent rien de plus merveilleux que les autres, comme on le verra ci-après.

Premièrement, l'expérience fait voir qu'une grande partie des autres Artifices étant bien allumés & jettés sur l'eau, ne s'y éteignent pas lorsque la dose de salpêtre & de souffre ou de quelque bitume domine sur les autres matieres. J'entens sous le nom de bitume plusieurs huiles & matieres résineuses parmi lesquelles le camphre tient le premier rang ; il y a deux manieres d'unir ces matieres pour donner de l'activité à leur feu.

L'une est de les réduire en pâte en les pétrissant avec de l'huile, qui empêche que l'eau ne puisse s'insinuer dans les matieres sur lesquelles elle peut agir pour empêcher l'action du feu.

L'autre est de renfermer ces matieres réduites en poudres séches dans des cartouches gaudronnés par dehors, ou enduits de cire, de suif, d'huile, ou de matieres résineuse, de maniere que l'eau ne puisse s'y insinuer & empêcher qu'elles ne s'enflamment.

Voici un recueil de différentes compositions tirées des anciens Artificiers, Siemienowicz & Hanzelet, lesquelles quoique différentes, sont bonnes & éprouvées pour brûler sur l'eau, il n'y a de différence que d'un peu plus au moins de vivacité ou de lenteur ou de clarté de flamme.

Différentes doses de composition pour les Artifices qui doivent brûler sur l'eau & dans l'eau.

I.

Sur trois parties de poudre, deux de salpêtre, & une de soufre.

I I.

Deux parties de salpêtre, une de poudre, une de soufre.

I I I.

Sur une livre de poudre 5 livres de scieure de bois, 3 livres de soufre, 6 livres de salpêtre.

I V.

Sur 8 livres de salpêtre, 2 de soufre, 2 de scieure de bois bouillie dans de l'eau de salpêtre & puis séchée, un quart de livre de poudre, 2 onces de rapure d'yvoire.

V.

Une livre de soufre, trois de salpêtre, une once

& demie de camphre, une once de vif-argent pilé avec le camphre & le foudre.

V I.

Sur trois livres de falpêtre, deux livres & demie de foudre, demie livre de poulverin, une livre de limaille de fer, un quart de livre de poix Grecque.

V I I.

De Hanzelet.

Sur deux livres & demie de poudre, trois livres & demie de falpêtre, une livre de poix blanche, une livre de foudre, un quart de livre d'ambre jaune rapé, demie livre de verre groffierement pilé, & demie livre de camphre.

V I I I.

Une livre de scieure de bois, quatre livres de falpêtre, une livre de foudre.

I X.

Sur deux parties de poudre mefurée en volume comme avec une cuilliere, huit de falpêtre, six de foudre. Ce mélange étant bien pulvérisé on l'arrosera avec deux parties d'huile de lin & une d'huile de terebentine, dans laquelle on aura fait fondre un peu de camphre comme la grosseur d'un œuf sur trois chopines, & un peu moins de cire jaune. Faites de tout cela une pâte dans laquelle vous jetterez encore quatre parties de charbon tamisé & un peu de foudre groffierement pulvérisé.

X.

Sur cinq livres de poudre, trois livres de salpêtre, deux livres de soufre, une livre de poix blanche, un quart de livre de camphre, une livre de térébentine, autant d'eau de vie & d'huile de lin, demie livre de verre pilé, & autant de sel commun.

X I.

Sur quatre onces de poudre, autant de soufre, demie once de camphre, deux tiers d'onces de vis argent; ces trois derniers pilés ensemble dans un mortier.

X I I.

Salpêtre, poudre & soufre, de chacun une livre, & demie livre de camphre.

Compositions qui s'allument avec de l'eau.

Nous venons de donner les compositions des matieres, lesquelles étant bien enflammées ne s'éteignent pas dans l'eau. Il s'agit à présent d'une chose plus surprenante, qui est d'en faire où l'eau sert de boute-feu pour les enflammer.

Sur quoi il faut être prevenu, que quoique les effets de ces compositions soient immanquables dans une matiere un peu considérable, il n'en est pas de même dans un petit volume où la fermentation n'est pas suffisante pour causer une inflammation; au reste je ne suis garant que de celles où domine la bonne chaux.

I.

De Hanzelet.

Prenez trois livres d'huile de lin, une livre d'huile de brique, autant d'huile de jaune d'œuf, huit livres de chaux vive récente; mêlez ces matières, jetez dessus un peu d'eau & vous verrez qu'elle s'enflammera.

I I.

Du même.

Pierre qui s'allume avec de l'eau. Prenez de la chaux vive récente, de la tuthie non préparée, du salpêtre en roche, de chacun une part; réduisez le tout en poudre pour le mettre dans un sachet rond d'une toile neuve; placez le entre deux creufets parmi de la chaux vive en poudre, les creufets étant bien liés avec du fil de fer recuit, il faut encore les lutter & les mettre au four à chaux, cette mixtion s'y convertit en une pierre qui s'allume lorsqu'on l'humecte d'eau ou de salive; je n'en ai pas fait l'épreuve.

I I I.

De Siemienowicz.

Prenez dix livres de salpêtre, six livres de soufre vis, vingt livres de chaux vive; mêlez le tout, & vous en verrez l'effet en le mouillant un peu avec de l'eau.

I V.

Du même.

Six livres de salpêtre, quatre livres de soufre,

une demie livre d'encens, autant d'huile de lin, quatre onces de pétreol, huit livres de poudre à canon, douze livres de chaux vive & une livre de jus d'oignon.

V.

De Fronsberger.

Prenez égales portions d'encre, de soufre & d'huile de jaune d'œuf, que vous mettrez dans une poële de terre vernissée & les ferez bien frire ensemble sur un feu de charbon, enforte qu'après une longue ébullition la matiere ait acquise la consistance d'une confection; ajoûtez y encore un quart de cire & l'incorporez bien avec le tout, enfin renversez cette mixtion dans une vessie imbuë d'huile & bouchée avec un peu de cire, afin qu'il n'y puisse point entrer d'eau: cette composition étant arrosée de quelques gouttes de pluye s'enflamme, & même seulement au vent humide; je ne l'ai pas éprouvé.

V I.

Autre du même.

Prenez égales portions de chaux vive de Venise, de gomme Arabique, de soufre & d'huile de lin; mettez le tout en une masse, & lorsque vous en voudrez voir l'effet, arrosez la d'un peu d'eau qui l'embrâsera en peu de tems.

Ces compositions me paroissent avoir des parties inutiles & trop recherchées, apparemment pour rendre le secret difficile, comme lorsqu'on y fait entrer de la pierre d'aimant, que j'ai supprimé à la deuxième recette de Hanzelet, & du vif argent; quoiqu'il en soit, il est vrai que la plus grande
partie

partie réussissent, & pourroient avoir leur usage dans un Artifice qu'on voudroit allumer d'une maniere surprenante, en commençant par une asperſion d'eau.

Il y a une autre ſorte de compoſition de poudre ſèche qu'on conſerve dans de petites phioles de verre bien bouchées, & qui prend feu ſitôt qu'on lui donne de l'air; ce ſecret n'eſt pas rare, car j'ai vû un ſoldat qui ſe diſoit du Régiment de Perche, qui nous en vendoit de petites bouteilles d'un pouce de long, pour une piece de douze ſols, au Camp du ſiege de Philisbourg; mais comme c'eſt une matiere dangereuſe, en cas que la bouteille ſe caſſe & prenne l'air, je ne conſeille à perſonne d'en avoir chez ſoi, ni dans ſes malles.

I.

Préparation des Cartouches pour l'eau.

Plusieurs ſortes de matieres ſont bonnes pour les cartouches des Artifices qui doivent brûler ſur l'eau, pourvû qu'ils ſoient bien enduits de quelque matiere onctueuſe aſſez compacte pour être impénétrable à l'eau. Ceux de bois que nous avons excluſ des Artifices pour l'air, à cauſe des éclats qu'ils peuvent jeter ſur les ſpectateurs lorsqu'ils crévent, n'ont pas les mêmes inconvéniens ſur l'eau; ainſi le carton, la toile, & le bois peuvent être indifféremment mis en uſage pour les Artifices aquatiques; c'eſt la commodité & le moins de dépenſe qui doivent déterminer au choix de l'un ou de l'autre.

Supoſant un cartouche fait de telle matiere & figure que l'on veut, ſuivant la nature de l'Artifice qu'on ſe propoſe de faire, il faut quelquefois

avant que de le charger, & quelquefois seulement après, le tremper dans un mélange de cire, de poix & de suif, ou d'huile & de theré-
bentine, ou le bien couvrir avec un pinceau ou grosse brosse trempée dans de la cire fondue, appliquée avec soin par tout où l'eau peut se présenter.

I I.

Maniere de tenir les Artifices plongés à fleur d'eau.

La plûpart des Artifices pour l'eau doivent y être enfoncés jusqu'à leur orifice, fans être submergés, afin que leur gorge soit hors de l'eau, & que le reste y soit caché fans couler à fond.

Comme les matieres combustibles dont on remplit un cartouche sont plus légères qu'un égal volume d'eau, les Artifices qu'on y jette flottent ordinairement, & parce qu'ils paroissent beaucoup trop au-dessus, il faut leur ajoûter un poids qui augmente leur pèsanteur, au point qu'elle soit pres-
que égale à celle de l'eau. La pèsanteur de ce poids peut être trouvée en tâtonnant, c'est-à-dire, en essayant dans un sceau ou dans un tonneau plein d'eau à quelle profondeur un poids pris au hazard peut le faire enfoncer, pour y en ajoûter un nouveau si le premier ne pèse pas assez; rien n'est plus commode pour cet essai qu'un petit sac à mettre du sable, où l'on en ajoûte ou bien l'on en retranche tant & si peu que l'on veut. Ce moyen est le plus propre pour les Artifices dont le contrepoids est ajoûté extérieurement; mais si on vouloit le mettre intérieurement au fond du cartouche avant que de le remplir des matieres combustibles, il faudroit s'y prendre autrement.

Après avoir enduit le cartouche , il faut le remplir d'un poids égal à celui des matieres qui doivent y entrer , & le plonger dans un pot ou sceau d'eau plein au ras de ses bords , posé dans un grand bassin propre à recevoir l'eau qui en tombera , lorsqu'on y plongera l'Artifice jusqu'à la gorge ou à l'orifice de l'amorce. Cette immersion fera sortir du pot une certaine quantité d'eau qui retombera dans le bassin préparé pour la recevoir , laquelle fera égale au volume de l'Artifice.

On pèsera cette eau , la différence de son poids avec celle du cartouche & des matieres qu'il doit contenir , donnera le poids qu'il y faut ajoûter pour le tenir enfoncé à fleur d'eau , de maniere qu'il reste à flot sans enfoncer davantage : on pèsera autant de sable qu'on mettra au fond du cartouche avant que de commencer à le remplir des matieres combustibles qui doivent achever la pèsanteur requise.

I I I.

Des Artifices fixes servant de fanaux ou d'illumination sur l'eau.

Toutes les matieres des Artifices destinés pour brûler dans l'air à sec , peuvent être employées de même sur l'eau , par le moyen des enduits dont on couvre les cartouches aquatiques pour les rendre impénétrables à l'eau , & soutenues par l'équilibre qui laisse leur gorge amorcée hors de l'eau , cela est évident ; ainsi on peut y faire une illumination de lances à feu & de tous autres Artifices qu'on employe sur les théâtres , en les assujettissant à quelque arrangement par des trin-

gles ou fil de fer cachés dans l'eau ; on fait cependant des Artifices exprès pour l'eau, différens entre eux suivant l'effet qu'on veut qu'ils produisent.

Les premiers sont ces especes de fanaux que Siemienowicz appelle *Globes aquatiques*, parce qu'il les faisoit en effet en forme de globes, quoique cette figure soit assez arbitraire & qu'elle n'ait d'autre avantage sur la cylindrique, qui est la plus ordinaire, que celui de flotter plus facilement & de ne pouvoir se renverser ; mais aussi la figure de leurs cartouches est plus difficile à construire, & leur feu n'en est pas si égal du commencement à la fin ; d'ailleurs les cylindriques étant bien lestés (pour me servir du terme de Marine) peuvent aussi balancer sans se renverser.

Expliquons cependant la construction de ces globes aquatiques à l'ancienne mode. On fait faire par un Tourneur une boule creuse, dont l'épaisseur extérieure est la neuvième partie de son diamètre extérieur ; pour couvrir le trou qui a servi pour vider le globe, on fait une piece en façon d'écuelle propre à s'adapter au reste, laquelle est percée au milieu d'un trou, auquel on donne aussi un neuvième du grand diamètre pour l'ouverture de la gorge.

On remplit le cartouche par la grande ouverture d'une de ces compositions faites pour brûler dans l'eau, dont nous avons parlé ci-devant, & après l'avoir bien foulée on le couvre de la piece où est le trou de la gorge par où on acheve de remplir le globe, après l'avoir bien collée & clouée sur la première ; & enfin on l'amorce avec une pâte de poudre comme tous les Artifices.

Il ne reste plus qu'à couvrir le tout de l'en-

duit nécessaire pour empêcher la pénétration de l'eau, & à lui ajouter le contrepoids de flotage pour le faire enfoncer jusqu'à l'amorce.

Un globe fait ainsi ne produit qu'un feu fixe ; mais si l'on veut lui faire jeter des serpenteaux ou des fauciffons à mesure qu'il brûle, il faut qu'il soit d'un bois plus épais qu'on ne l'a dit, pour pratiquer dans son épaisseur des trous, de la grandeur nécessaire pour y faire entrer les gorges de ces Artifices postiches qu'on y veut ajouter, comme on voit en S s, fig. 107, dont un côté est le profil du pot.

Fig. 107.

Ces trous ne doivent être poussés que jusqu'à environ un demi pouce près de la surface intérieure où l'on y en fait un fort petit, qui pénètre jusqu'au dedans du globe pour servir de porte-feu de communication du dedans au dehors, comme on voit en F f.

Si l'on veut faire tirer des coups, on y met des fauciffons bien couverts de toile enduite de cire ou de goudron, comme on voit au côté droit qui représente le dehors d'une moitié. Il est visible que la variation de position de ces trous peut produire des différens effets, & varier l'Artifice.

Car si les trous sont de niveau à la circonférence d'un même cercle, les fauciffons tireront par salves tous ensemble, lorsque le feu intérieur en fera à cette hauteur.

Si les trous sont rangés en vis ou en helice, ils tireront successivement & continuellement.

Si les trous sont faits sans ordre, les fauciffons tireront de même.

Ce que nous disons des fauciffons doit s'entendre des serpenteaux, s'ils sont mis à leur place autour du globe. Il faut seulement observer qu'en

les couvrant pour les garantir de l'eau il ne faut pas y employer des obstacles aussi forts que la toile, afin qu'ils puissent se dégager du lieu où ils sont pour partir quand ils prennent feu, & serpenter sur l'eau comme dans l'air.

I V.

Artifice hydraulique qui rend un son de gazouillement.

Fig. 108. On fait creuser un cylindre de bois dont la hauteur est un tiers plus grande que son diamètre, laissant un fond d'une épaisseur convenable.

On remplit ce cartouche d'une de ces compositions faites pour brûler dans l'eau, dont nous avons parlé ci-devant; on le couvre d'un couvercle qu'on y attache avec des cloux, & dont on gaudronne la jonction pour empêcher l'eau d'y entrer.

Le milieu de ce couvercle est percé d'un trou conique, dont la largeur inférieure est d'une neuvième partie de la hauteur du cartouche, & la supérieure, moitié plus que celle-ci, pour resserrer la flamme à son dégorgeement.

On ajoute à cet Artifice le poids nécessaire pour le faire enfoncer jusqu'à fleur d'eau, comme nous l'avons dit des autres, sans qu'il coule à fond, après l'avoir enveloppé d'une toile gaudronnée ou trempée dans de la poix, pour le garantir de la pénétration de l'eau.

L'Artifice étant en cet état, on lui ajoute par dehors une poire à feu ou une *Eolipile*, en latin *Eolipila*, boule d'*Eole*, Dieu des vents, parce que c'est une de ces boîtes de cuivre qui servent à produire du vent, comme on en montre dans les

expériences de Physique, dont la figure est une boule de cuivre mince *E* faite de deux hémisphères bien soudés, à laquelle sont aussi soudés deux tuyaux *Cr*, *Co* presque capillaires, c'est-à-dire, percés d'un trou aussi petit qu'on le peut & repliés en façon de cornes, comme l'on voit à la figure 108, pour qu'ils viennent s'emboîter dans deux autres canaux de plomb *rN*, *on*, ajustés & attachés aux côtés du cartouche de l'Artifice.

Pl. IX.
Fig. 108.

L'Eolipile étant préparée comme il convient; on la met au feu sous des charbons ardens dont on la couvre pour la chauffer au point qu'elle commence à rougir; alors on plonge dans l'eau ses branches ou cornes percées de petits trous par où l'eau s'efforce d'entrer par la compression de la colonne d'air dont elle est chargée; parce que l'air renfermé dans l'Eolipile étant extrêmement rarefié par le feu, & venant à se comprimer par le froid, laisseroit un vuide si l'eau ne venoit occuper l'espace que l'air occupoit pendant sa dilatation; sans cette précaution il seroit impossible d'introduire de l'eau dans l'Eolipile par ses petites embouchures presque capillaires: on connoît qu'il n'y peut plus entrer d'eau lorsque le métal est froid comme auparavant.

Pour faire usage de cette Eolipile il faut l'attacher fortement à côté de l'embouchure du pot, avec des cloux passés au travers d'une anse qui a dû être soudée au-dessous de l'Eolipile, & faire entrer les bouts de ses deux cornes ou tuyaux dans les canaux de plomb *rN*, *on* qui doivent aussi être cloués sur le cartouche du pot, par le moyen des petites bandes de plomb qui les embrassent en haut & en bas. Tout l'Artifice étant ainsi disposé, lorsqu'on en veut faire usage pour

en voir l'effet, on met le feu à l'amorcé de la gorge, & lorsqu'il aura pénétré jusqu'à la matiere intérieure, ce qu'on connoît par un bruit de sifflement, on jette le tout dans l'eau, où l'Eolipile furnage étant posée sur le pot qui doit flotter (comme nous l'avons dit); là le feu de la gorge qui frappe contre l'Eolipile échauffe aussitôt le métal qui est mince, & par conséquent l'eau qu'il renferme, laquelle venant à s'échauffer & ne pouvant se dilater, est forcée de sortir avec tant d'impétuosité par les petits tuyaux de cuivre, qu'elle se refout en vapeur humide, semblable à un vent impétueux, lequel s'engorge dans les tuyaux de plomb trempés dans l'eau extérieure, qu'il agite avec tant de force qu'il en résulte un bruit de gasouillement semblable à celui des oiseaux, & tel qu'on l'éprouve en soufflant par un tuyau dans un petit pot plein d'eau: ce bruit agréable qui paroît surprenant à ceux qui n'en savent pas la cause est tout l'objet du préparatif de cet Artifice, lequel ne produit au reste qu'une simple flamme comme une espece de torche ou de fanal qui sortiroit de l'eau.

V.

Des Fusées courantes sur l'eau.

Les fusées destinées à cet usage n'ont pas besoin d'être percées comme les volantes, ou du moins elles doivent l'être fort peu, on peut même les employer toutes massives. On les laisse ordinairement brûler en s'agitant d'un mouvement irrégulier sur l'eau, quelquefois aussi on dirige leur course en ligne droite.

Le premier moyen & le plus simple est de leur attacher une baguette comme aux fusées volantes, qui flote sur l'eau & les dirige comme dans l'air, excepté qu'il n'est pas nécessaire de la faire si longue; on peut même la réduire à un pied de queue en la faisant plate comme un gouvernail en triangle, ajoutant un petit poids à la pointe inférieure de sa largeur pour la faire entrer dans l'eau.

Le second moyen est celui des ailerons de bois mince collés sur le cartouche, qui ne doivent pas être triangulaires comme aux fusées volantes ni si larges, mais oblongs & terminés en pointe au bout opposé à la gorge, si on veut qu'elles coulent uniment sur l'eau.

Lorsqu'on ne se soucie pas de diriger la course de la fusée en ligne droite, mais seulement la faire flotter & courir irrégulièrement, il n'y a qu'à la faire entrer dans une vessie mouillée, l'y attacher par les deux bouts, puis enfler la vessie en soufflant dedans par le bout de la gorge à côté, & la lier de façon que l'air y reste.

On peut, au lieu de vessie, se servir d'un cartouche vuide plus grand que celui de la fusée, & lui faire un chapiteau conique du côté opposé à la gorge pour le faire élever sur l'eau, ou un étui de bois de même figure.

Si au lieu d'un cartouche cylindrique on la met dans un étui de bois ou un cartouche conique, dont la base embrasse le bout de la gorge, la fusée s'agitiera par sauts semblables à ceux des poissons volans de la Zone Torride.

Pareille agitation arrivera si on la met dans un étui à double cone qui se joignent par leur base, comme un fuseau.

Pl. I X.
Fig. 102.

Fig. 110.

Fig. 111.

Fig. 112.

On pense bien que ces cartouches doivent être fermés & collés de maniere que l'eau n'y puisse entrer, & qu'ils doivent de plus être enduits de suif ou de cire, qui empêche qu'elle ne les amollisse. Cette onction se fait de deux manieres : ou en trempant l'Artifice dans du suif ou de la cire fondue, si l'on en a une grande quantité ; ou seulement avec un pinceau ou brosse de poil de sanglier, si l'on n'en a fait fondre qu'autant qu'il en faut.

V I.

Des Genouillieres' ou Dauphins.

On appelle *Genouilliere* une sorte de serpen-teau aquatique qui entre & sort de l'eau à plusieurs reprises, à peu près comme ces poissons de mer qu'on appelle Marsouins ou Dauphins, avec cette différence que cet Artifice s'agite d'un mouvement beaucoup plus irrégulier.

Ce nom paroît du premier abord dériver de celui des Grenouilles, qui entrent & sortent de même fréquemment de l'eau en sautant ; cette analogie seroit assez juste si la dénomination venoit de l'effet de l'Artifice ; mais elle est venue de sa figure qui est un cylindre plié en angle fort obtus, comparable à un *genouil* qui n'est pas étendu.

Fig. 113.

Cet angle est formé par deux cartouches d'inégale longueur, dont l'un qui est plein de matiere combustible peut avoir sept fois celle de son diamètre, & l'autre qui est vuide les deux tiers de celui qui est plein.

Le cartouche plein est celui d'un gros serpen-teau qu'on charge de la composition des jets en feu brillant, & même si l'on veut pour varier la couleur du feu, de celle des fusées volantes.

Pour augmenter les variétés des agitations de cet Artifice, on mêle de tems en tems, entre les charges, quelques pincées de poudre grenée qui les animent par autant de reprises; cette partie de l'Artifice étant ainsi remplie, on y en ajoûte une autre d'un cartouche vuide, bien fermé & étranglé par un bout avec un tampon qui interdise toute entrée à l'eau.

Ce cartouche qu'on appelle le *fourreau* est destiné à soutenir un bout de la fusée sur l'eau, pour que la gorge se présentant à l'autre sur la surface, y entre un peu, & en soit retirée par le ressort de l'air dilaté par le feu; & comme cet angle occasionne des rechûtes inégales tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, il résulte à chaque instant de nouvelles directions de mouvemens.

Pour joindre ensemble la fusée au fourreau suivant un angle obtus de 120 degrés, il faut couper les bouts de l'un & de l'autre cartouche en fifflet, d'un angle de 30 degrés, ce qui est très-facile, suposant qu'ils ont été faits ou coupés quarrément; car il n'y a qu'à porter la moitié de la longueur du diamètre sur un côté, & couper obliquement, en venant à rien à l'opposé: ceux qui sçavent un peu de Géométrie en connoissent la raison, qui est que le sinus de 30 degrés est la moitié du sinus total; on coupera ainsi le bout du cartouche chargé, mais après avoir coupé de même celui du fourreau, il faudra le déchiqueter en lobes d'une égale profondeur pour être collés sur le bout de la fusée, ajoutant par dessus des bandes de papier qui y ferment toute entrée à l'eau.

On peut, si l'on veut, mettre un fauciffon au bout de la fusée dans le fourreau pour lui faire tirer un coup en finissant.

L'Artifice étant fini & sec, il ne reste plus qu'à l'enduire de suif & de cire mêlés ensemble.

V I I.

Des Plongeurs.

On appelle de ce nom un Artifice qui s'enfonce dans l'eau & reparoît au-dessus alternativement, comme ces oiseaux aquatiques qu'on appelle des *Plongeurs*.

Il consiste en une fusée massive suspendue par la gorge à un collet de bois, enforte qu'elle flotte sur l'eau en situation verticale.

On fait cette fusée fort longue comme de 8 à 9 diamètres, on l'étrangle à un tiers près, & on la charge suivant M. P. d'une composition de fusées volantes mêlée d'une moitié de celle des lances à feu, dont nous parlerons ci-après, ou si l'on veut de celle des étoiles; on en met deux ou trois charges bien foulées & battues, ensuite la valeur de celle d'un pistolet de poudre grenée, continuant dans cette alternative jusqu'à ce que le cartouche soit plein, à un diamètre près; alors on acheve de le remplir de sable, pour le rendre si pesant par ce bout qu'il s'y enfonce dans l'eau, après l'avoir étranglé & bouché par un tampon qui l'empêche d'y pénétrer.

Par cette seule disposition la fusée doit s'y tenir à plomb; mais pour mieux soutenir la gorge on y ajoûte un anneau de bois qui doit être arrondi par dehors, cylindrique par dedans, & d'une ouverture juste à la grosseur du cartouche pour y être collé au-dessous de l'étranglement, après quoi on l'enduit par dehors, comme tous les Artifices aquatiques, avec du suif, de la cire, ou du goudron.

Tout l'art de cet Artifice pour le faire enfoncer & plonger, consiste dans ces petites charges de poudre qui causent un recul dans l'eau, comme aux canons dans l'air, ce qui fait que son feu disparoît pour un instant, & reparoît ensuite avec sa même clarté.

On parvient aussi à faire produire le même effet à une fusée de fougue percée par intervalle, & massive aussi par intervalle, comme on voit à la fig. 41 de la troisième planche. Lorsque la partie percée prend feu, la fusée tend à s'élever, & la partie massive manquant de force, retombe dans l'eau où elle brûle, cependant en s'agitant un peu comme font les serpenteaux, après quoi la partie percée tend à la faire relever jusqu'à ce qu'elle retombe comme auparavant, & cette alternative se répète autant de fois qu'il y a de divisions de charges percées & de massives.

Pour rendre cet Artifice encore plus merveilleux, on peut en changer alternativement la couleur mettant dans la partie massive de la poudre de cuivre, de la limaille de fer, ou quelque une de ces autres drogues qui donnent quelque teinture au feu dont nous avons parlé*, ainsi * Page 35. on peut faire en sorte qu'il en change 4 ou 5 fois.

De quelque manière que soient faites les fusées aquatiques, il faut toujours s'assurer que l'eau ne puisse pénétrer dans le cartouche, par le moyen d'un bon enduit de cire ou autre matière bitumineuse ou onctueuse.

Secondement on peut leur donner plus de longueur à proportion de leur grosseur qu'aux fusées volantes ordinaires, sans risquer d'en faire manquer l'effet, ce qui leur donne l'avantage de durer un peu plus long-tems,

Pl. III.
Fig. 41.

V I I I.

Usage des Artifices précédens pour donner du mouvement à des figures d'animaux aquatiques.

Après ce que nous avons dit ci-devant des courantins, il est facile de concevoir, comment on peut faire mouvoir des figures d'animaux aquatiques, soit du genre des oiseaux comme des oyes, des canards, des cignes, &c. soit du genre des poissons; car si l'on observe la figure de ces animaux, on trouvera que la nature les a fait propres à y flotter & à se mouvoir, ainsi pour peu qu'on les imite & qu'on imprime de mouvement à leurs figures, elles y couleront si vite qu'on voudra, suivant que la fusée d'où viendra l'impulsion, sera vive ou lente.

On conçoit bien que cette fusée doit être enfermée dans le corps de l'animal, n'ayant que son orifice au dehors; mais on conçoit en même tems que pour le faire avancer dans le sens naturel on est forcé de mettre cet orifice au derriere, de sorte que c'est de ce côté où le feu doit sortir, quoiqu'il fût plus beau de le faire jetter par le bec; mais alors l'animal au lieu d'avancer recule nécessairement, ce qui est contre l'ordre naturel, à moins qu'il ne jette du feu par les deux extrémités, alors l'Artifice du bec doit être de composition lente.

Pour imiter plus parfaitement les oiseaux aquatiques, on fait des paniers d'osier approchant de la figure qu'ils doivent avoir, & on les couvre de la peau des oiseaux naturels qu'on écorche & dont on ajuste les parties avec de la colle-forte sur

les paniers, ce moyen est expéditif; mais comme l'on n'a pas toujours les moyens de trouver de ceux qui sont rares comme les Cignes, on est obligé d'avoir recours à la sculpture & à la peinture pour les imiter.

I X.

Maniere de faire partir des Fusées volantes du dedans de l'eau.

Il faut prendre un cartouche de telle grosseur & longueur qu'on voudra, pour servir de portefeux à l'Artifice, & on le remplira de quelques unes de ces matieres combustibles qui brûlent sur l'eau: puis ayant fait un trou au fond par le côté, on lui joindra un cartouche vuide ou un tuyau de fer blanc de la grandeur nécessaire pour y introduire librement la fusée volante qu'on veut faire sortir de l'eau.

Pl. IX.
Fig. 114.

Ce tuyau ne doit pas être totalement fermé dans son fond, mais être percé d'un trou de grandeur convenable à la baguette de la fusée.

Ces deux cartouches, le plein & le vuide, étant bien affermis ensemble, & la communication du feu par le fond étant bien garantie de la pénétration de l'eau par un enduit de suif, de cire ou de goudron, ils seront balancés avec un contre-poids qui les tienne enfoncés à fleur d'eau quand la fusée volante y sera ajoutée; on mettra au fond du tuyau vuide un petit sac de poudre ouvert par le côté & par le dessus, sur lequel on posera la gorge de la fusée volante, en faisant passer sa baguette qui doit être ronde & conique diminuée à l'endroit où elle pose sur le fond, & bien garnie tout autour d'un bourlet de suif qui

bouche exactement le vuide restant autour de la baguette, par où l'eau s'introduiroit & mouilleroit la chaffe & la gorge de la fusée; lorsqu'elle est en place il faut encore le fermer par dessous le fond du tuyau avec du suif.

Lorsqu'on met le feu à la fusée aquatique, elle produit une flamme claire qui dure quelque tems fixe, & lorsque le feu est parvenu au fond, il se communique à la fusée volante qui part au moment qu'on s'y attend le moins. La seule précaution qu'il faut avoir pour que cet Artifice ne manque pas, consiste à boucher le trou de la baguette avec du suif & de la cire; le feu sortant de la gorge de la fusée les fait bien-tôt fondre, & dégager la baguette de son trou, laquelle étant conique, renversée & appuyée sur un chanfrain, se dégage d'autant plus facilement que la fusée s'élève, parce qu'elle diminue de plus en plus de grosseur.

Si l'on fait les baguettes trop courtes, les fusées courent sur l'eau en décrivant un arc du lieu de leur départ à leur chute, selon qu'elle est plus ou moins courte.

Il est visible que par cet Artifice on peut faire partir plusieurs fusées à la fois, en faisant un tuyau de fer blanc de figure à en contenir plusieurs.

On pourroit aussi les faire partir successivement, en faisant les communications du porte-feu à des hauteurs inégales, ce qu'il est facile de concevoir & d'exécuter.

Par la même construction on peut avec beaucoup de facilité faire partir des fusées volantes sans baguettes, parce que le fond du tuyau vuide n'a pas besoin d'être percé; mais leur course étant alors

alors incertaine & longue, elles peuvent se porter où il ne faut pas, incommoder les spectateurs, ou causer quelque désordre, parce qu'elles tombent & se relèvent plusieurs fois & s'élèvent en changeant de direction.

X.

Des Pots à feu Aquatiques.

Les Pots à feu qu'on destine pour brûler sur l'eau sont beaucoup plus susceptibles de variations, que ceux qui doivent être placés sur les théâtres d'Artifices hors de l'eau, parce qu'on peut leur faire produire des feux qui durent plus long-tems, en ce qu'ils se reproduisent en retombant sur l'eau jusques à deux ou trois fois, si l'on veut, ce qui ne pourroit avoir lieu sur terre, sans risquer de brûler où d'inquiéter beaucoup les spectateurs qui ne peuvent prévoir d'où viendra le feu, ni s'en garantir.

D'ailleurs dans les reproductions sur l'eau, chaque Artifice étant balancé par son culot, peut reprendre la situation la plus avantageuse pour jeter sa garniture en haut, ce qui ne peut arriver sur terre, où étant couché il le jetteroit sur le pavé, & produiroit son effet en pure perte pour le spectacle.

Comme les pots à feu dont nous parlons, doivent être cachés à fleur d'eau, il importe peu de quelle figure ils soient par dehors; ainsi leurs cartouches peuvent être cylindriques, ou en quaiſſes oblongues, ou quarrées, ou à pans, tout comme l'on voudra, pourvû que ces quaiſſes soient bien jointes & enduites de matieres bitumineuses, ou couvertes de toile gaudronnée.

de maniere qu'elles soient impénétrables à l'eau les garnitures dont on charge les pots aquatiques font des fauciflons , serpenteaux ou des fougues dont nous avons parlé, & de plus des balles lumineuses faites pour l'eau, comme on va l'enseigner.

P R E M I E R E E S P E C E .

Des Pots à feu Aquatiques simples.

Pl. IX.
Fig. 115.

On peut connoître parfaitement la construction de ce pot, en jettant les yeux sur sa coupe ou profil dessiné à la fig. 115, par lequel on voit que ce n'est autre chose qu'un cartouche de bois de toile, ou de carton rempli dans le fond d'une garniture de petits Artifices, qu'un porte-feu qui brûle pendant quelques tems fait partir en finissant; au-dessus de ce porte-feu est un demi globe plein de matieres combustibles dans l'eau.

L'effet de cet Artifice est de produire premièrement, une assez grande flamme à la fin de laquelle le pot jette une quantité de feux de même ou de différentes espèces, comme les pots à feu pour la terre.

On voit que la composition de la partie hémisphérique supérieure, doit être séparée de la garniture de petits Artifices par une cloison, ou rondelle de bois ou de carton bien collée percée seulement au milieu pour y adapter le porte-feu.

Suposant ce pot rempli de serpenteaux ou de fauciflons volans, on peut les faire partir tous ensemble en faisant leurs gorges de longueur égale; si l'on veut les faire partir successivement il faut que les gorges soient de longueur inégale comme des tuyaux d'orgue, ainsi qu'il est représenté à la fig. 64. Plan. V.

On suppose à ce pot un contrepoids P pour e faire enfoncer & flotter à fleur d'eau, comme aux autres Artifices aquatiques.

Des Balles luisantes pour l'eau.

Il y a plusieurs fortes de compositions de balles luisantes qui brûlent sur l'eau & dans l'eau.

M. de Saint Remy, dans ses Mémoires d'Artillerie* en donne une, dont voici l'extrait mot à mot.

* Tome II.
page 11.
Edition de
1745. en
trois Volumes.

» Prenez de la poudre à canon, & les trois
» parties de colofone, un quart d'huile commune
» ou de petreole, un sixieme de soufre; le tout
» mêlé ensemble & tamisé, il faut essayer s'il
» brûle plus ou moins qu'il ne faut, & s'il ne
» brûle pas assez, ajoûtez-y du soufre ou de la
» colofone: enveloppez cette mixtion dans un
» linge, puis mettez de la paille tout autour,
» que vous tremperez dans la poix; ayant en pre-
» mier lieu lié avec une ficelle la paille qui est
» autour, recouvrez la derechef de paille que
» vous enduirez comme auparavant afin de la
» garder de l'humidité; cela fait, vous ferez un
» petit trou pour y mettre le feu, & si on y
» mettoit de l'huile de petreole elle seroit encôre
» meilleure. α

Autre maniere. Il faut prendre quatre parties de salpêtre, deux de soufre & autant de poudre, le tout étant humecté avec de l'huile de lin ou de petreole, on en fait des boules de telle grosseur qu'on jugera à propos, & suivant la fin qu'on se propose de les faire durer peu ou long-tems.

