

Méthode et process pour animer l'activité solaire

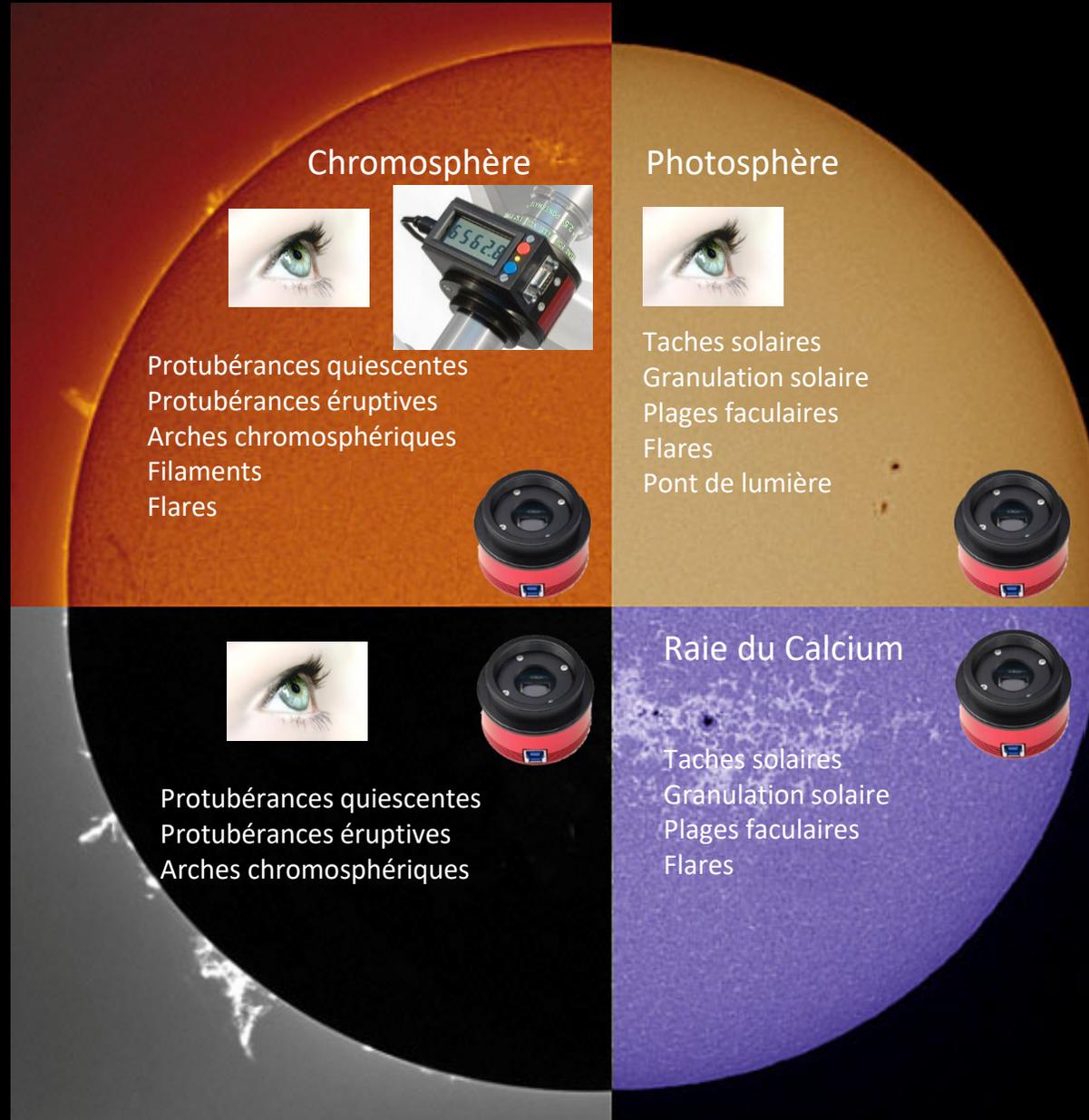
**LES RENCONTRES
DU CIEL ET DE L'ESPACE**

LES 9, 10
ET 11 NOV. 2024

à la Cité des sciences et
de l'industrie

Billetterie, programme et informations pratiques sur www.cfastronomie.fr/RCE

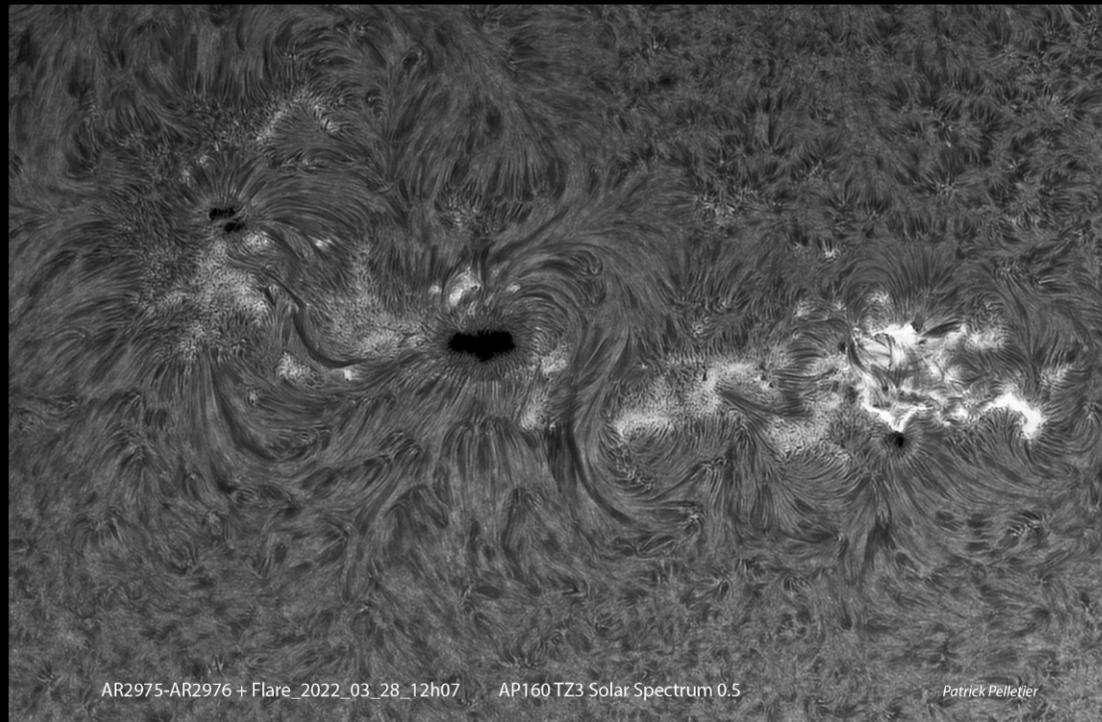
Les différentes couches du Soleil observables avec des filtres spéciaux



Ma motivation pour réaliser des animations solaires !

Flare

12h07 12h19

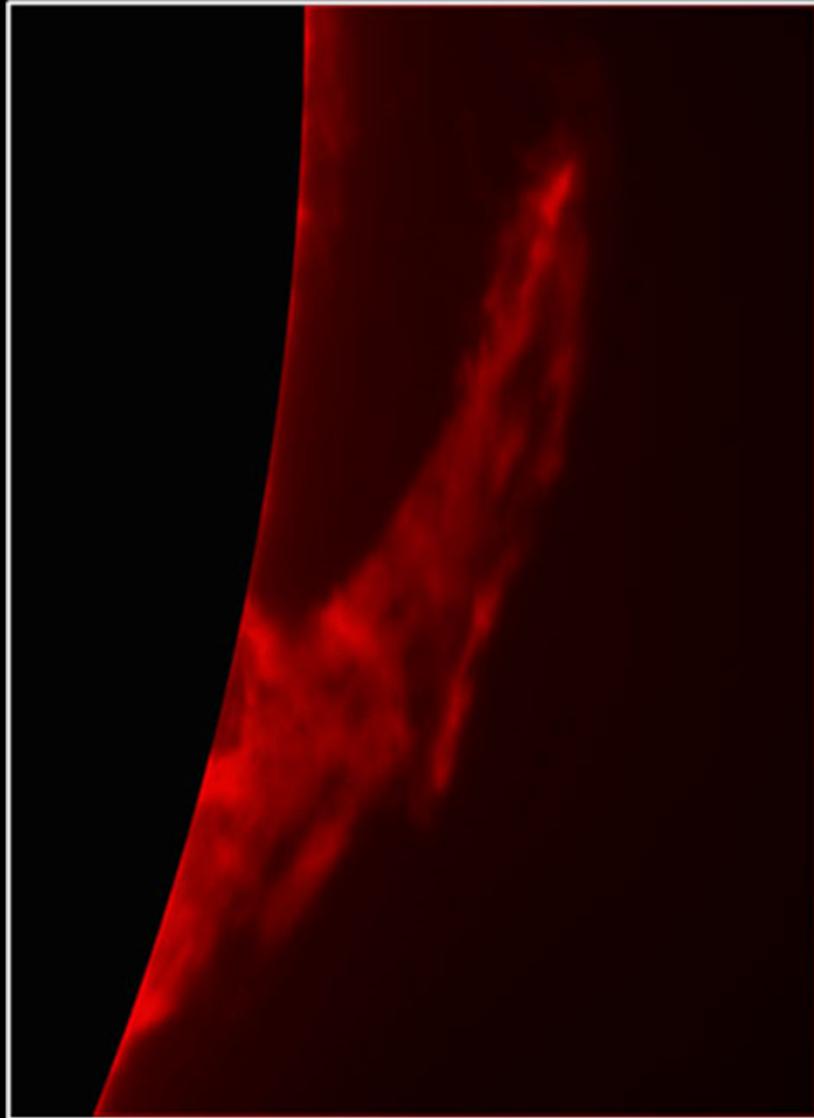


AP160 \varnothing 130 mm+ TZ3 + SolarSpectrum 0,5Å

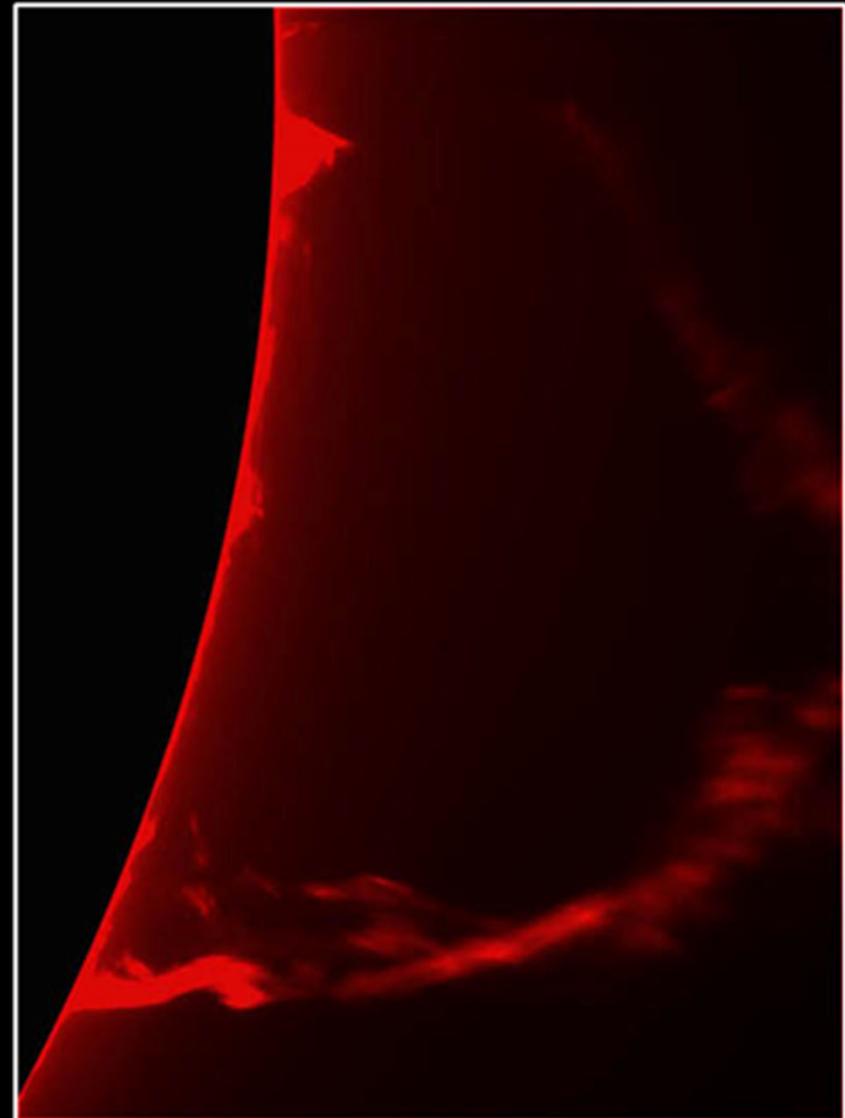
Ma motivation pour réaliser des animations solaires !

Evolution d'une éruption solaire en 40 minutes !

10 h 19 min



10 h 59 min



Comment créer une animation solaire ?

- **But recherché:**

Créer une vidéo de l'activité solaire en accéléré pour mettre évidence les mouvements et les aspects changeant sur des zones actives du Soleil.

- **Méthode:**

Réaliser des séquences vidéos avec un intervalle de temps à déterminer en fonction des zones actives

Durée des séquences vidéos en fonction de la dynamique des zones observée (granulation - tache solaire) ou protubérances quiescentes et protubérances éruptives

Compiler les images de chaque séquences vidéos en 1 seule image résultante

Analyse des images et modifier si besoin

Post-traitement sur chacune des ces images pour augmenter les détails, le contraste, etc...

Alignement de toutes les images issues de chacune des séquence vidéos

Recadrage, accentuation des détails, colorisation, effet coronographe,

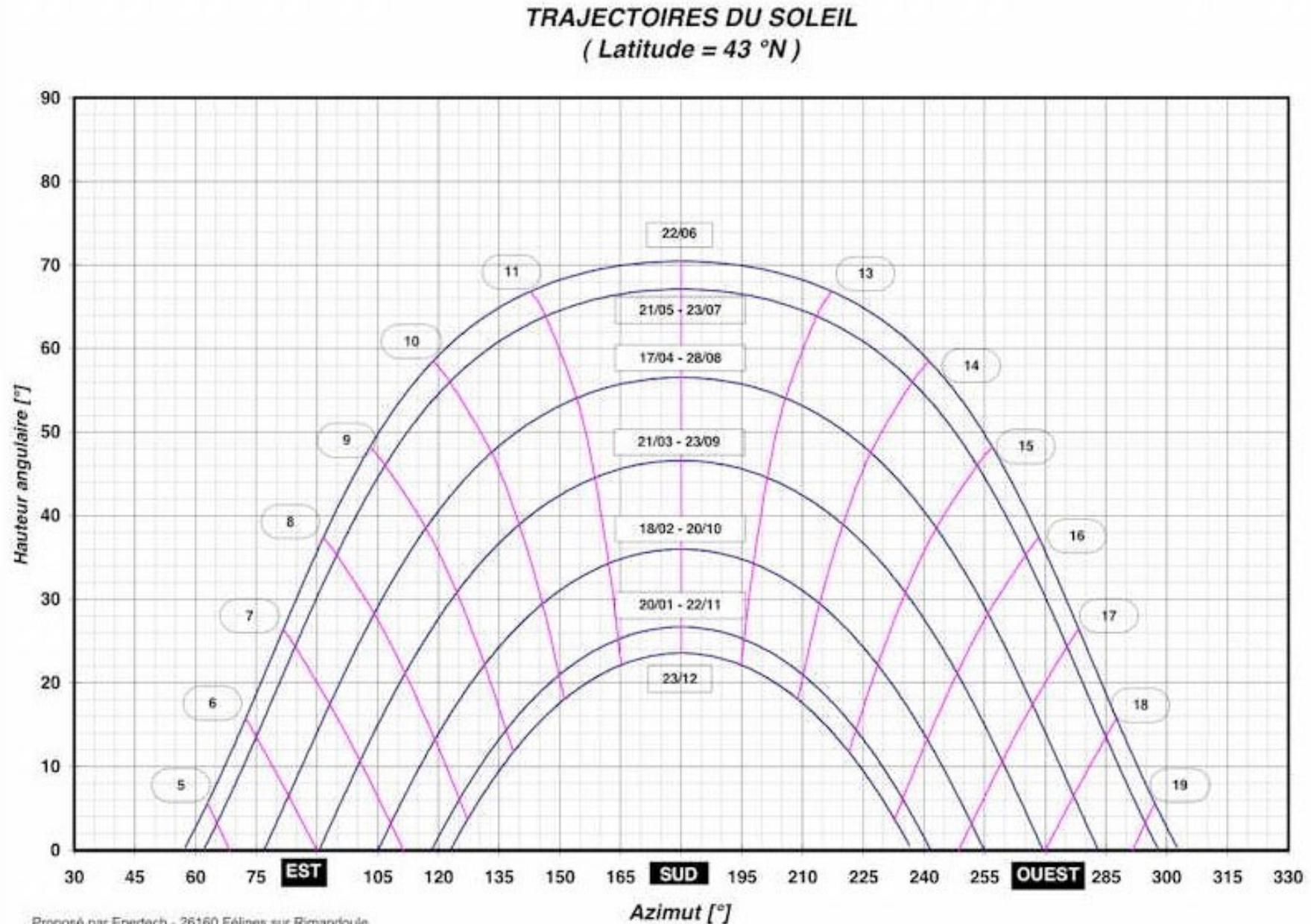
Créer une vidéo AVI, Gif ou mp4 avec toutes les images.

