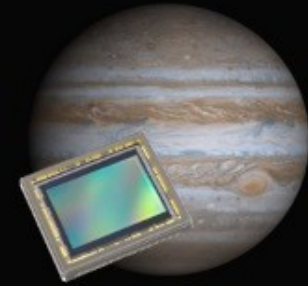


# SharpCap



- Qu'est-ce que SharpCap?
- SharpCap est un outil de capture de caméra d'astronomie puissant et facile à utiliser
- Il peut être utilisé avec des caméras d'astronomie dédiées, des webcams et des cartes d'acquisition USB
- <https://www.sharpcap.co.uk>
- Mode d'emploi en français :  
<http://astronota.com/Files/Other/Mode%20d-emploi%20SharpCap%20Pro.pdf>

# Le programme

- SharpCap pour les nuls !
- Préréglages
- Pointage
- Mise au point
  - ▣ Planétaire
  - ▣ Sur une étoile
  - ▣ Avec un masque de Bahtinov
  - ▣ Par mesure de la FWHM
- L'acquisition
- Le Live Stack
- Définitions



## ▶ SharpCap pour les nuls

- Une large gamme de fonctionnalités rend SharpCap adapté à de nombreux types d'astro-imagerie, y compris planétaire, lunaire, solaire, ciel profond et EAA (astronomie assistée par électronique)
- Une interface utilisateur claire et logique rend le programme facile à utiliser pour les débutants
- Une documentation complète aidera également ceux qui commencent à peine

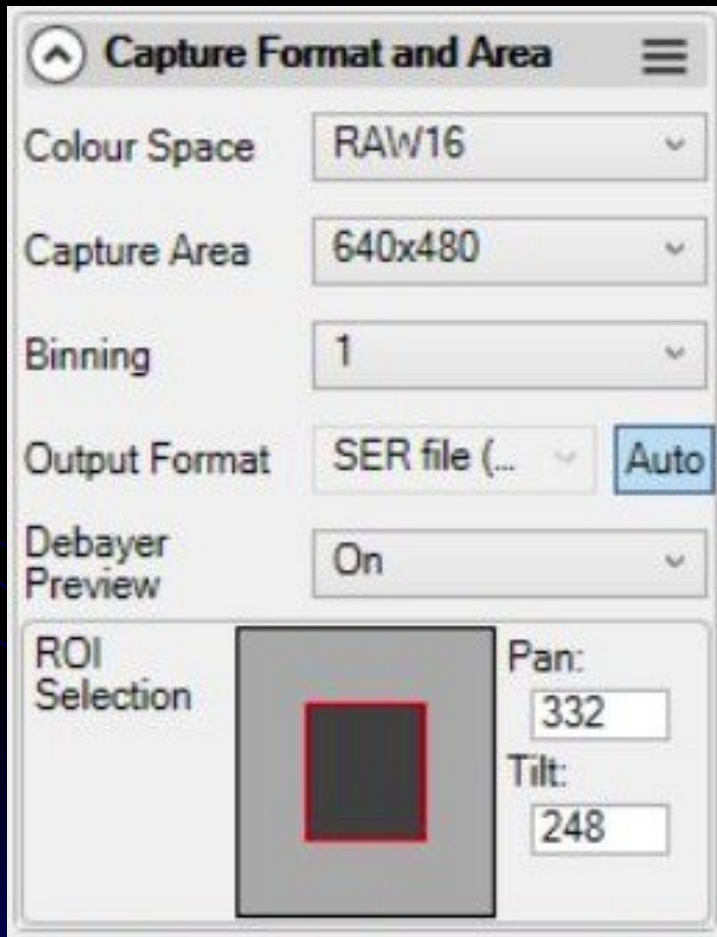
# Deux petits défauts à SharpCap

- 1) Ne possède pas l'option « **Autoguidage** » de **FireCapture**
  - Option bien pratique en planétaire pour garder l'objet centré grâce au câble ST4 entre la caméra et la monture



- 2) Pas d'aide au réglage de l'ADC

# ▶ Préambule, préréglages



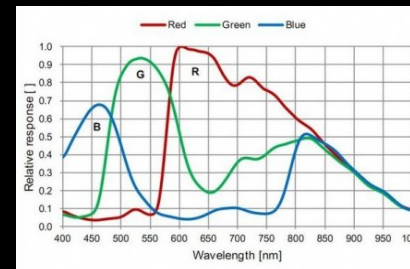
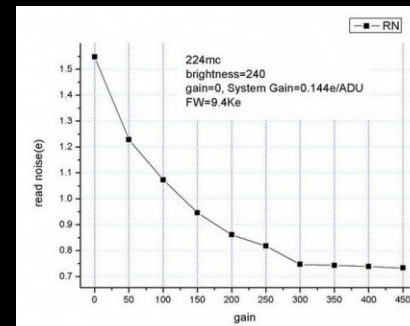
- Caméra utilisée pour cette présentation :

- ZWO ASI 224 MC



# Caméra ZWO ASI 224 MC

- Caméra planétaire / solaire / poses courtes
- Capteur CMOS couleur
- Taille du capteur : 4,8 x 3,6 mm
- Résolution : 1304 x 976 px
- Taille du pixel : 3,75  $\mu\text{m}$
- USB 3.0
- Compatibilité : SharCap, Prism, FireCapture, OaCapture

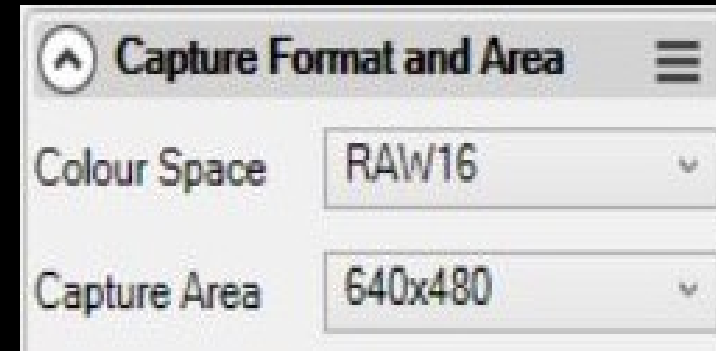


# Préréglages (1)

## Capture Format and Area

- Colour Space :

- Poses courtes : RAW16
- Planétaire : RAW8



- Capture Area :



- 640 x 480 => une cadence d'image plus importante et/ou du planétaire
- Sinon 1304 x 976 pour le grand champ

# Préréglages (2)

**Binning :**

Binning

1

- 1
- 2 pour regrouper les pixels par groupes de 4 (2x2) pour créer «virtuellement» des pixels 4 fois plus gros.
  -  Avantage : beaucoup plus de signal et dans certains cas (focale très longue) ajustement de l'échantillonnage
  -  Inconvénient : baisse de la résolution sur les focales courtes ou moyennes

# Préréglages (3)

- **Output Format :**

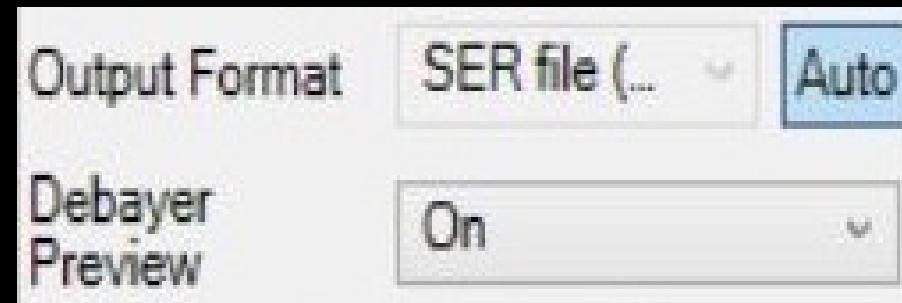
- ▣ **SER file** (pour des vidéos)

- ▣ **FITS files** (pour des images) (FITS=RAW)

- **Debayer Preview :**

- ▣ **On** (pour avoir la couleur)

- ▣ **Off** (noir et blanc)



# ▶ Pointage

- Capture Area : **1304 x 976** pour avoir plus de champ

- Camera controls :

Exposure :