Autre maniere. Il y a des Artificiers qui ajoûtent aux matieres précédentes du vis argent &

du camphre; je connois l'usage de cette dernière drogue dans nos feux d'Artifices, mais non pas de l'autre; en voici la dose. Sur une livre de salpêtre, demie once de vif argent mêlé & pilé dans un mortier avec autant de soufre, & une once & demie de camphre, le tout mis en pâte avec de l'huile de petreole; on en fera des petites balles de la grosseur d'un œuf, au milieu desquelles on fait un trou avec un poinçon qui pénètre jusqu'au centre, pour le remplir d'une amorce de poudre écrasée dans de l'eau de vie. Quoique l'on employe ordinairement ces balles toutes nues, on les met quelquefois dans des petits sacs de toile gaudronnée.

Il y a aussi différentes doses de compositions pour le même usage dans l'Artillerie de Siemienowicz.

Première.

Salpêtre réduit en fine farine 16 livres, soufre 4 livres, sciure de bois bouillie dans de l'eau de salpêtre puis séchée 4 livres, bonne poudre grenée 8 livres, raclure d'ivoire 2 gros.

Deuxième.

Salpêtre 6 livres, soufre 3 livres, poudre pilée une livre, limaille de fer 2 livres, poix Grecque demie livre.

Troisième.

Salpêtre 24 livres, poudre battue 4 livres, soufre 12 livres, sciure de bois 8 livres, ambre jaune rapé $\frac{1}{2}$ livre, verre grossièrement en poudre $\frac{1}{2}$ livres, camphre $\frac{1}{2}$ livre.

On les arrosera d'un peu d'huile pour en faire des boules de la grosseur qu'on voudra.

Pour embrâser ces balles on leur peut donner le feu par dedans, en faisant un trou plein d'annonce, comme nous l'avons dit ci-dévant.

Mais lorsqu'on les jette par le moyen d'un pot à feu ou d'un mortier, on les couvre de poudre pilée mêlée de charbon pour les embrâser de tous côtés avant qu'elles soient jettées en l'air.

SECONDE ESPECE.

Des Pots à feu doubles & triples.

Nous avons appelé simple le pot précédent ; parce qu'il ne jette qu'une fois sa garniture de petits Artifices : on en peut faire d'autres qui la jettent deux, trois, ou plusieurs fois, à peu près sur l'idée de la construction des trompes : & parce qu'en mettant plusieurs gobelets ou pots à feux égaux les uns sur les autres comme aux trompes, l'Artifice total deviendroit trop long pour être mis dans l'eau, on fait des pots de diamètre inégaux emboîtés les uns dans les autres, de maniere qu'il reste entre deux de chaque côté un intervalle de largeur suffisante pour y ranger des Artifices, & un autre au-dessous pour y mettre la chasse de poudre qui doit pousser le petit hors du grand, comme l'on a vû aux Fig. 76 & 78. Pl. VI. & ici à la Fig. 115, dont une moitié exprime un pot double, & l'autre moitié un simple.

Quoique l'on se borne ici à un exemple de deux pots mis l'un dans l'autre, rien n'empêche qu'on n'en puisse faire un troisième assez grand pour contenir ces deux, & une troisième garniture de petits Artifices entre deux dans le premier intervalle tout autour.

Les cartouches de ces pots dès qu'ils devien-

nent un peu grands se font mieux de bois que de carton, il faut les former comme des *barils* gauchonnés par dehors, renforcés par le fond, garnis de bons cercles & d'un contrepoids de flottage.

Tout l'art de faire jouer à propos ces Artifices consiste dans la position des porte-feux, dont les uns peuvent être placés au milieu du pot & le traverser, comme il a été dit des pots à-feu ordi- res pour la terre; d'autres doivent être mis par les côtés pour enflammer la chambre inférieure, afin que la chasse jette un double pot, mais nous allons parler de ceux-ci.

On peut faire usage sur l'eau de ces ballons doubles & triples, dont nous avons parlé pour multiplier les feux en l'air d'une manière inopinée. Cet effet est encore plus beau & plus surprenant sur l'eau que dans l'air, à cause de l'incompatibilité apparente de l'eau avec le feu, & l'effet en est beaucoup plus facile, parce qu'il n'est pas nécessaire qu'un balon s'élève bien haut avant de retomber & que par le moyen des contrepoids de fond, le balon qui tombe se remet en situation verticale pour jeter sa garniture, comme il convient à la beauté de son effet.

TROISIEME ESPECE.

Des Mortiers à Balons pour l'eau.

Pl. IX. Fig. 116. Lorsqu'on veut faire sortir de l'eau quelque bombe d'Artifice, ou quelque gros balon, il faut nécessairement faire des mortiers exprès qui doivent être de bois comme de petits tonneaux bien cerclés, dont le fond doit avoir 4 ou 5 pouces d'épaisseur, pour pouvoir y pratiquer une chambre à poudre de la grandeur convenable à celle de

la bombe ou balon qu'elle doit chasser ; mais comme cette chambre doit être dans l'eau , & par conséquent ne peut avoir une lumière dans la culasse , il faut y suppléer par un canal de porte-feu B C D E , appliqué le long du côté du mortier : lorsque le feu du pot est parvenu en B il passe en C par un trou qui communique au canal C D , d'où il passe par une lumière D E dans la chambre à poudre en E , observant qu'il soit si bien enduit par dehors de gaudron , de cire , ou d'autres matières bitumineuses que l'eau n'y puisse pénétrer.

Comme ce mortier fait son effort en bas au moment de l'expulsion de la bombe , il faut que la base H I extérieure de son fond soit toute plate ; on peut même fort à propos ajouter à son bord supérieur une planche K L , attachée à son tour & débordant à fleur d'eau pour lui donner plus de soutien : ce bord peut être carré par dehors , ou bien fait en couronne de cercle , clouée tout autour , comme la fig. 116 le montre en profil.

QUATRIÈME ESPECÈ.

*Mortier qui jette des Artifices dans l'eau ;
à diverses reprises.*

Si l'on fait le mortier d'un grand diamètre , comme de 12 à 13 pouces , on pourra s'en servir , non-seulement pour une grosse bombe , mais aussi pour 5 ou 6 balons de grandeur ordinaire de 5 à 6 pouces de diamètre , comme on voit par le plan de ce balon à la fig. 122.

Pour cet usage il n'est pas nécessaire de faire un porte-feu par le côté du mortier , on peut le mettre au milieu des balons en A B , en sorte qu'il porte directement le feu au milieu de la

chambre à poudre C. Pour faire partir tous ces balons en même tems , il faut couvrir la chambre à poudre d'un plateau P L de bois , comme l'on fait dans l'Artillerie pour les pierriers , parce que la poudre de la chambre pouffant dehors ce plateau , pousse en même tems tout ce qui est dessus. Il reste à présent à pourvoir à l'inflammation de la fusée du balon , qui doit être allumée avant qu'il soit chassé hors du mortier.

Pour cet effet on peut faire sortir du porte-feu commun du milieu , des tuyaux , ou bouts de cartouches remplis de matieres combustibles , dans lesquels on fait entrer les étoupiles d'amorce des fusées des balons. Ou bien couvrir les balons d'un second plateau , ou simplement d'une rouelle de gros carton percé à l'endroit des fusées des balons pour les faire entrer par ces trous , & ensuite couvrir cette rouelle de matiere combustible de longueur convenable , laquelle s'allume par un trou de communication fait au porte-feu du milieu , comme on le voit par le profil.

Si l'on veut ajoûter sur cette séparation de rouelle une garniture de saucissons , serpenteaux , ou autres petits Artifices , on le peut fort bien ; mais alors cette couche de matiere combustible sur laquelle on posera leur gorge , doit être de poudre pilée mêlée de grenée , pour chasser cette garniture & en même tems mettre le feu aux fusées des bombes ou balons , ce qui les dispose à être jettées en l'air par la poudre de la chambre. L'effet de cet Artifice est alors plus varié , il commence par une lumiere qui produit une multitude de feux , & ensuite 5 ou 6 apparences de feu qui en produisent subitement un nombre infini dans l'air , lesquels retombent sur l'eau , où

ils achévent de se consumer en s'agitant ; plongeant & reparoissant à diverses reprises & en finissant par des escopeteries, si on les a préparés pour cet effet.

CINQUIEME ESPECE.

Sac ou Baril de Trompes.

Pour faire sortir d'un bassin d'eau une grande quantité de feux de toutes especes préparés pour cet élément, il n'y a rien de plus naturel que de rassembler plusieurs trompes en un faisceau ; cependant on se borne ordinairement au nombre de sept, parce que sept cartouches égaux rangés autour d'un, se touchent mutuellement, laissent entr'eux le moins d'intervalle vuide qu'il est possible, & forment une circonférence susceptible d'une enveloppe cylindrique, qui laisse aussi en dedans les intervalles de vuides égaux encore plus petits que les autres nombres au-dessus de sept.

Pl. IX:
Fig. 123.

Tout l'Artifice de cet assemblage consiste donc à lier en un paquet sept trompes faites exprès pour jeter des Genouillieres, Plongeurs, Fusées courantes, Serpenteaux & Globes pour brûler sur l'eau ; cette ligature peut se faire par le moyen des ficelles croisées alternativement en entrelas de l'une à l'autre trompe, y ajoutant si l'on veut un peu de colle-forte pour empêcher qu'elles ne glissent.

Cet assemblage étant fait on le fait entrer dans un sac de toile gaudronnée fait exprès, dont le fond est un plateau de planche sciée en rond d'un diamètre égal à la somme de trois de ceux de la trompe, sur les bords duquel la toile du sac est clouée & gaudronnée.

Il y a des Artificiers qui attachent & clouent les fonds de chaque fourreau de trompe sur ce plateau, cette maniere n'est pas mauvaise, mais il faut auparavant tracer bien régulièrement la place de ces rouelles, afin que les trompes se touchent dans leur longueur comme elles le doivent, pour s'appuyer réciproquement les unes aux autres.

Pour cet effet ayant pris avec un compas le demi diamètre du plateau qui doit être égal à un diamètre & demi extérieur d'une des trompes, on prendra à volonté un point sur la circonférence du plateau, d'où portant à droite & à gauche une des pointes du compas, on aura trois points par lesquels & par le centre on tracera trois diamètres qui diviseront le cercle en six parties égales; puis du centre & de l'intervalle du demi diamètre intérieur d'un des fourreaux de trompe, on tracera un cercle pour placer celle du milieu, ensuite du même centre & de l'intervalle d'un diamètre extérieur du même fourreau on tracera un cercle, lequel coupant les six demi diamètres du plateau, donnera dans leurs intersections les centres des six cercles où l'on doit poser les six fonds de trompes restans, qu'on y clouera & collera si l'on veut au plateau.

Il ne s'agit plus que de faire entrer chacun en particulier dans le fourreau, qui doit y être appliqué & collé commençant par celui du milieu, duquel doivent partir les communications de feu à ceux de la circonférence pour les faire jouer comme l'on voudra, ou ensemble, ou successivement, ce qui demande une attention de distribution de porte-feux, dont tous ceux qui sont initiés dans cet Art sont capables.

Nous ne difons rien de l'arrangement des Artifices dont on veut remplir les trompes, comme les genouillieres, qui feroient un des Artifices les plus convenables fi leur figure courbe n'empêchoit de les arranger facilement, mais pour ne pas laiffer de vuide on y en mêle d'autres de figures propres à remplir les intervalles vuides. Siemienowicz qui faisoit ces tuyaux de bois, les rempliffoit comme on le voit exprimé par le profil de la fig. 123, Pl. IX. Il mettoit au fond la hauteur d'un doigt de poudre grenée couverte d'un peu de composition lente, par dessus il mettoit une de ces balles luisantes dont nous avons parlé, qui étoient faites pour brûler sur l'eau & dans l'eau; il la recouvroit de composition lente, pour mettre dessus de la poudre grenée deftinée à fervir de chaffe à un pot de serpenteaux, traversé par son porte-feu au milieu suivant sa hauteur, auquel un lit de composition lente communiquoit le feu, sur laquelle il recommençoit le même arrangement qui avoit été fait au-dessous, pour jetter alternativement des serpenteaux pour l'eau & des globes de feu; c'est pourquoi cet Artifice qui est très-ancien s'appelle encore en Allemagne, comme de son tems, mortier à feu.

Nous avons oublié en parlant du plateau du fond, de dire qu'il falloit attacher au-dessous un anneau ou un crochet pour y suspendre un petit sac de fable, dans lequel on y en met autant qu'il en faut pour faire entrer cet Artifice dans l'eau jusques près de son bord supérieur, afin qu'il y foit presque tout caché: notre Auteur, pour le contenir mieux flottant sur l'eau, ajoûte à cette partie supérieure un collet de planche percé d'un trou pour embrasser le sac, & coupé en quarré par dehors pour avoir plus d'affiette sur l'eau.

Il fait aussi la trompe du milieu plus haute que les autres pour que le porte-feu soit beaucoup hors de l'eau. La Fig. 123 de la Planche IX. exprime clairement tout ce qui vient d'être dit à ce sujet.

On suppose toujours que toute la partie de l'Artifice qui doit entrer dans l'eau, a été goudronnée ou enduite de cire & de suif, de manière qu'elle ne puisse en être pénétrée.

On peut juger par la quantité de différens Artifices dont on peut remplir le sac, de la beauté de l'effet qu'il doit produire sur l'eau.

SIXIEME ESPECE.

Jatte ou Girandole pour l'eau.

PI. IX. L'Artifice dont il s'agit est semblable aux roues
Fig. 117, de feu appellées *Girandoles* dont nous avons par-
118, 119. lé ci-devant, si on le considère seulement par son
effet; mais il en diffère en plusieurs choses dans
la construction.

Premièrement, dans sa situation qui est horizontale, au lieu que les roues à feu sont ordinairement posées verticalement pour être mieux exposées à la vûe.

Secondement, leur révolution ne se fait pas sur un essieu fixe mais sur une base mobile flottante sur l'eau.

Troisièmement son centre n'est pas vuide de feu comme les *Girandoles* de terre, mais rempli d'Artifices.

Quatrièmement, ce qui tient lieu de roue n'est qu'un plateau de planche taillé en polygone, d'autant de côtés qu'on y veut mettre de fusées pour le faire tourner plus ou moins long-tems, ce qui

en détermine aussi le diamètre. Supposons, par exemple, qu'on veuille y employer huit fusées de la grosseur de celle qu'on appelle de *Partement*; le plateau aura 15 à 14 pouces de diamètre, on en creusera les bords en cavet ou demi canal d'environ un pouce de diamètre, pour y attacher & arranger tout autour les fusées volantes qui doivent lui donner le mouvement, dans le même ordre & avec les mêmes précautions que pour les girandoles placées en l'air, assujettissant leurs ligatures par des cloux plantés dans le bois sur lesquels on fait passer la ficelle.

Le milieu du plateau pourra être percé d'un trou assez grand pour y faire entrer un pot-à-feu ou quelque autre Artifice, comme on voit à la fig. 117, en P & au profil 118 en p.

Pour supporter cet octogone ainsi équipé, dont la moitié du plan est à la fig. 119, & lui donner le pivot sur lequel il doit tourner sur son centre, on fait faire un plat L V T de bois creux, rond, fait au tour, d'un diamètre beaucoup plus petit que le plateau; son fond extérieur doit être convexe en hémisphéroïde aplati, comme on le voit dans la figure 118 au profil A L V T B, où les profils A & B sont les coupes des fusées motrices de la Girandole. Fig. 118.

Mais parce que le tournoyement lui fait aussi changer de place, on peut pour le rendre moins errant, ajouter sous le milieu un cône renversé comme on voit en E S F, lequel formant un pivot plus profond dans l'eau assujettira mieux le pivotement de la girandole. Ce plat ou bassin ainsi formé sera cloué sous le plateau de rouage, & goudronné le long de ses joints, & sur toute sa surface, pour être impénétrable à l'eau.

Il est arbitraire de remplir le milieu de cette girandole, cependant l'effet est beaucoup plus beau, lorsqu'il en sort quelque jet & quelques garnitures de petits Artifices. Non seulement on doit remplir le vuide du milieu, mais on peut encore garnir de quelques Artifices les intervalles qui restent entre les fusées posées en jantes & le centre du polygone, & les faire partir quand on le juge à propos, par des canaux de communication pratiqués dans l'épaisseur du bois, ou appliqués par dessus & recouverts de papier enduit de cire, de poix ou de goudron; ce qui est aussi exprimé dans la figure aux lettres K K, & au profil aux lettres k k.

Soleil d'eau tournant sur son centre.

On peut aussi couvrir ce plat de fusées, de feux brillans arrangées du centre à la circonférence pour former la figure d'un *Soleil*, lequel tournera sur son centre par le mouvement de circulation qui lui est causé par les fusées de girandole posées en jantes, dont le feu croise par dessous celles qui forment le soleil, ce qui produit un très-bel effet sur l'eau, c'est ce qu'on appelle soleil d'eau.

Cet Artifice nous fournit des idées pour faire tourner sur l'eau de petits édifices flottans, tels qu'on voudra les imaginer en pyramides ou autrement; il ne s'agit que de faire en grand pareille chose qu'on propose en petit, & proportionner la force des fusées motrices, à la masse du poids flottant qu'elles doivent faire tourner; si les fusées massives ne suffisent pas, on y employera les fusées volantes percées, qui ont une grande force.

CHAPITRE VI.

DES ARTIFICES FIXES POUR LES
ILLUMINATIONS.

N OUS avons parlé au commencement de ce Livre de l'origine des illuminations dans les grandes fêtes & réjouissances, & nous l'avons attribuée aux Egyptiens & aux Orientaux ; les Nations d'Europe goûtent aussi tellement le plaisir de ce spectacle & particulièrement la nôtre, qu'il paroît qu'elle n'a pas eu besoin d'y être invitée par des exemples ; car elle en a produit de somptueuses depuis long-tems, particulièrement dans les réjouissances du Mariage de Madame Première de France, avec l'Infant Don Philippe d'Espagne ; & à celles de la convalescence du Roi en 1744, on en a fait qui n'étoient pas seulement singuliers par un nombre prodigieux de lumières, mais encôre pour leur ingénieux arrangement & par la variété de ses couleurs.

I.

Des Lampions.

La plus simple & la plus petite de toutes les pieces servant aux illuminations est le *Lampion*, qui n'est autre chose qu'une petite lampe de peu d'éclat toute seule, mais qui étant répétée, multipliée & rangée dans un bel ordre, compose un brillant & agréable spectacle, propre à tracer dans l'obscurité de la nuit par des filets de lu-

miere, les contours des desseins les plus ingénieux, & ceux de l'Architecture des grands édifices sur lesquels ils sont arrangés, ce que j'ai vû avec grand plaisir en 1704 au Collège Mazarin à Paris, à l'occasion de la naissance du premier Duc de Bretagne, par un assemblage de plus de vingt mille lampions rangés sur le Dôme & sur tous les Angles saillans & rentrans de l'architecture de la façade.

Ceux qui ont vû les illuminations de 1739 & de 1744 dans les rues de Paris, n'ont pas été moins frappés de la beauté de ce spectacle.

Les lampions se font de différentes matieres quant au vase : on en fait de fer blanc comme des moules de petit pâté, lorsqu'ils sont faits pour être placés sur des saillies de plinthes ou de corniches de pierre ; mais lorsqu'on doit les attacher sur des tringles de bois, on leur ajoûte une queuë de la même piece de fer blanc sans soudure, qu'on plie en bord ondé avec une queue qu'on perce comme il convient pour la clouer dans sa place ; la cavité de ce vase se fait aussi de même sans soudure pour épargner la dépense, avec une plaque de fer blanc, dont les bords sont seulement pliés & retrouffés à un ou deux becs, pour recevoir une ou deux mèches sur des languettes soudées au fond.

On peut encore épargner la dépense du fer blanc en faisant les lampions de terre cuite ; ils produisent le même effet pour l'usage, mais ils sont moins commodes pour être mis en place & affermis.

Pour de petits objets on en fait encore à meilleur marché, car le vase de la lampe se trouve tout fait, c'est de se servir de coquilles d'escar-

gots, dont on fait l'assiette en les posant sur un morceau de terre argilleuse moulée comme on veut, dans laquelle on l'enfoncé pour empêcher qu'elle ne vacille; j'en ai vû dans des illuminations d'Eglise où l'on n'appercevoit point l'Artifice de ce vase, dont le pied étoit propre & blanchi; on peut les suspendre aussi par le moyen de petits anneaux de fil de fer à queue propre à y passer un clou.

Les desseins des illuminations étant tracés avec des bâtis de tringles de bois bien arrêtées sur des pieces de charpente, s'il est nécessaire, on y range les lampions à des distances uniformes de 3 à 4 pouces plus ou moins, & on les y attache avec des cloux ou des crochets, ou bien on les pose simplement sur leur assiette lorsqu'ils sont placés sur des faillies d'architecture solides.

La matiere dont on les remplit peut être différente, suivant les commodités du lieu où l'on est, où l'on choisit les plus communes & à meilleur marché; car toutes les matieres huileuses y sont propres, comme les huiles d'olive, de noix, de lin, de navette & de poisson, le suif & la cire jaune ou blanche.

La grosseur de la mèche de coton, doit être proportionnée à la grandeur du lampion & à la durée du feu qu'on se propose, étant évident qu'une grosse mèche consomme plus d'huile qu'une petite; la matiere la plus commode est le suif ou la cire, parce qu'on peut garnir les lampions avant que de les mettre en place. Ces graisses étant fixées on ne court pas risque de les répandre; il n'en est pas de même des liquides, il faut placer les lampions avant que de les remplir & garnir de leurs mèches.

On trempe si l'on veut la mèche dans de l'huile d'aspic, & on la tient au milieu du lampion pendant qu'on y verse le suif; ensuite on allume cette mèche seulement pour en former le charbon, après quoi on l'éteint: cette précaution est nécessaire pour en faciliter l'inflammation.

Tous les lampions étant rangés & la mèche bien disposée, on passe de l'un à l'autre un bonne étoupille bien éprouvée, qui est arrêtée à toutes les mèches par une épingle ou deux, pour que l'illumination cause une agréable surprise par la vitesse de sa formation.

M. P. nous apprend une nouvelle maniere usitée depuis peu, pour allumer sûrement & promptement une grande quantité de lampions sans le secours des étoupilles; c'est premièrement de tremper comme on a déjà coutume de faire, les mèches formées dans de l'huile d'aspic pour les disposer à s'enflammer plus facilement, ensuite de les enfiler dans les trous de ces petites pieces rondes de pâte de composition, faites pour représenter des étoiles telles qu'on les forme en façon d'anneau, par le moyen d'un moule fait expressément, & dont on remplit les pots des fusées volantes; ces petits anneaux d'amorce prenant feu très-facilement, allument infailliblement la mèche du lampion qu'ils embrassent; ainsi tout étant préparé & arrangé suivant l'ordre qui doit faire la grace de l'illumination, on met au bout d'une longue baguette, un jet chargé d'un mélange de poussier & de charbon, lequel étant allumé & conduit de la main le long des rangs de lampions, y jetté des étincelles qui allument tout d'un coup les amorces, & par conséquent les mèches des lampions sans en manquer aucune.

On dit que si l'on met du sel dans une lampe d'huile, le feu en dure plus long-tems, on prétend que c'est un fait prouvé par l'expérience, je n'en vois pas bien la raison physique, mais si c'est une erreur elle est ancienne, car on lit dans Hérodote que les Egyptiens dans leurs fêtes des lampes y mettoient de l'huile avec du sel.

I I.

Des Illuminations colorées.

On s'étudie beaucoup présentement à varier les couleurs du feu dans les Illuminations; les relations des fêtes de 1739 ne parloient que de filets de feu rouge, jaune, verd, &c. ceux qui les lisent dans les Provinces sans explication, admirent cet Artifice comme une merveille, mais on n'est plus surpris lorsqu'on apprend que ces couleurs ne sont pas intrinsèques au feu, mais qu'elles sont dans le milieu, c'est-à-dire dans le corps transparent interposé, par où l'on fait passer sa lumière.

Il y a plusieurs sortes de corps transparens qui donnent passage à la lumière, & qui sont susceptibles de toutes sortes de couleurs, telles sont le verre, le papier huilé, les tafetas fins, le talc & la corne en feuilles, ou réduite à peu d'épaisseur; enfin les eaux colorées mises dans des bouteilles interposées au-devant des lumières.

De toutes ces matières la corne est la plus convenable, parce que le verre se coupe difficilement suivant les contours qu'on veut lui donner, & il se casse facilement pour peu qu'on le heurte, de plus il se fend lorsqu'il est trop près du feu;

le papier huilé & le tafetas n'ont pas assez de corps, pour se tenir de bout sans le secours d'un chassis, qui n'est facile à exécuter qu'autant qu'il est rectangulaire; enfin le Talc n'est ni bien commun, ni en pieces de suffisante grandeur. Il suit donc que les feuilles de corne à lanternes & les cornes de bœuf, même sans grande préparation; sont la matiere transparente la plus propre à être mise en couleur & à être découpée & mise en œuvre pour couvrir & changer la lumiere sous telle figure & couleur que l'on veut, avec un anneau fait d'une racine de corne de bœuf, sciée, rapée & polie pour diminuer son épaisseur, & colorée d'une de ces couleurs de teintures qui n'ont pas de corps, ou une lanterne toute faite, qui change non-seulement la lumiere, mais qui étant posée sur le lampion garantit sa flamme d'une partie de l'agitation du vent, à peu de frais: on fait quelque chose de mieux avec de la corne en feuille, mais avec un peu plus de dépense; mais toutes ces interpositions de corps transparens ôtent au feu tout ce brillant qui nous plaît le plus.

I I I.

Des Lanternes.

L'incertitude de la tranquillité de l'air nécessaire pour la durée des illuminations, & l'inconstance, des vents, obligent ceux qui veulent faire des illuminations dans une nuit fixée, à se pourvoir de lanternes pour pouvoir les conserver pendant le tems qu'on veut les faire durer, elles sont même indispensables pour les illuminations que l'on fait sur les bâtimens élevés comme les

Tours, les Clochers, les Horloges de Ville, &c.

Les lanternes pour les illuminations des fêtes se font ordinairement à peu de frais, d'un assemblage de tringles de sapin, sur lesquelles on colle des papiers peints avec les Armes du Roi, du Prince, ou du Grand qui occasionne l'illumination; la lumière de la chandelle ou lampe qui est au dedans, semble s'étendre & occuper tout l'espace renfermé dans le papier au travers duquel elle se fait appercevoir, & les couleurs de la peinture prennent par la lumière qui les pénètre une vivacité qu'elles n'ont point au grand jour.

Ce genre de décoration nocturne est en usage depuis long-tems en France, il s'en fit une si belle à Paris à l'entrée triomphante de Louis XIII. après la prise de la Rochelle, qu'elle a mérité d'avoir place dans l'Histoire. A la naissance du Dauphin fils de Louis XIII. les façades du Palais d'Orléans furent illuminées d'un si grand nombre de lanternes peintes aux Armes de France & dorées, qu'on en compta près de deux mille. Au Mariage de Madame Première de France, on a de beaucoup surpassé ce nombre; la Seine étoit bordée depuis le Pont-neuf jusqu'au Pont Royal de bateaux, dont les mats & les cordages étoient couverts de lanternes.

Cette magnificence est particulièrement du goût des Chinois qui ont une fête appelée *Fête des lanternes*, dans laquelle ils en allument une si grande quantité, que le P. le Comte, Jésuite, qui en fait la description dans ses *Memoires de la Chine*, les fait monter à *peut-être plus de deux cens millions*, (ce sont ses termes); cette illumination n'est pas moins remarquable par la construction des lanternes que par leur nombre: le lecteur ne sera

peut-être pas fâché que j'en copie ici le récit, auquel on doit sans doute ajouter foi, puisqu'il a été fait par un Missionnaire de la Compagnie de Jesus.

» C'est une espece de fureur plutôt que de fête, » (dit ce Pere) qui est devenu le plaisir le plus sé- » rieux des gens de qualité : on expose ce jour-là » des lanternes de toutes sortes de prix ; quelques » unes coûtent jusqu'à dix mille écus, & il y a tel » Seigneur qui retranche toute l'année quelque » chose de sa table, de ses habits & de son équipa- » ge, pour être magnifique en lanternes ; ce n'est » pas la matiere qui coûte, la dorure, la sculptu- » re, les peintures, la soye & le vernix en font » toute la beauté. Pour la grandeur elle est énor- » me, on en voit de 25 à 30 pieds de diamètre, » ce sont des salles ou des chambres, & trois ou » quatre de ces machines feroient des apparte- » mens fort raisonnables, de sorte qu'on pourroit » recevoir des visites & danser des balets dans » une lanterne, & en effet ils y font jouer des Ma- » rionnettes grandes comme nature. Il faudroit » pour les éclairer y allumer un petit feu de joye, » mais on se contente d'y mettre un nombre infini » de bougies ou de lampes, qui de loin font un » fort bel effet.

» Outre ces lanternes, il y en a une infinité » d'autres médiocres à six faces, dont chacune fait » un cadre de quatre pieds de haut, & un & demi » de large, ils y tendent une toile de soye fine & » transparente sur laquelle on peint des fleurs, » des figures humaines, &c. dont la peinture est » de couleurs si vives, que quand ces bougies » sont allumées, la lumiere y répand un éclat qui » rend l'ouvrage tout à fait agréable. Par les ex- » trémités on suspend des larges bandes de satin

» de toutes couleurs, qui tombent sur les angles
 » sans rien cacher de la lumière.

» La fête des lanternes est encore célébrée par
 » des feux de joye, qui paroissent en ce tems-là
 » dans tous les quartiers de la Ville : on y repré-
 » sente des arbres couverts de feuilles & de fruits,
 » distingués non-seulement par leurs figures, mais
 » encore par la couleur de leurs feux; ces Artifices
 » ne crevent pas en l'air, ce ne sont seulement
 » que des morceaux de bois taillés en forme d'ar-
 » bres, de fleurs, &c. couverts & enduits d'une
 » matiere composée de soufre, de camphre & de
 » quelques autres ingrédiens pour leur donner la
 » couleur; dès qu'on y a mis le feu, cette gomme
 » répandue de tous côtés s'enflamme comme des
 » charbons, & représente jusqu'à ce qu'elle soit
 » tout à fait consumée, la figure du bois sur la-
 » quelle elle est appliquée; de cette maniere on
 » peut représenter dans une illumination des hom-
 » mes, des chevaux & une infinité d'autres des-
 » seins.

» Les Chinois prennent un si grand plaisir aux
 » illuminations publiques, qu'un de leurs Rois qui
 » étoit devenu par ses belles qualités les délices
 » de ses peuples, ne crut pas pouvoir mieux leur
 » marquer son affection réciproque, qu'en inven-
 » tant pour l'amour d'eux de semblables fêtes;
 » ainsi pendant huit nuits consécutives il faisoit ou-
 » vrir tous les ans son Palais, qu'on avoit soin d'é-
 » clairer par une infinité de lanternes & de feux
 » d'artifices, avec plusieurs concerts de musique
 » qu'on y faisoit, & cette action a rendu ce Prin-
 » ce célèbre dans leur Histoire.

Nous n'imitons pas les feux des Chinois dans
 les représentations de différentes figures, nous

n'en faisons guere de fixes & isolées que les chiffres, qu'on met fort fréquemment sur les théâtres d'Artifices.

Le noyau se fait avec des branches de fer minces, contournées par les ouvriers & liés ensemble à la forge, & ensuite on les enveloppe de ces étoupes trempées dans du soufre, & des autres ingrédients dont nous avons parlé en traitant des étoupilles lentes, ou bien avec une suite de lampions ou de lances à feu posées fort près les uns des autres.

Pour donner une idée de l'usage des lampions & des lampes, & d'une de ces façades d'illuminations que l'on fait présentement dans les fêtes de réjouissances, je joins ici la Planche X. où l'on voit celle qui fut exécutée en 1739 en face de la rue de la Ferronnerie à Paris, par le Corps des Marchands, à l'occasion du Mariage de Madame Première de France.

Dans les fêtes de réjouissances en Moscovie, on représente toutes sortes de figures de feu, comme des tableaux de desseins seulement contournés & exprimés par des traces de feu continu; une personne qui a été à Petersbourg m'a dit avoir vû dans des réjouissances des représentations gigantesques, qui duroient en feu l'espace d'une & deux heures; ils élèvent une façade, comme une muraille de grande étendue, de plus de cent pieds de haut, qu'ils préparent sans aucune décoration, en sorte que pendant le jour on ne voit qu'une apparence de muraille noire, & la nuit lorsqu'on y met le feu, il se communique subitement à toutes les traces d'Artifice qui brûlent d'un feu clair & finissent par un feu bleu, ce qui me fait conjecturer que ces tableaux sont faits,

ou du moins peuvent être faits comme je vais le lire.

Après avoir préparé le champ du tableau avec les planches bien assemblées, on dessine les contours comme ils doivent être.

Ensuite on couche dessus des mèches de coton ou d'étoupes trempées dans du soufre, auxquelles on donne le contour convenable en les attachant de distance en distance, par des cloux posés alternativement d'un côté & d'autre; ou bien on les place pour les couvrir de soufre fondu qu'on y applique avec un pinceau de soye de sanglier.

On grossit ces traits par une seconde couche de mèches d'étoupes trempées dans le soufre, & attachées de même aux têtes de cloux; on peut faire ensuite une pâte de soufre pilé & mêlé avec de la poudre écrasée, & détrempée avec de l'eau de vie, dans laquelle on aura fait dissoudre de la gomme adragant; enfin on couvrira toutes ces traces avec un pinceau trempé dans de la pâte un peu liquide, de poudre détrempée avec de l'eau de vie pour y servir d'amorce: si l'on vouloit faire durer l'Artifice plus long-tems, on pourroit recharger d'un troisieme rang de mèche sur le second, & afin de le contenir dans les bornes de la largeur qu'on veut donner aux traces, on passeroit par dessus des fils de fer recuits, en les faisant croiser d'une tête de cloux à l'autre.

Pour empêcher que ces matieres, qui brûlent pendant quelque tems, n'enflamment les planches qui font le fond du tableau, il faut sans doute qu'on les couvre dans les intervalles du dessein, d'une bonne croûte de terre argilleuse, à laquelle on peut donner telle couleur qu'on voudra, en mêlant du noir ou des terres rouge ou jaune,

378 T R A I T E' D E S F E U X
si l'on ne veut pas la laisser dans sa couleur naturelle.

I V.

Des Fanaux en terrines & en réchaux.

Le mot de fanal a plusieurs significations : en terme de Marine il signifie quelquefois une Tour élevée sur la côte de la Mer pour y faire un feu , qui sert de marque aux Vaisseaux pendant la nuit pour reconnoître le lieu où ils sont ; il signifie aussi les lanternes qu'on met aux Vaisseaux à la poupe & ailleurs pour faire des signaux.

Les fanaux des feux d'Artifices sont de grosses lampes que l'on met pour éclairer ou les angles des théâtres des Artifices, ou les coins des rues & des places où se donne un spectacle pendant la nuit.

On en fait de différentes façons, ou avec de l'huile ou du suif mis dans des *terrines* avec de grosses mèches, ou avec des cordes ou mèches posées à sec dans des *réchaux*.

Les premiers se font dans des terrines de grais de 8 à 10 pouces de diamètre intérieur, & de 5 à 6 pouces de profondeur, qu'on remplit à telle hauteur qu'on veut pour la durée qu'on se propose, de suif ou de poix noire fondue avec de l'huile.

