

Observations solaire en H α avec les filtres Coronado

par Jean-Louis Badin
 jeanlouis.badin@9online.fr
 Commission du Soleil

Les filtres Coronado, par leur stabilité dans le temps et leur facilité de mise en œuvre, ont conquis leur public. Les passages de Mercure et de Vénus devant le Soleil, en 2003 et 2004, ont bien aidé au succès de l'instrumentation Coronado.



Fig. 1 – Un Maxscope 70 mm

Pourquoi observer le Soleil en H α ?

En lumière visible, le Soleil est généralement observé par seulement un petit nombre d'astronomes amateurs. Ces derniers sont davantage attirés, soit par le ciel profond quand ils ont la chance de disposer d'un site exempt de lumières parasites, soit par le planétaire s'ils résident en milieu urbain.

Et pourtant, le Soleil est un astre "vivant", avec ses périodes de calme et de colère. Les images obtenues lors des éclipses totales de Soleil dévoilent les fameuses protubérances qu'on voudrait voir plus souvent. Mais il y a aussi la turbulence en journée, souvent présente, et l'observation reste difficile également dans les périodes de canicule. Apprécier des détails à l'oculaire en pleine lumière pose aussi des soucis. En période de minimum, l'absence de taches solaires est fréquente, parfois sur de longues périodes, ce qui peut décourager des observateurs débutants. Un camarade m'avait contacté pour me demander ce qu'il fallait regarder sur le Soleil puisqu'il ne voyait qu'une boule unie. Il a fallu attendre un bon moment pour revoir des taches mais alors... il n'était plus motivé.

Cependant, la qualité du ciel nocturne, quelquefois plus que désastreuse incite aussi à franchir le pas. On se renseigne donc sur les moyens d'observation des protubérances et plusieurs solutions se présentent :

- un coronographe : il existe des solutions commerciales ; le sujet étant spécifique, on peut consulter le site de Sylvain Rondi pour de plus amples informations¹. Mais dans la quasi totalité des cas, il faut bricoler. Certains n'ont pas le courage de se lancer dans un tel projet, pourtant très instructif mais ne permettant pas l'observation du disque solaire complet.

- le Daystar : sa stabilité dans le temps est réduite : une dizaine d'années environ. Il offre des images précises des détails à la surface et à la périphérie mais il est extrêmement coûteux.

- un filtre Coronado : avec une bande passante de 0,7 Å autour de la raie H α , les images de protubérances sont superbes ! On sait que plus la bande passante est étroite, meilleure est l'image. Dans la chromosphère visible à cette longueur d'onde, il se passe des choses même en période de minimum. On observe des filaments, des facules, des protubérances, des éruptions. Ce sont des phénomènes qui peuvent évoluer très vite, pour le plus grand bonheur de l'astronome amateur qui observe ces événements en direct.

Le Soleil redevient un astre très intéressant, sans monotonie du fait des phénomènes évolutifs, la protubérance que j'observe à un instant donné, ne sera jamais plus observée de nouveau, elle évoluera et finira par disparaître.

Le choix du matériel

À l'époque de l'achat de ma première configuration, lors du transit de Mercure, le *Personal Solar Telescope* (PST) de 40 mm n'existait pas². L'alternative était la suivante : un Maxscope 40, 60, 70 ou 90 mm en version complète (fig.1) prêt à l'emploi ou bien le modèle en kit, à savoir le Solarmax 40, 60 ou 90 mm.(fig.2) (voir le site www.coronadofilters.com, partie Products).

1 – Sylvain Rondi : <http://astrosurf.com/rondi/coro>. On pourra également lire, sur ce sujet, l'article *Construction d'un coronographe d'amateur*, par André et Sylvain Rondi, dans *l'Astronomie*, septembre 2003, pp. 418- 426.

2 – Voir l'encart plus loin.



Fig. 2 – Un Solar Max 90 mm

Mon choix de Coronado

Tenant compte du coût³, je fixais tout d'abord mon choix sur un diamètre de 60 mm. Comme je pensais faire de l'imagerie de détails, je recherchais une longue focale. Le Maxscope avec une focale de 400 mm me semblait un peu court. J'ai donc choisi la solution du kit, c'est à dire : un filtre et un étalon Fabry-Perot à fixer à l'avant de l'instrument optique, le renvoi coudé correspondant au fameux Blocking Filter (BF) (fig. 3), filtre bloquant diaphragmé qui finalise le filtrage suivant la focale de l'instrument utilisé.