- Planétaire : **500 ms**

- Poses courtes : **jusqu'à 5 s**

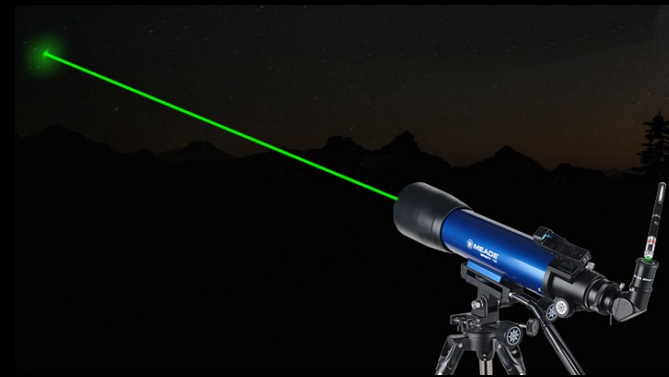
Gain : rester en **automatique**

Frame rate : **maximum**

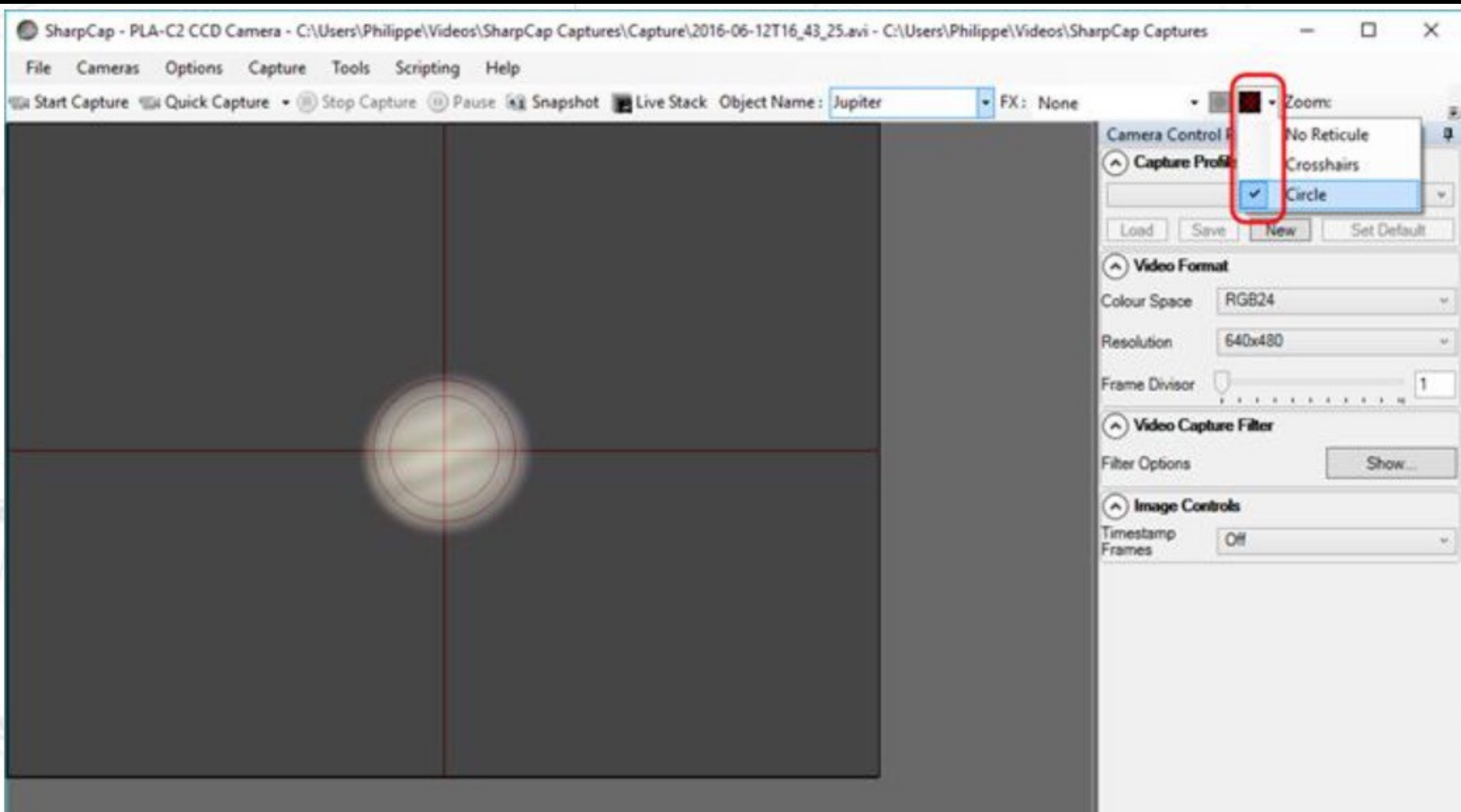
- Image Controls :

- Brightness : **100%**

- Balance des blancs : **automatique**



# Utilisation du réticule

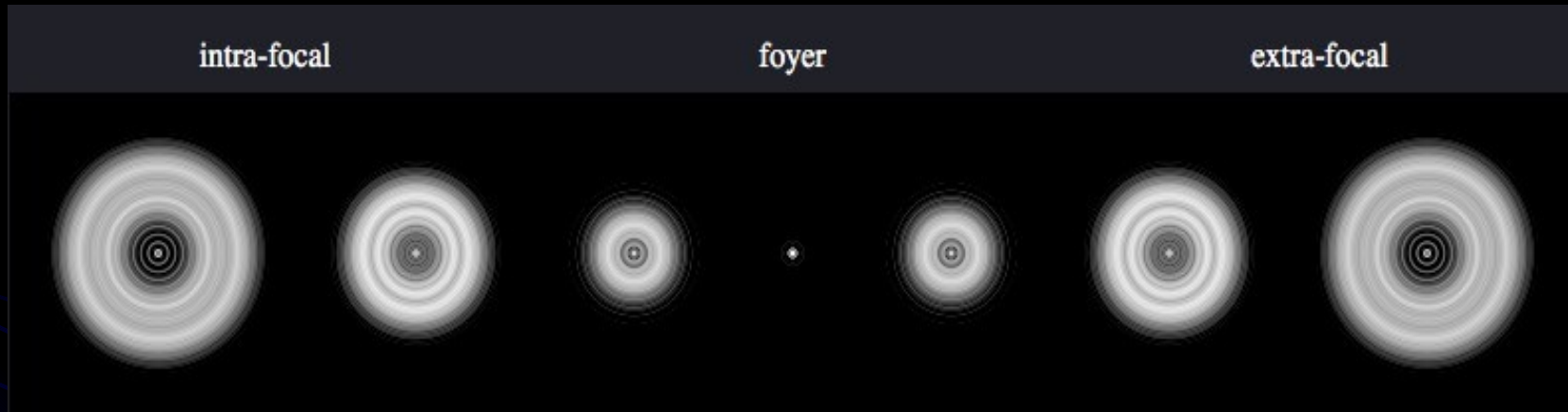


# ▶ Mise au point : planétaire

- Capture Area : revenir à la valeur initiale
- Gain :
  - ❏ Placer le gain à 100%
  - ❏ L'image est saturée mais alors qu'elle est dé-focalisée un halo est visible autour de la planète
  - ❏ Régler la mise au point
  - ❏ Lorsque le halo disparaît en étant confondu avec le bord du cercle, on rabaisse le gain vers 10% et on obtient une belle image très nette sur l'écran

# ▶ Mise au point sur une étoile

- On zoom l'image à l'écran et on focalise directement sur l'écran



- Tous les autres réglages sont identiques à ceux utilisés durant le pointage

# Mise au point : méthode des aigrettes

- Les aigrettes sont la conséquence de l'araignée
- Les aigrettes sont dédoublées si la MAP n'est pas bonne
- La MAP est optimale quand les aigrettes ne sont pas dédoublées, les plus fines et longues possibles



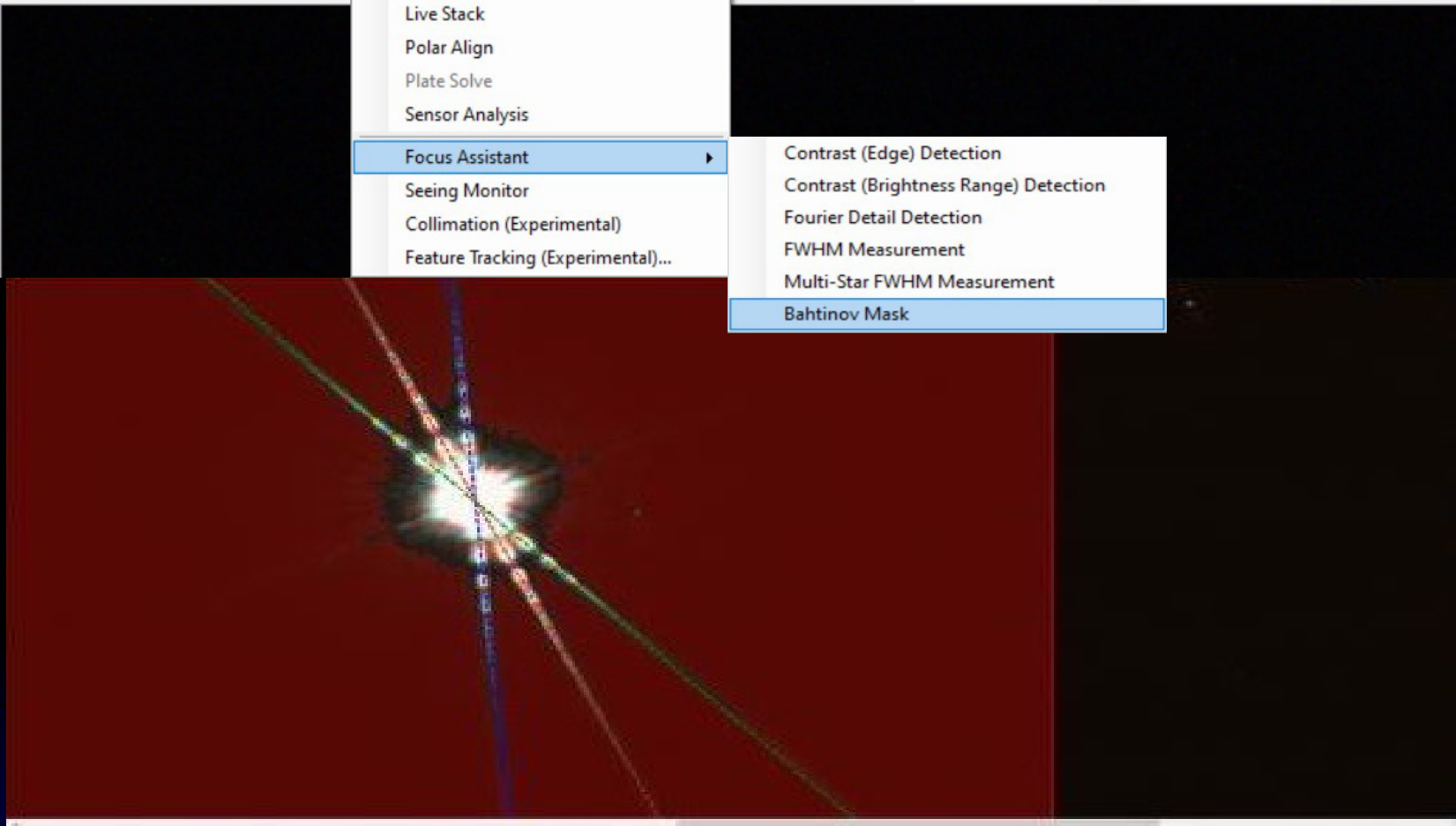
# Mise au point : masque de Bahtinov



- C'est un dérivé de la méthode des aigrettes
- Utiliser l'étoile la plus lumineuse et la plus proche de l'objet (~magnitude 6)
- Gain **au max** – éventuellement **Binning 2**
- Expo **5 à 10 s** pour avoir une image stable
- **Menu** : Tools – Focus Assistant – Bahtinov Mask

- Histogram
- Live Stack
- Polar Align
- Plate Solve
- Sensor Analysis
- Focus Assistant**
- Seeing Monitor
- Collimation (Experimental)
- Feature Tracking (Experimental)...

