

# SIRIL

Version actuelle 1.0.2



- SiriL est un programme de traitement d'images astronomiques, capable :
  - ❏ de convertir les images
  - ❏ de les pré-traiter
  - ❏ de les aligner automatiquement ou manuellement
  - ❏ de les empiler
  - ❏ d'améliorer les images finales

# Sommaire

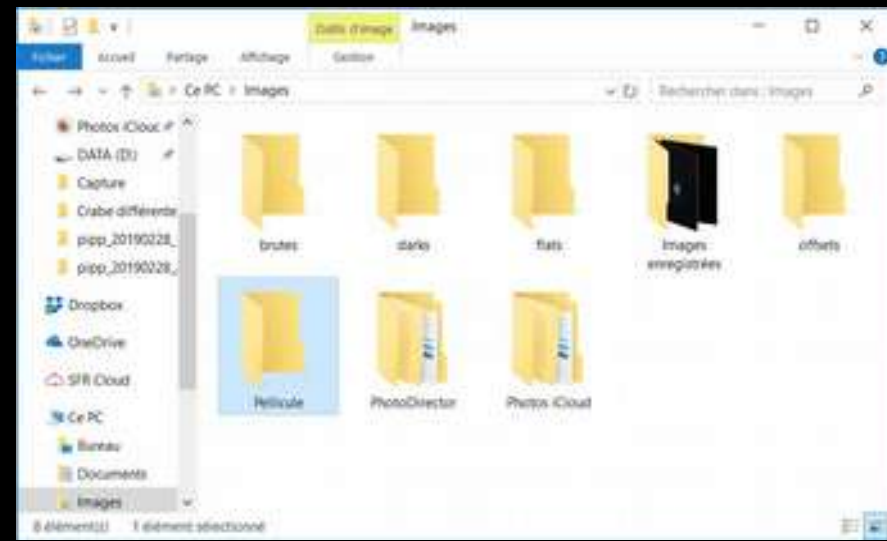
- Prétraitement (utilisation des scripts)

- Traitement:

- Redécoupage
- Extraction du gradient
- Déconvolution
- Étalonnage des couleurs
- Étirement de l'histogramme
- Suppression du bruit vert
- Saturation

# Prétraitement

- Si vous avez installé SIRIL grâce à l'installateur de Colmic : [https://free-astro.org/index.php?title=Siril:0.9.10/fr#Windows\\_.2864bit.29](https://free-astro.org/index.php?title=Siril:0.9.10/fr#Windows_.2864bit.29)
- Vous trouverez un dossier de travail dans votre dossier **Images**
- Ce dossier de travail contiendra toutes vos images issues du traitement SirIL
- Dans ce dossier Images se trouvent 4 sous-dossiers : darks, flats, offsets, brutes



# Personnalisation



- Le dossier *Images* ( ou *Mes Images* selon la version de Windows ) est normalement accessible directement dans l'explorateur Windows
- Ce dossier correspond à votre dossier **Users/VotreNom/Pictures**
- Si vous souhaitez changer l'emplacement du dossier de travail :
  - Déplacer les dossiers darks, flats, offsets et brutes dans ce nouveau dossier
  - Dans SiriL, cliquez sur la Maison
  - Sélectionnez le bon dossier



# Procédure

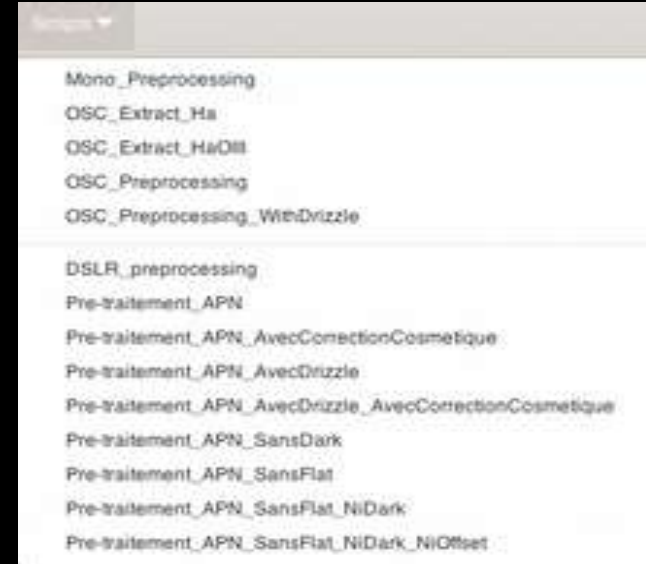
- Copiez les fichiers RAW de vos darks dans le dossier *darks*
- Copiez les fichiers RAW de vos flats dans le dossier *flats*
- Copiez les fichiers RAW de vos offsets dans le dossier *offsets*
- Copiez les fichiers RAW de vos images brutes dans le dossier *brutes*

📦 Lancez SiriL



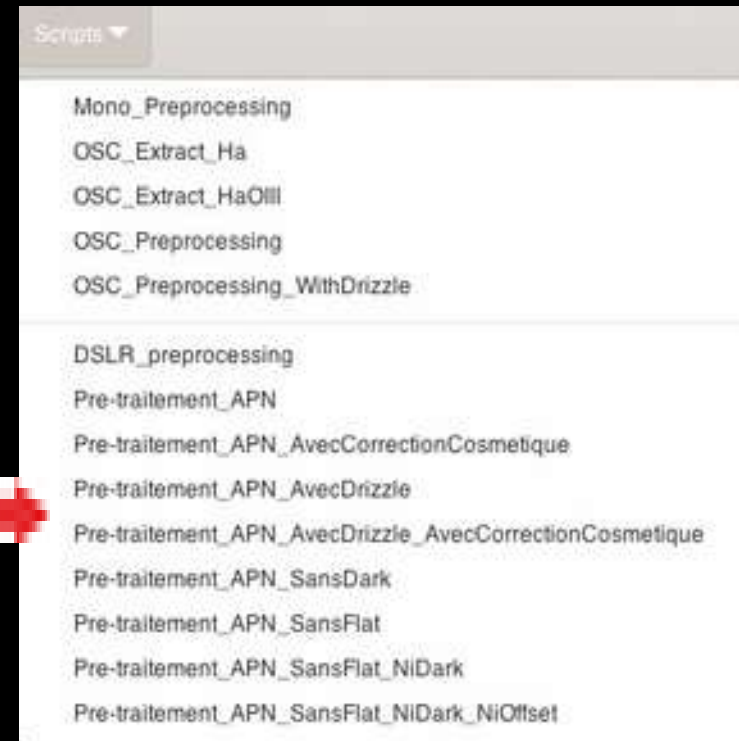
# Utilisation des Scripts

- Cliquez sur le menu *Scripts* et choisissez le script à lancer
- Le script automatique se lance et pré-traitera automatiquement vos images
- Pour exemple, le temps de traitement de 50 images A7S avec retrait des darks, flats et offsets est de 5 minutes environ, 10 minutes avec l'option drizzle cochée (sur un PC de moyenne puissance i7 + 16Go de RAM)
- L'image *Resultat.fit* sera enregistrée dans le dossier *Images* que vous pouvez ouvrir à nouveau pour y appliquer la suite des traitements



# Le Drizzle

- Le script possédant l'option *Drizzle* permet d'agrandir l'image d'un facteur 2 et ainsi obtenir une meilleure résolution sur votre image finale
- Le temps de traitement avec l'option drizzle est cependant doublé dans SiriL



# Option intéressante

- Le Drizzle x2 simplifié.
- Option adaptée pour les images sous-échantillonnées



- A l'issu de cette manip, on obtient un fichier .SEQ (= reconnu par SIRIL)

# Rappel sur l'échantillonnage

● Par exemple : Newton 254/1200 et caméra ZWO ASI224MC

● Formule de calcul de l'échantillonnage :

📦 206 x taille pixel / focale

$$= 206 \times \frac{\text{Taille des pixels } (\mu\text{m})}{\text{Focale (mm)}}$$

● Soit pour la caméra :  $206 \times 3,75 / 1200 = 0,64$  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 Newton :  $138,6 / 254 = 0,55$  secondes d'arc

● L'instrument peut "voir" des détails de  $0,55''$  mais la camera est limitée à  $0,64'' \Rightarrow$  léger sous-échantillonnage

● Dans ce cas, il est possible de mettre une barlow pour atteindre l'échantillonnage idéal

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

# Mise à jour

- Si vous ne voyez pas les 14 scripts dans le menu « **Scripts** », c'est que vous avez dû utiliser auparavant une précédente version de SiriL
- Pour y remédier :
  - ❏ Cliquez sur le menu *Fichier*
  - ❏ Puis *Paramètres*
  - ❏ Dans l'onglet *Divers*, supprimez tous les répertoires de scripts déjà présents, dans le champ de droite
  - ❏ Cliquez sur *Appliquer*
  - ❏ Fermez et relancez SiriL

# Captures sur plusieurs nuits

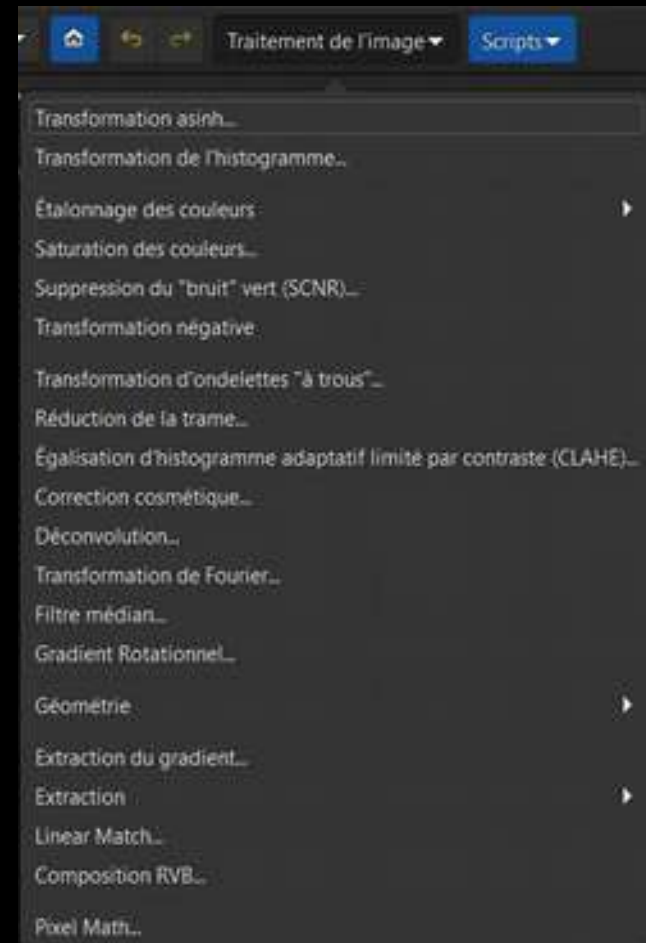
- En cas de plusieurs sessions avec le même temps d'exposition
- Empiler chaque nuits
- Stacker chaque résultats ensemble avec une déconvolution au préalable, car les PSF sont différentes entre chaque nuits
- 📦 NB : pour des sessions avec des temps différents on utilisera les masques de fusion avec cc (donc plus tard)