Les problèmes rencontrés

- Manque d'activité sur le Soleil
- Météo limitée au fil des minutes et des heures
- Passage brumeux, manque d'homogénéité sur les différentes séquences d'acquisition
- Rafales de vent
- Tilt sur l'assemblage au cours du temps d'acquisition, assemblage ferme, dilatations
- Heurter le setup, contact connectique ?
- Oublier de corriger la mise au point au cours des minutes ou des heures
- Ne pas corriger le temps d'exposition quand le soleil s'élève en altitude
- Mise en station approximative de la monture équatoriale
- Mauvais équilibrage, retournement lors du passage au méridien
- Erreur périodique de la monture non corrigée
- Vitesse solaire non programmée
- Autoguidage ou guidage manuel. Compenser la réfraction atmosphérique.
- Espace disque insuffisant, prévoir 250 à 300 Go de données!
- Mise en veille de l'ordi
-
- Echantillonnage ?

Plus grande cohérence dans les images l'été

Hauteur du Soleil au fil des mois



Photosphère: les filtres...

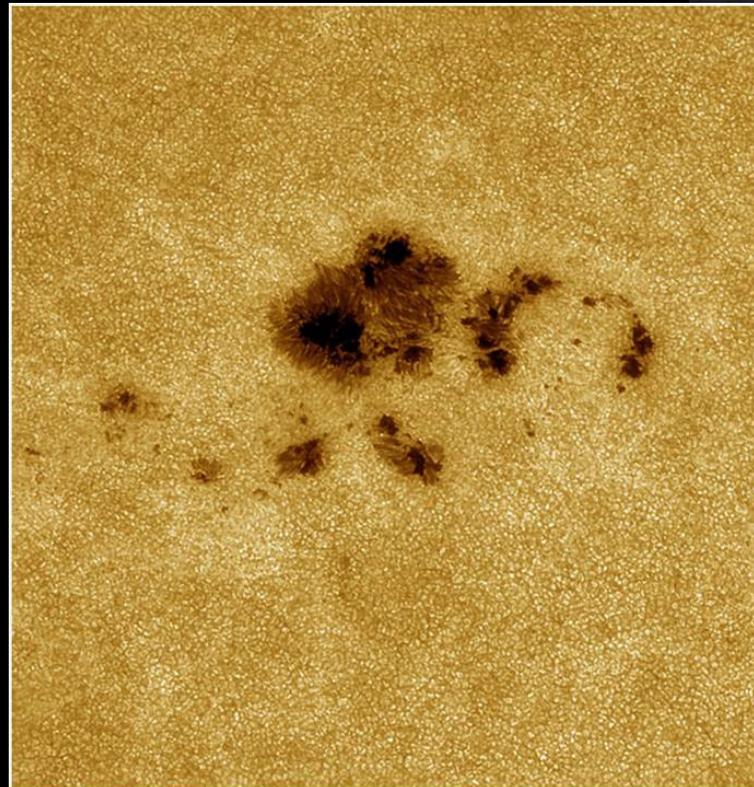


Format A4: Transmission 1/100 000ème D 5
Transmission 1/6300ème D 3.8

Format 1 x 0.50 m: Transmission 1/100 000ème D 5



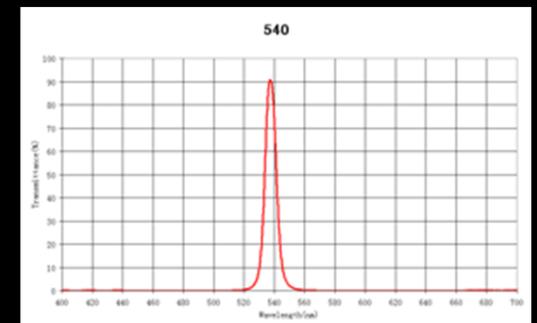
La feuille AstroSolar de chez Baader



Filtre Continuum



Télescope Celestron Baader Triband SCT
équipé d'un hélioscope d'Herschel



L'hélioscope d'Herschel pour lunette astronomique seulement



AP160 F1200 Hélioscope MarkII Baader



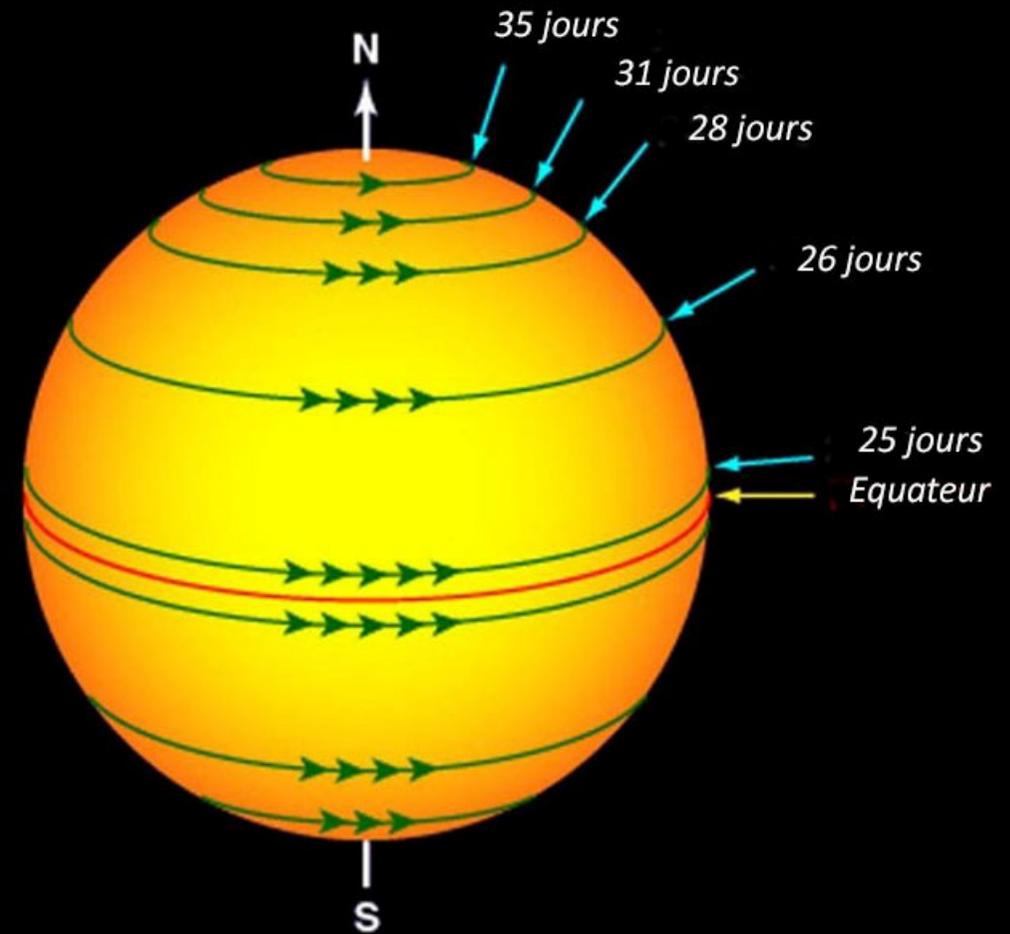
Mettre en évidence la rotation solaire au fil des jours

Réalisation de 1 ou 2 images par jour
Séquences sur 20 jours: 40 images
Vidéo à 10 images /sec: durée 4 secondes

Créer des images intermédiaires avec PS
fondu enchainé

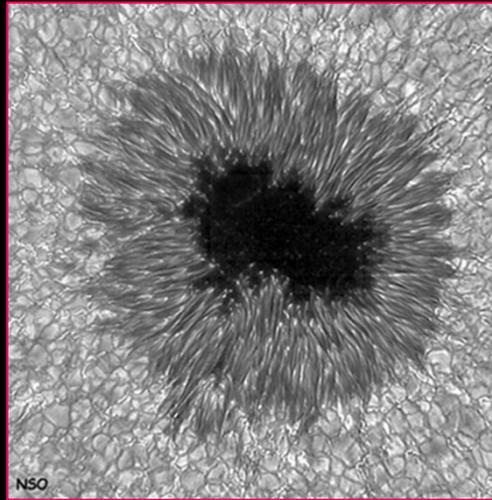
Chapitre 12 Astronomie solaire

Incertitude météo du lendemain !!!

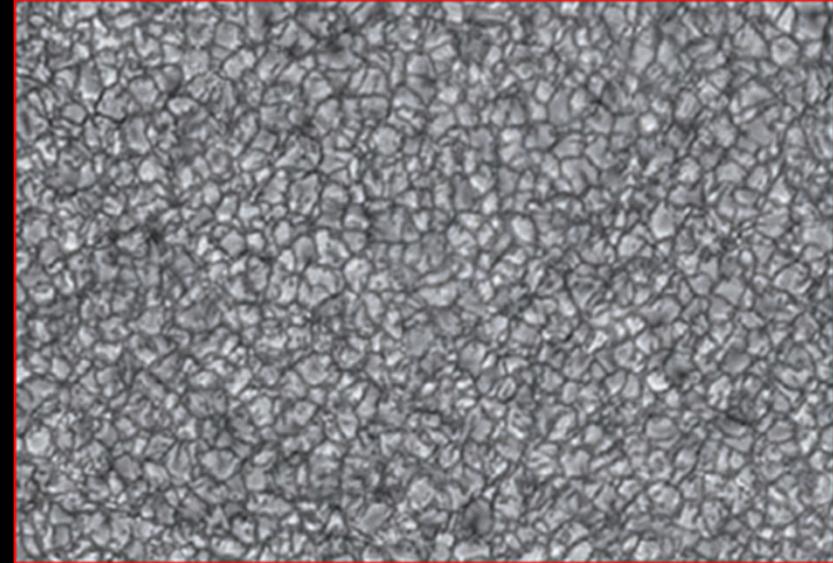


Photosphère solaire

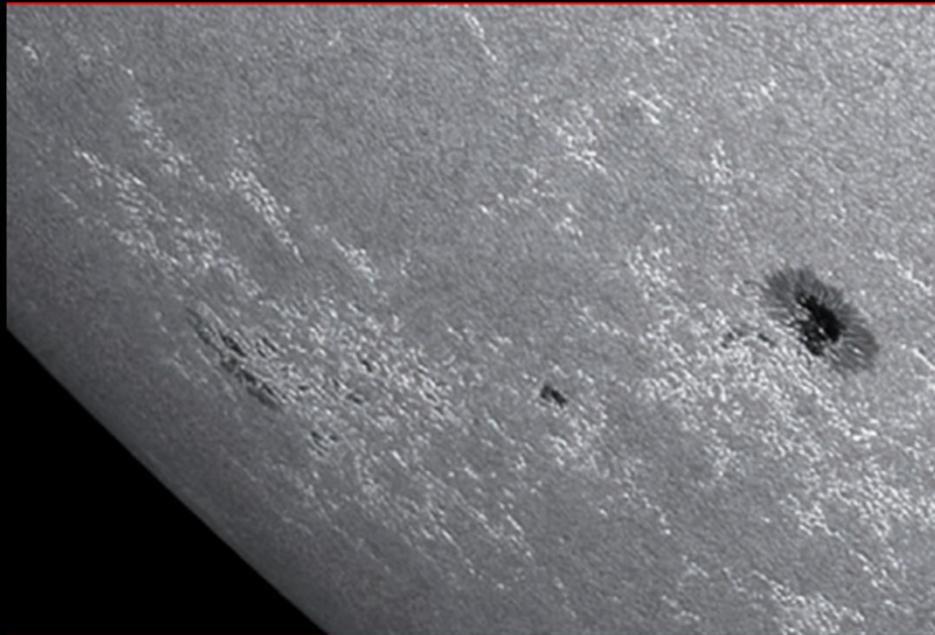
Taches solaires
Granulation solaire
Plages faculaires
Flare
Pont de lumière



Statique sur une heure



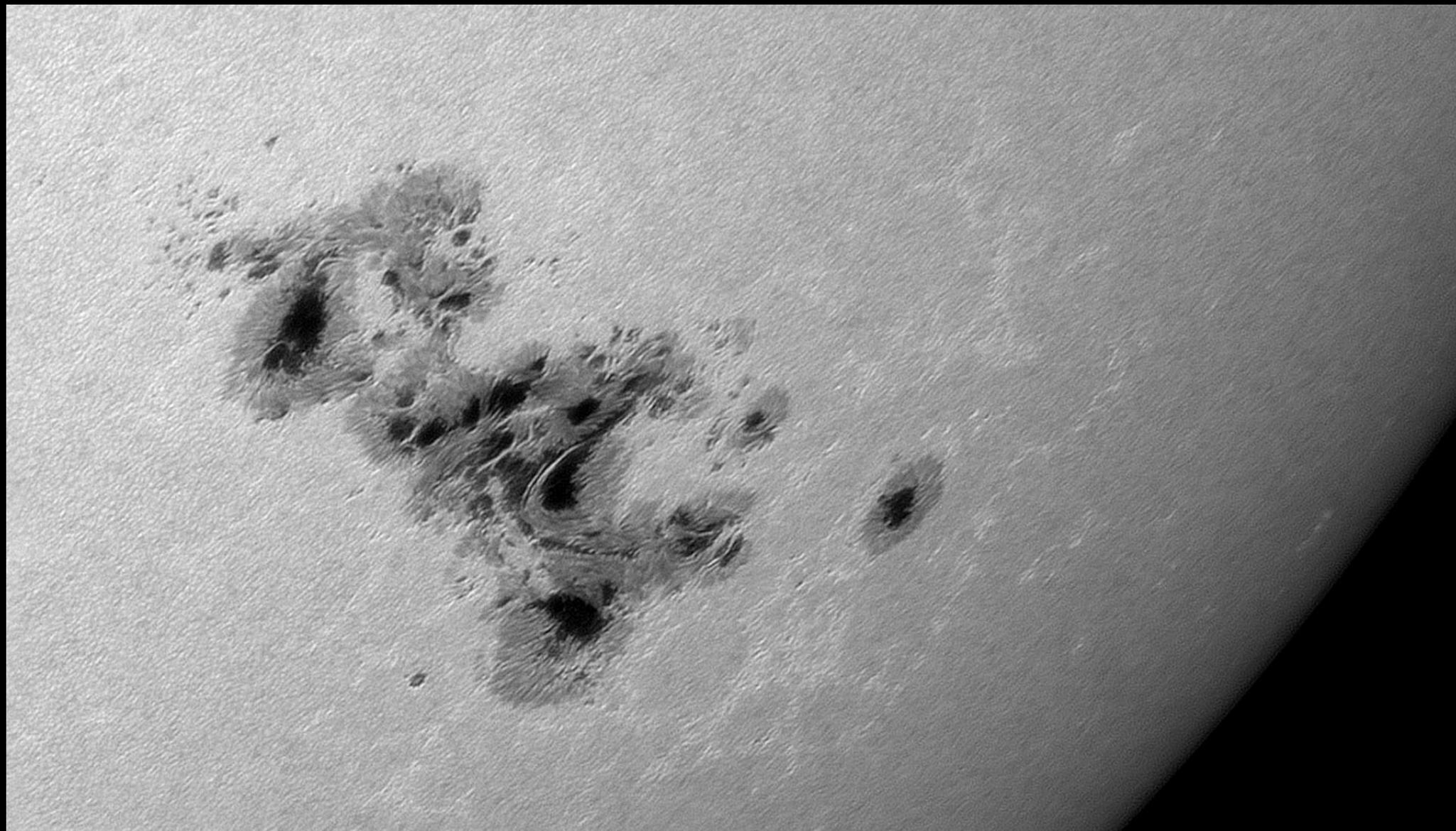
Dynamique sur quelques minutes voir secondes



Statique sur une heure



Photosphère: taches solaires peu évolutives au fil des minutes



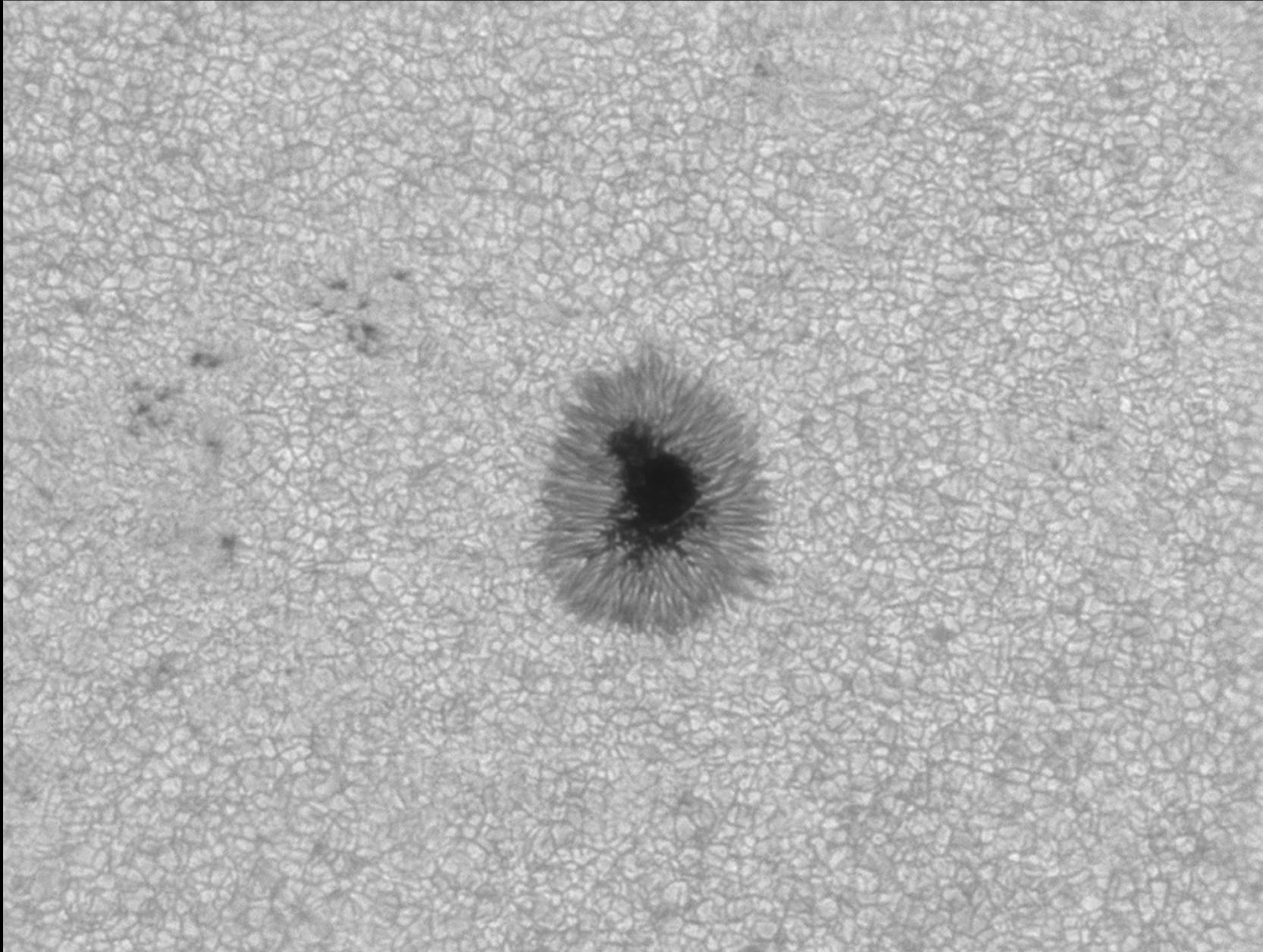
Photosphère: granulation solaire super dynamique

durée de vie des granules environ 60 secondes

Caméra ultra rapide Compromis taille, résolution du capteur et de la focale résultante pour résoudre les détails

Séquences vidéos sur une courte durée (30 à 60 secondes)

Turbulence très sensible



Animation photosphère Les outils...