- Contrast (Edge) Detection
- Contrast (Brightness Range) Detection
- Fourier Detail Detection
- FWHM Measurement
- Multi-Star FWHM Measurement
- Bahtinov Mask**

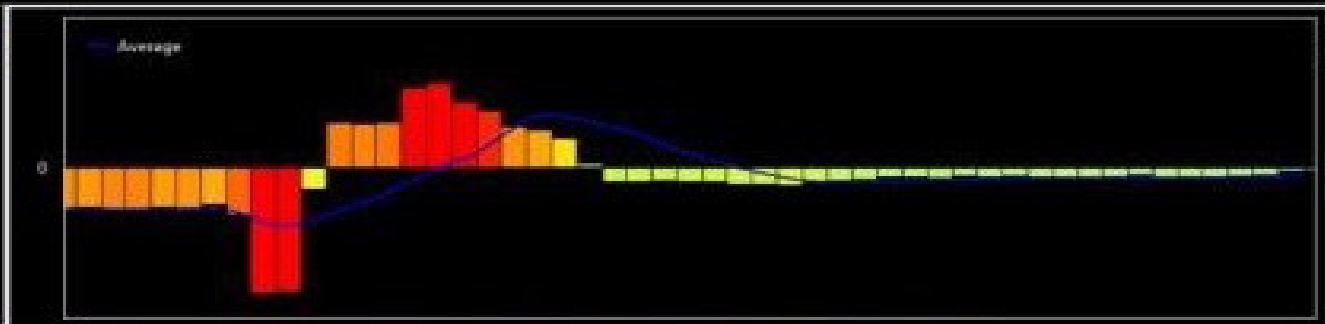


Bahtinov Mask

Block Level %: 10

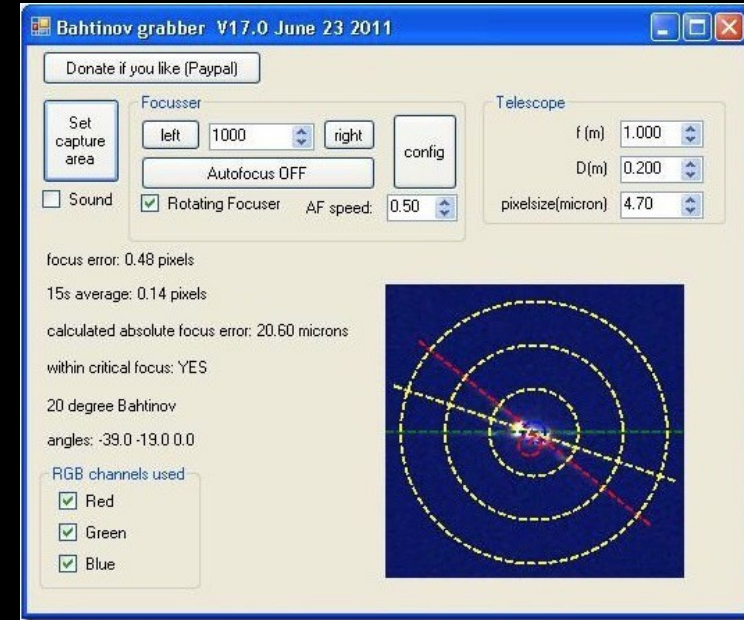
Flow Reduction: 1

Previewing: 750 frames (7 dropped) in 0.1882s, 0.5 fps



# Avec un masque on peut aussi utiliser l'application : Bahtinov grabber

- L'utilisation du logiciel est très simple:
- Lancer la webcam
- Viser une étoile lumineuse
- Mettre le masque de Bahtinov devant le télescope
- Lancer le logiciel
- Positionner la fenêtre du logiciel où les aigrettes apparaissent
- Faire la mise au point
- Le logiciel bipera lorsque la map sera correcte



# Mise au point : filé d'étoiles

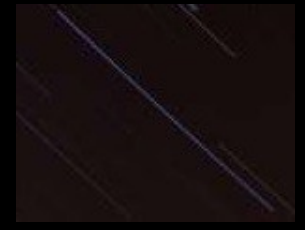
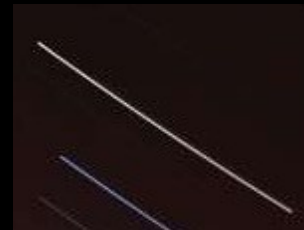
- Choisir une étoile pas trop brillante
- Arrêter le suivi sidéral
- Lancer une photo d'une minute d'exposition
- Zoomer l'image et mesurer la largeur du filé
- Recommencer en modifiant la MAP
- Quand la largeur est la plus fine c'est la meilleure MAP
- Logiciels pour mesurer une distance sur un écran :



IC Measure



Pixel Ruler



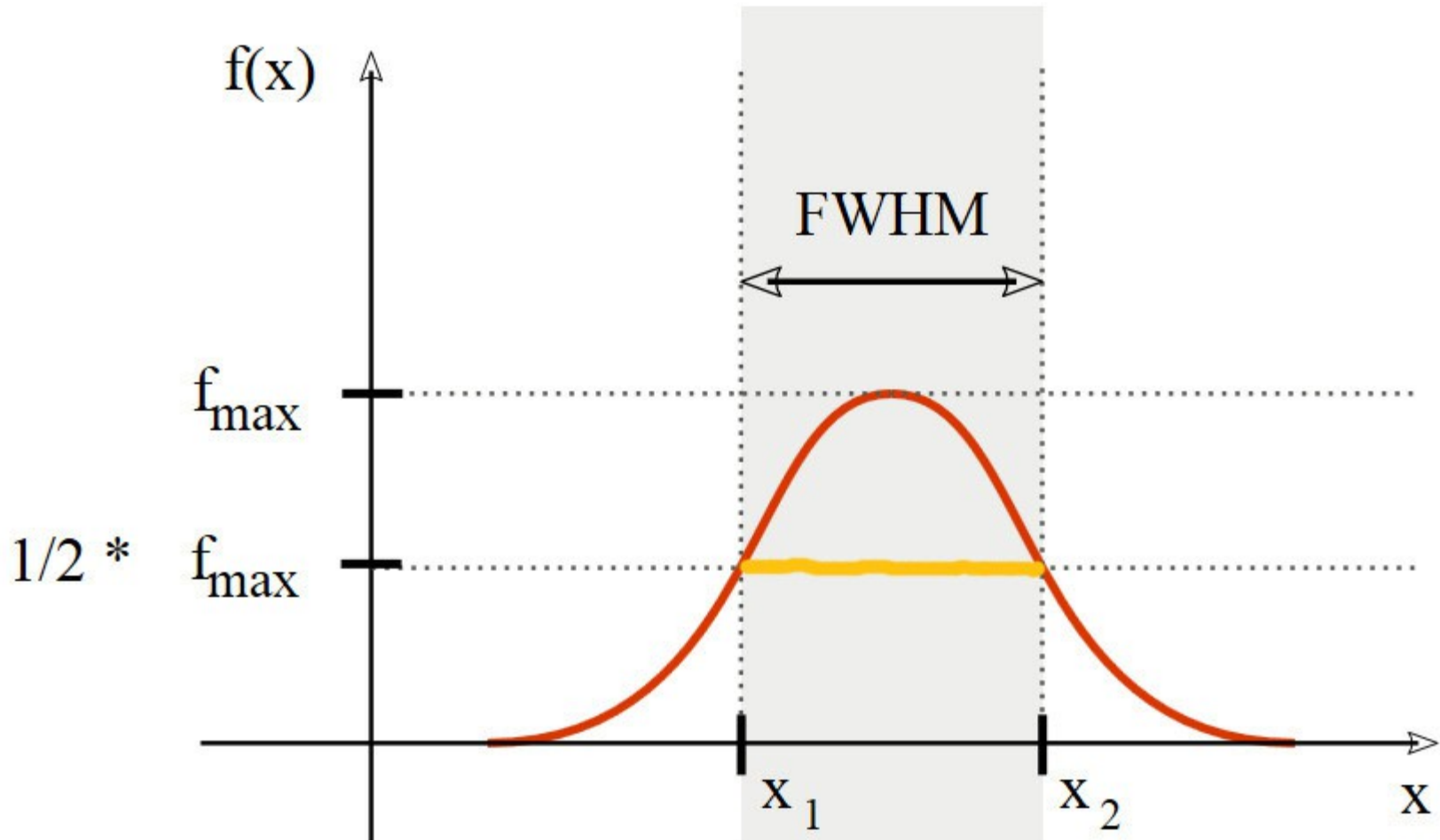
# La FWHM ?