# Traitement

- Il existe mille et une façons de traiter la même image
- Il n'existe ainsi pas de tutoriel parfait à suivre à la lettre
- L'objectif est donc de bien comprendre le fonctionnement de chaque algorithme pour l'utiliser dans les conditions les plus appropriées

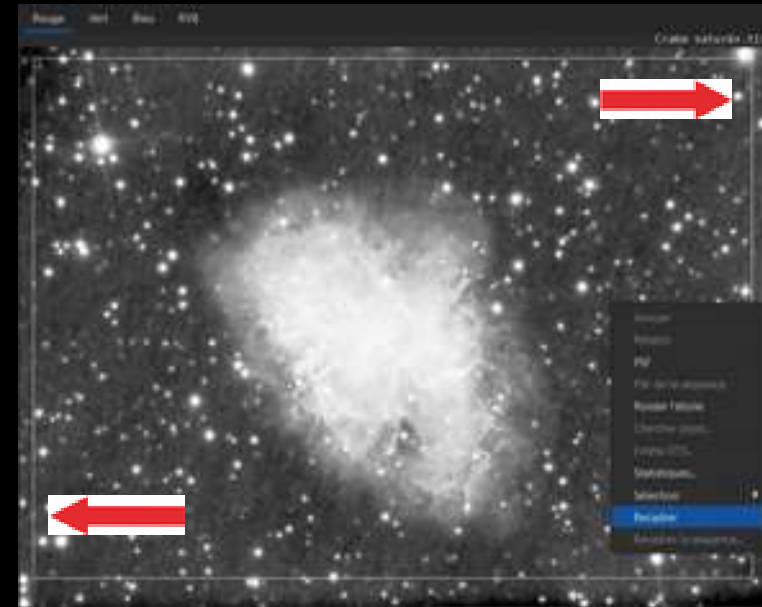
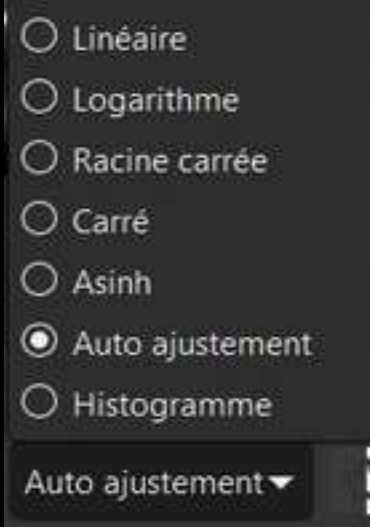
# Traitement

- Redécoupage
- Extraction du gradient
- Déconvolution
- Étalonnage des couleurs
- Étirement de l'histogramme
- Suppression du bruit vert
- Saturation



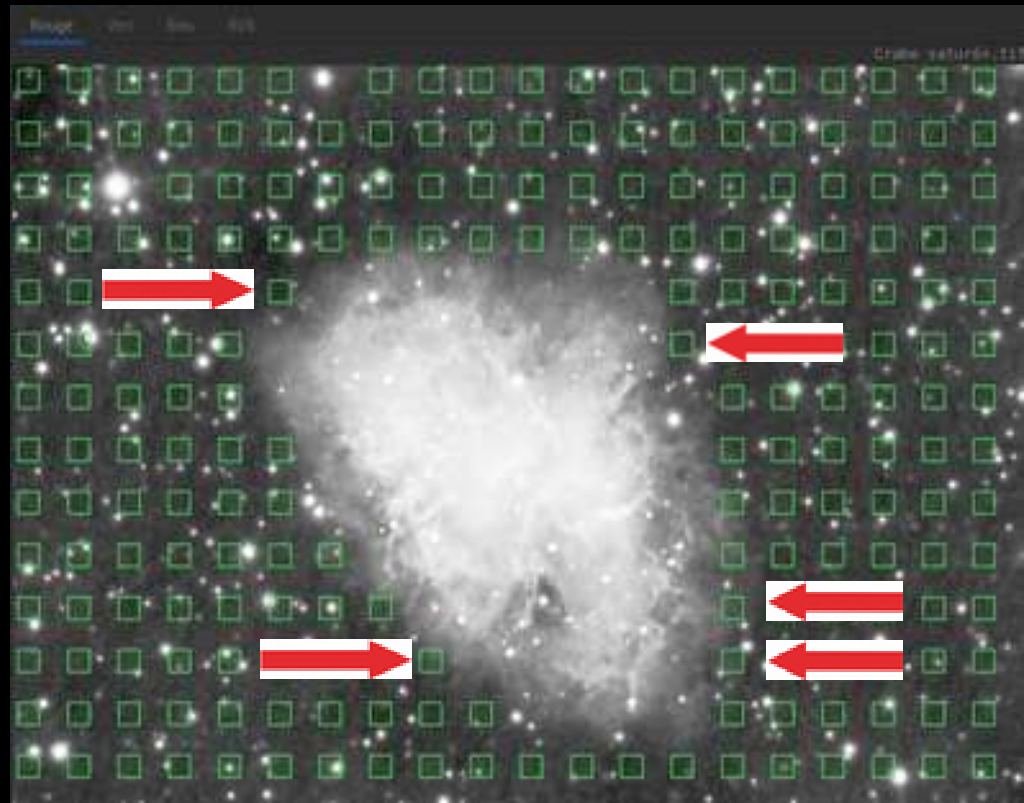
# Redécoupage de l'image

- Sélectionner **Auto ajustement**
- Tracer une zone dans l'image
- Clic-droit dans la zone puis sélectionner « **Recadrer** »
- Action importante, car si on conserve les bords noirs, certains traitements ne se feront pas correctement



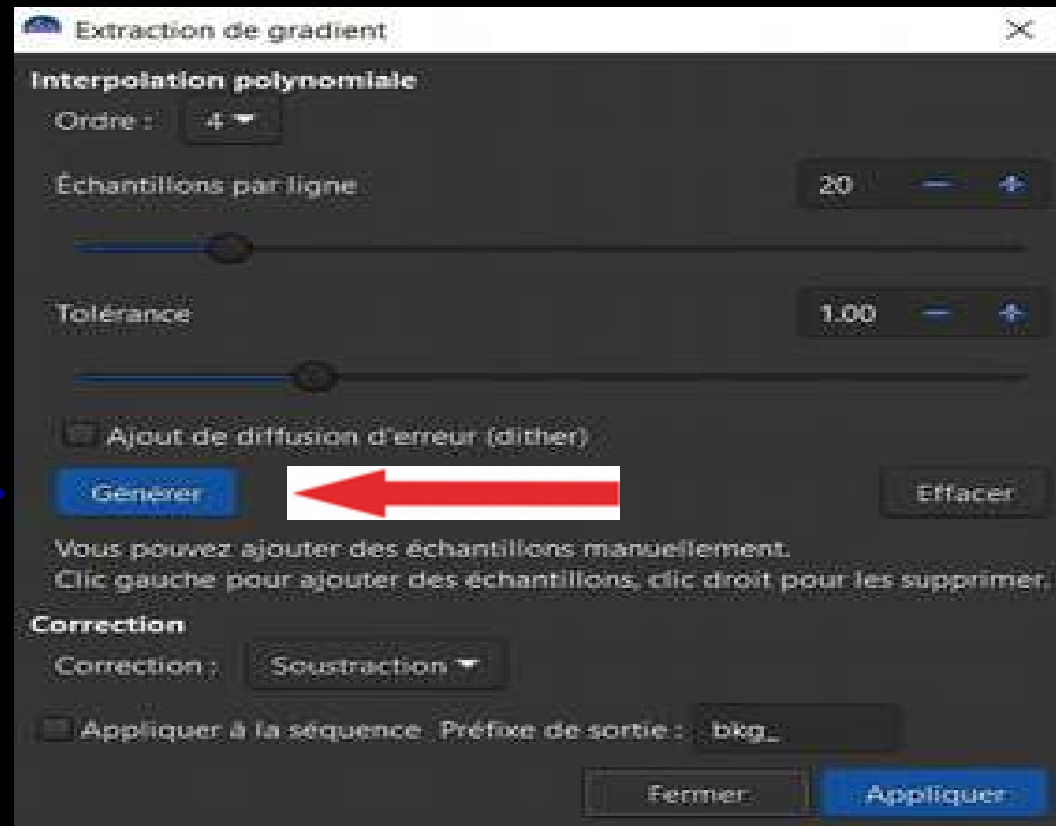
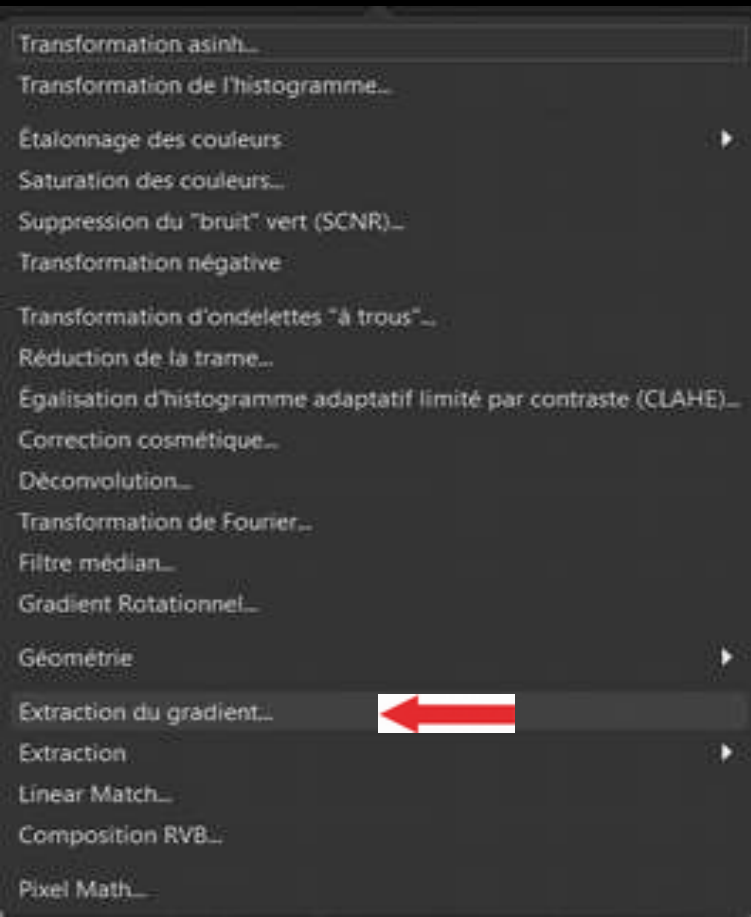
# Extraction du gradient

