

NOUVELLE INVENTION  
DE  
MIROIRS ARDENS\*.

Par M. DE BUFFON.

PREMIERE ESPECE.

*Miroirs d'Archimède.*

J'AI fait construire en 1747 un miroir composé de 168  
glaces planes de six pouces de largeur sur huit de hauteur,  
avec lequel j'ai brûlé du bois jusqu'à 200 pieds de distance,  
fondu l'étain à 150 pieds, le plomb à 130, l'argent à 60,  
&c. & j'ai rendu compte de cette découverte dans le volume  
des Mémoires de l'Académie pour l'année 1747.

4 Mars  
1752.

En 1749 & 1750, j'ai fait construire en fer & en cuivre  
un miroir bien plus précis, & bien supérieur pour les effets;  
il est composé de 360 glaces de quatre pouces chacune de  
largeur & de hauteur. Ce miroir n'a qu'un inconvénient,  
c'est qu'il est si lourd que je n'ai pu m'en servir commodé-  
ment: j'ai cependant fait une suite d'expériences sur la gra-  
dation de la chaleur, qui me serviront principalement pour  
faire un thermomètre qui marquera juste le double, le triple,  
le quadruple, le quintuple, &c. de l'augmentation de la cha-  
leur, ce qui est absolument ignoré des Physiciens, les autres  
thermomètres n'étant tous gradués que sur des échelles ar-  
bitraires.

Après que j'aurai fait mes expériences avec ce miroir, je

\* Quoique ce Mémoire n'ait été  
lû que le 4 Mars 1752, cependant  
comme il est en quelque sorte une  
suite de celui que M. de Buffon a lû  
en 1747, & qui a été publié dans le  
volume de cette année, l'Académie  
a cru pouvoir lui permettre de le  
faire paroître dans celui-ci.

*Mém. 1748.*

. Qq

me servirai des montures pour des glaces d'un pied quarré, & j'aurai un miroir composé de 192 glaces d'un pied quarré chacune.

Avec 20 de ces glaces on brûlera assez vivement à 120 pieds, avec 80 on brûlera de même à 240 pieds, & avec 160 de ces glaces on fera le même effet à 360 pieds, en forte qu'avec les 192 glaces dont sera composé le miroir, il brûlera bien à 400 pieds : distance beaucoup plus grande que celle à laquelle Archimède brûla les vaisseaux des Romains.

## S E C O N D E E S P È C E.

### *Miroirs d'une seule pièce à foyer mobile.*

J'ai remarqué que le verre fait ressort & plie jusqu'à un certain point, que pour brûler à des distances un peu grandes, il ne falloit qu'une très-légère courbure, & que toute courbure y étoit à peu près également convenable, de sorte que j'ai imaginé de prendre des glaces de miroir ordinaire, de dix-huit pouces, de deux pieds & de trois pieds, de les faire arrondir & de les soutenir sur un cercle de fer bien égal & bien tourné : j'ai fait dans le centre de la glace un trou de trois lignes de diamètre pour y passer une vis dont les pas sont très-fins, & qui entre dans un petit écrou qui est de l'autre côté : par ce moyen j'ai courbé assez les glaces de trois pieds, pour brûler depuis 60 pieds jusqu'à 300 pieds, & les glaces de 18 pouces ont brûlé à 300 pieds; mais ayant répété plusieurs fois ces expériences, j'ai cassé trois glaces de trois pieds, & il ne m'en reste qu'une de 18 pouces que j'ai gardée pour modèle de ce miroir.

Ce qui fait casser ces glaces si aisément, c'est le trou qui est au milieu; elles se courberoient beaucoup plus sans rompre, s'il n'y avoit point de trou, & qu'on pût les presser également sur toute la surface : cela m'a conduit à imaginer de les faire courber par le poids même de l'atmosphère; & pour cela il ne faut que mettre une glace circulaire sur une espèce

de tambour de fer ou de cuivre, & ajouter à ce tambour une pompe pour en tirer de l'air; on fera de cette manière courber la glace plus ou moins, & par conséquent elle brûlera à de plus & moins grandes distances.

Il y auroit encore un autre moyen; ce seroit d'ôter l'étain dans le centre de la glace, de la largeur d'un pouce, façonner avec une molette cette partie du centre en portion de sphère comme un verre convexe d'un pouce de foyer, mettre dans le tambour une petite mèche soufrée; il arriveroit que quand on présenteroit ce miroir au soleil, les rayons réfractés à travers cette partie du centre de la glace, allumeroient la mèche soufrée dans le tambour: cette mèche, en brûlant, absorberoit de l'air, & par conséquent l'air extérieur seroit plier la glace plus ou moins, selon que la mèche soufrée brûleroit plus ou moins long-temps. Ce miroir seroit fort singulier, parce qu'il se courberoit de lui-même, & sans qu'il fût nécessaire d'y toucher; mais l'usage n'en seroit pas facile, & c'est pour cette raison que je ne l'ai pas fait exécuter, la seconde manière étant préférable à tous égards.

