

Franz Xaver von Zach

Nota a

G. B. Amici

*Sur un nouvel instrument de réflexion*

«Correspondance astronomique»

Sixième Volume, VI-1822

(pp. 561-567)

\*\*\*

Tous ceux qui connaissent par théorie et par pratique l'octant ou le sextant de réflexion de M. *Hadley*, et qui le compareront au *secteur de réflexion de M. Amici*<sup>(\*)</sup>, s'aperceveront sans doute des grands et innombrables avantages, que ce dernier instrument a sur le premier.

L'octant de *Hadley* est fondé sur un principe bien simple de catoptrique, que si les rayons de lumière divergens, ou convergens sont réfléchis par un miroir plan, ils divergent, ou convergent après la réflexion vers un autre point sur la côté opposé de cette surface à la même distance que le premier point. Il s'ensuit que si les rayons de lumière qui partent d'un point quelconque d'un objet, sont successivement réfléchis par deux miroirs plans, un troisième plan perpendiculaire aux deux miroirs, traversant le point d'émission, traversera aussi les deux images successivement réfléchies. Les trois points seront tous à égale distance de l'intersection commune, l'un des points du véritable objet, et l'autre de son image formée par la seconde réflexion; elles feront un angle double de celui de l'inclinaison des deux miroirs.

Tous les instrumens de réflexion sont construits sur ce principe, et sont par conséquent garnis de deux miroirs. On y en ajoute quelquefois un troisième, pour faire, ce qu'on appelle *l'observation postérieure*. Ces trois miroirs ont de-là pris les noms, de grand-miroir mobile, de petit-miroir antérieur, et de petit-miroir postérieur, ces deux derniers fixes sur l'instrument.

Plusieurs savans se sont occupés de la perfection de cet instrument, destiné principalement pour la marine, *Grant, Ewing, Dollond, Magellan, Ramsden, Tob. Mayer, Borda* et autres, l'ont modifié et transformé de plusieurs manières, mais le principe a toujours été le même, celui de la réflexion des miroirs placés à différentes distances sur le plan de ces instrumens.

Le secteur de M. *Amici* n'a point de miroirs, les réflexions et les réfractions s'y font par deux prismes de verre isoscèles et rectangulaires, de la manière que l'inventeur de cet instrument vient de l'expliquer dans sa description.

Il résulte d'abord de cette construction que les images réfléchies par les surfaces de ces prismes, ne perdent pas autant de lumière, que si elles étaient réfléchies par des miroirs. Dans l'octant de *Hadley* une image est toujours plus faible que l'autre, dans le secteur d'*Amici* on peut tempérer, modifier, et égaliser la lumière à volonté, selon le mouvement qu'on donnera à la lunette *N* mobile sur les deux pivots *L* et *I* (Fig. 1) du bras qui la porte, et selon le mouvement de rotation qu'on donnera au couvercle *A* avec son demi-verre colorié, placé devant l'objectif, ainsi qu'il a déjà été expliqué.

En second lieu, dans le secteur d'*Amici*, il n'y a point de parallaxe de l'instrument, dans les angles pris avec des objets qui sont fort-près de l'observateur, puisque selon la construction de l'instrument,

---

(\*) M. *Amici* a donné à son instrument le nom de *Secteur de réflexion*; les octans, et les sextans de réflexion sont des instrumens d'un arc de 45° ou 60 degrés, celui de M. *Amici* est de plus de 100 degrés, ainsi il n'est ni octant, ni sextant, ni quart-de-cercle, c'est un secteur. Il est vrai qu'on appelle en Astronomie secteur un instrument dont l'arc est de peu de degrés, mais cette classification n'existe pas en géométrie. Au reste, on distinguera toujours ces deux genres d'instrumens, dont l'un est nommé *secteur zénithal*, et l'autre *secteur de réflexion*.