- SiriL va générer des petits carrés
- Par un clic-droit supprimer les carrés se trouvant sur les vraies nébulosités



# Extraction de gradient

- Menu : Traitement de l'image
- Onglet : Extraction de gradient...
- Cliquer sur « Générer »



# Extraction du gradient

Cliquer sur « Appliquer »

Extraction de gradient

**Interpolation polynomiale**

Ordre : 4

Échantillons par ligne 20

Tolérance 1.00

Ajout de diffusion d'erreur (dither)

Générer Effacer

Vous pouvez ajouter des échantillons manuellement.  
Clic gauche pour ajouter des échantillons, clic droit pour les supprimer.

**Correction**

Correction : Soustraction

Appliquer à la séquence Préfixe de sortie : bkg\_

Fermer Appliquer



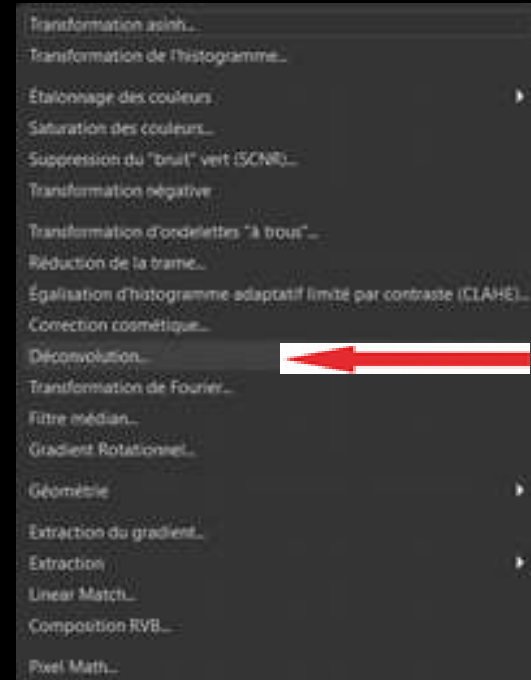
# Avant - Après



Image de Fuad Fazlic

# Déconvolution

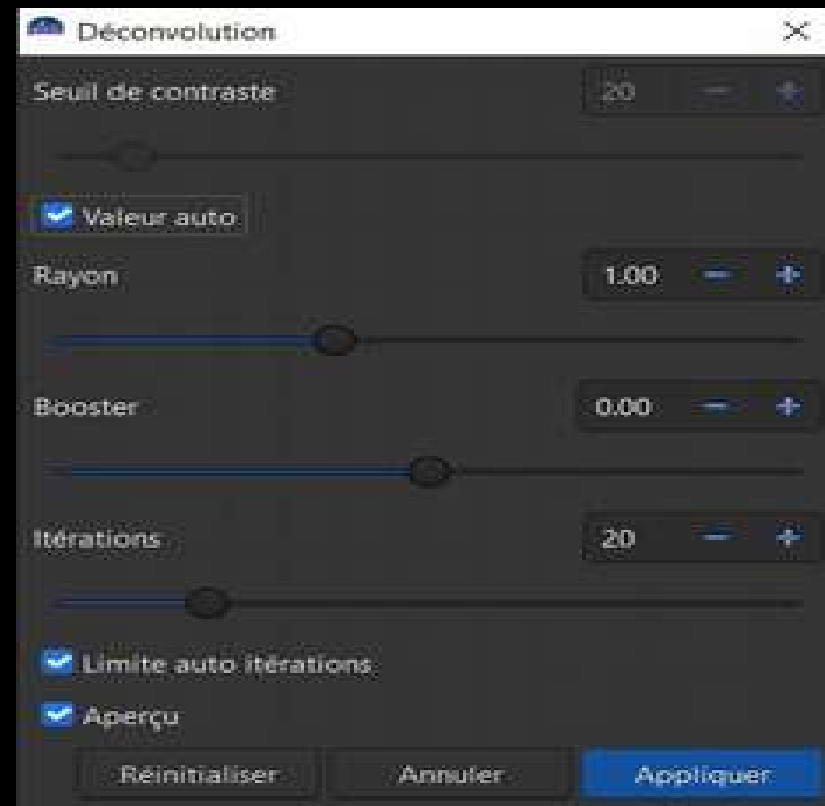
- Menu : Traitement de l'image
- Choisir : **Déconvolution...**
- La déconvolution est à faire sur des données linéaires (non étirées), de préférence juste après l'empilement et la correction de gradient
- Le but de la déconvolution est d'inverser le flou (convolution) d'une image stellaire en se basant sur la PSF (fonction de diffusion ponctuelle) du système
- Cette fonction modélise le flou causé par la turbulence atmosphérique et la distorsion optique



# Déconvolution

- Jouer sur Rayon et Booster en zoomant sur l'image
- Surveiller les étoiles pour éviter les artéfacts
- Si vous avez peu de poses, vous risquez d'augmenter le bruit de l'image

- Nombre d'itérations : entre 10 et 20
- Plus d'itérations peuvent augmenter l'effet, mais à partir d'un certain point, faire plus d'itérations aura peu d'effet

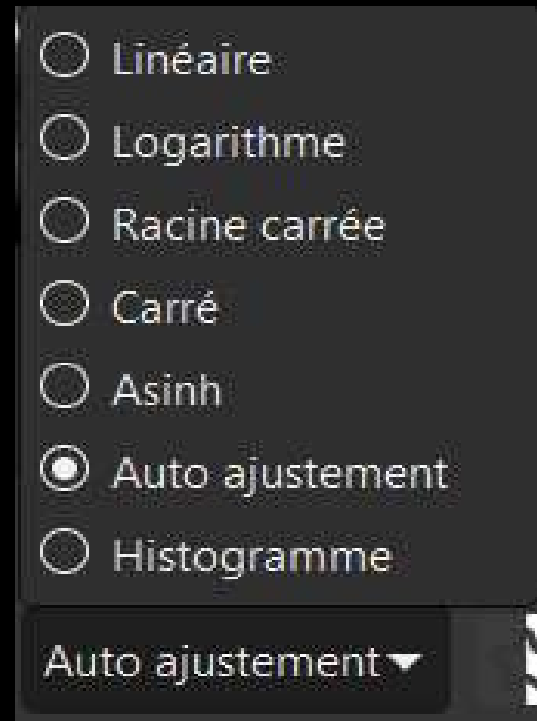
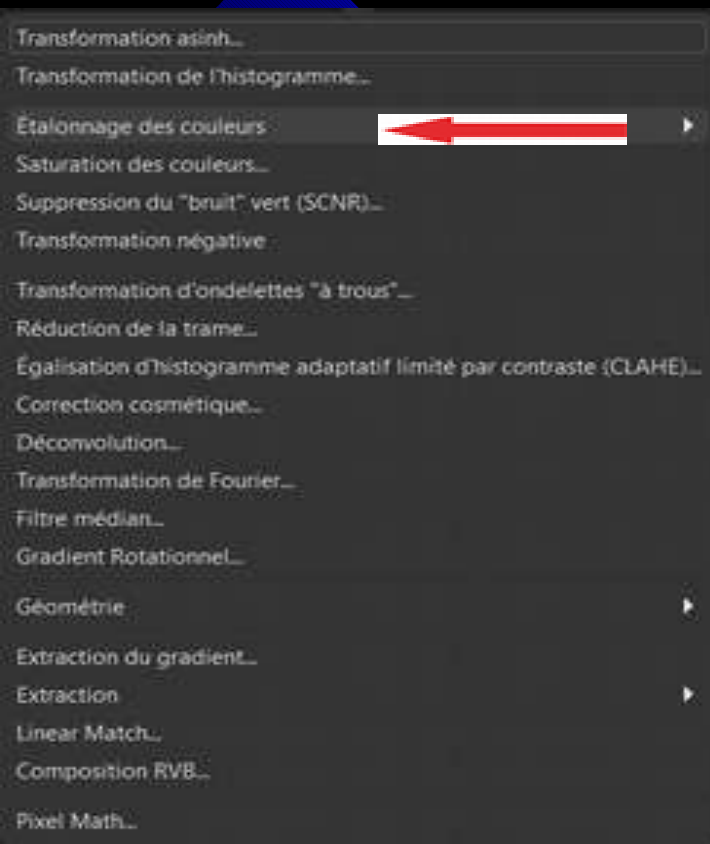


# Étalonnage des couleurs (SiriL 0.9.10)

ou pas de connexion internet

- Pour voir quelque chose, sur l'image rouge dans le menu en bas on reste en

« Auto ajustement »



Menu : Traitement de l'image  
Étalonnage des couleurs...

