

RÉALISATION D'UN TÉLESCOPE POUR L'IMAGERIE SOLAIRE

Roger Meunier

L'auteur décrit avec beaucoup de détails comment réaliser soi-même un télescope de qualité pour observer le Soleil.

Dans quel but ? Pour faire de la haute résolution de la photosphère solaire avec des filtres interférentiels de différentes longueurs d'onde. Quelques exemples : 396 nm pour la raie du calcium, 430 nm pour la bande G, 540 nm, 589 nm pour la raie du sodium, 656 nm pour la raie H alpha... Le diamètre choisi (200 mm non aluminé) est suffisant, surtout si on n'a pas un site exceptionnel. De plus, les prix des miroirs augmentent très rapidement au-delà de 200 mm. Le miroir utilisé a été fabriqué par un artisan, mais on peut très bien utiliser un miroir de fabrication industrielle (environ 350 euros les deux miroirs) dont on enlève l'aluminure (par trempage dans un bain d'acide chlorhydrique, par exemple).



Image 1



Image 2

Images 1 et 2 : ces deux vues d'ensemble montrent le choix d'une construction bois et alu ; le bois utilisé est du contreplaqué extérieur de 15 ou 30 mm (pour cela, on colle deux épaisseurs de CTP). Les cornières alu font 35 mm

de large. La conception aérée évite les accumulations de chaleur dans le tube et assure une meilleure ventilation du miroir primaire. Le télescope pèse environ 10 kg (on doit pouvoir faire un peu plus léger...).

Avant de commencer la fabrication, il est essentiel de tracer une épure à l'échelle 1 de l'instrument. Il faut avoir défini le diamètre et la focale du miroir primaire (ici 200 mm et 1 200 mm). Miroir secondaire (48 mm de petit axe) avec aluminisation classique ; si on veut une dilatation minimale des miroirs, les choisir en Zérodur, ou équivalent. On prendra soin de faire sortir le foyer du télescope suffisamment par rapport au porte-oculaire pour laisser de la place aux filtres, barlows, raccords divers qui seront nécessaires (pour mon télescope, il y a environ 100 mm entre la sortie du porte-oculaire et le capteur. Il est prudent d'acheter tout ce que vous ne fabriquez pas vous-même AVANT de commencer la construction !



Image 3

Image 3 : montre la conception générale du montage du miroir primaire. La plaque de bois de 15 mm d'épaisseur

placée un peu au-dessus de celui-ci permet d'améliorer la rigidité ; ça peut aussi servir de support pour une protection du miroir.

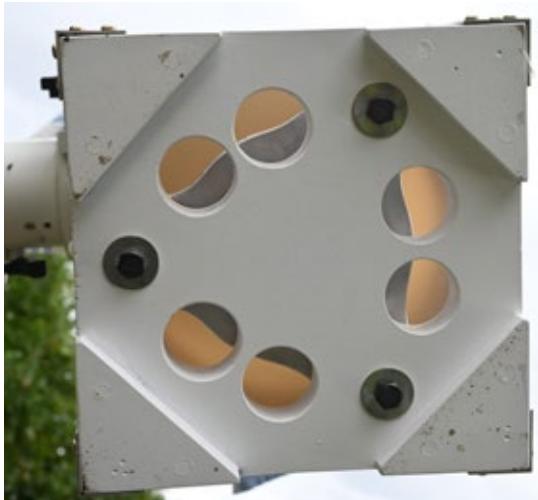


Image 4

de quelques millimètres pour éviter tout basculement de celui-ci. Sur la platine triangulaire supportant le miroir primaire, sont collés trois patins silicone sur lesquels repose le miroir.