Sans oublier le Tune Max (fig. 4) et l'adaptation sur l'instrument. Compte tenu des prix de ces équipements, il est très tentant d'acheter aux Etats-Unis. Mais, la société Coronado interdit la vente directe aux particuliers en Europe. Les pièces d'adaptation vendues par Coronado sont également très onéreuses et il est préférable de les faire fabriquer, soit par un ami tourneur fraiseur, soit par des magasins qui fournissent cette prestation, bien entendu si l'achat du Solarmax est effectué chez eux !

Mon choix d'instrument

Pour des questions d'imagerie (collimation), j'ai privilégié une lunette d'une ouverture légèrement supérieure au Solarmax retenu et d'un rapport F/D important pour l'imagerie. En effet, je m'intéresse aux détails plutôt qu'aux vues globales du Soleil. Je m'orientais donc vers un Solarmax 60 mm et je cherchais une lunette de 70 à 80 mm d'ouverture et d'une focale supérieure à 800 mm. Mon choix d'ordre financier pour la lunette s'est fixé sur une Sky Watcher 70/900 motorisé en ascension droite. Comme nous le verrons plus loin, j'ai aussi opté pour un Solarmax de 90 mm et, dans le même état d'esprit, je cherchais une lunette de diamètre 90 à 100 mm et surtout de focale supérieure à 1000 mm afin d'utiliser le BF 15. J'ai eu la chance de pouvoir acheter une Zeiss AS 100/1000.

Après plusieurs tests, il m'est apparu que l'optique a son importance. Telle optique bas de gamme va produire un ciel orangé rougeâtre et diffus alors qu'une meilleure optique offrira un ciel bien noir sur lequel les protubérances ressortiront avec beaucoup plus de contraste et de

Fig. 4 – Un Tune Max et sa molette



Fig. 3 – Le BF

finesse. Il est vrai que dans ma première configuration, ma Sky Watcher m'a plus qu'agréablement surpris.

Je n'ai malheureusement aucun retour d'information sur des utilisations de Solarmax sur des télescopes Schmidt-Cassegrain ou Newton. Si vous avez des informations à ce sujet, je serais très intéressé par vos avis.

Les oculaires Cmax optimisés pour l'observation en H α , comme la Barlow du même type, n'ont pas convaincu la communauté astronomique amateur. Un bon oculaire Plossl remplit très bien sa fonction.

Mon choix de filtre bloquant

C'est la focale de la lunette ou du télescope récepteur qui détermine le choix du type de BF. Ainsi, un BF 5 est optimisé pour des focales jusqu'à 400 mm, un BF 10 pour des focales de 500 à 900 mm, un BF 15 pour des focales de 1000 à 1400 mm et un BF 30 pour des focales supérieures à 1500 mm. Cependant, une petite nuance est à apporter aux focales limites (400, 900, 1400). Il est possible en effet d'utiliser le BF de la catégorie supérieure pour gagner un peu de champ visuel et limiter le vignettage. Toutefois, dans ma configuration 100/1000, le BF 30 n'apporte rien de plus par rapport au BF 15 et quand on connaît les prix de ces BF ... il convient d'être très prudent quant au choix de ce BF dans les focales limites.

Pour les BF donc, j'ai bien précisé le terme "optimisé". Avec le Solarmax 60 et la Sky Watcher, le choix du BF allait naturellement s'orienter vers un diamètre de 10 mm. Avec ma lunette Zeiss AS 100 / 1000, j'ai pu tester rapidement un BF 10 et je n'ai pas vu de différence flagrante pour l'image, peut-être seulement au niveau champ. Cependant, cette expérience doit être renouvelée, des passages nuageux persistants n'ayant pas permis de travailler dans des conditions optimales d'observation, sans compter la forte turbulence.

Les précautions au montage.. et au démontage

Nous avons reçu notre filtre, montons le donc avec quelques précautions.

Une règle de prudence élémentaire : **le Solarmax se monte une fois que l'instrument optique est à son emplacement d'observation.** En clair, on ne se

balade pas avec sa lunette ou son télescope équipé du Solarmax ! Le moindre choc serait fatal à ces instruments de haute technologie.

