

Le SkyWatcher Héliostar: une révolution?

Christian Viladrich

<http://astrosurf.com/viladrich/>

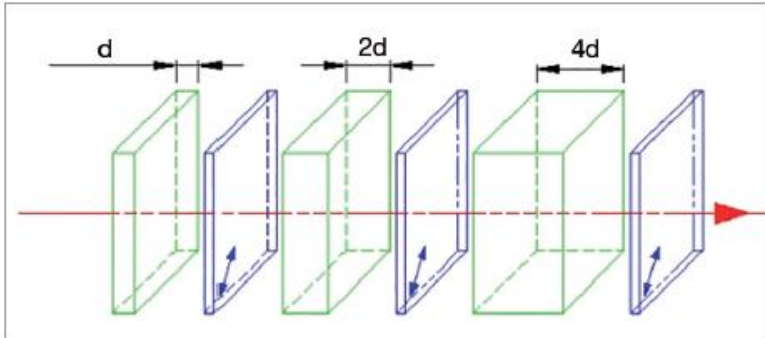
<http://www.astronomiesolaire.com/>

Sommaire

- La technologie des filtres H α : un peu d'histoire
- Les Héliostar 76 et 100 :
 - Principe de fonctionnement.
 - Les images.
 - Les mesures.
 - Pourquoi ça marche?
 - Améliorations possibles.
- La réponse de Lunt
- Optimisations possibles

Le filtre de Lyot-Ohman

- Inventé indépendamment par B. Lyot (1933) et Y. Ohman (1937).
- But initial : observation des protubérances en dehors des éclipses.
- Succession de lames biréfringentes et de lames polarisantes.
- Très difficiles à fabriquer. Lourd. Température régulée à ± 0.1 °C.
- OPL (France, 1949-65) : FWHM = 0.75 Å.
- B. Halle (RFA, 1950-60) : FWHM = 0.5 Å.
- Zeiss (1970) : FWHM = 0.5 Å et 0.25 Å , modèle "universel" réglable de 4200 Å à 7500 Å.
- 1952 : construction "amateur" par Henry E. Paul (USA). Amateur Telescope Making Book III

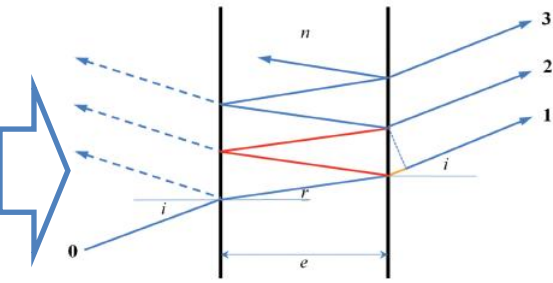


ROS 2026

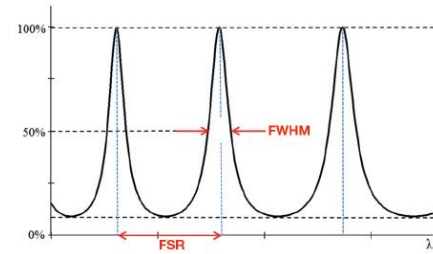


L'étalon de Fabry-Perot

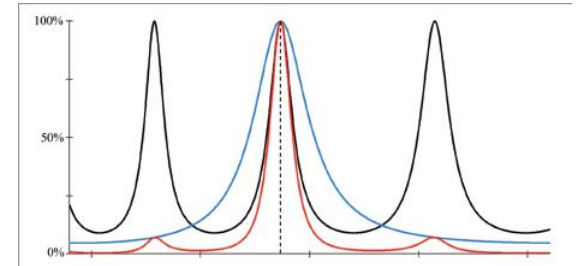
- 1898 : Charles Fabry et Alfred Perot inventent l'interféromètre à ondes multiples à deux miroirs semi-transparents. C'est le principe à la base de l'étalon de Fabry-Perot.



Lame d'air ou de mica
 $e = 0.2 \text{ à } 0.05 \text{ mm}$



Transmission en dents de peigne



Le pic de transmission sur Ha est isolé par le filtre bloqueur



Étalons à lame d'air



Étalons à lame de mica

L'étalon H α à lame de mica

- 1959: J.A. Dobrowolski (Canada) décrit le principe de fabrication d'un étalon de Fabry-Perot à lame de mica et dépose un brevet en 1962.
- Premier étalon à mica produit commercialement par D. Carson et D. Martin (USA).
- 1966 : premier étalon mica 0.7 Å fabriqué en URSS.
- 1970 : premiers étalons H α accessibles aux amateurs (fortunés) fabriqués par Carson Astronomical Instruments. Gamme Skyspear : FWHM : 0.5 Å à 1.2 Å. L'étalon était monté devant la lunette.
- Début 1970 : Del Wood quitte Carson (qui a fait faillite) et fonde DayStar.
- 2002, Mark Wagner, qui a travaillé chez DayStar depuis 1976, fonde Solar Spectrum.
- FWHM annoncée va de 0.8 Å à 0.3 Å FWHM.
- Technologie essentiellement inchangée depuis le milieu des années 70.

L'étalon H α à lame d'air (amateur)

- 1997 : David Lunt fonde Coronado après avoir travaillé depuis 1965 sur coating (lasers et filtres à bande très étroites).
 - Gamme initiale :
 - VHN: indice de réfraction = 2.4 => n'a jamais vraiment marché,
 - SMn : indice de réfraction = 1.52, télécentrique, régulé en température, quelques exemplaires,
 - AS1 : étalon à air (diamètres 40-60-100 mm), à monter devant la lunette .
 - Fabrication de double-stack pour la NASA.
 - Plusieurs générations de filtres et de télescopes solaires se sont succédés.
 - Réglage longueur d'onde par tilt ou par compression (PST en 2003, puis SMIII Rich View).
 - 2004 : vente Coronado à Meade pour 1.7 millions de \$.
- 2008 : Andrew Lunt fonde Lunt Telescopes et introduit le réglage « pressure tuner ».
- 2002 : Ken Huggett fonde Solar Scope (île de Man).
- FWHM annoncée < 0.7 Å.
- Technologie essentiellement inchangée depuis milieu des années 2000.

L'arrivée du SkyWatcher Heliostar

- Lunette complète, avec étalon et BF, dédiée à l'observation du Soleil en H α .
- Mi-2025 : modèle 76 mm, f = 630 mm.
- Début 2026 : modèle 100 mm, f = 760 mm.