Taches solaires ombres et pénombres

Plages faculaires

Tout type de caméras peuvent convenir mais:

Echantillonnage suivant son propre setup

Acquisition:

Durée 60 à 120 secondes

Intervalle de temps 2 à 6 heures

Réalisation d'une séquence « flat »

Principale difficulté pour ce reportage « quasi statique » : attendre que le super anticyclone s'installe !

Flare

Granulation solaire

Caméras avec une cadence très rapide USB3 Ser

Disque SSD s'avère un plus

Durée des acquisitions 20 à 60 secondes

Intervalle entre 2 acquisitions 30 à 60 secondes

Séance de 3 heures: 30 sec/30sec 60 séquences/H x 3 =180 séquences = 180 images gif 10im/sec 18 secondes
(reportage dynamique)



Image

15 bits Bin 2x Max (1936x1216)
Taille 1024 x 768

Contrôle

Gain 0
Exp. (ms) 2.970
Gamma 76
Plus 1.00 - 100 ms

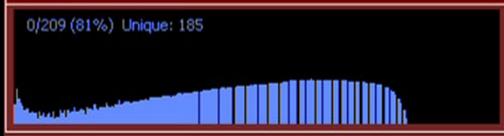
Capture

2021-05-26-1105_6-PP-L-Sun
Sun
Pas de limites SER
[Play] [Pause] [Stop]

Statut

Temps / Mo / Im/s 55s / 6802MB 200.00
Capturé / Sauvé 9070 9070
Mémoire 279 Mo Disque 154 Go

Histogramme



Options

Paramètres

[Icons for various settings]

Prétraitement

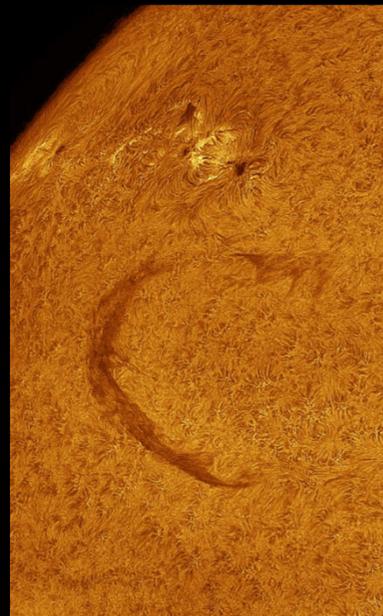
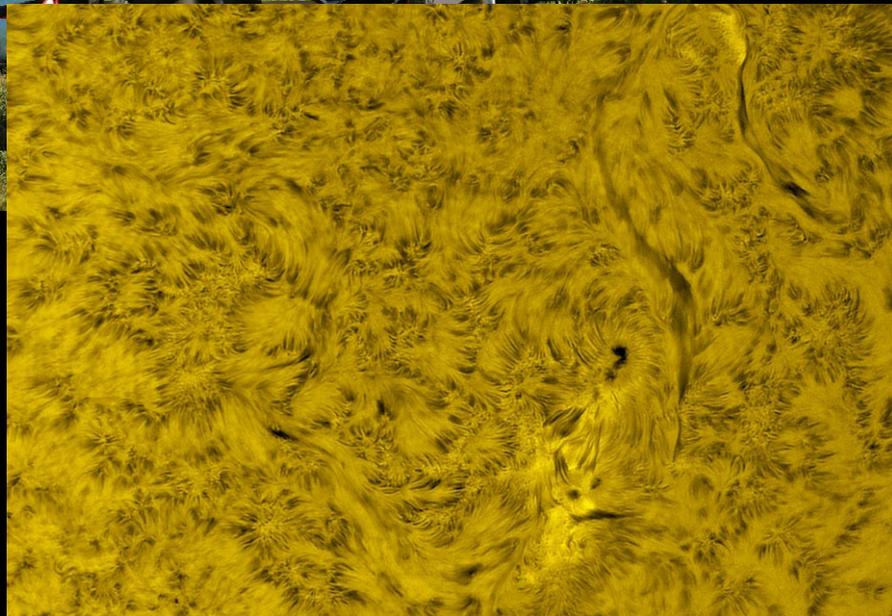
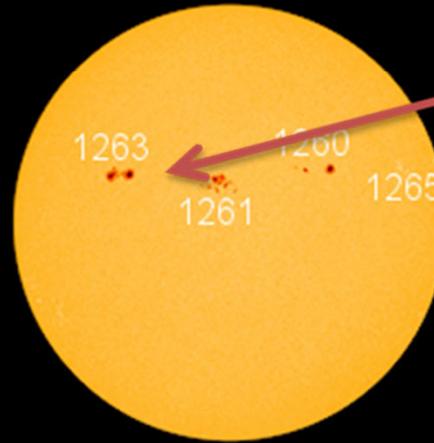
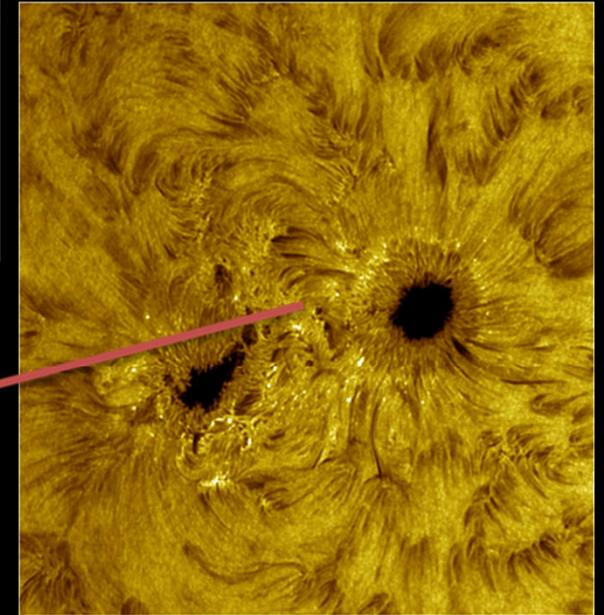
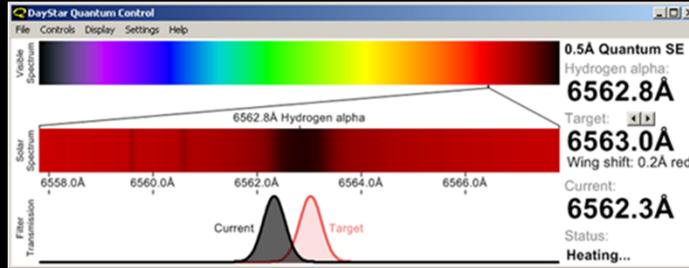
Aucun

Vertical toolbar with icons for various functions: checkmark, histogram, crop, zoom, pan, etc. Includes a vertical stack of numbered buttons (1-4) and a red button with '999'.

Image du flat



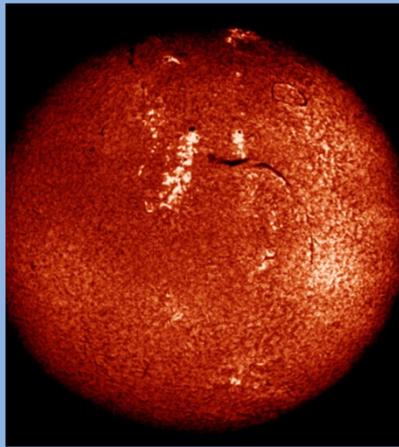
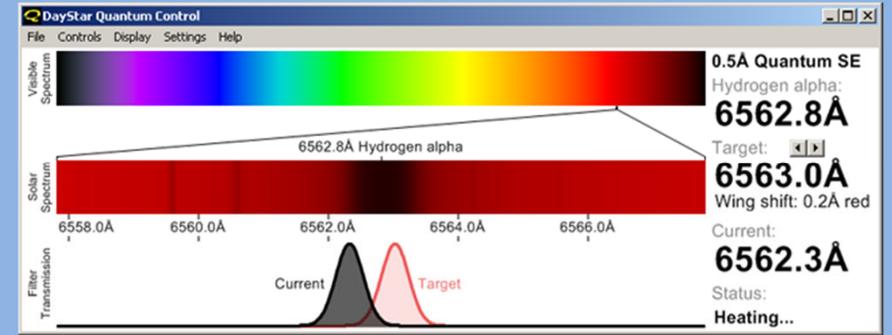
Animation chromosphère solaire



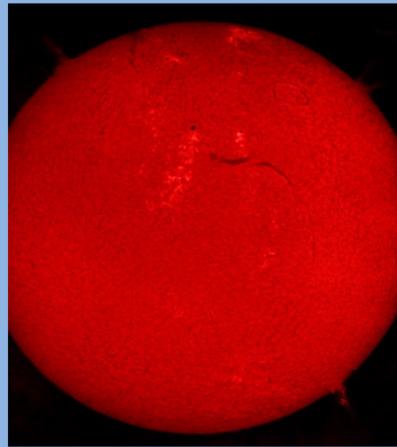
Aspect de la chromosphère solaire en fonction de la largeur de la bande passante Hydrogène H alpha



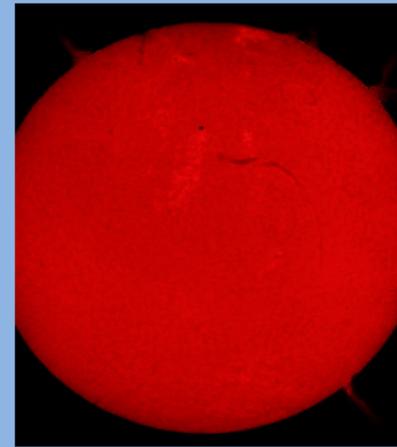
Largeur bande passante 0.3 à 0.65Å



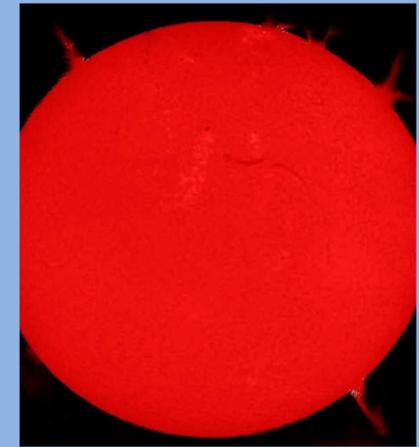
Largeur 0.4 Å



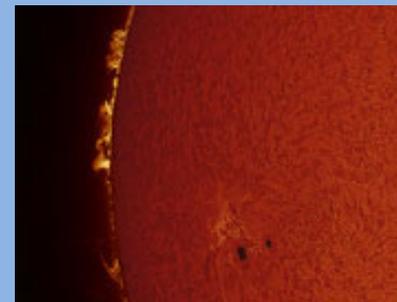
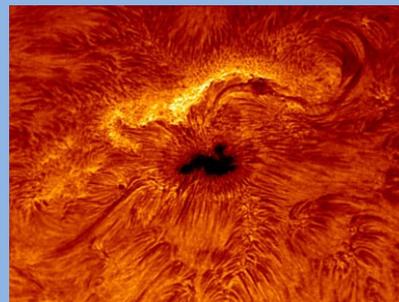
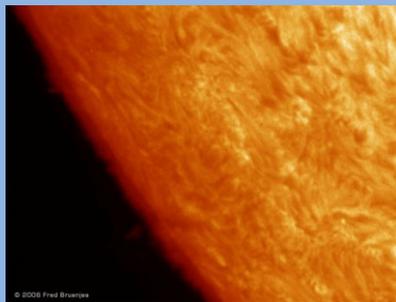
Largeur 0.5 Å



Largeur 0.6 Å

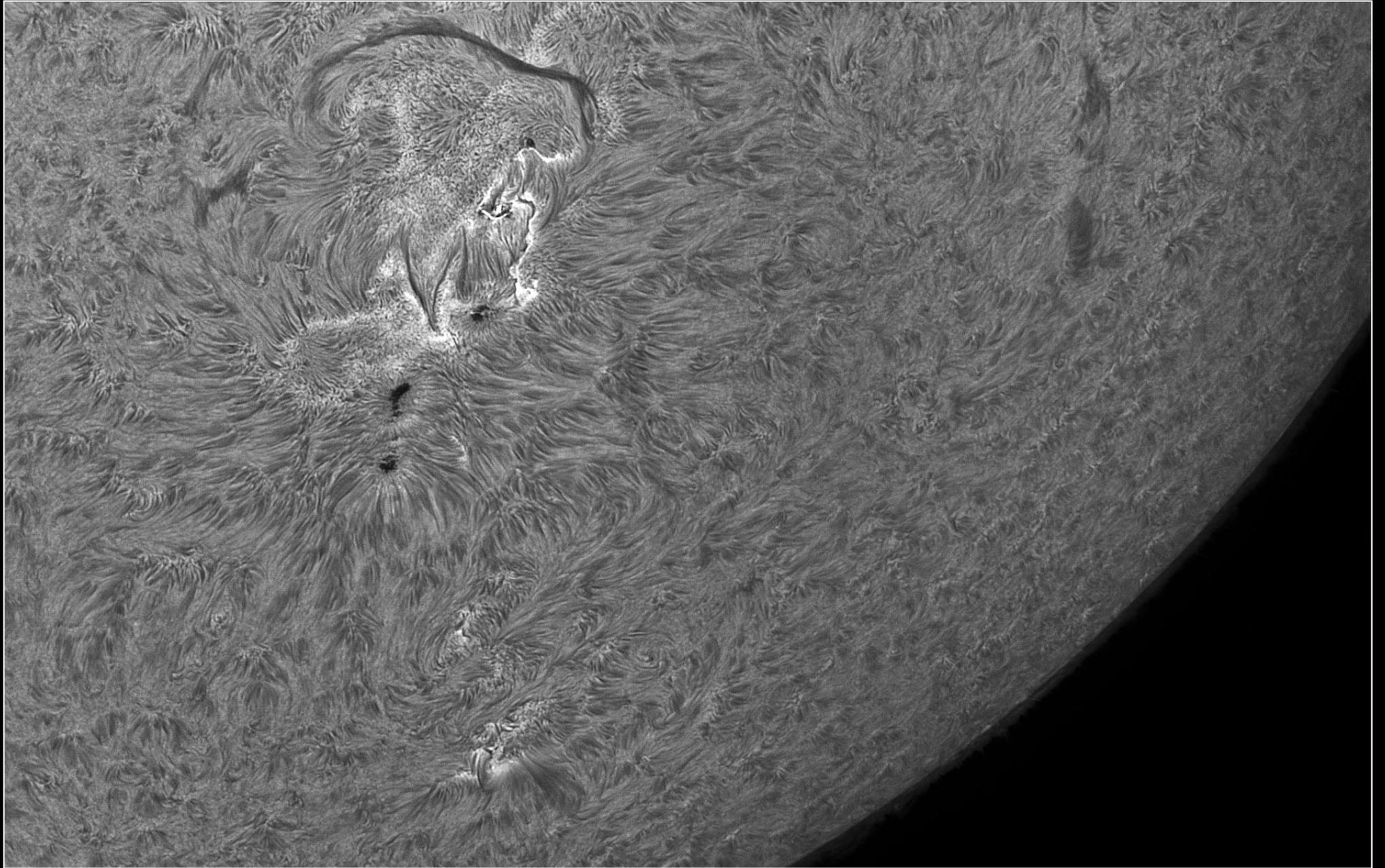


Largeur 0.7 Å



Bande passante étroite: plus de détails sur le disque solaire, moins de visibilité pour les protubérances.