La mèche dont on se sert est un paquet de très-gros fil d'étoupe lâche, dont la grosseur doit être proportionnée à la grandeur de la terrine, & au tems qu'on veut que son feu dure; pour une terrine de 10 pouces de diamètre la mèche doit être d'environ un pouce, & moins si son diamètre est moindre, sa longueur est de 4 ou 5 pouces pour autant d'heures; on la place au milieu en élargif-

ant un peu le pied pour y faciliter l'introduction & la filtration de la matiere onctueuse combustible.

Comme ces terrines ne sont que des vases de terre trop brutes pour être mis en parade, lorsqu'elles sont près des théâtres d'Artifices, on les cache en les logeant dans quelques figures de plus belle apparence, comme de grands vases de beau profil, ou des candelabres de bois ou de carton recouverts de plâtre, ou de toile imprimée aussi de plâtre, & peintes de couleur d'or, de bronze, ou de marbre, prenant les précautions nécessaires pour que la terrine ne puisse y mettre le feu.

Les *Fanaux en réchaux* se font différemment avec des vieux cordages qu'on défait pour les faire sécher, & ensuite tremper & imbiber de la composition suivante. Sur 8 livres de poix résine, on met 4 livres de suif, & autant d'huile, avec une pinte de tartre broyé.

Ces matières étant bien fondues & mêlées ensemble, on y jette des cordages défaits en étoupes pour les y faire bouillir un instant; après quoi on les retire en les égoutant pour les faire refroidir, c'est ce qu'on appelle en terme d'Artillerie les *Tourteaux*.

Pour en faire usage on a des réchaux de fer à longues branches, soutenus par des potences placées en saillie dans les angles saillans des Isles des maisons pour éclairer des rues entières: on a ordinairement de ces réchaux dans les Magasins des Villes de guerre pour les cas de siege.

Au lieu de tourteaux, on peut mettre dans les réchaux des balles luisantes, qui éclairent d'un feu clair & font moins de fumée.

On met sur une livre de poix résine trois livres

de soufre, & environ un quarteron de poudre pilée; on fait fondre ces matieres, & on y jette autant d'étoupes qu'il en faut pour les absorber, & l'on en fait des boules propres à mettre dans des réchaux comme les tourteaux: on peut aussi se servir de vieux linge trempé dans de la térébentine chaude.

Toutes ces especes de fanaux sont beaucoup de fumée, par conséquent ils ne sont propres qu'à être exposés en plein air où elle puisse se dissiper.

S'il s'agissoit d'illuminer quelque lieu fermé, comme une cour de peu d'étendue ou vestibule ouvert, où la fumée deviendroit incommode, on peut faire des fanaux d'une espece de composition qui en produit très-peu, & dont l'odeur n'est pas désagréable.

On mêle à six onces de soufre en poudre, une once d'ambre jaune, trois onces d'antimoine & demie once de safran de Mars: toutes ces matieres étant réduites en poudre, on les arrose avec de la gomme dissoute dans de l'eau de vie, pour en faire des boules, ou des torches, comme l'on veut, pour le plus ou moins de durée; mais comme quelques unes de ces matieres sont un peu cheres, comme l'ambre jaune, on peut se passer de cet expédient par le moyen des lanternes.

V.

*Des Torches qui ne s'éteignent ni à la pluye
ni au vent.*

Les torches ont l'avantage sur les fanaux, qu'elles durent plus long-tems, & peuvent être fixes & portatives quand on veut.

Les anciens faisoient des torches avec des bâ-

ons de bois de cédre qui brûloient d'un feu clair, & rendoient une odeur agréable, comme on voit dans le septieme Livre de l'Enéide de Virgile.

Urit odoratam nocturna in lumina cedrum.

Nous faisons ordinairement les nôtres avec des bâtons de sapin de la grosseur d'un pouce, mais comme il faut un peu aider à l'inflammation de ce bois, on y ajoute quatre mèches de coton mêlé le gros fil, trempé dans de la cire jaune qu'on recouvre ensuite de trois ou quatre lignes de poix blanche, & on les finit par une couche de cire tendue avec le pinceau pour plus de propreté.

Quoique ces torches résistent assez bien à la pluye & au vent, on peut s'assurer de la résistance de leur flamme par une composition différente.

On fait bouillir de vieilles cordes dans de l'eau le salpêtre, & après les avoir fait sécher, on les enduit d'une pâte de soufre pilé avec de la poudre détrempée avec de l'eau de vie; on prend ensuite trois parties de cire, autant de poix, une de soufre, une de camphre & une de térébentine, on fait fondre ces matieres pour y tremper les cordes comme on vient de le dire.

On en joint quatre ensemble en façon de torche de flambeau, au milieu desquelles on met de la chaux vive mêlée de trois parties de soufre; il n'y a ni vent ni pluye qui puisse éteindre cette torche dès qu'elle est une fois bien allumée.

Voici encore une autre maniere; on fait un sac de toile de la grosseur & longueur d'une torche, ensuite on le remplit de la composition suivante, qui durcit assez pour que la torche ne se plie pas.

Prenez deux onces de gomme d'Arabie, autant de poix résine, quatre onces de soufre, six

382 TRAITE' DES FEUX
de salpêtre, demie livre de poudre, & demie once de camphre; après avoir pilé & tamisé toutes ces matieres à part, excepté le camphre qu'il faut piler avec le soufre; arrosez-les d'huile de lin pour en faire une pâte fort épaisse dont vous remplirez le petit sac, au bout duquel vous mettrez une mèche trempée dans de la roche à feu, cette matiere étant une fois enflammée ne s'éteint plus jusqu'à ce que tout soit consommé.

V I.

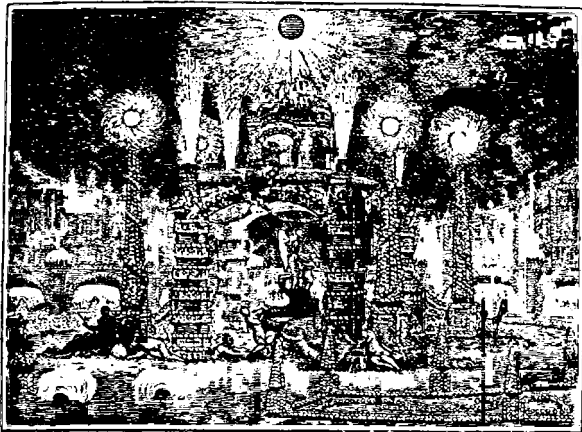
Chandelle Artificielle pour un jeu de surprise.

Lorsqu'on veut jouer piece à quelqu'un à qui on veut causer une grande surprise, on lui met entre les mains une chandelle ou bougie sous prétexte de l'allumer, laquelle se crève & détonne en deux ou trois coups au moment qu'il y pense le moins.

On met dans un cartouche de lance à feu qui est de la grosseur d'une chandelle ordinaire, deux ou trois petards faits avec des cartouches de serpenteaux remplis par intervalles de poudre grenée & amorcés avec de la poudre, à laquelle communique une étoupille qu'on fait passer au travers d'une petite rouelle dont on les couvre, laquelle termine le bout du cartouche.

On fait ensuite fondre du suif avec de la cire blanche pour y tremper le cartouche, & lui donner l'apparence d'une bougie. La mèche étant bien représentée par l'étoupille, il est aisé de s'y méprendre; son effet étourdit beaucoup celui qui l'allume sans en être prévenu, & donne occasion de rire de sa surprise.

Fin de la seconde Partie.



T R A I T É

D E S F E U X

D'ARTIFICE.



TROISIEME PARTIE.

*O U L'ON DONNE UNE IDE'E DE LA
CONDUITE DES FEUX DE JOYE.*



En'est pas assez d'avoir fait amas de plusieurs pieces d'Artifices pour en composer un feu de joye, si l'on ne sçait en faire valoir les effets par un ingénieux arrangement sur un théâtre fait exprès, & décoré de ce qui peut caractériser le sujet de la réjouissance. Ce seroit un spectacle peu digne du public que le simple embrâsement d'un bucher, ac-

384 TRAITE' DES FEUX
compagné de quelques Artifices jettés confusé-
ment, qui ne laissent qu'une vaine fumée en l'air,
& aux assistans pour tout plaisir celui d'avoir vû
quelques flammes qui ont paru & disparu sans or-
dre, il faut que leur esprit y trouve sa satisfaction
aussi bien que les yeux; ainsi les talens d'un Ar-
tificier ont besoin d'être secondez par ceux des
Architectes, Peintres & Sculpteurs, mais parti-
culierement par ceux des gens de lettres qui sça-
vent présenter sous des idées agréables les sujets
qui donnent occasion aux réjouissances, par des
applications des événemens de l'histoire, ou des
inventions de la fable, & les animer & orner d'em-
blèmes, de devises & d'inscriptions.

CHAPITRE PREMIER.

DE L'ORIGINE DES DECORATIONS DANS LES FEUX DE JOYE.

IL semble que c'est remonter trop avant dans
les siècles passés que d'aller chercher l'origi-
ne des décorations de nos feux de joye, dans
les édifices que les Grecs & les Romains éle-
voient pour les spectacles publics: cependant el-
les viennent, selon moi, tout naturellement de
l'imitation de la magnificence avec laquelle ces
peuples ornoient leurs Cirques, leurs Hypodro-
mes, leurs Théâtres & Amphithéâtres.

La première preuve que j'en ai, c'est qu'avant
l'invention de la poudre, on donnoit dans le
Cirque des spectacles de feux artificiels exposés
sur des décorations de planches peintes, & qui
avoient

avoient du mouvement par le moyen des machines, comme il est clairement énoncé dans le Poëme que Claudien fit sur le Consulat de Théodore au sixieme siecle, huit cens ans avant l'invention de la poudre à canon, ou après avoir invité les Muses à se réjouir, & après avoir décrit ce que l'on voyoit de plus agréable dans le Cirque à cette réjouissance, il parle des machines qu'on y voyoit, & des feux d'Artifices qu'elles animoient par le moyen des contrepoids, en ces termes.

*Mobile ponderibus descendat Pægma reductis,
Inque chori speciem spargentes ardua flammæ
Scena rotet, varios effingat mulciber orbes
Per tabulas impune vagus, pictæque citato
Ludent igne trabes; & non permissa morari
Fida per innocuas errent incendia turres.*

C'est-à-dire suivant le sens,

» Qu'on fasse descendre par des contrepoids
» cachés une machine de Théâtre dont les dé-
» corations les plus élevées & rangées en forme
» de chœur de Musiciens, jettent en pirouettant
» des flammes de toutes parts, que le feu y for-
» me différens tourbillons circulaires & globuleux
» qui parcourent la surface des planches sans les
» endommager, comme en jouant par leurs vives
» & inégales agitations sur la peinture de la char-
» pente, & que ces apparences d'incendie, qui ne
» donnent aucun sujet de crainte par leur instabili-
» té, voltigent sur les Tours sans y faire aucun mal. «

Où l'on voit qu'une partie de ces décorations étoient des Tours imitées par le moyen des planches peintes, comme nous faisons avec la toile, & souvent aussi avec des planches, suivant l'occurrence des lieux.

La seconde preuve de cette origine est tirée de ce que nos Tournois & nos Carroufels ayant succédé aux spectacles & aux jeux usités chez les anciens aux jours de grandes fêtes, dans leur Cirques, où ils élevoient des Obelisques, des Statues & décorations, on a aussi imité ces usages en élevant dans les places destinées aux Tournois & aux Carroufels qui tenoient lieu de Cirques, des Tours, des Châteaux, des Temples, des Arcs de Triomphe, des Pavillons, des Colonnes, des Pyramides, des Fontaines & des Statues au milieu & dans les angles des *Lices*. Ces édifices qui n'étoient d'aucune utilité que pour l'embellissement des lieux, y servirent ensuite à l'arrangement des illuminations, jusqu'à ce que l'invention de la poudre à canon fournit de nouveaux spectacles pour la nuit, composés de feux d'Artifices infiniment plus beaux & plus animés que ceux qu'on faisoit mouvoir par des machines dans les anciens Cirques, comme nous l'avons dit ci-devant; alors les décorations des Carroufels servirent comme autant de théâtres à ranger des Artifices de nouvelle invention, & à donner, malgré les ombres de la nuit, de magnifiques spectacles d'une espece bien différente de ceux qu'on avoit eu pendant le jour; ce fait est prouvé dans l'histoire par plusieurs exemples de Carroufels, & assez récemment par celui qu'on fit au Mariage de Louis XIII. dans la Place Royale à Paris, où le *Palais de la félicité* qu'on y avoit dressé pour la décoration des lices, servit aussi de théâtre pour le feu d'Artifice qu'on y fit à l'entrée de la nuit.

Nous trouvons dans l'Artillerie de Siemienowicz, que l'on faisoit aussi des combats de nuit

pour s'accommoder au goût que l'on avoit pour ce genre de spectacle , en faisant des armes artificielles qui jettoient des feux de différentes façons , & qui se consommoient entre les mains des combattans sans offenser personne ; nous en avons donné la construction * purement pour la curiosité , car on n'est plus aujourd'hui dans le goût de pareils amusemens , on n'en fait plus de cas ; cependant ils étoient fort du goût de celui des siècles passés , non-seulement dans le pays du Nord , mais encore en France.

A l'entrée de Henri II. dans la Ville de Reims , on vit sur le bord de la riviere de Vesle une Montagne en forme de rocher entr'ouvert , qui renfermoit dans ses antres des Monstres marins , des Syrenes & des Satires représentés par de jeunes gens couverts de lierre & de mousse ; plus loin étoit un Navire peint en azur , avec tous les agrès & aparaux , conduit par des Sauvages qui vinrent combattre les Monstres avec des feux d'Artifices qu'ils leurs jettoient en forme de dards & de flammes , enforte que le Navire , la hune & même le pilote furent jettés en l'air fort indigneusement , pendant que les Monstres marins & les Sauvages plongeoiert pour éviter les flammes.

En 1606 le Duc de Sully donna un spectacle de pareils combats à plus de dix mille personnes , dans la plaine qui est du côté du levant de Fontainebleau , où il fit ériger un Château plein de toutes sortes d'Artifices qu'il fit assieger , battre & prendre par des Satyres & des Sauvages.

Il paroît que ces spectacles de combats d'attaque & de défenses de Château par des Artifices , étoient fort du goût de ce tems-là ; car six ans

après, en 1612, on en fit un à l'Isle Louvier; voici la description.

Morel, Commissaire d'Artillerie, sortit de l'Ar-fenal dans un Char triomphant, composé de Tro-phées d'armes en feux d'Artifice, qui fut assailli sur le Quay des Célestins par huit hommes armés de masses de feu, lesquelles étant consommées ils revinrent à la charge avec des Rondaches gar-nies d'un grand nombre de grenades, qu'on leur jettoit; lesquelles étoient composées chacune de trente fusées qui faisoient une grande esco-péterie, mais le Char étant hors de résistance, on y mit le feu, & les Trophées, qui n'étoient qu'un amas d'Artifices en jettèrent tant de toutes especes de lances à feu & d'autres, qu'ils occupé-rent la vue des spectateurs pendant une demie heure.

A ce combat on vit succéder une attaque d'un Château érigé vis-à-vis ce Quay, dans l'Isle Lou-vier, qui n'en est séparée que par un petit bras de la Seine; plusieurs petits Forts d'où on lan-çoit des feux au Château, qui leur répondoit aussi par des fusées, y mirent enfin le feu.

Ce Château étoit à quatre faces, chacune de huit poteaux, & haute de quarante-deux pieds, couronnés de quatre pyramides garnies de lances à feu; au milieu de ce quarré s'élevoit un don-jon terminé par une couronne Impériale, & par les armes du Roi & de la Reine, ornés de guirlan-des. Sur chaque portail il y avoit cent lances à feu, & autant alentour.

Après qu'une partie des Artifices fut con-sommée, on mit le feu à une des rondaches qui étoient dans l'Isle, composée de deux cens fu-sées, qui allumerent une infinité de lances & de

faucifions , & en même tems le chariot s'approcha du Château pour mettre le feu aux quatre pyramides qui tournerent incessamment jusqu'à ce qu'elles fussent réduites en cendre. Enfin on mit le feu à neuf autres rondaches, dont il y en avoit trois de cinq cens fusées chacune.

Pour imiter plus parfaitement les Edifices que les anciens élevoient dans leurs lices, on les a décoré de ces images emblématiques & mystérieuses, dont les Egyptiens avoient coutume de les orner, appellées hyeroglyphes, qui représentoient sous diverses figures le cours & le mouvement des astres, les vertus & les vices; de là est venu l'image des emblèmes & des devises qu'on peint sur les décorations.

Le commerce que l'on a eu avec les Maures d'Afrique pendant qu'ils ont été en Europe, y a aussi introduit l'usage des chiffres & du blason, parce que l'Alcoran ne leur permettant pas de peindre des figures humaines, ils ont eu recours à des inscriptions en devises pour exprimer leurs pensées.

Cette mode s'est accrue en Europe, dans les grandes fêtes où l'on fait très-souvent des illuminations en chiffres. Au feu d'Artifice fait sur la Seine en 1660. à l'occasion de l'entrée de Louis XIV. après son Mariage, le sommet du mât du Navire qui avoit été construit pour le théâtre des Artifices étoit terminé par un chiffre d'illumination composée de 250 étoiles, lequel exprimoit les noms du Roi & de la Reine.

Dans les fêtes du Mariage de Madame Première de France en 1739. on en vit plusieurs à Paris, & un fort grand qui servoit d'amortissement au feu d'Artifice de Strasbourg.

Le reste des ornemens que j'appelle garnitures de décorations, comme fleurs, guirlandes, vases, lampes, coupes, trophées, &c. qui conviennent si bien dans les entre-colonnes, frises & autres places en forme de table d'Architecture, ne sont pas des ornemens purement arbitraires, ils ont aussi leurs origines dans les usages des anciens, aux grandes fêtes & solemnités des triomphes, &c.

On avoit coutume de parsemer de fleurs & d'herbes odoriférantes les rues, par où les Rois de Perse devoient passer lorsqu'ils traversoient, ou faisoient leurs entrées dans quelques Villes de leur Monarchie : cet usage est extrêmement ancien, comme on le voit dans Herodote, lorsque parlant des grandes marques de la joye qu'on avoit eu à Suse, à la réception de la nouvelle que Xerxes avoit vaincu les Athéniens, & assujetti leur République, il dit que toutes les rues furent couvertes de myrrhes, & on ne trouvoit pas assez de parfums dans la Ville pour brûler sur les Autels.

Les Grecs suivirent aussi ces usages, comme on le voit par la réception que Bagophanes, Gouverneur de la Citadelle de Babylonne fit à Alexandre, allant au-devant de lui, il fit couvrir les chemins de fleurs & de couronnes, & brûler toutes sortes de parfums sur des Autels disposés dans les endroits où il devoit passer. On voyoit dans cette marche des troupeaux de Moutons, des Lions & des Léopards portés dans des cages, & les Mages chantans des airs de musique à leur suite. Après eux venoient les Poètes & les Artisans avec des Harpes & des Luts.

Suetone
in *Tiberio*.
C. 7.

Si de la Grece on vient à Rome, on y trouvera des usages tout à fait semblables, Tibere &

Neron dans leurs entrées triomphantes, faisoient précéder ce qu'ils avoient rapporté de plus rare pour leurs cabinets, & les Romains pour les honorer jettoient au-devant d'eux des roses, des bouquets, des chapeaux de fleurs & même des oiseaux. Pompée après avoir réduit la Natolie & le Royaume de Trebifonde, fit une entrée à Rome qui surprit tout le monde, par la magnificence des ouvrages d'or & de pierreries qu'il faisoit porter devant lui. Les Romains à leur tour décorent les portes de leurs Maisons avec des branches d'Arbres & des illuminations, comme on le lit dans Juvenal.

Pline:

*Cuncta nitent, longos erexit janua ramos,
Et matutinis operitur festa lucernis.*

Ils avoient aussi coûtume de se couronner de fleurs & de branches de myrthe dans les grands festins & dans les plaisirs, comme on le voit dans Horace.

*Nunc decet aut viridi nitidum caput impedire myrto,
Aut flore. Horat. Od. 4. lib. 1.*

Ces usages de différentes Nations servent ici à faire connoître que les festons de feuilles & de fleurs, les vases, les coupes, les petits coffres à mettre des parfums & de l'encens, qu'on appelloit *Acerra*, les Couronnes, les Autels & pareilles choses, sont des ornemens propres à décorer ces sortes d'édifices, qui n'étoient élevés que pour servir de monumens de l'estime qu'on avoit pour des hommes illustres, en ce qu'ils nous retracent les vestiges de leurs triomphes.

Les anciens y faisoient graver ou sculpter toutes ces choses en bas reliefs, & quelquefois en ronde bosse, comme nous le voyons encore aujourd'hui dans ce qui nous reste de leurs Arcs de

Triumphes, Pyramides, Obelisques & autres monumens érigés pour honorer la vertu, & en conserver la mémoire aux siècles à venir : ce qu'ils faisoient en pierre & en marbre, nous le faisons en peinture, dans les réjouissances passageres de nos feux d'Artifices.

C'est donc aux Peintres & aux Sculpteurs à faire usage de toutes ces choses, que l'histoire des siècles passez leur offre à représenter, pour en orner les champs que l'Architecture des Théâtres laisse à garnir de trophées ou de bas reliefs d'imitation ; ils doivent seulement éviter la multiplicité des petits objets qui peuvent causer de la confusion, & choisir avec jugement ceux qui sont les plus convenables au sujet qui occasionne la fête, comme nous allons le dire.

CHAPITRE II.

DU CHOIX QUE L'ON DOIT FAIRE DES DÉCORATIONS POUR LES FEUX D'ARTIFICES.

IL n'appartient qu'aux Princes & Communautés des Villes riches, de consommer de grosses sommes pour donner au public des spectacles de feux de joye dignes de remarque, parce qu'outre le grand appareil des décorations, il faut prodiguer les Artifices si l'on veut donner dans le merveilleux, comme la Ville de Paris se l'étoit proposé au feu d'Artifice qu'elle donna sur le Pont-neuf, à l'occasion du Mariage de Madame Première de France, en 1739. Nous ne portons

par nos idées si haut dans ce petit traité, nous nous tenons à sa médiocrité, cherchant les moyens de suppléer par une ingénieuse invention du sujet des décorations & une prudente exécution des Artifices, à ce qui peut manquer à la somptuosité de la dépense. Il faut convenir que les vastes étendues des décorations & la profusion des Artifices, comme on en a vû dans les fêtes dont je parle, ont de quoi surprendre les yeux, mais les connoisseurs & les gens de lettre veulent de plus que leur esprit y trouve la satisfaction d'y être prévenu par une ingénieuse disposition de la fête présentée sous des idées agréables, tirées de la Poësie ou de l'Histoire, & appliquées convenablement aux tems & aux lieux.

On a vû dans ces réjouissances qui ont été faites à Paris & à la Cour en 1739 des décorations d'une grandeur au-delà de tout ce qu'on avoit vû jusqu'alors, qui étoient même trop vastes pour servir de Théâtres aux Artifices, si elles n'avoient été principalement destinées à des illuminations magnifiques; cependant il a paru dans quelques unes que les desseins des Architectes avoient eu plus de part à leur invention, que les gens de lettres.

Or il est à propos de concilier les inventions des uns & des autres, afin que le tout exprime & signifie quelque chose d'intéressant, non-seulement aux yeux du peuple, mais encore à ceux des sçavans.

Il faut donc commencer par choisir dans l'Histoire, dans la fable, ou dans les inventions Poëtiques un sujet qui puisse s'appliquer naturellement à la circonstance qui donne occasion au feu d'Artifice qu'on se propose de faire. Ce sont là

des sources inépuisables, d'où l'on peut tirer les idées des différentes formes de théâtres & de décorations qu'on doit ériger pour l'arrangement des pieces d'Artifices.

Les traits d'Histoire qu'on choisit, doivent être, autant qu'il est possible, du nombre de ceux qui sont les plus connus, afin que le peuple qui compose la plus grande partie des spectateurs, puisse comprendre quelque chose dans l'allégorie & dans l'application au sujet de la fête; si cependant on ne le peut avec autant d'avantage, il faut avoir soin de l'instruire par des explications imprimées que l'on répand dans le public; cette précaution usitée est si nécessaire que sans elle on employeroit de l'esprit en pure perte, pour la plus grande partie des spectateurs. Il faut cependant observer qu'à moins que le sujet de la fête ne soit relatif à la Religion, il ne convient pas de choisir des traits de l'Histoire du nouveau Testament, par le respect que nous devons aux Saintes Ecritures, dont il ne faut pas faire d'application à des choses profanes.

Outre l'Histoire des Royaumes & des Grands, on a la Théologie des Payens appelée *la Fable*, dont la connoissance est commune à tous ceux qui ont étudié les belles lettres, & même aux gens sans étude qui ont souvent lû les Poètes.

Il y a une autre sorte de Fable mêlée d'Histoire, qui est très-propre pour fournir des sujets de Théâtres & de décorations pour les feux d'Artifices; telles sont celles des anciens Héros qui étoient fils d'une Déesse & d'un homme, ou d'un Dieu & d'une femme mortelle, de sorte qu'ils tenoient également aux hommes & aux Dieux, & intéressoient ainsi le Ciel & la Terre. Tels furent Hercule, Orphée, Jason, Thésée,

Castor & Pollux & quelques autres, dont les Grecs ont représenté les actions sur leurs théâtres & dans leurs jeux, en différentes manières.

La pure Fable, je veux dire celle qui n'est pas de la Théologie Payenne, mais une fiction de faits arrangés pour la Comédie, la Tragédie, ou le Poëme épique à dessein de produire quelques actions, dont l'exemple est utile à la formation des mœurs, est encore une grande source d'inventions par la disposition des décorations d'un feu d'Artifice. Quiconque aura beaucoup lû les Poëmes d'Homere, de Virgile & d'Ovide & les possédera, ne sera point embarrassé à y trouver le canevas d'une application à ce sujet de réjouissance qui peut se présenter, de quelque genre qu'il puisse être, parce que la plupart des fictions de ces Poëtes tiennent beaucoup du merveilleux.

Les petites Fables qui ne sont que des fictions d'actions ou de colloques d'animaux, & de choses inanimées, inventées pour insinuer quelque trait de morale par des voyes détournées, peuvent aussi y trouver utilement leurs places; les anciens Philosophes se servoient de ce moyen pour inspirer aux hommes des sentimens de vertu: Aristote reconnoît que la Philosophie leur doit sa naissance, & qu'elles en contiennent les plus rares & les véritables mystères; c'est dans cet esprit que Platon en a fait usage dans ses Dialogues de Phedon à Timée.

C'est dans ce genre de fables qu'on trouve une ressource pour donner des instructions aux grands, à qui on n'oseroit parler en face des qualités ou vertus qui leur manquent; ce fut par le récit d'une Fable que le Prophete Natham

396 TRAITE' DES FEUX
trouva le moyen de ramener David à se condamner lui-même sur son crime.

Il est constant par une des Odes des Quirinales que les anciens les employoient dans les amusemens de leurs fêtes.

Ode 3.

*Fabulae vivunt & agunt, loquuntur :
Quidquid unquam vixit, ibi resurgit ;
Insuper quæ nulla fuere frustra
Vivere cogunt.*

Il y a une sorte de Fables qui sont des fictions poétiques uniquement de l'invention de leur Auteur, celles-ci fournissent de vastes carrières à l'imagination de ceux qui disposent les sujets & décorations d'une fête, en ce qu'ils ne sont pas assujettis aux enchaînemens des faits Historiques, ni à la Théologie des Payens, ou aux fictions des anciens Poètes, & que ces inventions peuvent s'étendre sur toutes sortes de choses.

Premièrement, sur les êtres naturels, comme sont les Astres, la Terre, la Mer, les Fleuves, les Montagnes, les Fruits & les productions de la terre, auxquelles on donne des corps pour les représenter sous des figures humaines ; tel étoit, par exemple, le triomphe de la Seine & du Tage, qui faisoit le sujet du Théâtre des feux d'Artifice dressé à Paris sur la Seine à la naissance du premier Duc de Bretagne en 1704.

Pl. XI. représenté à la planche XI. de ce Livre.

Secondement, sur les choses idéelles & morales qu'on personifie, en représentant les vertus & les vices sous des formes humaines ; tel étoit le Palais de la félicité qui étoit le sujet du théâtre du feu d'Artifice, qui fut fait au Mariage de Louis XIII. dans la Place Royale ; de pareil-

les inventions bien maniées peuvent devenir de fortes instructions pour les bonnes mœurs.

Ces choses idéelles peuvent être subdivisées en trois Classes. 1^o. En naturelles, comme le Jour, la Nuit, le Temps, les Saisons, les Villes, les Provinces, les Royaumes, &c.

La seconde de ces êtres abstraits, qui sont ou des habitudes de l'ame, ou des facultés de l'esprit, comme l'Amour, la Haine, l'Envie, la Vertu, le Vice, la Valeur, la Guerre, &c. ou des affections du corps, comme la Grace, la Beauté, la Force, la Santé, &c.

Le troisieme de celles qui ne subsistent que dans l'idée des hommes, comme l'honneur, le mépris, le destin, la fortune, le malheur, la noblesse, &c.

*Nam genus & proavos & quæ non fecimus ipsi ;
Vix ea nostra voco. Ovid.*

On peut donner à ces personnages de figures symboliques & idéelles, les noms, les habits & les équipages que les Poètes leur ont attribué dans la Fable Payenne lorsqu'on les y rencontre ; par exemple pour représenter le soleil, on le fait poétiquement sous la figure d'un Apollon élevé sur un char, tiré par quatre chevaux attelés de front, & précédé par l'Aurore qui chasse les étoiles devant elle, pour représenter les quatre Saisons, & l'effet de sa lumière qui dissipe les ténèbres.

On peut de même représenter les quatre Saisons, sous la figure des anciennes Divinités Payennes qui présidoient à chacune, comme Flore pour le Printems, Cerès pour l'Eté, Bacchus pour l'Automne, & Saturne pour l'Hyver.

Des Machines.

Pour animer ces images on peut leur donner quelques mouvemens par le moyen des machines ; il n'est guères de feu d'Artifice où l'on ne fasse mouvoir quelque animal, par le moyen des fusées en courantin ; mais comme leur feu n'a pas une force suffisante pour de grosses masses , on peut employer d'autres machines placées , ou dans les théâtres où elles peuvent être cachées , & agir sans être apperçûes, ou dehors des théâtres dans quelques lieux voisins.

Nous avons vû ci-devant que la coûtume de les employer dans les feux d'Artifices est fort ancienne , puisqu'on en faisoit usage dans ceux du sixieme siecle dont nous avons parlé , qu'on faisoit avant l'invention de la poudre , la mode en a continué jusqu'à notre tems où l'on semble l'abandonner , par tout ailleurs qu'au théâtre de l'Opéra ; on se contente de faire quelques courantins , & quelquefois des animaux qu'on met sur les rivieres qui les font mouvoir : je conviens que les machines trop compliquées de ressorts , de cordages & de roues , peuvent être sujettes à des inconvéniens dans un feu d'Artifice , mais on en peut faire de fort simples par le moyen des contrepoids , de l'eau & du feu , qui sont des principes de mouvement faciles à trouver , & auxquels on n'a pas besoin d'appliquer l'action des hommes , qu'il seroit peut-être dangereux d'exposer dans un théâtre d'Artifice. A l'égard des ressorts , des roues & des poulies , ils demandent plus de préparatif , de place & de liberté qu'on n'en a dans ces théâtres , mais on peut en faire usage lorsqu'ils sont placés dans quelques lieux

couverts, ou maisons voisines; je vais donner quelques exemples de feux d'Artifices où l'on a employé des machines qui ont réussi, & assez attiré l'admiration des spectateurs, pour avoir mérité qu'on en fit mention dans l'Histoire.

Au feu d'Artifice qui fut fait à la Saint Louis en 1612. sur la Seine à Paris, on vit une fusée allumée sur un cordage attaché à un balcon au bout de la grande Galerie des tableaux du Louvre, porter le feu à une étoupille qui retenoit la détente d'une machine, par le moyen de laquelle une figure de Jupiter s'éleva par un cordage jusques sur le haut de la Tour de Nesle, (où est aujourd'hui le second Pavillon du Collège Mazarin); ce Jupiter qui tenoit deux foudres & trois lances à feu dans les mains vint embrâser cinquante trompes qui étoient placées sur le haut de cette cour, j'appelle ainsi suivant l'usage d'aujourd'hui, ce qu'on appelloit alors *lances à feu*.

Ce principe de mouvement qui étoit arrêté par une étoupille, étoit apparemment un contrepoids mis dans la Tour de Nesle, qui faisoit monter Jupiter par un cordage coulant sur celui qui traversoit la Seine.

Nous avons vû dans la description du feu d'Artifice, qui fut fait à Paris dans l'Isle Louvier, la même année, qu'on fit mouvoir quatre pyramides en feu jusqu'à ce qu'elles fussent réduites en cendres; ce mouvement pouvoit avoir son principe dans les contrepoids, ou par quelques roues cachées dans le sein du théâtre fait en Château, où pouvoient être renfermés des hommes à l'abri des étincelles du feu qu'elles doivent répandre de tous côtés.

Au feu d'Artifice qu'on fit à la naissance du

Dauphin, fils de Louis XIV. on vit une grosse nuée, élevée au-dessus du théâtre des Artifices, s'ouvrir pour montrer dans son sein un Dauphin artificiel éclatant de lumieres; ingénieuse invention pour exprimer que cet enfant étoit un présent du Ciel. Le mobile de cette machine pouvoit être l'action de quelques hommes cachés dans le théâtre.

A la place des hommes, on peut quelquefois employer des animaux pour donner du mouvement aux machines des théâtres d'Artifices, mais plus difficilement & avec peu de sûreté, parce que la plûpart des chevaux & des bœufs qui sont les plus propres à cet usage, s'épouvantent par le brillant du feu, & plus encore par le bruit des Escopéteries; cependant lorsque les machines sont mobiles d'un lieu à un autre sur terre, comme celle du Char de Triomphe de Morel, dont nous avons parlé, on ne peut guères se dispenser d'y employer de ces fortes d'animaux, qu'on doit accoutumer peu à peu au feu, comme l'on y dresse les chevaux de la Cavalerie.

Ces fortes de théâtres mobiles ont leurs avantages & desavantages.

Leur avantage est de pouvoir faire paroître dans un lieu d'assemblée un spectacle imprévu.

Leur inconvénient est le danger que les pieces d'Artifices, qui doivent faire un groupe & se communiquer le feu les uns aux autres avec un ordre successif, ne se dérangent par le mouvement de la machine, & ne corrompent les communications du feu, de maniere que les Artifices brûlent en confusion. Cependant en prenant beaucoup de soin pour affermir & coller les tuyaux des communications, on peut en venir à bout, puisque

puisque les Artifices du Char de Morel, dont nous parlons, brûlèrent pendant une demie heure, ce qui auroit été plus prompt si l'ordre des communications avoit été interrompu. Il est plus facile d'amener une machine ou un théâtre d'Artifices imprévu sur l'eau que sur la terre, parce que le mouvement en est plus doux, on n'a point à craindre ce dérangement par le courant d'une rivière, auquel on peut suppléer par le moyen d'une Chaloupe ou d'un Canot sur les eaux tranquilles, pour les amener à la remorque * & les placer où l'on veut, si le vent ne s'y oppose pas; or dans les nuits où il fait un peu de vent, il ne faut pas penser à faire jouer un feu d'Artifice, à cause des inconvéniens & des accidens qui en peuvent résulter; ainsi l'eau doit être considérée comme un des meilleurs vehicules des machines & le plus convenable dans les endroits où se trouvent des rivières, étangs, ou des bras de mer.