La mallette transportant le Solarmax possède des faiblesses au niveau des fermetures en plastique. Il est donc fortement conseillé de la porter à plat et non à la main (fig. 5). Une fois, la mallette s'est ouverte alors que je la transportais à la main. J'ai eu de la chance : le Solarmax et le BF sont restés dans leur emplacement.

Une fois ma lunette installée, l'adaptation est montée au niveau de l'objectif, on visse ensuite le Tune Max et enfin le Solarmax. Ceci fait, on installe le BF comme un renvoi coudé classique. Pour des raisons de sécurité, on commence toujours par installer le Solarmax. Le BF n'aime pas beaucoup le rayonnement solaire en direct sans Solarmax devant l'objectif. C'est d'autant plus vrai au démontage.

Pour cela, on bouge le tube pour ne plus se retrouver face au Soleil puis on démonte le BF avant le Solarmax. Il m'est arrivé d'oublier de bouger le tube avant d'enlever le Solarmax puis le BF. Voilà comment j'ai failli perdre un oeil ... avec de grosses sueurs pour savoir si mon BF était toujours opérationnel.

La figure 6 montre l'ensemble de l'équi-

Fig. 5 – La mallette de transport



3 – Précisons que, à l'exception du PST, les prix sont de l'ordre de 1500 euros à plus de 7600 euros.

pement : à l'entrée de l'instrument on a le Solarmax, le Tune Max, la pièce d'adaptation, l'objectif de l'instrument et à la sortie, le renvoi coudé BF puis l'oculaire ou la webcam ou encore l'appareil photo numérique (APN).

Mais revenons à notre installation et à notre observation. Tout est installé. Il ne reste plus qu'à regarder et là, stupéur, rien de visible sur le disque solaire et pas de protubérances ! Cette situation excessivement rare peut arriver car il reste un dernier point à régler : la molette du Tune Max. Celle-ci permet d'incliner le filtre étalon Solarmax pour obtenir l'incidence idéale des rayons du Soleil permettant ainsi un ajustement du centrage de la bande

passante. Ainsi, avec ce réglage, les détails du globe apparaissent, les filaments sont visibles et les protubérances aussi. Les détails sont bien mis en valeur aussi par ce procédé. Seul ce réglage peut paraître fastidieux car il occasionne beaucoup d'allers et retours entre la molette placée à l'objectif et les observations à l'oculaire. Aussi, si un bricoleur lit ces lignes et met un système au point pour bouger cette molette tout en observant, il aura ma reconnaissance éternelle ! À deux personnes, l'exercice devient plus facile ; l'un observe et l'autre bouge la molette.

Fig. 6 – Ma config. H α



L'observation visuelle comparée avec différents instruments

En observation visuelle, les filtres Coronado remplissent toutes leurs promesses avec des images fines, d'un très bon contraste ; de nombreux détails sont visibles à la surface du Soleil comme au niveau des

protubérances qui sont de toute beauté. Avec les modèles 60, 70 et 90 mm, le liseré de la chromosphère est vraiment superbe.

J'ai eu la chance de pouvoir observer dans pratiquement toute la gamme grâce à des observations communes avec des amis. Je vous fais part ci-dessous de mes réflexions qui restent personnelles.

Le *Personal Solar Telescope* (PST) (fig. 7) de bande passante 1 Å en visuel, m'a agréablement surpris une fois le réglage de la molette équivalente au Tune Max réglée. Le disque est détaillé, les protubérances sont là mais le BF 5, aussi bien en visuel qu'en imagerie, a l'inconvénient de trop, diaphragmer l'image finale. En imagerie, on peut arriver à des choses quand même étonnantes malgré l'impossibilité de faire des images au foyer ; on est obligé de passer par la projection oculaire avec le problème de raccords que cela peut poser.

Le PST est, quand même, pour moi un instrument plus destiné au visuel. Il permet de se lancer dans l'observation en H α pour un coût réduit (enfin... tout est relatif à 735 euros avec sa mallette de transport) et il est facile à transporter (voyage à l'étranger pour une éclipse de Soleil, par exemple).