Image 6

Image 4 : cette vue arrière montre les 3 vis de réglage du miroir primaire ; On notera aussi 4 cales triangulaires

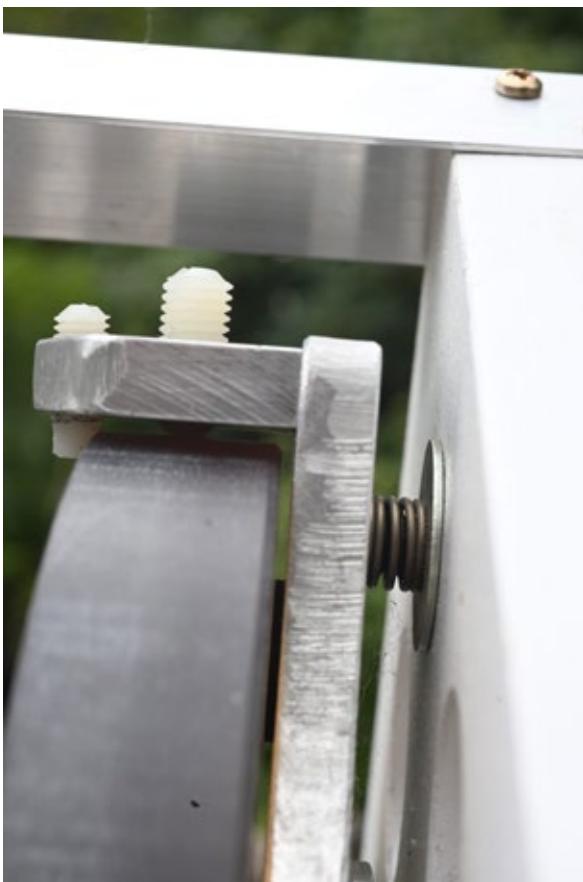


Image 5

permettant de faire reposer le télescope sur sa face arrière sans risque d'appuyer sur les vis de réglage.

Image 5 : on peut y voir à la fois une des trois vis de réglage de l'orientation du miroir équipée d'un ressort assez raide qui empêche tout déréglage involontaire. Trois vis nylon servent à centrer le miroir tandis que trois vis plus petites sont placées juste au-dessus du miroir, dépassant



Image 7



Image 8

Images 6,7 et 8 : moitié arrière de l'instrument pour bien voir le caisson central ; celui-ci est muni d'une poignée sur le dessus et d'une platine type Losmandy en dessous pour la fixation sur une monture.



Image 9

Image 9 : le porte-oculaire est fixé sur une plaque alu de 5 mm d'épaisseur ; il faudra prévoir une place vers l'avant du télescope pour le support du chercheur. Il existe des modèles dédiés au Soleil qui sont pratiques d'emploi.

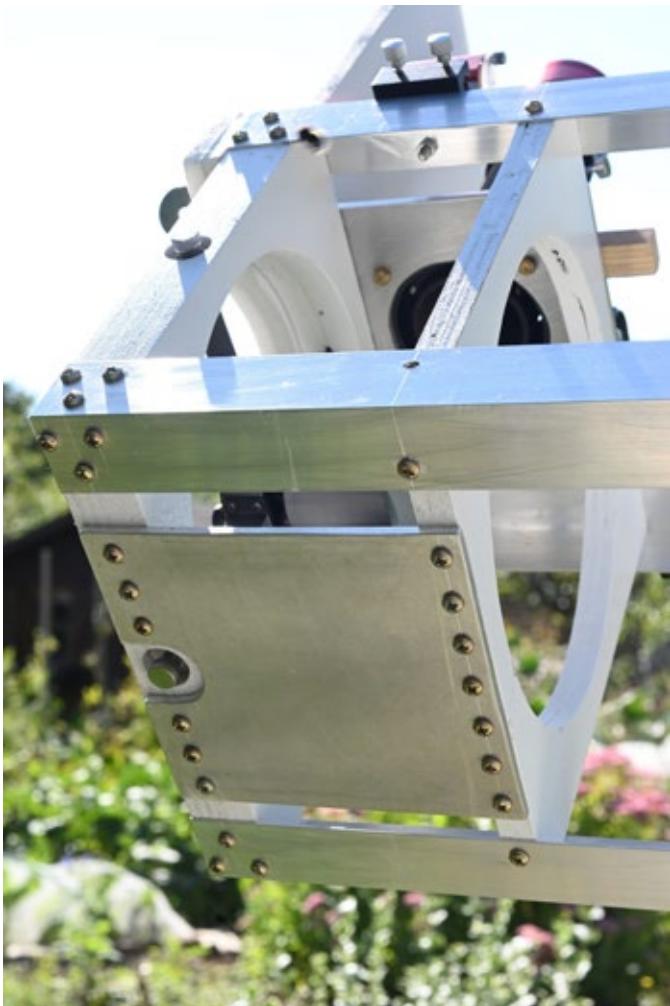


Image 10

Images 10 : la face opposée au porte-oculaire nécessite aussi une plaque alu de 5 mm pour participer à la bonne rigidité de l'ensemble.