## TROISIÈME ESPÈCE.

*Miroirs d'une seule pièce pour brûler très-vivement à des distances médiocres & à de petites distances.*

J'ai trouvé par expérience que les glaces étamées, lorsqu'elles sont bien polies, réfléchissent bien mieux la lumière que les métaux les mieux composés & le plus soigneusement polis, & j'en ai conclu qu'un miroir de glace étamée feroit plus d'effet qu'un miroir de métal.

J'ai donc cherché le moyen de courber régulièrement de grandes glaces; & après avoir fait construire deux fourneaux différens qui n'ont pas réussi, je suis parvenu à en faire un troisième dans lequel j'ai courbé très-régulièrement des glaces de deux & trois pieds, & dans lequel je pourrai tout aussi facilement courber des glaces de cinq pieds de diamètre, qui

308 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE  
font les plus grandes que l'on fasse à Saint-Gobin, & leur  
donner telle courbure qu'il me plaira.

Ces miroirs sont infiniment supérieurs à tous les miroirs  
de réflexion dont on avoit connoissance, & ils servent encore  
à voir les petits tableaux & à en distinguer toutes les beautés  
& tous les défauts; & si on les fait étamer dans leur con-  
cavité, ils serviront à voir les plafonds & autres peintures qui  
sont trop grandes ou trop perpendiculaires sur la tête pour  
pouvoir être regardées aisément.

#### QUATRIÈME ESPÈCE.

##### *Miroirs à l'eau.*

Au moyen de mes glaces courbées & travaillées régu-  
lièrement dans leur concavité & sur leur convexité, on peut  
faire un miroir réfringent, en joignant par opposition deux  
de ces glaces, & en remplissant d'eau tout l'espace qu'elles  
contiennent.

J'ai fait courber deux glaces de 37 pouces de diamètre  
dans cette vûe : on les usera d'environ un demi-pouce sur les  
bords, afin qu'elles joignent bien, & de cette façon l'on  
n'aura pas besoin de mastic.

Au zénith du miroir, on pratiquera un petit goulot par  
lequel on les remplira avec un entonnoir; & comme les  
vapeurs de l'eau échauffée par le soleil pourroient faire casser  
les glaces, on laissera ce goulot ouvert pour laisser échapper  
les vapeurs; & afin de tenir le miroir toujours absolument  
plein d'eau, on ajustera une petite bouteille pleine d'eau dans  
ce goulot, & cette bouteille finira elle-même en haut par  
un goulot étroit, afin que, dans les différentes inclinaisons  
du miroir, l'eau qu'elle contiendra ne puisse pas se répandre  
en entier.

Ce miroir que je fais avec ces deux glaces de 37 pouces,  
brûleroit à cinq pieds, s'il étoit tout de verre; mais l'eau  
ayant une moindre réfraction que le verre, le foyer sera un

peu plus éloigné; il ne laissera pas cependant de brûler très-vivement: j'ai supputé que ce miroir à eau produira au moins quatre fois autant de chaleur que celui du Palais royal qui est tout de verre, & dont le foyer est à douze pieds.

J'ai conservé une forte épaisseur aux glaces, afin que le poids de l'eau qu'elles renfermeront, ne puisse en altérer la courbure: on pourroit essayer de rendre l'eau plus réfringente en y faisant fondre des sels; comme elle peut successivement fondre plusieurs sels, & s'en charger en plus grande quantité qu'elle ne se chargeroit d'un seul sel, il faudroit en fondre de plusieurs espèces, & on rendroit par ce moyen la réfraction de l'eau plus approchante de la réfraction du verre.

## CINQUIÈME ESPÈCE.

*Lentilles de réfraction.*

J'ai vû deux de ces lentilles, celle du Palais royal & celle du sieur Segard, toutes deux ont été tirées d'une masse de verre d'Allemagne qui est beaucoup plus transparent que le verre de nos glaces de miroir.

Mais personne ne fait en France fondre le verre en masses épaisses; & la composition d'un verre transparent comme celui de Bohême, est aussi également ignorée.

J'ai donc cherché d'abord les moyens de fondre le verre en grosses masses épaisses, & j'ai fait en même temps différens essais pour avoir une matière bien transparente.

J'ai trouvé l'un & l'autre, & je travaille actuellement à faire une lentille qui aura 26 pouces de diamètre, environ trois pouces d'épaisseur au centre, & qui brûlera à cinq pieds de foyer.

J'ai supputé que la chaleur de cette lentille de 26 pouces sera à celle de la lentille du Palais royal comme 19 sont à 6; ce qui est un très-grand effet, attendu la petitesse du diamètre de cette lentille, qui a un pied de moins que celle du Palais royal.

- Cette lentille est ce qu'on peut faire de plus parfait dans ce genre pour brûler à cinq pieds : on pourroit aisément en augmenter le diamètre, une pièce plus large & plus épaisse ne seroit pas plus difficile à fondre dans mon fourneau ; mais alors on perdrait plus par l'augmentation de l'épaisseur, qu'on ne gagneroit par celle de la surface du miroir, & c'est pour cela que tout compensé je me suis borné à 26 pouces.