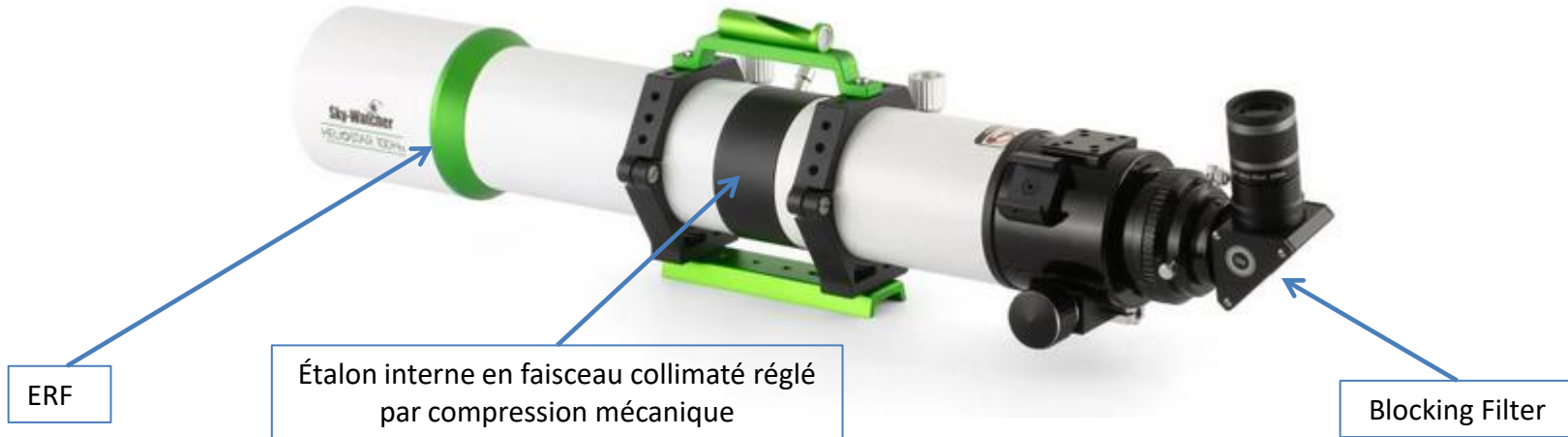
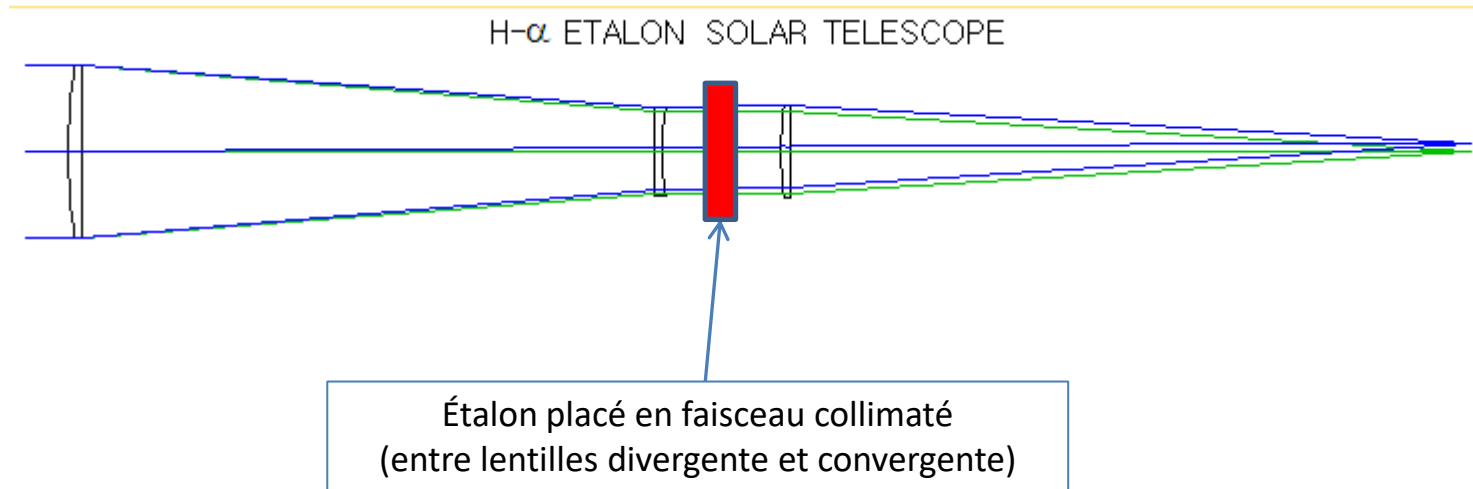
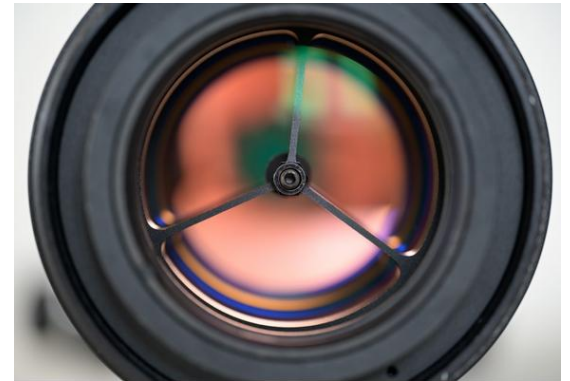
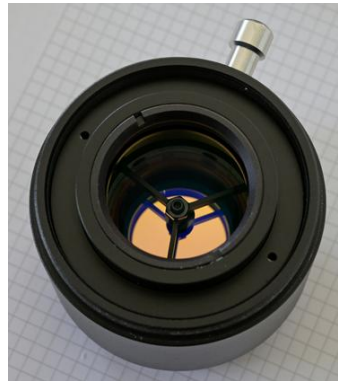


Schéma optique de principe



L'étalon interne

- HS76 : étalon de 40 mm, obstruction centrale 10 mm = 25%.
- HS100 : étalon de 60 mm, obstruction centrale 10 mm = 13%.
- Réglage par compression mécanique : décalé vers le rouge au repos, se décale vers le bleu quand on compresse l'étalon.
- Amplitude 1/8 de tour = environ 0.8 A sur HS76.