J'ai remarqué que dans les feux d'Artifices qui ont été faits sur les rivières, particulièrement à Paris, on a souvent fait paroître de ces animaux imaginaires qu'on appelle *Dragons*, sur l'idée qu'on a qu'ils doivent jeter du feu venant de l'intérieur de leurs corps, quoique sans aucune raison apparente relative au sujet de la fête; tels étoient ces huit dragons qu'on fit paroître sur la Seine au-dessous du Pont-neuf, au feu d'Artifice fait à l'occasion de Madame Première de France avec l'Infant d'Espagne, qui se jettoient mutuellement des feux les uns aux autres, en quoi l'on ne trouve aucun sujet d'allégorie.

Il n'en est pas de même du dragon qu'on fit paroître sur la Seine, au feu d'Artifice qui fut fait à l'occasion de la prise de la Rochelle, parce que

* Terme de Marine qui signifie traîner auprès soi.

cet animal qui alloit jeter du feu contre un *Rocher* représentant, par l'analogie du nom, cette fameuse Ville, & qui fut tué par Persée pour délivrer Androméde, exprimoit assez bien l'histoire du tems.

Difons en finiffant de parler des machines, qu'elles donnent aux spectacles un air de merveilleux, qu'elles ont en leur faveur l'approbation du peuple, dont elles attirent les yeux & l'admiration par des mouvemens extraordinaires: en effet on remarque dans celles des Opéra, que lorsqu'elles font bien entendues, & bien exécutées, elles occasionnent les cris de surprise de ceux qui ne font pas accoutumés à voir ce spectacle. Pareilles exclamations se font entendre aux feux d'Artifices, lorsqu'on lâche des courantins masqués de la figure de quelque animal, & lorsqu'on voit tourner des girandoles.

De toutes ces observations, on peut conclure que les machines font très-avantageuses aux spectacles des feux d'Artifices, & y augmentent beaucoup le merveilleux qu'ils ont déjà par eux-mêmes.

CHAPITRE III.

DES DIFFERENS SUJETS QUI DONNENT OCCASION AUX FEUX DE JOYE, ET DES DECORATIONS PARTICULIERES QUI CONVIENNENT A LEURS THEATRES.

ON peut diviser les sujets des réjouiffances en Ecclésiastiques & Séculiers.

Les premiers font ceux qui font relatifs à la

Religion, comme la Nativité de Saint Jean-Baptiste, celui-là est général dans toute la Chrétienté; les autres sont les Fêtes des Saints, particulièrement les Patrons des lieux, les Dédicaces des Eglises, les Canonisations des Saints, les Exaltations des Papes, & en Italie les créations des Cardinaux pour leurs familles, ou pour les Communautés dont ils peuvent être membres.

La seconde Classe des sujets Séculiers, peut être subdivisée en civils & militaires.

Les premières sont : 1°. Les Traités de Paix conclus entre les têtes couronnées. 2°. La naissance des Rois & des Princes. 3°. Les sacres des Rois, ou les élections des Empereurs. 4°. Leurs mariages. 5°. Les réceptions des Princes & des Grands dans leurs Gouvernemens. 6°. Les Fêtes galantes ou des suites de festins.

Les sujets de réjouissances Militaires sont : 1°. Les Victoires remportées. 2°. Les Sieges levés. 3°. Les Villes prises. 4°. Les Entrées triomphantes.

Nous allons proposer quelques idées de dispositions & décorations convenables aux théâtres des Artifices dans chacun de ces différens sujets, lesquelles pourront aider l'imagination des gens assez versez dans la littérature, pour pouvoir en faire l'application aux occasions qui peuvent se présenter, & inventer quelque chose de mieux; car suivant le proverbe Latin, *facile est inventis addere*.

Ces mêmes idées de composition d'un théâtre sont aussi utiles aux Peintres & aux Sculpteurs, pour l'arrangement & l'invention de ces ornemens particuliers que nous appellons garnitures de décorations.

Premiere idée d'un Feu d'Artifice.

Pour les Vigiles de la Saint Jean, ou des autres fêtes des Saints.

*In Nati-
vitate ejus
multi gau-
debunt.*

La réjouissance annuelle qui se fait à la Nativité de Saint Jean - Baptiste , est universelle dans la Chrétienteté , & aussi ancienne que sa naissance ; car l'Ange prédit à Zacharie son pere , qu'il seroit la joye de sa famille : & Jesus-Christ ensuite , que *plusieurs se réjouiroient le jour de sa Nativité*. Cette Prophétie a commencé à s'accomplir dès les premiers siècles de l'Eglise , où l'on portoit même ces réjouissances à l'excès , comme on le voit dans un des Traités de Saint Augustin , & même bien plus , dans son vingt-cinquieme Sermon , *ad fratres in eremo* , il ajoute que les infidèles même solemnisoient la veille de Saint Jean , & passoient la nuit de la fête en assemblée , sans doute beaucoup illuminée ; de là nous est venu ensuite la coutume de faire des feux de joye.

Parcilles illuminations se faisoient aussi le jour de la mort des Martyrs , qu'on appelloit celui de leur naissance , *natalitia* , parce qu'ils avoient commencé dès lors à vivre dans la gloire ; on alloit veiller sur leurs tombeaux où l'on faisoit des illuminations avec des lampes , moins par besoin que par maniere de réjouissance ; car il s'introduisit des abus que le Concile d'Elvire abolit , & qu'on changea dans la suite en jeûnes.

Cependant les Conciles ne touchèrent point à l'illumination de la veille de la fête de Saint Jean-Baptiste , qui étoit fort solemnelle dès le cinquieme siècle , comme on le voit par l'Homelie de Saint Maxime prononcée ce jour-là , & dans un Canon du Concile d'Agde.

Saint Bernard faisoit remarquer à ses Religieux qu'elle étoit si universellement reçûe, qu'elle s'observoit chez les Sarrazins & chez les Turcs même ; les Papes ensuite l'ont sanctifié & y ont ajouté des feux de joye.

Pareille chose est arrivée aux vigiles des Apôtres Saint Pierre & Saint Paul, qu'on célèbre aussi par des feux de joye en Italie & dans le Comtat d'Avignon. Cette coutume s'est étendue à d'autres fêtes de Saints, comme des Patrons d'Eglises, de Villes, ou de Communautés Religieuses, la veille de la fête de leur Fondateur, & a passé en Amérique ; ce que j'ai vû solemnellement observer par les Cordeliers de la Ville de Lima au Perou, la veille de la fête de saint François.

Comme la fête de la saint Jean est une réjouissance annuelle, les Communautés des Villes qui font des feux d'Artifices, comme à Paris, y destinent une certaine somme toujours égale, & pour épargner la dépense du théâtre y employent toujours la même carcasse de charpente, qui se monte & démonte, l'on n'y fait de changement qu'à la peinture des décorations dont elle est couverte, & à la figure qui en termine le sommet. Cet échafaut de charpente est en façon de Tour quarrée de 12 pieds de large & de 20 pieds de haut, en forme d'Arc de Triomphe, percé d'un arcade à chaque face, couronnée d'une corniche & d'une balustrade qui tourne tout autour, au milieu de laquelle s'élève un dez ou piedestal portant une statue de ronde bosse, autour duquel est une espece de galerie commode pour passer & arranger les Artifices.

Le sujet de la décoration & la figure qui sont les seules choses qui varient, ne sont pas ordi-

nairement relatifs à la fête , mais aux affaires & aux événemens les plus remarquables pendant l'année, dont les décorations rappellent le souvenir par quelques devises & emblèmes, & par une figure allégorique.

A quelques pas du théâtre des Artifices dans la même Place de Gréve, on dresse un bucher pour le feu de joye en pyramide, de bois proprement arrangé, & orné de guirlandes de fleurs.

On prépare aussi six écharpes de roses pour les personnes qui doivent y mettre le feu ; il y en a une de roses blanches, pour le Roi s'il vouloit y venir, ou pour celui qui tient sa place dans cette cérémonie ; les cinq autres qui sont de roses vermeilles, sont données au Prevôt des Marchands & aux quatre Echevins ; avec cet ornement & le flambeau à la main, chacun y met le feu un peu avant la nuit, qu'on attend pour allumer le feu d'Artifice.

Pour les feux d'Artifices annuels qu'on a coutume de faire en Italie & ailleurs aux fêtes de Saint Pierre & Saint Paul, ou de quelque Patron de Ville ou de Communauté, on se dispense de faire des théâtres d'Artifices exprès, on se contente d'embellir les Tours, Clochers & Façades des Eglises de quelques lanternes peintes, ou légères décorations de pareil genre ; ces Tours ou les couronnemens des Frontispices des Eglises, servent de théâtres aux Artifices qu'on y tire lorsqu'on n'a rien à craindre des accidens du feu : quelques inscriptions ou cartouches d'emblèmes, sont tous le sujet de la décoration.

Toutes ces règles de bienfiance générale, qui veulent que le sujet du théâtre ait rapport à la fête du Saint qui donne occasion au feu d'Artifice,

ne font plus d'aucune considération parmi nous : on a célébré l'année 1741 la fête de Saint Louis par un feu d'Artifice érigé sur la Seine à Paris, dont les décorations de théâtre, bien-loin d'avoir quelque rapport aux actions de ce Saint Roi, n'étoient qu'un tissu arbitraire des représentations des Divinités de la Fable, assemblées suivant le goût du dessinateur, sans qu'il y ait paru aucune unité ni intention de sujet. Il semble qu'on ne s'embarasse plus que de l'ingénieuse composition & invention du dessein pour plaire aux yeux des spectateurs, sans se mettre en peine d'y donner cette ame d'allégorie & de rapport à la fête, qui seule est capable de satisfaire l'esprit des gens qui pensent, & qui aiment à voir des ouvrages raisonnés.

I I.

Pour les Béatifications des Saints, Exaltations des Papes & Promotions des Prelats, aux grandes Dignités Ecclésiastiques.

Depuis le commencement de ce siècle, il s'est fait plusieurs Béatifications ou Canonisations de chefs d'Ordres Religieux, & même de simple particuliers; quoique les grandes cérémonies se fassent à Rome, & aux lieux où reposent leurs corps, il n'est guères de Couvent de l'ordre dont ils étoient les Fondateurs ou les membres, qui ne fassent éclater dans le public la joye que cet honneur fait à leur société, par des repas, des illuminations & des feux de joye. Les gens véritablement humbles se font quelquefois récriés dans l'examen de ces dépenses inutiles, à meilleur titre que Judas, *ut quid perditio hæc? potuit enim istud dari pauperi-*

Gaudete, iterum dico, gaudete, modestia vestra nota sit omnibus. *bus.* On peut dire aux gens d'Eglise, ce que dit Saint Paul, réjouissez-vous je le veux bien, mais avec tant de modestie qu'on n'y puisse pas trouver à redire.

Comme les théâtres des Artifices & leurs décorations doivent être relatifs à la Religion, on peut trouver des sujets d'invention & d'application à ces réjouissances dans les visions des Prophetes, ou dans quelques traits de l'Écriture.

On peut aussi pour les sujets des décorations avoir recours aux inventions Poétiques allégoriques & mystérieuses, convenables aux vertus & aux talens qui ont caractérisé le saint personnage à l'honneur duquel on dresse le feu d'Artifice ; on peut donner au théâtre la figure d'un arc de triomphe, & le qualifier du triomphe de telle & de telle vertu, comme du triomphe de l'Eglise, s'il s'agit d'un Pape ; de celui de la foi, si c'est d'un homme qui ait converti des Infidèles ; de la charité, de l'humilité, de l'aumône, de la patience, &c. suivant qu'il convient à l'Histoire de la Vie du Saint, ou du béatifié.

Il seroit trop long de décrire ici les habits & les symboles qui caractérisent les vertus ou les vices personifiés, les Peintres & les Sculpteurs ont des Livres & des Estampes, où ils puisent les idées de ces ajustemens ; on y trouve par exemple le triomphe de l'Eglise, où elle est représentée sous la forme d'une femme vêtue d'une chappe, la tête couverte d'une thiarre Papale, tenant un encensoir à la main, élevée sur un Char tiré par les quatre parties du monde, ayant à ses pieds la Religion vêtue d'une dalmatique violette, la tête couverte d'un grand voile, tenant un flambeau allumé d'une main, & embrassant une Croix de l'au-

tre, la Religion foule à ses pieds un idole, & l'Eglise foule la figure de l'hérésie, qui est représentée par une femme qui a des serpens pour cheveux & une mine effroyable.

Le Christianisme personifié, au contraire est représenté sous la figure d'un homme armé du casque du salut, & de la cuirasse de la Justice, comme le dit Saint Paul, *loricam justitiæ & galeam salutis*, qui renverse le Paganisme vêtu en barbare, avec un encensoir renversé; on l'accompagne de la foi sous la figure d'une femme, & du zèle sous la figure d'un homme; il y en a qui personifient l'amour divin à peu près comme l'amour humain, ils lui donnent un flambeau allumé à la main, & un cœur enflammé à l'autre percé de flèches, & une couronne en tête; & par oppositions ils font paroître à ses pieds l'amour propre lié comme un esclave, ayant à côté de lui son flambeau éteint, son arc & ses flèches brisés, son carquois renversé derrière le dos; tout cela est selon moi un peu mystique, mais comment faire quand on veut exposer aux yeux ce qui ne peut être apperçu que par l'esprit? Ce sont de ces idées poétiques qu'on peut composer le sujet de la décoration, qu'on accompagne d'emblèmes & de devises.

Lorsqu'il s'agit de l'exaltation d'un Pape ou d'un grand Prélat, on peut y employer l'application du songe de Joseph, qui vit onze gerbes qui se soumettoient à une douzième plus grande & placée au milieu d'elles.

Quant aux emblèmes & aux devises dont on garnit les champs vuides que laisse l'Architecture, il faut qu'elles renferment une morale de piété qui fasse sentir le néant des grandeurs humaines, auxquelles ne doivent point s'attacher les Ecclésiasti-

ques élevés en dignité ; le Pape Martin V. en avoit choisi une pour ce sujet , qui mérite qu'on l'ait souvent devant les yeux. Il fit peindre dans ses armes un grand brasier dans lequel étoient jettées des couronnes , des mitres , des épées , des cuirasses , &c. avec ces mots autour , *sic omnis mundi gloria.*

Ce que les entrecolonnes de l'architecture , & les autres champs des faces du théâtre laissent de vuide à remplir , peut & doit l'être de ces especes de trophées Ecclésiastiques , qui sont composés de choses servant aux Offices divins , comme les trophées militaires sont des groupes d'armes & d'étendarts , de drapeaux , de tambours & d'habits de guerre ; la décoration de ces trophées Ecclésiastiques est mise en œuvre avec succès dans les frontispices , & dans les intérieurs des Eglises modernes , ce sont des thiarres , des croix Archiépiscopeales , des croses Episcopales , des encensoirs , chandeliers , &c. à quoi on peut joindre des Livres & des Couronnes de lierres , qui sont celles qu'on donnoit aux sçavans.

doctarum hederæ præmia frontium. Hor. Od. 1.

I I I.

Idée d'un feu d'Artifice pour la Paix.

De tous les sujets qui peuvent engager les hommes à se réjouir , je n'en vois point de plus naturel & de plus raisonnable , que celui du rétablissement de la paix & de la concorde si nécessaire à la société , que la guerre , au contraire , trouble & détruit. De tous tems les peuples ont célébré cet heureux jour par des sacrifices & des actions de graces aux Dieux , & particulièrement à l'amour ,

suivant l'usage de la Grece, afin (disent leurs Historiens) qu'oubliant les injures passées, leur haine se changeât en cet amour, dont le propre est d'unir les cœurs & de rendre la société agréable.

Nous avons vû au commencement de ce Livre, que Paul Emile fût le premier qui fit à l'occasion de la paix, un véritable feu de joye, participant du sacrifice, en brûlant avec grand appareil & solemnité les armes & les dépouilles des peuples qu'il avoit vaincu dans la conquête de la Macédoine, & que dans la suite les médailles frappées à l'occasion d'une paix, ont représenté de pareils feux de joye.

Le sujet du théâtre peut être un Arc de triomphe, représentant celui de la paix personifiée : on sçait que les anciens l'ont considéré comme une Déesse, à qui ils ont consacré l'olivier, comme il est exprimé dans ces mots de Virgile, (Geor. l. 2.) *Placitam Paci nutritor olivam*. Cet attribut pouvoit leur être venu de la lecture de la Genese, où la Colombe apporta dans l'Arche, ce signe de paix & de cessation du déluge.

Les Romains la représentoient souvent tenant le Caducée, couronnée d'épics de bleds, quelquefois de laurier, & tenant une rose; cette figure doit être placée pour l'amortissement de l'édifice du théâtre, sur un piedestal dans l'endroit le plus apparent : on peut l'accompagner de quelques autres qu'on peut appeller ses suivantes, telles sont la félicité, l'abondance, la concorde & la tranquillité. On l'accompagne aussi souvent de la figure des Muses & de Mercure qui est le Dieu du commerce, que la seule paix peut faire fleurir. On représente aussi souvent sous ses pieds la discorde écrasée & enchaînée sous la figure d'une

femme écumante de rage , tenant d'une main un flambeau éteint en terre , & de l'autre un serpent.

Ce que je propose ici , ne sont que des lieux communs : on trouve ordinairement dans les circonstances des tems & des lieux , des inventions & applications de l'Histoire ou de la Fable plus propres au sujet d'un feu d'Artifice. Je donnerai sur cela l'exemple des belles devises qu'on vit à l'Arc de triomphe érigé à la Porte Saint Antoine à Paris , à la réception de Louis X I V. à l'occasion de son Mariage , qui donna la paix à la France : d'un côté étoit le soleil qu'on sçait être la devise de ce Roi , avec ces mots, *dedit ille diem*, & de l'autre la lune, pour Marie-Therese d'Autriche son Epouse , avec ceux-ci, *dedit illa quietem* , où l'on voit une application de cet événement si caractérisée qu'elle ne peut convenir à d'autres rencontres que par un cas tout à fait semblable , ce qui fait le mérite de l'invention.

Les garnitures des décorations pour un pareil sujet , fournissent aux Peintres un grand nombre d'objets & de choses symboliques & analogues à la paix , telles sont l'Arc-en-Ciel que Dieu fit paroître en signe de paix après le déluge , les pyramides pour marquer qu'elle doit être durable , les grenades pour marquer que comme les grains dans une même écorce , la concorde des peuples les réunit dans une même société , les branches d'olivier , symbole de la paix qui lui est particulier , les instrumens & les fleurs pour marquer les accords des volontés , & les plaisirs qu'elle produit.



I V.

Pour les naissances des Princes.

L'édifice le plus convenable pour le théâtre d'un feu d'Artifice à faire à l'occasion de la naissance d'un Prince, est celui d'un Palais ou d'un Temple. J'en ai cependant vû un dressé en pareille occasion, qui étoit fait en Arc de triomphe, ce qui paroît peu propre à ce sujet.

La disposition des décorations peut rouler sur deux lieux communs, ou sur la supposition que l'enfant a été donné par le Ciel, ou sur les louanges des parens du nouveau né, qui n'en est pas encore susceptible, & de là on tire des augures pour l'avenir, comme venant d'une bonne race, afin, suivant l'expression de Saint Jérôme, que vous *admiriez dans le tronc ce que vous ne trouvez pas encore dans le fruit*; je vais donner des exemples de ces deux idées de composition.

Le premier est le feu de joye fait en 1661. devant l'Hôtel de Ville de Paris, à l'occasion de la naissance du Dauphin, fils de Louis XIV. sur l'estrade d'un théâtre quarré en forme de triomphe; on voyoit quatre figures, représentant les Vertus qu'on appelle Cardinales, parce qu'elles sont en quelque façon la base des autres, & les gonds sur lesquels elles se meuvent.

Ces Vertus étoient la force, la tempérance; la prudence & la justice, qui sont les seules propres à donner de la grandeur aux Souverains, & les rendre dignes de la vénération & de l'estime de leurs peuples & des étrangers.

Une grosse nuée paroissoit élevée au-dessus de leurs têtes, qui s'ouvrit dans le tems que les Ar-

*Ut quod in
fructu non
tenes, sal-
tem mireris
in trunco.*

tifices jouoient avec le plus de vigueur, & montra dans son sein un Dauphin si lumineux & si éclatant, qu'on eût dit que le Ciel s'ouvroit pour le déposer dans les mains de ces Vertus prêtes à le recevoir.

Le second exemple roulant sur les ancêtres du nouveau né, est celui du feu d'Artifice que fit le Cardinal d'Estrées à l'Abbaye de Saint Germain des Prez, à la naissance du premier Duc de Bretagne, fils du Duc de Bourgogne en 1704. l'édifice érigé pour le théâtre des Artifices étoit le Palais du soleil, idée prise de la devise du Roi qu'on sçait être la figure de cet astre ; pour rendre ce Palais brillant de lumière, comme il est décrit dans les Métamorphoses d'Ovide, il l'avoit décoré de soixante-deux médailles illuminées, représentant les fastes annuels de Louis X I V. (bifayeul du nouveau né) qui avoit alors soixante - deux ans, parmi lesquels on en voyoit un grand nombre de remarquables & dignes d'être données pour modèle aux Rois ses successeurs.

Si l'on veut faire usage des lieux communs de la fable sur les naissances des Princes ou des particuliers, on peut y faire paroître Junon qu'on appelloit *Lucina*, *juvans lucem*, parce qu'elle ouvroit les yeux des enfans à leur naissance lorsqu'elle présidoit aux accouchemens, pour lesquelles les femmes invoquoient cette Divinité ; c'est ainsi qu'on peut exprimer la protection du Ciel pour rendre cette naissance heureuse.

Tu modo nascenti puero

Casta fave Lucina. Virg. Eglog. 4.

On représente Junon assise sur un trône tenant un sceptre Royal, environnée de l'Arc-en-Ciel, & ayant un Paon auprès d'elle, ou à ses pieds.

On peut encore y introduire Diane que les femmes croyoient tellement présider aux accouchemens, qu'elles lui faisoient des sacrifices sitôt qu'elles étoient délivrées. *

On la représente avec des cheveux épars sur les épaules, le front orné d'un croissant, portant un arc & une flèche, avec un habit de chasseur. A ces figures on peut y ajouter celles de l'Hyménée & des Graces qui reçoivent le nouveau né.

Pour les garnitures des décorations dans ces fortes de sujets, il n'y a rien de mieux que des festons de toutes fortes de fleurs, roses, narcisses, violettes, lys, &c. liées avec des banderoles de rubans, nouées & flottantes.

V.

Pour les Mariages des Rois & des Princes.

Quoiqu'il ne paroisse pas dans l'Histoire des anciens Grecs & Romains, qu'ils fissent, comme nous, des feux de joye à l'occasion des Mariages, ils célébroient les Nôces avec des illuminations & beaucoup de flambeaux, ** que les jeunes garçons portoient devant l'époux & l'épouse, à l'honneur de Cérès qui alluma un flambeau sur le Mont Ethna, pour chercher sa fille enlevée par Pluton Dieu des Enfers, ou bien

* *Montium custos nemorum que virgo,
Quæ laborantes utero puellas
Ter vocata audis, adimisque letho,
Diva triformis.* Hôr. l. 3. Od. 15.

** *Et tu qui facibus legitimis ades
Noctem discutiens auspice dextrâ.* Senec.
Conde tuas, Hymeneæ faces, &c. Ovid. Metam. lib. 1.
Mopse novas incende faces tibi ducitur uxor.
Virg. Eglog. VIII.

parce que le Dieu d'Hymen étoit représenté tenant un flambeau allumé.

Les édifices les plus convenables à servir de théâtres aux Artifices des feux qui se font dans cette rencontre, sont les Palais, les Temples, & si l'on veut les Fontaines.

Aux réjouissances qui ont été faites en 1739, à l'occasion du Mariage de Madame Première de France avec l'Infant d'Espagne, le théâtre des Artifices fait dans les Jardins de Versailles représentoit le *Palais d'Hymen*; celui que la Ville fit faire pour le même sujet sur l'Isle du Pont-neuf à Paris, représentoit le *Temple de l'Hymen*; quoique ces deux sujets soient fort convenables à cette fête, comme ils sentent un peu trop le lieu commun, je leur préférerois un sujet plus allégorique, comme le *Palais de la félicité* qui fut dressé à Paris pour le théâtre du feu d'Artifice fait à l'occasion du Mariage de Louis XIII. en 1616. dont voici la description que je propose pour exemple, propre à fournir de bonnes idées en pareille rencontre.

Voyez de
Serres, in-
ventaire de
l'histoire de
France.

L'édifice de ce Palais étoit flanqué de quatre tours, & le milieu étoit occupé par une plus grande, qui en portoit pour amortissement une plus petite à huit pans; ces tours étoient couronnées de crenaux à l'antique, & du milieu de leurs plate-formes s'élevoient des pyramides ornées de banderoles de taffetas rouge; le portail étoit décoré d'Ordres d'Architecture accompagnés des figures des vertus Cardinales, qui en marquoient l'entrée, au-dessus de laquelle étoient celles de Castor & de Pollux, pour désigner l'union des Couronnes de France & d'Espagne, & pour présage de la tranquillité de la Chrétienté.

Sur

Sur les quatre faces de la tour quarrée du milieu paroïssent les figures *de la félicité*, d'Hercule, d'Horcus Dieu des sermens, & de *Fidius* Dieu de la foi ; sur les autres tours paroïssent huit autres figures qui étoient celles de la concorde, de la paix, de l'hymenée, de la fidélité, de la tranquillité, du repos public & de la joie, désignées par des choses symboliques qu'elles tenoient, ou qui étoient auprès d'elles.

Il suffiroit de mettre ici la description de ceux de la fête de 1739, dont je viens de parler ; mais comme les lieux communs sont du droit public, je vais rassembler ici ce que la Fable Poëtique nous fournit sur ce sujet, qui est très-abondant & assez intéressant.

Hymen étoit un beau jeune homme, qui pour avoir exposé sa vie pour délivrer des mains des Pyrates les Vierges d'Athenes, dont ils s'étoient saisis pendant qu'elles sacrifioient à Cérés Eleusine, fut reconnu pour un Dieu qui devoit présider au mariage ; on le représentoit en habit de couleur de saffran, (comme dit Ovide) *croceo velatus amictu*, & tenant un flambeau allumé à la main ; cette couleur qui est celle de souci est assez le symbole de ceux qu'entraîne l'état du Mariage.

On met ordinairement Venus à côté de l'Hymen comme la Déesse de la génération ; la représentation de cette Reine des délices est très-commune dans les tableaux, les bas reliefs & les estampes ; tantôt on la fait paroître comme une jeune fille sortant de la Mer dans une coquille, tantôt comme une belle femme couronnée de guirlandes de fleurs, tenant une conque à la main, accompagnée de l'Amour & des Ris*qui volent au-

Metam.
l. 10.

..... *Erycina ridens,*
Quam jocus circumvolat & cupido. Hor. Od. 2:

tour d'elle, & suivie des Graces qu'on représente comme trois sœurs toutes nues, se tenant par les mains, dont la premiere est vûe par derriere, la seconde de profil, & la troisieme en face; elles sont ainsi mystérieusement tournées pour exprimer comment on doit conférer les bienfaits, les recevoir & les rendre, & sans ceinture pour exprimer la libéralité. On lui donne encore pour compagnes des Nymphes, la Jeunesse & Mercure, tout cela est énoncé dans une strophe d'Horace. Ode 25.

*Fervidus tecum puer, & solutis
Graticæ zonis, properentque Nymphæ,
Et parum comis sine te juvenas,
Mercuriusque.*

On peut aussi faire paroître *Comus*, Dieu des Festins & des Amans, qui étoit favorable aux nouveaux mariés; par cette raison on le mettoit à la porte de leurs chambres comme auteur de l'union conjugale. Ces figures sont convenables à toute sorte de Mariage en général, mais il en est d'autres qui s'accrochent plus particulièrement à ceux d'une fille, si c'est pour elle que se donne le spectacle, ou à un garçon s'il s'agit d'un Prince ou d'un Seigneur, pour qui on s'intéresse principalement.

Si la fête se fait pour le mariage d'une fille, on peut choisir pour sujet du théâtre le Temple de la fidélité, dont la figure principale destinée à servir d'amortissement sur le milieu du théâtre, doit être celle de cette vertu qu'on placera sur un piedestal sans corniche en forme de dez ou de cube, vêtue de blanc*, tenant un cachet & un cœur d'une main, & caressant de l'autre un chien qui en est le symbole.

* *albo rara fides* *velata panno.*
Hor. Ode 29.

Autour de cette principale figure qui doit être de ronde bosse, on peut représenter de même, ou bien en peinture les femmes qui se sont rendues recommandables par leur fidélité, comme Pénélope, Hero, Thybée, Alceste, Alcione, Panthes, Arthemise, Hypsicrate, Porcie, &c.

S'il s'agit de la fête du mariage d'un Prince ou d'un Officier Militaire, on peut choisir pour l'édifice du théâtre un Arc de triomphe pour y exprimer le triomphe de l'Amour, dont la figure, comme la principale, doit être de ronde bosse élevée sur le milieu & au-dessus d'un piedestal, & représenter en peinture sur les champs que l'architecture laisse vuides, les traits de la Fable qui marquent son pouvoir, comme d'avoir arraché la foudre des mains de Jupiter, détrouffé Apollon, ôté les ailes & le caducée de Mercure, défarmé Hercule de sa massue, Mars de son épée, Bacchus de son Tyrse, & Neptune de son trident, fait filer Hercule pour plaire à la belle Omphale, s'habiller comme elle, & souffrir des coups de sa sandale.

A l'égard des devises & des emblèmes convenables aux décorations dans les circonstances de mariage, les plus communes sont Castor & Pollux, symbole ordinaire de l'union; les Palmiers ou Dattiers, mâle & femelle, dont le dernier passe pour ne rien produire qu'en présence du mâle, erreur populaire d'Afrique, car j'en ai vû une femelle au Fort Saint Louis à Saint Domingue, qui étoit seule, & donnoit cependant des dattes; le flambeau d'Hyménée avec quelques traits de l'Amour, deux mains en foi, c'est-à-dire qui se serrent mutuellement, des branches d'arbres entrelassées, &c. ce dernier symbole a fait le sujet prin-

principal du théâtre d'Artifice que l'Ambassadeur d'Espagne fit dresser le long de la Seine auprès du Louvre, à l'occasion du Mariage de l'Infant d'Espagne Don Philippe avec Madame Premiere de France; ce théâtre étoit d'une composition si singuliere qu'il mérite d'être décrit.

Il représentoit une grande Montagne qui avoit en longueur par le bas 540 pieds, peinte & décorée de symboles naturels, représentant en allégorie l'union des Royaumes de France & d'Espagne, scellée de nouveau par l'alliance dont il célébroit la fête.

Le principal de tous ces symboles étoit un groupe de grands & de petits arbres, élevés au sommet de la Montagne à la hauteur de cent vingt pieds sur la rue, qui représentoient les Rois & les Princes de l'Europe, dont les deux plus gros étoient entrelasés & surpassoient en grosseur & hauteur tous les autres, ils portoient à leur sommet, l'un l'écu de France, l'autre celui d'Espagne.

Sous ces deux arbres étoit un Autel gardé par la foi & la vérité, représentées sous la figure de deux femmes ornées des attributs qui leur sont propres, & attentives à y conserver le feu sacré de l'hyménée.

Aux deux côtés de l'Autel étoient les trophées d'armes des deux Nations, derriere lesquels s'élevoit une colonne rostrale ornée de proues de vaisseaux, pour marque de la qualité d'Amiral d'Espagne qu'avoit l'Infant Don Philippe; un côté de la Montagne étoit couvert d'arbres, d'arbrisseaux & de fruits de la terre qu'on cueille en France, & de l'autre de ceux que produit l'Espagne.

Au bas de la Montagne étoient représentés en

D'ARTIFICE, III. PART. 421
ronde bosse au milieu d'une rampe ceintree, decorée de balustrades peintes en marbre, les Fleuves de l'Ebre & de la Seine, appuyés chacun sur une urne, d'où couloient des nappes d'eau réelles qui s'unissoient par la proximité des urnes, & formoient une cascade magnifique à deux nappes de 24 & de 30 pieds, dont la chute étoit dans la riviere. Là Neptune & Amphitrite portés chacun sur leur Char Marin, & accompagnés de leur suite, paroissoient sortir du sein des eaux & voguer sur la riviere pour prendre part à la fête : les groupes des figures de ronde bosse étoient dorés.

V I.

*Pour les Couronnemens des Rois & des
Souverains.*

L'honneur que les sujets rendent à leurs Princes, est un tribut qu'ils lui doivent si légitimement, que Plutarque le compare au culte qu'on doit à la Divinité * dont ils sont les images, en ce qu'ils sont ou doivent être les conservateurs du bien public. C'est principalement dans les solemnités de leurs couronnemens & de leurs sacres que doivent éclater les actes de soumission & d'amour, comme dans la plus auguste cérémonie de toute leur vie. Les sujets des théâtres des feux d'Artifice & de leurs décorations, peuvent être tirés de l'Histoire de différentes Nations où ces fêtes ont été célébrées avec pompe. Si nous consultons celle des Romains, nous y trouverons les cérémonies

* *Hæc omnium pulcherrima lex est quâ Regem colimus & adoramus, tanquam effigiem Dei servantis omnia.*
Lib. de doctrina principum, & in Themistoclem.

observées dans les élections des Empereurs lorsqu'ils étoient élus par les soldats Prétoriens & Légionnaires, ce qui est souvent arrivé depuis Constantin.

On les élevoit sur un bouclier & on les portoit en cette situation autour du Camp. Julien l'Apostat, Gouverneur des Gaules, fut ainsi proclamé Empereur dans son Palais des Thermes au Fauxbourg de Paris, (qui est à présent bien avant dans la Ville) Théodose & Michel Paleologue, furent aussi élus dans l'Orient avec pareille cérémonie. On conjecture que les Romains la tenoient des François, parce qu'ils ne s'en servoient pas avant que leur domination se fût étendue jusqu'au Rhin, & que son ancienneté dans les Gaules est prouvée par le couronnement de Pharamond, Chef des François qui habitoient le pays de Cleves & de Gueldres, où il fut élevé sur un Pavois. Sigebert * fut aussi proclamé Roy de la même maniere, qui étoit celle de la Nation.

* *More generis Clypeo impositus Rex constituitur.*
Ado. vienensi.

Suposant que l'on donne au théâtre des Artifices la forme d'un Arc de triomphe, ce trait d'Histoire fournit une position de la figure principale qui doit être de ronde bosse, élevée au milieu & au sommet de cet Arc, laquelle doit représenter le Prince couronné, vêtu des habits Royaux, si c'est un Roi, ou de sa principale dignité si c'est un autre Souverain.

Cette figure peut être accompagnée de celles des vertus qui le caractérisent ou qu'il doit acquérir, telles sont la force, la justice, la prudence, la tempérance, la bonté, l'amour du bien public, &c.

Les emblèmes & les devises dont on a coutume de remplir les champs vuides que laisse l'archi-

recture de l'édifice, doivent aussi rouler sur les vertus du Prince élu, s'il en a déjà fait éclater ou sur les heureux présages qu'il donne pour l'avenir, s'il est encore trop jeune, en se fondant sur les traits d'histoire qui nous fournissent des jeunesse remarquables, comme celles de David, Salomon, Josias, &c.

Les autres ornemens de peinture que j'appelle les garnitures des décorations, peuvent être les armories des Provinces & des principales Villes comprises sous leur domination, pour exprimer leur commune joye à laquelle tous les sujets participent, & exprimer par quelques inscriptions, que ce sont les images des désirs des peuples d'avoir pour maître le Prince dont il s'agit.

V I I.

Pour les entrées triomphantes.

