

## L'évolution de l'arbalestrille de Le Vasseur & Guérard à Denoville

Préambule :

L'arbalestrille dont fait usage Denoville a été présentée par l'ASSP lors de la réédition du manuscrit en 2008. Un autre éclairage est proposé par la Société astronomique de Lyon, celle-ci a mis en ligne un article intitulé « L'arbalestrille selon Denoville », et un autre offrant avec un point de vue plus général « L'arbalestrille ou bâton de Jacob ».

Dans son *Traité de navigation* de 1760, sous le vocable d'arbalestrille, flèche et marteau, Jean-Baptiste Denoville (1732-1783) expose, bien évidemment, des éléments déjà présents au début du XVII<sup>e</sup> chez Le Vasseur et Guérard, puis développe les aspects spécifiques à son époque. Une lecture précise du texte qui accompagne les figures permet de préciser cette évolution.

Page 63 et au début de la page 64, il reprend **des aspects anciens** déjà rencontrés chez Le Vasseur et Guérard, aspects que nous pouvons lister :

*De la manière de construire des flèches ou arbalestrilles de toutes grandeurs*

- + construction géométrique en appui sur l'angle moitié
- + description succincte de la figure sans développement sur la graduation du cercle
- + indication non pas de l'angle moitié mais de l'angle double

<Figures>

- + existence d'une double graduation : hauteur sur l'horizon et « hauteur » zénithale
- + existence de 4 marteaux (déjà chez Jacques Devaulx en 1583)
- + absence de graduations régulières en parties

*Construction de la table suivante*

- + pas de table des graduations comme il est annoncé en titre
- + réalisation d'une échelle de 1000 parties de même longueur que le demi-marteau
- + calcul selon la formule  $\tan(90^\circ - \alpha/2)$  expliquée sur un exemple
- + passage des valeurs trigonométriques données par des tables de rayon 100.000 au rayon 1.000 parties (suppression de 2 chiffres)
- + report avec un compas par tranches de 1000 (longueur totale de l'échelle) et l'usage de l'échelle pour affiner les centaines

*Observer la hauteur d'un astre par devant avec l'arbalestrille*

- + usage traditionnel pour les étoiles et le soleil voilé
- + utilisation de filtres pour observer le soleil en visée directe

Au bas de la page 64, Denoville explique **une pratique devenue classique** à la fin du XVII<sup>e</sup> siècle<sup>1</sup>. Le paragraphe intitulé *Observer la hauteur du soleil par derrière* décrit **la visée par derrière**, celle-ci fait intervenir l'ombre du Soleil. L'arbalestrille est alors équipée d'une pièce métallique placée au niveau de l'œil. Cette méthode est estimée comme meilleure car elle ne fait intervenir que le seul rayon visuel horizontal.

---

1 On trouve cette visée arrière par exemple dans *l'Art de naviguer* de Millet Dechaies, 1677, p. 63, ou encore chez John Seller dans *Practical navigation*, 1680 (voir la traduction des pages 152 à 159 sur le site de l'ASSP).

Enfin, plus loin, aux pages 68 et 69, dans un **développement très contemporain**, intitulé *Observer plus exactement que ci-devant la hauteur d'un astre avec l'arbalestrille, le quartier anglais et l'octant*, Denoville explique pourquoi et comment prendre en compte la réfraction, le diamètre du Soleil<sup>2</sup> et de la hauteur de l'observation. Déjà envisagée par les grecs, voilà plusieurs décennies<sup>3</sup> que cette recherche de précision est menée, elle deviendra particulièrement pertinente avec l'apparition de l'Octant.

