

1<sup>er</sup>, 2 ET 3  
NOVEMBRE  
2 0 1 8

LES RENCONTRES  
du ciel & de l'espace

# Siril



Un logiciel de traitement d'images astronomiques, libre, open-sources et gratuit

# Plan

- **Découverte et fonctions**
- **Traitement des images (Ciel Profond)**
- **Ciel Profond Rapide**

# **Un peu d'histoire**

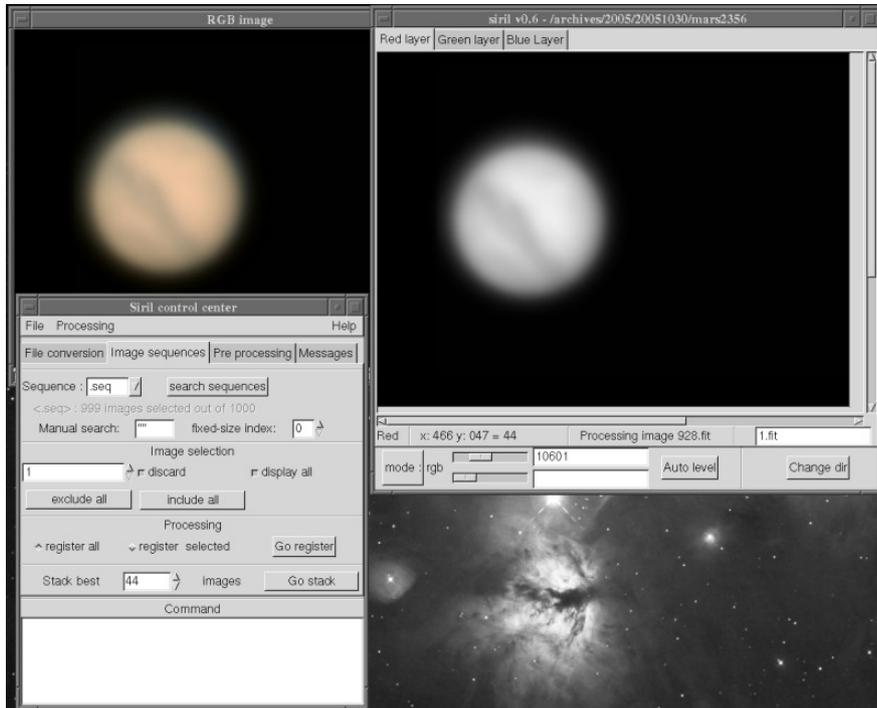
# Période préhistorique (2004-2005)

- **Projet démarré en 2004 par François Meyer** (<http://dulle.free.fr/alidade/siril.php>)
  - IRIS (Christian Buil) est un logiciel utilisé par tous, et unanimement reconnu
    - Logiciel purement Windows
    - Sources fermées : impossibilité de faire un portage
    - Dépendant d'un seul développeur
- **Époque « glorieuse » des webcams**
- **SiriL se veut un clone libre de IRIS fonctionnant sous GNU/Linux (IRIS for Linux)**

# Période préhistorique (2004-2005)

- **Quelques ressemblances :**
  - La fameuse ligne de commande (chose assez logique dans le monde de UNIX)
  - Syntaxe des commandes identiques
- **De grosses divergences :**
  - SiriL est très en retrait et ne permet que des traitements simples, basiques
  - Très instable et constitue une niche dans une niche

# Période glaciaire (2005-2012)



- Dernière version le 27 mai 2005 : 0.8



- Arrêt du projet par l'auteur dans la foulée
  - Projet comptant environ 8600 lignes de code

# Période de la renaissance (2012)

- **Vincent Hourdin (développeur informatique et passionné d'astronomie) reprend le projet en 2012**
  - Développement d'une nouvelle branche 0.9
  - Refonte complète de l'interface graphique pour la rendre compatible au « monde moderne »
  - Corrections de nombreux bugs
  - Désactivation de plein de « fonctionnalités » problématiques

# Période de la renaissance (2012)

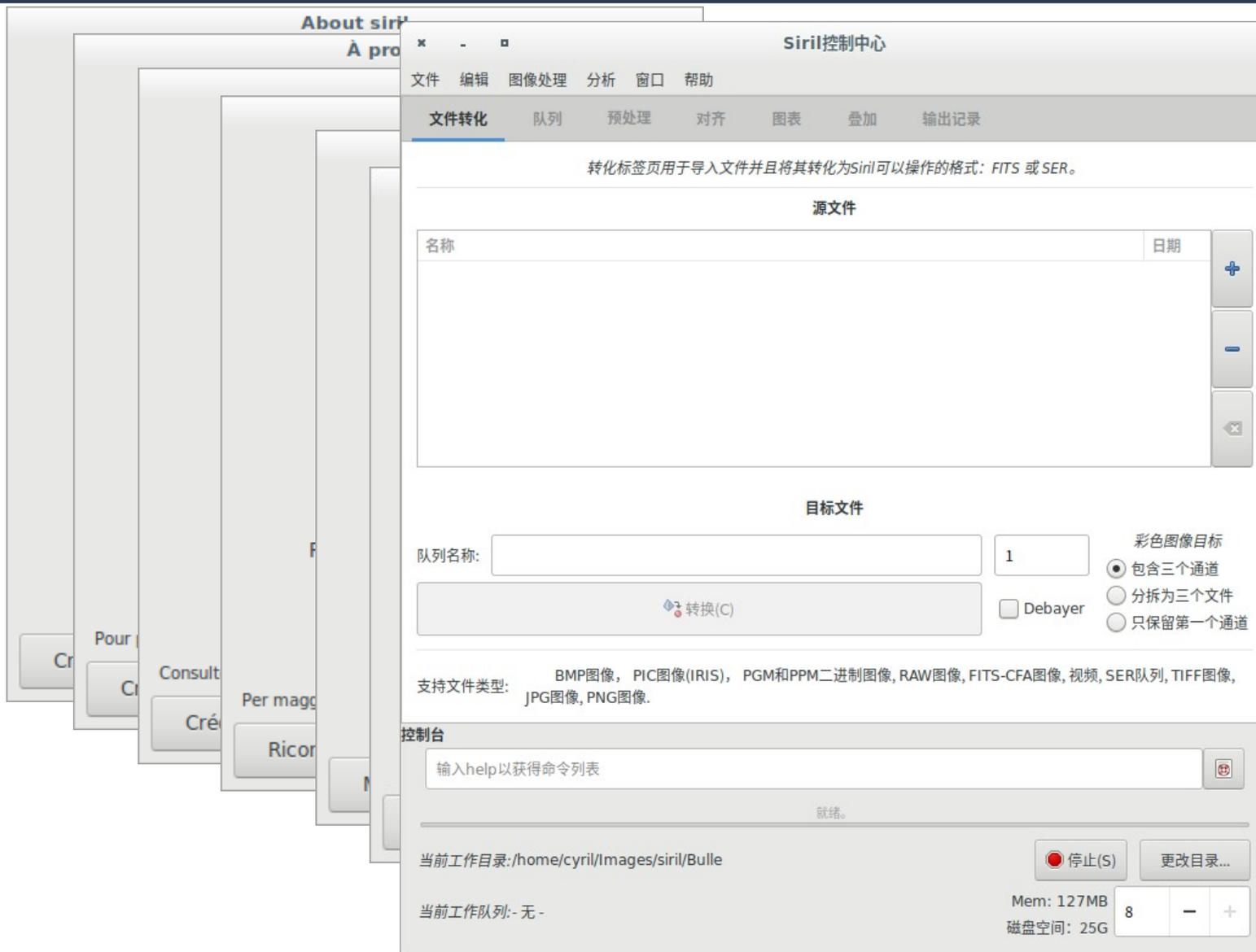
- **Dans la foulée arrivé d'un nouveau développeur, plus physicien que informaticien**
- **Développement intense de la branche 0.9 jusqu'à la première version dite « stable »**
  - 2014-11-12 : 0.9.0~beta1
  - 2015-01-04 : 0.9.0~rc1
  - **2015-10-28 : 0.9.0**
    - Version « stable », mais assez primitive

# L'âge d'or (2015 à nos jours)

- **2018-06-07 : SiriL 0.9.9**

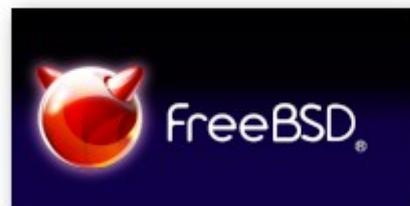
- On s'éloigne de l'esprit de IRIS, et se rapproche de PI
- Gère (quasiment) tous les formats d'images des APN (même les X-TRANS Fuji)
- Lit nativement les FITS et les fichiers SER
- Traitement Ciel Profond et Planétaire dans une moindre mesure
- Fonctionnalité de scriptage (depuis la version 0.9.9)
- Algorithmes accélérés multi-coeurs
- Multi-plateforme (GNU/Linux, OS X, Windows 7/8/10, FreeBSD)
- Plus de 50 000 lignes de code
  - Pour comparaison, Gimp 2.10 c'est plus de 1 million

# L'âge d'or (2015 à nos jours)



# L'âge d'or (2015 à nos jours)

- **Logiciel multi-plateforme**



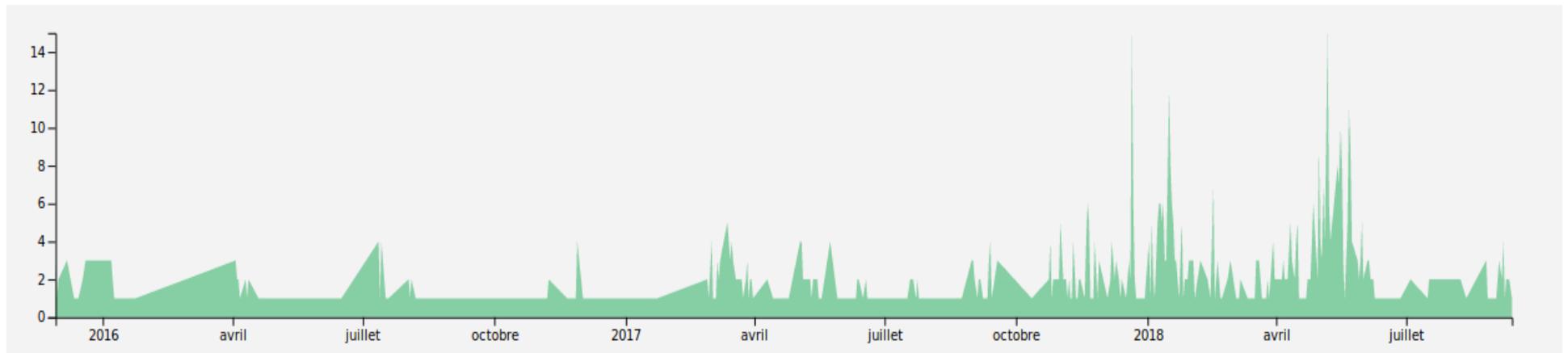
# Supports numériques

- **Une documentation fournie (en, fr) au format web ou pdf**
  - Depuis 2017, Laurent Rogé est entièrement dévoué à cette tâche
  - [https://free-astro.org/siril\\_doc-fr](https://free-astro.org/siril_doc-fr)
  - <https://free-astro.org/download/siril-doc-0.9.9-en.pdf>
- **Un site de cours en ligne**
  - <https://siril.linux-astro.fr/>
- **Un nouveau site web**
  - <https://www.siril.org>
- **Un forum (accessible via le site)**
- **Facebook**
  - <https://www.facebook.com/Siril.FreeAstro/>

# Une équipe réactive

- **Nous travaillons en permanence à améliorer les performances**
  - Peut être une version GPU bientôt
  - Une refonte du traitement planétaire
  - Des corrections de bugs quasi quotidiennes
  - Des fonctionnalités parfois à la demande

Du 29 novembre 2015 au 13 septembre 2018



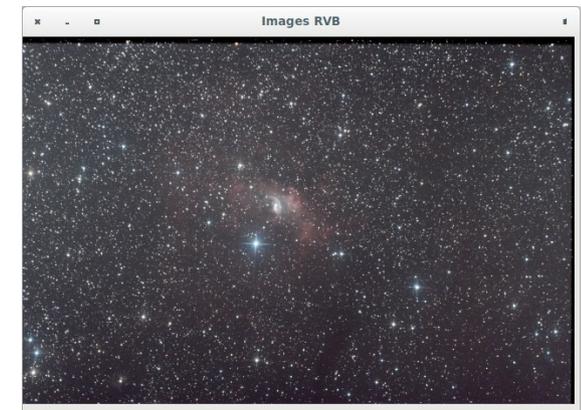
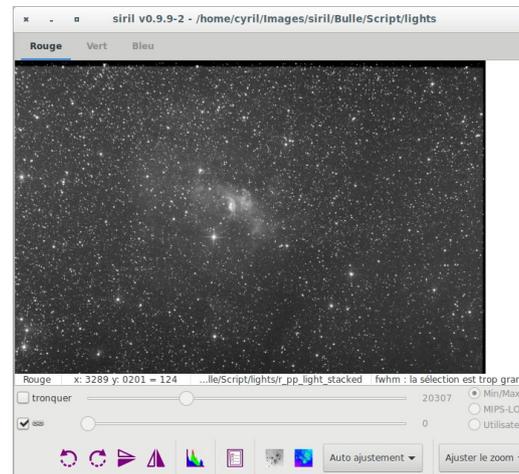
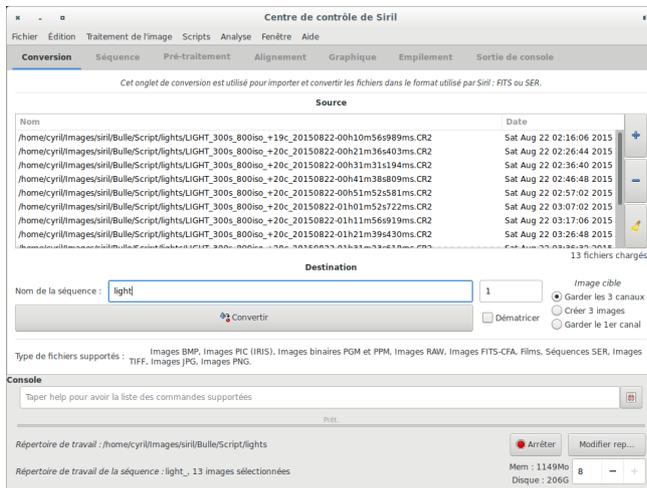
# **Fonctionnalités**

# SiriL : le couteau suisse de l'astro

- **Traitement ciel profond**
  - Ciel profond classique
    - APN
    - CCD
  - Ciel profond rapide
- **Traitement planétaire**
  - Alignement + Empilement
  - Ondelettes
- **Photométrie**
  - Étude des transits d'exoplanètes