Les triomphes ont toujours été le plus haut degré de gloire & la plus illustre récompense que la valeur peut espérer sur la terre : les anciens qui regardoient le feu comme le symbole de la force & du courage, s'en servoient pour caractériser les grands hommes de guerre qu'ils accompagnoient, ou qu'ils montroient environnés de flammes, tel paroît Achille dans Homere ; Enée & Turnus dans Virgile, & dans Tite - Live, Servius Tullius, Sillius, Massanissa, &c. dans cette idée on voit que rien ne convient mieux aux fêtes de Triomphes, que le spectacle des feux d'Artifices, & qu'il n'y a point d'édifices plus convenables pour leurs théâtres, que la représentation de ce qu'on appelle *Arc de triomphe*, qui sont dans la réalité des portes de Villes détachées de tout au-

tre bâtiment, ornées d'architecture & de sculpture, par où le Prince ou le Général vainqueur doit passer en entrant dans les rues de la Ville, ou dans quelques grandes places; nous avons à Paris quelques portes de cette espèce, comme la porte Saint Denis, celles de Saint Martin & de Saint Bernard, où l'on voit suivant l'ancien usage des inscriptions & des bas-reliefs, qui représentent les grandes actions de Louis XIV.

On voit encore à Rome & dans plusieurs Provinces des restes de ceux que les Romains ont érigé à leurs Généraux d'armée en différentes rencontres.

Si la quantité de pièces d'Artifices dont on doit composer le feu n'étoit pas considérable, on peut se contenter de l'érection d'une pyramide, d'un obelisque, ou de quelque grand trophée d'armes disposé cependant de maniere qu'on puisse les y arranger, parce que ce sont les imitations de ces momumens que les anciens élevoient en matieres solides comme la pierre, le marbre, le porphyre & quelquefois le bronze, pour conserver à la postérité la mémoire des grandes victoires remportées sur leurs ennemis, & laisser des vestiges de l'estime qu'ils avoient pour les grands hommes qui y avoient eu part; la mode des pyramides, & des obelisques leur étoit venue des Égyptiens, & celle des trophées leur venoit des Grecs qui avoient coutume de pendre à un tronc d'arbre, dans le champ de bataille, les armes des ennemis qu'ils avoient vaincus.

Ces représentations de trophées qui peuvent être variées en peinture, peuvent par conséquent être répétées par tout où le champ du théâtre en offre la place; mais étant faites de ronde bosse,

elles font très-propres à servir d'amortissement ; non-seulement au milieu & à la place la plus éminente du théâtre , mais encore à plusieurs sortes de pieces d'architecture , comme des piédestaux , balustrades , attiques , &c. & produisent par tout un bon effet , étant des attributs & des parties caractéristiques des fêtes militaires.

On compose ces trophées de différentes manieres , d'armes antiques ou modernes ; d'offensives ou deffensives ; les antiques de cette premiere espece font les frondes , les arcs avec les flèches & carquois , les arbalétres , les épieux , les lances , les pertuisannes , les pics , les dards , les javelots , les estocs , les haches , les marteaux , les massues , les épées & les sabres.

Les antiques défensives font les boucliers , les écus , les pavois , les halecrets , les plastrons , les cuirasses , les heaumes , les gantelets , les tassettes , les genouillieres , &c. toutes ces différentes figures d'armes bien tracées par des habiles dessinateurs , font une décoration qui est toujours agréable à la vue & qui est propre à ces genres de théâtres des feux d'Artifices ; on peut même en composer les pieces d'artifices , comme nous l'avons dit à la fin de la seconde Partie , & comme nous en avons cité des exemples d'exécution dans celle-ci.

Les trophées d'armes modernes ont bien leur mérite & leur beauté ; comme elles sont connues , il seroit inutile d'en retracer les noms & les figures ; nous dirons seulement que nous ne sçaurions approuver l'anachronisme de ces Peintres & Sculpteurs , qui font un mélange des uns & des autres , je veux dire des antiques & des modernes.

Nous comprenons sous le nom d'armes tout ce

qui sert à la guerre, comme les drapeaux, les étendars, les trompettes qui sont de tous les tems, les tambours, les tymbales, les fournimens, les quaiſſons, &c.

Les lauriers sont aussi de ces ornemens dont on doit entrelacer les trompettes & les pieces d'appareil, & y mêler des couronnes de différentes espèces usitées chez les anciens suivant la nature du triomphe; celles de laurier étoient destinés aux conquérans, celles de feuilles de chêne pour ceux qui avoient défendu la Patrie ou leur Concitoyens, & s'appelloient par cette raison les couronnes *Civiques*. On en faisoit en forme de pointes de palissades rangées autour d'un anneau d'or pour ceux qui avoient défendu un Camp, & on l'appelloit la couronne *Palissaire*. Ils en faisoient de même en forme de crenaux de murs d'enceinte de Ville, pour ceux qui avoient défendu ou pris une Forteresse, & on l'appelloit couronne *Murale*. Ils en donnoient faites de simples herbes, pour ceux qui avoient fait lever un siege. Enfin ils en faisoient en façon de proues de Vaisseaux rangées de même autour d'un anneau, qu'ils appelloient couronne *Rostrale*, pour ceux qui avoient gagné quelque combat naval.

Comme nous nous étions un peu plus étendu sur cette matiere que sur les autres dans la première Edition, & qu'une grande partie des lecteurs n'aiment pas les retranchemens de choses qui ne sont pas ennuyeuses, nous répéterons ce que nous avons tiré sur ce sujet des Historiens & des Poètes.

Suposant que la figure du théâtre des Artifices soit celle d'un Arc de triomphe, & qu'on veuille le décorer de la représentation des entrées triom-

phantes des Héros de l'antiquité, on peut élever à son milieu pour figure principale celle de la victoire, représentée sous la forme d'une jeune fille ailée, je veux dire qui a de grandes ailes avec lesquelles elle paroît s'élançer pour voler, elle tient une trompette qu'elle porte à la bouche d'une main, & une palme de l'autre.

Les figures qui l'accompagnent sont ordinairement celles de Mars à cheval tenant sa lance à la main, ou bien monté sur un Char de triomphe environné de flammes; on lui donne quelquefois un coq pour symbole de la vigilance nécessaire aux gens de guerre.

Les Poètes lui donnent pour compagne la noire terreur ou l'effroi, la colere & les ruses, comme il est exprimé dans ces vers de Virgile.*

* Æneide;
l. 2.

. *circunque atræ formidinis ora
Iræque insidiæque Dei comitatus aguntur.*

Bellone Déesse des armées, est aussi du nombre des compagnes naturelles de Mars dont elle est la sœur; on la représente avec des cheveux épars flottans sur les épaules, & un flambeau à la main suivant la description du même Poète**, d'autres lui mettent une faux à une main & à l'autre un bouclier.

Pallas y trouve aussi sa place, tenant d'une main un heaume, qu'elle ne porte pas sur la tête, pour montrer que les Princes doivent prendre plus de soin de couvrir leurs peuples que leurs propres têtes, & de l'autre une pomme de Grenade pour symbole de l'union des Républiques, représentée par les grains enfermés sous une même écorce.

** *Ipsa facem quatiens ac flamen sanguine multo
Sparsa comam medias acies Bellona pererrat.*

S'il s'agissoit d'une *vic-tore* remportée *sur des Rebelles*, il conviendrait de substituer à la figure de la victoire que nous avons établi ci-devant pour la principale, celle de la Déesse Nemesis qui étoit celle de la vengeance des crimes & des impiétés ; cette figure est ailée comme celle de la victoire, mais au lieu de palme on lui met une bride à la main, & une roue sous les pieds.

S'il s'agit de la levée d'un *siege*, ou de la prise d'une *Ville*, on peut se servir avantageusement de la Fable d'Andromede attachée à un rocher, qui peut être disposé de maniere qu'il puisse servir de théâtre aux Artifices, où elle est délivrée par Persée.

On applica aussi la même Fable pour la prise de la Rochelle au feu d'Artifice fait à Paris sur la Seine en 1618. On avoit élevé au milieu de la riviere une imitation de rocher inaccessible, où étoit attachée une figure de fille, contre laquelle venoit un monstre marin plein d'Artifices vomissant des flammes, mais aussi-tôt parût un Héros monté sur un cheval ailé qui vint percer de sa lance le corps de ce monstre, d'où sortirent une grande quantité d'Artifices qui enflammèrent ceux dont le cavalier, le cheval, la fille & le rocher étoient composés. On verra ci-après les moyens d'en faire autant.

Si le sujet de la réjouissance pour lequel on doit faire un feu d'Artifice, est une *vic-tore* remportée *sur mer*, toute la composition du théâtre des Artifices & des figures de décoration doit être relatif à la marine. Il convient par conséquent de le placer sur l'eau, s'il y a une riviere dans le lieu où l'on doit faire le feu ; ce théâtre peut avoir la forme d'un rocher sortant de l'eau, sur lequel

la figure principale qui doit attirer les yeux des spectateurs peut être un Neptune orné de la couronne qui lui est propre & élevé sur un Char façonné en gondole, tiré par des chevaux marins, lançant de la main droite son trident, & tenant de la gauche la figure d'un petit vaisseau ayant les voiles au vent.

On peut l'accompagner de l'*honneur* représenté sous la figure d'un jeune homme couronné de laurier, tenant une épée d'une main, & un sceptre de l'autre; la *vertu* peut y être assise au gouvernail sous la figure d'une matrone. Les Nymphes, les Nayades, les Monstres marins enfant des conques & des cors, peuvent être placés autour du Char de Neptune, lui présentant des couronnes.

Si dans le lieu où l'on doit faire le feu d'Artifice il n'y avoit ni riviere ni lac, on pourroit donner à la figure du théâtre une façon d'Arc de triomphe d'architecture rustique, comme celle des grottes & des fontaines.

On peut aussi y employer des colonnes rostrales, qui étoient ornées de proues de vaisseaux en faillie tout autour, comme on en voit une représentée dans l'architecture de Daviler.

Si l'on cherche l'origine des fêtes de ce genre, on trouvera que Duilius fut le premier des Romains qui voulut paroître en triomphe naval, pour avoir remporté la première victoire sur mer contre les Carthaginois; cette gloire lui parût si mémorable qu'il continua le reste de sa vie à faire porter devant lui des flambeaux, & à se faire précéder par des trompettes & des joueurs d'instrumens, toutes les fois qu'il alloit ou revenoit de quelque festin.

Quant aux décorations de bas-reliefs qu'on peut

représenter dans les champs que l'architecture laisse vuides sur les Arcs de triomphe dressés pour les théâtres d'Artifices, à l'occasion des victoires remportées sur terre ou sur mer, il n'est point de sujet si abondant en matière de représentations de tout ce qui est relatif aux triomphes; les Histoires sont pleines de descriptions de la pompe avec laquelle les Romains faisoient leurs entrées triomphantes, les bas reliefs & leurs médailles en ont laissé l'image à la postérité.

Ils paroissent ordinairement vêtus de pourpre sur un Char de triomphe, traîné quelquefois par des chevaux, comme Scipion, quelquefois par des lions, comme Marc-Antoine, quelquefois par des éléphants, comme Pompée & César, quelquefois par des tigres & des dogues, comme Heliogabale; enfin quelquefois par des cerfs, comme Aurelien, qui vouloit exprimer ainsi la timidité de ses ennemis. Il s'est même trouvé des vainqueurs, comme Sufacus Prince Egyptien, qui ont porté l'insolence du triomphe, jusqu'à faire attacher les Rois captifs au timon de leur Char.

L'usage le plus ordinaire des vainqueurs étoit de se faire suivre de quelques vaincus enchaînés, & de faire paroître à leur suite les figures des Villes représentées exactement, & celles des principales choses qu'ils avoient conquises, comme on le lit dans une Epître d'Horace.*

Toutes ces choses dans les compositions allégoriques doivent être personnifiées, c'est-à-dire représentées sous des figures humaines, quoique inanimées, comme les villes, les fleuves, les

* *Mox trahitur manibus regum fortuna retortis ;
 . . . Effeda festinant , pilita , petorruta , naves ;
 Captivum portatur ebur , captiva Corinthus .*
 Horat. lib. II. Epist. 1.

D'ARTIFICE, III. PART. 431
montagnes, &c. & être représentées en ronde
bosse, ou en platte peinture de camayeux, en fa-
çon de bas-relief.

La grande source des représentations des ac-
tions militaires antiques, est dans les bas-reliefs
qu'on voit encore à Rome sur la colonne Tra-
jane, où ils se sont conservés assez entiers, & qui
ont été gravés pour la commodité des curieux qui
n'ont pas occasion de la voir en original.

On peut encore prendre une juste idée des
triumphes des Romains, en lisant ce qu'il y eut
de plus mémorable dans celui de Scipion l'Af-
friquain. Tous ceux qui accompagnoient le triom-
phe étoient couronnés de guirlandes de fleurs, &
marchoient en ordre au son de la trompette; on
voyoit à leur suite des chariots, dont une par-
tie étoient chargés des dépouilles des vaincus,
& l'autre des représentations des Villes & des
Forteresses qu'il avoit réduit sous son obéissance;
ensuite paroissoient les images & les devises des
plus belles actions des braves soldats, avec les cou-
ronnes que les Villes, les Alliés & les Armées
même leur avoient offertes, comme des marques
de leur reconnoissance & de l'hommage qu'ils ren-
doient à la vertu des Héros.

Les taureaux blancs & les éléphants qui devoient
servir aux sacrifices, précédoient les Carthaginois
& les Princes de Numidie, qui avoient été faits
prisonnier dans diverses batailles; le vainqueur
vêtu d'une robe de pourpre en broderie d'étoi-
les d'or, tenant d'une main un sceptre, & de l'au-
tre un rameau de laurier, paroissoit ensuite élevé
sur un Char tout brillant d'or, lequel étoit traîné
par des chevaux d'une rare blancheur: il étoit cou-
ronné de guirlandes d'or & chargé de toutes for-
tes de pierreries.

Un peu au - devant de lui marchoient les Héralts d'armes , vêtus d'une fine pourpre , accompagnés d'une troupe de Trompettes & de Musiciens couronnés de guirlandes & de couronnes d'or , chantans ou jouans de leurs instrumens tour à tour.

Autour de lui étoit une troupe de gens qui brûloient à ses pieds de l'encens & quantité d'autres aromates.

Ensuite paroissoient des jeunes garçons & des filles , qui tenoient des chevaux par les rênes. Enfin la gendarmerie & les soldats couronnés d'un rameau de laurier, en tenoient encore un autre à la main , marchant tous en bel ordre ; chacun d'eux portoit de plus des marques de leur bravoure , ou de leur lâcheté , ces derniers étoient distingués des autres par des robes blanches , qui étoient une marque d'infamie.

Les descriptions de toutes ces circonstances des triomphe des anciens , sont les sources dans lesquelles les Peintres & les Sculpteurs doivent tirer les idées & la composition des desseins des bas-reliefs & camayeux qu'on doit répandre sur les places vuides des entre-colonnes , ou des autres champs que l'architecture des théâtres peut laisser à remplir de représentations relatives au sujet de la fête.

V I I I .

Pour la dédicace des Statues des Princes ou des grands hommes.

Les dédicaces des statues sont des fêtes assez communes ; il y a peu de grandes Villes qui n'ait l'effigie de quelques-uns de nos Rois en bronze,

ou,

ou en marbre , nous en avons à Paris une de Henri I V. une de Louis XIII , & trois de Louis XIV , deux dans des Places publiques & une à l'Hôtel de Ville ; le jour qu'on expose une Statue au public , est toujours une grande fête terminée au soir par un feu d'Artifice.

Nous tenons des Grecs & des Romains , la coûtume d'ériger des Statues aux grands hommes , pour conserver une mémoire éternelle de leurs grandes actions , & de leurs vertus civiles ou militaires , mais cette récompense ne s'accordoit pas légèrement , suivant ce que nous lisons dans Pline * , ce n'étoit que pour quelque cause digne de l'immortalité. Ils comprenoient dans ces causes non-seulement les actions militaires , mais encore une rare science soutenue de la probité & équité dans un Magistrat.

L'édifice presque le seul convenable au théâtre des Artifices , dans ces sortes de réjouissances est celui du Temple de quelqu'une de ces vertus qui a caractérisé le Héros , à l'honneur de qui on érige la Statue , ou de celles qui ont engagé le public à la faire ériger , comme sont celles de l'estime , ou de la reconnoissance.

Pour en donner un exemple , je vais rapporter la disposition du théâtre du feu d'Artifice qui fut fait devant l'Hôtel de Ville de Paris , à l'érection de la Statue pedestre de Louis X I V , que Messieurs de Ville firent placer dans la cour de leur Hôtel. Ce théâtre représentoit le Temple de l'honneur dans lequel la piété , le respect , la fi-

* *Effigies hominum non solebat exprimi, nisi aliquâ illustri causâ perpetuitatem merentium.*

Honos clientium instituit sic colere patronos.
Plin. lib. 34. C. 4.

434 TRAITE' DES FEUX
délité & la reconnoissance personifiées plaçoient
la Statue de Louis le Grand.

Ce Temple étoit octogone à pans coupés , formant quatre faces & quatre retours , sur lesquels étoient placées les quatre Statues que je viens de nommer , en ronde bosse , chacune distinguée par un symbole qui caractérise les vertus qu'elles représentent. Le respect incliné tenoit une épée baissée , comme font les soldats lorsqu'ils saluent les Princes ou les Grands. La reconnoissance y paroissoit avec une cigogne à ses pieds. La piété levant une main & les yeux au Ciel , jettoit de l'autre de l'encens sur un Autel ; & la fidélité carressoit un chien.

Au-dedans du Temple on voyoit encore les quatre vertus Royales avec leurs attributs.

La Sagesse tenant un sceptre surmonté d'un œil , la justice tenant d'une main le Code & s'appuyant de l'autre sur un faisceau d'armes , la valeur armée , & la magnificence répandant ses trésors.

Sur le corps attique on voyoit de petits génies attachant des trophées à des arbres ; à un chêne & à un peuplier des trophées de reconnoissance ; à un laurier & un grenadier des trophées de valeur & de grandeur Royale ; à un palmier & à un pêcher des trophées de piété & de religion ; à un platane & à un olivier des trophées de paix & de protection des arts.

Enfin la renommée paroissoit au plus haut du Temple sur le Globe de la terre , tenant d'une main sa trompette qu'elle enflloit de toutes ses forces , & de l'autre un signe militaire à l'antique , dont le sommet étoit l'image du soleil qu'on sçait être la devise du Roi.

I X.

Pour les suites des Festins.

Après avoir parcouru tous les principaux sujets qui donnent occasion aux feux d'Artifices pour célébrer & terminer avec éclat les grandes solennités, il nous resteroit à dire quelque chose de ceux qu'on fait quelquefois pour un festin ; mais comme cette matiere est moins intéressante pour le public que pour les particuliers, nous la traiterons légèrement.

Il n'appartient qu'aux Princes, ou à des Communautés qui se trouvent engagées à les régaler, ou des Grands du premier ordre, d'ajouter à la dépense d'un festin somptueux celle du spectacle d'un feu d'Artifice ; lorsqu'un particulier, quoique extraordinairement riche, en fait autant, comme il arrive quelquefois, le public se recrie alors, avec quelque raison, sur la prodigalité d'un bien dont on pourroit faire meilleur usage en faveur des pauvres.

Comme les feux d'Artifices que l'on fait dans ces occasions, n'ont pour principal objet que quelques personnes, ils doivent être faits dans des lieux particuliers, & non pas dans des places publiques. On les place ordinairement dans des jardins qu'on a soin d'éclairer par de belles illuminations, & l'on élève rarement pour ce sujet, un théâtre de feu d'Artifices ; on peut faire servir à cet usage les bassins des Fontaines, des cabinets de belvedere, ou tout au plus adosser aux pallissades de verdure quelques morceaux de décorations peintes, ou quelque Char de Triomphe Bacchique

qu'on peut amener sur les lieux, fans que les convives en soient prévenus.

On ſçait que chez les anciens, Bacchus étoit le pere de la joye, *lætitiæ Bacchus dator*, (dit Horace) qu'il chaffe les foudis & les peines, qu'il appelle les Ris & les Jeux, & qu'il a le pouvoir de dénouer la langue des hommes*; de toutes ces qualités qui font décrites dans les vers d'Ovide**, on peut compofer un fujet de décoration de figure de ronde boſſe ou de peinture, où l'on peut faire paroître Bacchus chaffant les foudis & aſſemblans les ris.

Ce Dieu de la Fable étoit le ſeul qui avoit le droit d'entrer dans les feſtins; on le repréſentoit quelquefois d'un âge moyen entre l'enfance & l'adoleſcence, quelquefois au contraire on lui donnoit de la barbe comme à un veillard, mais toujours couronné de pampres de vigne ou de lierre; ſon Char de Triomphe eſt auſſi couvert de pampres de vigne, & tiré par des pantheres & des tigres, ou des lions.

A côté de Bacchus paroifſoit ſon pere Silene ſous la forme d'un veillard qui avoit la tête chauve, monté ſur un âne, accompagné d'un grand nombre de Satyres armés de tyrfes, (on appelloit ainſi des piques enveloppées de lierres.)

A ſa ſuite paroifſoient des Baccantes marchant en défordre devant & derriere, avec des Faunes, des Nayades, des Nymphes, &c. comme on le voit dans pluſieurs bas-reliefs.

Au lieu du triomphe de Bacchus, on peut repréſenter celui de Comus, Dieu des feſtins, qui

** *Cura fugit, multo diluiturque mero :*

*Tunc veniunt riſus, tunc pauper cornua ſumit,
Tunc dolor & curæ rugaque frontis abit.*

* *Fœcundi
calices
quem non
fecere diſer-
tum.* Hor.

*Bacche
Patris, tuæ
vexere ti-
gres, indo-
cili jugum
collo tra-
hentes.*

Hor. l. 3.

présidoit aussi aux danses & aux réjouissances nocturnes; sa figure est celle d'un jeune homme bouffi d'embonpoint, couronné de roses & de myrthes, parce que c'étoit la coutume des anciens Grecs & Romains, & encore des Perses, de se couronner de myrthe & de rose, comme on le voit dans Anacréon, & dans plusieurs autres endroits des Poètes.

On lui fait tenir d'une main un vase propre à boire, & de l'autre un plat de fruits & de viande.

Les sujets des garnitures des décorations du théâtre des Artifices, de quelque figure qu'il puisse être, sont très-abondans dans cette matière. Premièrement, toutes sortes de fleurs & de couronnes de roses ou de myrthes y conviennent. Secondement, toutes sortes de fruits. Troisièmement, toutes sortes d'instrumens de Musique. Quatrièmement, tous les instrumens de la table, comme plats, assiettes, couteaux, fourchettes, salières & cuillieres, &c.

Toutes ces choses qui sont essentielles aux festins, ou des attributs ou des accompagnemens ordinaires, peuvent être groupées en manière de trophées, ou disposées en festons liés avec des rubans, ou des branches de sarment, ou des rameaux de myrthe, qui trouveront leurs places en différens endroits, suivant la composition du théâtre des Artifices.

X.

Des spectacles Pyriques.

On appelle de ce nom tiré d'une étimologie Grecque, les spectacles des feux d'Artifices que

l'on fait jouer dans des lieux enfermés & couverts.

Quoique depuis long-tems on eût introduit dans les salles d'Opéra & de Comédie, quelques Artifices pour représenter la foudre, les éclairs, des incendies de peu de durée, ou des bruits d'escopeterie, on ne s'étoit pas avisé d'y donner des scènes de feu d'Artifices; ce n'est que depuis cinq ou six ans que les Comédiens Italiens ont ajouté ce spectacle aux divertissemens de leur Théâtre dans Paris, sans craindre les accidens d'incendie, l'incommodité de la fumée & de l'odeur qui en exhale, qu'ils font dissiper par des ouvertures faites au toit.

Cette nouveauté a été introduite par les ingénieuses inventions des sieurs Ruggieri, Artificiers Bolois, qui y ont attiré & attirent encore un grand concours de spectateurs, quoiqu'ils ne puissent mettre en œuvre dans un lieu fermé & couvert qu'une partie de leur art. Car, 1°. Il est évident que quelque grande & haute que soit une salle, on ne peut y faire jouer des Artifices de fusées volantes, balons & autres qui s'élèvent en l'air, qu'en les réduisant à de si petites imitations qu'ils perdent tout ce qu'ils ont de plus beau & de surprenant.

Secondement, que sans incommoder & inquiéter les spectateurs, on ne peut y employer les Artifices errans, comme sont les serpenteaux & les lardons qui vont où l'on ne s'attend pas.

D'où il suit que par la nécessité du lieu on est réduit à ne faire usage que des Artifices fixes dans leur place, & tout au plus mobiles autour d'un centre, de sorte qu'on ne peut donner à ces spectacles d'autres variétés, que celles des couleurs

de feu qui ne sont pas considérables, & des transformations alternatives de différentes figures de feu de peu d'étendue, qui se succèdent, soit par des rotations horisontales, verticales, ou inclinées, soit par des interstices de figures variées par leurs arrangemens ou par leurs contours; tels sont les soleils, girandoles, pyramides, berceaux, fontaines en jets ou en cascades, roues, globes, croissans, polygones en pointes d'étoiles, &c.

Pour donner une idée de ce genre de spectacle, nous joignons ici en abrégé la description de la Machine que M. P. a faite par imitation d'une pareille exécutée sur le théâtre Italien, dans laquelle il a non-seulement réussi à la communication des feux fixes de différentes dispositions, mais à ce qu'on y admiroit le plus, qui est celle des Artifices fixes avec les mobiles, & réciproquement des mobiles aux fixes.

Nous passerons légèrement sur ce qui concerne les différens arrangemens & successions des Artifices, après avoir donné le détail des communications, parce qu'on peut entendre le reste pour peu qu'on soit artiste, & qu'on ait d'expérience dans les Artifices. Voici ce que l'Auteur m'a fait le plaisir de me montrer.

X I.

*Description de la Machine Pyrique
de M. P. d'O.*

Le corps de la Machine, je veux dire la disposition générale de l'assemblage de ses parties, est une espece de roue de bois sans jantes, laquelle a neuf pieds de diamètre, dont le moyeu A qui est cylindrique à six pouces de diamètre & autant de lon-

PI XII.
Fig. 124.

gueur ; il est percé dans sa circonférence de douze mortoises d'un pouce & demi de large , & d'un peu moins d'un pouce d'épaisseur, pour y loger les bouts d'autant de rays R R , de 4 pieds & demi de long.

Fig. 124. Une des faces A a du moyeu est unie pour être appliquée contre un poteau de charpente fixe , & son opposée N N est gravée d'une rainure cylindrique , concentrique à son axe , elle a un pouce & demi de profondeur & sept à huit lignes de largeur , pour recevoir un anneau cylindrique de carton d'une autre piece détachée B qui doit y entrer , & y tourner autour d'un axe commun ; cet engrainement est exprimé sur les fig. 124, & 125 du profil, où les différentes pieces sont un peu écartées pour éviter la confusion qu'auroit causé leur jonction dans un dessein réduit sur une si petite échelle.

Fig. 125. Cette seconde piece B est le profil d'une girandole pentagone , que l'Auteur appelle soleil tournant , dont le corps est fait d'un morceau de planche sur laquelle est attaché l'anneau de carton dont nous parlons, qui doit s'engrainer dans la rainure du moyeu , pour y couvrir une communication de feu , pareille à celle que nous allons décrire ci-après.

Fig. 124. Les mortoises du moyeu dont nous avons parlé , sont terminées aux deux bouts par une rainure tournant autour de la surface , d'environ deux lignes de profondeur en quarré , de laquelle part un trou qui pénètre au fond de la gravûre cylindrique de la face extérieure de ce moyeu , pour y coucher & faire passer des étoupilles de communication , ou des porte-feux , dont la place est indiquée au profil par les lettres N N n n.

Pour attacher ce moyeu , & par conséquent toute la roue à un poteau , on l'enfile dans un axe

de fer sortant perpendiculairement du milieu d'une croix de même métal, dont les branches y sont appliquées & saisies par des vis en bois ; une partie de cet axe d'environ trois pouces de longueur est quarrée de la grosseur d'un pouce, le reste qui peut être plus ou moins long, de deux à trois pieds, est cylindrique arrondi, d'un demi pouce de diamètre, pour y enfiler des Artifices mobiles autour de cet axe. On voit par cette différence de configuration que la partie quarrée est faite ainsi, pour empêcher que la grande roue ne tourne, & que la longueur de l'axe rond, doit être proportionnée à la grandeur & à la quantité des Artifices qu'on veut mettre au-devant.

Les rays de la grande roue qui sont d'un pouce d'épaisseur & d'un & demi de largeur, sont gravés sur les milieux des deux faces opposées, de leur largeur, d'une rainure de deux lignes & demie en quarré, prolongées depuis le moyeu jusqu'au bout, pour y coucher & enfermer des étoupilles, qui communiquent à celles qui tournent autour du moyeu, comme nous l'avons dit, & porter par ce moyen le feu à des girandoles qui sont aux bouts des rays ; & parce que ces bouts doivent leur servir d'axe de circonvolution, il faut que le bois soit façonné d'une maniere convenable, en mettant le rays sur le tour, ou le façonnant à la main.

Cette façon consiste en trois arrondissemens inégaux, pratiqués au bout dans la longueur de trois pouces & demi.

La premiere partie est d'un pouce de diamètre, & d'un pouce & demi de long ; la seconde de huit lignes de diamètre, & de cinq de long ; la troisieme de six lignes de diamètre, & de dix-huit à dix-neuf de long.

Sur la premiere partie qui est la plus épaisse ; sont deux canelures diamétralement opposées , de quatre lignes & demie de largeur , & de deux & demi de profondeur , pour y loger deux cartouches de porte-feu qui doivent y être collés , lesquels sont le principal instrument de la communication des feux fixes aux mobiles ; mais auparavant il faut que cette premiere partie soit enfilée dans une boîte faite exprès , comme il suit.

Son fond est fait d'un morceau de bois tourné , de deux pouces & demi de diamètre , & d'un demi pouce d'épaisseur , percé au milieu d'un trou égal à la premiere partie dont on vient de parler , pour y être exactement ajusté & collé ; le bord de ce trou est taillé d'une feuillure de deux lignes en quarré , destinée à y coucher une étoupe tournant autour du noyau ; & le contour de ce fond de boîte à son bord extérieur & sur le même côté de surface , est bordé d'une autre feuillure d'une ligne & demie de largeur & de trois lignes de hauteur , pour y adapter & coller l'anneau de carton qui en forme l'enveloppe comme un boisseau , lequel a une ligne & demie d'épaisseur & un pouce & demi de haut , comme les bords d'une tabatiere , dont le diamètre intérieur est de deux pouces trois lignes.

La seconde partie du bout du rays qui n'a que huit lignes de diamètre & cinq de haut , est faite pour mettre un intervalle entre le fond du tourniquet dont nous allons parler , & la boîte , & par une retraite de deux lignes , lui servir d'appui pour pirouetter autour de son axe , c'est pourquoi les angles de cette retraite doivent être arrondis pour diminuer le frottement.

Le corps de ce qu'on appelle tourniquet est une

boîte assez semblable à celle que nous venons de décrire, il n'en diffère que par ses dimensions & par deux tenons cylindriques diamétralement opposés, de même piece & épaisseur de bois que le fond de la boîte, qu'ils débordent de neuf lignes de chaque côté, pour qu'on puisse adapter à chacun les bouts des fusées motrices de ce tourniquet dont les cartouches sont préparés pour les y introduire. Voici les mesures de cette piece.

Ayant pris un morceau de bois d'un demi pouce d'épaisseur, de deux pouces deux lignes de largeur & de trois pouces huit lignes de long, on tracera à son milieu un trou de six lignes pour y faire passer l'essieu préparé, qui est la troisième partie du bout du rays, ensuite à sept lignes du même centre, on tracera une rainure de trois lignes & demi de diamètre qu'on creusera, premièrement d'une ligne & demi de profondeur, après quoi on divisera sa largeur en deux parties inégales, l'une de deux lignes en dedans, l'autre d'une ligne & demi vers le dehors, laquelle sera approfondie plus que l'autre d'une ligne, pour y engager & coller un anneau ou boisseau de carton d'une ligne & demi d'épaisseur & de seize lignes de hauteur, dont il y en a trois d'enfoncement dans le fond de la boîte.

Cet anneau de carton étant posé, il reste ainsi dans sa circonférence intérieure une rainure de deux lignes destinée à y coucher une étoupille de communication de feu, laquelle par la position de la boîte de tourniquet qui doit être posée en situation renversée, comme un couvercle à la première, se trouve à cinq lignes au-dessus des portefeux en cartouche encastrés dans les canelures du premier noyau dont nous avons parlé; de sorte

que ces porte-feux qui s'allument par le bas du feu des étoupilles logées dans les rainures des rays, lancent leur feu en finissant sur l'étoupille circulaire du fond du couvercle du tourniquet ; & afin que ce feu se communique de là aux bouts des fûées de jets qui doivent faire pirouetter le tourniquet, on perce le carton à quatre lignes de distance de chacun des tenons, pour y passer une étoupille du fond de la boîte du tourniquet aux bouts des jets qui doit y être conduite à couvert, afin que le feu ne puisse y être porté d'aucune autre part que par ce canal de communication.

On voit bien que le bord cylindrique de carton appliqué au fond du tourniquet, & qui s'engraine comme un couvercle au-dedans de celui de la boîte, sert à cacher l'étoupille qui est à son pied dans le fond du tourniquet, & que les mesures de son diamètre sont si bien prises, qu'il peut tourner dans les bords de la boîte inférieure sans y frotter, ni aux deux cartouches des porte feux qui sont dans les canelures : surquoi il s'étoit glissé quelques fautes d'inadvertance, ou d'impression, dans le livre de l'*Essay sur les feux d'Artifice*.

Par cet arrangement, on conçoit facilement que les porte-feux ayant un de leurs bouts découvert, mais dans un enfoncement bien caché, ne courent pas risque de prendre feu trop tôt ; secondement, qu'ils ne peuvent manquer de communiquer leur feu à l'étoupille qui est au fond opposé du tourniquet, auquel ils ne touchent cependant pas, parce qu'il n'y a que quatre à cinq lignes d'intervalle, & que cette étoupille étant étendue dans toute la circonférence du fond, il n'importe en quelle situation soit tourné le tourniquet, puisqu'elle se présente également par tout aux porte-feux, & à même distance.

Cette mécanique étant bien conçue, il est facile d'en faire l'application aux communications des feux des différentes pièces d'Artifice, qui se succèdent dans la machine pyrique dont nous faisons la description; la première est un soleil tournant, ou plutôt une girandole pentagone, dont la cinquième fusée venant à finir, porte par une rainure le feu à deux porte-feux cachés sous une boîte qui engraine dans celle de la tête du moyeu d'un soleil fixe, de la même manière que nous venons de le dire de celle du tourniquet; ainsi au moment que le tournant finit, le fixe s'allume; celui-ci en finissant, communique son feu à une pareille boîte à la première que nous avons décrit, laquelle est pratiquée dans la tête postérieure de son moyeu, & ses porte-feux lancent leur flamme au fond de celle du second soleil tournant, & ainsi de suite successivement jusqu'à la grande roue dodécagone, & aux Artifices qu'elle comprend dans ses rays, comme sont des girandoles, qu'on peut varier par des situations différentes alternatives verticales, horizontales & inclinées.

On peut aussi faire servir ses rays à porter des jets fixes tournés les uns à l'égard des autres, de manière que leurs feux viennent se réunir en pointe pour former des pyramides opposées par leurs bases, faisant entre-elles une de ces figures à plusieurs rayons pointus qu'on attribue à celle des étoiles; mais parce que les dégorgements des jets ne doivent pas être opposés, parce qu'ils se détruiraient, on évitera leur choc en les mettant sur des bouts de planches canelées d'une part & d'autre alternativement, comme on voit à la fig. 135 l'une en dedans, l'autre en dehors. Ces pièces n'empêchent en rien le jeu des Artifices qui sont

au bout des rays, & les pieces de bois sur lesquelles on attache les jets, sont au contraire utiles pour les affermir & empêcher que les mouvemens des tourniquets ne les ébranlent.

Pour varier le feu de ces fortes d'étoiles, on charge les jets qui la composent de différentes compositions, dont le feu est plus ou moins brillant, plus ou moins clair ou rougeâtre, afin de faire paroître quelque chose de nouveau dans un feu qui n'a pour singuliere beauté que celle de l'arrangement de ses rayons.