Filaments



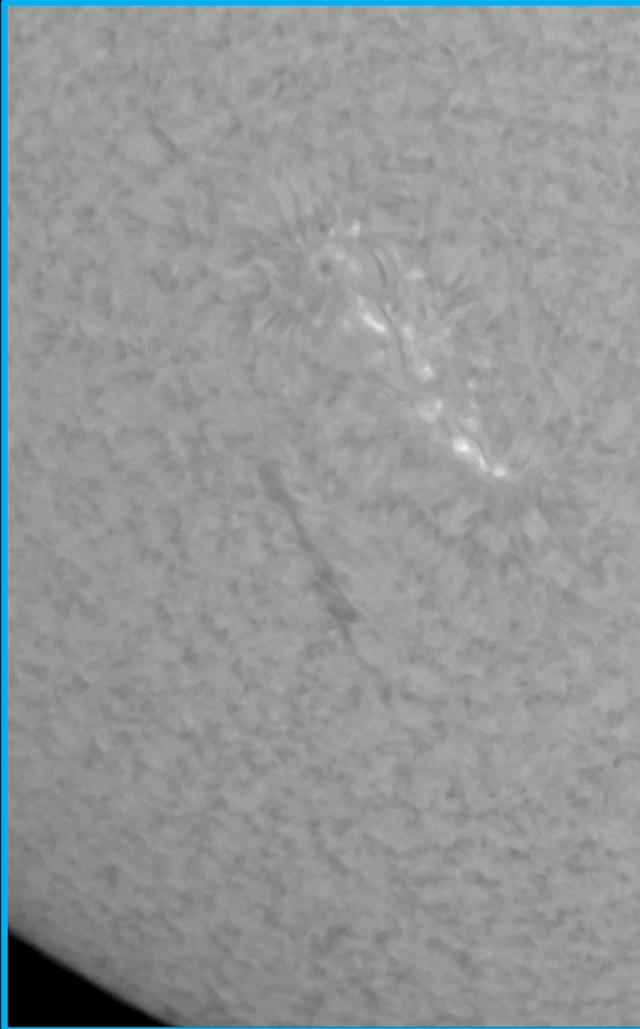
AP160 \varnothing 130 mm+ TZ3 + SolarSpectrum 0,5Å

Echantillonnage

Résolution des images

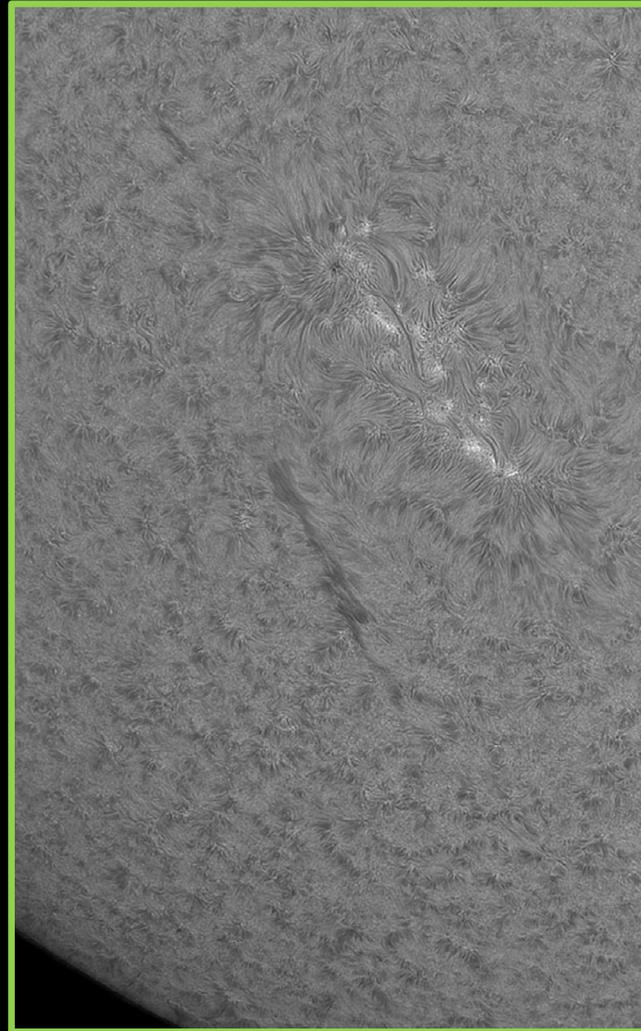
E= échantillonnage
PS= Pouvoir séparateur de l'instrument

Image sous échantillonnée
E= 2x la valeur du pouvoir séparateur



Perte de résolution
Petits détails non résolus
Manque de contraste
S/B important

Image échantillonnée normale
E= Pouvoir séparateur : 2,5



Résolution optimisée
Petits détails résolus
Facilité du traitement
S/B optimisé

Image sur échantillonnée
E= Pouvoir séparateur : 5

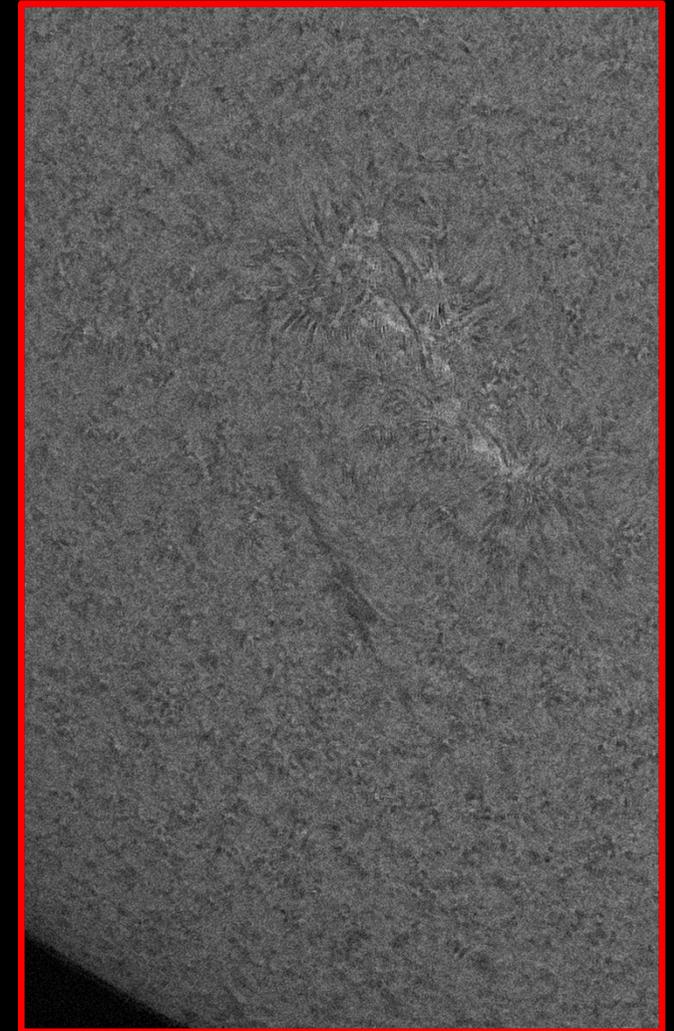


Image « dure »
Création d'artefacts
Bruit élevé (granulation)
S/B faible

<http://www.firecapture.de/>



> Paramètres de base

- 1 Définir un dossier d'enregistrement
- 2 Sélection du type de capture *Sun Chromosphère H alpha*
- 3 Réglages gain / exposition et gamma éventuellement
- 4 Format AVI SER
- 5 Clic pour lancer l'enregistrement vidéo
- 6 Arrêt de la séquence vidéo

The screenshot shows the FireCapture software interface. On the left, there are several panels: "Image" (16 bits, Bin 2x, Max 300x300, Taille 300x300), "Contrôle" (Gain 443, Exp. 82.00, Gamma 517), "Capture" (2022-11-07-1525_3-U-L-Sun_Halpha, Sun_Halpha, L, SER, Pas de limites), "Statut" (Disque 460 Go, FPS 12.1, Tampon 2.970 Images, Raté 0), "Histogramme" (0/0 0%, 0/0 0%, 0/0 0%, Pixel: 0, X=202 Y=100), "Température" (20.0°, 22.0°), and "Paramètres". The main window shows a zoomed-in view of the sun's surface at 261% zoom, with a "Dématriçage" (dewarped) status. A toolbar on the right contains various icons, with numbers 1 through 6 highlighting specific controls: 1 (Folder icon), 2 (Sun icon), 3 (Gain slider), 4 (SER button), 5 (Play button), and 6 (Stop button). The bottom left corner shows the copyright notice "© Torsten Edelmann".



Réalisation d'un flat sur la chromosphère

Acquisition avec le même fenêtrage sur une durée de 20 à 30 secondes avec un déplacement de 1x ou 2x la vitesse sidérale.

Eviter de dépasser le limbe solaire et les zones actives

FireCapture v2.7.10 x64 DummyCam (T=22.0°C) Heap: 1013MB

10 FPS 261 % 50% 100% 200%

Image

16 bits Bin 2x Max (300x300)
Taille 300 x 300

Contrôle

Gain 443
Exp. (ms) 82.00
Gamma 517
Plus 1.00 - 100 ms

Capture

2022-11-07-1525_3-U-L-Sun_Halpha
Sun_Halpha 1 L
Pas de limites SER

Statut

Disque 460 Go FPS 12.1
Tampon 2.970 Images Raté 0

Histogramme

0/0 0%
0/0 0%
0/0 0%
Pixel: 0 X=202 Y=100

Température

20.0° 22.0°

Paramètres

© Torsten Edlmann

AUTOSTAKKERT!



Frame View

Frames: 1 play

Image Size: Width 128, Height 128

Display Options: AP, Histogram, Brightness 1X

Scaling (FIT/SER): Auto, Range 16 bit(A)

Export Frame(s): Current 50%

Frame Information

Zoom: 100%

Alignment Points: 0 APs, Clear

Manual Draw

Click in image to add an alignment point

AP Size: 72

Auto AP

Place AP grid

Replace

Multi-Scale



AutoStakkert! 4.0.11 (x64) - free for non-commercial use © Emil Kraaikamp 2009-2024

File Memory Usage Colour Advanced Image Calibration Help

1) Open

Expand Limit

Image Stabilization

Surface Planet (COG)

Disable Stabilization

Improved Tracking

Find Anchor

Expand Crop

Quality Estimator

Automatic

Noise Robust

Very high SNR data

Local (AP)

Global (Frame)

2) Analyse

Reference Frame

Double Stack Reference

Automatic Manual

Status: Mem. usage 0.2 % (used 0.1 GB, available 23.6 GB) adaptive buffering

1 recording open

Surface Stabilization

Buffering and Analysis

Reference Frame

Alignment

Stacking

MAP Analysis

MAP Recombination

Stack Options

TIF PNG FIT

Number of frames to stack:

51	0	0	0	#
----	---	---	---	---

Frame percentage to stack:

0	0	0	0	%
---	---	---	---	---

Sharpened

RGB Align

Save in Folders

Output Options

Free field

Super Resolution

Drizzle: Off 1.5 X 3.0 X

Resample: 2.0 X

3) Stack

Pause Cancel...

0% 0%

Process de traitement après acquisition des séquence vidéos SER

Logiciel Autostakkert 4:

Sélection des images dans chaque séquence, empilage des meilleures images pour créer une image dans chaque séquence.

Mode batch avec intégration du flat

Vérifier la qualité de chaque image Blink

Logiciel Imppg:

Déconvolution Lucy Richardson pour augmenter les détails sur chacune des images

Mode batch en appliquant le même process sur toutes les images. *Ondelettes.xml*

Alignement ou régistration de toutes les images

Filtre « Passe haut » script Adobe PS

Colorisation des images Niveaux RVB script Adobe PS

Redimensionnement des images Adobe Lightroom

Correction du voile Adobe Lightroom

Logiciel PIPP:

Créer un fichier vidéo *.gif ou *.avi avec toutes les images traitées.

Autres logiciels pour créer une vidéo *.mp4

Contrôle des images empilées

The screenshot displays the PixInsight software interface. The main window is titled "Gray 1:2 BlinkScreen | <*new*>". The interface includes a menu bar (FILE, EDIT, VIEW, IMAGE, PREVIEW, MASK, PROCESS, SCRIPT, WORKSPACE, WINDOW, RESOURCES) and a toolbar with various icons. On the left side, there are vertical panels for "Process Console", "View Explorer", and "Process Explorer".

Overlaid on the main window is a "Blink" dialog box. It features a preview window on the left showing a zoomed-in view of the image being processed. Below the preview are navigation controls, including a "0.50 sec" dropdown menu. The main area of the dialog is a list of image files, all of which are checked:

- 2024-05-11-1339_3-PP-R-Sun_Halpha_lapl3_ap980
- 2024-05-11-1339_3-PP-R-Sun_Halpha_lapl3_ap980
- 2024-05-11-1341_9-PP-R-Sun_Halpha_lapl3_ap978
- 2024-05-11-1343_2-PP-R-Sun_Halpha_lapl3_ap980
- 2024-05-11-1347_0-PP-R-Sun_Halpha_lapl2_ap977
- 2024-05-11-1348_3-PP-R-Sun_Halpha_lapl2_ap973
- 2024-05-11-1349_5-PP-R-Sun_Halpha_lapl2_ap976
- 2024-05-11-1352_1-PP-R-Sun_Halpha_lapl2_ap976
- 2024-05-11-1353_4-PP-R-Sun_Halpha_lapl2_ap972
- 2024-05-11-1354_7-PP-R-Sun_Halpha_lapl2_ap972
- 2024-05-11-1355_9-PP-R-Sun_Halpha_lapl2_ap968
- 2024-05-11-1358_5-PP-R-Sun_Halpha_lapl2_ap965

Text overlay on the image: "Process Blink PixInsight" and "Reprendre le traitement Autostakkert et sélectionner un plus petit nombre d'images à l'empilement pour les séquences « turbulentes »."