Les résultats en images

- Très supérieurs à ceux obtenus en simple stack jusqu'à présent (Coronado, Lunt).
- Presque comparable au double-stack : on voit encore un peu le double limbe.
- Beaucoup plus facile à régler qu'un double-stack.
- Meilleure uniformité qu'un double-stack.
- Après une période de « rodage », le réglage de la longueur d'onde semble rester stable d'un jour sur l'autre et très peu sensible à la température.
- Prévoir toutefois un temps de mise en température si écart important ($> 10\text{ °C}$) entre température de stockage et température extérieure.

Les mesures

- Les mesures de FWHM sont cohérentes avec les images (comme toujours...).

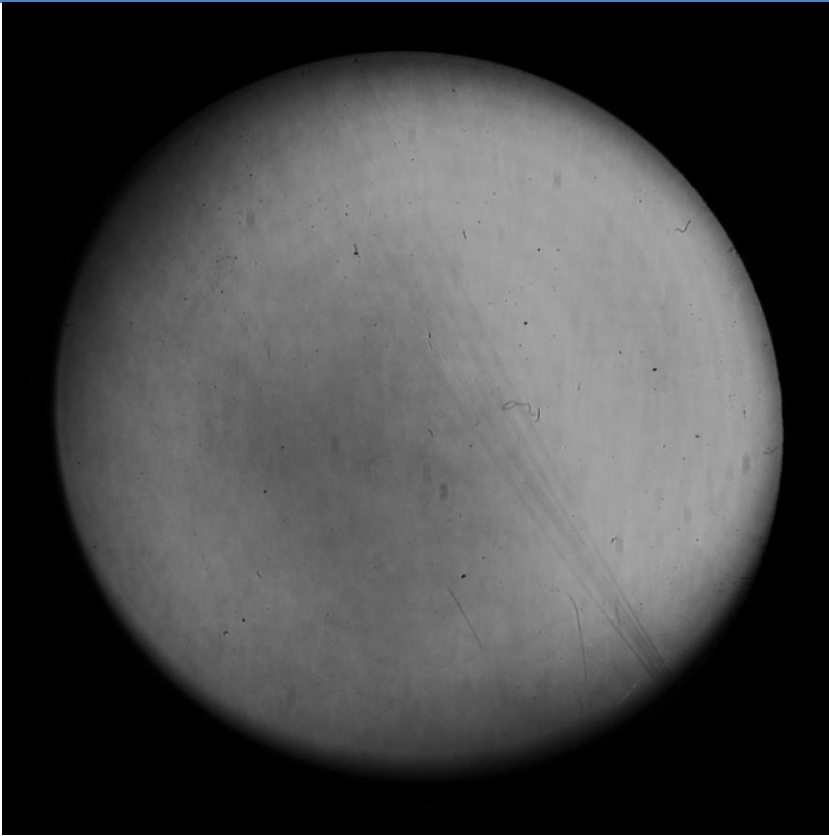
Heliostar 76					
date	delta CWL not compressed	FWHM not compressed	FWHM on Ha	FSR	Measurement method
June 2025			0.25 A	11.5 A	spectro
Nov 2025	0.6 A	< 0.20 A	< 0.30 A	10.5 A	spectro + H2 lamp
Feb 2026	0.76 A	< 0.30 A	0.32 A	12.2 A	H2 lamp
Heliostar 100					
date	delta CWL not compressed	FWHM not compressed	FWHM on Ha	FSR	Measurement method
Janv 2026	0.27A	0.30 A	0.37 A	10.3 A	spectro + H2 lamp
Janv 2026	0.91 A	0.41 A	0.41 A	16.7 A	spectro + H2 lamp
March 2026	0.65 A	< 0.3 A	< 0.4 A	12.2 A	H2 lamp
March 2026	0.43 A	0.29 A	0.31 A	11.3 A	spectro

- Amélioration de la FWHM d'un facteur 2x par rapport à Lunt, Coronado, Solar Scope.

Pourquoi l'étalon est-il si bon?

- Précédemment, des valeurs de FWHM de 0.3 A n'étaient accessibles qu'aux pro.
- La FWHM d'un étalon à air dépend en particulier:
 - De l'uniformité du coefficient de réflexion sur toute sa surface.
 - De la planéité des lames :
 - Lunt Gen I : $\lambda/50$ P-V typique,
 - Lunt Gen II : $\lambda/70$ P-V typique,
 - Solarscope : $\lambda/100$.
 - De la rugosité des lames:
 - Lunt Gen II : 1.2 nm rms = $\lambda/500$ typique.
- Héliostar : la seule spécification annoncée est FWHM < 0.5 A.