les deux prismes de cristal qui donnent les deux images, sont toujours tout-près l'un de l'autre. S'il y a parallaxe, elle est si insensible, que rarement elle méritera d'être considérée, cependant si on la craint, on n'aura qu'à déterminer l'erreur de collimation par les mêmes objets, dont on voudra prendre les angles, et l'appliquer à l'angle indiqué sur le limbe de l'instrument. C'est différent dans l'octant de *Hadley*, où les deux miroirs sont à quelque distance l'un de l'autre. L'octant marque sur le limbe l'angle qu'un rayon tiré de l'objet réfléchi au centre du grand-miroir fait avec un rayon tiré de l'autre objet au centre du petit-miroir ou, ce qui revient au même, à l'œil de l'observateur, il s'ensuit, que lorsque la première de ces lignes coupe l'autre précisément au foyer de la lunette, l'octant marque alors l'angle exact, mais si l'intersection de ces deux lignes tombe ailleurs, il y aura de la différence entre l'angle indiqué sur le limbe, et celui que les objets sous-tendent par rapport à l'œil; il faut alors appliquer une correction à tous ces angles pris avec des objets fort-proches. Les traités sur ces instrumens enseignent les procédés pour trouver ces corrections. Cet avantage du secteur de M. *Amici* d'être exempt d'une parallaxe sensible, sera sur-tout apprécié par les marins, qui feront les relevemens des côtes, et qui souvent sont obligés de se servir quelquefois des objets très-proches, quelquefois très-éloignés pour marquer sur leurs plans les points du bateau, où ils auront observé les sondes.

En troisième lieu, les prismes de cristal du secteur d'*Amici* ne sont pas sujets, comme les miroirs, à des gerçures, à des crevasses, et souvent à la dégradation totale de l'étamure.

Pour éviter cet inconvénient, on avait proposé et même fait des miroirs de platine: mais comme ce métal n'est pas susceptible d'un grand poli, on en est revenu.

Les miroirs de glace sont quelquefois exposés de se courber par la pression des vis de rectification, qui sont derrière le châssis, dans lesquels ils sont montés. MM. *Ludlam* et *Dollond* y ont à la vérité remédié d'une manière fort-ingénieuse, mais on a vu des exemples, que les miroirs solidement montés dans leur châssis de cuivre, par le seul effet de l'expansion de ce métal, par la chaleur du soleil, ont subi des courbures plus ou moins fortes, et d'autant plus dangereuses, que l'observateur n'a aucun moyen de s'en apercevoir. On n'a rien à craindre de tout cela, de la manière dont les prismes sont montés sur le secteur de M. *Amici*; ils ne peuvent subir aucune dégradation, et essayer aucun faussement; on peut toujours les maintenir propres et nets; ils sont librement plantés et portés l'un sur le secteur, l'autre sur son alidade; ils ne sont nullement gênés dans leurs montures, ni dans leurs mouvemens.

En quatrième lieu, le plus grand et le plus essentiel de tous les avantages que présente l'instrument de M. *Amici* sur celui de *Hadley*, c'est qu'on peut faire l'*observation postérieure*, c'est-à-dire avec l'horizon de la mer, diamétralement opposé, sans l'addition d'un troisième prisme, puisque, comme on l'a vu dans la description de cet instrument donnée par son auteur, on peut mesurer avec ce secteur un angle au-delà de 180 degrés. Cet avantage est réellement de la plus grande importance et utilité, non-seulement pour les marins, qui naviguent le long des côtes, qui leur interceptent la vue de l'horizon de la mer du côté du soleil, mais aussi pour les astronomes et les géographes qui veulent se servir de cet instrument à terre, moyennant un horizon artificiel. On sait à quelles difficultés sont sujettes les rectifications des miroirs postérieurs, ce qui est la cause qu'on en fait si peu usage, et qu'on l'a même supprimé sur tous les sextans<sup>(\*)</sup>. Les astronomes qui avec ces instrumens et l'horizon artificiel voudront déterminer à terre les latitudes des lieux, par les hauteurs doubles méridiennes du soleil, ne peuvent pas, surtout dans des petites latitudes, pendant très-long-tems, se servir du sextant. La plupart de ces instrumens ne peuvent mesurer les angles au-delà de 124 degrés, au moins nos sextans de *Troughton* et de *Schmal-kalder* n'arrivent qu'à ce terme; ainsi à Gênes, on ne peut prendre avec ces instrumens les doubles hauteurs méridiennes du soleil depuis le 7 mai jusqu'au 8

---

(\*) On peut consulter là-dessus un mémoire fort-important, qu'on trouvera dans le LXXIV vol. du *Gentleman's Magazine*, et dans le XIV vol. du *Naval chronicle* pour 1805, page 21, et dont le titre est: "A demonstrable, accurate, and at all times practical Method of adjusting Hadley's Sextant, so as to render the back observation equales correct with the fore observation, and to measure an angle of 150, 160, or 170 degrees, as accurately as one of 30, 40, or 50 degrees. Communicated to the astronomer Royal, by letter, dated Sept. 28, 1803. By the Reverend Michael Ward of Tam worth, Staffordshire".