- FWHM : Full Width at Half Maximum
- Formule rapide pour *largeur à mi-hauteur du maximum du pic*, est une expression de l'amplitude d'une fonction
- Elle est définie comme la « différence entre les deux valeurs extrêmes de la variable indépendante pour lesquelles la variable dépendante est égale à la moitié de sa valeur maximale

# FWHM

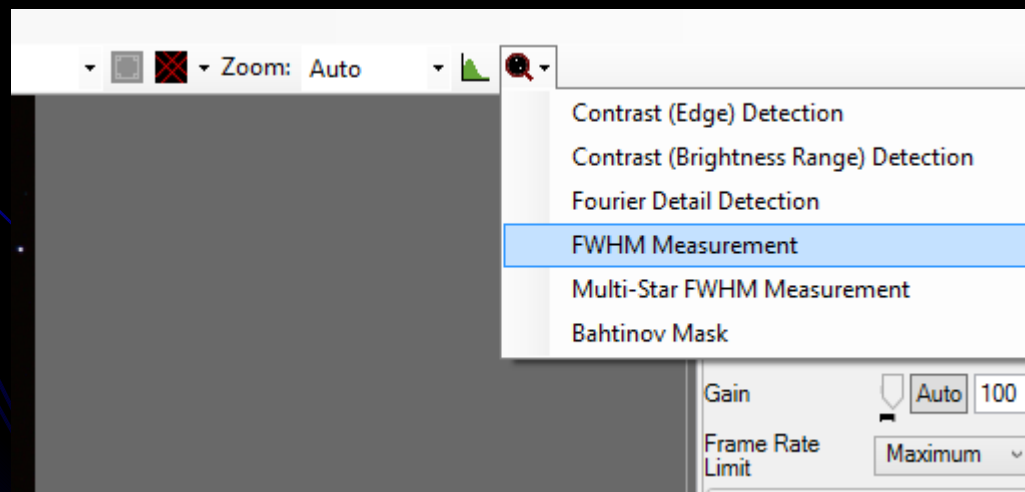
- La valeur de la FWHM va déterminer la netteté des objets, elle dépend directement du setup
- Pour un APN une valeur de FWHM supérieure à 2,5 ou 3,5 donnera des images moins nettes
- En ciel profond rapide avec une ZWO ASI 224 MC des valeurs de 8 à 10 voir supérieures (présence d'une barlow, etc) donneront des images tout à fait nettes

# Estimation de la largeur d'une distribution ou d'un pic d'intensité d'un phénomène

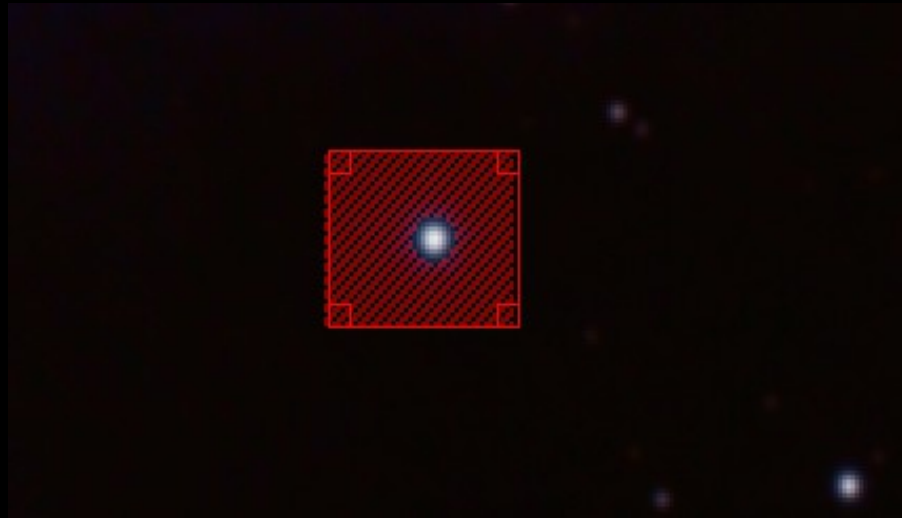


# Mise au point par mesure de la FWHM

- Régler le temps de pose à **2** ou **3s** minimum de façon à intégrer l'ensemble de la turbulence et choisir un gain assez élevé (**80** à **90%** du max)
- Dans l'onglet en forme de loupe, on choisit « **FWHM Measurement** »

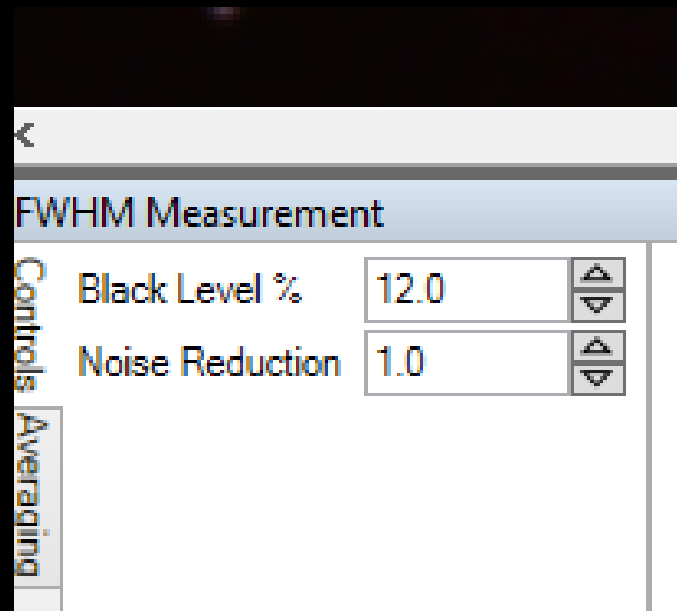


- Un petit carré rouge apparaît à l'écran
- Zoomer à 150 ou 200% et placer le carré rouge sur une étoile proche du centre de l'image

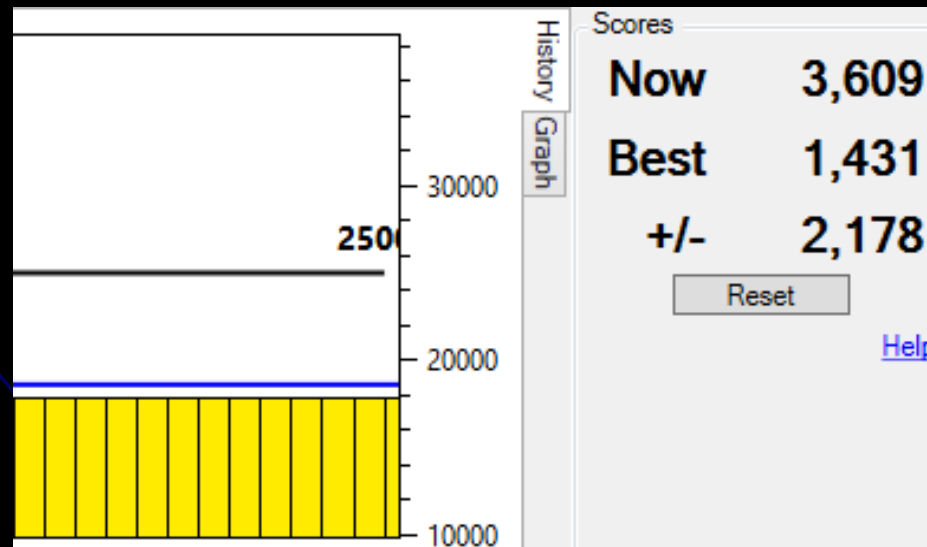


- Il est important de vérifier que l'étoile n'est pas saturée en vérifiant l'histogramme

- Jouer avec les paramètres « **Black Level %** » et « **Noise Réduction** » de manière à laisser quelques pixels noirs autour de l'étoile
- Il faut aussi que tous les pixels du FDC soient hachurés



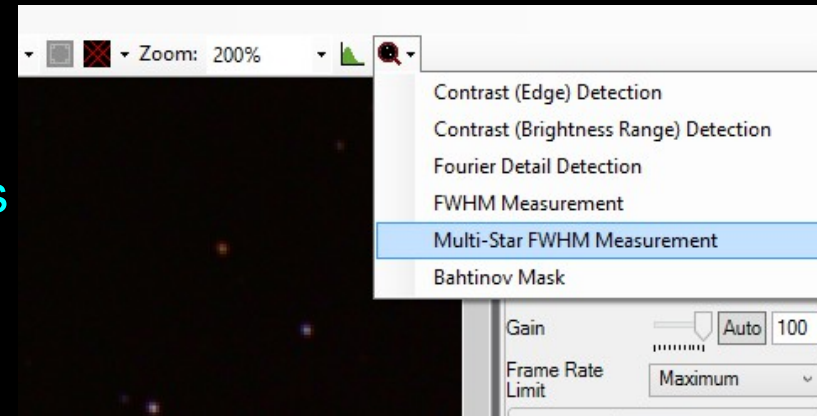
- Sélectionner l'onglet « **History** »
- Agir sur la MAP pour obtenir le meilleur score
- Le diagramme en bâtons permet de visualiser l'évolution de la FWHM (on cherche à avoir des bâtons les plus petits possibles)