Uniformité d'un Lunt 40 Gen I

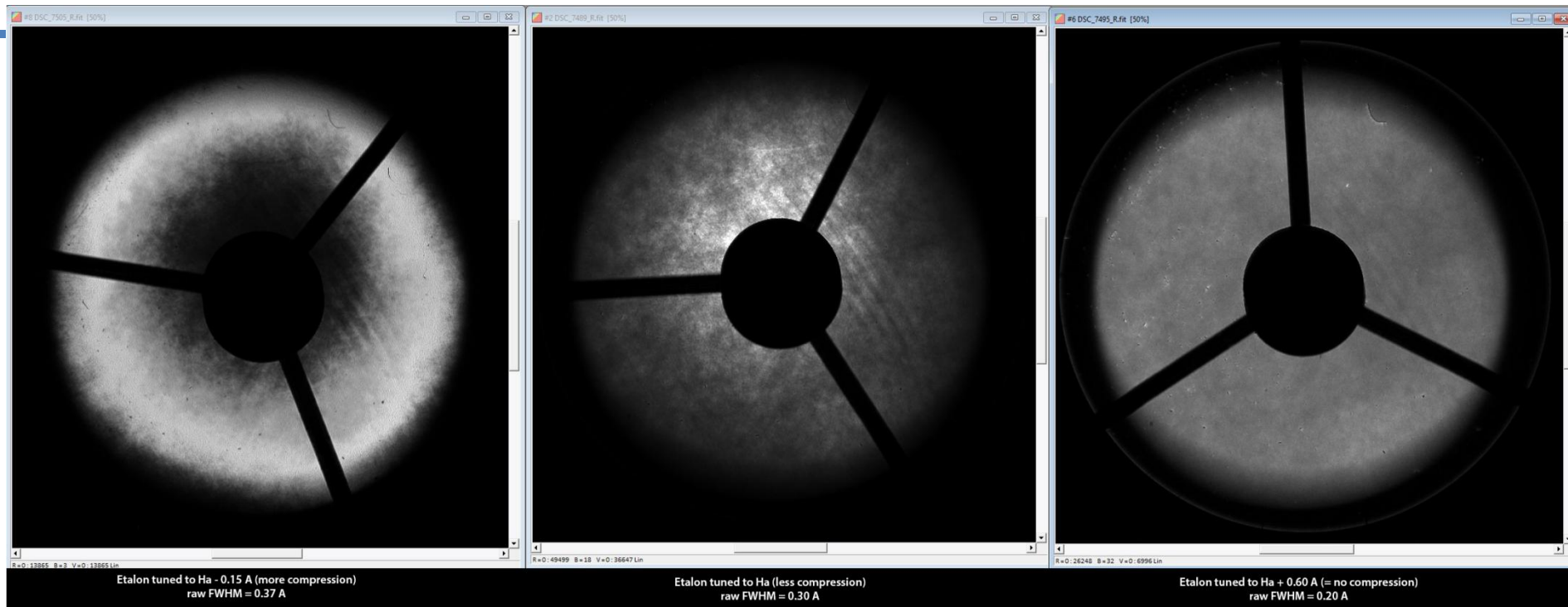


- Montage : source H α quasi-ponctuelle, faisceau collimaté illuminant la totalité de la surface de l'étalon.



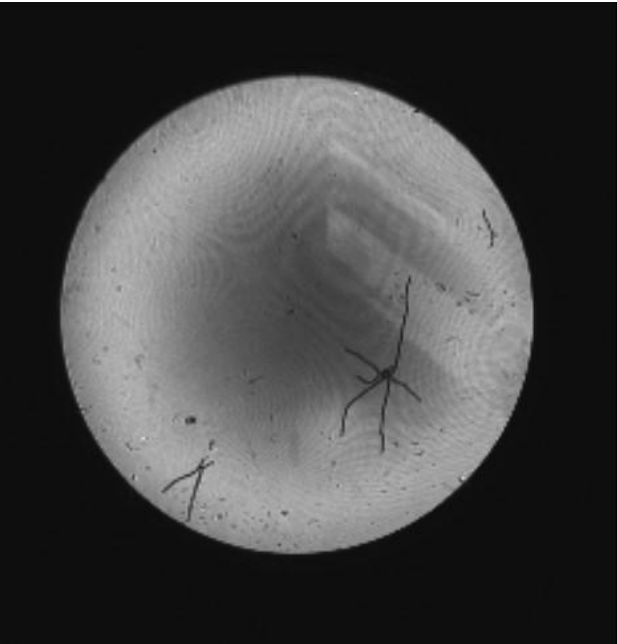
- Test qualitatif.
- Traces circulaires de polissage.
- Quelques rayures.
- Transmission non uniforme.

Uniformité étalon Heliostar76



Très grand uniformité quand étalon non comprimé.

Uniformité Baader Sundancer II



Étalon en cours de chauffe



Étalon en température

ROS 2026

- Propagation défaut étalon suite à pollution par suies lors du coating.
- FWHM = 0.9 A

La réponse de Lunt

A Note on Competition and Innovation

Let's address the obvious: SkyWatcher's new Heliostar system, at launch, outperformed the previous-generation Lunt etalon specification. That's simply a fact – and it's no more surprising than a new Android outperforming an older iPhone.

The "old" Lunt products were the gold standard for a very long time. You don't mess with success until you have to. Perhaps it took a kick in the backside from a competitor to accelerate changes that were already in development.

We are raising the bar again.

The new Lunt etalon specification ($\leq 0.35\text{\AA}$ single stack, $\sim 0.22\text{\AA}$ double stack) represents a significant advancement over both our previous products AND the current competition. Our customers can be assured they are following an innovative company – not a fossil.

Seeing a competitor release a superior product may sting for a moment. But it should also provide confidence: Lunt responds. Lunt innovates. Lunt does not rest on heritage alone.

Remarque sur la concurrence et l'innovation.

Allons droit au but : dès son lancement, le nouveau système Heliostar de SkyWatcher a surpassé les performances de l'étalon Lunt de la génération précédente. C'est un fait avéré — et cela n'a rien de plus surprenant qu'un nouvel Android surpassant un ancien iPhone.

Les « anciens » produits Lunt ont longtemps fait figure de référence. On ne touche pas à une formule qui marche tant qu'on n'y est pas obligé. Il a peut-être fallu un coup de pouce d'un concurrent pour accélérer des changements qui étaient déjà en cours de développement.

Nous plaçons une nouvelle fois la barre plus haut.

Les nouvelles spécifications de l'étalon Lunt ($\leq 0,35\text{ \AA}$ en simple stack) constituent une avancée significative par rapport à nos produits précédents ET à la concurrence actuelle. Nos clients peuvent être assurés qu'ils font confiance à une entreprise innovante — et non à un fossile. Voir un concurrent lancer un produit supérieur peut être un coup dur sur le moment. Mais cela devrait aussi vous rassurer : Lunt réagit. Lunt innove. Lunt ne se repose pas uniquement sur ses lauriers.

Mesures étalons Lunt Gen II

- FWHM annoncée < 0.35 A
- Mesure par interférométrie le 11 mai 2026 (publiée le 12 mai):

FSR (A)	Gap (mm)	raw FWHM (A)	Equivalent tilt(°)	FWHM deconvoluted (A)	Delta CWL formula (6) (A)	Lunt 40 model
11.1	0.19	0.57	0.31	0.50	0.07	Gen 2
11.0	0.20	0.46	0.47	0.38	0.20	Gen2
11.1	0.19	0.63	0.72	0.57	0.49	Gen1 - 2024+
13.0	0.17	0.70	0.37	0.65	0.09	Gen 1 - 2024+

Every unit is individually tested. Every specification is measured, not estimated. The metrology infrastructure we have built is the foundation of that claim.