Nous n'avons point fait mention des moyens de rendre fixes des Artifices qui sont enfilés dans un axe rond, commun à ceux qui doivent tourner autour; on en peut imaginer plusieurs, comme celui de pratiquer des trous dans cet axe pour y passer une cheville de fer par le moyeu des soleils fixes; mais comme ces trous l'affoibliront trop, il vaut mieux se servir de vis en bois qui appuyent fortement contre cet axe, & pour leur donner un peu de surface d'appui, on peut donner un coup de lime à l'endroit où elle doit aboutir.

Il me semble que nous en avons assez dit pour mettre un lecteur en état d'imiter tout ce que l'on a vû exécuter sur le théâtre Italien dans leurs spectacles pyriques; dès qu'on possède les élémens des Artifices, il ne s'agit plus que d'avoir du génie pour la mécanique des dispositions & des communications des feux pour en prévoir les effets, & ne pas perdre le tems en tentatives, & les dépenses en épreuves; il ne faut point douter qu'en travaillant & en s'exerçant on acquiert de la facilité & plus de connoissance, mais les occasions d'en faire aux dépens d'autrui ne sont pas commu-

nes, il faut être comme les sieurs Ruggieri, chargé de donner carrière à son imagination pour divertir le public ; la longueur du travail & les grands frais pour un amusement de peu de durée, dégoûtent les curieux de donner de pareils spectacles à leurs dépens. Il n'en est pas de même des publics, qui roulent sur le compte des Communautés dans les réjouissances, un homme intelligent dans les Artifices peut, sans s'incommoder, avoir le plaisir d'y donner ses soins & d'en voir la réussite.

X I I.

*Explication de la Planche XII, qui représente
— la machine Pyrique du Théâtre Italien,
suivant M. P. d'O.*

Toutes les figures de cette planche ne sont que des parties de la totale cottée 135, où elles sont rassemblées chacune dans leur place, & désignées par les mêmes lettres que celles des parties.

La différence de ces représentations consiste en ce que dans la fig. 135, tout y est en perspective, & dans les parties détachées, en coupe, profil & élévation, ou plan, suivant l'usage des ouvriers, afin qu'il puissent être en état de les exécuter dans leurs proportions, en prenant les mesures sur l'échelle qui est au bas, laquelle n'est d'aucune utilité pour la figure 135 qui est en perspective.

Comme les représentations en profil sont difficiles à connoître aux gens qui n'y sont pas accoutumés, on y a ajoûté une moitié du contour racourci en perspective, pour aider l'imagination à se représenter les objets tels qu'ils doivent être en exécution.

La figure 124 représente donc le moyeu de la

machine vû en A A de la fig. 135, & les lettres R & R de la premiere, les tenons des rays R R de la seconde, dans laquelle leurs mortoises son cotées *rr*.

L'élévation de ce moyeu est représentée à la figure 129, & les rays y sont supposés, comme au profil, cassés, parce que leur longueur occuperoit trop de place dans la planche, la rainure *nn* de cette élévation est marquée au profil 124, par la trace noire coudée *nNn*, qui fait voir le chemin de la communication du feu du fond de la boëte du moyeu aux rays R *r*, par lesquels il est porté aux girandoles ou soleils tournans marqués à la figure 135 G T G T.

La figure 125, est le profil du soleil tournant marqué B B à la figure 135 & répété en *bb* de la même, entre les lettres S & D, son élévation est à la figure 128, où l'on voit la communication du feu du fond de la boëte aux fusées de la circonférence, marquée *i, i*.

La figure 126 est le profil du moyeu du soleil fixe marqué S C à la figure 135, son élévation est à la figure 130, où les fusées F F *f*, ne sont pas dans leur longueur proportionnelle par la même raison que les rays, parce qu'elles occuperoient trop de place dans la planche, il suffit qu'on en voye les dispositions.

Les figures 131, 132, 133, représentent les boëtes & les tenons des tourniquets où l'on ajuste les fusées des soleils tournans ou girandoles G T G T, dont les différences consistent dans leur position, sçavoir les girandoles perpendiculaires aux rays, & les soleils tournans dans des plans parallèles aux mêmes rays. Le discours précédent explique le reste.

C H A P I T R E I V.

DES THEATRES D'ARTIFICES.

I.

De la structure des Théâtres d'Artifices.

AVANT que de former le dessein d'un feu d'Artifice, on doit se fixer la dépense & se régler sur la somme qu'on y destine, tant pour la grandeur du théâtre & de ses décorations, que pour la quantité d'Artifices nécessaires pour le garnir convenablement, sans mesquinerie & sans confusion; observant que ces deux parties sont relatives, sçavoir, que le théâtre doit être fait pour les Artifices, & réciproquement les Artifices pour le théâtre, & qu'ayant un objet de dépense déterminée; ce que l'on prend pour les décorations est autant de diminué sur le nombre & la quantité des Artifices.

J'ai vû qu'on désignoit à Paris la grandeur & la magnificence d'un feu d'Artifice, par le nombre des piliers du théâtre, dont les plus petits sont à quatre, & les plus grands étoient à neuf, mais dans ces derniers tems aux fêtes de 1739, faites à l'occasion du Mariage de Madame Première de France, on a beaucoup surpassé ce nombre, puisque le Temple de l'Hymen dressé sur le Pont-neuf avoit trente-deux colonnes de quatre pieds de diamètre, & de trente-trois pieds de haut, sans compter un accompagnement de trente-six pyramides inégales, partie de vingt-six & partie de quarante pieds de haut, répandues sur les parapets du Pont-neuf à droite & à gauche;

mais il n'appartient qu'au Roi, ou à une Communauté de Ville aussi riche que Paris, de donner dans de telles somptuosités pour un spectacle de quelques heures de durée ; les Princes & les Communautés d'un revenu inférieur, doivent proportionner la dépense des fêtes qu'ils donnent au public.

Supposant un dessein de théâtre arrêté, tant pour l'invention du sujet que pour la décoration, il faut faire des plans, profils & élévations de la carcasse de charpente, qui doit porter le genre d'édifice qu'on veut imiter par des décorations postiches, comme peuvent être un Arc de Triomphe, un Temple, un Palais, un Obélisque, une Fontaine & même un Rocher ou une Montagne ; car toutes ces choses sont mises en œuvre pour nos théâtres, comme on l'a vû par les exemples que nous en avons donné.

Il est même de plus convenable de faire en relief des modèles de ces édifices lorsqu'ils sont un peu composés, pour mieux prévoir l'arrangement des Artifices dans la situation la plus avantageuse, les moyens de les placer & d'y communiquer pour les faire jouer à propos, & prévenir les inconvéniens qui pourroient arriver, si l'on manquoit de ces commodités de communication, pour aller & venir où il fera nécessaire.

On peut faire une observation générale sur les théâtres, que les grandes élévations donnent aussi un air de grandeur à un feu d'Artifice ; c'est par cette raison que dans les fêtes de 1739 dont nous avons parlé, on les a tellement élevés & étendus qu'on les a en quelque façon poussé à l'extrême, en ce qu'ils sont devenus de vastes décorations peu relatives aux Artifices qu'on y a répandu,

quoique en très-grand nombre ; le théâtre de celui qui fut érigé par l'Ambassadeur d'Espagne, sur le Quay des Théatins le long de la Seine, qui représentoit un amphithéâtre de payfages & de montagnes, avoit 90 toises de long, ou 540 pieds, & 120 pieds de haut ; celui qui fut fait à Versailles pour le même sujet, dans les jardins du Roi & qui représentoit le Palais de l'Hymen, avoit 150 toises, ou 900 pieds de long, & 120 pieds d'élévation ; on voit bien que de si grandes pieces ne pouvoient être garnies d'Artifices rangés près à près, mais les illuminations pour lesquelles ces édifices servoient principalement, remplaçoient ce qu'on auroit pu y répandre d'Artifices.

Les plans, profils & élévations des théâtres étant arrêtés, on choisit des ouvriers capables, actifs & en grand nombre, pour qu'ils fassent l'ouvrage en peu de tems, si le sujet de la réjouissance n'a pu être prévu de loin ; car la diligence dans l'exécution est nécessaire pour contenter le public, ordinairement impatient de voir la fête promise, surtout lorsqu'il s'agit d'un sujet de victoire, de prise de ville, ou de levée de siège, parce que la joye semble se ralentir & s'user en vieillissant.

Quoique la charpente qui fait la carcasse des théâtres soit un ouvrage destiné à durer pendant peu de jours, on ne doit pas cependant négliger la solidité de son assemblage, parce qu'étant recouverte de toiles ou de planches qui forment les décorations & qui donnent prise aux vents, elle pourroit être culbutée par une bouffée imprévue, particulièrement si elle est autant exhaussée que l'étoient les théâtres dont nous venons de parler.

On fait ces ouvrages dans des lieux particuliers enfermés, pour y diriger l'assemblage, & lorsque toutes les pieces sont bien faites, présentées & numérotées, on les démonte pour les apporter sur la place où le spectacle se doit donner, où on les rassemble en très-peu de tems, ce qui donne à l'ouvrage le mérite d'une subite & merveilleuse édification. Les revêtemens de la carcasse de charpente se font ordinairement de toile peinte à la détrempe, comme les décorations des théâtres d'Opéra & de Comédie.

On en termine les bords par des chassis de planches contournées comme le dessein l'exige, en arcades, en festons, en consoles, en trophées, en vases, &c.

Dans les pays où les planches de sapin sont communes, on les y employe à meilleur marché que la toile; elles ont cet avantage qu'étant clouées, elles donnent de la solidité au théâtre, & se peignent aussi facilement que la toile: il n'y a que la grande quantité des joints qui y laissent des traces de division du revêtement, qui empêche que l'exécution n'en soit pas tout à fait si prompte.

Les colonnes de relief isolées se font de plusieurs manieres à leur superficie, car le noyau est toujours nécessairement d'une piece de bois debout.

Lorsqu'elles sont d'un petit diamètre, comme de 12 à 15 pouces, on peut revêtir ce noyau avec quatre ou cinq *dosses*, c'est-à-dire de ces croûtes de planches convexes que laisse le premier trait de la scie, lesquelles par cette raison se donnent à bon marché.

Si au contraire la colonne est d'un grand dia-

mètre, comme celle du Temple de l'Hymen dont nous avons parlé, qui avoient 4 pieds, on peut la revêtir de différentes matieres; premierement, de planches arrondies en portion convexe, en diminuant un peu de leur épaisseur vers les bords, suivant l'exigence de l'arc de cercle que leur largeur occupe, dont la flèche n'est alors que de quelques lignes, parce que cet arc n'est que de 20 ou 30 degrés.

Secondement, de planches minces resciées appellées *volices*, lesquelles se peuvent plier en les clouant sur des ceintres circulaires posés d'espace en espace horifontalement, le long de la hauteur de la colonne, & prendre ainsi la convexité qui leur convient.

Troisiemement, on peut les revêtir de toile clouée, en rapprochant un peu plus les ceintres qui embrassent le noyau de la colonne.

Quatriemement, on peut les revêtir de plâtre sur latis, on de *torchis*, si l'on est en un lieu où le plâtre soit rare, étant blanchi & peint, si l'on veut; il suffit pour une durée de deux ou trois jours.

Lorsque les revêtemens sont des planches & des *volices*, il convient pour en cacher les joints d'y peindre des canelures à côtes, ou à vives arêtes, suivant la nature de l'ordre de la colonne, & même encore des *rudentures*. On peut aussi y peindre des bandes de bossage, s'il s'agit de couvrir des joints horifontaux.

Il est visible que les colonnes de relief coûtent beaucoup plus que celles en platte peinture, qu'on employe ordinairement aux décorations des théâtres, mais aussi l'effet en est incomparablement plus beau, & imite plus parfaitement un somptueux

édifice, comme on a pu remarquer au Temple de l'Hymen, dont on vient de parler.

Sans vouloir entrer ici dans les préceptes de la bonne architecture, nous pouvons observer en passant qu'il n'est pas indifférent d'employer toutes fortes d'ordres à toutes fortes de sujets d'édifices dressés pour un théâtre d'Artifices; il faut sçavoir faire la distinction de leur solidité, ou de leur délicatesse, suivant les maximes des anciens.

Ils avoient coutume d'employer l'ordre Dorique, dans les bâtimens consacrés à Mars ou à Hercule, & en général aux Héros & grands Capitaines, parce que c'est l'ordre le plus mâle & le plus solide; d'où il suit que c'est le plus propre aux théâtres d'Artifices qu'on dresse dans les réjouissances faites à l'occasion de quelques affaires militaires.

Le Corinthien & l'Ionique étoient consacrés aux Divinités qui n'étoient pas guerrières, comme Apollon, &c. ou aux Divinités femelles; ainsi ils conviennent aux sujets des naissances & mariages des Princes & autres réjouissances de pareille nature, parce qu'ils sont plus ornés & plus délicats que le dorique.

Si l'on admet ce principe qui est bien fondé dans les usages & dans les livres des anciens, on trouvera que le Temple d'Hymen dont nous avons parlé, qu'un fameux Architecte avoit composé avec toute la précision des règles gênantes de l'ordre Dorique, à l'occasion du Mariage de Madame Première de France, étoit hors de propos; il devoit le faire d'un ordre Ionique ou Corinthien. Il auroit moins fait parade de sa capacité dans l'exécution d'un ordre difficile, mais il auroit plus montré de jugement dans le choix des

convenances ; ou bien s'il avoit voulu donner carrière à la fécondité de son génie , il auroit pu l'exercer dans une composition d'ordre que les anciens se sont permis , & dont nos Architectes se sont avisés de faire un ordre à part qu'ils ont appelé *Composite*.

Quant à la composition d'un abatardissement du Dorique , dont il leur a plû de faire encore un ordre appelé *Toscan* , elle n'est propre qu'à des ouvrages de soubassemens ou de rustiques , parce qu'elle est trop massive.

Lorsque les colonnes sont à claire voye , on ne peut en garnir les intervalles , appelés *Entre-colonnemens* , que de figures de ronde boîse , ce qui entraîne encore une dépense plus grande que la platte peinture , mais lorsqu'elles ne sont que peintes , ces entre-colonnemens sont susceptibles de figures de festons , de trophées & de médaillons , où l'on peint des emblèmes ou des devises relatives au sujet , qui rendent la composition agréable à l'esprit , autant & souvent plus que les Artistes ont pu la rendre agréable aux yeux.

On doit non-seulement se régler sur les sujets des fêtes pour le choix des ordres d'architecture , mais on doit aussi se régler sur la convenance des lieux où l'on veut ériger les théâtres d'Artifices ; si , par un exemple très-commun dans les Villes situées sur de grandes rivières , on place le théâtre sur des bateaux au milieu de l'eau , où il est toujours avantageusement situé pour la facilité du spectacle , il ne convient point du tout d'employer à son édification , ni à ses décorations une composition d'ordre d'architecture , qui est la ressource triviale des dessinateurs sans génie & sans attention aux bienfécances qui n'admettent de

tels édifices qu'en terre ferme ; il vaut beaucoup mieux imiter ce que l'on voit naturellement naître ou sortir de l'eau , comme des rochers , des îles , des arbres & plantes aquatiques , dont on peut former une décoration de goût , c'est de quoi je donne ici un exemple dans la planche XI. où les piliers du théâtre sont cachés sous des faisceaux de roseaux & d'herbes aquatiques , & où le reste est décoré du même goût sans colonnes ni corniches , où cependant plusieurs figures de ronde bosse relatives au sujet de la fête , qui étoit la naissance du premier Duc de Bretagne , frere aîné de notre auguste Monarque , sont ingénieusement placées , tant pour décorer que pour accompagner & servir à éclairer le théâtre.

Nous avons assez parlé ci-devant des convenances des décorations , il ne nous reste qu'à traiter de leur construction mécanique ; & comme celles de peinture sont l'unique affaire des peintres , il suffira de dire qu'on doit choisir la peinture en détrempe , préférablement à celle qu'on fait à l'huile , par deux raisons : la première , qu'elle coûte beaucoup moins de frais & de tems , la seconde , que n'ayant point de luisant comme l'huile , elle peut être vûe indifféremment de tous côtés , on pourroit y en ajouter une troisième qui mérite quelque attention , c'est qu'elle est moins susceptible de feu.

Les figures de ronde bosse sont plus rarement employées que celles de peinture ; cependant quand on ne ménage pas trop la dépense , elles trouvent place avec avantage sur les angles des théâtres , & l'on peut rarement se dispenser d'y en mettre une au milieu dans l'endroit le plus élevé , pour lui servir d'amortissement.

La matiere dont on les fait est ordinairement de peu de valeur, parce qu'elle doit être de peu de durée; cependant on est toujours obligé d'en faire exécuter les parties de carnation apparentes, en plâtre ou en bois: pour le reste, comme les draperies, il se fait avec de grosse toile détrempee dans de l'eau de plâtre liquide mêlé de colle, qu'on drape sur un noyau de bois, comme les Peintres drapent sur ces modèles qu'ils appellent *Manequins*, où ils arrangent les plis de maniere qu'ils laissent entrevoir la place des parties du corps, particulièrement les cuisses, les genoux, les jambes & les bras, ce qui se fait facilement par la flexibilité de la toile, & qui subsiste dans l'état où on l'a mis, parce que la colle & le plâtre venant à sécher se durcissent, font corps & disposent même la toile, dont les intervalles des fils sont remplis, à recevoir une couche de peinture telle qu'on la souhaite.

A l'égard des pieds & des mains, on épargne quelquefois la dépense de la façon de les faire paroître nuds en couvrant les pieds de souliers, & les mains de gands; mais ce ménagement fait un mauvais effet, & n'est tolérable que pour les figures qui doivent y être vûes de loin; à l'égard du visage on ne peut se dispenser de le faire sculpter en bois ou jetter en plâtre, pour le peindre ensuite de la couleur qu'on juge à propos.

Cette couleur doit plutôt être uniforme, en imitation du marbre blanc, ou de bronze, que variée des couleurs naturelles aux carnations & aux habits d'étoffes de laine ou de soye, parce que les couleurs de carnation humaine représentant trop bien la nature, sans donner aux figures un air animé, nous exposent l'image d'un homme sans mou-

vement & comme mort, ce qui a quelque chose d'affreux, comme on peut le remarquer dans les statues de plusieurs retables d'Eglise. Il n'en est pas de même des statues de marbre ou de bronze, qui ne paroissent que de pures imitations faites pour décorer les bâtimens.

Les Artificiers des siècles passez, qui remplissoient leurs figures d'Artifices distribués dans tous les membres & dans le corps, étoient obligés de les faire creuses avec de la pâte de papier pourri collé, appliquée sur un modèle frotté de cire ou d'huile, comme on fait les masques, & comme nous l'avons dit en parlant des cartouches sphériques; lorsque cette pâte étoit sèche on levoit la croûte qu'elle avoit formé par pieces découpées, comme il convenoit pour la dégager de dessus son modèle, ensuite on les rassembloit sur une carcasse de Menuiserie, où l'on attachoit les Artifices qui devoient être renfermés dans la figure, en les collant ensemble sur des bandes de toile appliquées intérieurement pour leur servir de liens. Enfin lorsque tout étoit rassemblé, on les peignoit des couleurs arbitraires après avoir bien rempli les joints des futures.

Ce genre d'Artifice n'est plus de notre goût & avec raison, les hommes ne sont pas faits pour être brûlés, ni en tout, ni par parties, ni en effet, ni en représentation; pour garder la bienséance on ne doit mettre d'Artifice que dans ce qu'on leur fait porter, ou dans les mains, ou sur la tête, ou sur le dos: il me paroît même de mauvais goût de mettre dans le corps une trompe, dont le feu sort par le crâne, comme le veut un Auteur moderne, qui suit en cela l'exemple que Siemienowicz en a donné dans le profil de la figure

202 de ses planches, lequel représente le corps de la Fortune, rempli d'une trompe composée de sept pots ou gobelets, dont les feux sortent par le crâne.

Ce que nous disons des figures humaines ne doit pas s'étendre aux figures des animaux ; il en est de certaines especes auxquels il convient de jeter du feu par la gueule, comme à ces imaginaires appellés *Dragons*, aux *Lions*, aux *Loups*, & à de pareilles especes qui portent la terreur, mais non pas à ceux qui sont d'un naturel doux, comme les moutons, &c.

Nous exceptons aussi les animaux de ce que nous avons dit touchant le coloris des statues en couleurs naturelles, nous croyons même, au contraire, qu'on peut les représenter avec leurs peaux naturelles pour les imiter plus parfaitement, soit en formant le corps avec des paniers d'ozier, soit en plâtre, en argile cuit, en bois ou autrement.

Lorsqu'on employe des animaux pour porter le feu sur des cordes, il faut les faire petits & leurs corps de paniers d'ozier, pour y renfermer les fusées & les faire aussi légers qu'il est possible, parce que le moindre poids fait beaucoup plier une corde tendue dans une grande longueur, la raison en est connue à ceux qui sçavent un peu de mécanique.

Il n'en est pas de même des animaux d'Artifice qui doivent jouer sur l'eau dans un bassin, ou sur une riviere ; on peut les faire de carcasses de bois si grandes que l'on veut, mais aussi il faut de grosses fusées pour leur donner du mouvement, à moins qu'on ne les meuve par des cordes.

Voilà à peu près ce qu'il y a de plus généra-

lement à observer dans la construction des théâtres des Artifices, il ne nous reste plus qu'à parler de la maniere de les garnir & de les faire jouer.

I I.

De la distribution de l'arrangement des Artifices sur les théâtres, & de l'ordonnance du spectacle des feux.

La premiere attention que doit avoir un Artificier, avant que d'arranger ses pieces d'Artifices sur un théâtre, est de prévenir les accidens d'incendie, je ne parle pas seulement pour la Ville où se donne le spectacle, c'est l'affaire de la police, mais de ces incendies prématurées qui mettent de la confusion dans le jeu des Artifices, & troublent l'ordre & la beauté du spectacle.

Pour prévenir ces accidens on doit couvrir les planchers qui forment les platte-formes, galeries, corridors & autres parties dont la situation est de niveau, d'une couche de terre grasse recouverte d'un peu de sable répandu, pour pouvoir marcher dessus sans glisser si elle étoit humide, & bien remplir les gerfures, si elle est sèche; par le moyen de cette précaution, les Artifices qui peuvent tomber avant que d'être consommés, & s'arrêter sur ces lieux plats, ne peuvent y mettre le feu. Il y a des Artificiers qui y pourvoyent à plus grands frais en faisant des feuilles de carton exprès avec de la pâte de farine ordinaire, mêlée d'argile qu'ils laissent sécher pour les clouer sur les planches où le feu peut s'arrêter, parce qu'il ne s'attache pas facilement à ces cartons, c'est un conseil de Waren.

Outre ces précautions on doit toujours avoir

sur le théâtre des baquets pleins d'eau, & des gens agiffans pour le cas où il faudroit s'en servir, & afin qu'ils ne craignent pas de brûler leurs habits, il est à propos qu'ils soient vêtus de peau, toujours prêts à éteindre le feu s'il venoit à s'attacher à quelques endroits du théâtre.

Pour les mettre en sureté on doit leur ménager une retraite à couvert dans quelque partie de l'architecture comme dans une attique, ou sous une pyramide s'il y en a une pour l'amortissement du milieu, ou enfin dans les soubassemens ou piédestaux des statues & groupes, afin qu'ils s'y puissent retirer pendant que jouent certains Artifices, dont les feux sortent en grand nombre, ou en grand volume, & y être enfermés de manière que les Artifices qui se détachent n'y puissent entrer; il faut de plus que ces retraites ayent des communications aux escaliers ou échelles par où l'on y monte.

Ce n'est pas assez de se munir de toutes ces précautions, il est encore de la prudence d'éloigner du théâtre les caiffes des gerbes qui contiennent beaucoup de moyennes fusées qu'on fait partir ensemble, ou des fusées volantes de gros calibres qui jettent de grosses colonnes de feu; c'est par cette raison qu'on ne tire point de dessus les théâtres celles qu'on appelle *fusées d'honneur*, par lesquelles on commence ordinairement le spectacle; mais on les apporte à l'entrée de la nuit à quelques 5 ou 6 toises de là à platte terre, où on les suspend sur des petits chevalets faits exprès pour en contenir un certain nombre, comme de deux jusqu'à douze, qu'on fait partir ensemble.

On les place ordinairement derriere le milieu du

théâtre, eu égard à la face qui est exposée à la vue de la personne la plus distinguée parmi les spectateurs, afin qu'elles lui paroissent sortir du milieu du théâtre, ou à quelques distances de ce milieu, lorsqu'on les fait partir en simétrie par paires de chevalets, placés de part & d'autre.

La figure des chevalets peut varier suivant l'usage qu'on se propose; si l'on en veut faire partir une douzaine en même-tems, il faut qu'il porte un cercle posé de niveau par le haut & un autre par le bas, l'un pour les suspendre, l'autre pour tenir leurs baguettes en situation d'aplomb par des anneaux, ou par des têtes de cloux *; si l'on veut qu'elles partent à quelque distance les unes des autres, on doit faire la tête du chevalet en triangle à plomb par le haut, & mettre une tringle avec des anneaux ou des cloux par le bas, pour y faire passer les queue's des baguettes, comme on le voit à la figure.

* Pl. VII.
Fig. 93.

Lorsqu'on veut les tirer successivement sans beaucoup d'intervalle, il faut que les chevalets soient plus étendus; alors un poteau montant ne suffit pas, il en faut au moins deux, trois, ou quatre plantés en terre pour y attacher des traverses, l'une à la hauteur de 6 ou 9 pieds, & l'autre à un pied de terre, auxquelles on plante des cloux espacés à un pied de distance les uns des autres, plus ou moins, suivant la grosseur des fusées.

Ces cloux, pour plus de commodité, doivent être plantés par paires, faillans d'un pouce, ceux d'en-haut servent à soutenir la gorge de la fusée, & ceux de la traverse d'en-bas, pour faire passer entre deux le bout de la baguette; c'est pourquoi ceux-ci doivent être posés à plomb sous les autres, & n'être éloignés que de l'épaisseur de la baguette

pour y faire la fonction d'un anneau, dans lequel on l'engage pour la tenir à plomb sous la fusée; par cette disposition on tire les fusées successivement, & pendant aussi long-tems qu'on en a pour remplacer par de nouvelles les suspensions vidés de celles qui ont parti.

Sur quoi il y a une précaution à prendre pour prévenir la confusion & le désordre, c'est d'écartier un peu du chevalet & de couvrir soigneusement les caisses où l'on va prendre les fusées pour les y suspendre & les faire partir: faute de cette attention, j'ai vû deux fois en Province le spectacle du feu d'Artifice, commencer par un désordre qui porta le trouble dans l'assemblée; quelques étincelles échapées des fusées qui partirent les premières, portèrent le feu à quelques-unes de ces caisses pleines de fusées volantes, qui s'enflammèrent & s'élançèrent de plusieurs côtés sur les assistans. Cet accident arrivé dans une de nos Villes frontieres * où étoit alors un Cardinal ** & Prince étranger, le rendit tout interdit, ne sachant à quoi l'attribuer, soupçonnant même qu'on l'eût fait à dessein, ce qui embarrassa le Commandant de la place qui étoit à côté de lui.

* A Landau.
** Schomborn.

On doit user de pareilles précautions pour ces groupes de fusées en caisse qu'on fait partir ensemble pour former de grandes gerbes; lorsque les fusées sont petites, du nombre de celles qu'on appelle de *caisse*, qui n'ont que 9 lignes de diamètre, & que la caisse n'en contient que 3 ou 4 douzaines, on peut les placer sur les angles saillans des théâtres, & les faire partir seulement à la fin, après que les autres Artifices ont joué; mais lorsqu'elles sont plus grosses & en plus grand nombre, il faut écarter les caisses du théâtre, parce qu'il en sort

une si prodigieuse colonne de flamme, qu'elle est capable d'embrâser tout ce qui est susceptible du feu aux environs.

La seconde attention que doit avoir un Artificier dans l'exécution d'un feu, est de bien disposer & arranger les pieces d'Artifices dont il a fait provision, de maniere qu'elles offrent aux yeux une belle simétrie de feux actuels & de feux successifs. Cet arrangement étant totalement relatif à la figure des théâtres, doit être réglé sur les contours des parties d'architecture saillantes & éminentes par-dessus les autres, & parce que ces contours & parties sont différemment combinées à chaque ordonnance de dessein, on ne peut en donner d'exemple qu'en suposant une des plus ordinaires; telle est la représentation d'un Arc de Triomphe à quatre faces en arcades, avec une galerie tournante, au-dessus du premier ordre, tout autour de la corniche.

On a coutume de border de lances à feu les parties saillantes des entablemens, particulièrement les corniches, en les posant près à près de 8 à 10 pouces, pour en tracer le contour par des filets de lumiere qui éclairent les faces d'un feu brillant; on en borde aussi les balustrades & les angles saillans des parties d'Architecture par la même raison.

Pour empêcher que le feu qui sort des lances ne s'attache au théâtre, on les met quelquefois sur des bras de bois saillans, & dans des bobèches de fer blanc, comme si c'étoit des chandelles ou des bougies, auxquelles elles ressemblent beaucoup par la figure & couleur de leur cartouche: si l'on veut épargner cette dépense de bobèches, on se contente de les attacher par le moyen d'un pied

ped de bois, qui n'est autre chose qu'une espece de cheville qu'on introduit un peu à force dans le bout du cartouche, de la longueur d'un pouce qu'on laisse vuide pour la recevoir, & l'on plante cette cheville dans des trous faits exprès dans des pieces de bois qui doivent les porter, ou bien on applatit l'autre bout de cette cheville, & l'on y fait un trou pour la clouer sur la piece de bois où elle doit être attachée & arrangée.

Quelques Artificiers les posent à plomb, & d'autres les inclinent un peu en-dehors, ce qui a meilleure grace, & qui convient mieux en certaines places, pour écarter un peu les étincelles qui s'échappent de leurs flammes; cette position a cependant un petit désavantage de perspective, en ce qu'elle fait paroître les flammes en raccourci dans les parties vûes de front; cette inclination des lances à feu devient nécessaire lorsqu'on en veut mettre en hauteur les unes sur les autres, parce qu'à moins de les éloigner beaucoup, ce qui diminueroit la beauté de l'illumination, celles d'en-bas mettroient le feu au pied de celles d'en-haut, si elles n'étoient reculées en arriere.

Comme toutes ces lances à feu doivent faire une illumination subite, quand on veut les allumer, il faut faire passer une étoupille bien assurée sur leurs gorges qu'on y arrête avec deux épingles enfoncées dans le cartouche, & on leur donne le feu par le milieu de chaque face. Les appuis des balustrades des galeries qui doivent régner autour du théâtre pour la commodité de la communication, sont ordinairement destinés à être garnis de pots à feu, à saucissons, & à aigrettes: ceux-ci conviennent particulièrement aux an-

466 TRAITE' DES FEUX
gles, tant pour la beauté de leur figure que pour
éloigner le feu, l'on peut aussi y mettre des pots
d'escopéterie.

Nous avons dit qu'il convenoit de mettre dans
les angles & dans les places isolées, des caisses de
fusées volantes, qui doivent partir ensemble pour
former des gerbes de feu; ces caisses peuvent être
déguisées sous les figures des gaines de Termes
portant des vases d'escopéterie, ou des bustes de
Termes pleines d'Artifices qui communiquent le
feu aux caisses en finissant.

Les places les plus convenables aux girandoles
faites pour tourner verticalement sont les milieux
des faces, lorsqu'on n'en veut faire paroître qu'une
à chacune.

A l'égard du *Soleil brillant* qui doit imiter le
vrai soleil qui nous éclaire, & qui est unique dans
son espece, il doit aussi pour la justesse de l'imi-
tation, paroître seul dans l'endroit le plus appa-
rent & le plus éminent du théâtre.

Sur quoi il y a une petite observation à faire,
que pour ne rien ôter du brillant de sa lumière par
la composition des feux clairs des autres Artifi-
ces, il convient aussi de le faire jouer seul; parce
que la flamme des lances à feu, (par exemple)
étant d'un feu continu & fort brillant, feroit pa-
roître celui du soleil beaucoup moins vif, par la
seule comparaison qu'on en feroit si l'on voyoit
l'un & l'autre en même tems.

Ce que nous disons ici doit aussi être observé à
l'égard des autres Artifices de feu d'étincelles,
comme les fontaines, les pots à aigrettes, & au-
tres de pareille espece.

Les courantins qu'on destine ordinairement à
porter le feu depuis la maison où est placée la per-

fonne la plus distinguée, doivent pour la commodité être placée à une fenêtre sur leur corde, & aboutir à l'endroit du théâtre où répondent les étoupilles destinées à former la première illumination de lances à feu.

Les trompes peuvent être bien placées au-devant des balustrades sur les faillies de la corniche, en les inclinant un peu en-dehors d'environ douze ou quinze degrés, afin qu'elles jettent leurs garnitures un peu loin du théâtre. Cette position est aussi convenable pour la commodité de l'Artificier, qui a par ce moyen la liberté de les aller décoëffer pour y mettre le feu quand il juge à propos, parce que leur sommet est à la portée de sa main & un peu écarté des Artifices dont l'appui de la balustrade a été bordé, comme nous l'avons supposé; c'est par la raison de cette proximité qu'on a dû les couvrir d'un chaperon ou étui de carton, qui empêche que les feux dont la trompe est environnée n'y puissent pénétrer avant qu'on ôte ce couvercle, ce qu'on appelle *décoëffer*.

Lorsqu'on a plusieurs trompes sur une face, on peut les faire jouer par couples à distances égales du milieu, & afin de les faire partir en même tems, on les allume par le moyen des bouts de lances à feu ajoutées au-dessus du chapiteau, dont la longueur égale, ou inégale, comme on le juge à propos, fait qu'elles partent en même tems, ou successivement suivant la durée de ces bouts de lances, qui ont dûs être mesurés pour cet effet; c'est un moyen sûr & commode pour allumer toutes sortes d'Artifices fixes à point nommé, y ajoutant la communication du feu par des étoupilles qui le portent subitement à la gorge des lan-

ces à feu de la longueur, & par conséquent de la durée desquelles suit la succession ou l'accompagnement des jeux des Artifices.

On conçoit bien que les étoupilles de communication ne peuvent être mises à découvert que pour les premiers feux, & qu'il faut les enfermer soigneusement dans des cartouches, ou des communications, s'il s'agit d'une seconde scène de différens feux.

La simétrie des jeux des Artifices qui doivent paroître en même tems, est principalement nécessaire pour ceux qui sont fixes, & s'élevent beaucoup, comme les aigrettes, les fontaines, parce qu'on a le tems de les comparer; c'est pourquoi il faut qu'elles commencent & finissent en même tems.

On voit parce que nous venons de dire de la dispersion, & de l'éloignement des Artifices sur les théâtres, & des accès que nous y avons supposé pour régler à volonté le tems de leur embrâsement, que nous usons de beaucoup plus de prudence que les Artificiers du siècle passé, qui mettoient toutes leurs pièces en groupe encailés, & dans des assemblages de Menuiserie, où ils étoient à peine séparés les uns des autres, & dépendans pour le jeu des feux de certains tuyaux de communication qu'on ne pouvoit faire que de cuivre, parce que le soufre & le salpêtre sont des fondans du fer & du plomb, encore falloit-il employer des moyens pour empêcher qu'en s'échauffant ils ne missent le feu dans le voisinage, ou y ménager des soupiraux qui les empêchassent de s'engorger, ou de les faire crever. Pour obvier à la chaleur de ces canaux de cuivre, ils les enveloppoient de nerfs d'animaux imbus de colle, dans

laquelle ils faisoient dissoudre un peu d'alun de plume, & les enduisoient de l'épaisseur d'une ligne de cette colle, avant que de les coucher dans les canaux de bois, & tous ces canaux de communication de feu devoient se réunir en un seul, auquel on donnoit le feu pour faire jouer toutes la machine jusques dans ses moindres parties; c'est dequoi Siemienowicz fait une de ses principales maximes.