Lucy-Richardson deconvolution

Sigma: 1,7154

Iterations: 50

Prevent ringing

reset disable

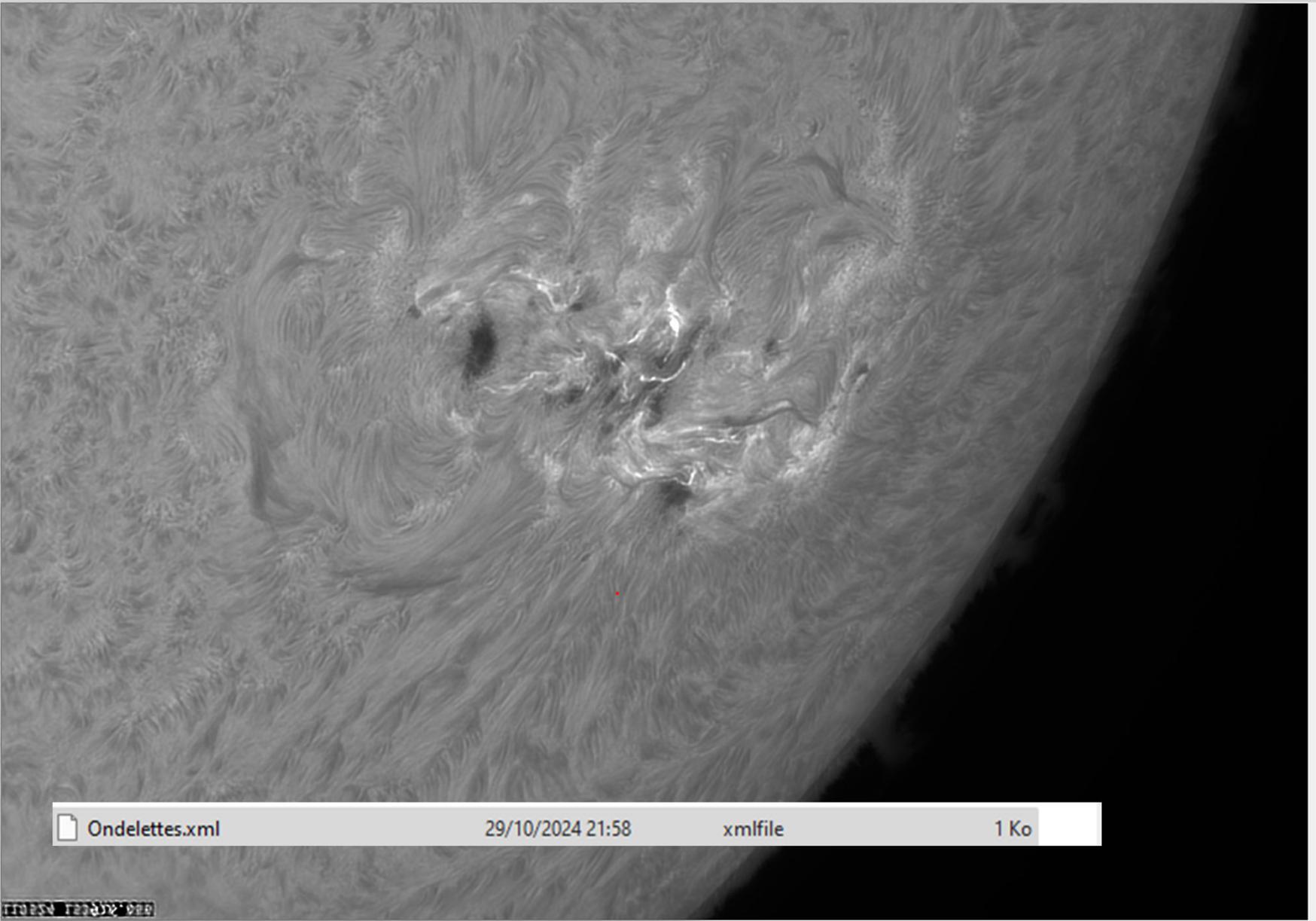
Unsharp masking

Sigma: 1,3000

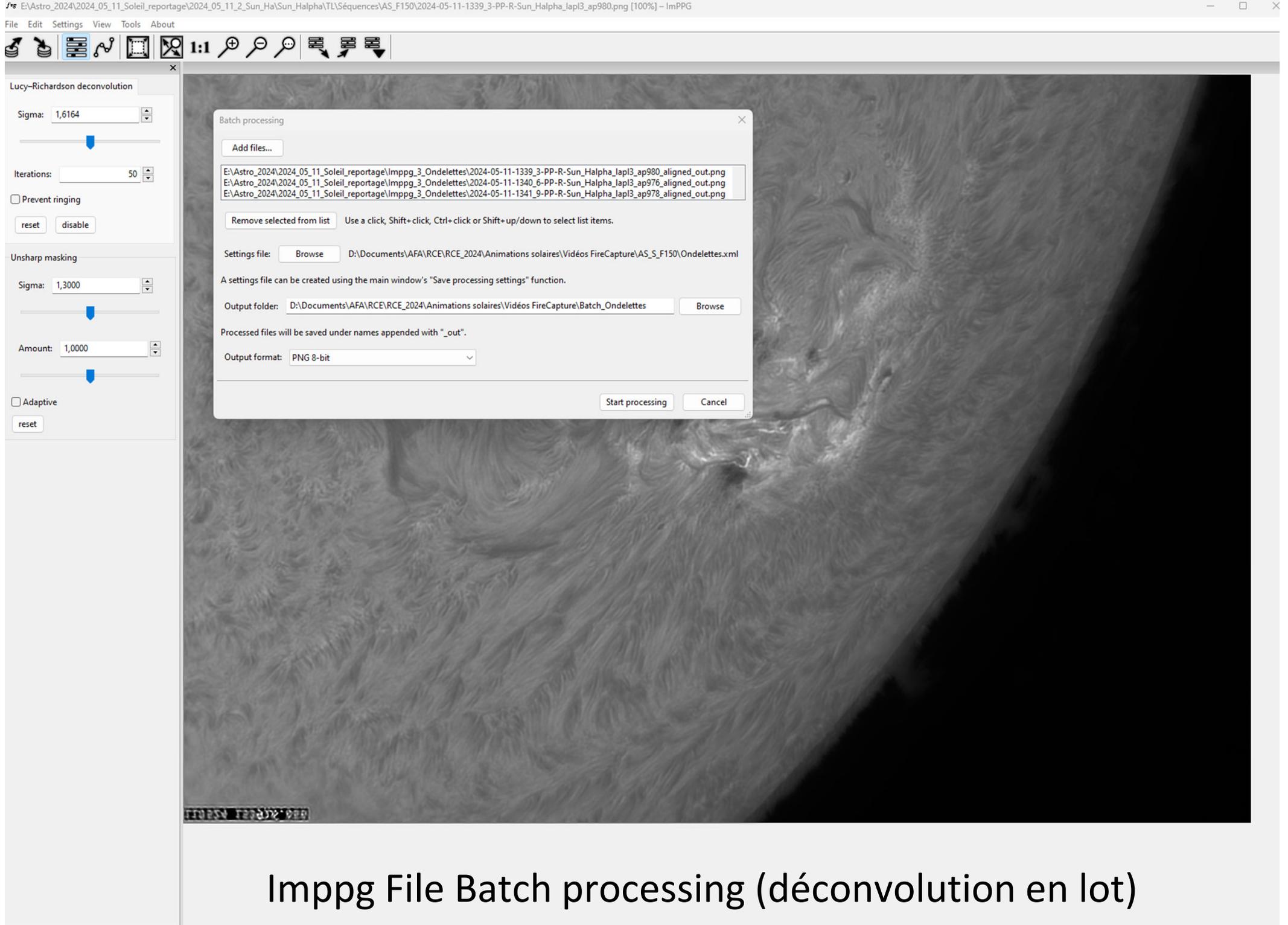
Amount: 1,0000

Adaptive

reset



Imppg Lucy-Richardson déconvolution



Imppg File Batch processing (déconvolution en lot)

Lucy-Richardson deconvolution

Sigma: 1,9575

Iterations: 50

Prevent ringing

reset disable

Unsharp masking

Sigma: 1,3000

Amount: 1,0000

Adaptive

reset

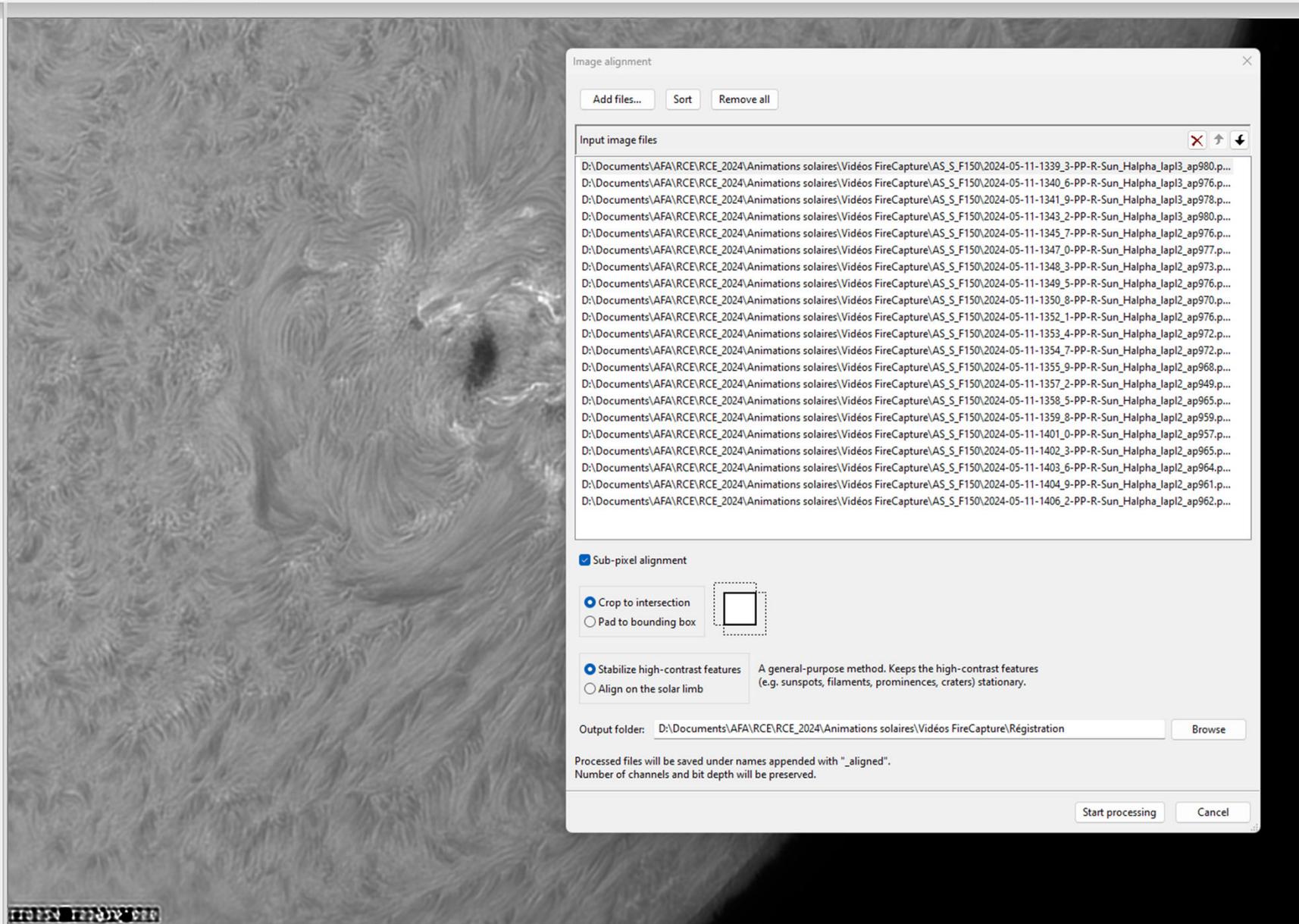


Image alignment

Add files... Sort Remove all

Input image files

- D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\AS_S_F150\2024-05-11-1339_3-PP-R-Sun_Halphi_lapl3_ap980.p...
- D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\AS_S_F150\2024-05-11-1340_6-PP-R-Sun_Halphi_lapl3_ap976.p...
- D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\AS_S_F150\2024-05-11-1341_9-PP-R-Sun_Halphi_lapl3_ap978.p...
- D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\AS_S_F150\2024-05-11-1343_2-PP-R-Sun_Halphi_lapl3_ap980.p...
- D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\AS_S_F150\2024-05-11-1345_7-PP-R-Sun_Halphi_lapl2_ap976.p...
- D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\AS_S_F150\2024-05-11-1347_0-PP-R-Sun_Halphi_lapl2_ap977.p...
- D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\AS_S_F150\2024-05-11-1348_3-PP-R-Sun_Halphi_lapl2_ap973.p...
- D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\AS_S_F150\2024-05-11-1349_5-PP-R-Sun_Halphi_lapl2_ap976.p...
- D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\AS_S_F150\2024-05-11-1350_8-PP-R-Sun_Halphi_lapl2_ap970.p...
- D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\AS_S_F150\2024-05-11-1352_1-PP-R-Sun_Halphi_lapl2_ap976.p...
- D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\AS_S_F150\2024-05-11-1353_4-PP-R-Sun_Halphi_lapl2_ap972.p...
- D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\AS_S_F150\2024-05-11-1354_7-PP-R-Sun_Halphi_lapl2_ap972.p...
- D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\AS_S_F150\2024-05-11-1355_9-PP-R-Sun_Halphi_lapl2_ap968.p...
- D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\AS_S_F150\2024-05-11-1357_2-PP-R-Sun_Halphi_lapl2_ap949.p...
- D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\AS_S_F150\2024-05-11-1358_5-PP-R-Sun_Halphi_lapl2_ap965.p...
- D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\AS_S_F150\2024-05-11-1359_8-PP-R-Sun_Halphi_lapl2_ap959.p...
- D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\AS_S_F150\2024-05-11-1401_0-PP-R-Sun_Halphi_lapl2_ap957.p...
- D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\AS_S_F150\2024-05-11-1402_3-PP-R-Sun_Halphi_lapl2_ap965.p...
- D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\AS_S_F150\2024-05-11-1403_6-PP-R-Sun_Halphi_lapl2_ap964.p...
- D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\AS_S_F150\2024-05-11-1404_9-PP-R-Sun_Halphi_lapl2_ap961.p...
- D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\AS_S_F150\2024-05-11-1406_2-PP-R-Sun_Halphi_lapl2_ap962.p...

Sub-pixel alignment

Crop to intersection Pad to bounding box

Stabilize high-contrast features Align on the solar limb

A general-purpose method. Keeps the high-contrast features (e.g. sunspots, filaments, prominences, craters) stationary.

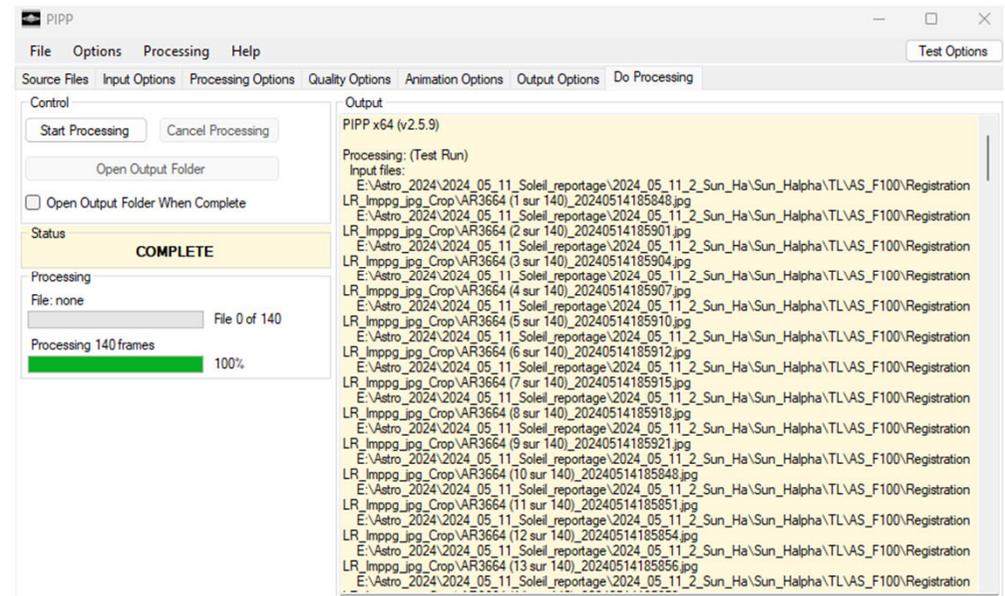
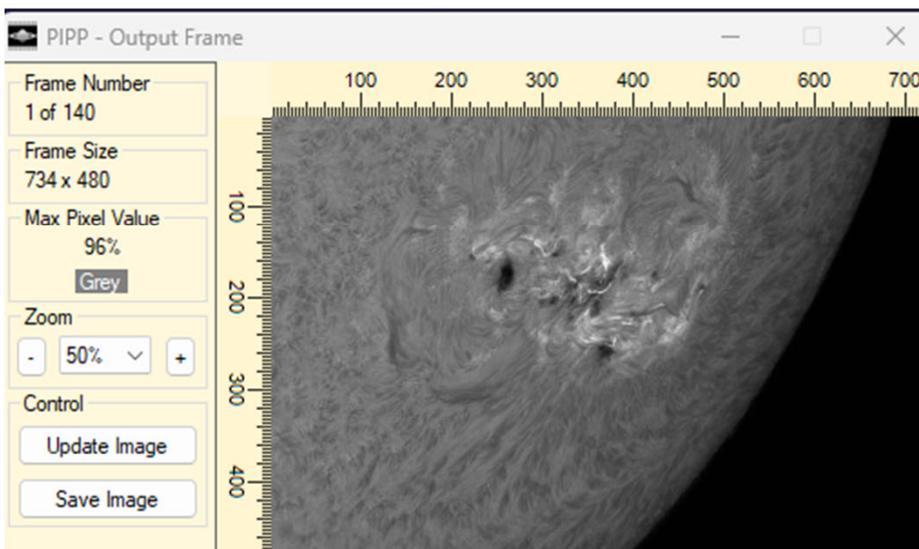
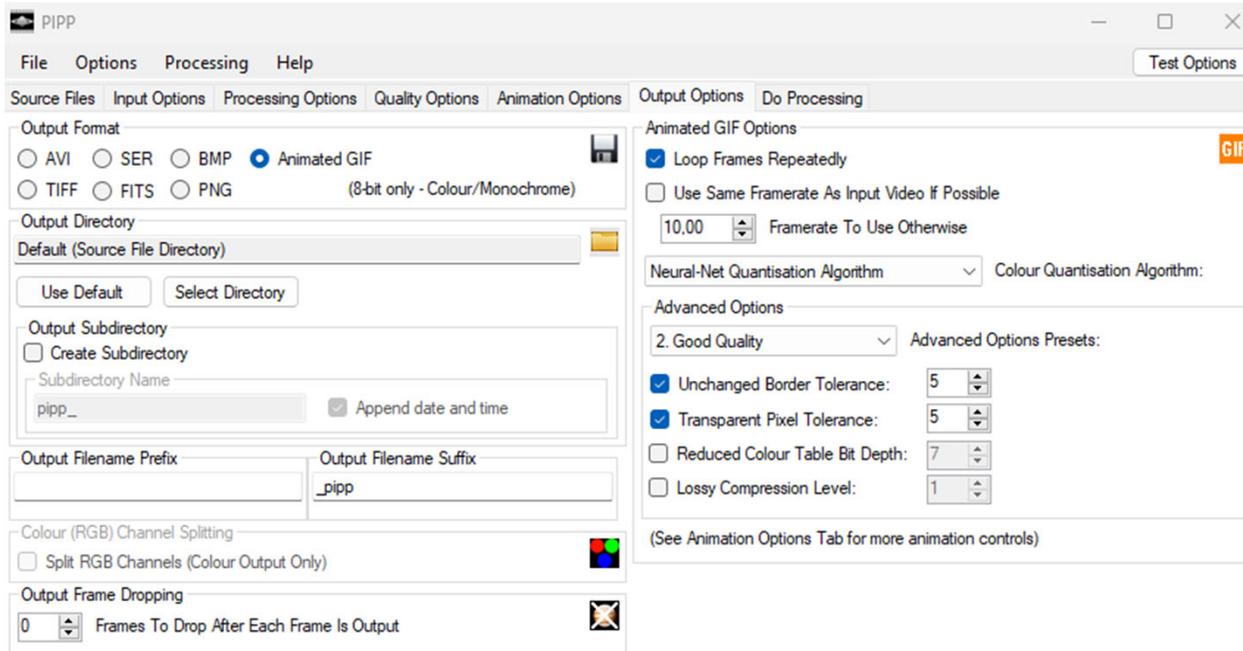
Output folder: D:\Documents\AFA\RCE\RCE_2024\Animations solaires\Vidéos FireCapture\Régistration Browse

Processed files will be saved under names appended with "_aligned".
Number of channels and bit depth will be preserved.