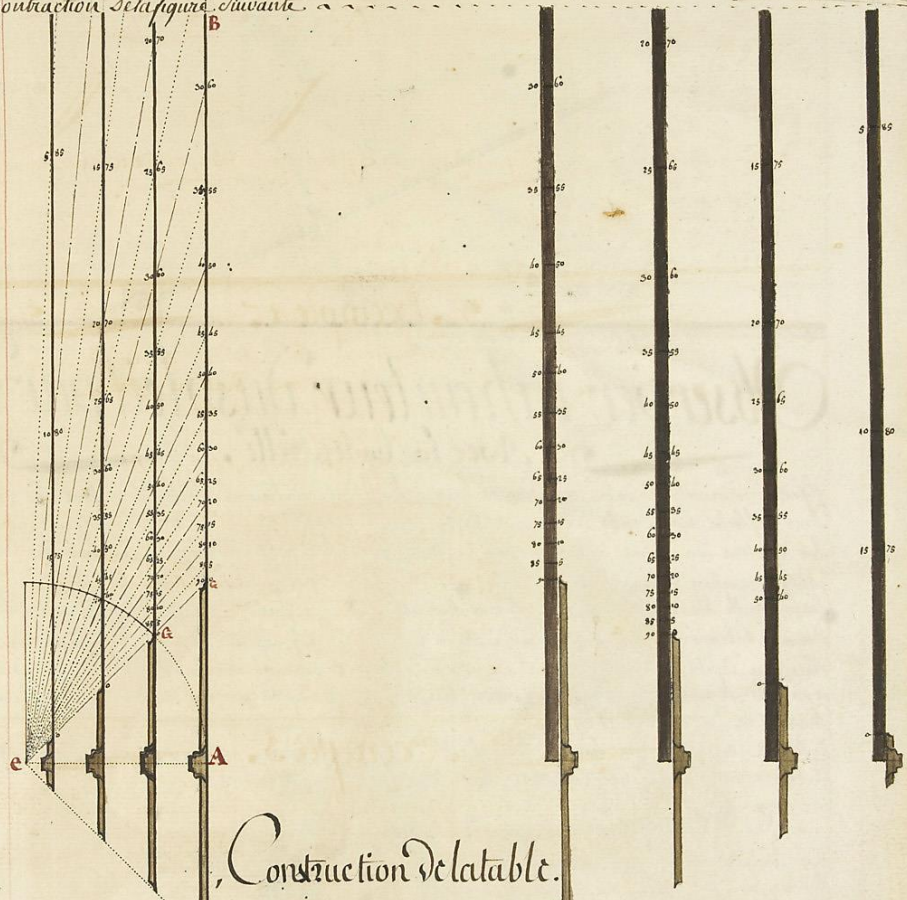
---

2 La prise en compte du diamètre du Soleil est aussi mentionnée au bas de la page 64 du traité de Denoville.

3 Voir par exemple *l'Art de naviguer*, Millet Dechaies, 1677, pages 77 à 86

# De la maniere de contruire des fleches ou arbalestilles de toute grandeur.

Il faut premierement tirer une ligne AB. de longueur de la fleche dont l'extremite A. Represente le bout de l'arc auquel on lloiera un perpe-  
diculaire AC. De la grandeur du demy Marteau & l'extremite C. ou decrira un cercle qu'on decrira la 90. partie par laquelle  
passera des rayons que l'on prolongera sur la ligne AB. & ces rayons seront avec AC. des angles complément de l'arc  
de hauteur qui faudra Marquer sur la fleche ou ligne AB. à l'extremite de cet Rayon. Cet arc qui faudra Marquer par  
chiffre sur AB. le double du complément de l'angle qui se fait en C. par exemple pour le point de 90. ou 00. sera l'angle C.  
du complément de l'arc qui est de 85. & l'rayon passant par le 85. sans le regard de cercle donnera sur AB. le point de 90.  
parallèlement pour avoir le point de 89. l'rayon passant par le 89. sans le regard de cercle donnera sur AB. le point de 85.  
& l'rayon y passant sans le regard de cercle donnera sur la fleche 89. de même pour le point de 88. & ainsi de suite  
comme la demonstration de la figure suivante.



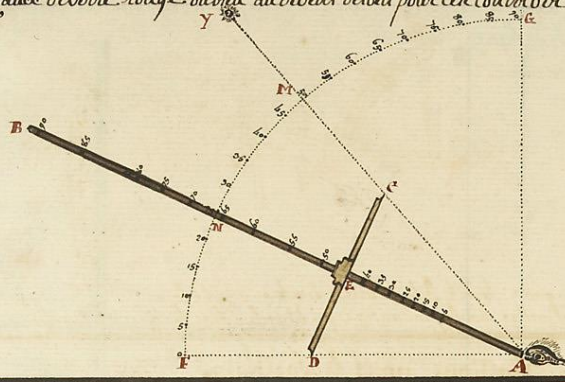
Construction de la table.  
suivante.