Le Solarmax 40 mm, comme le Maxscope du même diamètre, remplit les mêmes fonctions en visuel que le PST, mais l'imagerie devient plus facile en utilisant au moins un BF10. Le BF 5 pour les raisons évoquées sera à éviter avec un 40 mm pour l'imagerie. Dans tous les cas, la mise au point au foyer devient possible. Avec les diamètres de 60 mm et 70 mm, on commence bien sûr à avoir beaucoup plus de résolution, de finesse et de détails dans les phénomènes solaires. Entre le 60 mm et le 90 mm, les diffé-

Le Personal Solar Telescope (PST)

Depuis peu, l'imagerie H α , jusqu'alors réservée à une minorité d'observateurs, devient accessible au plus grand nombre avec la mise sur le marché par la firme américaine Coronado® du Personal Solar Telescope® mieux connu sous le nom de PST.

Pour la première fois le H α devient accessible au plus grand nombre et pour quelques centaines d'euros un spectacle sans cesse renouvelé est à la portée de tout un chacun.

Accueilli dans un premier temps avec dérision par beaucoup d'amateurs, et particulièrement par les propriétaires des Solarmax® et autre Maxscope® commercialisés aussi par Coronado®, le PST, réputé très difficile d'accès à la webcam, acquiert ses lettres de noblesses avec la parution d'images d'une étonnante précision mises en ligne sur le site de Coronado® et sur le site SAF Interactive.

Le PST® est une lunette H α complète par-

ticulièrement bien conçue équipée d'une optique de 40 mm de diamètre ouverte à F/D = 10 autorisant l'obtention d'une image complète du disque solaire en utilisant le plus petit filtre de sortie distribué par Coronado® : le BF5. Ce rapport d'ouverture de 10 autorise dans la longueur d'onde utilisée une grande tolérance de mise au point et de collimation ; avantage notable par rapport au Solarmax 60 BF5® par exemple.

Le PST est un instrument idéal pour l'observation visuelle des protubérances mais les détails de la surface solaire manquent quelque peu de contraste, surtout quand le Soleil est bas sur l'horizon.

Le PST n'est pas l'égal du Solarmax 40® facturé trois fois plus cher par le fabricant : sa bande passante est de l'ordre de 1Å contre 0,6Å pour le second. Cependant, il est possible de procéder à

© Philippe Morel, SAF



Le 23 décembre 2004 à 12h32min UT, composition de 150 images, poses de 1/250^e de sec, turbulence : 1, PST + Solarmax 40.

Fig. 8 – Le “stackage”

rences sont surtout visibles au niveau des protubérances avec un contraste et une finesse sans appel au profit du 90 mm. Avec le 90 mm, une protubérance grossie 170 fois sans turbulence est un régal inégalé. Les zones actives et les filaments présentent des détails d'une très grande finesse. Pour le disque, les différences sont moins flagrantes entre le 60 mm et le 90 mm..

Toutefois, au cours de mon année et demie d'observation intensive en H α avec du matériel Coronado, j'ai pu constater que se manifeste la grande qualité de ces filtres ! C'est aussi vrai pour les protubérances que pour les éléments du disque ; mes photos de protubérances, de filaments ne restituent pas les visions que j'ai eues en direct. Le transit de Vénus à l'oculaire dans ma configuration restera une de mes plus belles visions astronomiques.

Avec les filtres Coronado il est possible d'effectuer un *stackage* (empilement) (fig.8). Cela consiste, à partir d'un dispositif standard, à visser un autre filtre Solarmax sur un filtre existant, réduisant ainsi la bande passante de 0,7 Å à 0,5 Å. Cet arrangement est évidemment onéreux. Inutile de dire que l'image en visuel est sans appel. En imagerie, les avis divergent. Certains disent observer un gain, d'autres non. Toutefois le *stackage* demande un retour chez la société Coronado dans le cas du 90 mm. Pour les autres diamètres, le deuxième Solarmax doit être choisi avec soin et devra faire

l'objet de l'attention de votre revendeur. Cependant, la société Coronado préfère un retour dans tous les cas de figure.

La question s'est ainsi posée pour moi : acheter un deuxième 60 mm ou un premier 90 mm ? Les avis, ici, ont tous convergé. Un 90 mm est supérieur à deux 60 mm et je pense que cette règle peut valoir pour les autres diamètres ; ainsi un 60 mm est préférable à deux 40 mm.