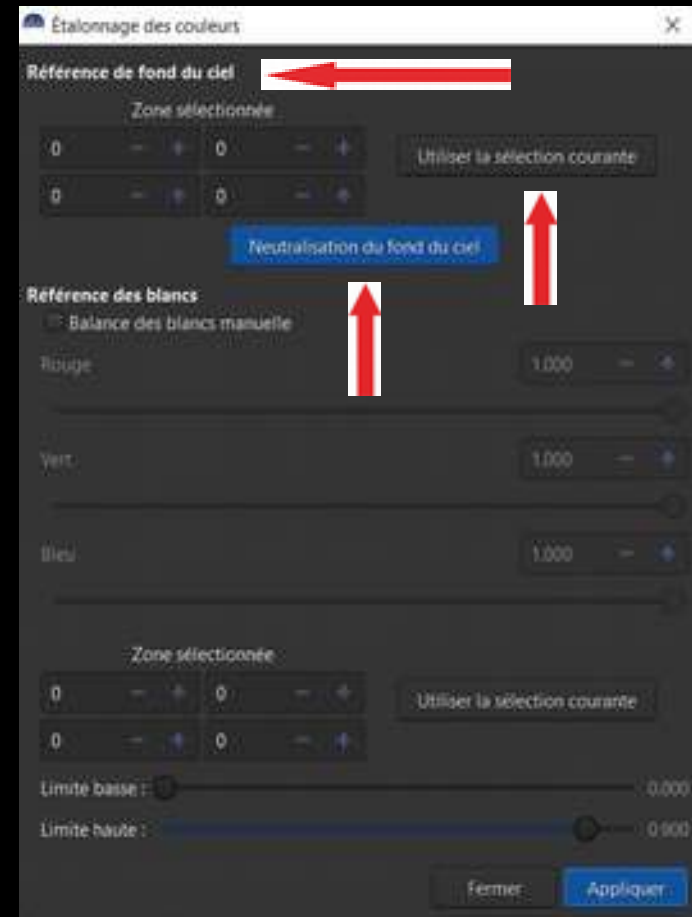
# Étalonnage des couleurs

## Référence de fond du ciel

- Dans l'image rouge sélectionner une partie neutre du fond du ciel



- Onglet :
- Référence de FDC,
- Cliquer :
- Utiliser la sélection courante
- Puis :
- Neutralisation du fond du ciel



# Référence de fond du ciel

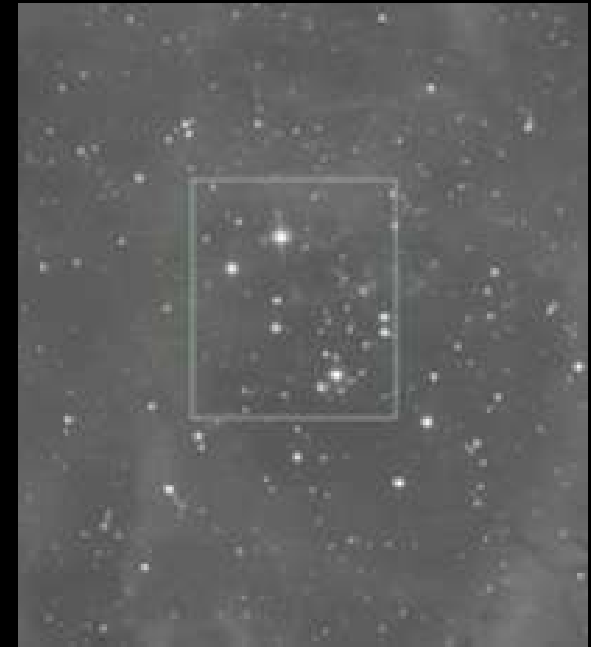
The image shows a screenshot of a photo editing software interface. The main window displays a starry night sky image with a bright nebula in the center. A red arrow points to a dashed selection box in the upper right corner of the image. The software's top menu bar includes 'Rouge', 'Vert', 'Bleu', 'RVB', 'Conversion', 'Séquence', 'Pré-traitement', and 'Alignement'. The 'Conversion' menu is open, showing a 'Nom' field. A dialog box titled 'Étaonnage des couleurs' (Color calibration) is open on the right side. It has a 'Référence de fond du ciel' (Sky background reference) section with 'Zone sélectionnée' (Selected area) controls and a 'Utiliser la sélection courante' (Use current selection) button. Below this is a 'Neutralisation du fond du ciel' (Neutralize sky background) button. The 'Référence des blancs' (White reference) section has a 'Balance des blancs manuelle' (Manual white balance) option and sliders for 'Rouge' (Red), 'Vert' (Green), and 'Bleu' (Blue), each set to 1.000. At the bottom of the dialog are 'Limite basse' (Lower limit) and 'Limite haute' (Upper limit) sliders, both set to 0.000 and 0.900 respectively. The dialog has 'Fermer' (Close) and 'Appliquer' (Apply) buttons. The bottom status bar shows '89%' zoom, 'fwhm: 10.14 px, r: 0.55 L: 49px H: 45px ratio: 1.0889', and 'x: 11'. The file name 'image : Crabe saturé+.tif' is visible in the bottom left corner.

# Étalonnage des couleurs

## Référence des blancs

- Sélectionner une portion du ciel avec des étoiles bien brillantes

- Onglet :
- Référence des blancs
- Cliquer :
- Utiliser la sélection courante
- Puis cliquer sur « Appliquer »



# Référence des blancs

The image shows a software interface for color calibration. The main window displays a star field image with a central nebula. A red arrow points to a bright star in the upper left corner, which is selected with a white box. The interface includes a top menu with 'Rouge', 'Vert', 'Bleu', and 'RVB'. On the right, there are tabs for 'Conversion', 'Séquence', 'Pré-traitement', and 'Aligner'. A panel titled 'Étalonnage des couleurs' is open, showing 'Référence de fond du ciel' and 'Référence des blancs' sections. The 'Référence des blancs' section has a checked 'Balance des blancs manuelle' option and sliders for 'Rouge', 'Vert', and 'Bleu', each set to 1.000. A red arrow points to the 'Bleu' slider. Below these are 'Zone sélectionnée' controls and 'Limite basse' and 'Limite haute' sliders. At the bottom right, a red arrow points to an 'Appliquer' button. The status bar at the bottom shows '89%' zoom, 'fwhm: 15.47 px, r: 0.99 L: 29px H: 37px ratio: 0.7838', and 'x: 01'. The file name 'Crabe saturé+.tif' is visible in the top right and bottom left.

Rouge Vert Bleu RVB

Crabe saturé+.tif

Conversion Séquence Pré-traitement Aligner

Nom

Étalonnage des couleurs

Référence de fond du ciel

Zone sélectionnée

0 - + 0 - + Utiliser la sélection courante

0 - + 0 - +

Neutralisation du fond du ciel

Référence des blancs

Balance des blancs manuelle

Rouge 1.000 - +

Vert 1.000 - +

Bleu 1.000 - +

Zone sélectionnée

0 - + 0 - + Utiliser la sélection courante

0 - + 0 - +

Limite basse : 0.000

Limite haute : 0.000

Appliquer

89% fwhm: 15.47 px, r: 0.99 L: 29px H: 37px ratio: 0.7838 x: 01

Image: Crabe saturé+.tif

# Avant - Après



# Étalonnage des couleurs par photométrie (SiriL $\geq 0.9.11$ )

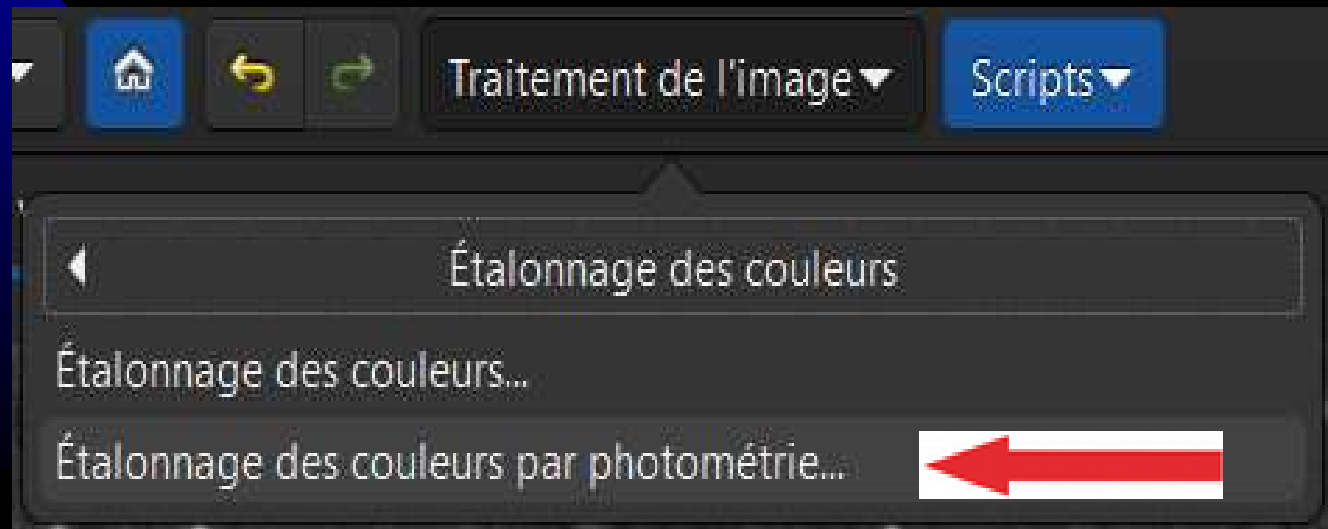
Nécessite une connexion internet



● Cliquer sur :

Traitement de l'image

- Etalonnage des couleurs
- Etalonnage des couleurs par photométrie...