Info parues sur Solar Chat Forum

May 15, 2026

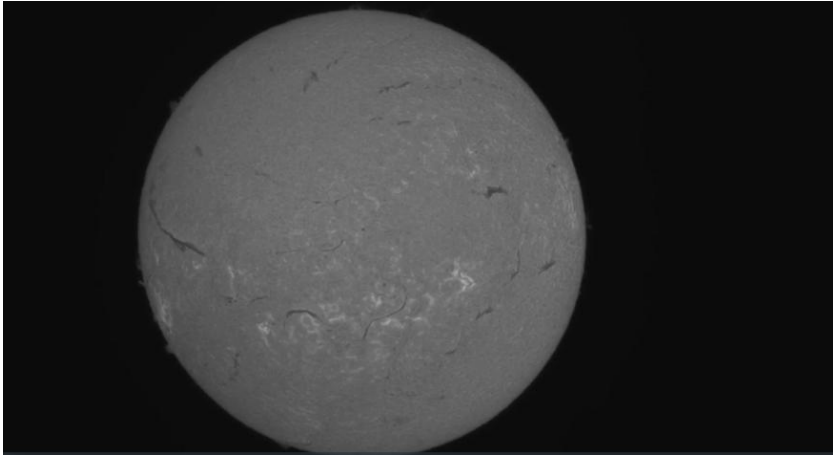
*"We have identified a coating specification issue that has affected our new generation DS modules and front-mounted etalon filters. The HR coatings we received from our supplier were not meeting their specified reflectivity at 656nm, which means **current production etalons are performing at approximately 0.45Å rather than the advertised 0.35Å**. We have identified the root cause and are working with our coating supplier to resolve it. We expect verified 0.35Å etalons to be available in approximately 6-8 weeks"*

May 21, 2026:

"The current lead time on the corrected wavelengths is about 90 days."

Le sweet spot ?

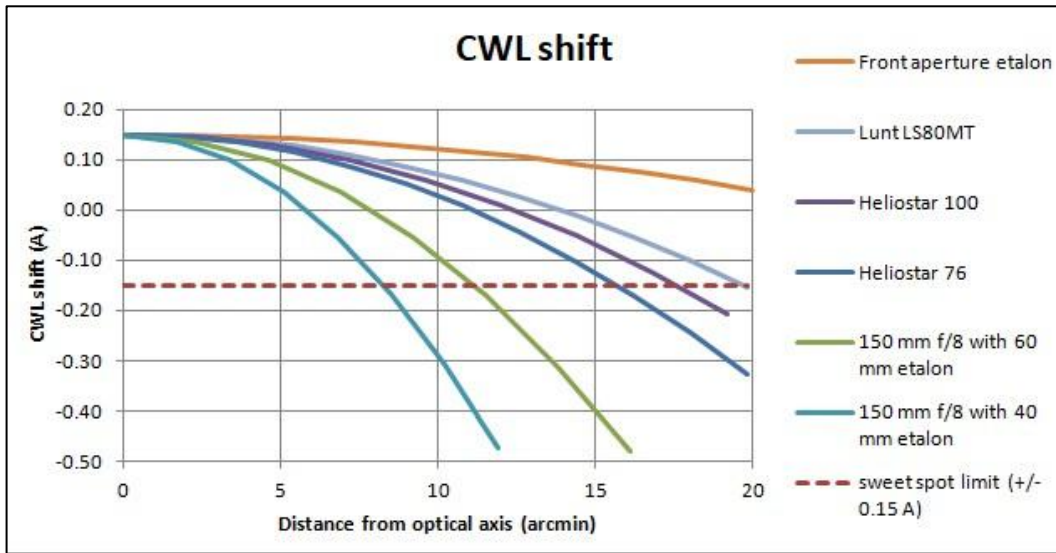
- Sweet spot : la partie centrale du champ est sur $H\alpha$, mais pas les bords.
- C'est normal, c'est une question de montage optique (montage collimaté).
- L'étalon doit avoir un diamètre > 50% diamètre lunette pour que le sweet spot couvre la totalité du disque solaire.
- Il faut donc centrer correctement le Soleil dans le champ.
- Attention: le centre du sweet spot n'est pas nécessairement au centre du champ.



<https://viladrich.astrosurf.com/astro/soleil/FD/2026/sweet-spot-HS100-2026-06-06-0901.mp4>

Comparaison des sweet spots

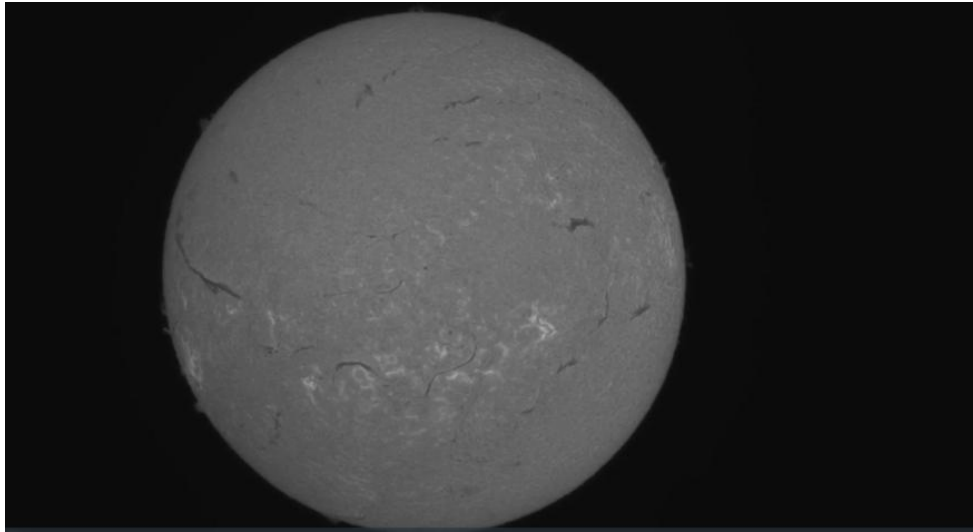
Décalage de la longueur d'onde centrale vers le bleu quand on s'éloigne du centre du champ.



Configuration	Sweet spot diameter (+/- 0.15 Å) (arcmin)
Front aperture etalon	66
Lunt LS80MT	39
Heliostar 100	35
Heliostar 76	31

Réglage de la longueur d'onde

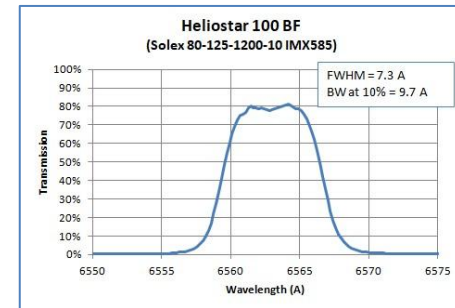
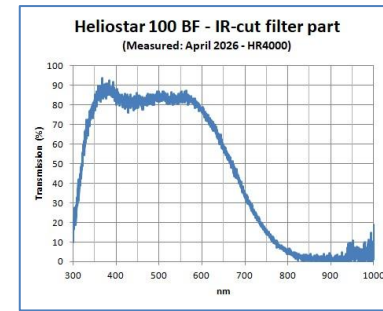
- Critères pour vérifier que l'on est bien au centre de la raie H α :
 - Maximiser la visibilité des plages faculaires.
 - Uniformité de la luminosité du disque solaire.