# Multi-fenêtres

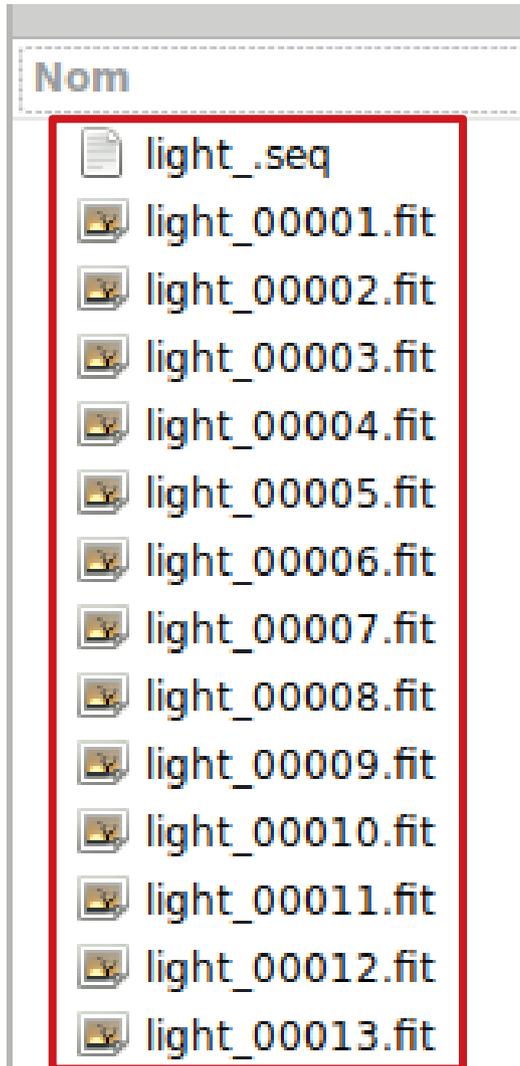
- **3 fenêtres :**
  - Centre de contrôle
    - Divisé en onglets dédiés au prétraitement
  - Fenêtre de visualisation des canaux R, G et B
  - Fenêtre de visualisation RGB



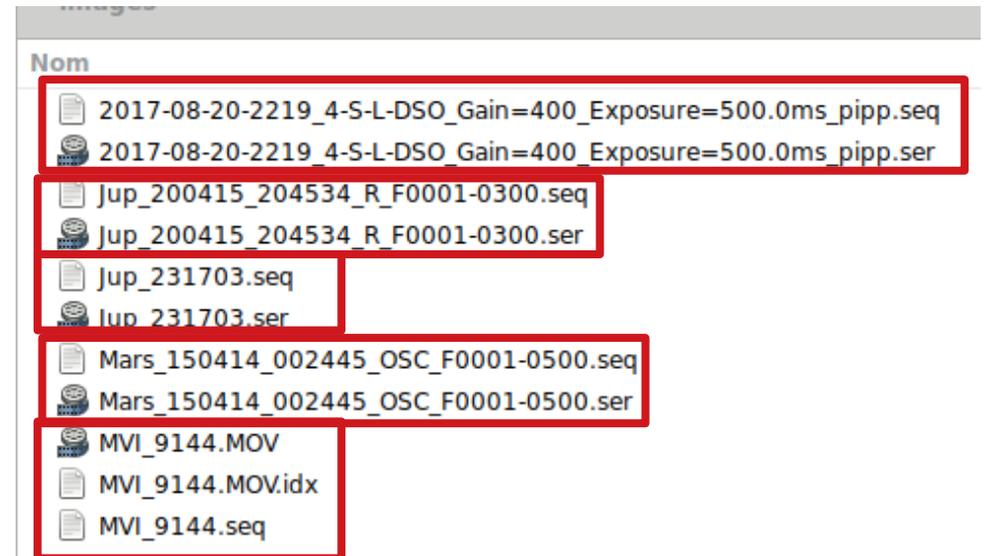
# Siril et les séquences

- **Une séquence est une suite d'images reconnue nativement par Siril**
  - Une séquence peut être une **suite d'images FITS**, un **fichier SER** ou bien un film au codec reconnu (non recommandé)
  - Il existe des traitements ne s'appliquant qu'à une image unique, d'autres à la séquence entière
  - Cela permet de traiter un grand nombre d'images avec simplicité
- **Les infos de la séquence sont stockées dans un fichier \*.seq qui ne DOIT PAS être modifié par l'utilisateur**
  - Ces fichiers contiennent un grand nombre de données utiles pour les calculs et la gestion interne de la séquence

# Siril et les séquences



1 séquence FITS



4 séquences SER  
1 séquence MOV

# Onglet Conversion (→ format FITS)

**Conversion**

Cet onglet de conversion est utilisé pour importer et convertir les fichiers dans le format utilisé par Siril : FITS ou SER.

Nom	Date
/home/cyril/Images/siril/Bulle/Script/lights/LIGHT_300s_800iso_+19c_20150822-00h10m56s989ms.CR2	Sat Aug 22 02:16:06 2015
/home/cyril/Images/siril/Bulle/Script/lights/LIGHT_300s_800iso_+20c_20150822-00h21m36s403ms.CR2	Sat Aug 22 02:26:44 2015
/home/cyril/Images/siril/Bulle/Script/lights/LIGHT_300s_800iso_+20c_20150822-00h31m31s194ms.CR2	Sat Aug 22 02:36:40 2015
/home/cyril/Images/siril/Bulle/Script/lights/LIGHT_300s_800iso_+20c_20150822-00h41m38s809ms.CR2	Sat Aug 22 02:46:48 2015
/home/cyril/Images/siril/Bulle/Script/lights/LIGHT_300s_800iso_+20c_20150822-00h51m52s581ms.CR2	Sat Aug 22 02:57:02 2015
/home/cyril/Images/siril/Bulle/Script/lights/LIGHT_300s_800iso_+20c_20150822-01h01m52s722ms.CR2	Sat Aug 22 03:07:02 2015
/home/cyril/Images/siril/Bulle/Script/lights/LIGHT_300s_800iso_+20c_20150822-01h11m56s919ms.CR2	Sat Aug 22 03:17:06 2015
/home/cyril/Images/siril/Bulle/Script/lights/LIGHT_300s_800iso_+20c_20150822-01h21m39s430ms.CR2	Sat Aug 22 03:26:48 2015
/home/cyril/Images/siril/Bulle/Script/lights/LIGHT_300s_800iso_+20c_20150822-01h31m33s618ms.CR2	Sat Aug 22 03:36:32 2015

13 fichiers chargés

Nom de la séquence :

Dématiser

Garder les 3 canaux  
 Créer 3 images  
 Garder le 1er canal

Type de fichiers supportés : Images BMP, Images PIC (IRIS), Images binaires PGM et PPM, Images RAW, Images FITS-CFA, Films, Séquences SER, Images TIFF, Images JPG, Images PNG.

Console

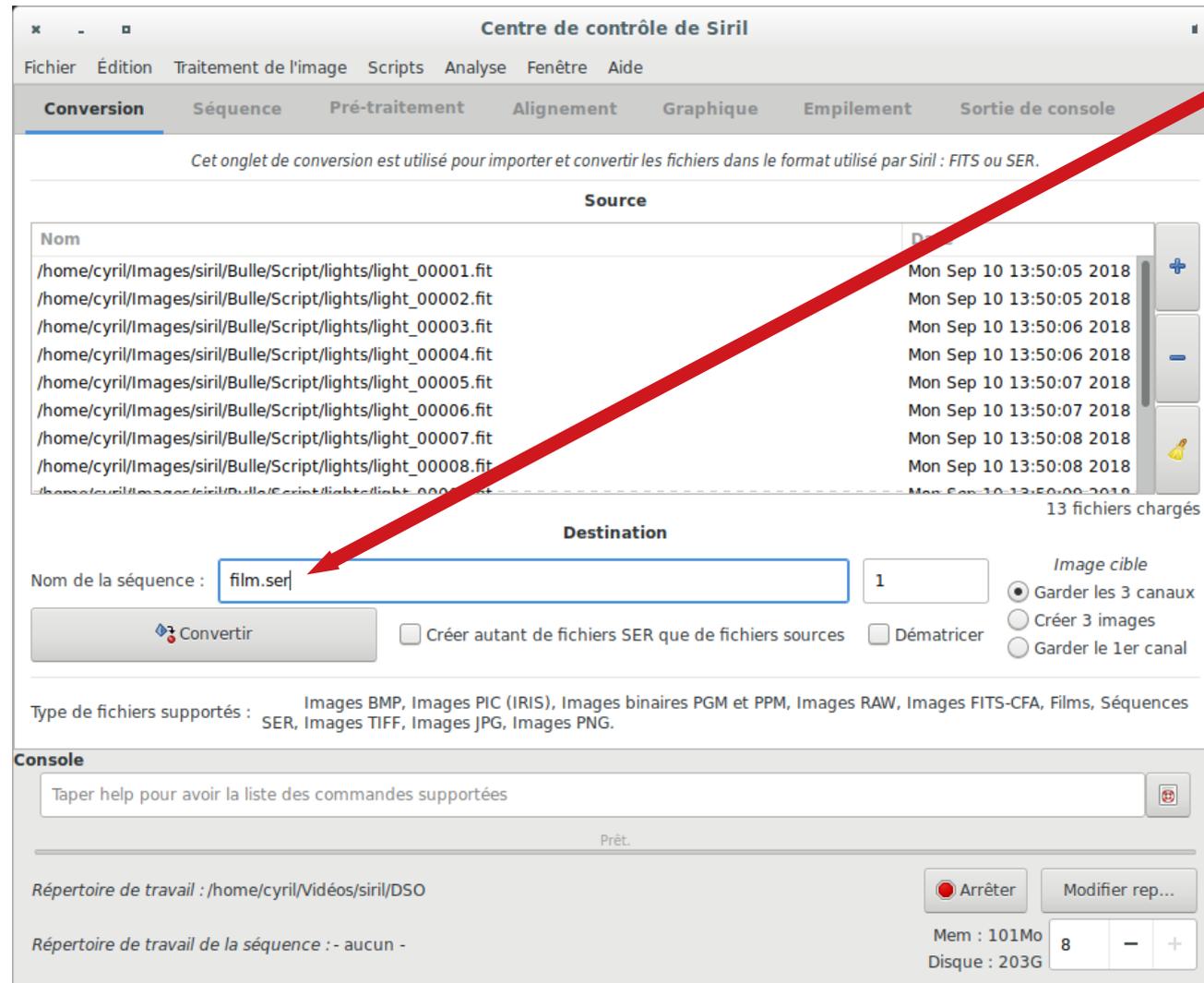
Taper help pour avoir la liste des commandes supportées