# Dans la zone de recherche

- Taper le nom de l'objet (ici M1)
- Cliquer sur :  
« Rechercher »



Étalonnage des couleurs par photométrie

Paramètres de l'Image

M1 Rechercher

Ascension droite : 0 0 0.0000

Déclinaison : 0 0 0.0000

Base Nom

Utiliser le cache

Longueur focale (mm) : 432.0 Résolution : 1,790

Pixel dim. (micron) : 3,75

Obtenir Métadonnées de l'Image

Retourner l'image si nécessaire

Sous-échantillonner l'image

Recadrage automatique (pour grand champ)

Paramètres du catalogue

Catalogue photométrique : NOMAD

Magnitude limite : 12 Auto

Détection d'étoiles

Détection manuelle

Référence de fond du ciel

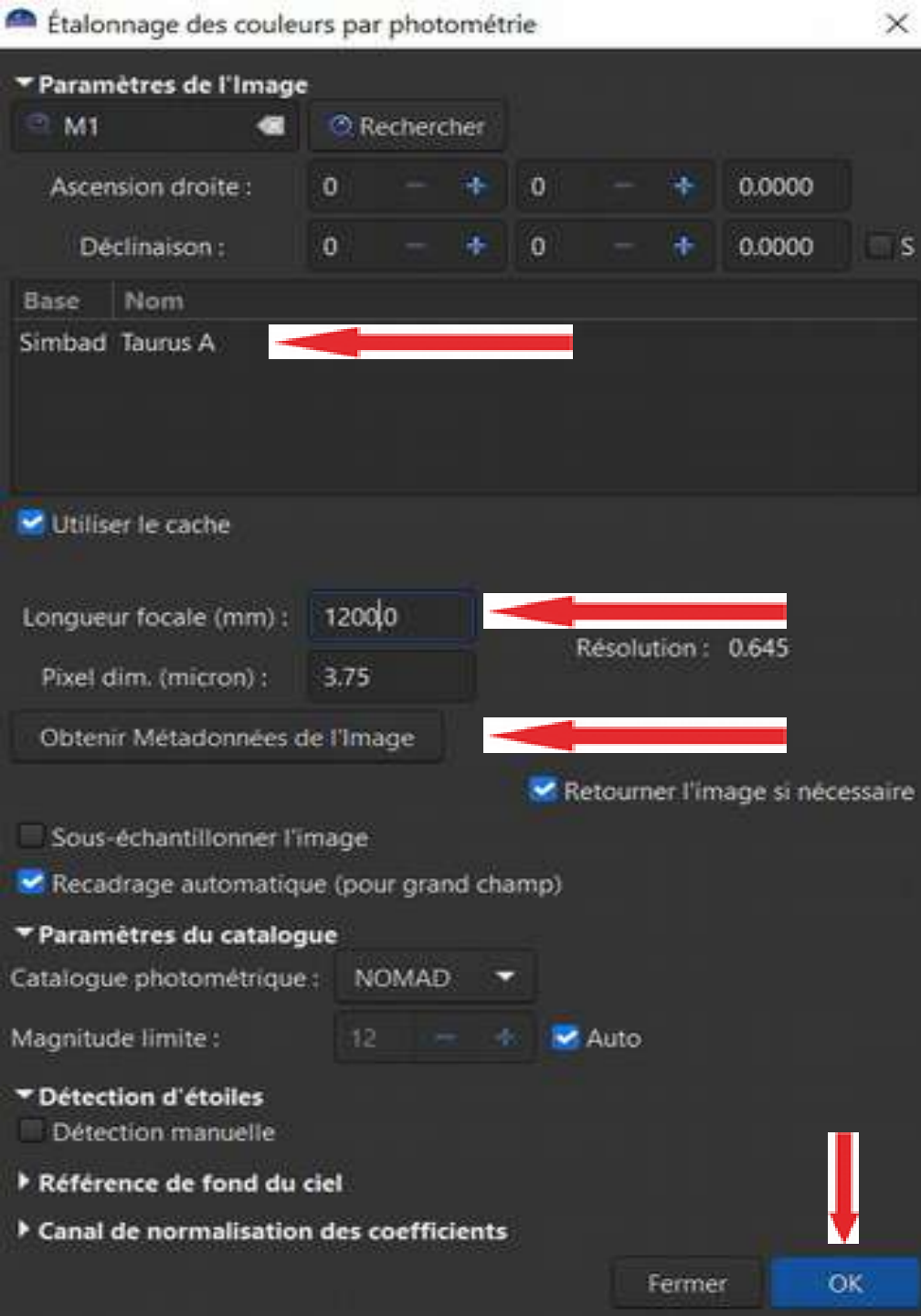
Canal de normalisation des coefficients

Fermer OK

# Recherche dans la base de données

- Cliquer sur l'objet trouvé dans la base Simbad (ou VizieR)
- Entrer la valeur de la focale
  - Si l'image est pré-traitée avec l'option Drizzle :
    - Doubler la focale
- Entrer la taille des pixels
- Cliquer sur « Valider »





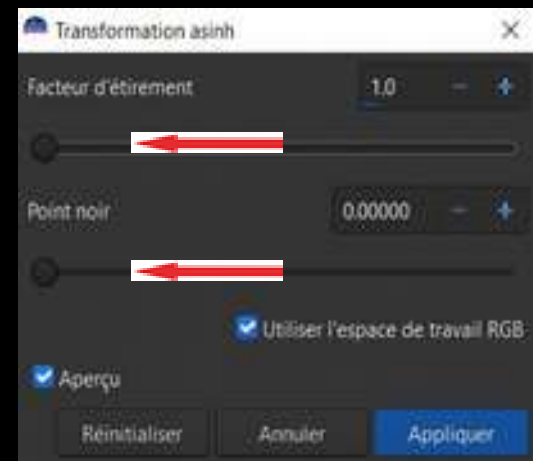
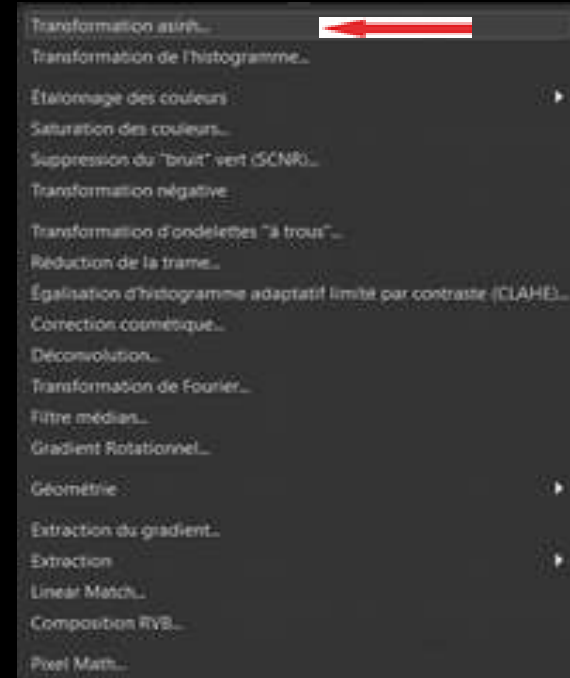
- SiriL va faire un calcul astrométrique
- Il va repérer les étoiles présentes dans l'image
- Puis effectuer un calcul photométrique pour ajuster les couleurs
- Renseignez la focale de votre instrument
- Si disponible, vous pouvez cliquer sur « Obtenir Métadonnées de l'image » pour récupérer la taille des pixels
- Si indisponible, il faudra les rentrer manuellement

# Avant - Après



# Transformation Asinh

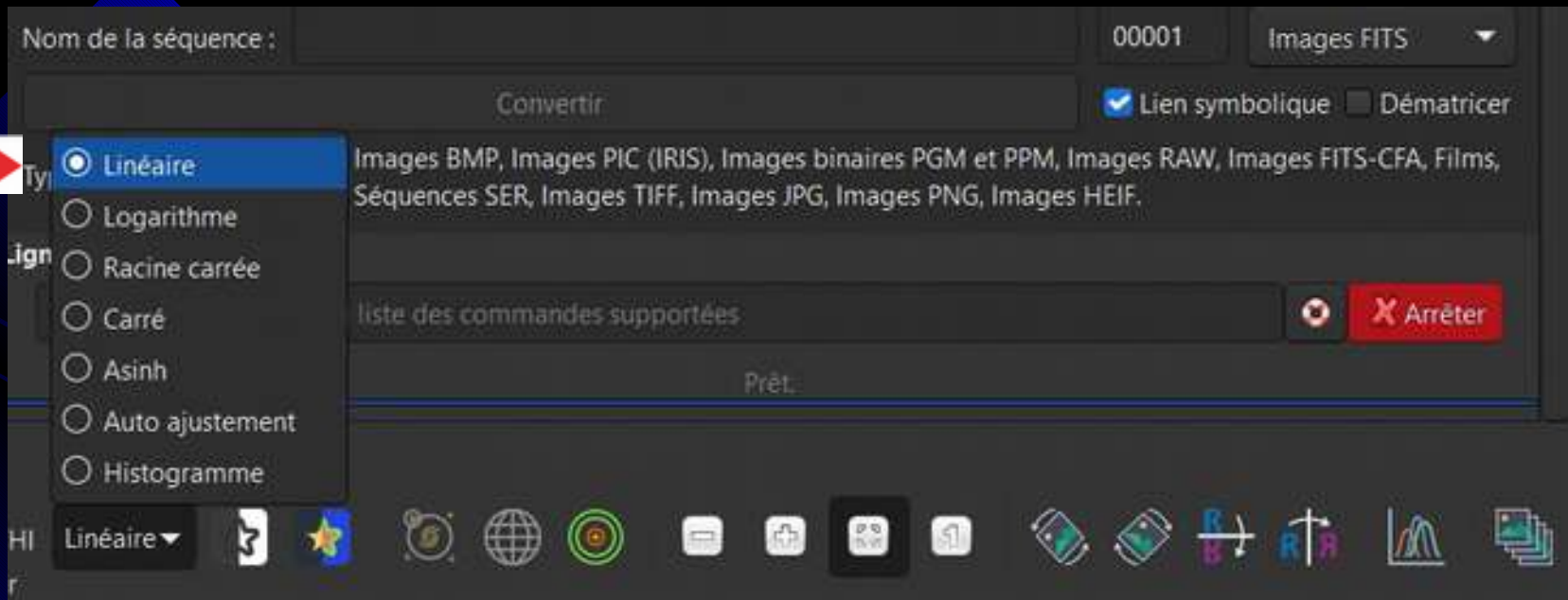
- Action à réaliser juste avant l'étirement de l'histogramme
- Revenir en Linéaire
- Menu : Traitement de l'image
  - Transformation asinh...
- Tirez sur le facteur d'étirement et le point noir pour faire juste apparaître l'objet sans éclaircir le FDC
- Utilisez l'espace de travail RGB
- Appliquer



# Étirement de l'histogramme

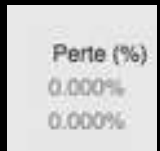
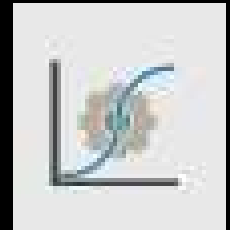
version grosse brute

- En bas revenir en Linéaire
- Puis cliquer sur l'icône Histogramme



# Étirement de l'histogramme

- Dans la fenêtre principale (Rouge, Vert ou Bleu) positionner le curseur du haut au maximum (valeur 65535)
- Dans la fenêtre histogramme, cliquer sur l'engrenage
- Vérifier que la valeur de perte ne dépasse pas 0,1%
  - Si la perte dépasse de beaucoup, vérifier que l'image a bien été recadrée
- On obtient une image identique à l'auto-ajustement