<https://viladrich.astrosurf.com/astro/soleil/FD/2026/tune-HS100-2026-06-06-0909%209.mp4>

Optimisations possible

- Renvoi coudé HS100 en trois parties:
 - Ir-cut : similaire à KG3, transmission environ 50% sur Ha.
 - Miroir du renvoi coudé : transmission environ 50%.
 - Blocking Filter : RG630 (?) + BF 7 A transmission environ 80%.
- Gain facteur 4x sur le temps de pose.

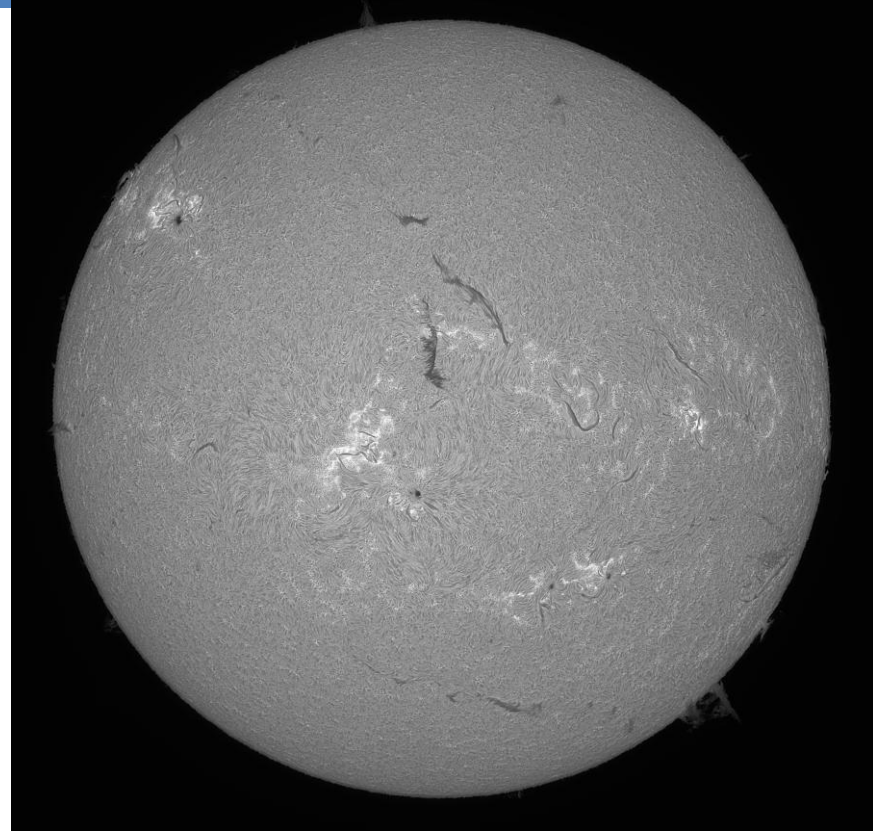
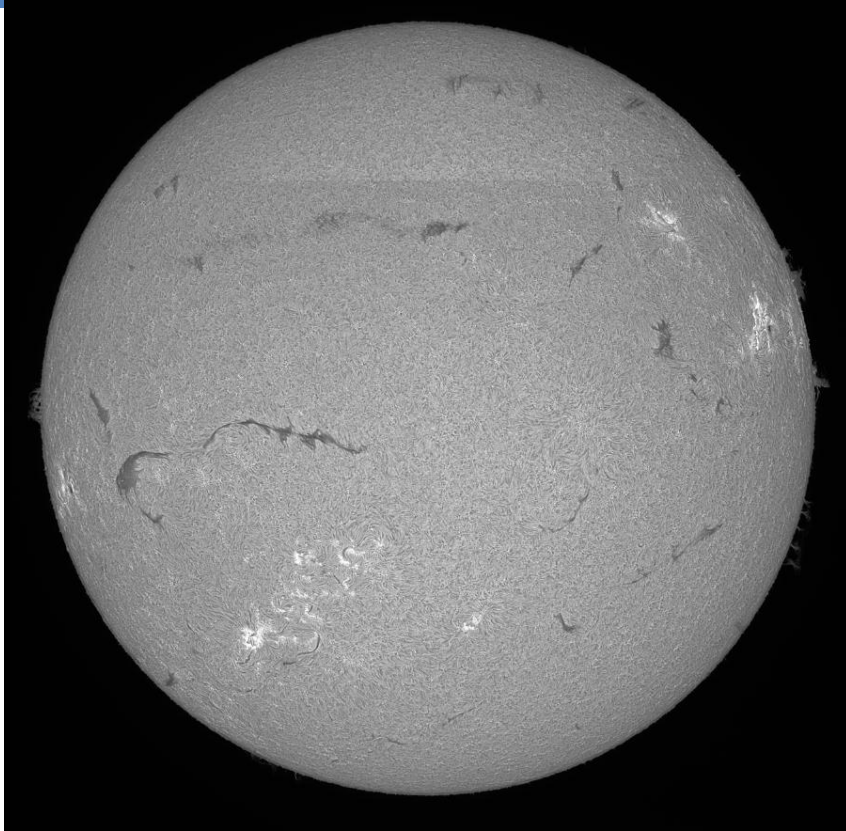