Répertoire de travail : /home/cyril/Images/siril/Bulle/Script/lights

Répertoire de travail de la séquence : light\_, 13 images sélectionnées

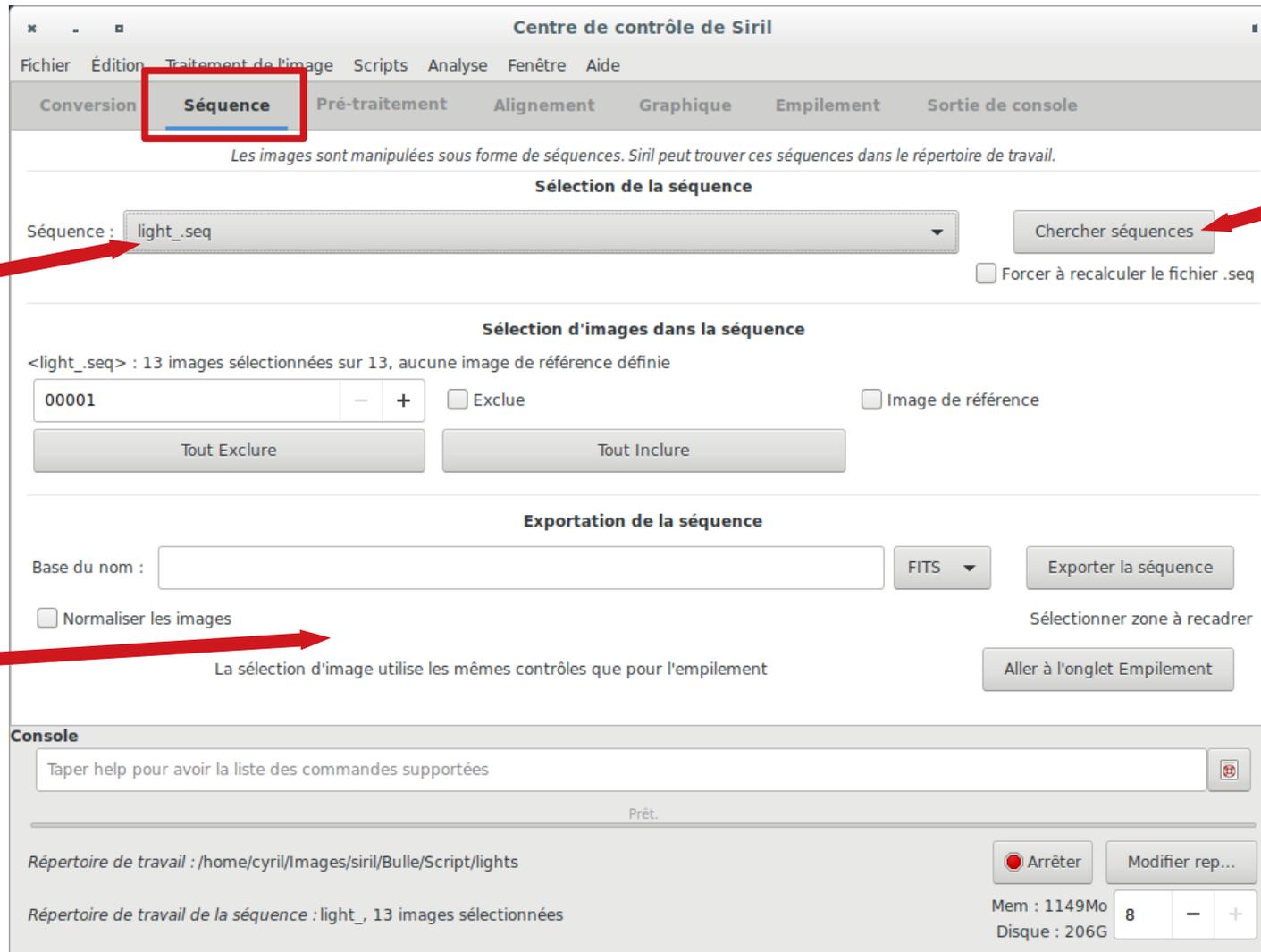
Mem : 1149Mo  
Disque : 206G

# Onglet Conversion (→ format SER)



On indique l'extension \*.ser

# Onglet Séquence

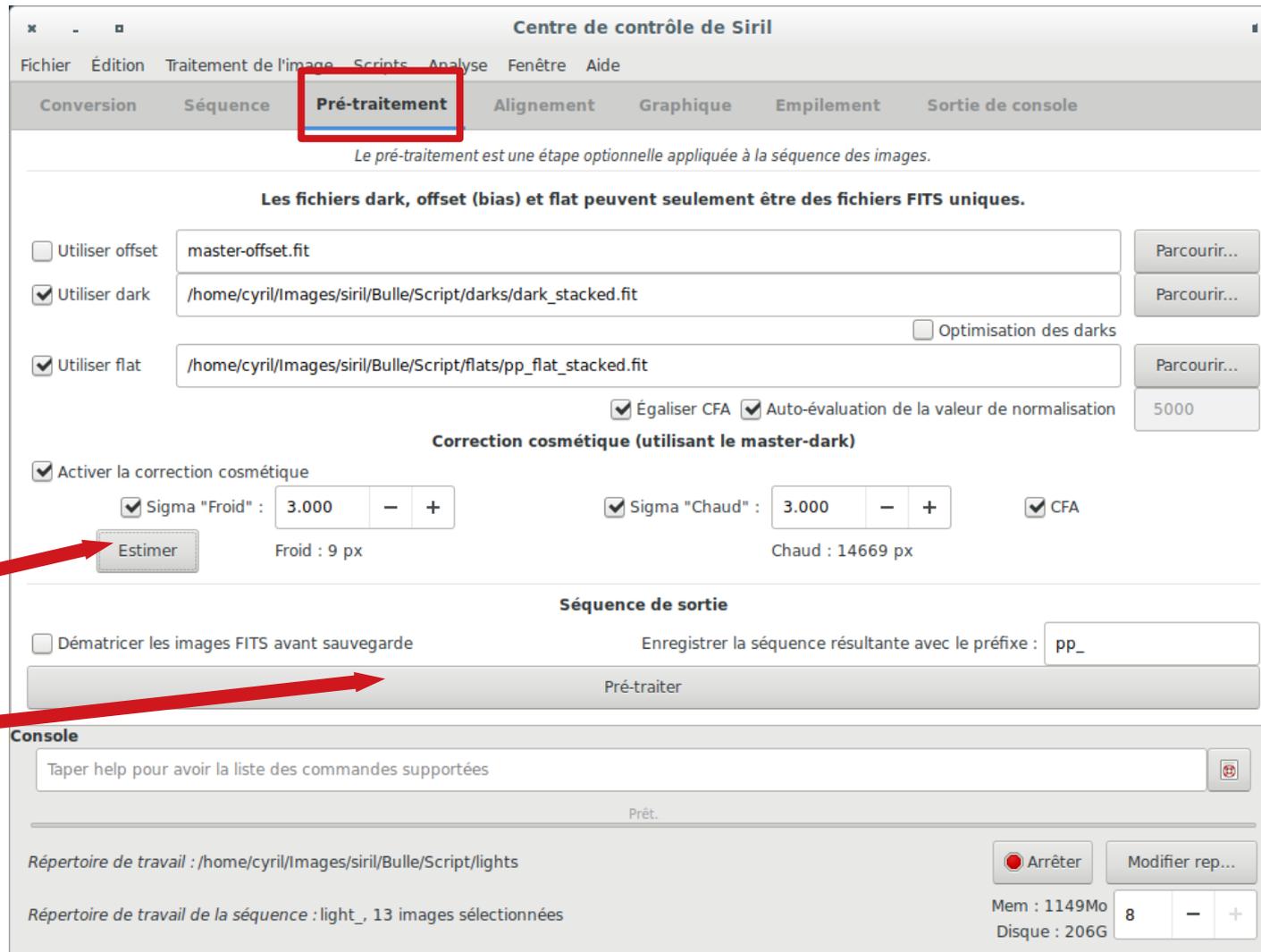


Séquence actuellement chargée

Chercher les séquences du dossier de travail

Pour exporter la séquence chargée sous un autre format

# Onglet Pré-Traitement



Estime la correction cosmétique

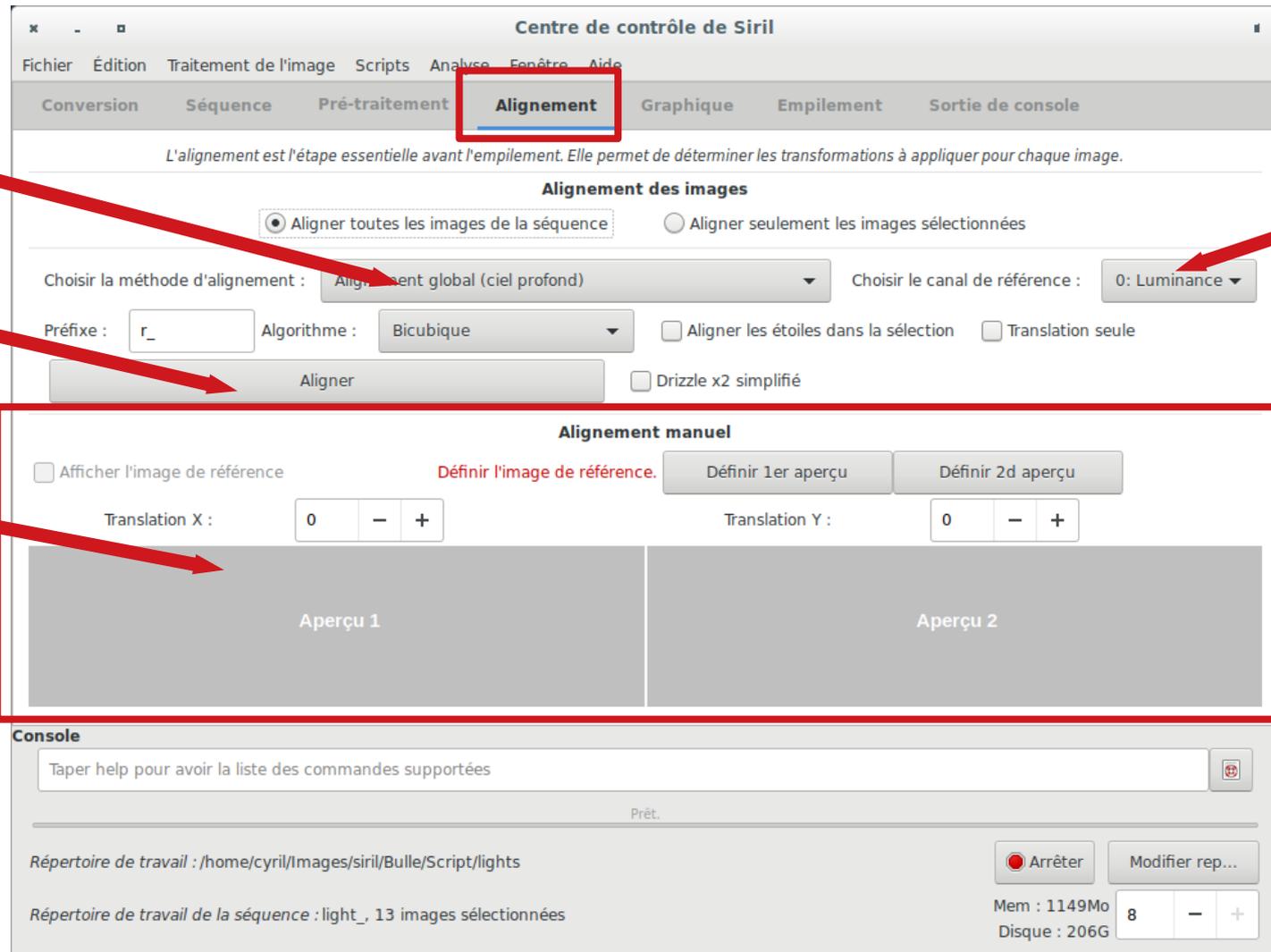
Lance le prétraitement

# Onglet Alignement

Méthodes d'alignements automatiques : Planétaire ou Ciel Profond

Démarre l'alignement

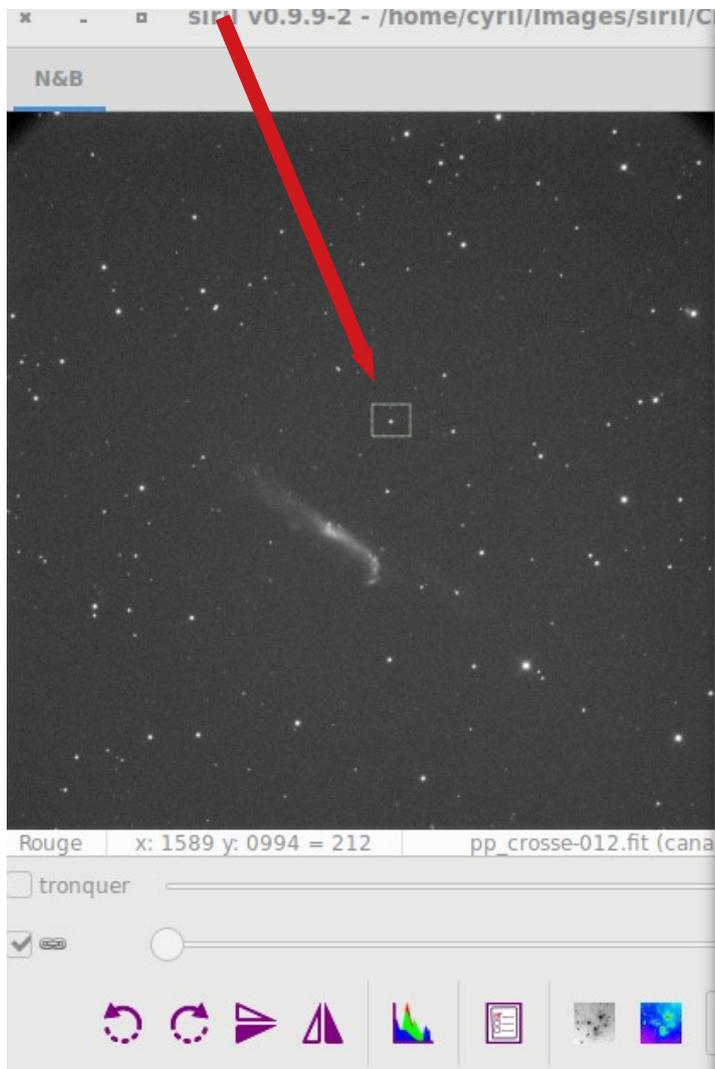
Zone méconnue du mode d'alignement manuel



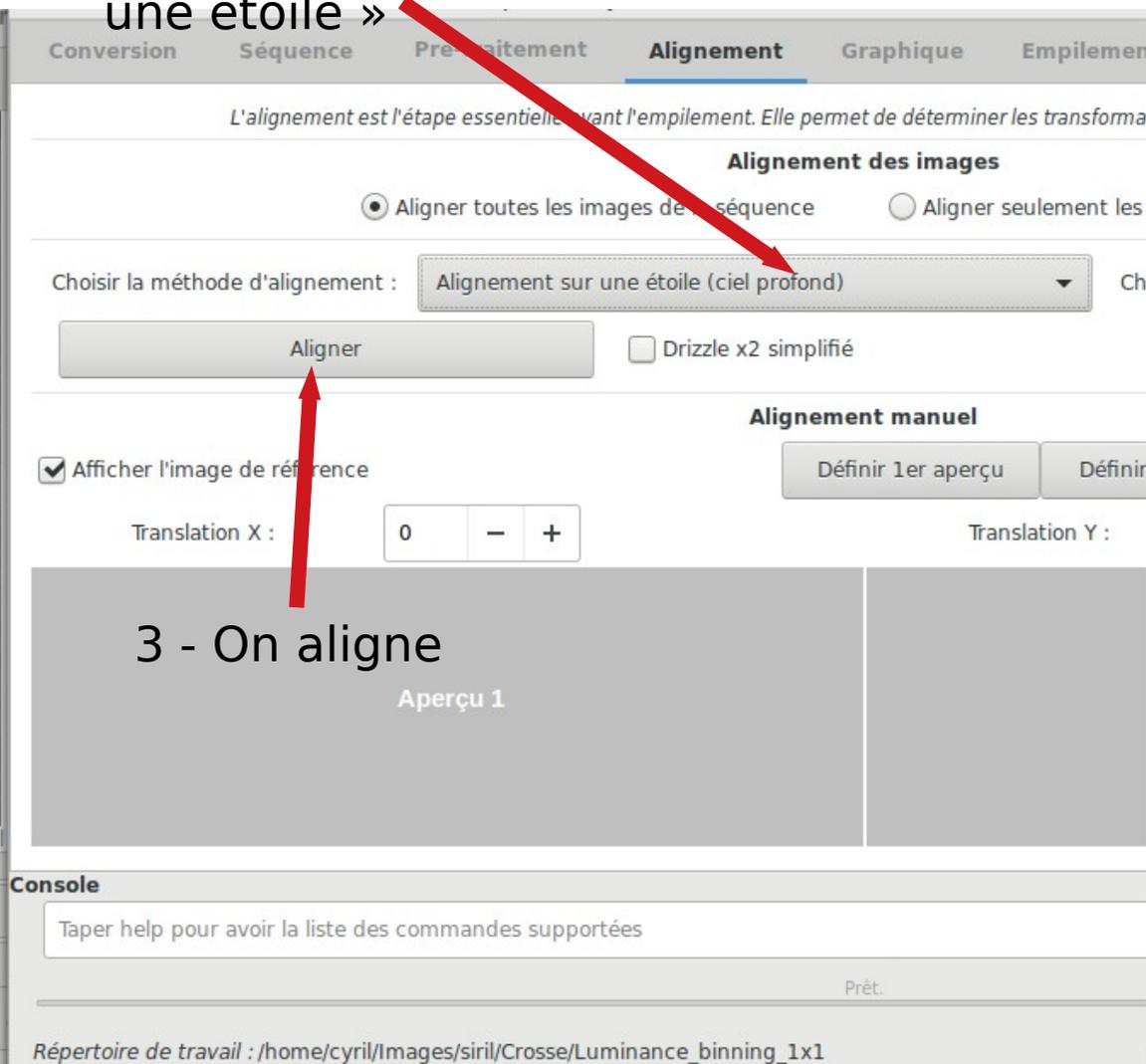
Canal R, G ou B sur lequel se fait l'alignement

# Alignement sur une étoile

1 - On sélectionne l'étoile



2 - On définit la méthode « Alignement sur une étoile »