Conseils pour l'imagerie

En imagerie, je souhaitais me limiter au niveau amateur avec du matériel standard (webcam capteur couleur ou noir et blanc, appareil photo numérique (APN). J'ai utilisé, pour commencer, une Toucam Pro I avec un capteur couleur, modifiée ensuite avec un capteur Noir et Blanc. Mes premiers films webcam ont été faits en couleur et je me suis vite rendu compte que l'image était trop saturée quels que soient les réglages et aussi surtout que les détails étaient pauvres. J'ai donc ensuite coché la petite croix dans les propriétés de la webcam (premier onglet) à savoir "noir et blanc". C'était déjà beaucoup mieux. Pour le reste des paramètres webcam, avec l'aide de mon collègue Johann Tirilly, nous avons réussi le jour du passage de Mercure à trouver une bonne configuration. Passons en revue les différents paramètres. Commençons par le **gain** qui doit être nul ou très faible (de l'ordre de 10 %). En imagerie solaire, la turbulence liée à l'obser-



un double filtrage en plaçant un Solarmax 40@ à l'avant du PST@. Les protubérances sont alors moins spectaculaires qu'au PST@ seul mais les détails de la surface apparaissent avec un contraste sans comparaison.

Il ne s'agit certes pas d'un instrument conçu au départ pour faire des images mais en quelques mois le PST a fait preuve de ses capacités en imagerie, particulièrement au moyen d'une webcam. Le foyer du PST@ est inaccessible aux APN (appareils photos numériques) mais peut être à la portée des webcams.

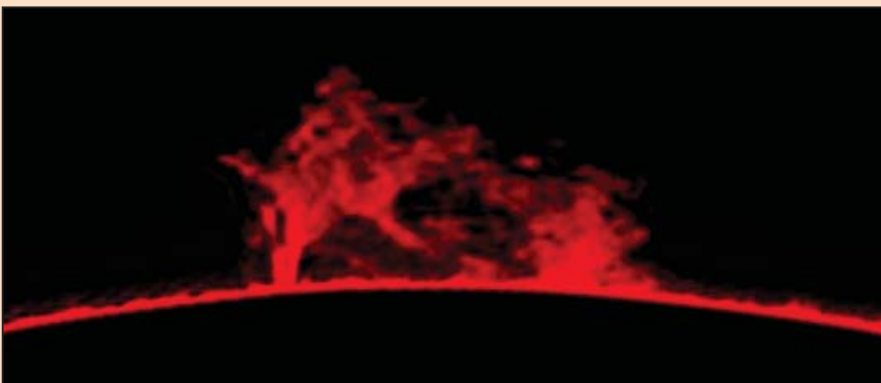
Cela ne présente pas beaucoup d'intérêt car, même au foyer, il est impossible d'obtenir une image complète du disque solaire mais une chose est sûre : l'image obtenue sera très largement sous échantillonnée. À l'inverse, la projection oculaire s'avère très performante en offrant la possibilité à l'association PST@+webcam d'accéder à la haute résolution pour un diamètre de 40 mm. Que l'on vise les protubérances ou la surface les images obtenues sont bien meilleures avec la combinaison PST@ + Solarmax 40@.

- Comment réaliser des images au PST sur simple pied photo ?
- Comment utiliser la projection oculaire et avec quel raccord photographique ?
- Comment déterminer la focale résultante à partir d'une image ?
- Comment orienter les images ?

Philippe Morel

Réponses dans la prochaine parution d'*Observations & Travaux*, et à l'adresse : www.astrosurf.com/saf/articles/PST/W/PST/Imagerie PST.htm

Le 15 décembre 2004 à 11h00min UT, compositage de 200 images, poses de 1/500^e de sec, turbulence : 1-2, PST + Solarmax 40. Lieu de prise de vue : Agadir, Maroc.



© Philippe Morel, SAF



© Philippe Morel, SAF

PST + webcam sur pied photo : une solution pour apprécier toutes les éclairsies.

Fig. 9 – le 28/10/03 à 11H22 UT à Noisy le Grand (93). WebCam : Creative Control. Lunette : 70/900 Skywatcher T 23 sur monture EQ1. Barlow : X2 Celestron. Monture : Equatoriale Zeiss. Barlow : X2 Celestron. Filtre Coronado Solarmax 60 BF15. Vitesse d'obturation : 1/500 pour le globe. 1/50 pour la protubérance. Nombre d'images : 10 images par seconde pendant 30 s.