## Quelques recommandations :

- Si on agit de nouveau sur les paramètres « **Black Level %** » ou « **Noise Réduction** », il est important de reprendre l'ensemble des mesures du début en appuyant sur « **Reset** »
- Refaire la MAP plusieurs fois dans la nuit
- Il est possible de faire la mesure FWHM sur un ensemble d'étoiles « **Multi-Star FWHM Measurement** »

Les mesures sont alors moyennées sur un ensemble d'étoiles et la FWHM est plus précise



# ▸ Acquisition

- Exposure :
  - En planétaire histogramme au 2/3 (entre 5 et 10 ms, oui mais, cf. page suivante)
  - En poses rapides : fonction de la magnitude surfacique de l'objet (cf. tableau chapitre définition)
- Gain :
  - Histogramme au 2/3 en planétaire
  - Autour de 450 pour les poses courtes

# Lucky imaging : attention !

- En planétaire, on réduit le temps d'exposition pour passer dans les « trous de turbulences »
- Attention : en réduisant trop le temps d'exposition on perd du signal
- Pour Jupiter, limitez-vous à une cadence d'enregistrement de 100 images / s
- Pour Saturne, c'est 50 images / s


# L'histogramme



SharpCap - Test Camera 1 (Deep Sky) - C:\Users\David\Desktop\SharpCap Captures

File Cameras Options Capture Tools Scripting Help

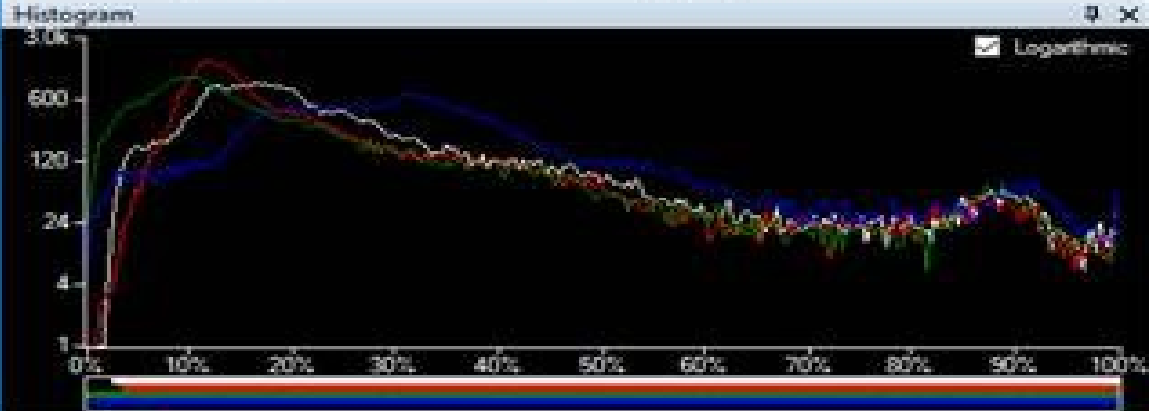
Start Capture Quick Capture Stop Capture Pause Snapshot Live Stack Object Name: FX:



Camera Control Panel

- Testing Controls
  - Image: Properties, Sample...
  - Random Rotation: Off
  - Random Offset: Off
  - Random Seeing: Off
  - Random Noise: 10
  - Add Dark Noise: Properties, Off
- Camera Controls
  - Frame Rate Limit: Maximum
- Image Controls
  - Timestamp Frames: Off
- Preprocessing
  - Subtract Dark: Browse, None
- Display Controls
  - Display Gamma: 1
  - Display Contrast: 1
  - Display Brightness: 1

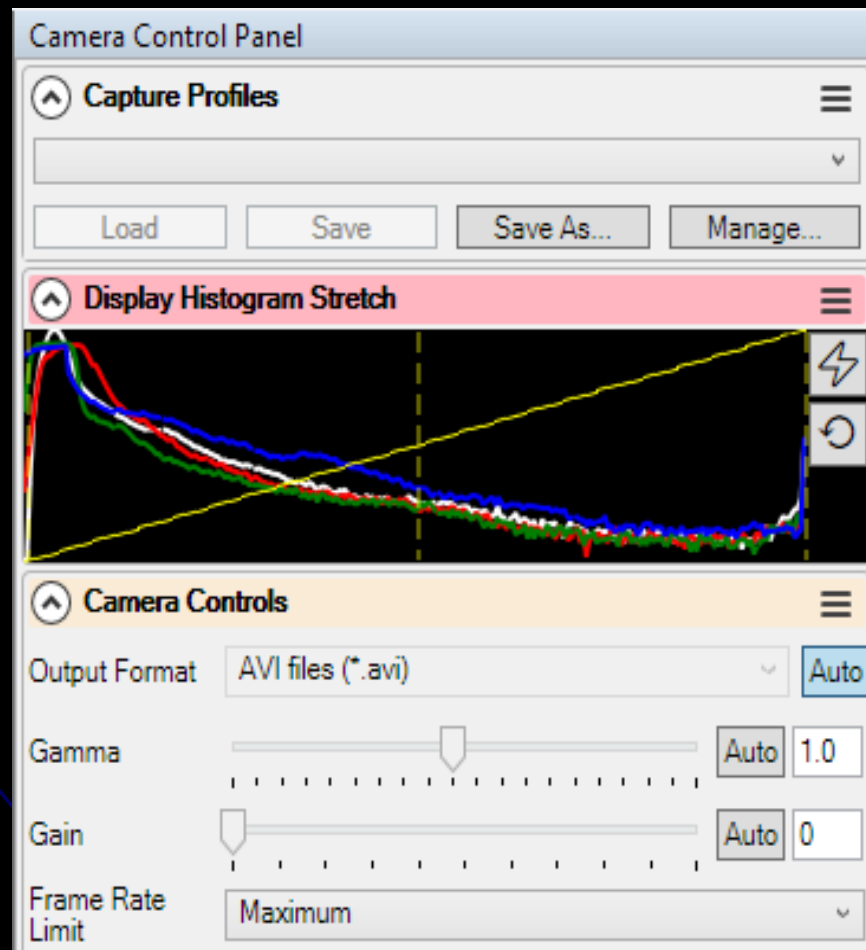
Histogram



Logarithmic

Previewing : 2075 frames (0 dropped) in 0:39:13 at 0.9 fps (currently at 0.5 fps)

# Mini Histogramme



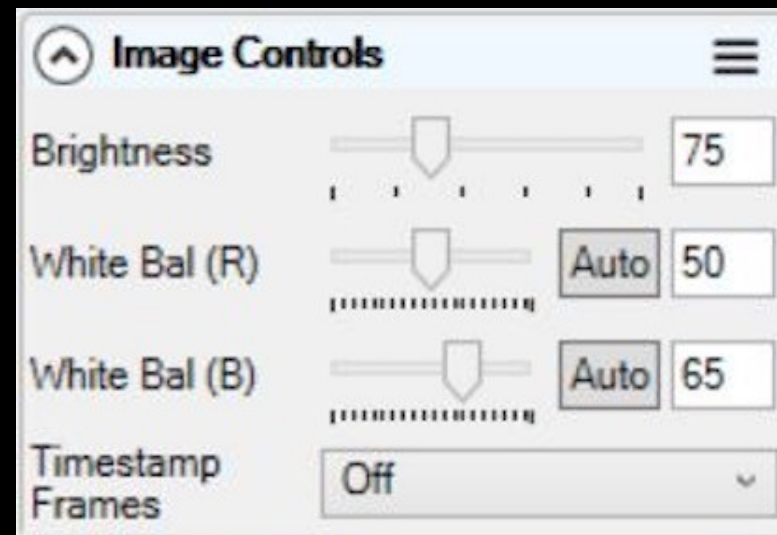
# Camera Controls

The screenshot displays a 'Camera Controls' window with the following settings:

- Exposure:** 5.0 ms (with a slider below it)
- LX Mode:**
- Quick Picks:** (dropdown menu)  Auto
- Gain:**  Auto 300 (with a shield icon and slider below it)
- Frame Rate Limit:** Maximum (dropdown menu)
- Flip:** None (dropdown menu)
- Turbo USB:**  Auto 100 (with a shield icon and slider below it)
- High Speed Mode:** Off (dropdown menu)
- Hardware Binning:** Off (dropdown menu)
- Temperature:** 22.2 (with a shield icon and slider below it)

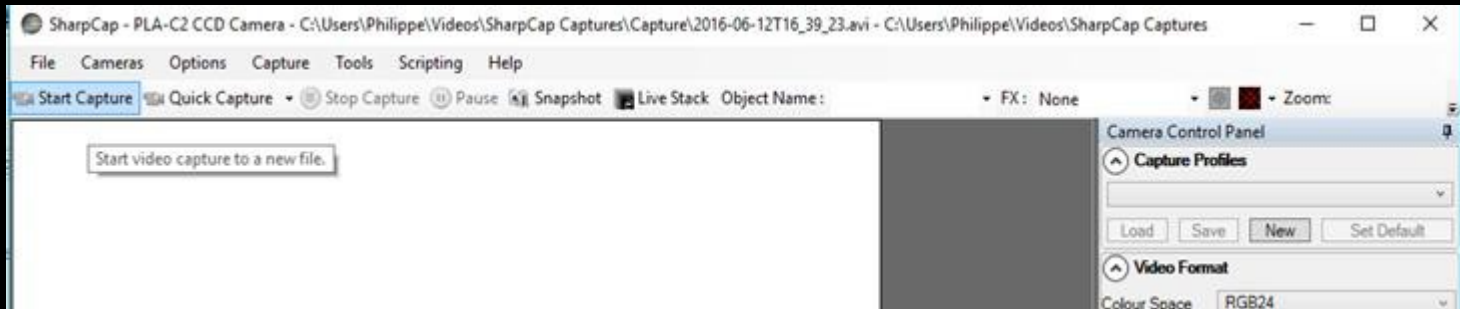
# Image Controls

- Brightness : adapté au gain
  - ▣ Par exemple gain 300 => 75
  - ▣ Ou gain 450 => 150
- Balance : équilibrer avec les paramètres
  - ▣ Planétaire : R50 et B65
  - ▣ Poses courtes CP : R66 et B99
  - ▣ Infrarouge : auto