Cela supposé faire une table de diametre de la grandeur du demy diametre dont vous faire ou venir la graduation que vous  
divinez exactement de 1000. parties égales; ensuite s'il vous voulez Marquer le point de 85. de hauteur qui est le premier  
cinquieme de degrez prenez l'arc de 85. de l'ombre; & avoir le 2. 3000. dont le complément est de 85. 3000. qui pour la tangente  
109151. par tier. de l'ombre vous trancher les deux dernieres figures. & il restera 1091. qui faut prendre avec un compas  
& porter depuis le bout de l'arc vers le haut de le point où elle se terminera. & ce qui de 85. de hauteur de la  
table de diametre de 1000. parties qui est le complément; mais comme il y a depuis le bout de l'arc jusqu'à un point de 90. ou  
00. de la grandeur du demy diametre qui est de 1000. parties il faut prendre le 90. est à dire 91. parties pour la  
porter depuis le point de 90. qui est le point de graduation de chaque Marteau  
de 1000. parties de 2000. ou 3000. parties après avoir été de 1000. du 1/2 Marteau; il faudra prendre un ou deux longueurs de l'arc de diametre  
à l'arc pour lequel on trancher les deux dernieres figures de la table qui est de 1000. parties; si l'on veut faire une table de 10000. parties  
il faut diviser la 10000. parties il y auroit que six figures à trancher. & si l'on veut faire de 40000. parties il y auroit que dix  
figures à trancher. & si l'on veut faire de 100000. parties il y auroit que treize figures à trancher. & si l'on veut faire de 1000000. parties  
il y auroit que seize figures à trancher. & si l'on veut faire de 10000000. parties il y auroit que dix-neuf figures à trancher.

# Observer la hauteur d'un astre par devant Avec la balceatille.

Il faut après avoir passé le marteau dans la fêche du côté de la face son côté plat vers le bout de l'œil A, puis le même bout à côté de l'œil, & regarder l'horizon d'œil par le bout du bar D du marteau DE. Si l'autre le rayon visuel horizontal ADE, & la fêche. glisse le marteau le long de la fêche s'approchant ou la reculant de l'œil, jusqu'à ce que son Voge l'astre par le bout du haut E du marteau, & l'on il marque sur la fêche le degré de la hauteur de l'astre sur la colonne qui va la augmentant vers 90°. ou vers le bout de l'œil A. & il manquera aussi vers à vers le complément de la hauteur dans l'autre colonne qui va l'augmentant vers le même bout de l'œil A.

On prend hauteur par devant aux Vols du Soleil lorsque les rayons sont qu'on se force à cause de quelque nuage ou l'opacité un marteau de verre rouge ou bleu au devant de l'œil pour le contour du rayon du soleil.



# Observer la hauteur du soleil par derrière, Avec la balceatille.

Il faut premièrement ajuster le plat du marteau dans le bout de la fêche de sorte que le bout soit adhérent à l'œil. On pose dans la fêche le plus petit des quatre marteaux qui a une petite traverse de M. on fait plat à l'œil vers le bout A. & l'on ajoutera un verre au bout du bar D du marteau. C'est à dire une petite pièce de cuivre ou autre métal, qui ait une petite ouverture longue.

La balceatille étant ainsi préparée, il faut tourner le dos vers l'astre & regarder l'horizon d'œil par l'ouverture D. & par derrière la traverse M. du petit marteau, & l'on regardant au long de l'horizon par le rayon visuel DE. On approchera ou on reculera le petit marteau jusqu'à ce que l'ombre du bout E du grand marteau se termine sur la traverse du petit marteau M. à l'endroit qui répond au milieu de la traverse de la fêche, alors le petit marteau marquera sur la fêche le degré de la hauteur du soleil & son complément.

Cette manière de prendre hauteur est préférable à la première, parce que le soleil n'a qu'un seul rayon visuel horizontal. Observer autre qui fait la observer deux dans la première manière.

## Remarque.

Pour corriger l'erreur qui se trouveroit à la hauteur prise avec la fêche par derrière, si on devoit point de regard au diamètre du soleil qu'on s'en de 32. Il faut qu'on observe la hauteur du soleil sur l'horizon ou réserver du bord inférieur & ajouter 16. à la hauteur observée. & si l'on observe du bord supérieur du soleil. Mais qu'on observe l'altitude du soleil à Zenith il faut le réserver du bord inférieur contraire sur l'altitude 16. & si l'on observe du bord supérieur le réserver à la distance observée à son voisin la distance de Zenith à Zenith.