Image 11

Image 11 : l'araignée supporte le miroir secondaire ; cette araignée comporte des tiges filetées à l'extrémité des 4 branches. J'aurais pu faire plus simple en prévoyant de fixer les tiges filetées à travers des plaques ou équerres métalliques plutôt qu'une assez grande épaisseur de bois, ce qui m'a obligé à un usinage plus complexe.



Image 12

Image 12 : l'écran de protection en carton plume de 5 mm minimum est bien utile en usage solaire ; cela évite que tout ce qui est fixé sur le porte-oculaire soit chauffé inutilement. Il est démonté lorsqu'on n'observe pas car c'est relativement fragile.



Image 13

Image 13 : le porte-oculaire est équipé ici d'un moteur de mise au point ; c'est très utile avec un Newton car, étant assis devant l'ordinateur, il faut avoir des bras à rallonges pour atteindre la molette de mise au point ! Si on observe avec un télescope type Cassegrain, par exemple, ce n'est pas une obligation.

Remarques : le choix d'avoir un miroir primaire non aluminé ne transmet que 4 % de la lumière solaire. On complète ce premier filtrage à l'aide de filtres interférentiels (dimension $1'' \frac{1}{4}$) d'environ 10 nm de bande passante. Avec ce mode de filtration, on obtient en général des temps de pose très courts avec les caméras CMOS récentes (souvent inférieurs à la milliseconde). Évidemment, pas d'observation visuelle dans cette configuration ; si on veut observer à l'oculaire, mettre des filtres de densité, référencés ND... pour être en sécurité ! D'ailleurs, si vous n'envisagez pas de faire de la haute résolution, c'est-à-dire un champ limité à quelques minutes d'arc, mais simplement de l'observation visuelle, un instrument du commerce basique suffit, par exemple une lunette de 80 ou 100 mm de diamètre achromatique. On l'équipe d'un filtre Astrosolar de chez Baader devant l'objectif, complété par un filtre interférentiel $1'' \frac{1}{4}$ à $\lambda = 540$ nm de chez Baader également.

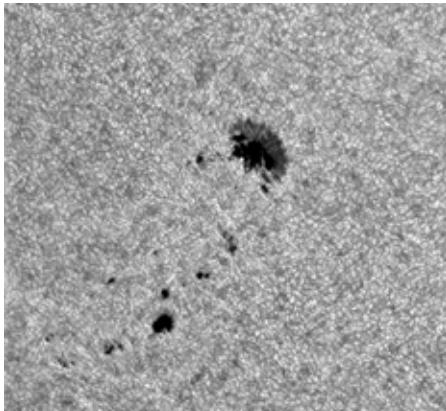


Image 15

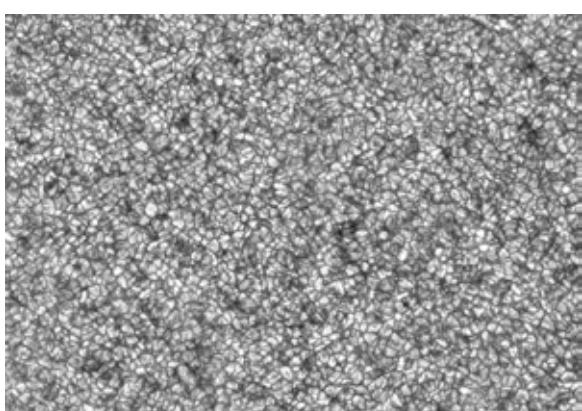


Image 16 Granulation.

Image 14 Taches solaires.