» Entre plusieurs règles méthodiques (dit - il)
 » sur lesquelles vous pouvez fonder toute l'ordon-
 » nance, & la bienséance de cet Art, (la Pyro-
 » technie) en tant que pratique, & la belle dispo-
 » sition des feux d'Artifices. Voici *la plus généra-*
 » *le* que je peux vous donner, à sçavoir *qu'il n'y*
 » *ait aucune particule dedans ni sur la machine,*
 » (c'est le théâtre qu'il appelle ainsi) qui ne soit
 » occupée de quelque feu artificiel: voilà pour-
 » quoi toutes les poutres, soliveaux, traverses,
 » planches & ais, les chapiteaux des colonnes,
 » s'il y en a, les impostes, les pilastres, les lif-
 » teaux, les canelures, les corniches, les frises,
 » les architraves, les modillons, denticules, sail-
 » lies, triglyphes, les gouttes & les clochettes,
 » les métopes, & enfin les plintes, piédestaux,
 » apophiges (ou congé), & les bases; de plus tous
 » les enrichissemens & accessoires, comme les
 » couronnes, feuillages, festons, fruits, feuilles,
 » fleurs, diverses bestioles, insectes & reptiles,
 » les armoiries & écus, armes de toutes sortes;
 » & pour dire beaucoup en un mot tout ce qui
 » fait corps *ne demeurera point depourvu* soit de
 » petards, d'étoiles, ou d'étincelles, de fusées
 » courantes, ou de montantes, ou de petits mor-
 » tiers chargés de globes à feu, &c.

Il est facile de concevoir combien des feux d'Artifice de ce genre, devoient coûter de soin pour l'arrangement des pieces, les unes à côté des autres, dessus ou dessous, & d'obvier à de fausses communications de feu, malgré les précautions qu'ils prenoient de boucher les jointures avec de l'argile ou des nerfs d'animaux empâtés de colle; c'est pourquoi il étoit rare que l'inflammation se fit dans l'ordre qu'on se proposoit; » pour vous en avouer le péril (dit notre Auteur » à la suite de ces préceptes) j'ai vû beaucoup de » machines artificielles, mais à la vérité fort peu » qui ayent bien réussi, vû que la plûpart prenant » feu par-tout, & en un moment, ont fait perdre » la vie à plusieurs, brûlé une partie du peuple & » estropié quantité de malheureux qui s'étoient » portés à ces spectacles pour y recevoir du contentement.

Pour éviter ces fâcheux inconvéniens on prend à présent des mesures tout opposées; bien-loin de rassembler les Artifices, on les disperse, non-seulement sur les théâtres, mais encore au-dehors, comme on le verra par la description des plus récents, & des plus beaux feux d'Artifice qui ont été faits à Paris & à Versailles.

On verra même dans ces derniers, qu'on a (en quelque façon) donné dans une autre extrémité, en ne faisant servir les théâtres qu'aux illuminations, & rangeant les Artifices à terre au-devant & au derriere, ce qui est plus commode, & moins dangereux pour les Artificiers; mais cependant qui diminue un peu la belle apparence des Artifices, qu'il est plus beau de voir partir d'un lieu élevé que de terre.

La troisieme attention que doit avoir un bon

Artificier, & celle qui lui fait le plus d'honneur, parce qu'elle fait connoître son génie, est de disposer ses Artifices sur le théâtre, de maniere que leurs effets produisent une grande variété de spectacles, & tout au moins trois scenes différentes; car quelques beaux que soient les objets, on s'ennuie de les voir toujours se répéter, ou trop long-tems dans le même état; l'œil, comme l'esprit de l'homme, aime à passer d'un objet à l'autre, & le plaisir diminue par la durée. On peut comparer un feu d'Artifice à un Opéra, il faut en changer les Actes & les décorations.

Pour donner un nom à ces changemens, on a emprunté des Fontainiers celui de *Girande*, qui signifie un faisceau de jets d'eau qui s'élèvent en l'air & se dispersent en gouttes comme une pluie; tels sont en effet les feux de nos Artifices qui s'élèvent en colonnes de feu, & se dissipent en étincelles; cette similitude fait qu'on s'explique avec le même terme sur les groupes des feux simultanés, ou successifs, en disant la première, la seconde & la troisième *Girande* d'Artifices, pour exprimer le jeu d'une certaine quantité de pieces qu'on fait partir par ordre, ou ensemble, ou par une succession sinérisée & réglée, comparable aux scenes des autres spectacles; c'est de quoi nous allons parler.

I I I.

De l'exécution, c'est-à-dire, de l'ordre qu'on doit garder pour faire jouer un feu d'Artifice.

Supposé qu'on fasse précéder le feu d'un bûcher avant celui des Artifices, comme aux feux de la

Saint Jean , dont nous avons parlé , on commence le spectacle dès avant la fin du jour par allumer le bûcher à une distance convenable du théâtre , pendant que les voiles de la nuit tombent , & que les spectateurs s'assemblent , on les divertit par une simphonie de ces instrumens qui font assez de bruit pour se faire entendre de loin , comme les trompettes , timbales , cornets , fifres , hautbois , cromornes , bassons , &c. auxquels on peut cependant mêler , par intervalles & dans le calme , ceux dont l'harmonie est plus douce , comme les flûtes à bec & traversières , violons , basses , musettes , &c ; par ces accords des sons , on dispose l'esprit à une autre sorte de plaisir , qui est celui de la vûe du brillant & des merveilleuses modifications du feu.

Lorsque la nuit est assez obscure pour qu'on ait besoin de lumière , on allume des fanaux & des lampions arrangés où on le juge nécessaire pour éclairer , ce qui doit se faire subitement par le moyen des étoupilles ; & lorsque la nuit est assez noire pour que les feux paroissent dans toute leur beauté , on donne le signal du spectacle par une salve de boîtes ou de canons , si l'on en a , comme dans Paris & dans les Villes de guerre ; après quoi on commence le spectacle par des fusées volantes qu'on tire à quelque distance du théâtre des Artifices , ou successivement , ou par couples , & même quelquefois par douzaine ensemble , mêlant alternativement celles dont les garnitures sont différentes , comme en étoiles , en serpenteaux , en pluie de feu , &c. & allant par gradation des moyennes aux plus grosses , qu'on appelle *fusées d'honneur*.

Après ces préludes , on fait ordinairement por-

ter le feu au théâtre par un *Courantin* ou vol de corde masqué de la figure de quelque animal, lequel partant de la fenêtre où est la personne la plus distinguée qui y met le feu quand il est tems, va tout d'un coup allumer toutes les lances à feu qui bordent le théâtre pour l'éclairer & commencer le spectacle.

J'aurois pu proposer ici des idées de variations, d'arrangemens & de successions d'Artifices tirées de mon imagination; mais après y avoir réfléchi, il m'a semblé que je n'avois rien de mieux à faire, que de donner pour exemples des faits plutôt que des idées, en rapportant ce qui s'est fait de plus somptueux & de plus moderne à Paris & à la Cour, dans les grandes fêtes qui furent données à l'occasion de la Paix faite en 1739, & du Mariage de Madame Première de France, avec l'Infant Don Philippe d'Espagne, la même année, sur quoi je fais abstraction des formes des théâtres d'Artifices & de leurs décorations, dont je ne ferai qu'une très succinte description.

*Execution du feu d'Artifice fait devant la
Maison de Ville de Paris, à l'occasion
de la Paix de 1739.*

Le théâtre étoit un corps d'Architecture en quarré, de 40 pieds de côté, terminé dans sa hauteur par une pyramide de 80 pieds de haut, couronnée pour amortissement d'un globe plein d'Artifices, & accompagnée de seize grands vases de différentes formes.

Tout l'édifice étoit bien orné de décorations mêlées de figures & des attributs de la Paix, & peint en marbres de différens coloris.

Voici l'ordre avec lequel on fit jouer les Artifices dont il étoit garni.

Après plusieurs salves de vingt pieces de canon & de boëtes , ce brillant spectacle commença par un prodigieux nombre de *fusées d'honneur* tirées par trois à la fois , près de 500 lances à feu & à saucissons , garnissoient & éclairoient les quatre faces du corps du feu.

Trente caisses d'Artifices pleines de fusées de doubles marquises , étoient placées sur la grande terrasse avec plus de cent douzaines de pots à feu , & sur la balustrade de la même terrasse quarante jets , dont vingt à aigrettes ; quatre soleils tournans au milieu des quatre faces , & quatre autres sur les angles.

Quatre grands soleils fixes au-dessus des quatre tournans , quatre pattes d'oye devant les faces du grand piédestal de la pyramide avec jets & pots à aigrettes , & sur les angles du même piédestal quatre grands pots à aigrettes ; au pied de la pyramide sur les gradins étoient placés environ cent douzaines de pots à feu , & douze grands pots à aigrettes sur le piédestal des quatre faces de la pyramide , sur le sommet de laquelle étoient trois grands pots à aigrettes groupés ; trois grandes fleurs de lis lumineuses formées par environ 200 lances.

Les quatre faces de la pyramide étoient garnies par environ cinquante autres jets , & les quatre extérieurs du corps du feu , par quatre cascades ou fontaines de feu.

La premiere girande étoit composée de six caisses chacune , au moins de vingt douzaines de fusées de doubles marquises.

La seconde composée de près de trente douzaines de pots à feu , & de six caisses de plus de vingt-cinq douzaines de fusées toutes en étoiles ,

douze balons d'air placés dans l'enceinte au bas du feu , & douze bombes d'Artifice tirées sur des mortiers placés auprès des canons , & pointées sur le feu par où finit le spectacle.

Les croisées de l'Hôtel de Ville étoient occupées par les Princes , les Grands & les Ministres étrangers.

Cette description est tirée du Mercure de France fait par feu M. de la Roque , Auteur très-exact ; ainsi que les suivans.

Exécution du Feu d'Artifice fait sur le Pont-neuf en Août 1739 , en présence du Roi , à l'occasion du Mariage de Madame Première de France , avec l'Infant Dom Philippe d'Espagne.

Le théâtre qui représentoit le Temple de l'Hymen étoit un édifice à claire-voye d'ordre Dorique en quarré long , de trente-deux colonnes de quatre pieds de diamètre , & de trente-trois pieds de fust ; sçavoir de huit colonnes sur la face , & de quatre sur le retour , portant au-dessus une galerie de cent cinq pieds de long ; deux corps solides étoient construits dans l'intérieur dans lesquels on avoit pratiqué des escaliers ; aux deux côtés de ce Temple , le long des parapets du Pont-neuf , s'élevoient trente-six pyramides , dont dix-huit avoient 40 pieds de haut , & les 18 autres en avoient 26 ; elles se joignoient par de grandes consoles , & portoient des vases sur leurs sommets.

Le signal pour commencer le superbe spectacle de divers genres d'Artifices préparés pour la fête , fût donné par les canons de la Ville & les boîtes

d'Artillerie placées sur les bords de la riviere au bas du Quay des Orphèvres. Aussi-tôt on vit s'élançer dans les airs de chaque côté du Temple de l'hymen 300 *fusées d'honneur* d'une grande beauté tirées 12 à 12 ; elles partirent des huit tourelles du Pont-neuf qui font face au Pont Royal, à quoi succédèrent sur les mêmes tourelles 180 pots à aigrettes & des gerbes d'Artifice dispersées en pyramides.

Une suite de gerbes parut aussi-tôt sur la tablette de la corniche du Pont, & le grand soleil fixe de soixante pieds de diamètre, parut dans toute sa splendeur au milieu de l'entablement.

Directement au-dessous on avoit placé un grand chiffre d'illumination de couleurs différentes, imitant l'éclat des pierreries, lequel avec la couronne dont il étoit surmonté avoit 30 pieds de haut, & aux côtés, vis-à-vis les entre-colonnes du Temple on voyoit deux autres chiffres d'Artifice de 10 pieds de haut, formant les noms des illustres époux, en feu bleu, qui faisoit un effet surprenant.

On avoit placé sur les deux trottoirs du Pont-neuf à la droite & à la gauche du Temple, au-delà de l'illumination des pyramides, 200 caisses de fusées de partement de 5 à 6 douzaines chacune. Ces caisses tirées 5 à la fois succédèrent aux fusées d'honneur, à commencer de chaque côté depuis les premières auprès du Temple, & successivement jusqu'aux extrémités, à droite & à gauche.

Tout de suite on vit paroître les cascades ou nappes de feu rouge, sortant des cinq arcades de l'éperon du Pont-neuf, qui sembloient percer l'illumination dont les trois façades étoient revê-

tuës, & dont les yeux pouvoient à peine soutenir l'éclat.

Au même tems le combat des dragons commença, & le feu d'eau couvrit presque toute la surface de la riviere.

Au combat des dragons succédèrent les Artifices d'eau, dont les huit bateaux placés avec simétrie parmi les bateaux de lumieres, étoient chargés.

Au même endroit dans un ordre différent, étoient trente-six cascades ou fontaines d'Artifice d'environ trente pieds de haut, dans de petits bateaux, mais qui paroissoient sortir de la riviere; ces spectacles de cascades dont le signal avoit été donné par un soleil tournant, avoit été précédé d'un berceau d'étoiles produit par 160 pots à aigrettes, placés au bas de la terrasse de l'éperon.

Quatre grands bateaux servant de magasin à l'Artifice d'eau étoient amarrés près des arches du Pont-neuf, au courant de la riviere, & quatre autres pareils du côté du Pont Royal. L'Artifice que l'on tiroit de ces bateaux, consistoit dans un grand nombre de gros & de petits barrils, chargés de gerbes & de pots, qui remplissoient l'air de serpenteaux, d'étoiles & de genouilleres; il y avoit aussi un nombre considérable de gerbes à jeter à la main, & de soleils tournans sur l'eau.

La fin des cascades fut le signal de la grande girande sur l'Attique du Temple, qui étoit composé de près de 6000 fusées. On y mit le feu par les deux extrémités au même instant, & au moment qu'elle parut, les deux petites girandes d'accompagnement placées sur le milieu des trottoirs du Pont-neuf de chaque côté, composée

chacune de 500 fusées partirent, & l'on entendit une dernière salve de canon, qui termina cette fête magnifique.

Feu d'Artifice tiré à Versailles, en 1739, pour le même sujet.

Le troisième exemple que j'ai à proposer est celui du feu d'Artifice, fait pour le même sujet à Versailles, qui a eu cela de particulier qu'à proprement parler, il n'y a pas eu de théâtre d'Artifices, mais plutôt un grand édifice de cent cinquante toises de long, & vingt de hauteur dans sa plus grande élévation, représentant le Palais de l'Hymen, dressé dans les Jardins de Versailles, en face de la grande galerie; sa forme étoit en portiques, & circulaire par son plan dans le milieu, avec des retours & avant-corps aux extrémités qui faisoient face aux deux grands bassins, dans le centre desquels on avoit formé des rochers illuminés & préparés pour des Artifices.

Ce magnifique spectacle commença par le bruit de cent boîtes; cent fusées d'honneur succédèrent, qui furent accompagnées de cent autres boîtes; les forges de Vulcain qui étoient dans les antres des roches des bassins sur les pièces d'eau s'enflammèrent, & les rochers commencèrent à retentir des coups de marteaux des Cyclopes, qui frappoient en mesure, & réellement sur de grosses enclumes; les étincelles couvrirent en un instant les deux bassins d'une prodigieuse quantité d'Artifice d'eau.

Par le sommet du rocher sortoit un jet de feu brillant de plus de trente pieds de haut, accompagné de quatre autres moins élevés, représentant aux yeux étonnés des torrens de feu, comme d'un volcan.

A cette flamme succéda le grand jet d'eau ordinaire de quarante-cinq pieds de haut, qui se mêlant avec les dix-sept jets qui entouroient ces rochers, & qui s'élançant avec rapidité comme autant de sources vives, firent une confusion & un mélange brillant d'eau & de flammes, qui à la fin consuma entièrement les deux autres.

Ensuite partit le grand feu d'Artifice placé derrière la décoration dans 250 caisses, & autant de caissons rangés des deux côtés des rampes de gazon qui descendent au tapis verd.

Les fusées des caisses & des pots à feu qu'on voyoit partir au travers des arcades de la décoration, les remplissoient d'une clarté vive, mais beaucoup moins effrayante que les feux qu'on venoit de voir sortir de l'ancre des Cyclopes.

A ce prodigieux Artifice succéda le feu brillant qu'on avoit placé devant l'illumination; cette composition ne s'élevant qu'à une moyenne hauteur, plaisoit également par ses formes & par sa blancheur éclatante.

Ce feu brillant composoit trois décorations distinctes qui se succédoient, l'une remplaçant l'autre, & marquant le plan général de celle devant laquelle il étoit placé.

Comme les eaux jaillissantes décorent le plus magnifiquement les Jardins, on avoit donné à ces feux des formes de jets, de cascades & de fontaines.

La première décoration offroit aux yeux à la tête des deux grands bassins, deux belles cascades de feux brillans à deux nappes, surmontées d'une aigrette de ving-cinq pieds de haut, elles étoient accompagnées de deux pattes d'oye chacune de sept jets, & de cinquante jets de chaque côté,

de vingt pieds de haut, remplissant toute la façade de la décoration.

La seconde parut sous la forme de quatorze pattes d'oye de onze jets chacune, dont quatre plus grandes à la tête des bassins, jettant les unes & les autres le feu liquide à cinquante pieds de haut; elles étoient entremêlées par des pots à aigrette de vingt pieds de haut, jettant pour terminer une garniture ou couronne d'étoiles à la hauteur de cinquante pieds, qui remplissoient l'air d'une vive & brillante lumière.

La troisième, représentoit treize fontaines de feu, à trois nappes de vingt-cinq pieds de haut & de trente pieds de diamètre, avec une aigrette chacune, aussi de trente pieds de haut, il y en avoit six en fontaines rondes & six en forme de spirale, la plus grande étoit placée entre les deux bassins, accompagnée de quatre autres à droite & à gauche.

Les fontaines des combats des animaux en avoient chacun deux, les animaux jettoient en même tems des jets d'eau & de feu, & entre chacune des fontaines de feu étoient encore placés des grands jets brillans; cette décoration finit en jettant en l'air les garnitures des pots à aigrettes, ce qui fit un couronnement d'un éclat surprenant.

A ces trois décorations, succéda le départ de douze pots à l'Italienne placés six de chaque côté dans le milieu des deux grands bassins, qui remplirent l'air d'une *Escopéterie* merveilleuse; elle fut le signal pour mettre le feu aux deux girandes qui étoient placées derrière la grande décoration, & qui partirent ensemble au nombre de plus de trois mille fusées.

La bonne disposition des caisses d'Artifices qu'on avoit panché à la rencontre l'une de l'autre, fit que les baguettes passèrent des deux côtés des bois, & n'inquiéterent nullement l'assemblée nombreuse qui étoit placée sur la terrasse au-dessous de la grande galerie, & aux deux côtés du Jardin.

Onguent pour la brûlure.

Comme il peut arriver qu'en faisant des expériences on soit surpris par les Artifices, & que l'on se brûle, il est bon d'avoir un secret prompt & infaillible pour se guérir; il n'est personne de tous ceux qui traitent de ces matieres qui n'ait pris la même précaution.

I. Faites bouillir du fain de Porç frais dans de l'eau commune, sur un feu modéré, & après l'avoir tiré du feu, exposez-le au ferein pendant trois ou quatre nuits; ensuite mettez-le dans un vaisseau de terre pour le faire fondre à petit feu, & quand il sera fondu coulez-le à travers un linge sur de l'eau froide. Lavez-le plusieurs fois avec de l'eau claire & fraîche, jusqu'à ce qu'il devienne blanc comme de la neige, & mettez-le dans un vaisseau de terre pour vous en servir dans l'occasion.

L'usage en est aisé, vous n'avez qu'à oindre la partie brûlée le plutôt que vous pourrez, & vous en verrez dans peu de tems un effet admirable.

II. Prenez de l'eau de plantain & de l'huile de noix, & frottez-en la partie brûlée.

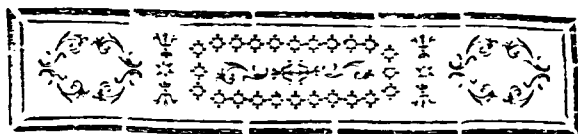
III. Prenez de l'eau de Mauves, de l'eau rose & de l'alun de plume, parties égales, que

vous mêlerez bien ensemble avec un blanc d'œuf.

IV. Prenez de la lessive faite avec de la chaux vive & de l'eau commune ; ajoutez - y un peu d'huile de Chenevi, d'huile d'Olive, d'huile de Lin & quelque blanc d'œuf ; mêlez bien le tout ensemble pour en frotter votre brûlure.

Tous ces onguens guérissent les brûlures sans faire aucune douleur , & sans laisser aucune cicatrice.

Fin de la troisieme & derniere Partie.



EXPLICATION DES TERMES

PROPRES AUX FEUX D'ARTIFICE,

Ranges par ordre Alphabetique.

A.

AIGREMORE, les Artificiers deguisent sous ce nom toutes sortes de charbons de bois tendres, propres aux feux d'Artifice, comme sont ceux de bois de bourdaine ou pavine, de saule, de coudre, de tilleul & autres semblables, lorsqu'ils sont ecrasés & tamisés. On ne peut deviner l'etimologie de ce nom.

AIGRETTE, espece d'Artifice dont le flux des étincelles imite un peu les Aigrettes de verre, on n'en parle guères que lorsqu'il sert de porte-feu a un pot qui jette quantité d'autres Artifices, sous le nom de *Pot à Aigrette*.

AME, on appelle ainsi le trou conique qu'on pratique dans le corps d'une fusée volante le long de son axe, pour que la flamme s'y introduise d'abord assez avant pour la soutenir.

AMORCE, ce mot qui signifie dans l'usage ordinaire la poudre grenée qui donne feu a la lumiere d'un canon, s'entend ici d'une pâte de poudre ecrasée dans de l'eau pour la rendre adhérente a l'orifice d'un Artifice, auquel elle doit donner le feu lorsqu'elle est seche; quelques-uns l'ont appelle *feu grugé*, peut être par corruption de feu gregeois, mais plutôt du mot ecrase, synonyme de *grugé*, comme lorsqu'on dit du sel *grugé*.

B

BALON, espece de bombe de carton qu'on jette en l'air comme une bombe de guerre par le moyen d'un mortier: l'effet de cet Artifice est de monter avec

H h ij

484 EXPLICATION DES TERMES

une très petite apparence de feu, qui en jette cependant subitement une grande quantité lorsqu'elle est parvenue au sommet de son élévation, à la différence des bombes de guerre, qui ne doivent crêver qu'au moment de leur chute.

On les divise en balons d'air & balons d'eau, c'est-à-dire destinés pour l'un ou pour l'autre.

BAGUETTES, il y en a de deux sortes : les unes qu'on devoit appeler des *fouloirs* ou *refouloirs* sont courtes, eu égard à leur grosseur, les unes massives, les autres percées suivant leur axe, sont destinées à *charger* les cartouches des fusées, de toutes especes, des matieres combustibles ; les autres sortes de baguettes sont longues & minces pour servir à *diriger* la course des fusées volantes en les tenant en situation verticale, la gorge d'où sort le feu tournée en bas.

BARRIL DE TROMPES ; c'est un assemblage de plusieurs Artifices appellés Trompes, enfermées dans un barril ou fourreau de toile gaudronnée, pour les faire partir de dessus l'eau où on le fait enfoncer jusqu'au collet, par le moyen d'un contrepoids.

BILLOT A CHARGER ; instrument d'Artificier qui tient lieu d'enclume pour soutenir les moules ou culots des fusées que l'on y charge à grands coups de maillets, pour éviter le retentissement qui en resulteroit sur un plancher, ou sur un corps creux.

BOËTE ; c'est un petit canon de fonte ou de fer, fort court eu égard à sa grosseur, posé en situation verticale, qu'on charge de poudre grénée enfermée par une cheville de bois poussée à force, pour causer (par sa résistance à être chassée) une plus grande détonation, lorsque cette poudre prend feu par la lumiere.

M. d'O. appelle du même nom une autre sorte de de boîtes de deux pieces de bois & de carton de sa machine pyrique, destinées à couvrir les communications des feux mobiles avec des fixes & empêcher que le feu n'y pénètre avant le tems.

BONNETER, ou selon d'autres coëffer un Artifice, c'est en couvrir l'amorce d'un papier collé, pour que le feu ne puisse s'y insinuer que lorsqu'on le veut, en cassant ce papier, qu'on appelle aussi *Bonnetage*.

BOUTON, c'est l'extrémité de la tetine du culot arron-

PROPRES AUX FEUX D'ARTIFICE: 485
die en forme de zone sphérique, du milieu de laquelle
s'éleve la broche qui forme l'ame de la fusée: Voyez
Culot.

BRIN, on appelle ainsi une tringle de bois de 3 à 4
pouces de gros, sur laquelle on arrange les pots à feu en
les plantant (par le moyen des chevilles attachées à leur
bâses) dans les trous percés le long de cette tringle.

BROCHE; est une petite verge ronde conique de fer
ou de bois fort, tenant au culot du moule d'une fusée vo-
lante, pour ménager un trou de même figure dans la ma-
tiere combustible dont on la charge, lequel se fait par le
moyen des baguettes de refouloir percées suivant leur
axe, d'un trou capable de recevoir cette broche, en for-
te qu'elle n'empêche point que la matière ne soit foulée
tout autour à grands coups de maillet, d'où résulte l'*Ame*
dont nous avons parlé ci-dessus. Voyez *Ame*.

BROCHETE', se dit des Artifices percés d'un trou plus
petit ou plus court que l'ame des fusées volantes, soit en
les chargeant avec des baguettes percées, soit après
coup, en les chargeant massifs & les perçant ensuite sui-
vant leur axe, pour leur donner plus de vivacité de
mouvement, comme à quelques serpenteaux qu'on ap-
pelle fougues, lardons, ou serpenteaux *brochetés*.

C

CAISSE de fusées, c'est un coffre de planches,
long & étroit en carré sur sa longueur, posé ver-
ticalement, où l'on enferme une grande quantité de fu-
sées volantes, lorsqu'on veut faire partir en même tems
& former en l'air une figure de feu comparable à une
gerbe de bled d'une vaste étendue, qu'on appelle aussi
par cette raison *Gerbe* de feu.

CAISSE Aérienne, est une sorte de balon qui renferme
beaucoup d'Artifices de petites fusées.

CARTE, signifie en général le *Carton* dont se servent les
Artificiers; ils en désignent l'épaisseur par le nombre des
feuilles de gros papier gris dont il est composé, ainsi l'on
dit de la carte en deux, trois, quatre ou cinq, sans y
ajouter le mot de feuilles, qui est sous-entendu chez eux
& chez les Marchands qui les vendent.

On désigne les petites cartes, en les appellant *Cartes*

à jouer, & le gros carton plus roide & moins propre au moulage qui doit être flexible, s'appelle *Carte-lisse*.

CARTOUCHE; on appelle ainsi toutes sortes de boîtes de carton, cubiques, sphériques, cylindriques ou mixtes, dans lesquelles on renferme les matières combustibles des Artifices pour en déterminer & varier les effets; en général les cylindriques sont les plus ordinaires. Ce mot est masculin chez les Artificiers, & féminin pour les charges des armes à feu: on dit dans l'exercice, déchirez la *Cartouche* avec les dents.

CHAPITEAU d'Artifice, est un espèce de cornet ou couvercle conique, qu'on met sur le pot au sommet d'une fusée volante, non-seulement pour le couvrir, mais aussi pour percer plus facilement l'air en s'élevant en pointe.

CHASSE, on appelle ainsi toute charge de poudre grénée, ou grossièrement écrasée, qu'on met au fond d'un cartouche pour chasser & jeter en dehors les Artifices dont il est rempli, en leur communiquant le feu en même tems.

COMETE; on appelle ainsi les fusées volantes, dont la tête est lumineuse aussi-bien que la queue, à l'imitation des comètes du Ciel; quelques-uns les appellent *flamboyantes*.

CORDE A FEU, signifie ordinairement les mèches de cordes, dont on se sert pour conserver long-tems une petite quantité de feu, & en allumer dans le besoin. On donne aussi ce nom à une sorte d'étoupille qui porte le feu plus lentement que les autres.

CORNE'E, signifie une cuillerée de matière combustible qu'on verse dans le cartouche, avec une espèce de cuillière cylindrique faite de corne, de cuivre, ou de fer-blanc, dont la capacité est proportionnée à la grosseur de la fusée & au diamètre intérieur du cartouche, afin qu'on ne mette à chaque reprise de la charge, qu'on doit battre & fouler à coups de maillets, que la quantité convenable pour qu'elle le soit fortement & également.

COURANTIN, on appelle ainsi une fusée volante couchée sur un tuyau enfilé dans une corde, pour en parcourir la longueur lorsqu'on y met le feu, alors il est *simple*, si l'on y ajoute une seconde fusée tournée en sens contraire, pour revenir au point d'où elle est partie, il

est nommé *double* : il pourroit être triple & même quadruple.

Si au lieu de cordes on uſoit de tringles de bois ou de fer circulaires, & au lieu de tuyau droit d'anneaux, ou d'un tuyau courbe ouvert, le courantin s'appelleroit auſſi circulaire.

CULOT ; c'est la baſe mobile du moule d'une fuſée quelconque ſur laquelle on appuye ſon cartouche, par le moyen d'un bouton en hémifphère qui entre dans la gorge, du milieu duquel ſort ſouvent une petite broche de fer. Voyez la fig. 13, de la planche II.

Lorſqu'on charge le cartouche ſans moule, ce bouton peut être immédiatement au milieu du culot, mais ſi on ſe ſert de moule, ce bouton eſt au bout d'une partie cylindrique qui doit entrer dans la cavité du moule, pour lier & aſſembler l'un avec l'autre.

D

D'E'COEFFER, ſignifie ôter le couvercle qu'on avoit mis ſur l'amorce d'un Artifice, pour empêcher que le feu ne ſ'y introduiſît trop tôt.

D'E'FONCER, ſignifie l'eſſet de l'action du feu ſur la compoſition d'un Artifice, lorſque n'étant pas ſuffiſamment retenue par un étranglement, ou du carton bien replié, elle eſt chaffée hors du cartouche, avant que d'être conſommée.

DAUPHIN ; on appelle ainſi vulgairement cet Artifice d'eau que les gens de l'Art appellent Genouilliere, parce qu'on le voit entrer & ſortir de l'eau, à peu près comme ces poiſſons de mer qu'on appelle *Dauphins*, ou plus généralement *Marſouins*.

E

E'CREMOIRE, les Artificiers appellent ainſi un morceau de corne ou de fer-blanc de deux à trois pouces de long & de large, dont ils ſe ſervent pour rasſembler les matieres broyées, ou les prendre dans les boîtes où on les conſerve.

ECLATANTE, ſorte de fuſée chargée de compoſition de feu brillant qui lui donne plus d'éclat que le ſeul charbon.

ENGORGER, c'est remplir de composition le trou vuide ou l'ame qu'on a laissé à l'orifice d'un jet ou autre Artifice.

ETOILE, est un petit Artifice lumineux d'un feu clair & brillant, comparable à la lumière des étoiles du Ciel, lorsqu'il est adhérent à un faucifson, on l'appelle étoile à pet.

ETOUPIILLE; c'est une sorte de mèche, non d'étoupes comme le mot semble l'indiquer, mais de coton filé trempé d'eau simple, ou d'eau de vie, ou d'huile d'aspic & roulé dans de la poudre, pour que le feu se communique d'un bout à l'autre, avec plus ou moins de vitesse.

ETOUPIILLER; c'est garnir les Artifices des étoupilles nécessaires pour la communication du feu & l'attacher avec des épingles, ou de la pâte d'amorce.

ETRANGLER; c'est retrecir l'orifice d'un cartouche en le serrant d'une ficelle, comme le col avec une cravate.

F

FEU BRILLANT, est celui dont les étincelles sont fort lumineuses, comme celles que produit la limaille de fer enflammée par des matières combustibles.

FEU COMMUN, est celui que produit le mélange de poudre & de charbon.

FILAGORE; on appelle ainsi la ficelle propre à étrangler les cartouches.

FLAMBOYANTE, c'est une espèce de fusée dont le cartouche est couvert de matière enflammée & contigue au feu de la queue, ce qui la fait ressembler à une Comète.

FOUDROYANTE, sorte de fusée qui imite la foudre, comme celle qui est décrite à la page 234.

FOUGUES; ce sont de petites fusées volantes sans baguettes qui s'agitent vivement & irrégulièrement dans l'air.

FOURREAU: on appelle ainsi le grand cartouche des trompes qui renferme plusieurs pots à feu, entassés & enchassés les uns sur les autres.

FUSE'E, est un nom générique, qui signifie toutes sortes de grands & de petits Artifices enfermés dans des cartouches cylindriques, lesquels sont distingués par des noms particuliers.

Les fusées qui s'élevent d'elles-mêmes sans être jetées s'appellent *fusees volantes*; celles qu'on jette & qui se meuvent d'un mouvement irrégulier s'appellent *serpenteaux*, celles-ci se subdivisent suivant leurs grosseurs en *fougues*, *lardons*, *vétilles* & *fusilletes*, qui sont les plus petites.

G

GARNITURE, se dit des petits Artifices dont on remplit les pots des fusées volantes, les pots à feu & à aigrette, & les balons.

GENOUILLIERE; c'est un Artifice aquatique qu'on appelle ainsi, parce que son cartouche (contre l'ordinaire des autres) n'est pas droit, mais plié d'un angle fort obtus, comme le genouil lorsque la jambe n'est pas tendue; c'est de cette figure que provient le mouvement d'immersion & d'émerision de son feu dans l'eau, ce qui lui a fait aussi donner le nom de *Dauphin* comme nous venons de le dire. Voyez *Dauphin*.

GERBE, se dit d'un groupe de plusieurs fusées qui sortent en même tems d'un pot ou d'une caisse, & par leur expansion représentent une vaste gerbe de bled.

GIRANDE, est un terme emprunté des Fontainiers, qui appellent ainsi un faisceau ou amas de plusieurs jets d'eau qu'on imite dans les feux d'Artifices par une prompte succession de plusieurs caisses de fusées volantes, qui les jettent par milliers dans les réjouissances d'une certaine somptuosité.

GIRANDOLE, suivant l'étimologie de ce mot qui vient de l'Italien *Girare* tourner, doit signifier toute sorte d'Artifice qui tourne sur son centre; cependant les Artificiers modernes semblent en resserrer la signification aux feux qui tournent dans un plan horizontal, appelant *Soleils tournans* ceux qui tournent dans un plan vertical.

Il y en a de différentes especes, les unes en *Rouage* composées de fusées volantes couchées sur les jantes d'une roue à pans, les autres en tourniquets qui sont la même chose que les anciens *Bâtons à feu*, à cela près que l'orifice au lieu d'être percé suivant l'axe, est percé par le côté du cartouche étranglé par le bout, ce qui augmente la vitesse de la rotation & la rend plus uniforme.

GLOBE DE FEU; on appelle ainsi toute sorte d'Artifice sphérique, ou par son effet, ou par la figure de son cartouche.

GLOIRE, on donne ce nom à un soleil fixe d'une grandeur extraordinaire, comme on en a fait dans ces derniers tems aux grandes réjouissances, de quarante jusqu'à soixante pieds de diamètre.

GORGE; on appelle ainsi l'orifice d'une fusée dont le cartouche est étranglé sans être fermé, & dont le trou est précédé par une espece d'écuelle ou hémisphère concave qui sert à y appliquer l'amorce pour donner feu.

GORGER, c'est remplir de composition le trou de l'ame, ce qui ne se fait qu'en peu d'Artifices.

GRAVER, se dit de l'effet d'un feu trop vif à l'égard d'un cartouche qui n'est pas de force suffisante pour y résister parfaitement, soit parce que les révolutions du carton ne sont pas exactement collées les unes sur les autres, ou qu'elles ne sont pas en assez grand nombre, ce qui fait que le cartouche se perce, ou se fend en partie.