Fig. 10 – Le 14/7/2004 à 8:17:32 UT pour le premier film , 8h22 UT pour le dernier depuis Noisy le Grand (93). WebCam : ToUCam Pro capteur N&B 1/4". Lunette : Zeiss AS 100/1000 Monture : Equatoriale Zeiss. Barlow : X2 Celestron. Filtre Coronado Solarmax 90 BF15. Vitesse d'obturation : 1/500. Nombre d'images : 10. Temps de pose : 60 s.

Fig. 11 – Le 06/08/2004 à 16:19 UT /16H21 UT à Françin (73). WebCam : ToUCam Pro capteur N&B 1/4". Lunette : Zeiss AS 100/1000 Monture : Equatoriale Zeiss. Barlow : X3 Télévue. Filtre Coronado Solarmax 90 BF15. Vitesse d'obturation : 1/33. Nombre d'images : 10. Temps de pose : 49 s / 50 s.

vation du Soleil est plus forte que dans le cas d'observations planétaires classiques. J'ai donc tendance à être assez limitatif dans le nombre d'images retenues pour le compositage, ne gardant que les images brutes de bonne qualité. Or, plus on ajoute des images, moins le bruit au final apparaît. Donc, ici, un gain faible ou nul va nous permettre d'obtenir des images brutes les moins bruitées possibles, permettant ainsi un compositage à un faible nombre d'images (figures 9, 10, 11).

Ensuite **le gamma** doit être au minimum pour le disque et soit au minimum OU au maximum (merci à Didier Favre pour la suggestion) pour les protubérances. Pour le disque, on voit ainsi des images beaucoup plus contrastées.

La **luminosité** sera mise au maximum, mais elle pourra être retouchée ensuite. Puis on va s'occuper de la **vitesse d'obturation** en n'oubliant pas que, plus elle est rapide, plus la turbulence sera figée... donc à image résultante suivant différents réglages, on a intérêt à choisir celle qui correspond à la vitesse d'obturation la plus rapide (1/1000 par exemple par rapport à 1/500). On peut choisir le mode " extérieur " pour la balance des blancs (images suivantes). L'une des meilleures solutions au niveau de la webcam est de changer son capteur couleur en capteur noir et blanc, le gain de résolution et de sensibilité étant étonnant. Il existe des capteurs 1/4, 1/3, 1/2 pouce ; le remplacement du capteur 1/4 de pouce étant le plus facile. Toutefois, il faut posséder quand même des connaissances en électronique et en câblage fin. Pour ma part, j'ai eu de la chance d'avoir un ami qui m'a fait uniquement le changement de capteur. La longue pose n'est pas utile pour le solaire.

Le capteur noir et blanc peut être aussi en **mode RAW**. À mon avis, cette modification uniquement logicielle, à la portée de tous, est incontournable quand on a un capteur noir et blanc. Tous les renseignements utiles sont sur le site d'Etienne Bonduelle⁴.

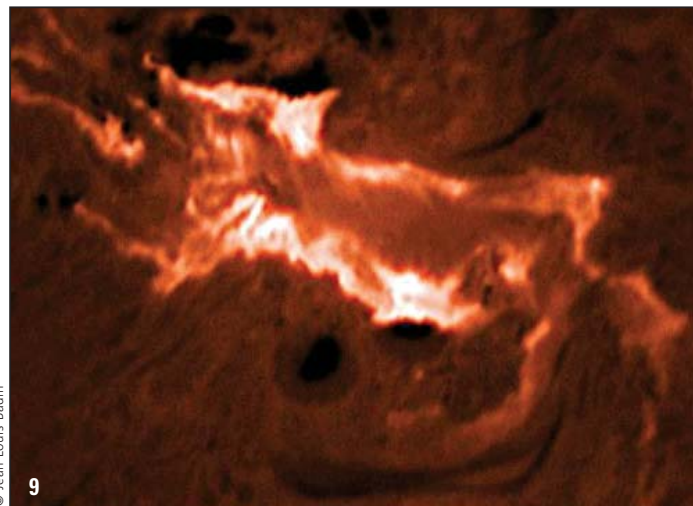
Pour conclure, malgré des prix très élevés qui reste l'obstacle majeur, Coronado a réussi le tour de force de développer l'observation en Ha pour les passionnés du Soleil. L'utilisation est simple et la durée de vie illimitée. Sa grande performance, il faut le répéter, réside dans l'observation visuelle ... n'hésitez pas à abandonner la webcam, la CCD ou l'APN pour observer à l'oculaire ! ■