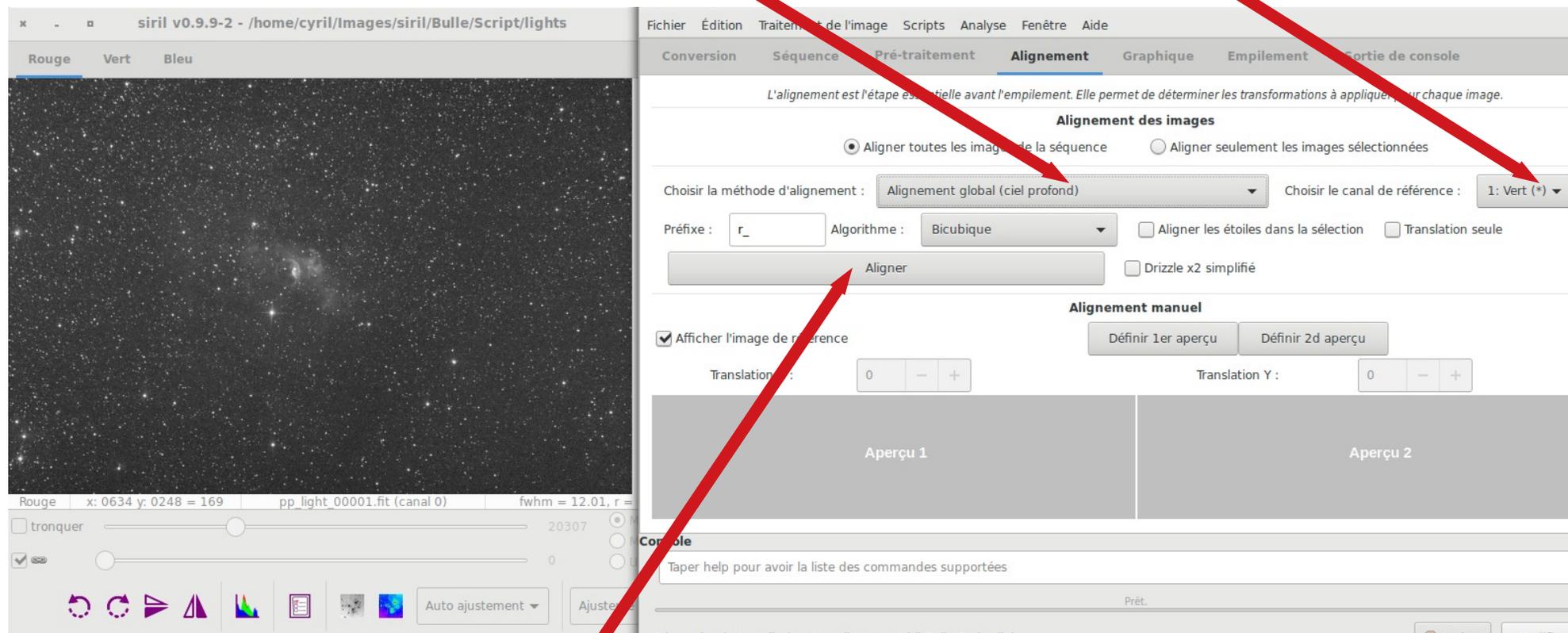
3 - On aligne

Aperçu 1

# Alignement global sur les étoiles

1 - On choisit l'alignement global

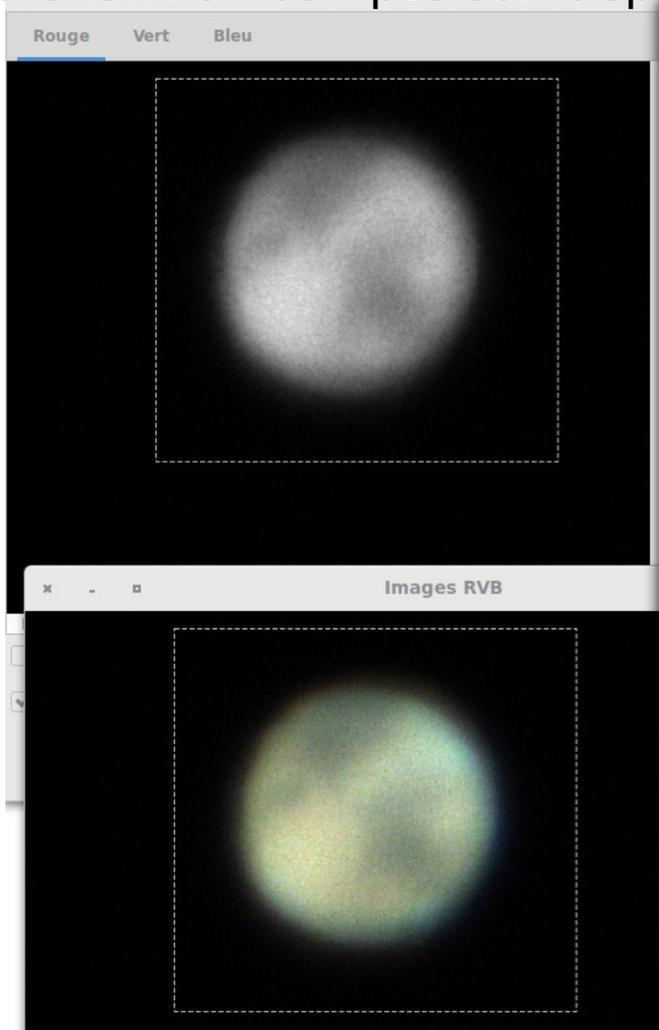
2 - Canal de référence de l'alignement. Le vert est pris par défaut et marche bien



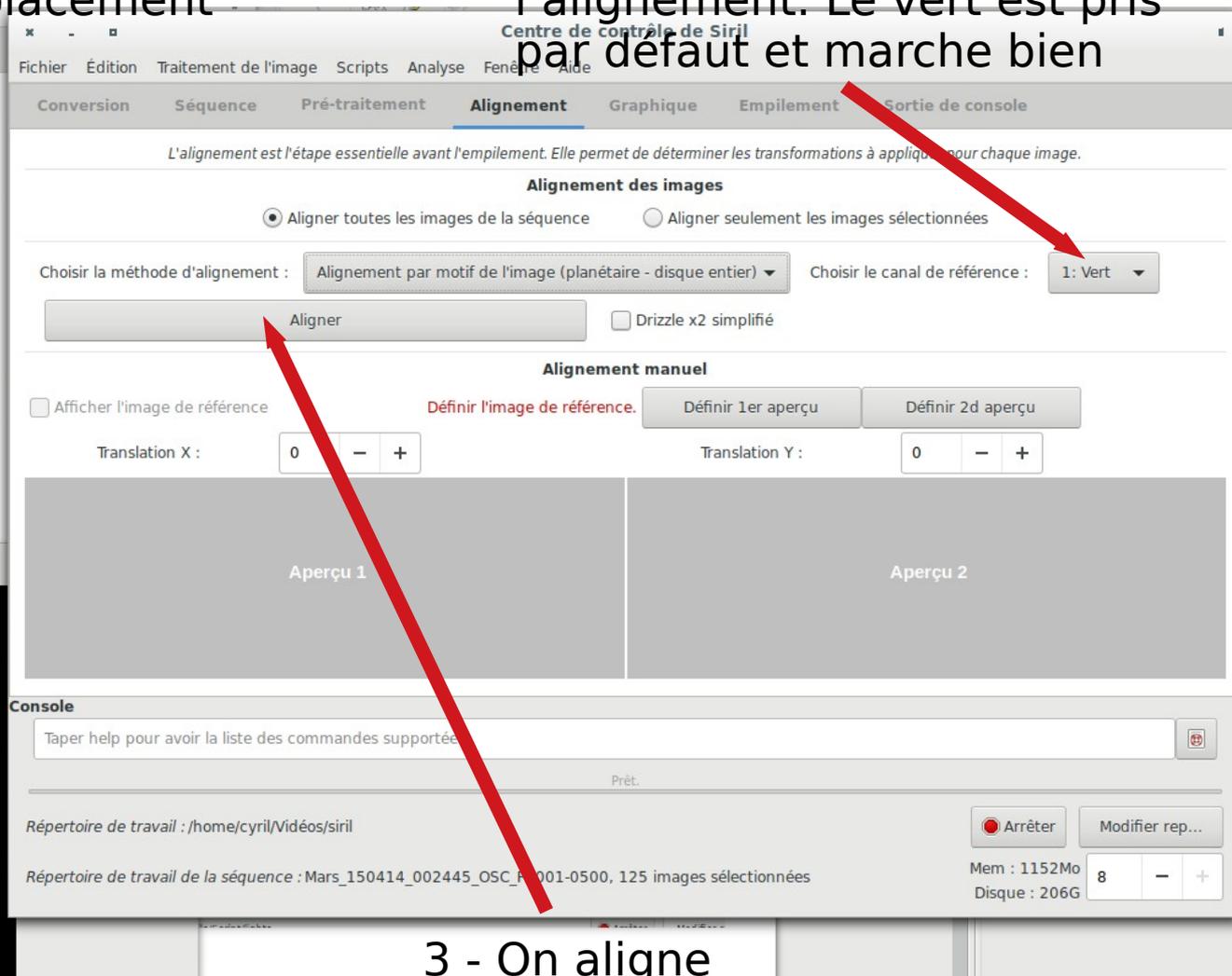
3 - On aligne

# Alignement planétaire

1 - On sélectionne la planète, en prenant en compte son déplacement



2 - Canal de référence de l'alignement. Le vert est pris par défaut et marche bien



3 - On aligne

# Alignement manuel

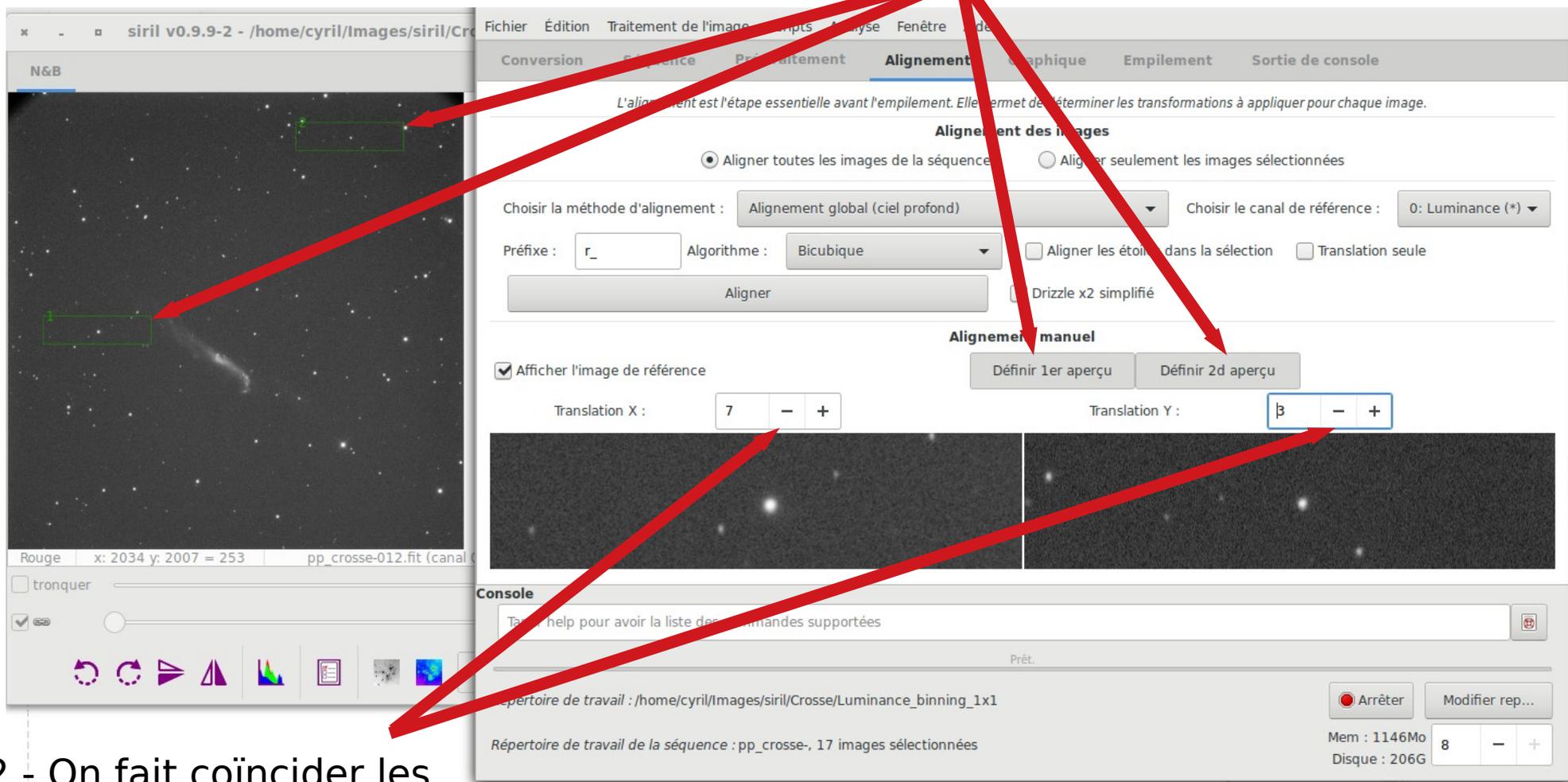
1 - Après avoir coché l'image de référence, on définit les aperçus.

The screenshot shows the SIRIL software interface. The main window displays a star field image with two green boxes indicating alignment points. The 'Alignement' panel is open, showing the 'Alignement manuel' section. The 'Afficher l'image de référence' checkbox is checked. The 'Translation X' field is set to '0' and 'Translation Y' is set to '0'. The 'Définir 1er aperçu' and 'Définir 2d aperçu' buttons are visible. Red arrows point from the text to these buttons and fields. The console at the bottom shows the working directory and the number of selected images.

2 - On fait coïncider les calques

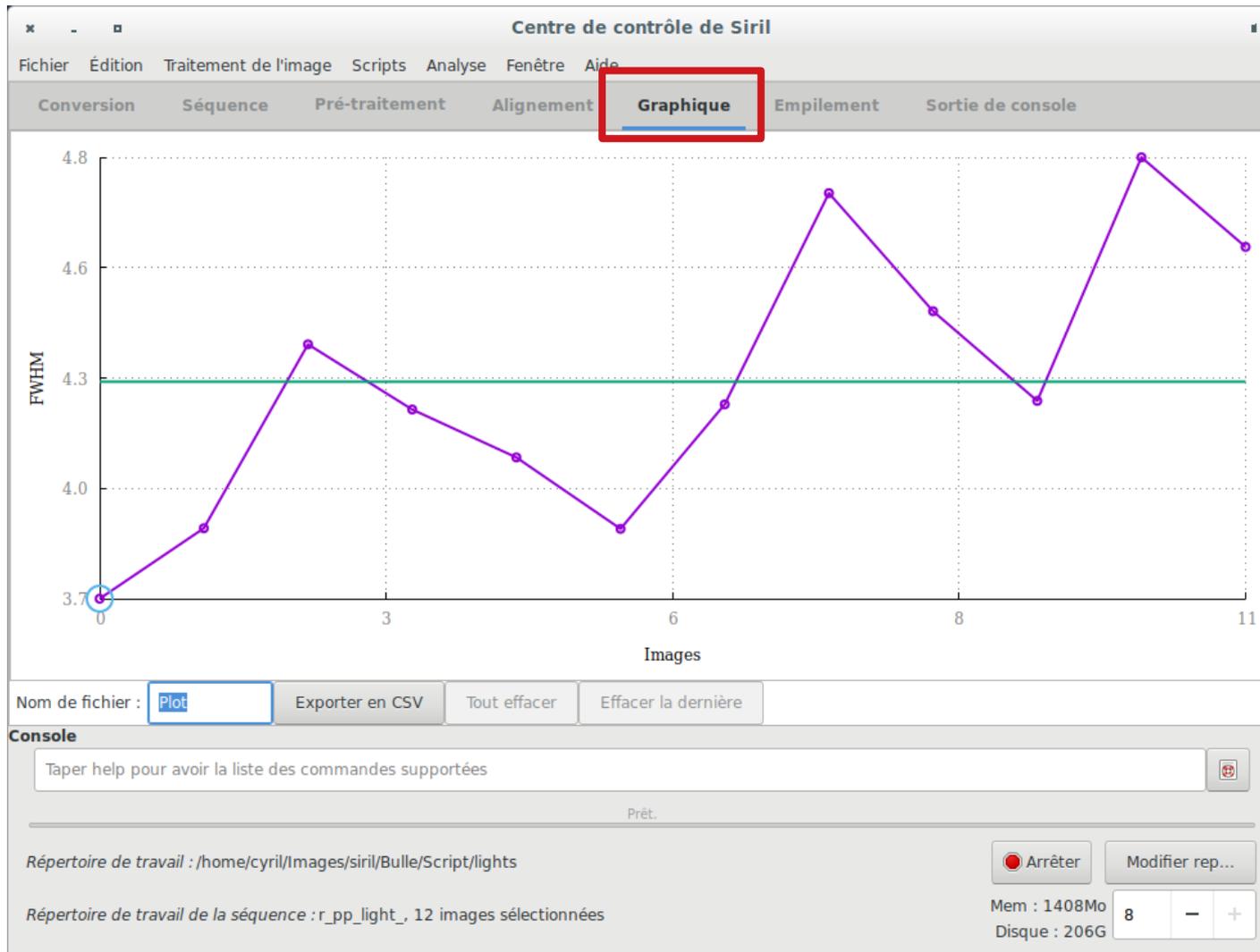
# Alignement manuel

1 - Après avoir coché l'image de référence, on définit les aperçus.