Start processing Cancel

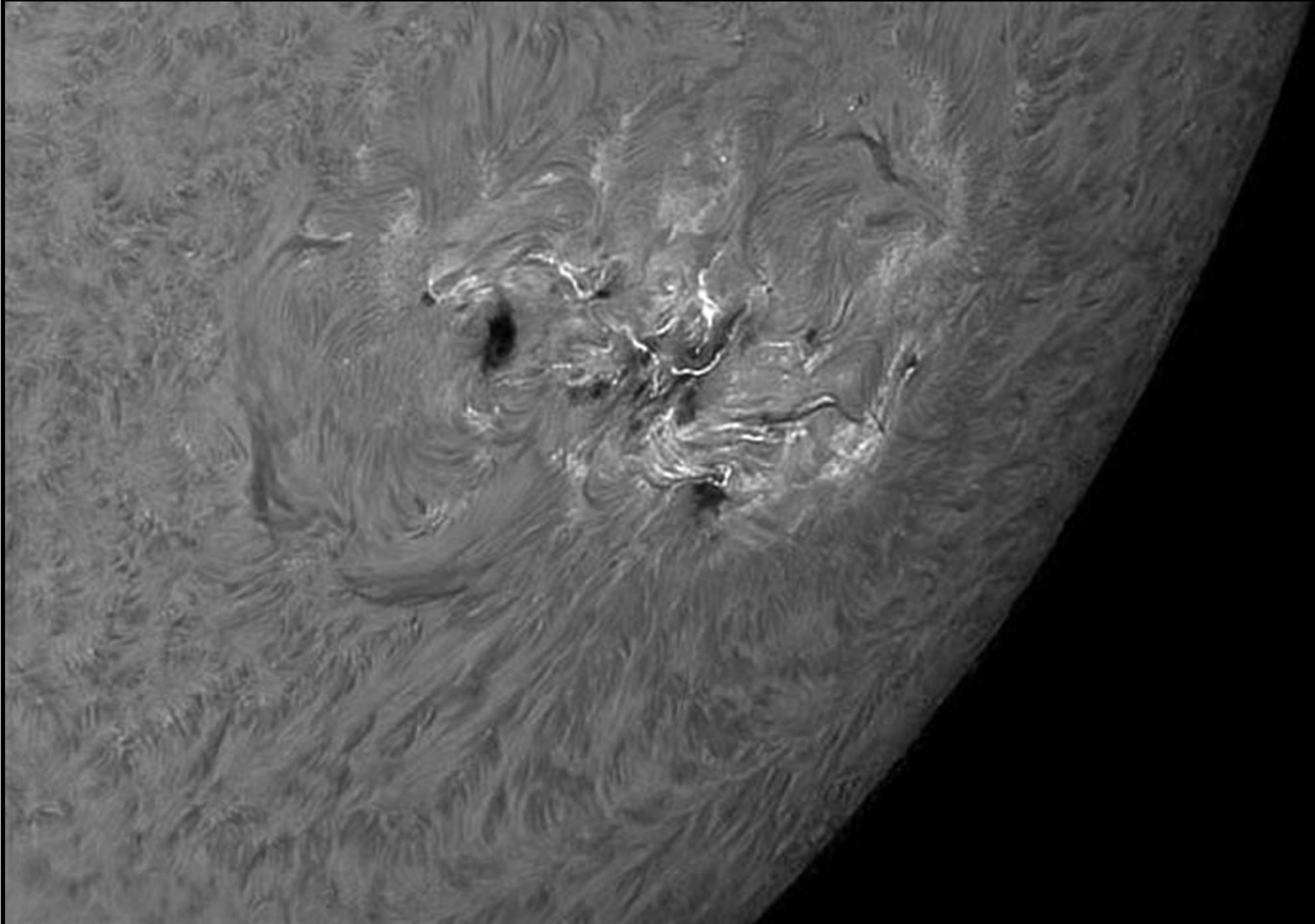
Imppg Tools Align image séquence

Animation vidéo avec le logiciel PIPP



Flare solaire 2024.05.11 71 séquences stack 100 meilleures images 7 images/sec

AP160 F3600 mm ASI 174MM Acquisition 30 sec ROI 1496x1042 intervalle 60 secondes Durée 1h 52 minutes

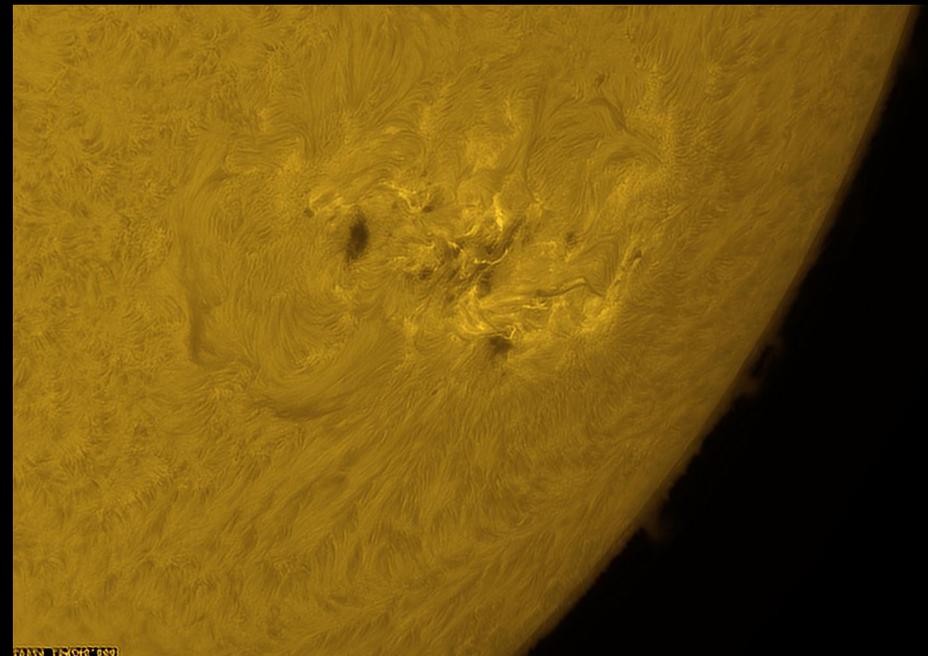
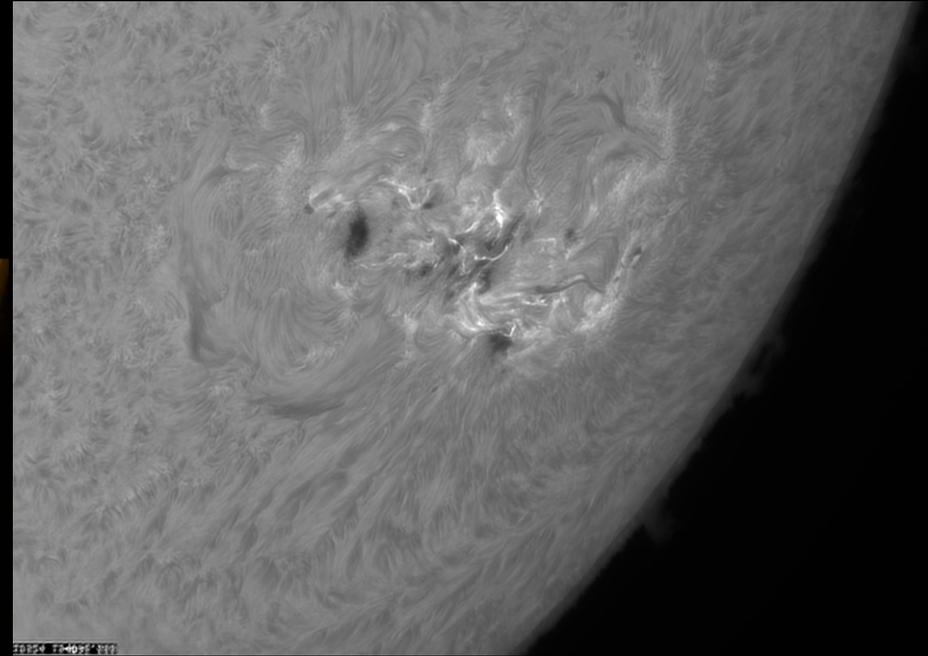
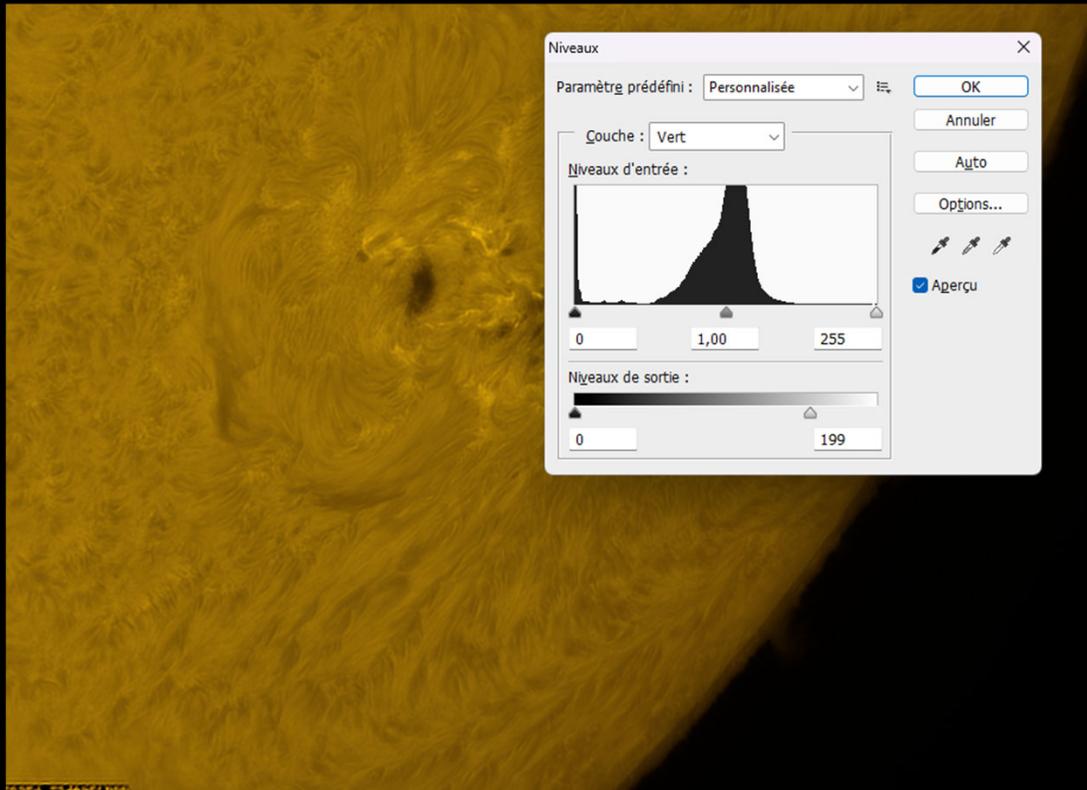


Colorisation Adobe PS

Mode niveaux de gris en mode RVB menu Image Mode Couleurs RVB

Niveaux: Menu Image Réglages Niveaux

Régler les valeurs des curseurs Bleu 10 Vert 200 Rouge 256



Protubérances

capture des séquences 20 à 30 secondes intervalle 60 secondes

Acquisition des images:

AP 160 TZ3 + diaph à F/30. SolarSpectrum SunDancer 0.5A.

Focale résultante 3600 mm.

160 séquences entre 10h15 et 13h41 locale (durée 3h 25).

Durée d'acquisition 20 sec à 150 img/sec

FireCapture: fenêtrage 816 x 818 pixels caméra ASI 174MM.

Traitement des séquences:

Autostakkert 4 mode batch en intégrant l'image du flat

Compil des 80 meilleures images par séquence.

Alignement Imppg

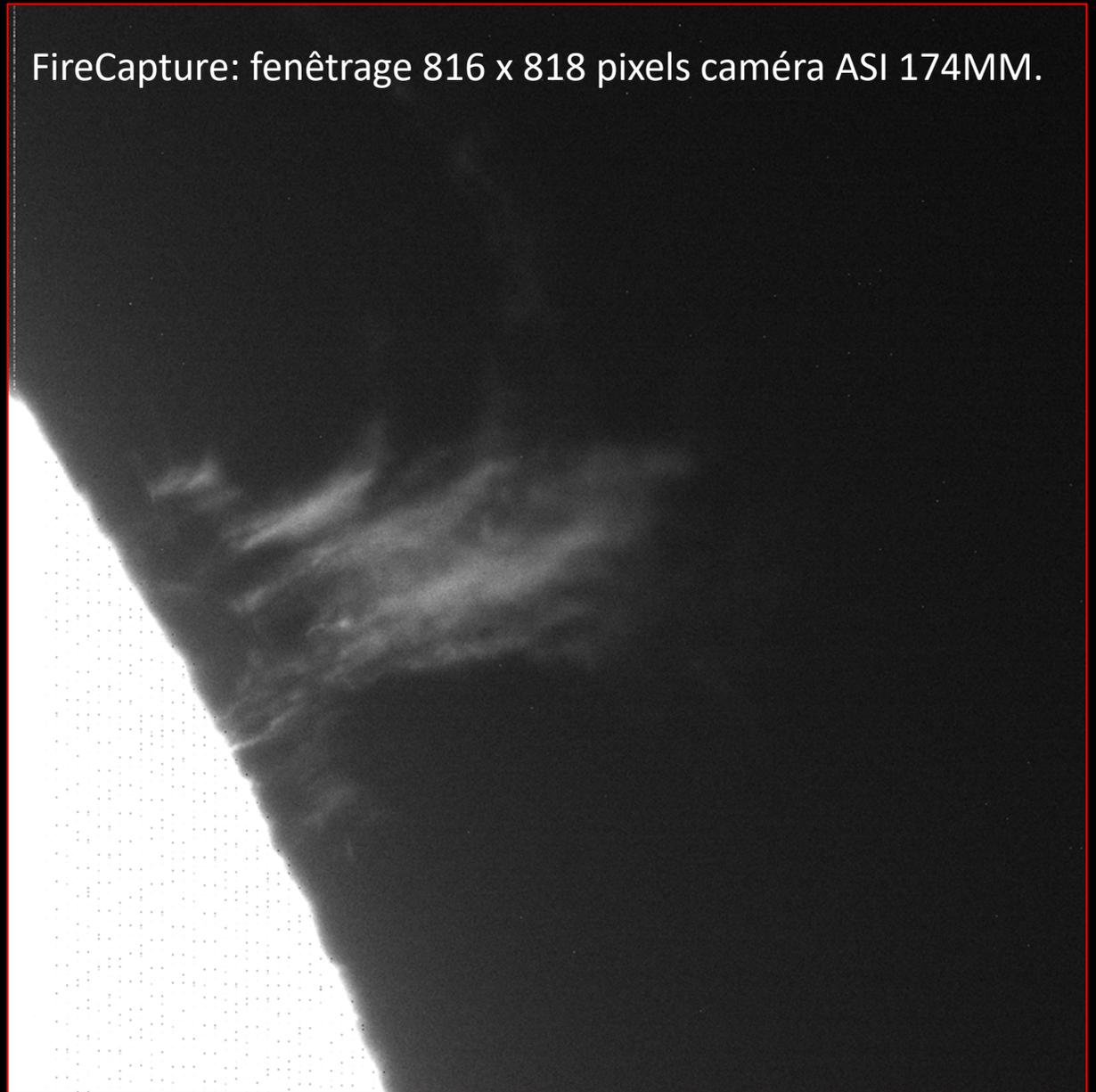
Ondelettes Imppg – Astrosurface - PixInsight-.....