Remerciements

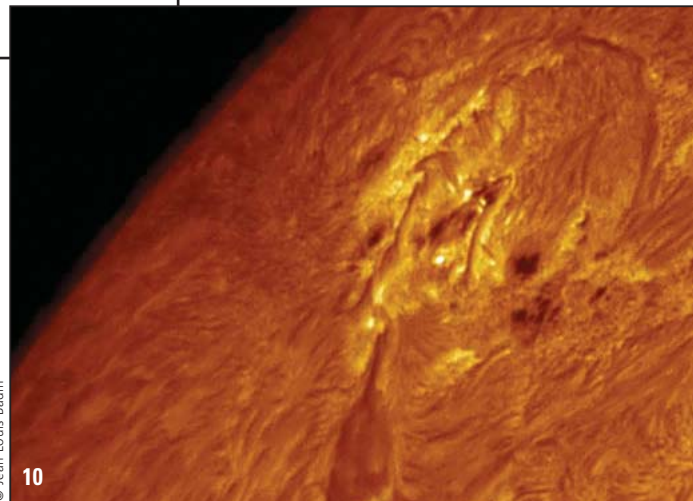
À tous ceux qui m'ont aidé, m'aident, m'aideront et, plus particulièrement, à Guy Buhry, Johann Tirilly, Etienne Bonduelle.

À mon épouse qui partage ma passion pour l'aide inestimable que ce soit en technique (bricolage astronomiques, collimation, mise au point) ou en imagerie (travaux en commun sur Photoshop). Mes images sont aussi les siennes.

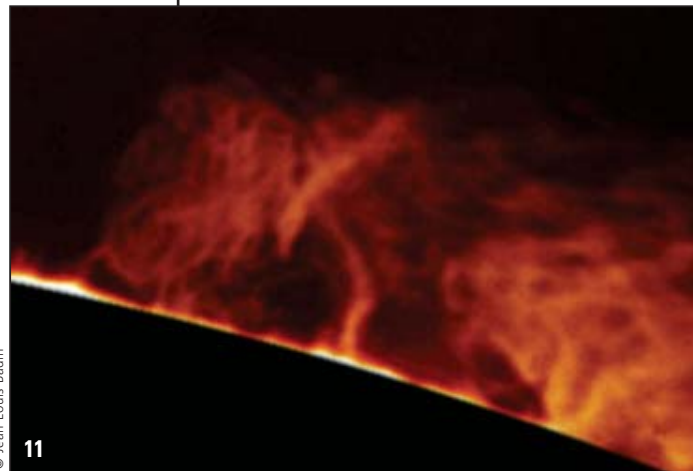
³ – Etienne Bonduelle : <http://www.astrosurf.com/astrobond>. Voir aussi l'article de Etienne Bonduelle, *Capteur noir et blanc et mode RAW sur webcam* dans *l'Astronomie* de nov-décembre 2004, pp. 654 - 657.



© Jean-Louis Badin
9



© Jean-Louis Badin
10



© Jean-Louis Badin
11

Sites utiles à consulter

<http://www.cloudynights.com/lab/accessories/pst2>
<http://www.coronadofilters.com>
<http://fr.groups.yahoo.com/group/halpha>
<http://fr.groups.yahoo.com/group/astrosoleil>
<http://www.astrosurf.com/gfoes>
http://www.astrosnap.com/index_fr.html
<http://astrosurf.com/buil>
<http://astrosurf.com/astropc>
<http://aberrator.astronomy.net/registax>
<http://www.astrosurf.com/astrodryat>
<http://www.astrosurf.com/astrobond> (Tout sur le RAW).

Sites Ha personnels

Philippe Rousselle : <http://www.astrosurf.com/spectroheli>
Sylvain Rondi : <http://astrosurf.com/rondi/coro>
Jean François Roudier : www.astrosurf.com/jiaifer
Patrick Müller : <http://www.astrosurf.com/patmulaastro/soleil.htm>
Sylvain Chapeland : <http://cern.ch/sylvain.chapeland/astro>
Sylvain Weiller : <http://astrosurf.com/sweiller>
Francky Dubois : <http://www.digilife.be/club/franky.dubois/>
Jean Louis Badin : <http://www.obs-sirene.com/index6666666.php>
Philippe Printant : <http://www.printant.com/sun>
Didier Favre : <http://www.astrosurf.com/alcyoastro/>