Barrette



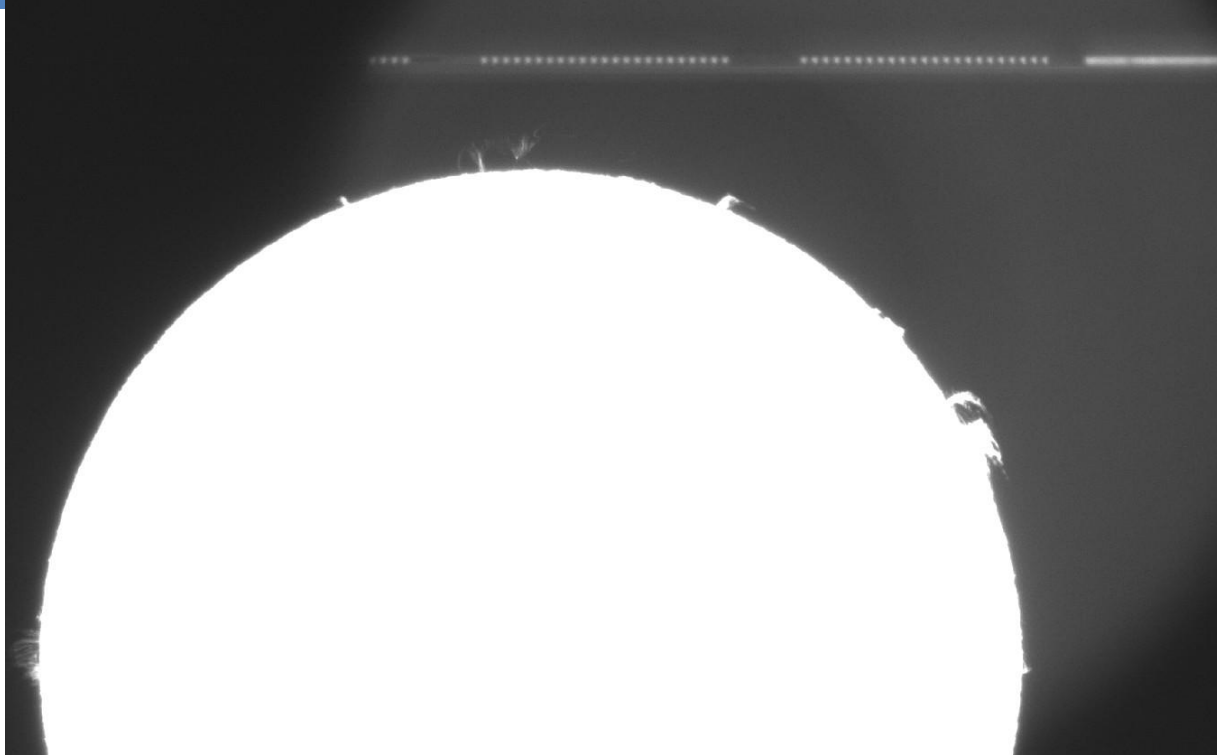
- Pour réaliser plus facilement des mosaïques deux champs (IMX585).
- Et/ou pour bien centrer le sweet spot dans le champ (de l'oculaire ou de la caméra).

Mosaïque 2 champs : sans/avec barrette



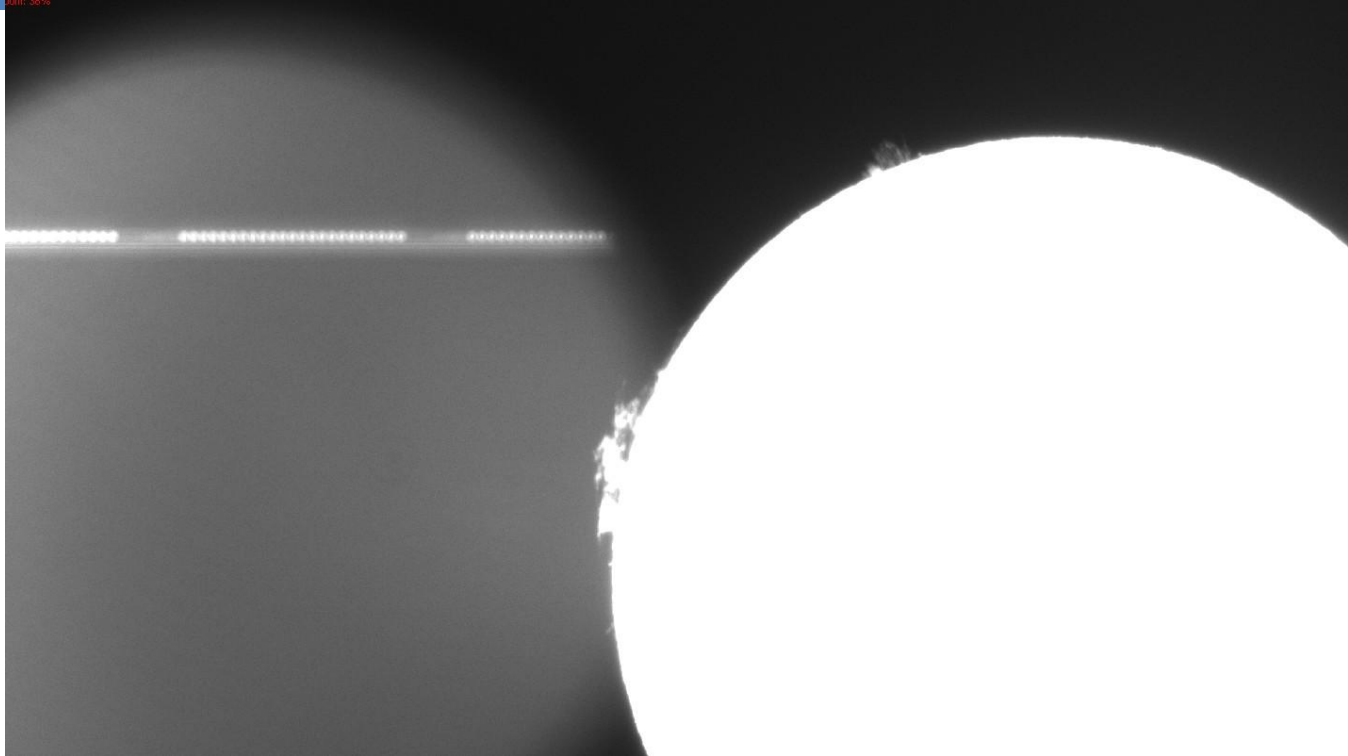
Gestion des reflets avec IMX585

- ..