Alignement Imppg

Script PS pour retouches, colorisation, format fichiers

Animation Avi, Gif avec PIPP

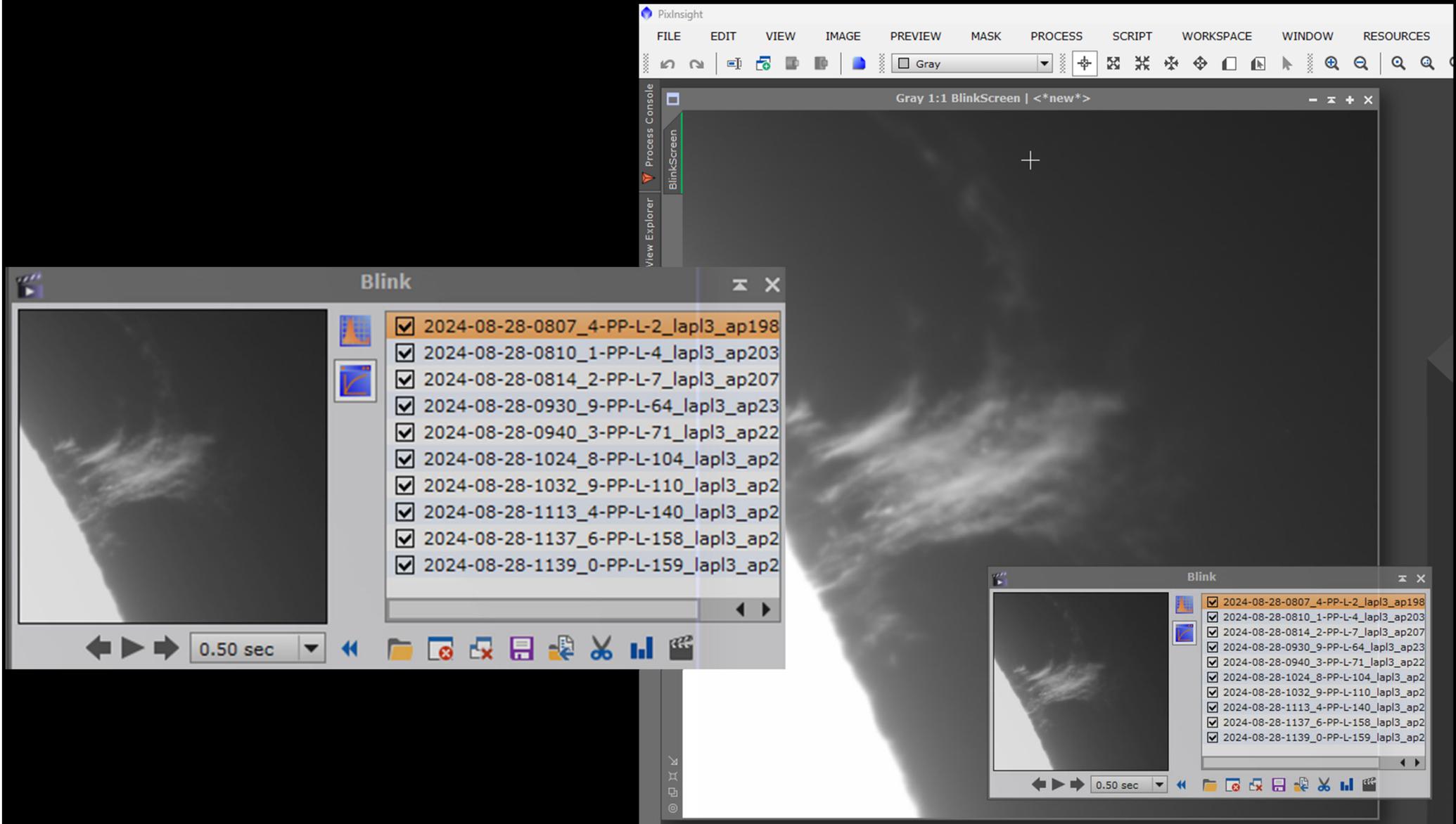
FireCapture: fenêtrage 816 x 818 pixels caméra ASI 174MM.



Contrôle des images empilées

Process Blink PixInsight

Reprendre le traitement Autostakkert et sélectionner un plus petit nombre d'images à l'empilement pour les séquences « turbulentes ».

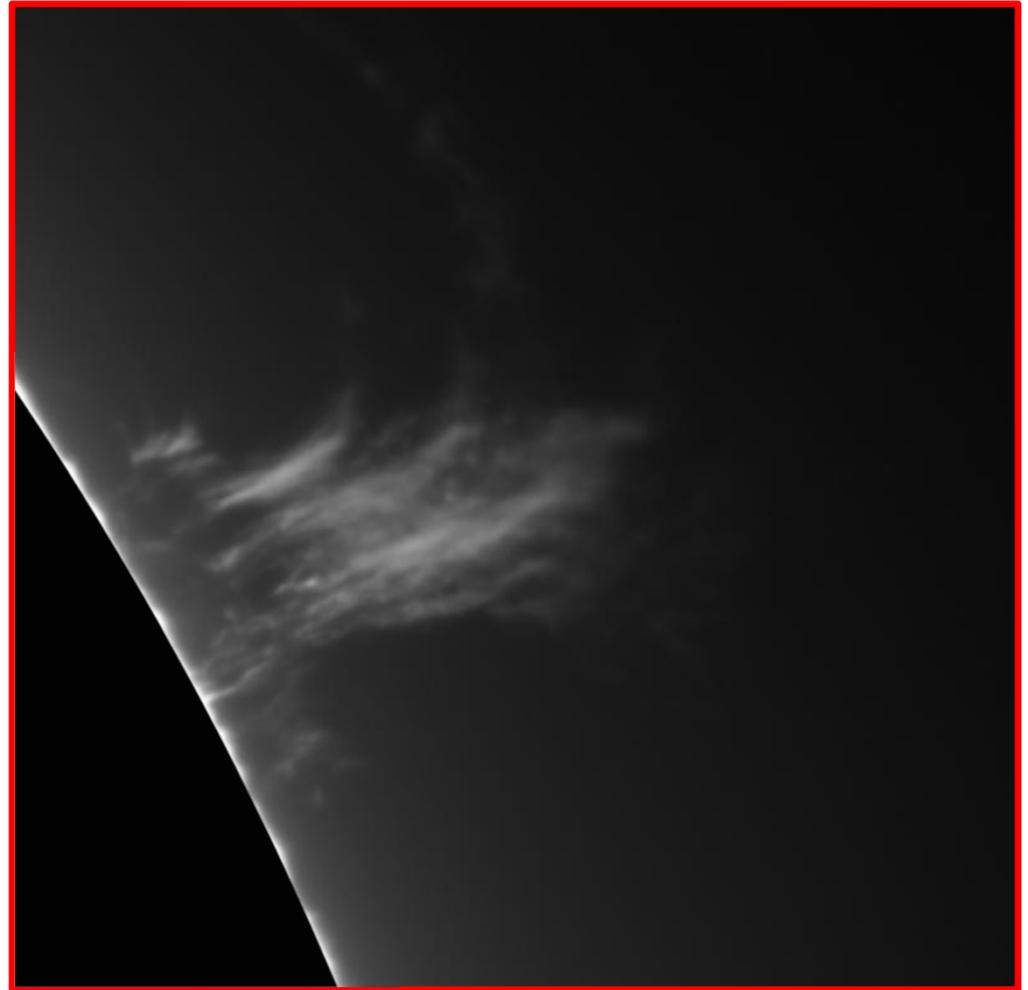
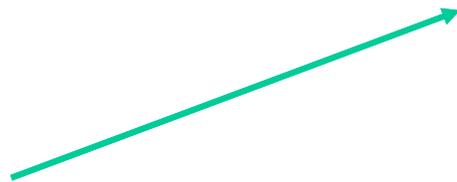
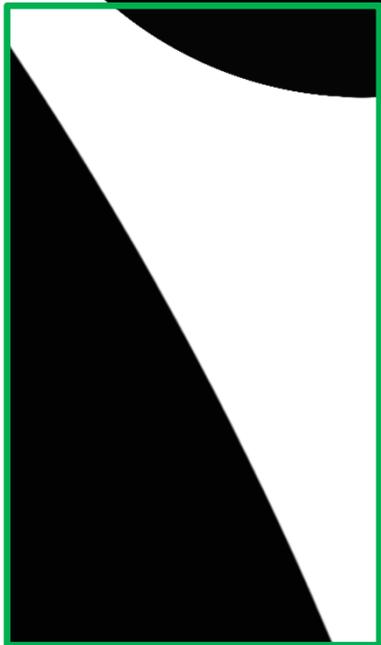
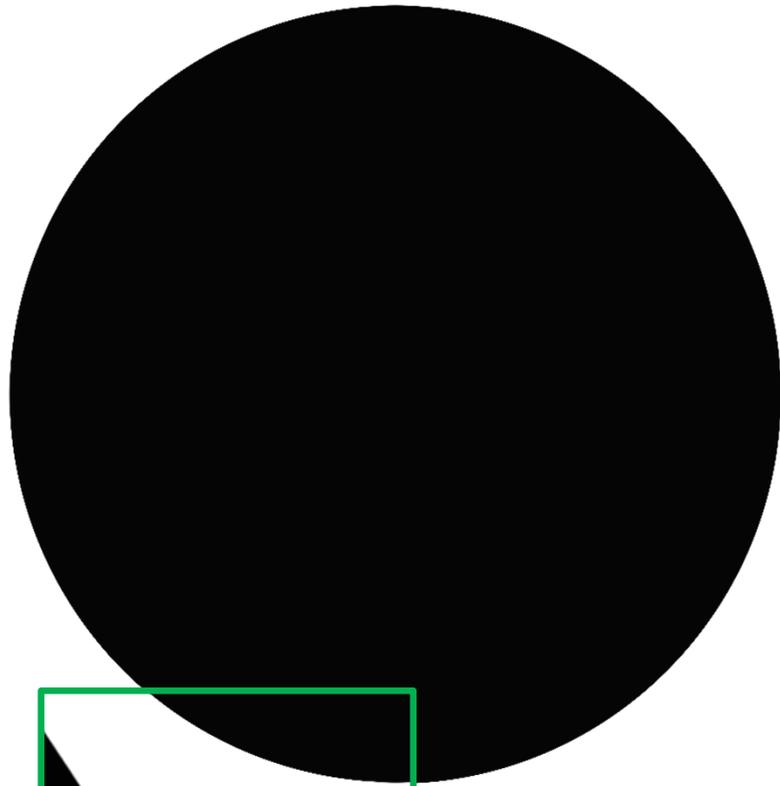


Animation protubérance sans effet « coronographe »



Protubérance monochrome avec effet coronographe

Cercle noir de 5700 pixels correspondant au diamètre solaire de ma focale résultante



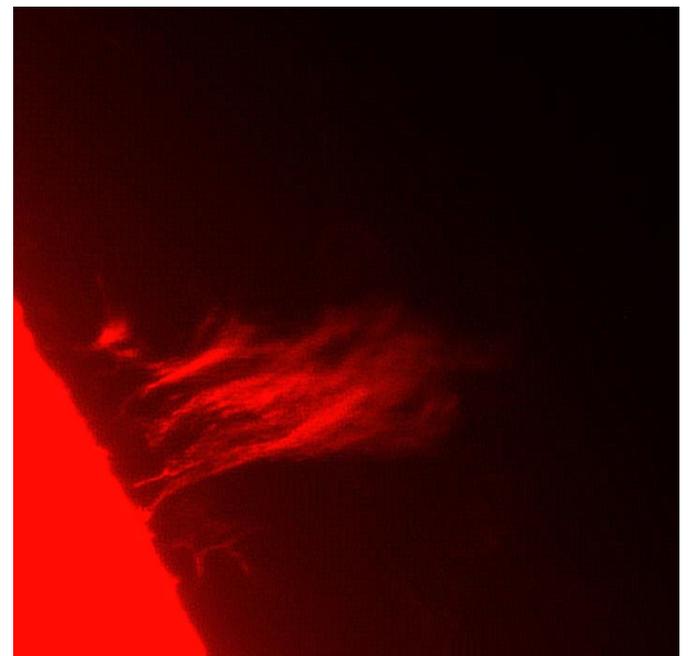
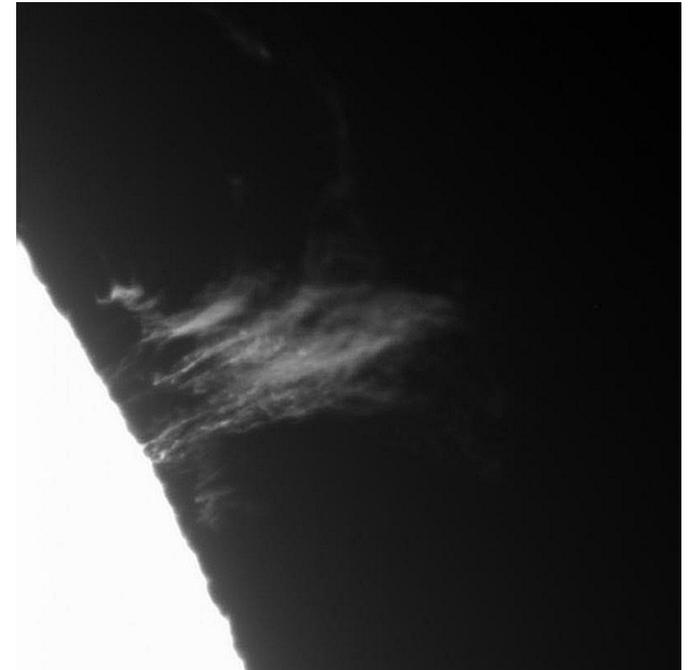
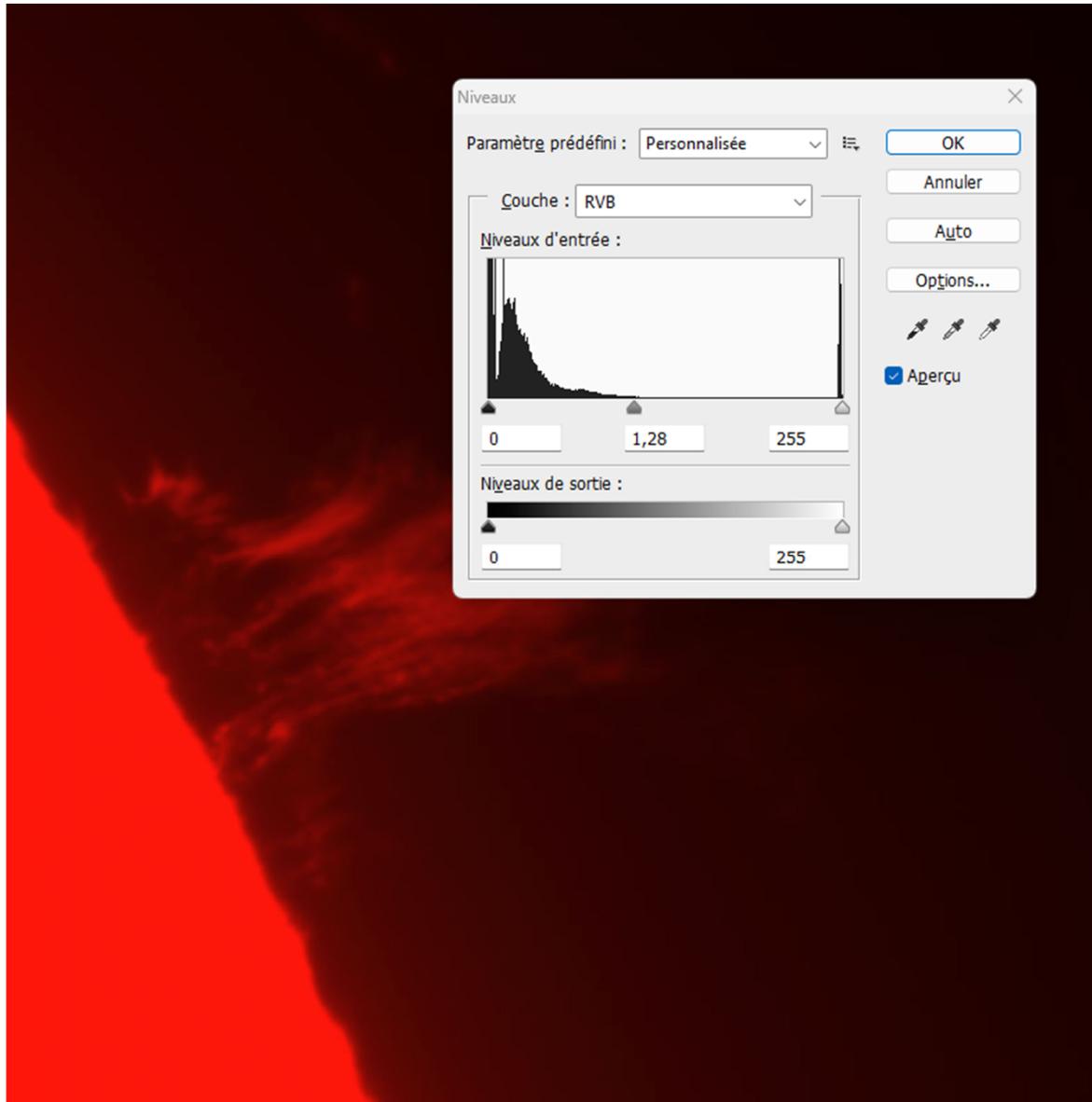
Portion du cercle noir correspondant à mon image des protubérances

Colorisation Adobe PS

Mode niveaux de gris en mode RVB menu Image Mode Couleurs RVB

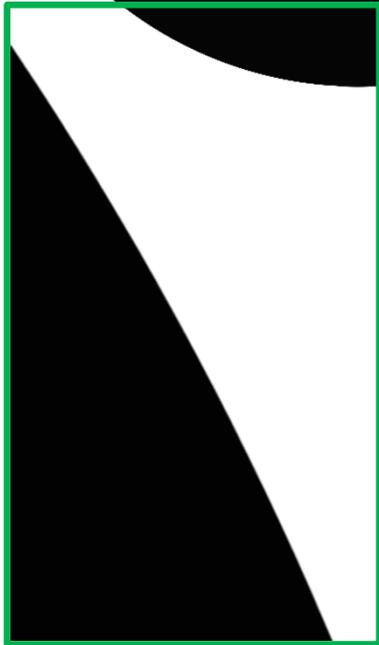
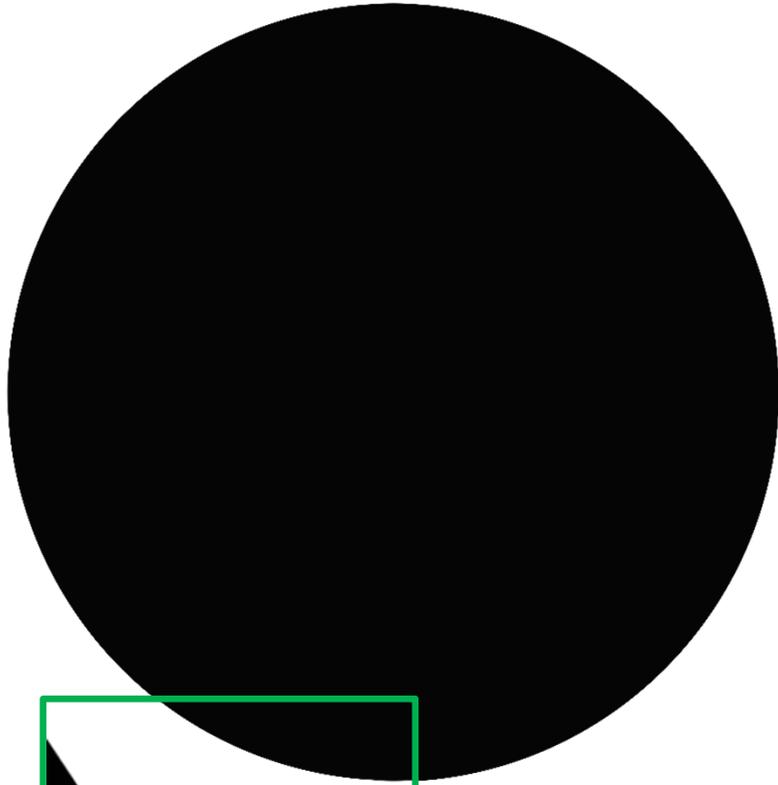
Niveaux: Menu Image Réglages Niveaux