août. Au Caire, on ne pourra les observer depuis le 26 mars jusqu'au 17 septembre, et sous l'équateur, on ne pourra jamais s'en servir à cet effet. C'est bien pour cela que M. *Ducom* dans son *Cours d'observations nautiques etc.*, Bordeaux 1820, page 94, en faisant ses remarques sur la méthode de déterminer les latitudes par des hauteurs *non-méridiennes*, dit "*Cette application peut être d'une utilité indispensable, lorsqu'il s'agit de trouver la latitude d'un lieu, et que les hauteurs méridiennes se trouvent trop fortes sur un horizon artificiel*"(\*\*).

Ce n'est pas le cas avec le secteur d'*Amici*; on pourra prendre avec cet instrument les doubles hauteurs méridiennes du soleil sous les tropiques et au zénith même. Lorsque M. *Amici* est venu dans le mois de mai à Gênes nous apporter son secteur de réflexion, nous ne pouvions plus prendre dans l'horizon artificiel les hauteurs méridiennes du soleil avec aucun de nos sextans, mais M. *Amici* pouvait le faire avec son secteur. Il a pris le 17 et le 18 mai, treize hauteurs circum-méridiennes du soleil, dont nous ne rapporterons ici que celles faites à l'instant du midi. Le 17 mai cette hauteur du bord supérieur du soleil était =  $64^{\circ} 56' 20''$ ; le 18 mai =  $64^{\circ} 38' 10''$ , l'erreur de collimation +  $10' 50''$ . Ces observations et un grand nombre d'autres que nous avons faites depuis, aux environs du solstice d'été, nous ont toujours donné, à quelques secondes près, la latitude connue de notre petit observatoire.

Nous pourrions faire l'énumération de plusieurs autres avantages encore, par exemple, qu'on peut vérifier sur ce secteur le point zéro, et le point  $90^{\circ}$ , ainsi qu'on l'a vu dans la description ci-dessus. Qu'en prenant les hauteurs dans un horizon artificiel, la lunette reste toujours dans une position horizontale, de sorte que l'observateur peut rester assis fort-commodément devant la lunette à la même place, sans changer la position ni du corps, ni de la tête, quelle que soit la hauteur de l'astre qu'il observe. Qu'à la mer on peut prendre toutes les hauteurs des deux horizons opposés, de l'anérieur et du postérieur, dont le milieu corrigera le mirage, et tout autre jeu irrégulier de la réfraction; mais nous reviendront sur ces objets avec plus de connaissances et d'expériences, lorsque M. *Amici* aura achevé un grand secteur de réflexion de 12 pouces, qu'il entreprend dans ce moment, et auquel il ajoutera tous les changements et perfections que l'usage et la pratique de cet instrument lui ont fait reconnaître, pendant le séjour que cet ingénieux et estimable savant a fait chez nous.

Le petit secteur de quatre pouces, que M. *Amici* vient de décrire, et qui est le premier original de cet instrument inventé, est actuellement dans notre possession, et nous nous en servons habituellement pour prendre des hauteurs correspondantes du soleil. Nous sommes aussi glorieux que jaloux de conserver précieusement le premier modèle d'une si belle invention, laquelle, comme toutes les nouveautés utiles, aura besoin du tems pour pénétrer et écarter les anciennes routines et habitudes desquelles, par plusieurs raisons et vues d'intérêt et de jalousie, on se défait toujours difficilement. Mais comme à toute vérité il faut du tems pour percer le *calus* des préjugés et des routines, il ne faut qu'un peu de patience pour arriver au terme. L'ingénieuse et la très-utile invention de *Hadley* avait besoin d'un demi-siècle, avant qu'elle ait pu établir son empire, devenu à la fin universel.

Lorsqu'en 1819, nous avions recommandé dans le II.<sup>me</sup> Vol.<sup>me</sup> de cette *Correspondance* page 387, à nos grands opticiens de porter leurs vues sur la perfection des instrumens de réflexion, nous étions bien loin d'espérer que nos vœux seraient sitôt accomplis. Maintenant un grand pas a été fait, il faut espérer qu'on en fera d'autres, car le proverbe dit: *inventis facile est addere*. [...]

---

(\*\*) Nous avons conseillé à M. *Rüppell* de s'en tenir en ces cas à des étoiles d'une déclinaison australe: effectivement il s'est servi de *Sirius*, et de l'épi de la Vierge à cette fin.