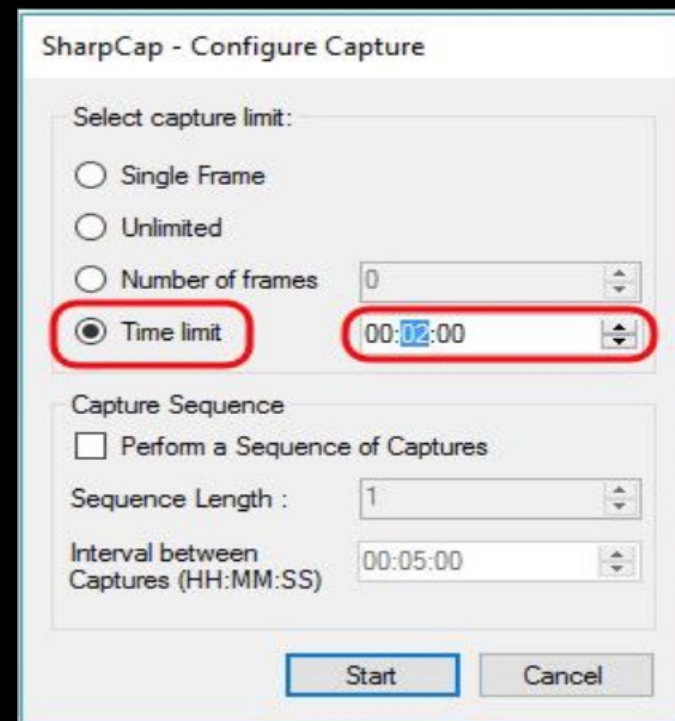


# Lancement de l'acquisition

- Clic dans l'onglet « **Start Capture** »

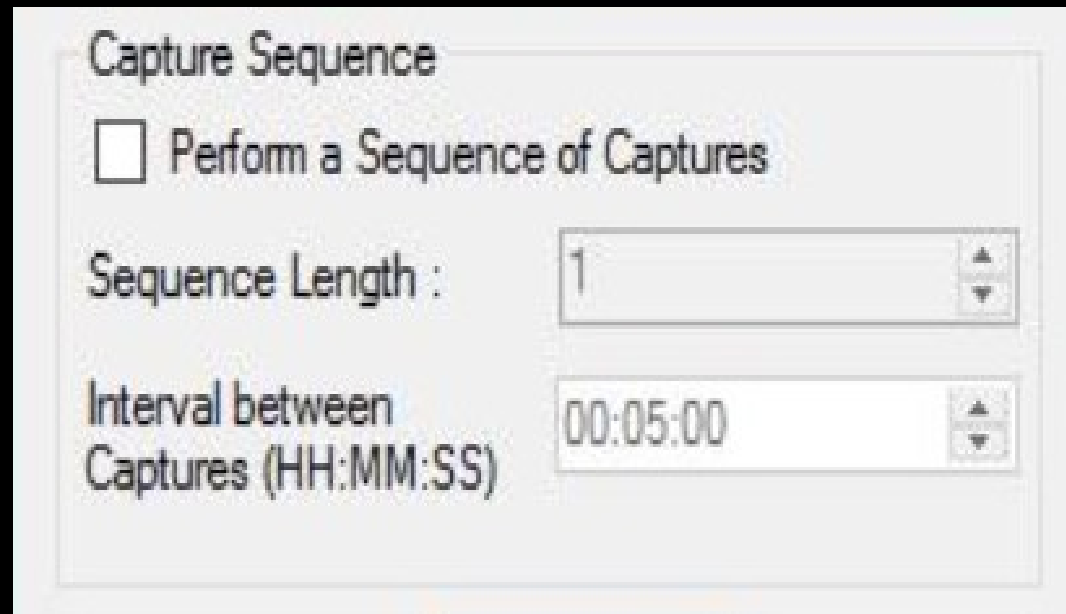


- Une fenêtre apparaît
- Renseigner :
  - Nombre d'images ou
  - Temps d'acquisition



# Programmation avancée

- Dans l'onglet « Capture Sequence »
- Cliquer « Perform a Sequence of Captures » pour programmer des séquences d'acquisitions



Capture Sequence

Perform a Sequence of Captures

Sequence Length :

Interval between Captures (HH:MM:SS)

The image shows a software dialog box titled 'Capture Sequence'. It contains a checkbox labeled 'Perform a Sequence of Captures' which is currently unchecked. Below the checkbox, there are two input fields. The first is labeled 'Sequence Length' and contains the value '1'. The second is labeled 'Interval between Captures (HH:MM:SS)' and contains the value '00:05:00'. Both input fields have small up and down arrow icons on their right side, indicating they are spin boxes.

# Fin de processus

The screenshot shows the SharpCap software interface. At the top, the title bar reads "SharpCap - PLA-C2 CCD Camera - C:\Users\Philippe\Videos\SharpCap Captures\Capture\2016-06-12T16\_43\_25.avi - C:\Users\Philippe\Videos\SharpCap Captures". The menu bar includes "File", "Cameras", "Options", "Capture", "Tools", "Scripting", and "Help". Below the menu bar, there are control buttons: "Start Capture", "Quick Capture", "Stop Capture", "Pause", "Snapshot", "Live Stack", and "Object Name:". To the right, it shows "FX: None" and "Zoom:". A green status bar at the top of the main window displays the message: "Capture complete. Captured : 3502 frames (0 dropped) in 0:02:00,0616287 at 29,2 fps (estimated) -> C:\Users\Philippe\Videos\SharpCap Captures\Capture\2016-06-12T16\_43\_25.avi". Below this, a large black rectangular area contains a blurred circular image of a planet. To the right of this area is a "Camera Control Panel" with sections for "Capture Profiles", "Video Format" (Colour Space: RGB24, Resolution: 640x480, Frame Divisor: 1), "Video Capture Filter", and "Image Controls" (Timestamp Frames: Off). At the bottom right, there is a logo for "ZWO" with the text "SharpCap is supported by" and "And Other Fine Astronomy Suppliers".

A la fin de l'acquisition un bandeau vert indique que la capture à pris fin avec le nombre d'images et qu'il à bien été enregistré dans le dossier

A la fin de l'acquisition; nombre d'images acquises

3709 frames (0 dropped) in 0:02:07,1049733 at 29,2 fps (currently at 28,9 fps)(estimated)

# Limitations

- Durée max du film en planétaire : ( $f^\circ$  de la focale)
  - Mars : 180 s
  - Jupiter : 120 s
  - Saturne : 300 s
- Utiliser un filtre IR cut
- Pour Vénus



- Filtre UV-Vénus
- Filtre IR pass 850 nm  
( Utilisable également sur Mars )



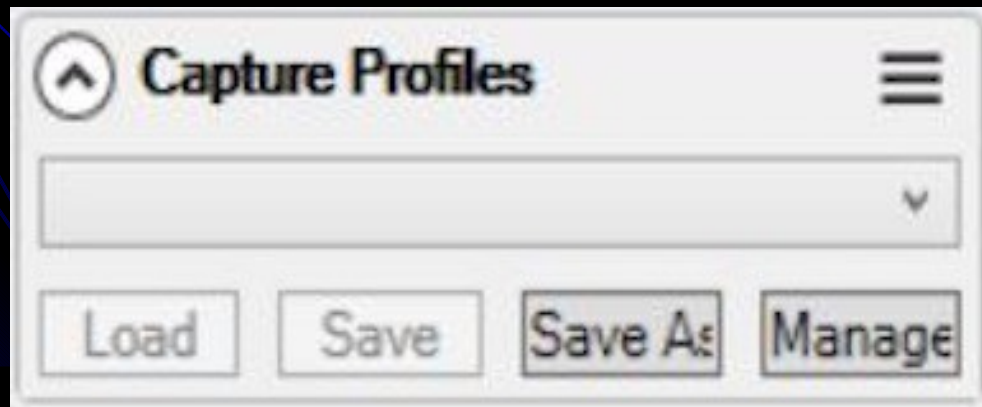
# Pour la Lune

- Augmenter la cadence d'image
- Exposure :
  - Entre 20 et 40 ms, avec barlow ou pour les vues générales
  - Entre 2 et 10 ms pour les mosaïques
- En cas de turbulence importante on peut essayer de figer cette turbulence avec un filtre rouge
- Mais, il y a un revers. La résolution est meilleure dans le bleu que dans le rouge
- On gagne en figeant la turbulence, mais on perd en résolution



# Sauvegarde du profil

- Sauvegarder les réglages dans « **Capture Profiles** »
- Cliquer sur « **Save As** » et choisir un nom dans la fenêtre qui vient de s'ouvrir
- Par ex : « **Mise au point** » ou « **Acquisition planétaire** », etc...



