

Sur les micromètres prismatiques

Lettre IV.

De M. le professeur J. B. AMICI

«Correspondance astronomique,
géographique, hydrographique et statistique»
du Baron de Zach

Huitième Volume n. I

1823

(pp. 67-75)

Modène, le 17 Janvier 1823.

[...] L'application de la double réfraction à la mesure des petits angles, est à la vérité une idée heureuse, de laquelle M. *Rochon* a su tirer un grand parti; mais quoique son micromètre prismatique soit à plusieurs égards un instrument précieux, il a cependant bien des imperfections que l'on voudrait faire disparaître. L'un de ces défauts est précisément celui dont se plaint M. *Duhamel*, c'est-à-dire, de l'impossibilité de vérifier avec précision le point zéro de l'échelle, lorsque la colle qui unit les deux prismes se dessèche, et lorsque les cristaux ne sont pas d'une netteté et transparence suffisante.

J'ignore si jusqu'à présent on a trouvé quelque substance inaltérable pour coller ces prismes, laquelle, pour l'ordinaire, est du mastic en larmes, ou de l'huile térébenthine.

L'introduction d'une couche légère de ces substances entre les cristaux a été imaginée pour deux motifs:

En premier lieu, pour permettre la sortie des rayons qui entrent dans le prisme antérieur, quand même ils auraient une incidence à se réfléchir entièrement à sa seconde surface, si celle-ci était en contact avec l'air; en second lieu, pour diminuer les irrégularités qui pourraient subsister sur les deux surfaces des cristaux en contact par l'effet d'une mauvaise polissure.

Si l'angle des prismes passe une certaine limite, l'interposition d'un milieu réfringent devient indispensable, pour que la lumière trouve le passage à travers le système de la double réfraction; mais s'il s'agit des prismes à petits angles, la colle n'est pas absolument nécessaire, et l'on pourrait alors, comme le propose M. *Duhamel*, enchasser ces prismes dans des montures particulières, de manière qu'on pût les démonter sans risque, et les nettoyer, au besoin.

Il est probable que l'on ait fait ce changement aux micromètres de cette espèce, construits en France dans ces derniers tems, car il n'est pas à présumer qu'un moyen aussi simple et facile à remédier aux mauvais effets de la colle, ait échappé à *Rochon*, qui s'est continuellement occupé de la perfection de son instrument.

Au reste, je me rappelle d'avoir vu dans le *Moniteur*, environ en 1812, c'est-à-dire 35 ans après l'invention de son premier micromètre, qu'il avait présenté à l'*Institut* des sciences un mémoire, dans lequel il expose ses idées d'un nouvel instrument pour mesurer les diamètres du soleil et de la lune, et où il propose encore de se servir du mastic en larmes pour unir les deux pièces de cristal de roche, pour en faire un objectif doublement réfringent.

Quoi qu'il en soit, j'ose me flatter que les désirs de M. *Duhamel* pourraient être satisfaits, en appliquant à une petite lunette un micromètre semblable à celui que j'ai décrit dans le XVII tome des mémoires de notre *Société italienne*, en y ajoutant sur-tout les améliorations que j'y ai faites depuis la publication de ce mémoire. Pour que vous puissiez, Monsieur le Baron, en juger par vous-

même, non-seulement par théorie, mais aussi par expérience, je me propose le plaisir de venir vous voir à Gênes le printemps prochain, et je porterai avec moi une de ces petites machines que vous pourrez comparer avec celles qui ont été imaginées pour le même usage.

Mon mémoire sur ce nouveau micromètre semble n'avoir point fixé l'attention des savans étrangers, lesquels, en reconnaissant l'impossibilité de se servir de celui de *Rochon* pour les observations astronomiques qui demandent des amplifications considérables, se sont plutôt évertués d'employer la double réfraction d'une autre manière, laquelle, quoique préférable à celle employée par *Rochon*, ne donne pas, à ce qui me semble, les avantages qui résultent de mon instrument (*).

J'observe que tous les micromètres qui ont été construits sur le principe, duquel s'est aussi prévalu *De la Hire*, c'est-à-dire, que les diamètres du soleil et de la lune occupassent dans tous les tems exactement le même réticule, en faisant varier la grandeur de l'image, au moyen d'une lentille de verre intermédiaire que l'on fait courir le long de l'axe de la lunette entre l'objectif et l'oculaire, j'observe, dis-je, que tous les micromètres qui ont pour base ce principe combiné (ainsi qu'on l'a tout nouvellement employé avec celui de la duplication des images soit au moyen des cristaux doublement réfringens, soit au moyen des lentilles de verre ordinaire biparties), sont tous sujets à plusieurs inconvéniens dont je prendrai la liberté de vous en exposer quelques-uns.

Lorsqu'on veut mesurer avec un tel instrument des angles soutendus par différens objets, il faut mettre en mouvement en même tems deux tuyaux le long de l'axe de la lunette, l'un qui porte l'oculaire pour se procurer la vision distincte selon les variations de la longueur focale de l'objectif; l'autre qui porte la lentille, ou les lentilles intermédiaires destinées à produire les variations focales dont je viens de parler, et à effectuer par-là le contact des bords des images dont on veut mesurer les diamètres. Ces deux mouvemens, outre qu'ils allongent l'observation à cause de plusieurs tentatives qu'il faut faire pour donner aux images l'amplitude qui leur convient, peuvent induire en bien des erreurs, si l'on ne prend le plus grand soin de s'assurer de la vision la plus distincte. Quelque peu d'importance qu'on puisse donner à ce défaut, il n'en est pas de même de celui que tous les angles ne peuvent se mesurer avec une égale et une constante précision, à cause des différens grossissemens de la lunette qu'il faut employer. Supposons, par exemple, que la lunette ait la force de rendre visible une seconde; pour mesurer cet angle il faudra séparer les deux demi-lentilles, et les placer à une certaine distance de l'oculaire, pour faire coïncider les bords extérieurs de deux images de l'objet, qui soutendront l'angle d'une seconde; ou bien, il faudra interposer entre l'œil et l'oculaire un prisme de cristal, lequel, par la double réfraction, produira le même effet que les lentilles miparties de verre. Or, s'il s'agissoit de mesurer avec ce même appareil un angle d'une minute, il faudrait diminuer le grossissement de la lunette soixante fois, pour qu'on puisse mettre en contact les bords de ce nouvel objet. Donc, il est évident que si la lunette dans son premier état étoit à-même de mesurer un angle d'une seconde, avec son grossissement réduit à $\frac{1}{60}$, elle ne pourra mesurer les angles qu'à une minute, sans pouvoir évaluer les différences moindres que cet angle.