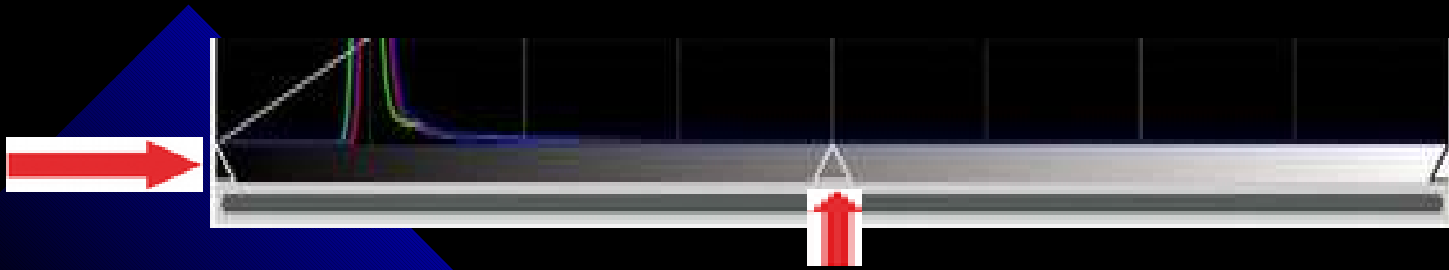


# Ajuster l'image

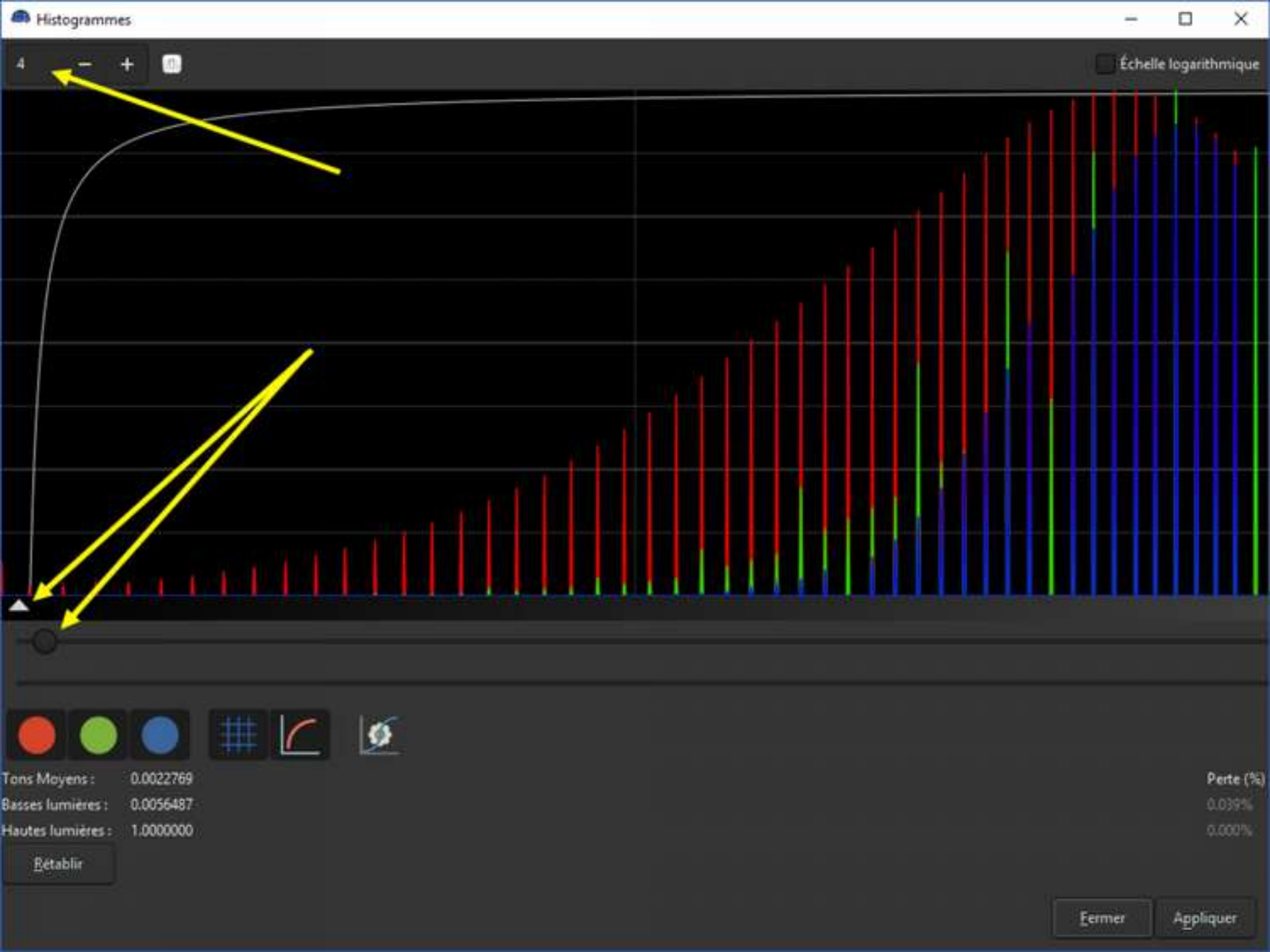
- Jouer sur les curseurs :

Basses lumières (le triangle de gauche)

Tons moyens (le triangle du milieu)



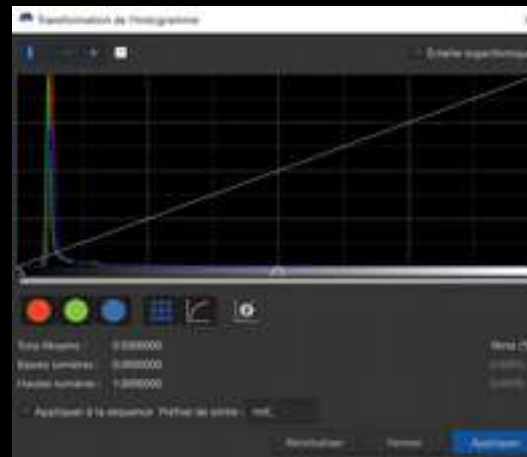
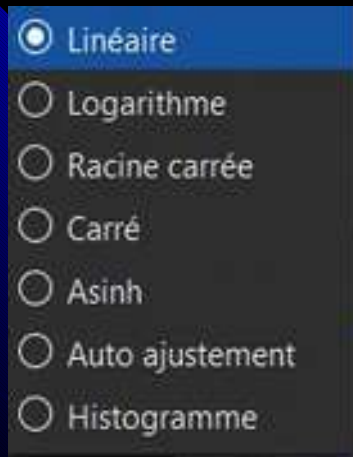
- Ne jamais toucher au curseur « Hautes lumières » (triangle de droite)
- On peut zoomer l'histogramme avec les icônes + et -
- Cliquer sur « Appliquer », quand on est satisfait du résultat
- Refermer la fenêtre de l'histogramme



# Étirement de l'histogramme

version douce

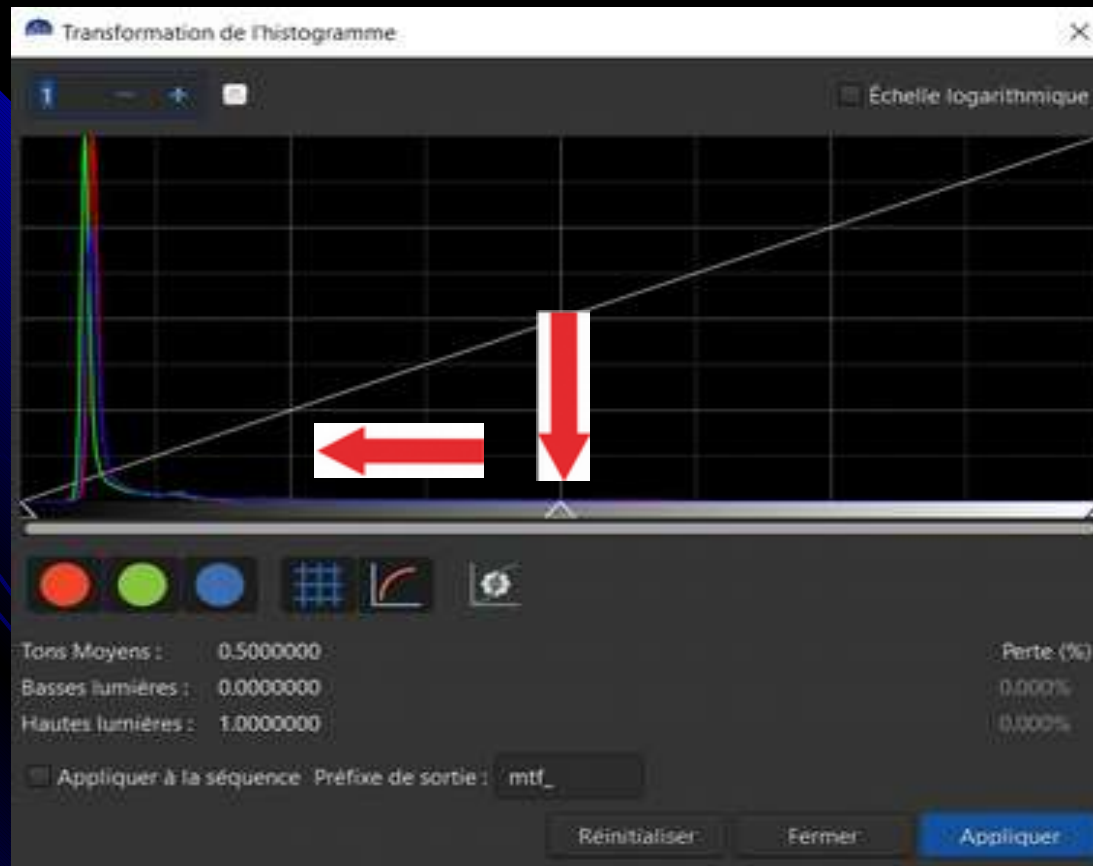
- En bas revenir en Linéaire
- Jouer avec le curseur : Tons Moyens