# Le Live Stack

# SharpCap PRO



The screenshot displays the SharpCap software interface. The main window shows a live stack of astronomical images, specifically a colorful nebula. The interface includes a menu bar (File, Cameras, Options, Capture, Tools, Scripting, Help) and a toolbar with buttons for Start Capture, Quick Capture, Stop Capture, Pause, Snapshot, Live Stack, Target Name, FX, Zoom, and other controls. The right sidebar contains the Camera Control Panel with sections for Capture Profiles, Camera Controls (Output Format, Gamma, Gain, Frame Rate Limit, Exposure, LX Mode, Quick Picks), Testing Controls, Image Controls, Preprocessing, and Display Histogram Stretch. The bottom panel shows the Live Stack controls, including Overview (Frames Stacked: 76, Total Exposure: 73.69s), Controls (Align Frames, FWHM Filter, Brightness Filter, Save Individual Frames, AutoSave), and a Statistics/Information table.

Statistics	Information
Frame Count:	76
Total Exposure:	73.69s
Max Pixel Value:	17082
Bit Depth:	14.1
Stacking Time:	593 ms

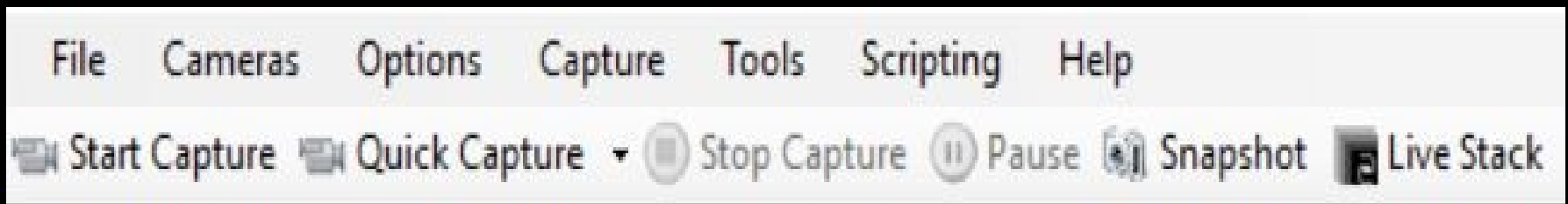
Previewing: 83 frames (1 dropped) in 0:01:24.0718086 at 1.0 fps (currently at 0.6 fps) [Memory: 4 of 218 frame buffers in use.]

SharpCap is supported by ZWO And Other Fine Astronomy Suppliers

Frame: 0,2/1,5

# Le Live Stack

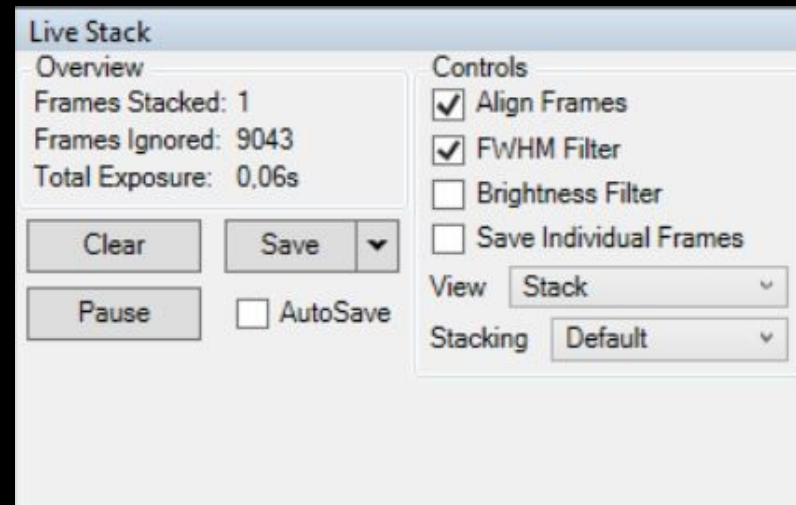
- L'onglet « **Live Stack** » apparaît dans la deuxième barre des menus



- Dès que l'on clique sur « **Live Stack** », SharpCap ouvre une fenêtre sous l'image et commence l'empilage

# Les contrôles

- Align Frames : alignement et rotation
- FWHM Filter : filtrage de chaque image par valeur moyenne de FWHM (MAP)
- Brightness Filter : filtre les images quand la valeur de luminosité moyenne d'étoile passe sous le seuil d'arrêt
- Save Individual Frames : si activé, enregistre chaque image comme un fichier séparé
- AutoSave : enregistrement automatique de l'image quand le bouton Clear est pressé



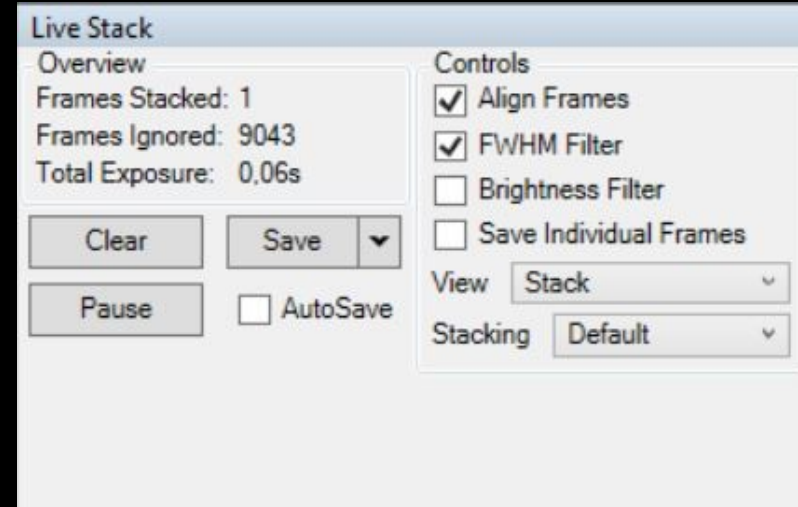
# Les contrôles (2)

- Menu View :

- ▣ Stack : image empilée
- ▣ Individual Frames

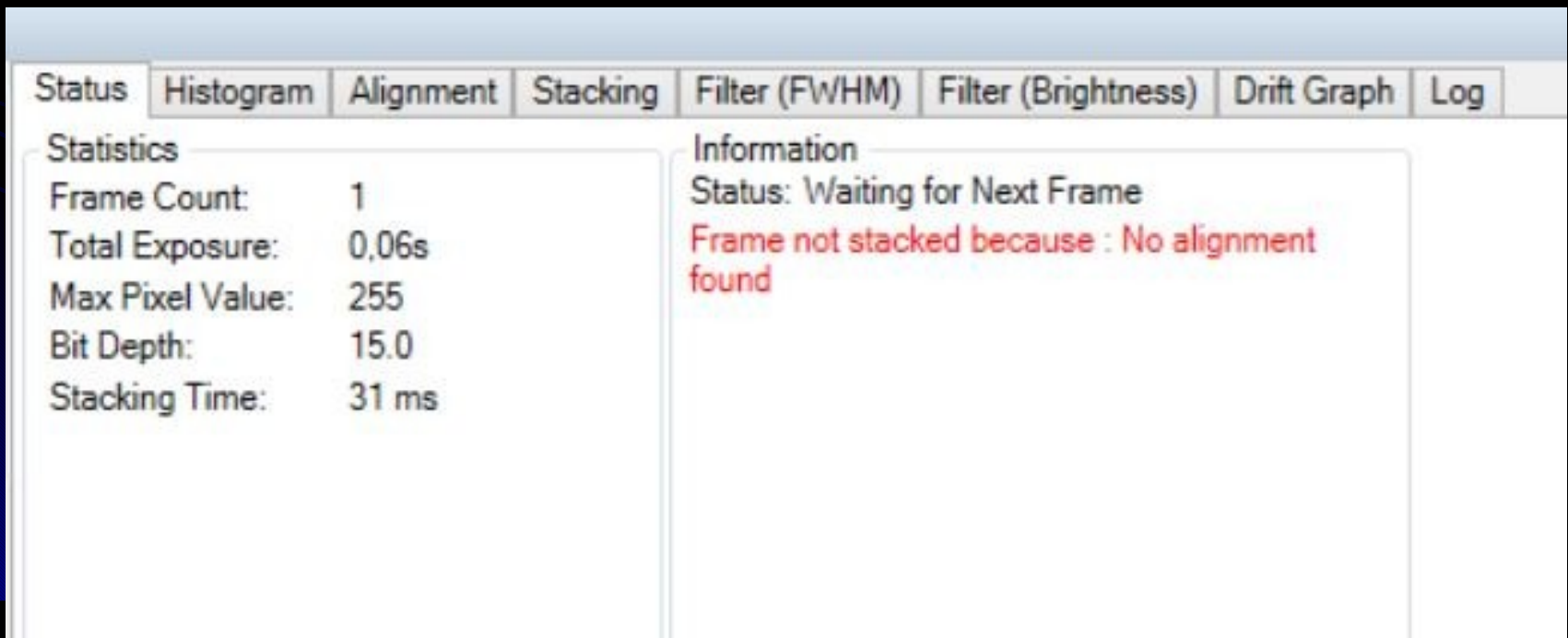
- Stacking :

- ▣ Default
- ▣ Sigma Clipping : aide à exclure les artefacts indésirables comme les traînées de satellite sur l'image empilée



# Onglet Status

- Affiche les informations détaillées sur le processus d'empilement
- Information : avertissements ou erreurs



The screenshot shows a software interface with a 'Status' tab selected. The interface is divided into two main sections: 'Statistics' and 'Information'.