Newton a fait voir que quand les rayons de lumière tombent sous un angle de plus de 47 ou 48 degrés, ils sont réfléchis au lieu d'être réfractés ; on ne peut donc pas donner à un miroir réfringent un diamètre plus grand que la corde d'un arc de 47 ou 48 degrés de la sphère sur laquelle il a été travaillé. Ainsi, dans le cas présent, pour brûler à cinq pieds, la sphère ayant environ 32 pieds de circonférence, le miroir ne peut avoir qu'un peu plus de 4 pieds de diamètre ; mais dans ce cas il auroit le double d'épaisseur de ma lentille de 26 pouces, & d'ailleurs les rayons trop obliques ne se réunissent jamais bien, &c.

#### SIXIÈME ESPÈCE.

*Miroirs de réfraction pour brûler à différentes distances avec la plus grande vivacité possible.*

Tout le monde peut remarquer que les fortes épaisseurs qu'on est obligé de donner aux lentilles lorsqu'elles ont un grand diamètre & un foyer court, nuisent beaucoup à l'effet du miroir, de sorte que ces lentilles ne brûlent, pour ainsi dire, que par les bords.

J'ai fait une suite d'expériences sur la diminution de la lumière qui passe à travers différentes épaisseurs du même verre, & cette diminution est très-considérable ; j'ai ensuite trouvé un moyen très-simple de diminuer les épaisseurs des lentilles autant qu'il me plaît, sans pour cela diminuer sensiblement leur diamètre, ni allonger leur foyer.

Ce moyen consiste à travailler ma pièce de verre par échelons. Supposons, pour me faire mieux entendre, que je veuille ôter deux pouces d'épaisseur à ma lentille de verre qui a 26 pouces de diamètre, 5 pieds de foyer, & 3 pouces d'épaisseur au centre; je divise l'arc de cette lentille en trois parties, & je rapproche concentriquement chacune de ces portions d'arc, en sorte qu'il ne reste qu'un pouce d'épaisseur au centre; & je forme de chaque côté un échelon d'un demi-pouce, pour rapprocher de même les parties correspondantes; par ce moyen, en faisant un second échelon, j'arrive à l'extrémité du diamètre, & j'ai une lentille à échelons qui a le même foyer, le même diamètre, & près de deux fois moins d'épaisseur que la première, ce qui est un très-grand avantage.

Après que j'eus imaginé ces miroirs à échelons, je sentis bien qu'il ne seroit pas possible de les travailler par la méthode ordinaire; j'ai donc cherché à faire une machine commode pour ce travail, je ne m'en suis point encore servi, quoiqu'il y ait du temps qu'elle soit presque établie en entier, mais son effet ne peut manquer.

Dans mon fourneau où j'ai tourné mes glaces, j'espère que je pourrai fondre une masse de verre de quatre pieds de diamètre, & de deux pouces d'épaisseur.

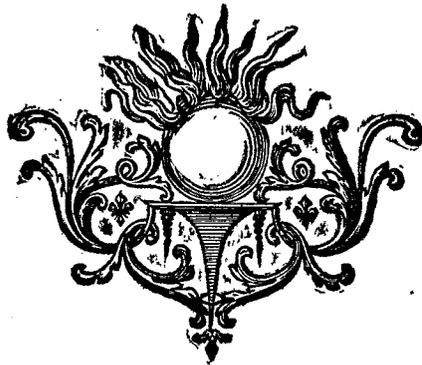
Ensuite je la ferai réduire par ma machine à un pouce & demi d'épaisseur dans le centre, & je la ferai travailler à échelons de huit pieds. Je me suis déterminé à cette longueur de foyer par plusieurs raisons que j'expliquerai dans un autre temps. La chaleur de ce miroir sera à celle du miroir du Palais royal comme 28 font à 6, sans compter l'effet de la différence des épaisseurs, qui est encore très-considérable.

Cette dernière espèce de miroir est tout ce qu'on peut faire de plus parfait en miroir de réfraction.

On peut aussi, avec des glaces ordinaires de Saint-Gobin, dont il y en a qui ont 9 & 10 lignes d'épaisseur, faire de

312 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE  
très-bons miroirs de cette espèce, en leur laissant un côté  
plan, & travaillant à échelons l'autre côté; & c'étoit le  
parti que j'avois pris avant que d'avoir trouvé le moyen de  
fondre le verre en grandes masses épaisses, & aussi avant  
que d'avoir trouvé une matière de verre bien transparente.  
J'ai à la manufacture des glaces une glace carrée de 40  
pouces, & de 9 lignes d'épaisseur, dont le côté plan est  
déjà travaillé & poli dans cette vûe.

Je me borne aujourd'hui à donner cette exposition suc-  
cincte de mes découvertes, dont les gens intelligens senti-  
ront bien l'utilité, tant pour la Physique que pour les Arts.



*DESCRIPTION*