Régler les valeurs des curseurs Bleu 0 Vert 25 Rouge 256

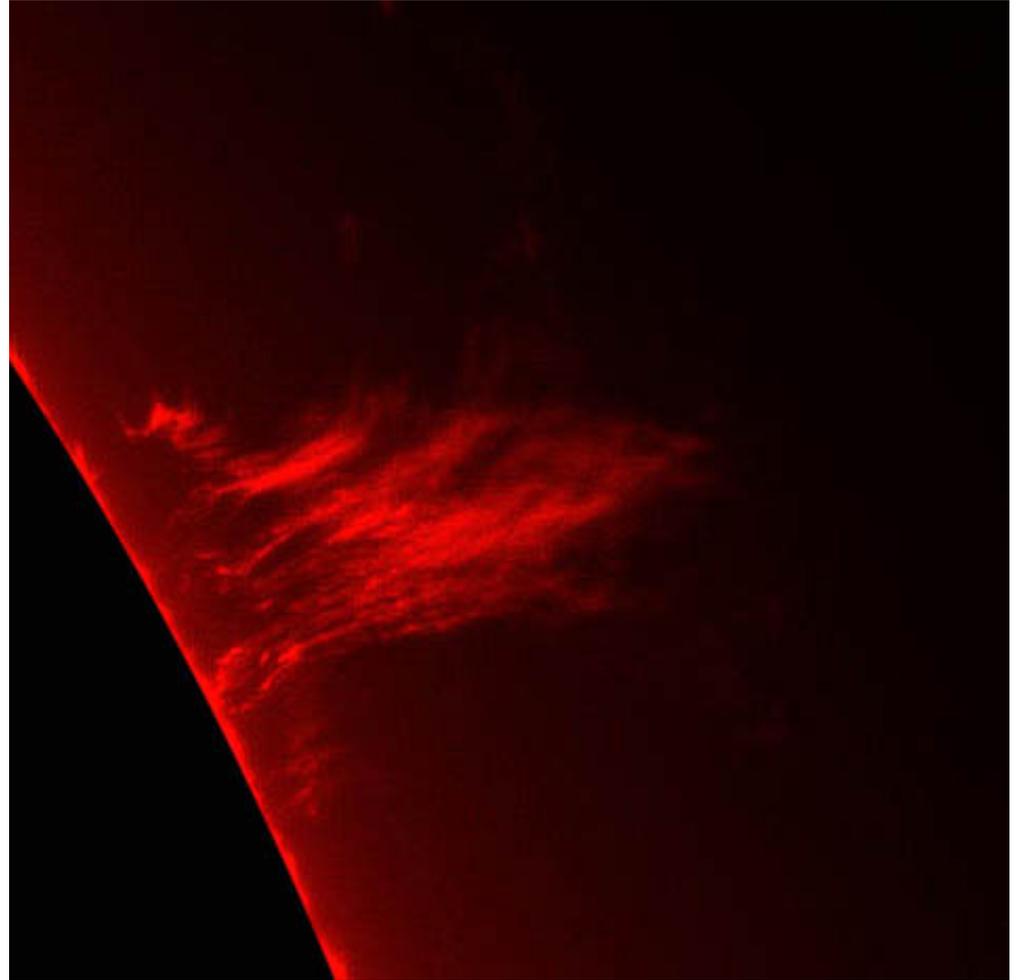


Protubérances en couleur avec effet coronographe

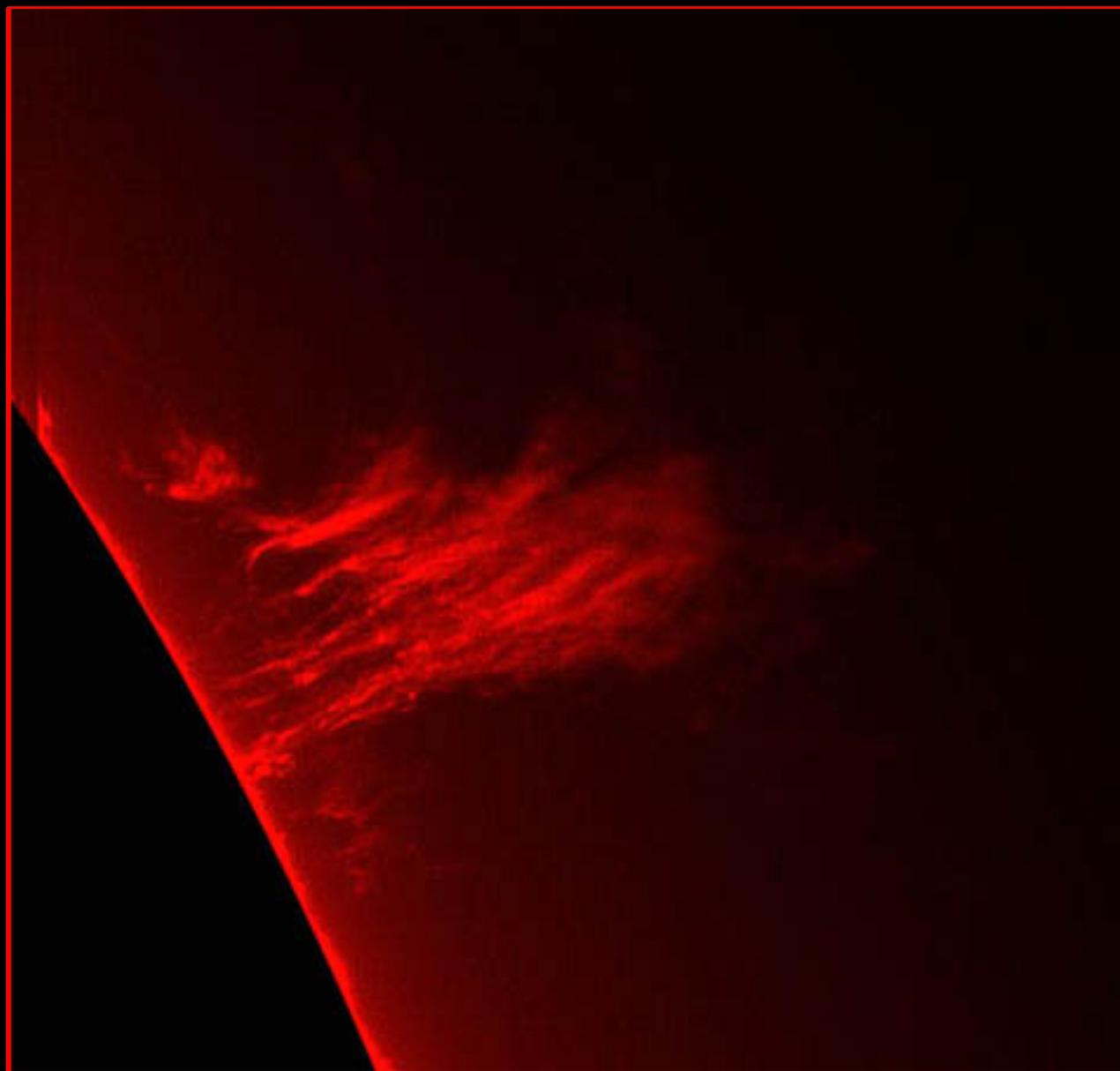
Cercle noir de 5700 pixels correspondant au diamètre solaire de ma focale résultante



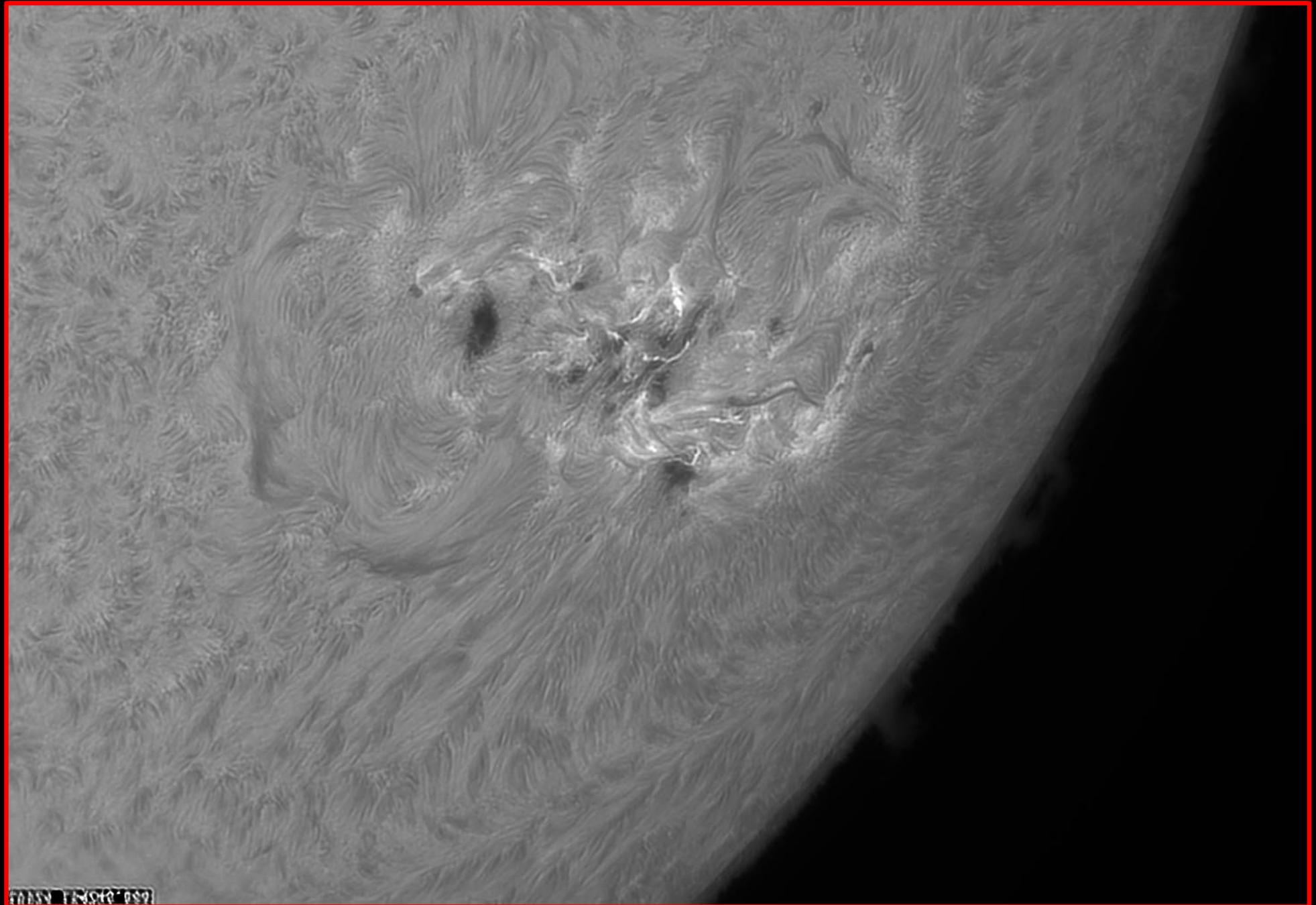
Portion du cercle noir correspondant à mon image des protubérances



Ondelettes logiciel Imppg - régistration – colorisation PS - effet coronographe PS



Filtre Adobe Passe Haut



PixInsight Process SolarToolBox

The screenshot displays the PixInsight software interface with the SolarToolBox plugin active. The main window shows a grayscale image of the Sun's surface, with a central sunspot and surrounding solar activity. The SolarToolBox panel on the right contains the following settings:

- Mode:** (Dropdown menu)
- Image type:** Surface and prominence
- Adjustment parameters:**
 - Solar rim: 0.500
 - Blackpoint: 0.000
 - Whitepoint: 1.000
 - Invert
- Prominence boost**
 - Boost amount: 0.000
 - 3d effect: 0.000
 - Highlight protection: 0.000
- Contrast enhancement**
- Colour**
 - Stretch: 0.500
 - Contrast boost: 0.000
 - Highlight contrast: 0.000
 - Brightness: 1.000
 - Red: 0.750
 - Green: 0.400
 - Blue: 0.050
 - Use prominence mask
 - Blur: 0.000
- Colour management**
 - Colour name: <Unnamed>
 - Available colours: .Ha
 - Buttons: Save, Load, Delete
- Sharpening**

Rencontres des Observateurs Solaires

13 et 14 Juin 2026 à Serbannes [Inscriptions www.soleilactivites.fr](http://www.soleilactivites.fr)



©Jean François Roudier



©P.Garcelon

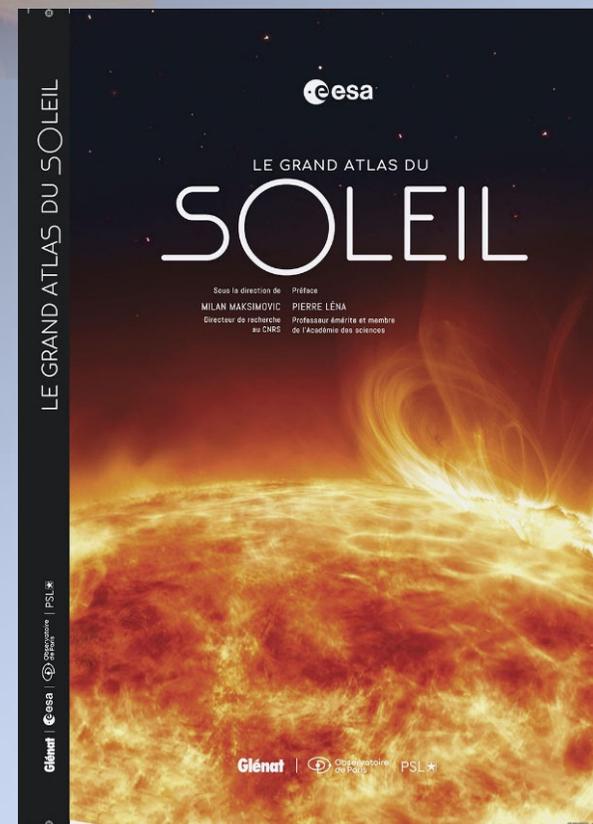
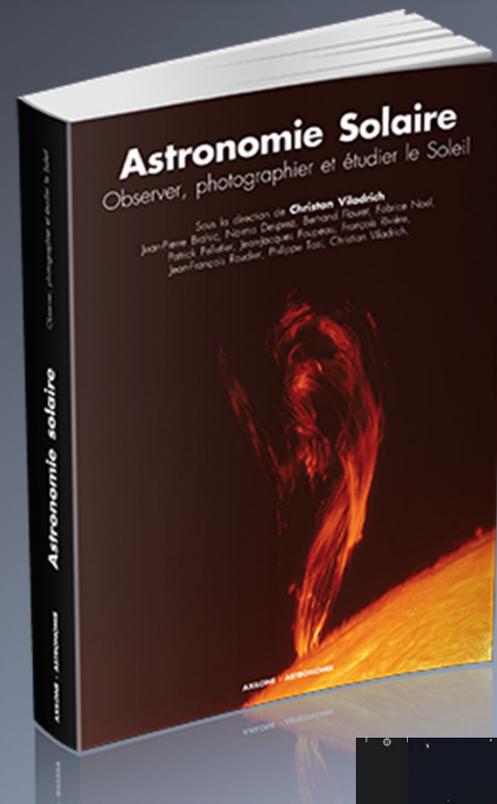
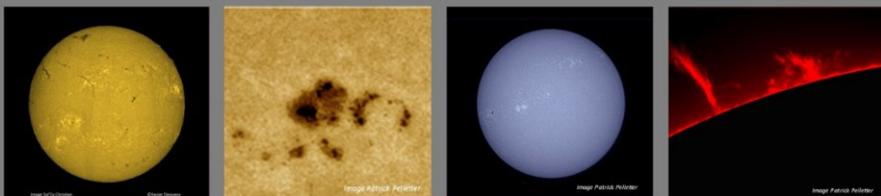
Un espace en plein air sera à la disposition des observateurs solaires inscrits pour installer leurs instruments. Conférences sur le thème du Soleil.

Les moyens d'observations:
Filtres solaires, hélioscopes, filtres Hydrogène, coronographe, filtres Calcium, héliographe, Sol'Ex....

Organisation: *Astronomie Loisirs Serbannes*: Président Patrick Pelletier
L'allier du Ciel Président Norma Desprez



Partenaires:
Association Française d'Astronomie
Astro Images Processing
Astrosurf Magazine



Merci pour votre écoute