2 - On fait coïncider les calques

# Onglet Graphique



# De nombreuses statistiques

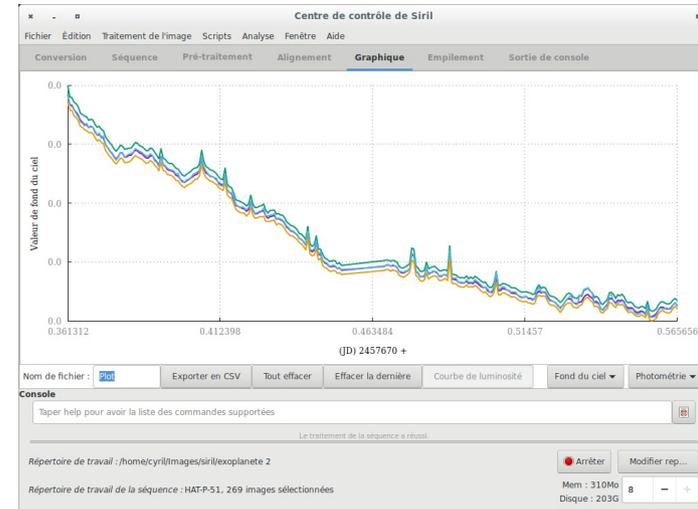
## FWHM



## Magnitude



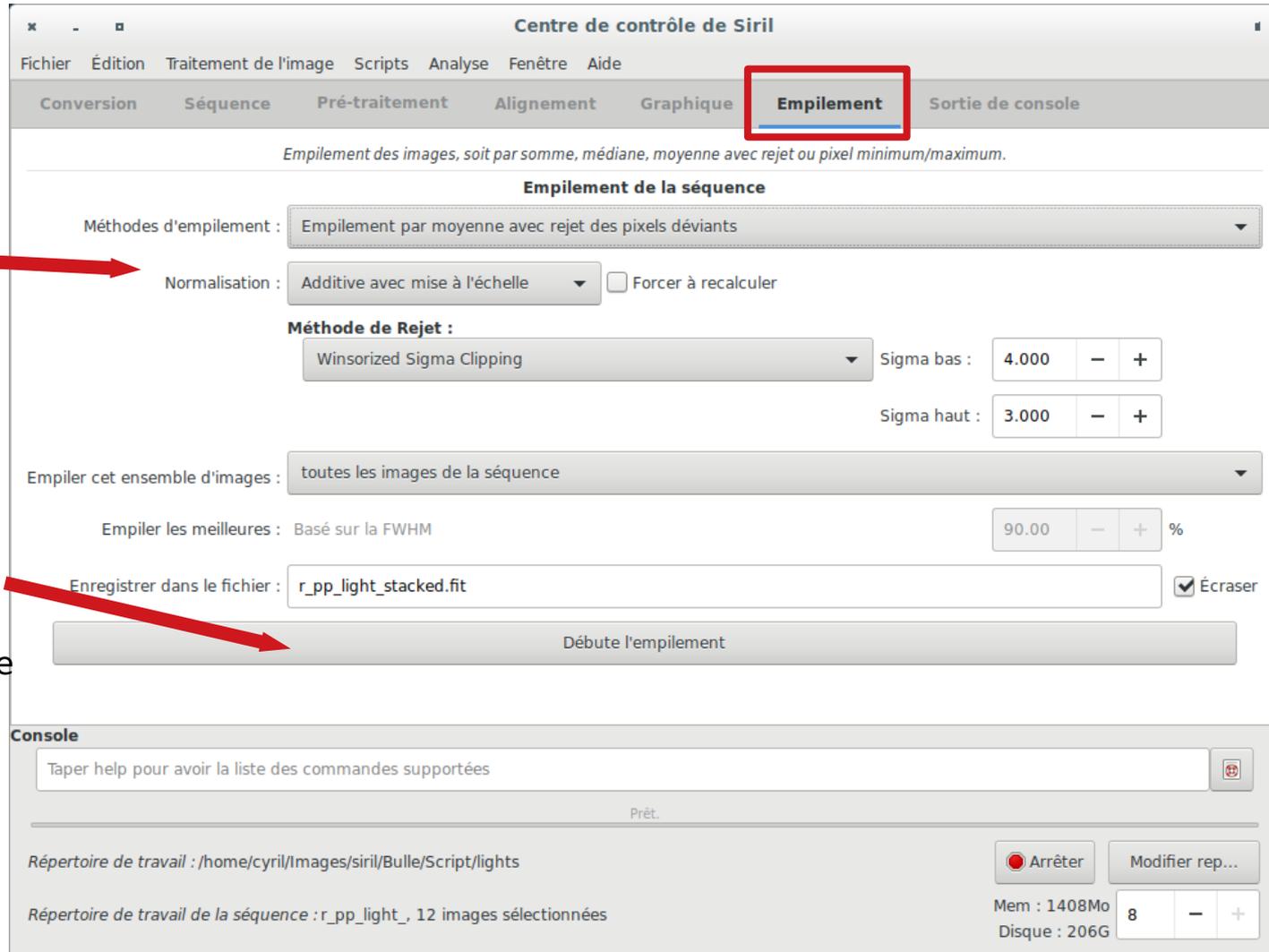
## Fond de ciel



## Rondeur des étoiles



# Onglet Empilement



Type d'empilement. A définir en fonction du nombre et du type d'images

Démarre l'empilement. Ici on va créer les masters et l'image finale

# Onglet Sortie de Console

Centre de contrôle de Siril

Fichier Édition Traitement de l'image Scripts Analyse Fenêtre Aide

Conversion Séquence Pré-traitement Alignement Graphique Empilement **Sortie de console**

```
13:51:37: Correspondance des étoiles dans l'image 13 : finie
13:51:37: 1415 paires correspondantes.
13:51:37: Pts OK : 0.998
13:51:37: échelleX : 1.001
13:51:37: échelleY : 1.001
13:51:37: échelle : 1.001
13:51:37: rotation : -0.21 deg
13:51:37: dx : +31.54 px
13:51:37: dy : +62.55 px
13:51:37: FWHMx : 4.61 px
13:51:37: FWHMy : 3.49 px
13:51:37: 1443 étoiles trouvées dans l'image 11, canal #1
13:51:37: Lecture du fichier FITS : pp_light_00010.fit, 3 canal(aux), 4290x2856 pixels
13:51:37: Findstar : en cours...
13:51:37: Correspondance des étoiles dans l'image 12 : finie
13:51:37: 1098 paires correspondantes.
13:51:37: Pts OK : 0.992
13:51:37: échelleX : 1.001
13:51:37: échelleY : 1.001
13:51:37: échelle : 1.001
13:51:37: rotation : -0.19 deg
13:51:37: dx : +30.21 px
13:51:37: dy : +57.31 px
13:51:37: FWHMx : 4.83 px
13:51:37: FWHMy : 3.54 px
13:51:37: Fichier FITS enregistré : fichier_r_pp_light_00002.fit_3 canal(aux), 4290x2856 pixels
```

Ici est consigné le journal des sorties et des erreurs

Console

Taper help pour avoir la liste des commandes supportées

Prêt.

Répertoire de travail : /home/cyril/Images/siril/Bulle/Script/lights

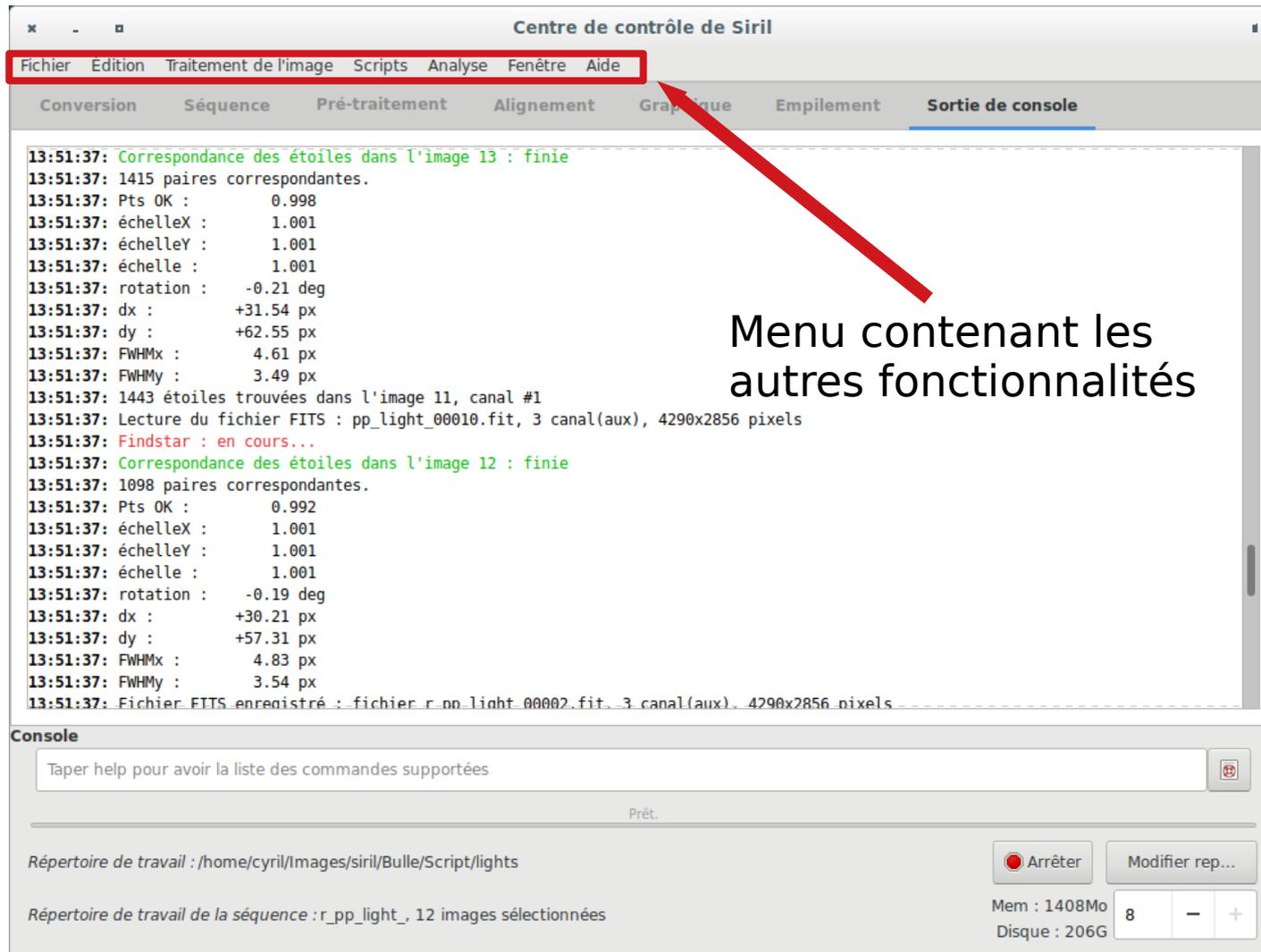
Répertoire de travail de la séquence : r\_pp\_light\_, 12 images sélectionnées

Arrêter Modifier rep...

Mem : 1408Mo 8 - +

Disque : 206G

# Menu principal



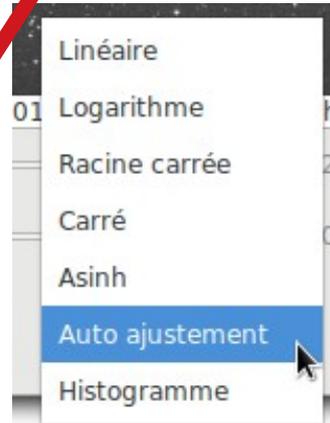
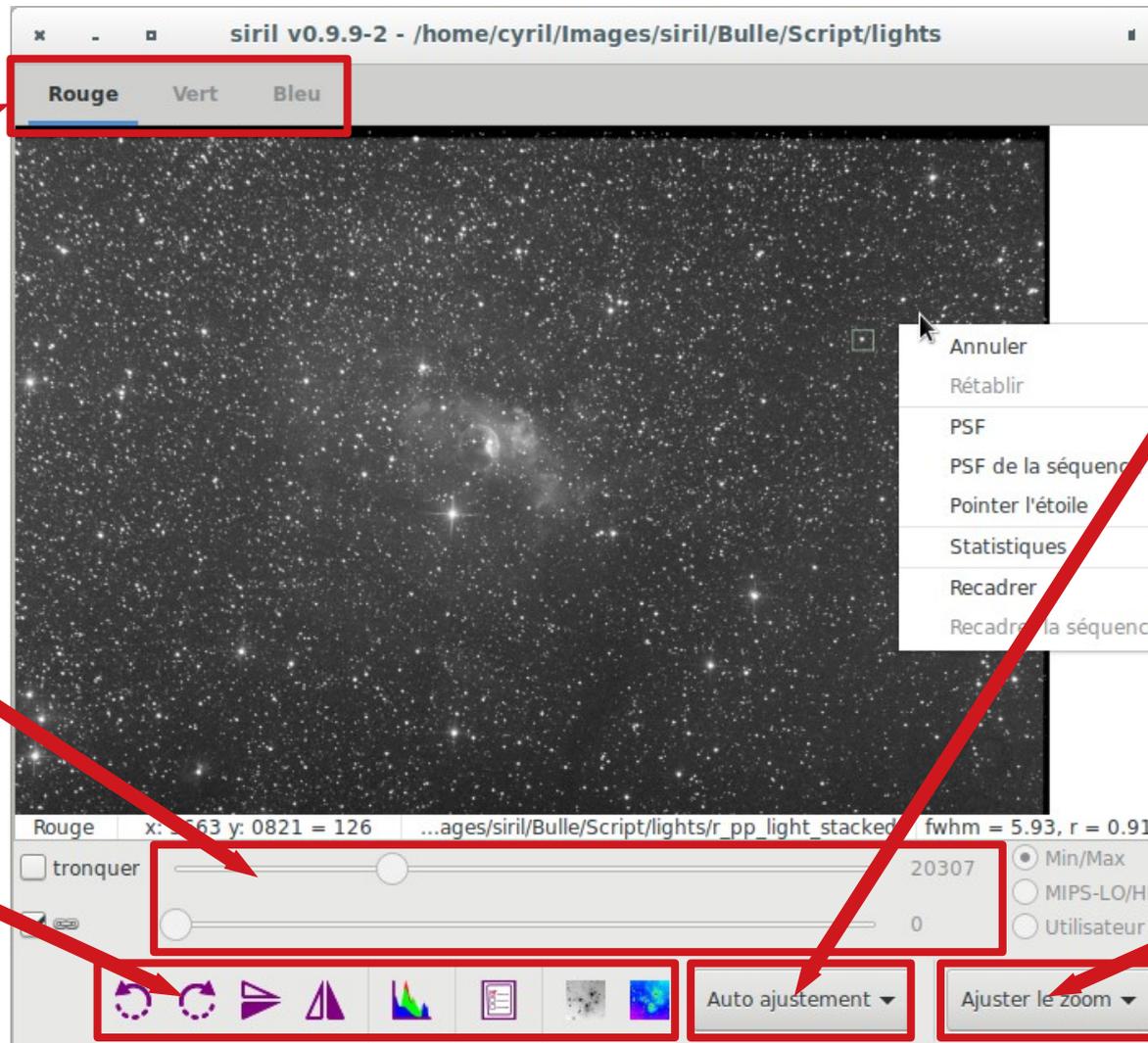
# Fenêtre de visualisation principale