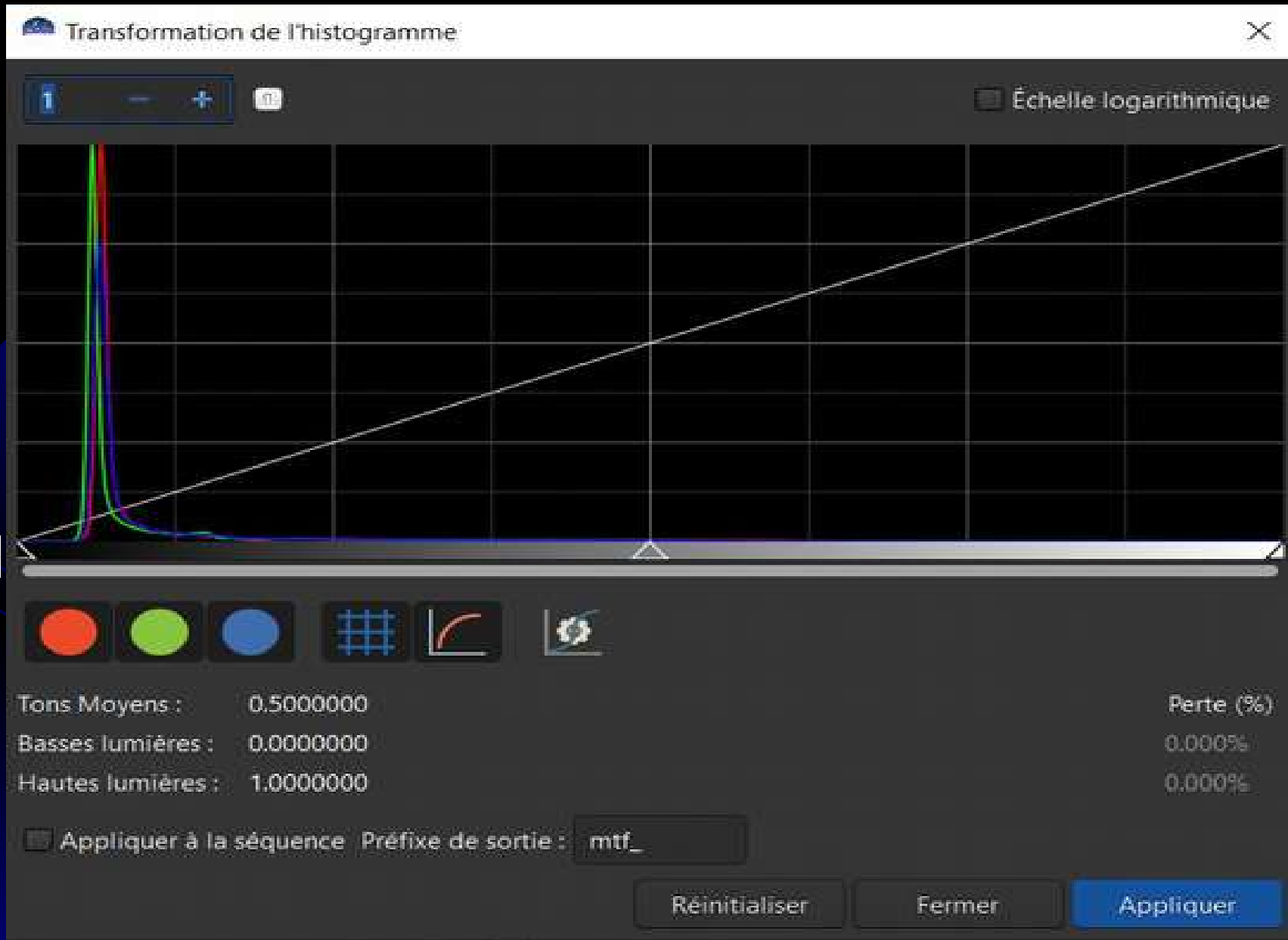
- Tirer le curseur vers la gauche à 0.45
- Cliquer sur « Appliquer »
- Recommencer l'opération plusieurs fois

# Étirement de l'histogramme

- L'histogramme commence à s'étirer
- Dans la fenêtre rouge l'image apparaît

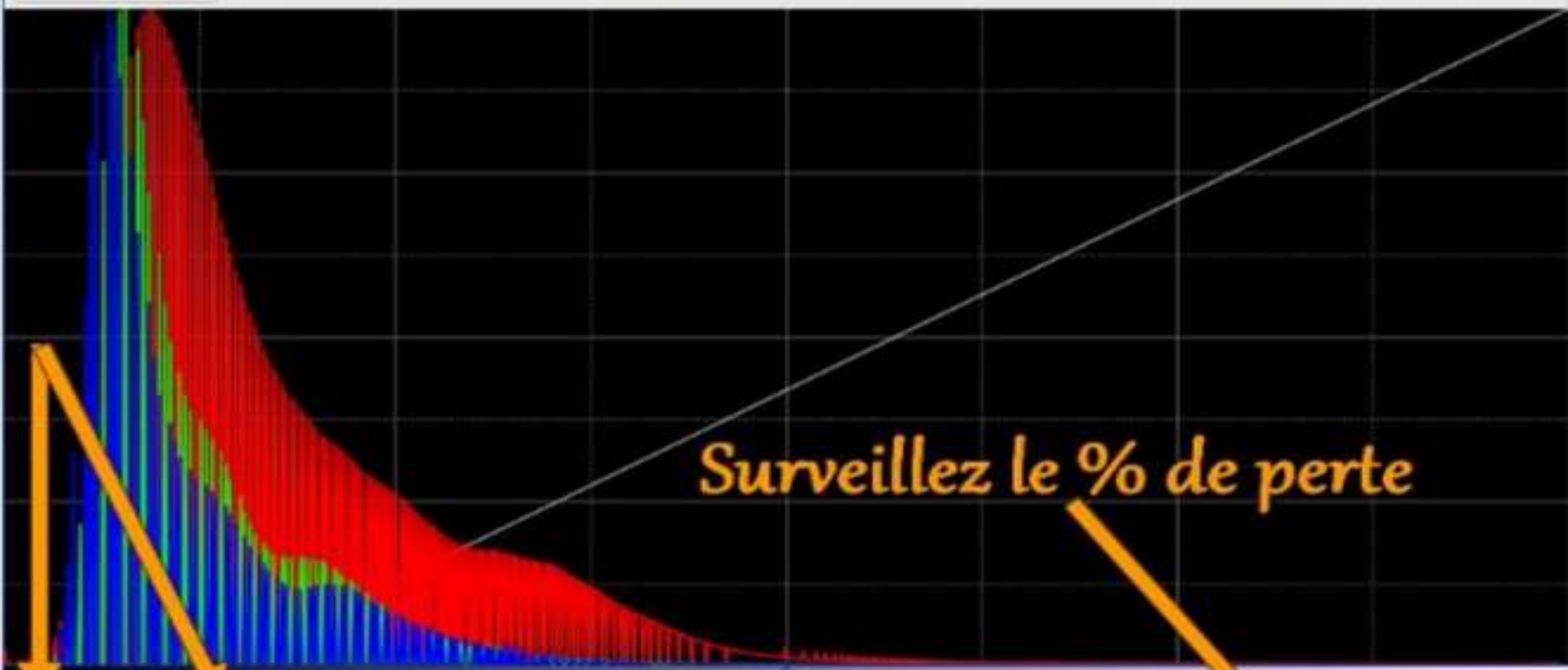


# Augmentation des basses lumières



# Étirement de l'histogramme

- En multipliant les itérations en tons moyens l'image apparaît, mais le FDC devient de plus en plus clair
- Il va falloir augmenter les basses lumières
- On ramène l'histogramme vers la gauche en évitant l'apparition d'un petit pic de signal à l'extrême gauche
- Dans l'encadré de droite apparaît la perte qui doit rester de l'ordre de 0,05%
- Cliquer sur « Appliquer »



Surveillez le % de perte

Tirez le curseur

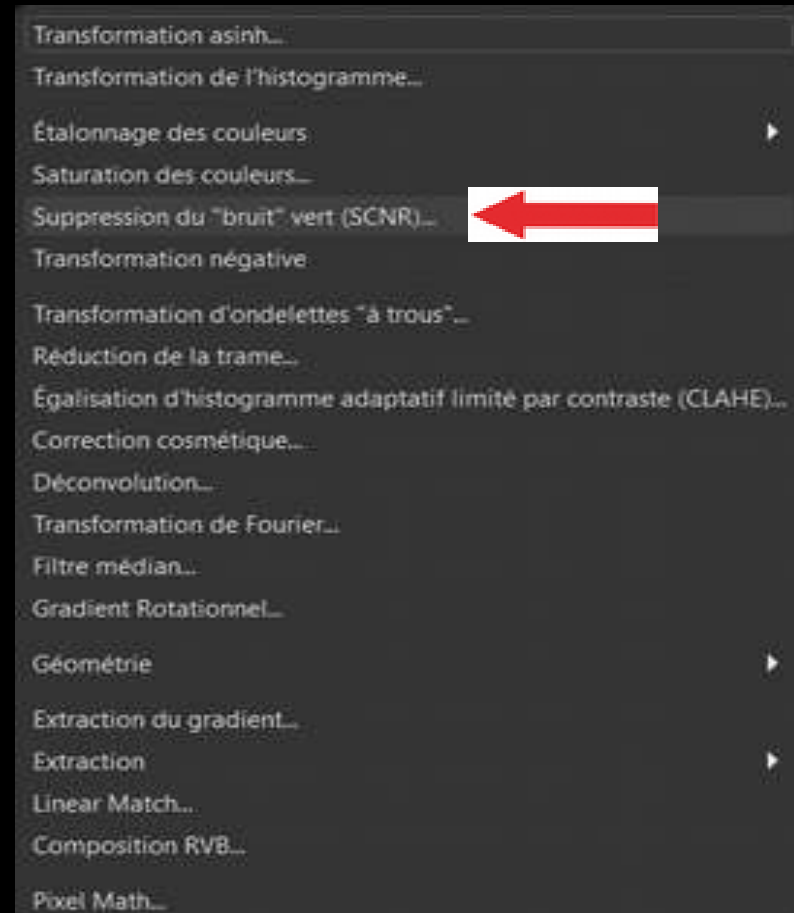
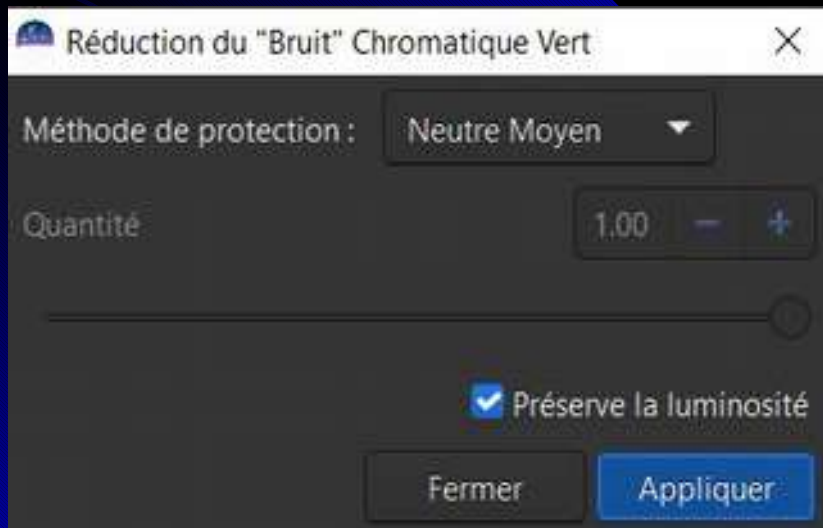
Basses lumières