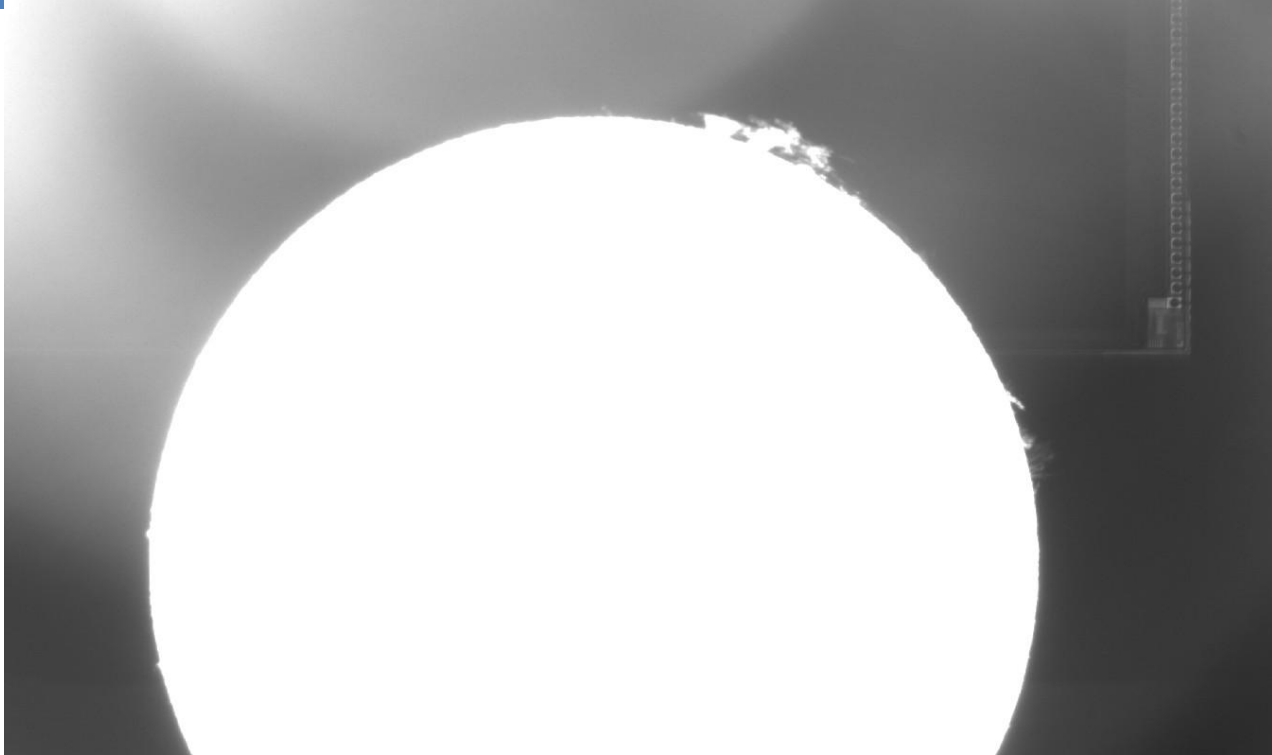
Gestion des reflets avec IMX585

- ..



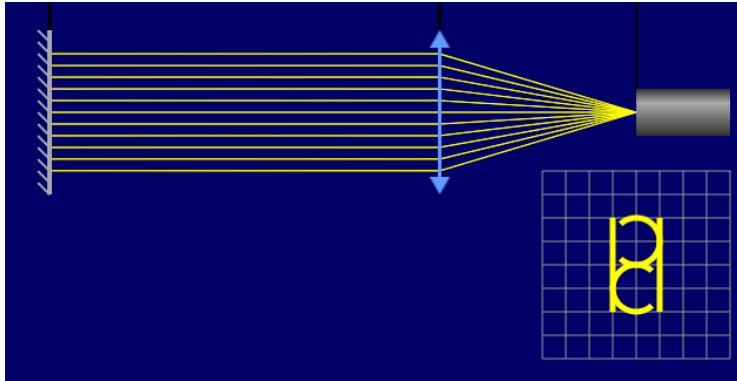
Gestion des reflets avec IMX585

- ..



Gestion des reflets avec IMX585

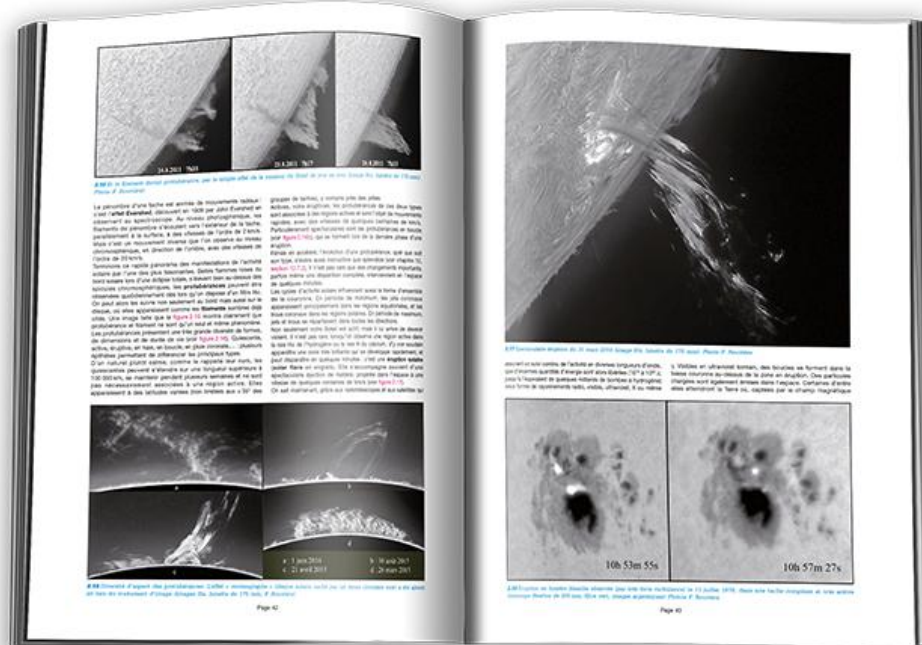
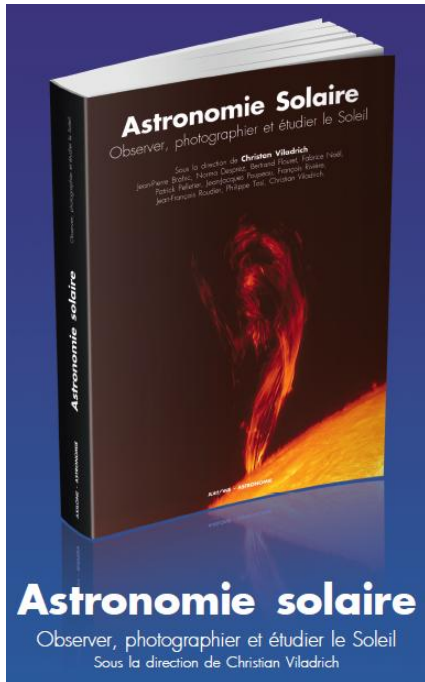
- L'ensemble etalon + lentille convergente se comporte comme un auto-collimateur: l'image du capteur est réfléchié par l'étalon et son reflet est focalisé au foyer (sur le capteur).



- Solution : ajouter un polarisant circulaire entre la lentille convergente et le capteur.



Merci de votre attention ...Questions ?



<http://www.astronomiesolaire.com/>