Canaux de l'image.  
Rouge, Vert et Bleu pour une image couleur

Curseurs de visualisation

Raccourcis pratiques

Mode de **visualisation**



Zoom

# Fenêtre de visualisation principale

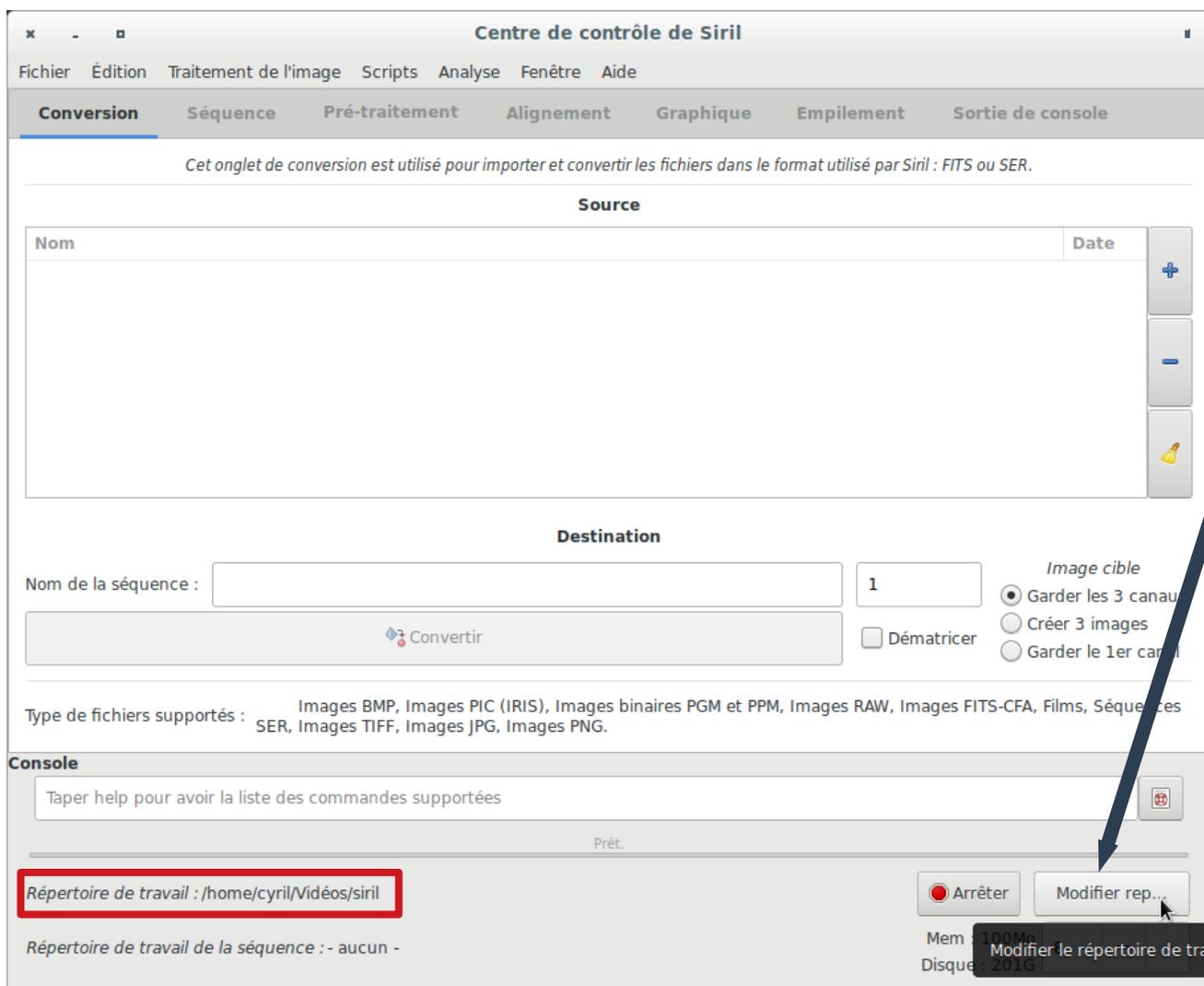
The screenshot shows the Siril software interface. On the left, a table lists files with their quality scores. A red box highlights the 'sel' and 'qualité' columns. A red arrow points from the 'sel' column to a red box around a file icon in the bottom toolbar.

#	fichier	X	Y	sel	qualité
0	r_pp_light_00001.fit	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	3.736
1	r_pp_light_00002.fit	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	3.911
2	r_pp_light_00003.fit	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	4.368
3	r_pp_light_00004.fit	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	4.206
4	r_pp_light_00005.fit	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	4.087
5	r_pp_light_00006.fit	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	3.910
6	r_pp_light_00008.fit	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	4.219
7	r_pp_light_00009.fit	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	4.744
8	r_pp_light_00010.fit	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	4.450
9	r_pp_light_00011.fit	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	4.227
10	r_pp_light_00012.fit	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	4.833
11	r_pp_light_00013.fit	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	4.610

The main window displays a star field image. The interface includes a toolbar at the bottom with various icons, including a file icon highlighted by a red box. The status bar at the bottom shows the current file and channel: 'r\_pp\_light\_00001.fit (canal 1)'. The zoom level is set to 'Ajuster le zoom'.

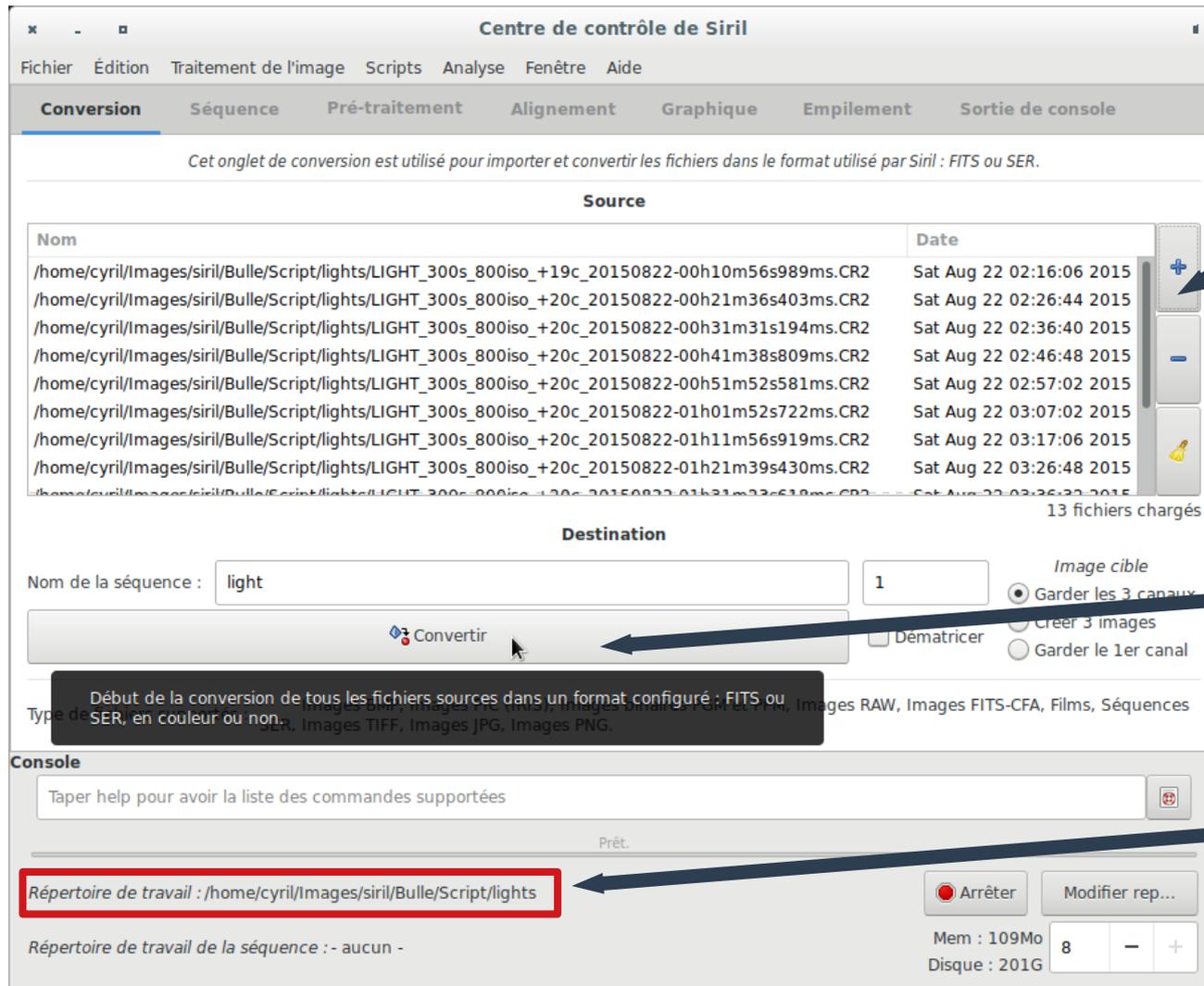
# Traitement Ciel Profond

# Définition du répertoire de travail



Définir le répertoire de travail est la première étape à faire. Il faut la renouveler à chaque fois que l'on veut travailler dans un nouveau dossier