R V B  
Tons Moyens : 0.500000  
Basses lumières : 0.1382598  
Hautes lumières : 1.000000

Perte (%)  
0.018%  
0.000%

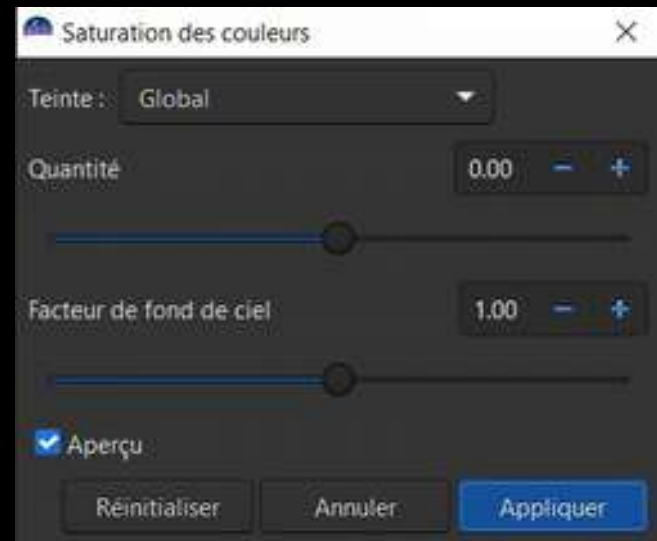
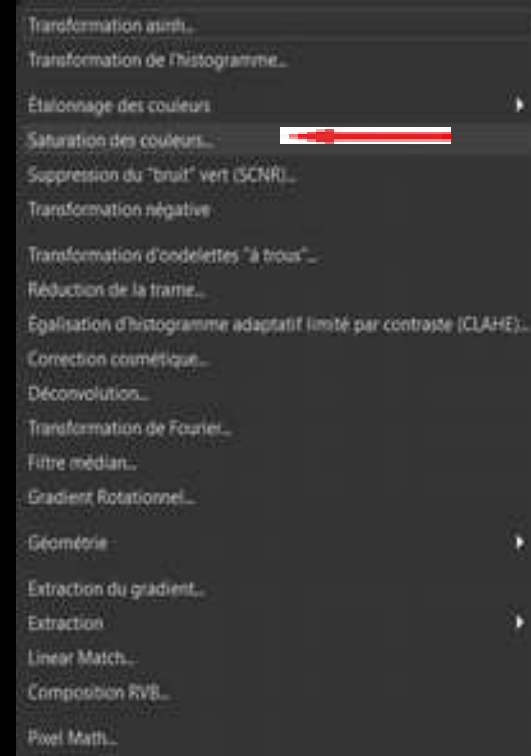
# Suppression du bruit vert

- Menu : Traitement de l'image
- Onglet : Suppression du "bruit" vert (SCNR)...
- Rester en Neutre Moyen
- Préserve la luminosité
- Cliquer sur « Appliquer »



# Saturation

- Menu : Traitement de l'image
- Onglet : Saturation des couleurs...
- Teinte : Global
- Préserver le fond du ciel
- Choisir une valeur entre 0.20 et 0.30
- Cliquer sur « Appliquer »

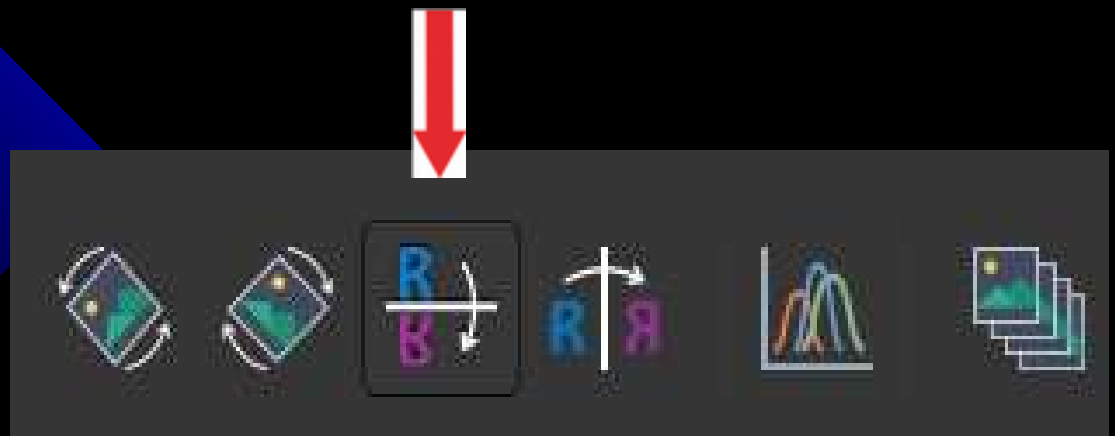


# Avant - Après



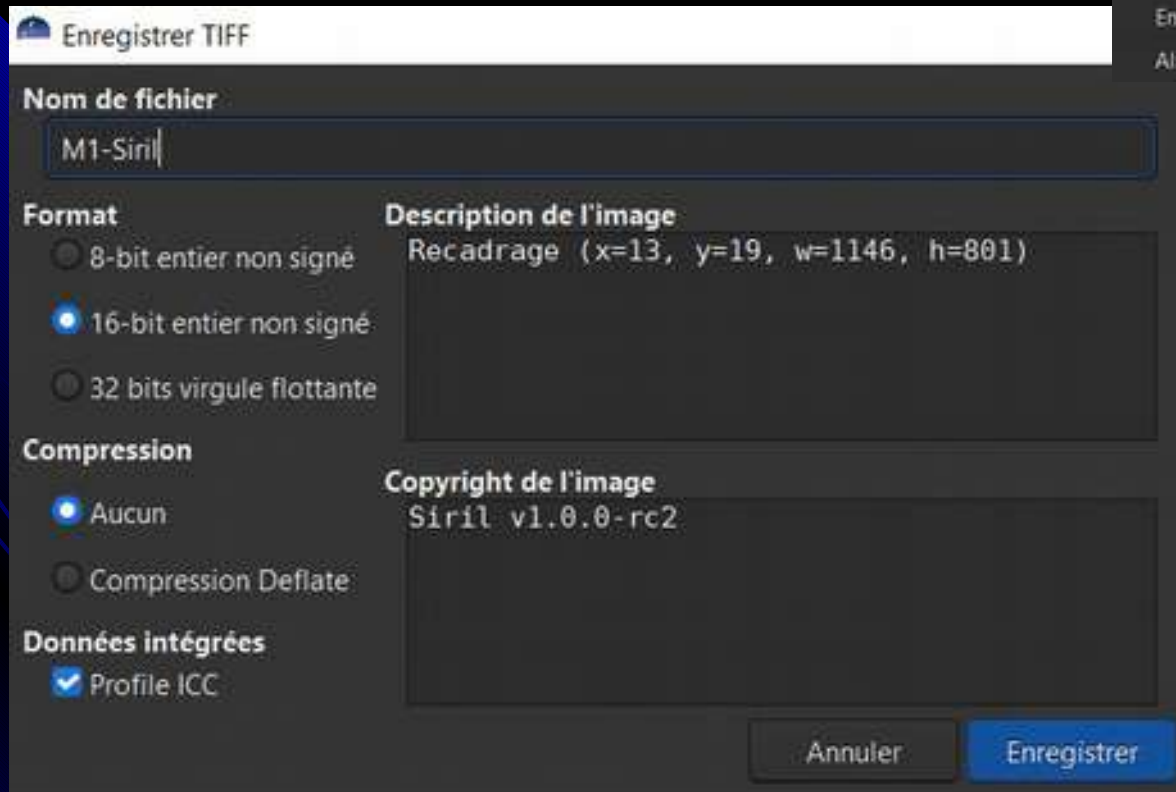
# Remettre l'image à l'endroit

- Certains logiciels de capture peuvent générer une inversion miroir de l'image
- C'est le cas, si vous utilisez l'ASIAIR
- Cliquez sur l'icône « Miroir horizontal »
- Validez



# Enregistrement

- SiriL sort un stack en FIT par défaut
- On peut aussi choisir du TIFF
- Clique droit sur l'image, puis :



# Poursuivre avec Gimp ou Photoshop



# Documentations

- Le site : <http://free-astro.org/index.php/Siril/fr>
- Les cours en ligne : <https://siril.linux-astro.fr>
- Le forum : <https://www.forum-siril.linux-astro.fr/index.ph>
- Présentation de SiriL aux RCE :  
<https://media.afastronomie.fr/RCE/PresentationsRCE2018/Richard-RCE2018.pdf>
- Le tutoriel de Colmic :  
<https://www.webastro.net/forums/topic/166799-tutorial-pour-le-traitement-complet-dune-image-apn-avec-les-scripts-siril-et-photoshop/>
- Retrouvez aussi SiriL dans Astrosurf magazine
  - numéro 86 (utilisation générale)
  - numéro 90 (traitement des exoplanètes)
  - numéro 91 (ciel profond rapide)
  - Numéro 100 (étalonnage des couleurs par photométrie)

# Remerciements

- Cette présentation a été réalisée grâce aux conseils et aux images fournis par:
  - Cyril Richard (lock042)
  - Michel Collard (colmic)
  - Stéphane Gonzales (exaxe17)
  - Mathieu Guinot (mathieu80)
  - Romain Olivier
  - Stéphane Losacco (SLO)
  - Sébastien Villain
  - Fuad Fazlic
- que je remercie (pardon à ceux que j'ai oublié)

# Questions ?