L'on voit donc avec quelle peu d'exactitude on obtiendrait cette dernière mesure, et que des erreurs bien plus grandes on commettrait, si l'on vouloit se servir du même appareil pour mesurer des angles qui différeraient encore davantage que ces deux que j'ai pris pour exemple, puisqu'il est certain que les parties de l'angle le plus grand, par exemple, sa moitié, sa troisième partie etc., ne pourraient mieux s'apercevoir, en faisant usage d'un grossissement plus petit que celui, avec lequel on verrait les parties correspondantes du plus petit angle, en employant le grossissement le plus fort.

Ce n'est pas de même avec le micromètre de ma construction. On peut avec cet instrument mesurer tous les angles que l'étendue de l'échelle peut comprendre avec toute la précision que la force de la lunette permet. J'en ai plusieurs que j'applique à toutes sortes de lunettes, et particulièrement à un télescope newtonien de douze pouces d'ouverture, auquel j'en ai appliqué un pour la mesure des étoiles doubles. Ce micromètre d'une échelle de cinq pouces donne les angles depuis zéro jusqu'à deux minutes, et en y appliquant deux prismes acromatiques, ou bien, deux

(*) Nous espérons d'en donner une description dans cette *Correspondance*.

miroirs plans de métal, on peut mesurer les diamètres du soleil avec un grossissement quelconque, et avec la même échelle d'une demi-ligne par seconde.

Lorsque je pourrai compléter et publier mon catalogue d'étoiles doubles dont je m'occupe depuis 1814, mais que d'autres occupations m'ont empêché de continuer, j'espère de rappeler mon instrument à l'attention des astronomes, lequel peut-être n'est pas assez connu.

Je voudrais bien savoir comment avec un micromètre, avec lequel on obtient les angles par la variation des diamètres des images, on peut mesurer avec précision les distances respectives des étoiles doubles, comme, par exemple, ε et ζ du Bouvier, ou η de la couronne boréale etc. ... Comme il s'agit ici de très-petits angles, s'il y a erreur dans la détermination de la double réfraction, ou dans la quantité de la séparation des demi-lentilles, en quoi consiste proprement la base de l'échelle, n'absorberait-elle pas toute la mesure des distances de ces étoiles?

Tout cela n'arrive pas avec mon micromètre. Son échelle déterminée par des moyens connus, en observant un objet d'une grandeur connue, à une distance également connue, peut-être fautive, je suppose d'une seconde, quoique je ne croie pas que l'erreur puisse être autant, mais en tout cas cette erreur probable n'existe que dans le plus grand angle donné par l'échelle, ensorte que dans les angles plus petits il diminue en proportion, et se réduit à 1'' dans la mesure d'un angle de 2''.

Vous savez, Monsieur le Baron, que M. *Herschel* n'évalue les distances des étoiles doubles que par la simple estime de leurs disques apparens; moi je les mesure directement avec mon micromètre; en voici quelques-unes mesurées de centre à centre, telle que je les trouve marquées dans mon journal.

1815.	30 avril	ε du Bouvier ...	2''	20'''
	7 mai	— ...	2	18
	—	ζ du Bouvier ...	1	00
1817.	27 juillet	ε — ...	2	30
	—	ζ — ...	1	00
	—	η couronne boréale ...	0	40

Les grossissemens du télescope étaient de 600 et de 1200 fois.

Puisque je suis une fois entré en cette matière, permettez, Monsieur le Baron, que je vous parle aussi de la méthode dont je me sers dans ces observations pour avoir l'exacte position de la ligne qui joint les centres de deux étoiles dont je veux mesurer la distance, et dont une, à cause de la faiblesse de sa lumière, ne supporte le moindre éclairage des fils du micromètre.

Je ne place dans l'oculaire qu'un seul fil d'araignée, et je le dispose dans la direction de la fente de la lentille mipartie, ce que j'obtiens avec une grande précision, en séparant en deux l'image d'une étoile quelconque, et en tournant l'oculaire avec son fil jusqu'à ce que ce fil rencontre en même-tems les deux images de l'étoile. Cela fait, je dirige le télescope sur l'étoile double, et je tourne le micromètre, pour que l'étoile la plus brillante, en vertu de son mouvement diurne, coure le long de ce fil, j'observe alors cette position sur le cercle gradué de ce micromètre.

Après cela je supprime tout éclairage du fil, et j'écarte les demi-lentilles jusqu'à ce que l'image de l'étoile la plus faible rencontre celle de l'étoile plus brillante. J'observe sur le cercle gradué cette seconde position du micromètre; leur différence donne l'angle que la ligne qui joint les centres de deux étoiles, fait avec la tangente du parallèle que l'étoile décrit par son mouvement diurne. Les degrés marqués par les révolutions du micromètre font voir si la petite étoile, relativement à la grande, la précède au Nord ou au Sud, ou la suit au Nord ou au Sud. [...]