# Conversion des RAW en FITS

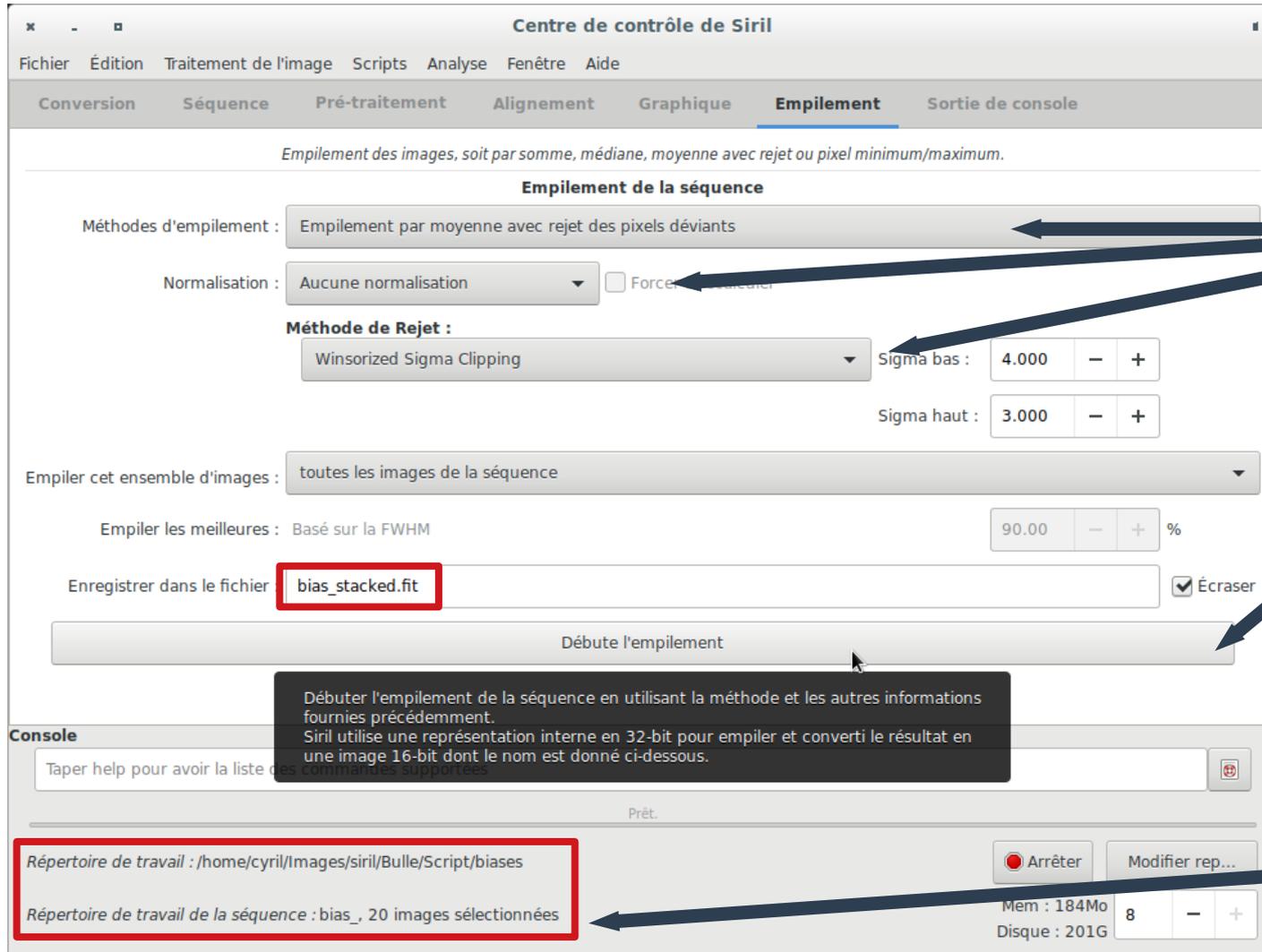


Sélection des fichiers à convertir

Début de la conversion

Le répertoire de travail précédemment défini est indiqué ici

# Création des Masters

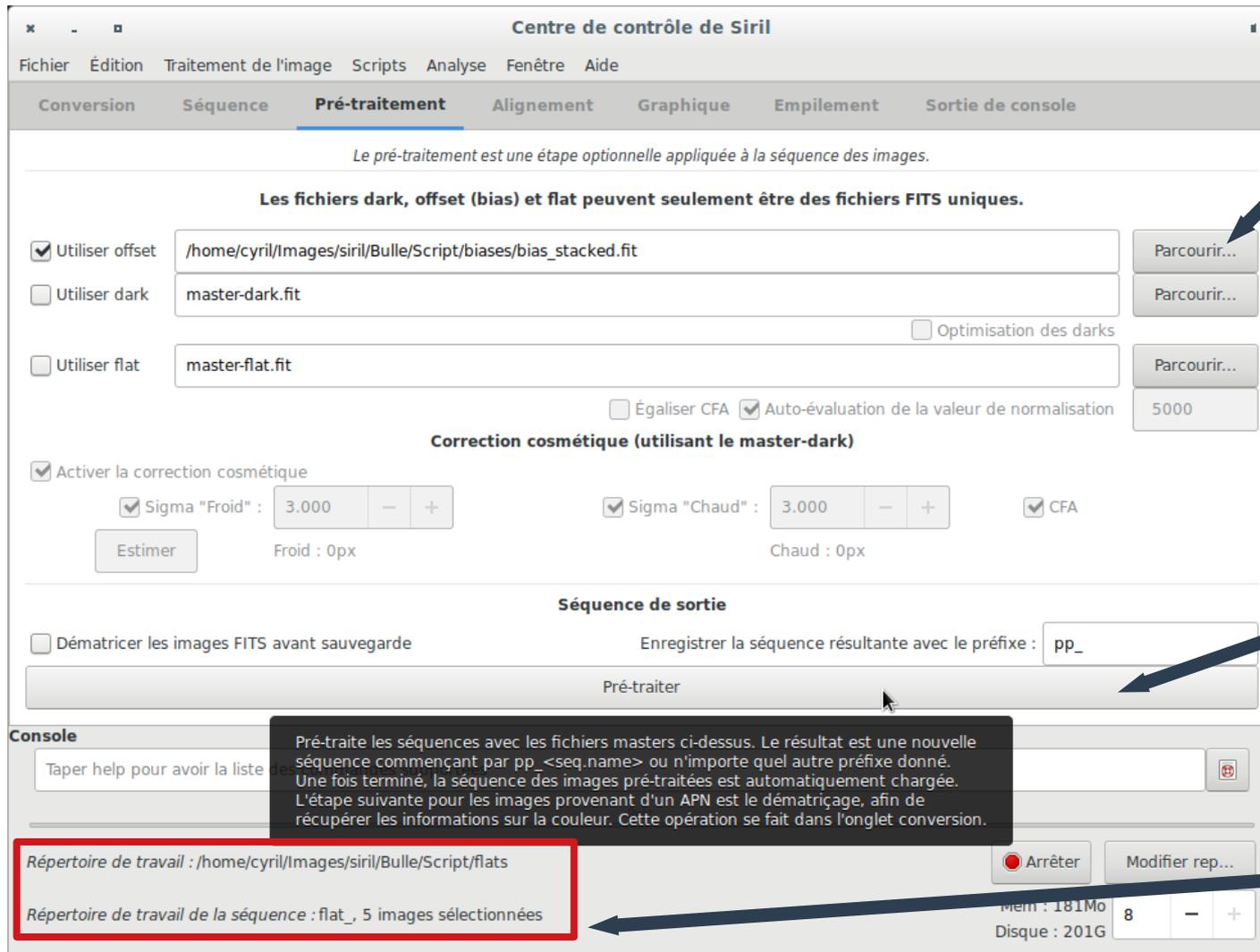


Paramètres d'empilement des offsets

On démarre l'empilement des offsets

Nom de la séquence chargée

# Prétraitement des flats

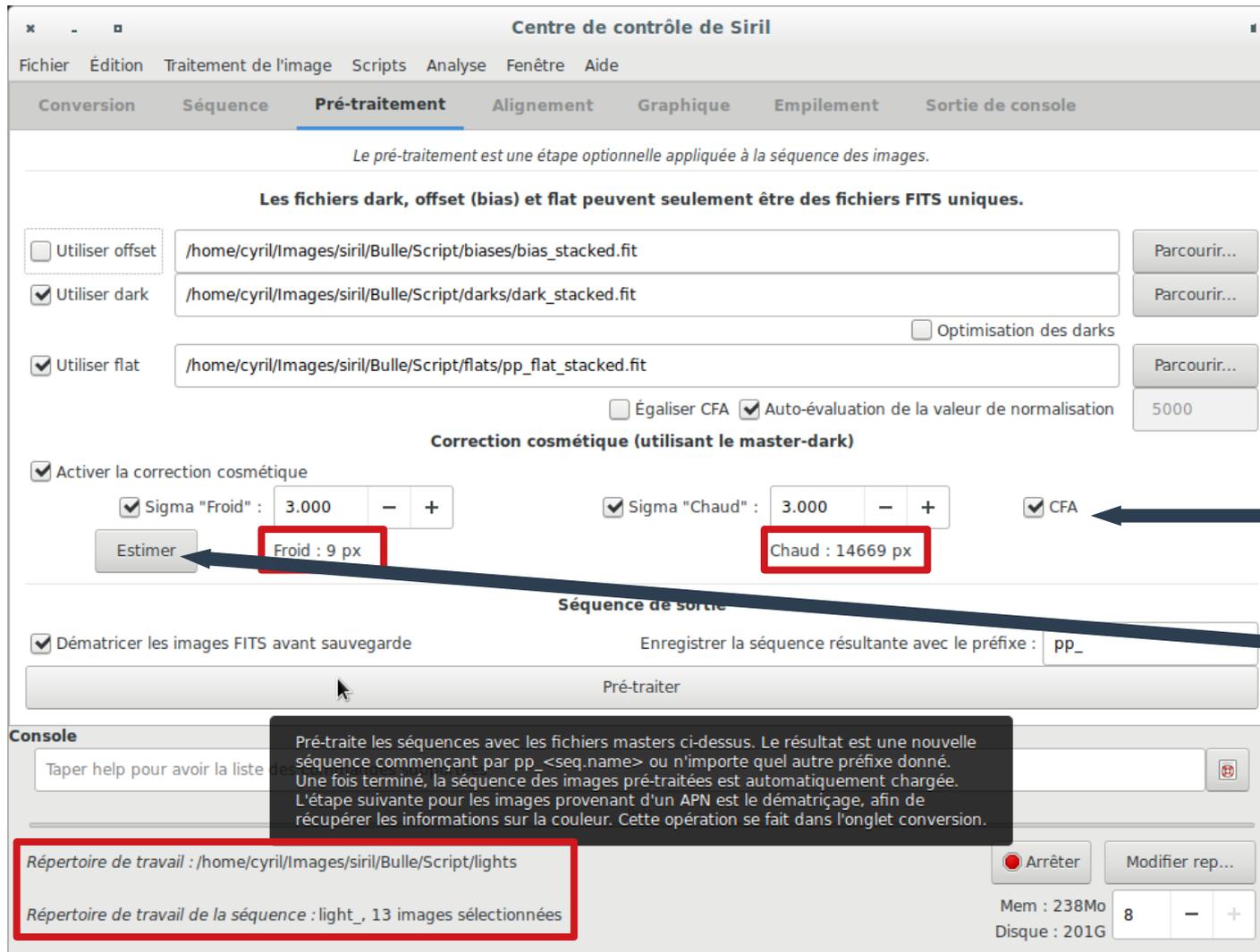


On charge les offsets

On démarre le prétraitement

Nom de la séquence chargée

# Prétraitement des brutes

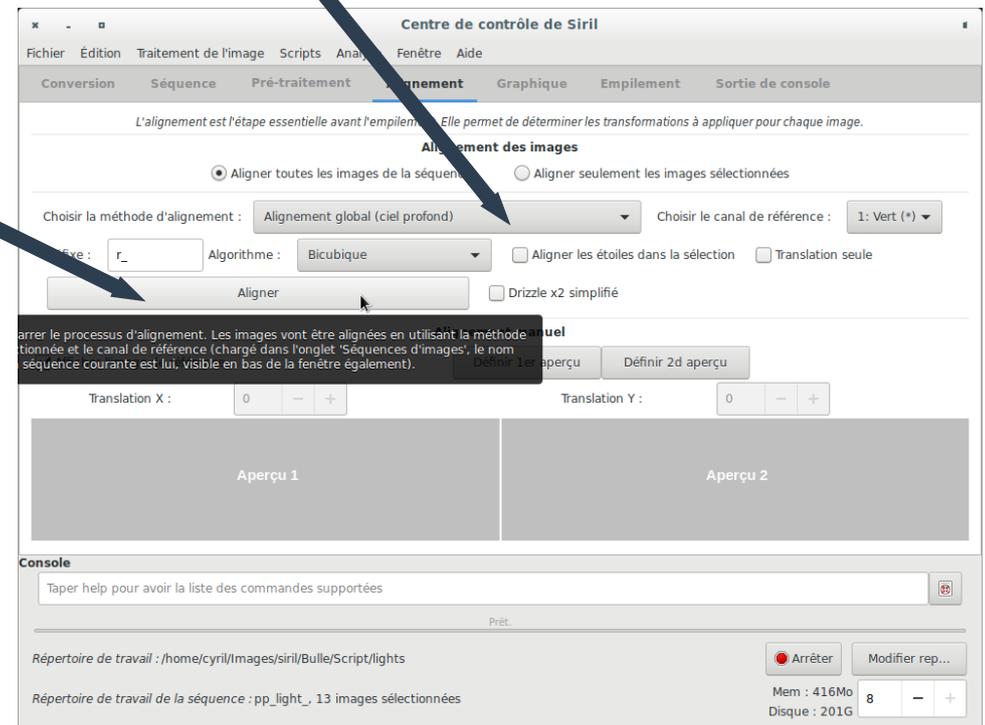
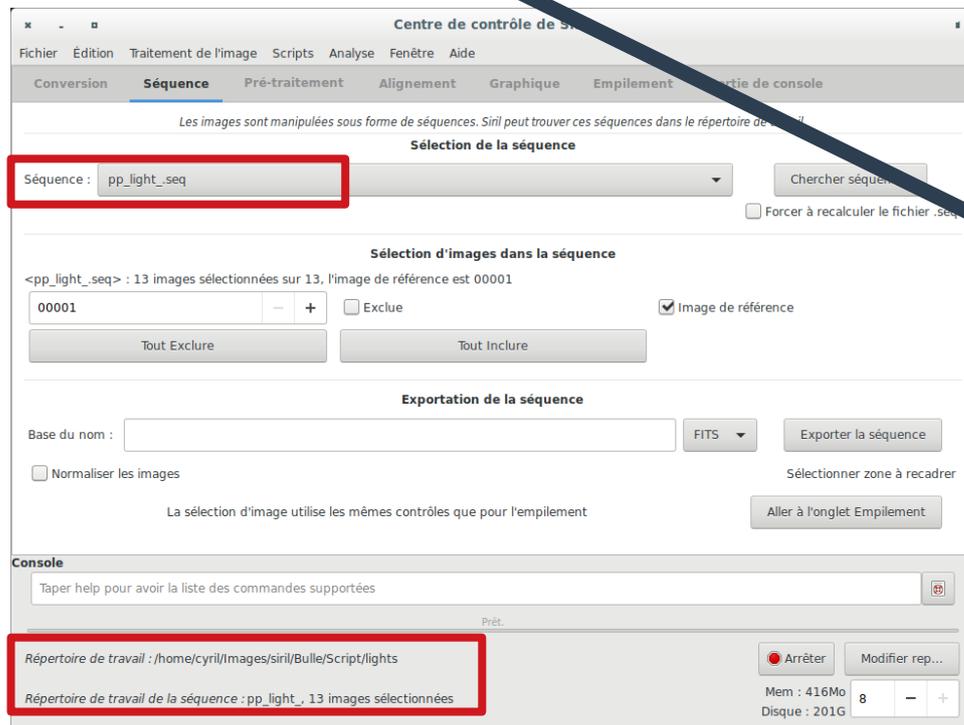


On coche pour les images CFA

Permet d'estimer le nombre de pixels corrigés

# Alignement

- On prend la séquence d'images prétraitées.
- On choisit le mode d'alignement.
- On aligne.

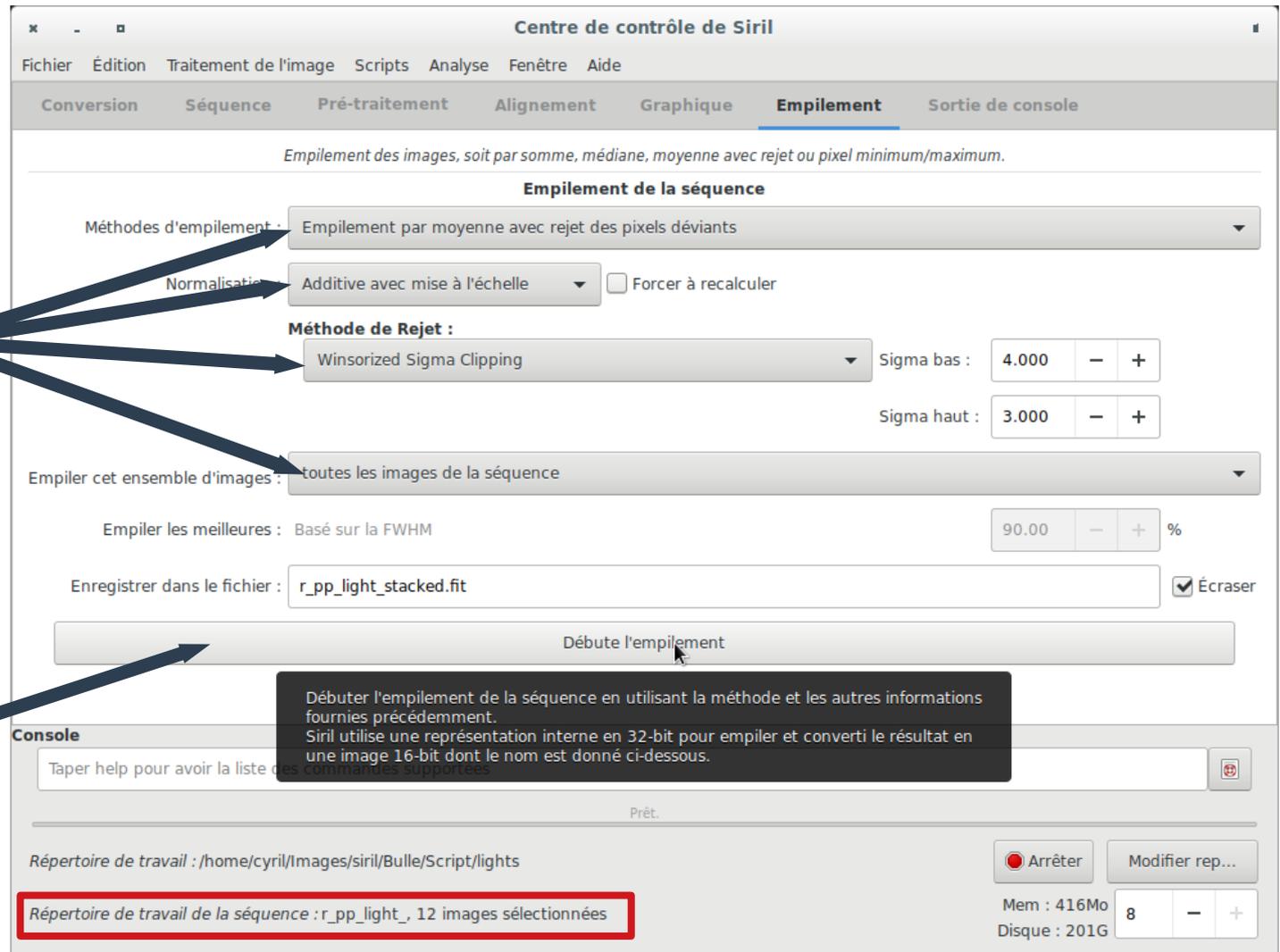


# Empilement

Empilement par moyenne avec rejet des pixels déviants.

La normalisation permet d'homogénéiser le FDC de toutes les images.

On démarre l'empilement



# « Problèmes » courants

- **L'image finale est noire, avec seulement les étoiles les plus brillantes qui ressortent**
  - L'image est linéaire, il faut la regarder en mode auto-ajustement
  - Si rien ne change il peut s'agir d'une double soustraction de l'offset
- **L'image finale est monochrome**
  - Oubli du dématricage après le pré-traitement des DOFs
- **Le PNG, TIF ou JPG enregistré est tout noir**
  - Il faut passer par l'outil transformation de l'histogramme avant de faire un export
- **Pas assez d'étoiles pour procéder à l'alignement global**
  - On change les paramètres de seuil dans le menu « Analyse → PSF dynamique »
  - On aligne sur une étoile si pas de rotation de champs

**Ciel profond  
rapide**

# Définition

- Séquence d'images dont la durée des poses unitaires est inférieure à la seconde
- Utilisation d'une caméra planétaire, non nécessairement refroidie
- Enregistrement **au format SER** pour éviter un trop grand nombre d'images sur le disque (on peut avoir à empiler plus de **20000** images)
- Nécessite rarement la prise de flat : on fait juste des Darks
- Technique d'imagerie qui ne permet pour l'instant pas l'utilisation de filtres narrowbands
- Permet d'accéder à de la haute résolution avec des moyens limités