**Statistics**

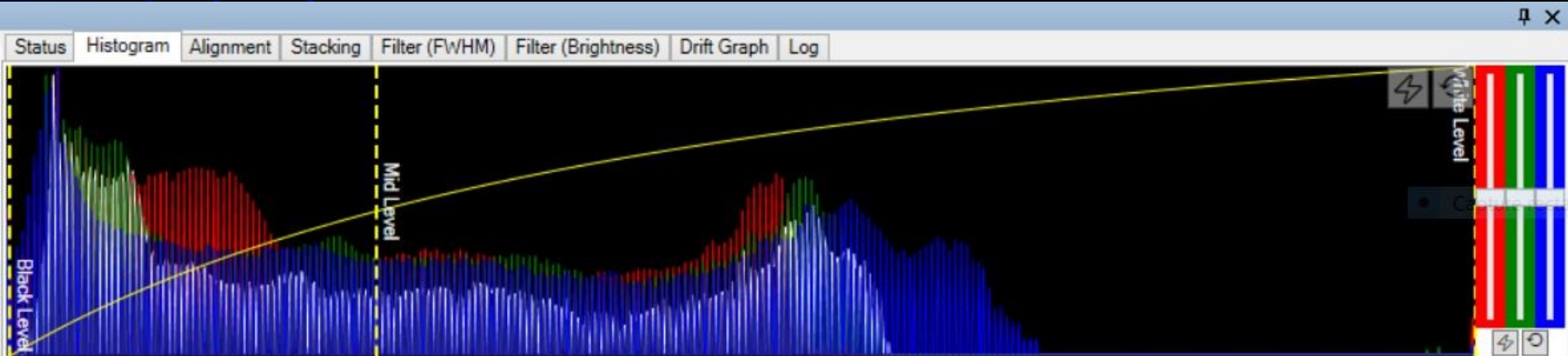
Frame Count:	1
Total Exposure:	0,06s
Max Pixel Value:	255
Bit Depth:	15.0
Stacking Time:	31 ms

**Information**

Status: Waiting for Next Frame  
Frame not stacked because : No alignment found

# Onglet Histogram

- L'histogramme permet d'agir sur les 3 niveaux de la balance des couleurs
- Cela n'agit que sur une image empilée



# Onglet Alignment

- Dépend de la détection d'étoiles
- Un minimum de 3 étoiles est nécessaire
- Align Frames : alignement des images
- Align using : nombre d'étoiles utilisé pour l'alignement



# Star Detection

- Noise Reduction : applique un flou gaussien afin d'ignorer bruit de fond et pixels
- Minimum star width : à augmenter pour ne pas confondre pixels chauds et étoiles
- Maximum star width : limite la valeur des étoiles pléthoriques très lumineuses



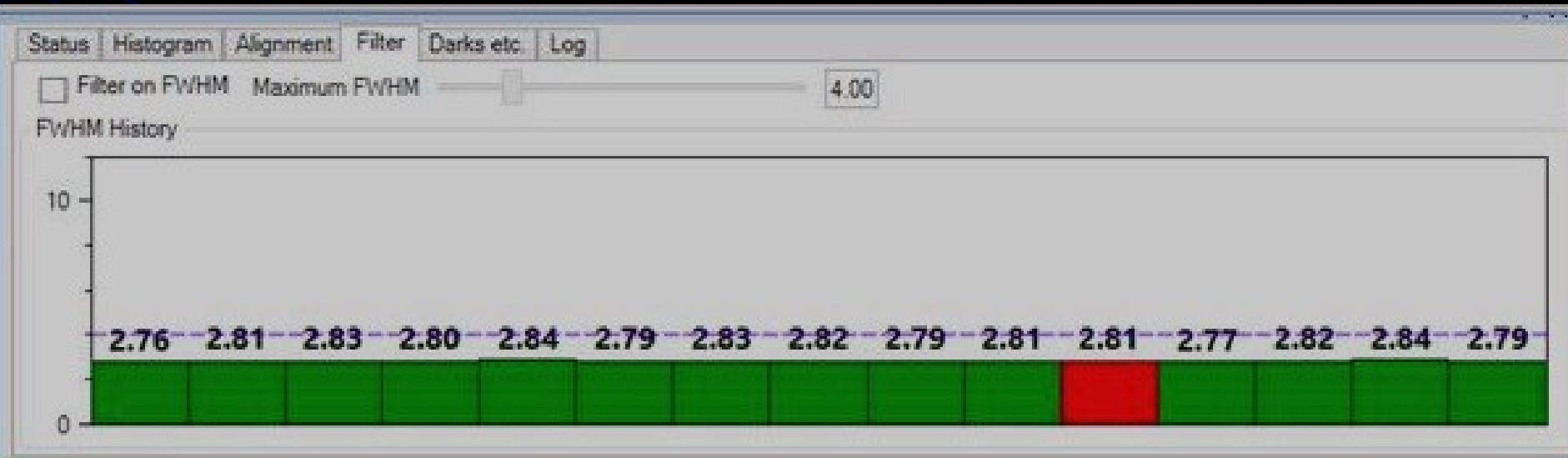
# Star Detection (2)

- Black Level : à diminuer en fonction de la qualité du ciel
- Digital Gain : Off, 2x, 4x, 8x. Utile si SharpCap ne détecte pas assez d'étoiles
- Highlight Detection Stars : encadre les étoiles
- Les étoiles jaunes sont utilisées pour l'alignement
- Les rouges, non



# Onglet FWHM

- Historique des images récentes
- Jouer sur le curseur pour spécifier la valeur maximale à mi-hauteur des trames à utiliser
- En **vert** les images utilisées
- En **rouge** les images rejetées



# ▶ Définitions

## Echantillonnage :

$$\text{Echantillonnage effectif ("/pixel)} = 206 \times \frac{\text{Taille des pixels } (\mu\text{m})}{\text{Focale (mm)}}$$

- Formule de calcul de l'échantillonnage :

Soit pour l'ASI 224MC  $206 \times 3,75 / 1200 = 0,64$  secondes d'arc par pixel

- Formule de calcul du pouvoir séparateur d'un instrument :

$$R (") = 0,252 \times \frac{\lambda (\text{nm})}{\varnothing (\text{mm})}$$

$R = 0.252 \times 550 / \text{diamètre de l'instrument}$

Soit pour le 254 / 1200 :  $138,6 / 254 = 0,55$  secondes d'arc

- L'instrument peut "voir" des détails de 0,55" mais la camera ne peut voir que des détails de 0,64" => léger sous-échantillonnage,
- Il y a donc possibilité de mettre une barlow pour atteindre l'échantillonnage idéal

$$\text{Echantillonnage idéal} = \frac{R (")}{2 \text{ à } 3}$$

# Ciel profond en poses courtes

Magnitude surfacique	Temps de pose (F/D) 4 à 6
entre 3 et 6	300 ms
entre 6 et 8	500 ms
entre 8 et 10	750 ms
entre 10 et 12	de 1 à 5 secondes

**NB :** Si on double la focale (utilisation d'une barlow par exemple), il faut multiplier le temps de pose par 4

# Darks

- Les Darks sont utilisés pour enlever le signal dark des images brutes.
- Avec les appareils photos numériques ou les caméras CCD, le capteur CMOS ou CCD génère un signal dark qui dépend du temps d'exposition, de la température et de la sensibilité ISO.
- Pour enlever ce signal des images vous utilisez un dark qui contient uniquement ce signal.
- La meilleure méthode pour les créer est de prendre des photos dans le noir (d'où le nom) avec l'objectif recouvert.
- Les darks doivent être créés avec les mêmes temps d'exposition, température et sensibilité ISO que les images brutes.
- Comme la température est un facteur important, essayez de prendre les darks pendant et en fin de séance.
- Si on utilise une caméra refroidie (ZWO ASI 224 MC-Cool Color, par exemple) on peut même se construire une bibliothèque de darks à  $-15^{\circ}\text{C}$  ou  $-20^{\circ}\text{C}$ .

# Les Darks

- Menu Capture :
- Capture Dark...
- SharpCap crée lui même un master dark

## Capture Dark Frame

Step 1. Select Camera and adjust settings (Resolution, Colour Space, Gain, etc)

Step 2. Choose number of frames to average:

Step 3. Choose where to save the file

Dark Library  Capture Folder

Step 4. **Cover the Telescope/Camera!**

Step 5. Start Capturing the Dark Frame

Start

SharpCap will capture, average, name and save the dark frame automatically.

Use the Cancel button above to abort the process. Please don't change any settings or use any other controls while the darks are being captured.



M76

PK 80-6.1

IC 2149

NGC 6826

NGC 1501

IC 351

IC 289

PK 119-6.1

NGC 7009

NGC 40

NGC 2392

NGC 7662

M57

NGC 2022

NGC 6210

IC 1747

M97

NGC 7354

NGC 6543

NGC 7027

NGC 7008

# Remerciements

- Cette présentation a été réalisée grâce aux conseils fournis par:
  - Mathieu Guinot (mathieu80)
  - Romain Olivier
  - Stéphane Losacco (SLO)
  - Maxence Delmotte (Brinicle)
  - Stéphane Gonzales (exaxe17)
  - Fabrice Meunier (stardobson)
  - Sébastien Villain
  - Roger Bertuli (RogerB)
- que je remercie (pardon à ceux que j'ai oublié)

# Questions ?