GRENADE D'ARTIFICE, c'est une imitation du fruit appellé *Grenade*, ou si l'on veut des Grenades de guerre, par un petit globe de carton à peu près de même grosseur, qu'on remplit de poudre ou d'autre composition pour le jeter à la main ou avec une fronde, à l'instant qu'on y met le feu.

J

JATTE D'EAU, c'est un Artifice aquatique qui produit l'effet d'une girandole en tournant sur son centre à fleur d'eau; on peut aussi le changer en soleil fixe & tournant.

JET DE FEU; on appelle aussi certaines fusées fixes dont les étincelles sont d'un feu clair comme les gouttes d'eau jaillissantes, éclairées le jour par le soleil, ou la nuit par une grande lumière.

JUELLE, c'est un assemblage de deux fusées adossées sur une baguette commune.

L

LANCE A FEU, c'est une espece de chandelle d'Artifice de feu brillant d'une flamme claire, & non pas d'étincelles comme les fusées; ce nom leur vient ap-

paremment de ce que cette flamme approche de la figure du fer d'une lance, leur principal usage est d'éclairer les théâtres d'Artifice d'une illumination simétrisée.

Cet Artifice n'est plus le même que celui qu'on appelloit anciennement *Lance à feu*, parce qu'il en lançoit, c'est-à-dire en jettoit au loin, c'est ce qu'on appelle aujourd'hui Trompe.

LAMPION, c'est une petite lampe de fer-blanc, ou d'autre matière propre à contenir des huiles ou des suifs dont on se sert pour former les illuminations, en les multipliant en grand nombre, & les arrangeant de près à près avec simétrie.

LARDON, on appelle de ce nom les petits serpenteaux de différentes grosseurs, soit parce qu'ils ont quelque rapport à la figure d'un lardon à larder, soit parce qu'en les jettant par le moyen des pots à feu dans les spectacles d'Artifices sur les assistans, on donne matière à rire de la vaine terreur qu'on leur cause, parce qu'en langage populaire, le mot de lardon signifie un trait piquant pour se moquer de quelqu'un.

M

MACHINE PYRIQUE, c'est-à-dire de feu, suivant l'étimologie du mot Grec *Pur*, signifie toute sorte d'assemblage de pièces d'Artifices rangées sur une carcasse de tringles de bois ou de fer, disposées pour les recevoir & diriger la communication de leurs feux, telles sont celles qui paroissent depuis quelques années sur le théâtre Italien à Paris, sous la direction des sieurs Ruggieri, excellens Artificiers de la même Nation.

MAILLET d'Artificier, est une masse de bois dur & pesant, proportionnée à celle de la fusée dont elle doit fouler la composition à grands coups, ainsi chaque moule doit avoir son maillet.

MARQUISE, est une fusée volante d'environ un pouce de diamètre selon M. d'O. & de dix-sept lignes suivant M. de Saint Remi. La double Marquise a quatorze lignes selon le premier, & dix-neuf suivant le second.

MARRON, est une sorte de petard ou de boîte cubique de carton fort & à plusieurs doubles, qu'on remplit de poudre grenée pour faire une grande détonation qu'on

augmente comme aux *sauciffons*, en fortifiant le cartouche par une enveloppe de ficelle trempée dans de la colle forte, ainsi ces deux Artifices ont le même effet & ne diffèrent que dans leur figure.

On fait de petits Marrons qu'on couvre de matiere combustible pour les mettre dans les garnitures des pots, afin qu'ils brillent aux yeux avant que de faire du bruit, alors on les appelle *Marrons luisans*, leur effet est à peu près le même que celui des étoiles à pet.

MOULAGE; ce mot qui devoit signifier l'action de mouler est pris chez les Artificiers pour la matiere; ils l'entendent des cartons faits exprès pour former les cartouches des Artifices, lesquels sont composés (comme nous l'avons dit ci-devant) de plus ou moins de feuilles de gros papier gris collé, suivant la grosseur des fusées auxquelles ils doivent être destinés; ainsi ils disent du moulage de trois, quatre, cinq, &c.

MOULE de fusée, est un canon de bois ou de matiere métallique dans lequel on introduit le cartouche vuide & étranglé par un bout, afin qu'il y soit appuyé pour résister à la force de la pression de la matiere combustible qu'on y foule à grands coups de maillet.

La base de ce moule qui est une piece mobile, & telle que nous l'avons décrite ci-devant, s'appelle *culot*, c'est-elle qui résiste à la pression verticale, & le canon à l'horizontale.

On appelle aussi moule, toutes pieces de bois servant à former des cartouches de différentes figures, comme ceux des pots, des balons, des vases, &c.

N

NŒUD DE L'ARTIFICIER, c'est une suite de trois ou quatre boucles de ficelles croisées lâches, qu'on serre en tirant les deux extrémités, pour retenir par leur frottement le ressort de la ficelle d'un simple tour, qui le fait lâcher avant qu'on ait pu lier les bouts.

O

ORDONNANCE: les Artificiers appellent ainsi l'intervalle uniforme du tems qu'on doit laisser entre le jeu des pots à feu sur les théâtres d'Artifices,

ce qui s'exécute par l'égalité de longueur & vivacité des porte-feux ou des étoupilles.

P

PARTEMENT; on a donné ce nom aux fusées volantes qui sont un peu moins grosses que les Marquées, c'est-à-dire d'environ dix lignes de diamètre, celles qui n'en ont que huit, s'appellent *petit partement* suivant M. d'O.; elles sont plus grosses suivant M. de Saint Remi, les premières sont de quinze, & les autres de treize à quatorze.

PETEROLLE, c'est le petit Artifice des écoliers fait avec un peu de poudre renfermée dans une feuille de papier repliée à plusieurs plis, pour tirer plusieurs petits coups de suite.

PIQUE CHASSE, c'est un poinçon aigu & menu qui sert à percer les chasses ou sacs à poudre, pour ouvrir des communications aux feux qu'elles doivent donner aux Artifices qu'elles font partir.

PLONGEON: on appelle ainsi des Artifices qui se plongent dans l'eau & en ressortent encore allumés; on pourroit appeler de ce nom les genouillieres, mais les plongeurs sont moins agités & presque stables dans la même place.

PLUYE DE FEU, c'est la chute d'un grand nombre de fusilletes ou étincelles de feu, qui ne s'agitent pas comme les serpenteaux en tombant.

POINÇON A ARREST, c'est un instrument qui ne diffère d'un poinçon ordinaire, que parce qu'il est traversé près de sa pointe par une grosseur qui l'empêche de pénétrer plus avant qu'il n'est nécessaire pour percer un carton d'une certaine épaisseur, sans entrer dans la matière combustible qu'il contient.

PORTE-FEU; on appelle ainsi tous les petits Artifices en fusées ou en étoupilles qui communiquent le feu d'un endroit à l'autre, leur durée se règle par la matière plus ou moins vive, dont ils sont composés.

PORTE-FEU BRISE', on appelle ainsi un cartouche plié en ligne courbe par des échancrures, dont on rapproche & colle les bords pour les assujettir à la courbure requise.

POUSSIER ou **POULVERIN**, c'est de la poudre écrasée & tamisée réduite en poussière, le second terme est dérivé du latin *pulvis*.

POT, est un mot général qui signifie un gros cartouche propre à contenir plusieurs Artifices, tel est celui d'une fusée volante qui renferme la garniture qu'elle doit jetter au bout de sa course.

POT A AIGRETTE, c'est celui dont le milieu est occupé par un jet de feu, lequel en finissant fait partir plusieurs Artifices.

POT A FEU, est la même chose que le précédent, si au lieu du jet, on ne met qu'un simple porte feu qui communique à la charge de la garniture.

Q

QUAISSE d'Artifices. Voyez *Caisse*.

R

RELIEN: les Artificiers appellent ainsi de la poudre grossièrement écrasée sans être tamisée, telle qu'on l'emploie dans les charges des pots à feu, pour qu'elle n'ait pas autant de vivacité que la grenée; ce mot peut être dérivé de *Reliquia*, parce que c'est le reste des poudres tamisées.

ROULEAU de Cartouche, est celui qui sert à former un cartouche cylindrique en roulant tout autour un carton à mesure qu'on le colle, tels sont ceux de presque tous les Artifices.

S

SAC A POUDDRE; on appelle ainsi l'enveloppe de papier qui contient la charge des pots à feu, ou à aigrette.

SAUCISSON, c'est une sorte de petard fait avec un cartouche cylindrique court, étranglé & fermé par les deux bouts, ce qui le fait ressembler à un saucisson à manger; pour augmenter la détonation de la poudre qu'il renferme par la résistance du cartouche, on l'enveloppe de ficelle collée.

SAUCISSON VOLANT, c'est le même Artifice allongé

pour contenir un peu de composition qui le fait pirouetter en le jettant en l'air par le moyen d'un pot, d'où il sort comme d'un mortier, & finit par tirer un coup.

SERPENTEAU, ce mot signifie en général toutes sortes de fusées qui courent irrégulièrement en serpentant ; aujourd'hui les Artificiers les appellent plus ordinairement lardons, & semblent fixer le nom de serpenteau à ceux qui sont chargés en brillant.

SOLEIL, est une représentation de la lumière radieuse de cet Astre, par des Artifices rangés autour d'un centre en rayons : on ne devoit donner ce nom qu'à celle qui est fixe, mais on l'applique aussi aux girandoles qui sont en situation verticale ; ainsi on distingue de deux sortes de Soleils, les fixes & les tournans.

Lorsque cette ordonnance de fusées disposées en rayons est d'une grande étendue au-delà de huit ou dix pieds de diamètre, on l'appelle *Gloire*.

T

TERRER UN ARTIFICE, c'est garnir sa gorge de poussière de terre sèche, pilée & pressée pour empêcher que le feu qui en sort n'agrandisse le trou du dégorgeement, en brûlant le cartouche.

TOURBILLON ; c'est un Artifice qu'on appelle aussi soleil montant, dont l'effet est de s'élever en tournant par son mouvement intrinsèque, sans être jetté comme les balons.

TOURNANTE, fusée volante qui s'élève en tournant. *Voyez la page 175.*

TOURNIQUET, est un Artifice composé de deux fusées, directement opposées & attachées sur les tenons d'un tourniquet de bois, comme ceux que les anciens appelloient *bâton à feu*, avec cette différence que le feu se met aux bouts par le côté & non suivant l'axe ; cet Artifice produit l'effet d'une girandole.

TROMPE ; c'est l'Artifice que les anciens appelloient *lance à feu*, parce qu'il jette ses feux successivement & où l'on veut, en le dirigeant à la main ; on l'appelle à présent *Trompe* plus improprement par le rapport de sa figure avec une trompette, ou si l'on veut, parce que l'incertitude de la direction de ces feux trompe les spec-

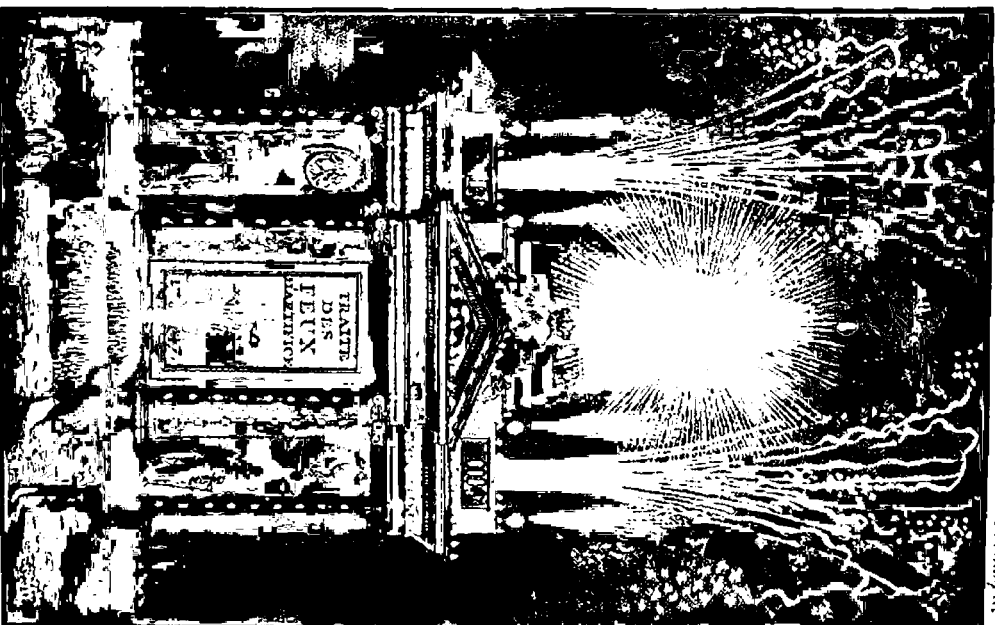
496 EXPLICATION DES TERMES, &c.
tateurs. C'est un gros Cartouche plein de pots à feu
qui jettent successivement leurs garnitures.

V

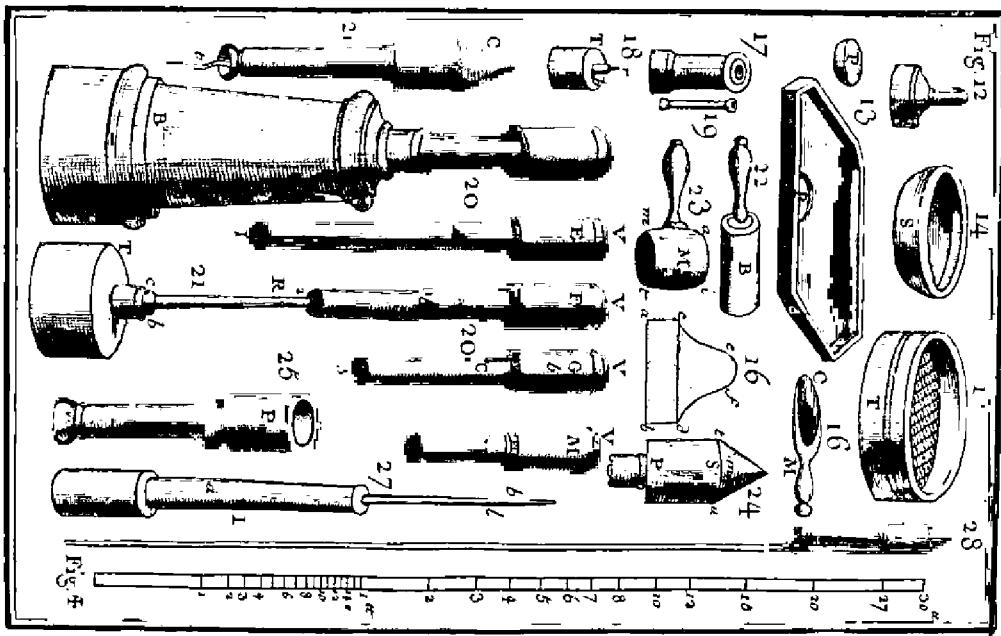
VETILLE; on appelle ainsi ces petits serpenteaux
qu'on fait avec des cartes à jouer, dont le cartou-
che n'a pas plus de trois lignes de diamètre intérieur. Si
leur diamètre est plus grand, une seule carte ne suffit
pas pour le cartouche, il y en faut ajouter une ou deux;
ce mot exprime la petiteffe de l'Artifice.

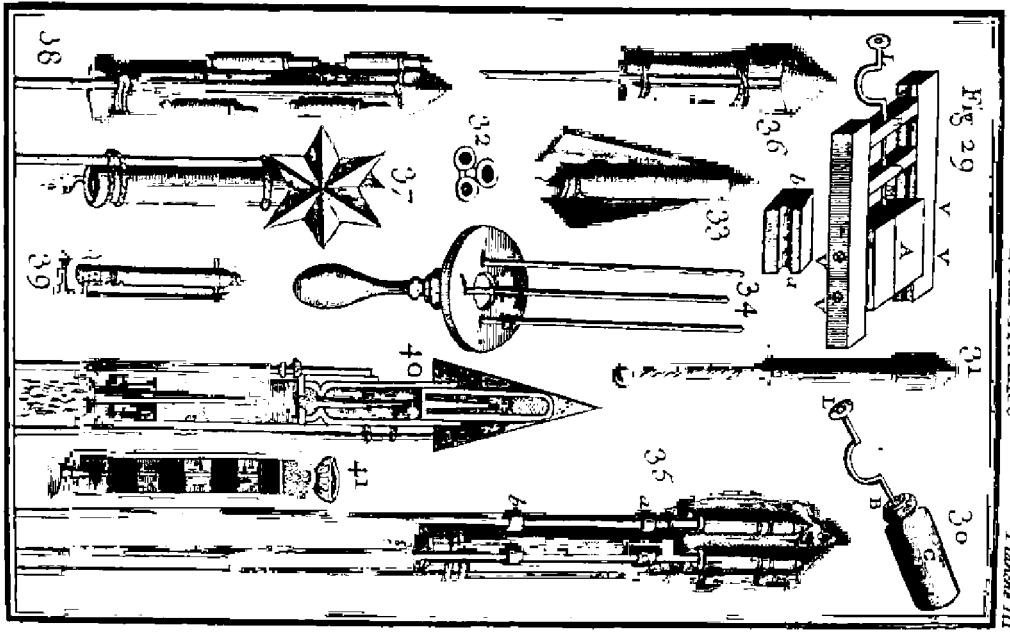
VRILLER, signifie pirouetter en montant d'un mouve-
ment *helicoidé* comme en vis; tel est celui des *saucissons*
volans.

F I N.



Exécution d'un Font d'Archevêque décoré d'Ordres d'Architecture.





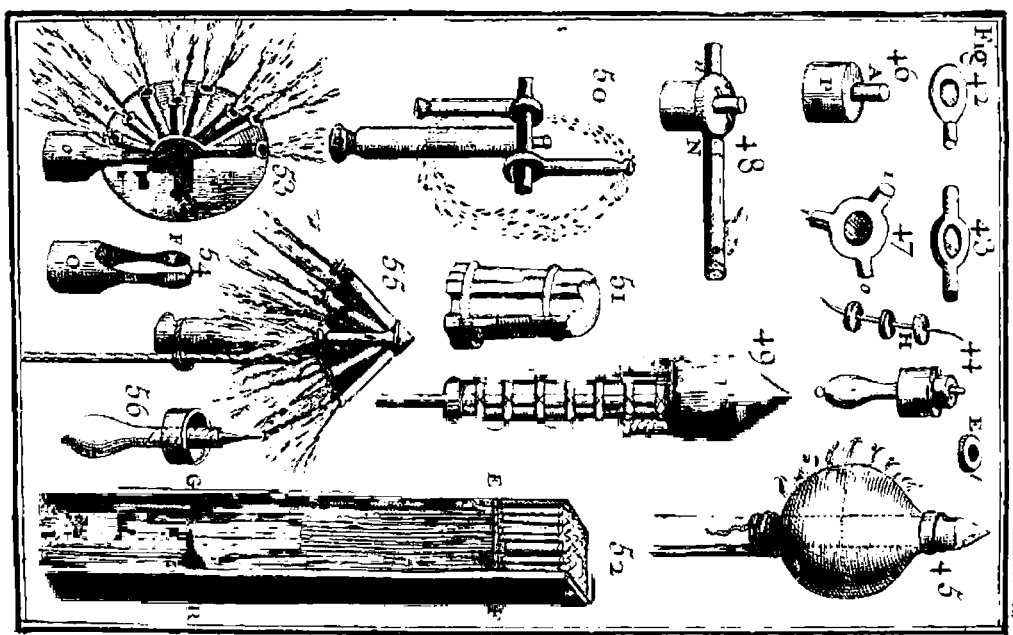


Fig. 57.

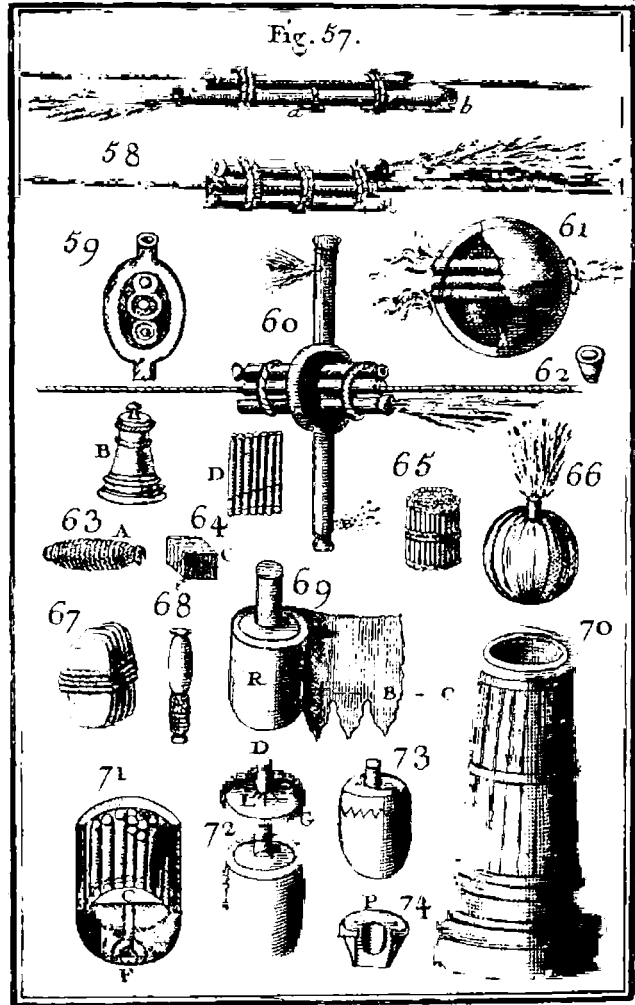


Fig. 75

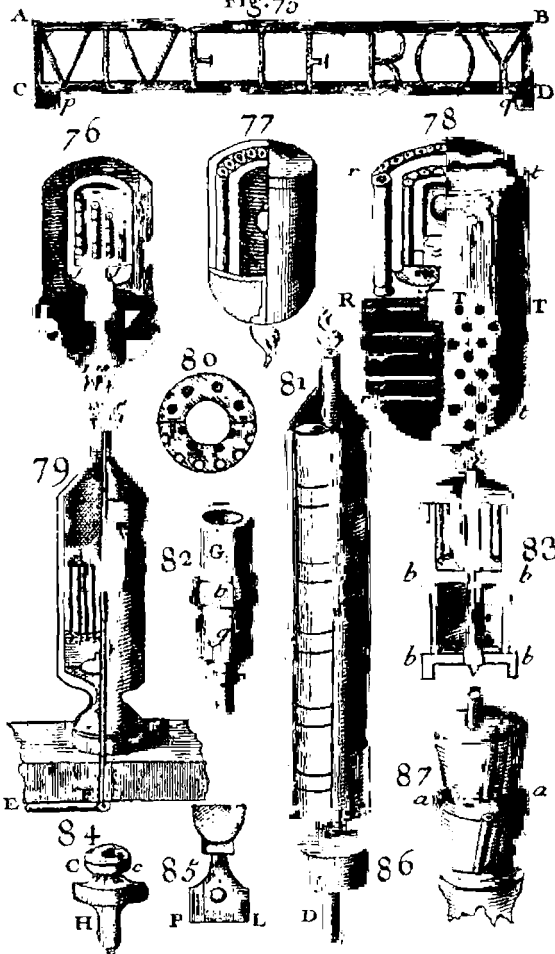
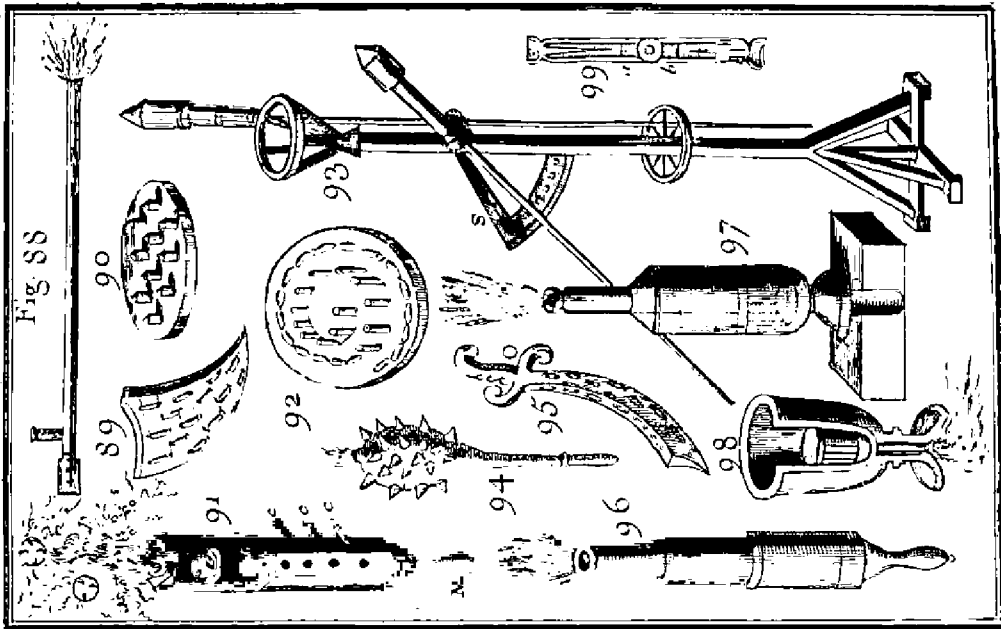
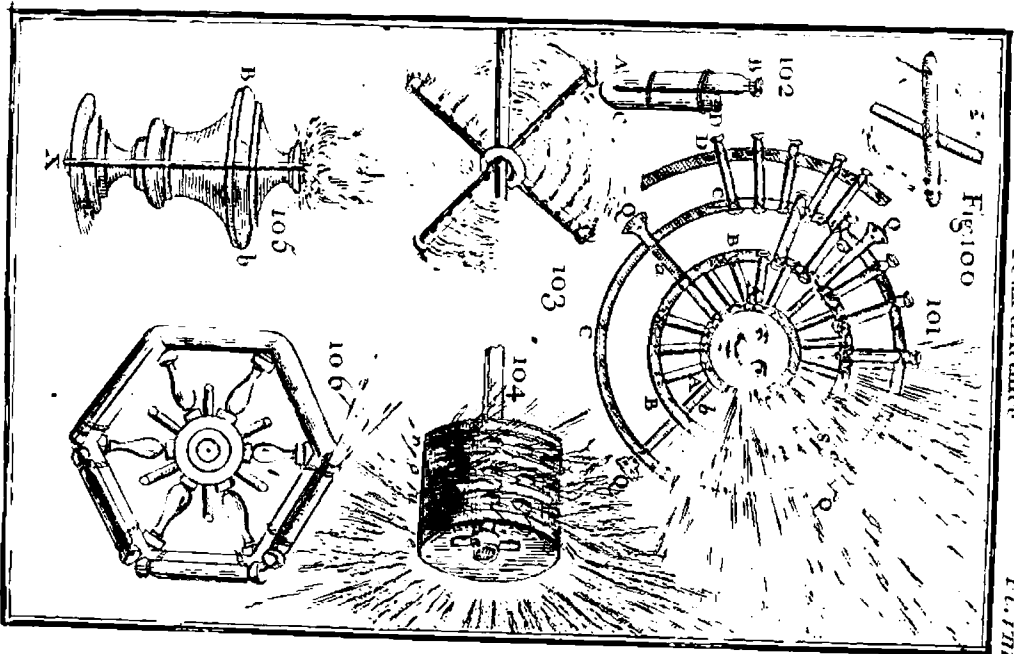


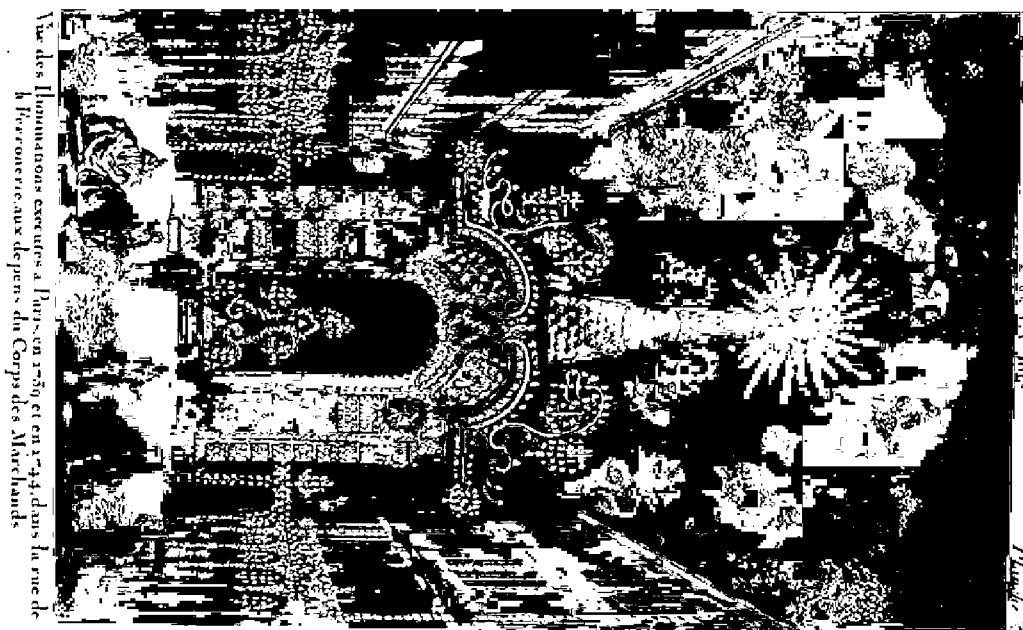
Fig 88



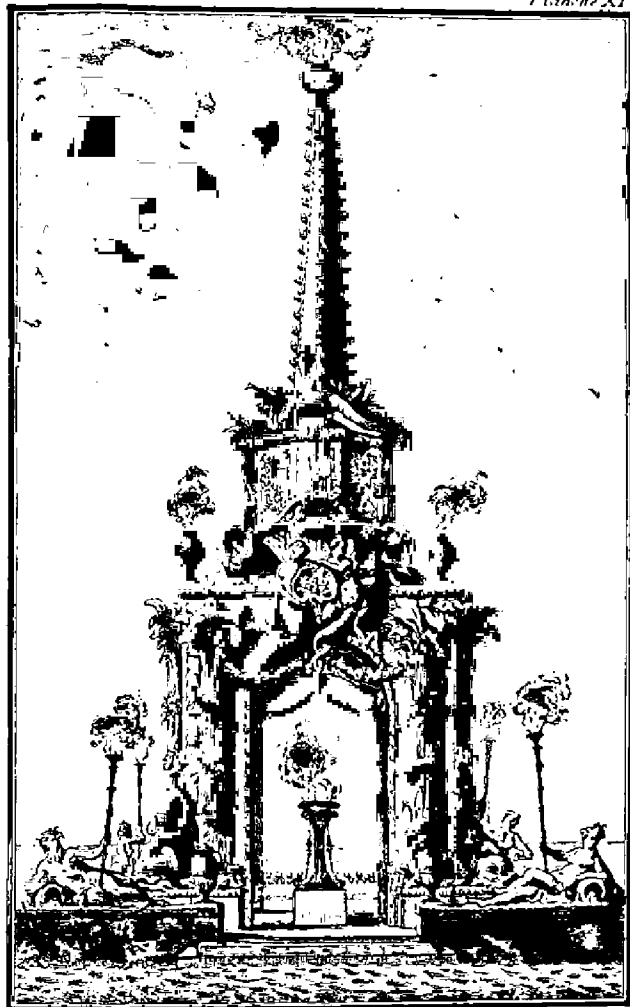
Feux d'Arrière

Pl. VII

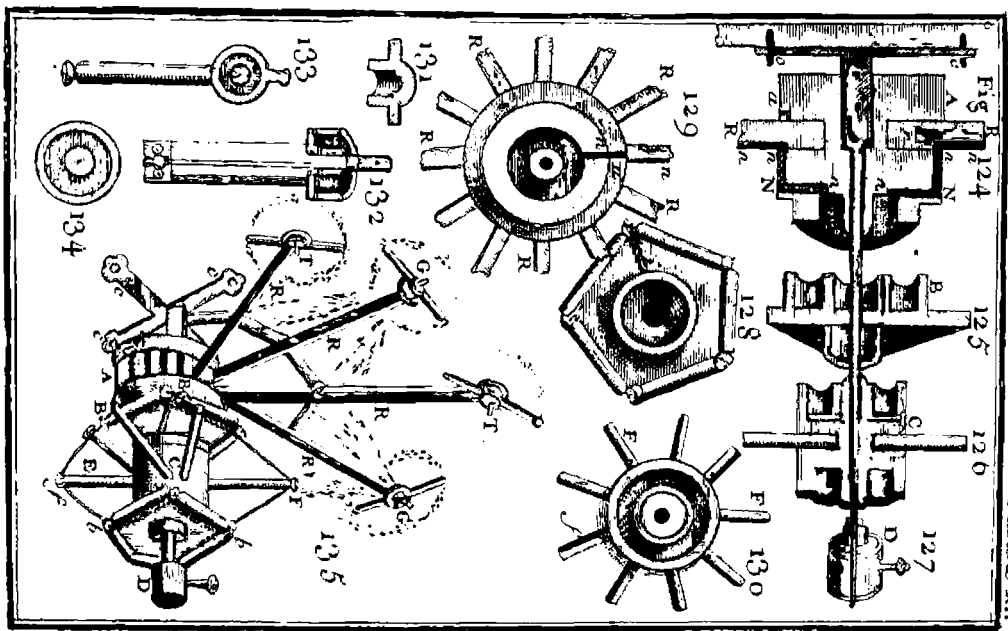


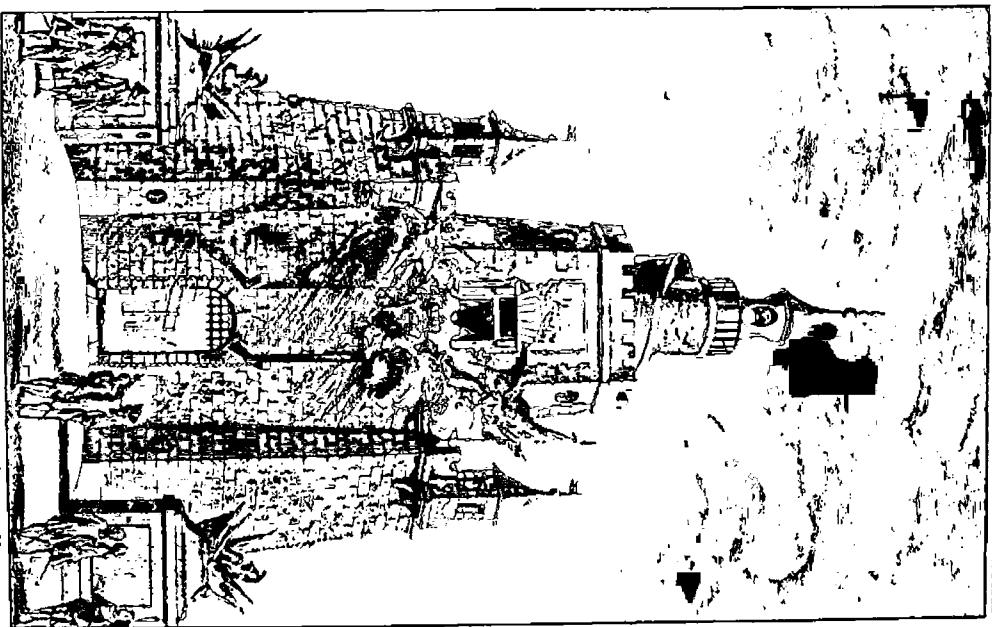


Vue des Fontaines exécutées à Paris en 1759, et en 1764, dans la rue de
la Ferronnerie, aux dépens du Corps des Marchands.



Idée d'un Feu d'Artifice pour être executé sur l'eau.





Idée d'un Peu d'Archie pour la prise d'une Ville.