# Astrosurf Magazine 91



Traitement d'images

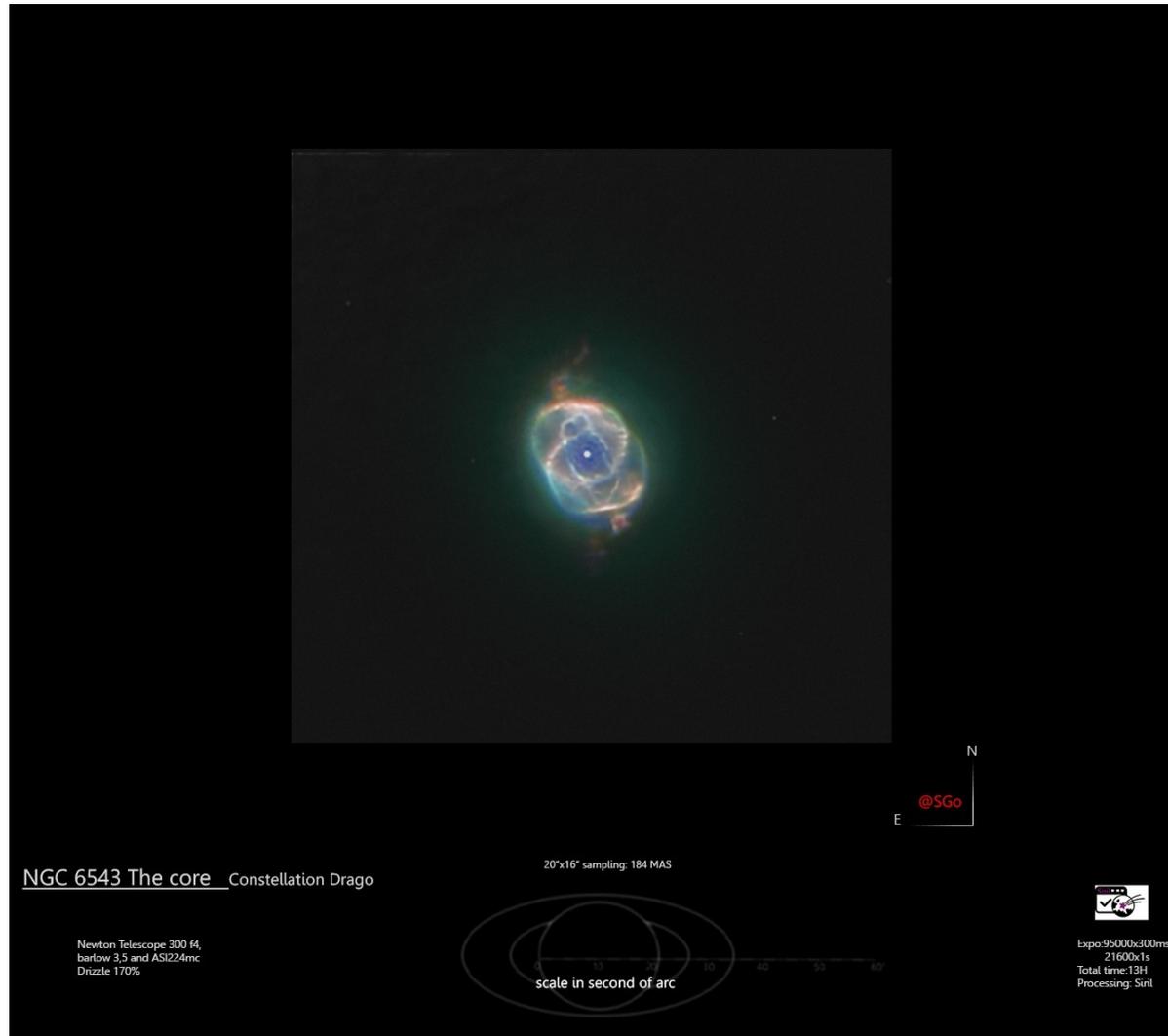
par Cyril Richard - <https://free-astro.org/index.php/Siril>  
et Stéphane Gonzales - <http://astrophoto17.eklablog.com>

## Traitement des images en mode **courtes poses**

Avec l'arrivée sur le marché de nouvelles caméras planétaires CMOS à la sensibilité très poussée (des capteurs à base d'IMX 174, 224, 290, ainsi que les nouvelles 385 et 294 qui sont en phase de test et très prometteuses), une nouvelle façon d'imager le ciel profond est en plein essor : l'imagerie en mode "courtes poses".

Directement issue de l'acquisition planétaire, l'imagerie "courtes poses" permet d'obtenir des images généralement du processeur afin d'accélérer les tâches de calcul intensif. Le choix d'utiliser une Barlow ou non s'effectue en fonction

# Nébuleuse de l'œil de chat



# M27



# M1



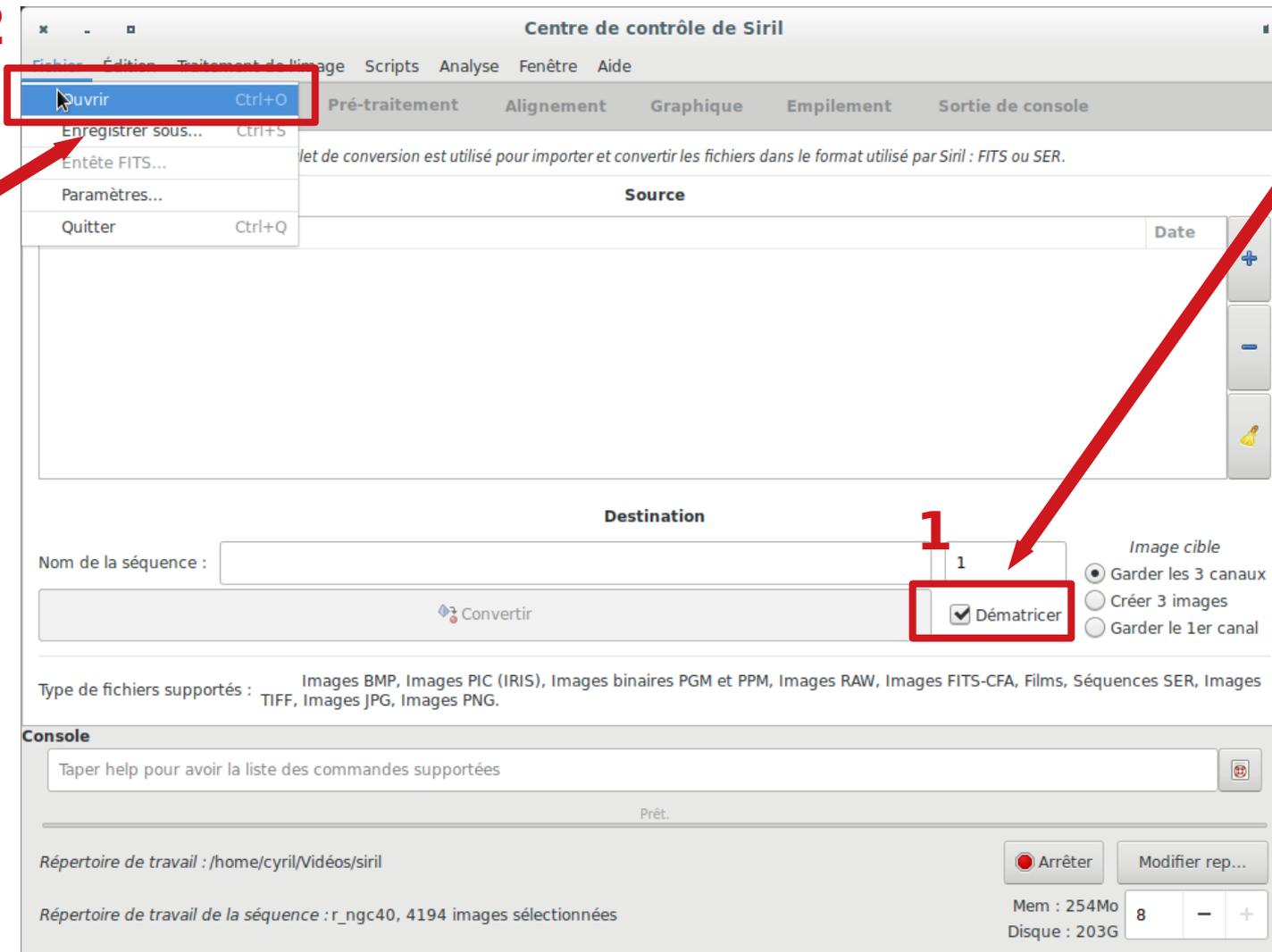
# M51



# Ouvrir un SER

A cocher avant ouverture si aucun prétraitement nécessaire ou si déjà effectué sous PIPP

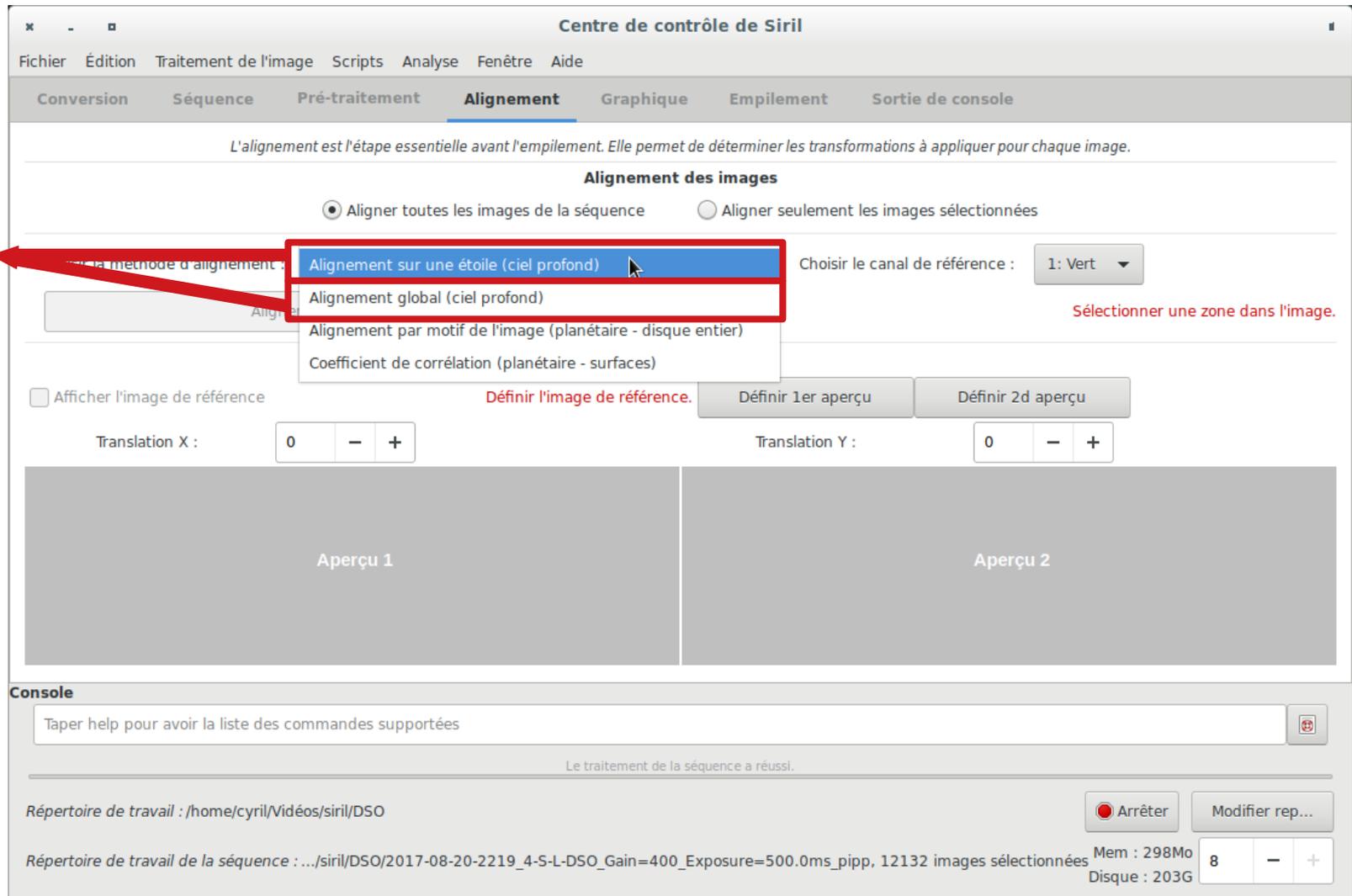
2



1

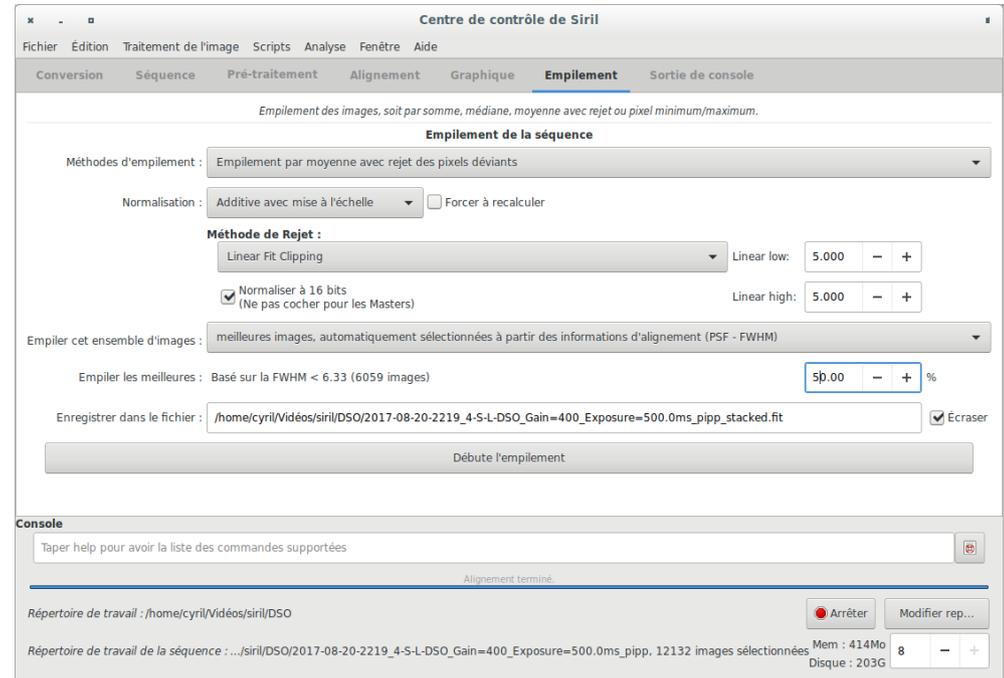
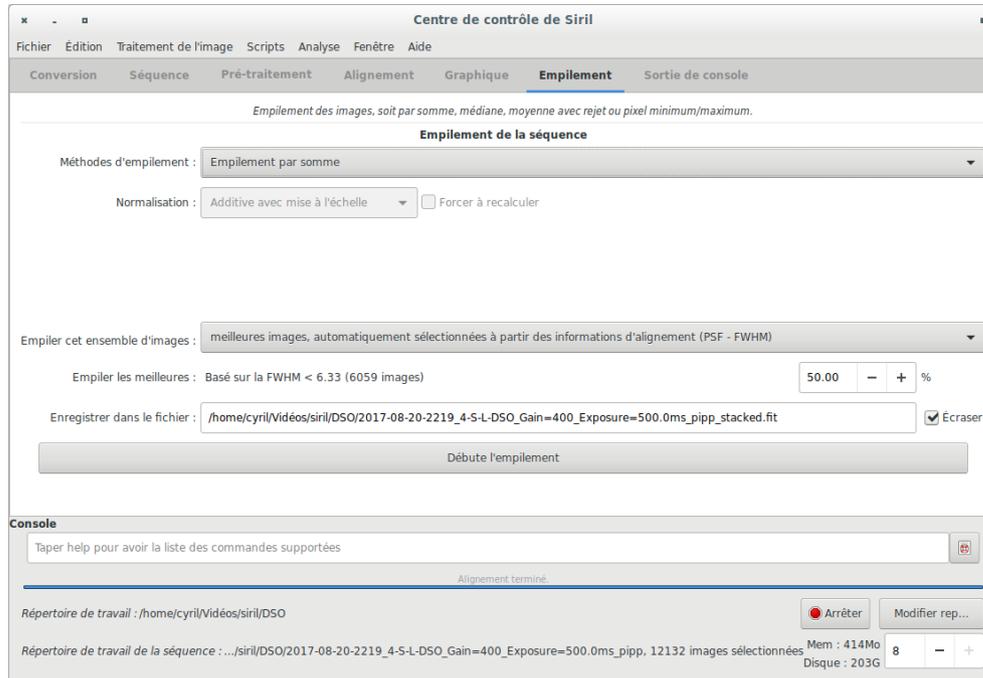
Ouvrir le fichier SER

# Choix de l'alignement



Au choix

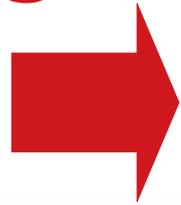
# Empilement



- **Empilement par somme (rapide)**
- **Empilement avec rejet (lent, mais nettoie le FDC)**

# Pensez à nous soutenir

[www.siril.org](http://www.siril.org)



Soutenez nous  
Si vous aimez Siril aidez-nous!

Donate with **PayPal**

