

SiriL : Analyse du script DSLR_processing_Cosmetic comparaison avec les actions décrites dans le tutoriel de pré-traitement manuel.

de : Corinne
à : TP Albedo

Comme indiqué dans le script *DSLR_preprocessing_Cosmetic.ssf* et affiché dans la fenêtre de log, ce script est fait pour traiter les images d'APN couleur .

Pour trouver la liste des commandes et la syntaxe exacte, il faut se référer à cette page:
<https://free-astro.org/index.php?title=Siril:Commands>

J'ai utilisé différents types et couleurs de police de caractères dans cette note :

- En bordeaux : les principales différences avec le tutoriel de la version « à la main » rédigé par Daniel
- En turquoise : les fichiers produits
- En police de caractère courrier : les commandes du script
- En police de caractère courrier, petite taille, quelques courts extraits du log-file (il fait 3500 lignes !)

Pour faire tourner le script, il faut, dans le dossier de travail que l'on va déclarer à SiriL, 4 dossiers stockant chacun une des 4 catégories d'images RAW, et ils doivent avoir les noms suivants ¹

- biases (équivalent à « offsets ») : doit contenir tous les offsets
- flats : doit contenir tous les flats
- darks : doit contenir tous les darks
- lights : doit contenir toutes les images brutes de l'objet

En plus du processus de calibration, une correction cosmétique automatique (voir plus loin) est appliquée.

On ne peut pas, en appliquant ces scripts, regarder les images, décider des seuils à appliquer, modifier les paramètres (tels que ces seuils) suivant l'analyse du résultat obtenu à l'écran à chaque étape, etc... C'est là l'inconvénient majeur de ces scripts !

On peut cependant lancer le pré-traitement, faire autre chose, et regarder après ce qui a été fait, consulter le log-file : il y a un moyen de le sauvegarder une fois le pré-traitement terminé. Juger de la qualité de la procédure à partir des résultats chiffrés s'acquiert avec de l'expérience, de la pratique, et les TP Albédo (j'espère !).

Attention, si il y a plusieurs threads travaillant en parallèle, cela se voit dans l'ordre d'apparition des infos dans le log-file !

Voici les étapes successives.

¹ il y a une version française du script, si vous l'utiliser, il faut « offsets » au lieu de biases et « brutes » au lieu de « lights »

Création master offset (ou master biais)

- Positionnement dans le dossier de biais
- conversion des fichiers raw, sans changement des options (i.e, on garde les 3 canaux, pas de débayerisation)
 - ➔ fichiers `bias_xxxx.fit`, `bias_.seq`
- empilement (stack) des offsets :
 - Méthode d'empilement par **moyenne avec rejet des pixels déviants, via la méthode Winsorized sigma clipping**, avec `sigma_bas=3`, `sigma_haut = 3` (remarque : par défaut, `sigma_bas` est à 4 dans Siril 9.12)
 - sans normalisation
 - ➔ fichier `bias_stacked.fit`
- Retour dans le dossier de travail

dans le script, ça se traduit par les commandes :

```
#build master-bias
cd biases
convertraw bias_
stack bias_ rej_3 3 -nonorm
cd ..
```

Dans le logfile, pour la partie empilement

```
....
23:14:34: Rejet des pixels dans le canal #0 : 0.348% - 0.517%
23:14:34: Intégration de 34 images :
23:14:34: Combinaison ..... moyenne
23:14:34: Normalisation ..... aucune
23:14:34: Rejet des pixels ..... Winsorized sigma clipping
23:14:34: Paramètres de rejet ..... bas=3.000 haut=3.000
23:14:35: Estimation du bruit : (canal : #0) : 20.540 (3.134e-04)
23:14:35: Fichier FITS enregistré : fichier bias_stacked.fit, 1 canal(aux), 5208x3476
pixels
23:14:35: Séquence empilée avec succès.
```

Création master flat

- Positionnement dans le dossier de flats
- conversion des fichiers raw : sans changement des options, comme pour les biases
 - ➔ fichiers flat_xxxxx.fit, flat_seq
- pre-traitement, en retirant aux flats le master-offset (=master-biases) créée précédemment dans le dossier « biases »
 - ➔ fichiers pp_flat_xxxxx.fit, pp_flat_seq. (pp=pre-process)
- empilement des flats :
 - Méthode d'empilement par option rejection des pixels chauds, 3 sigma
 - Normalisation : multiplicative
 - ➔ pp_flat_stacked.fit
- Retour dans le dossier de travail

dans le script, ça se traduit par :

```
cd flats
#preprocess flats
convertraw flat_
preprocess flat_ -bias=../biases/bias_stacked

#build master-flat
stack pp_flat_rej 3 3 -norm=mul
Cd ..
```

Dans le logfile, pour la partie empilement :

```
23:15:39: Débute l'empilement...
23:16:02: Rejet des pixels dans le canal #0 : 0.171% - 0.280%
23:16:03: Intégration de 32 images :
23:16:03: Combinaison ..... moyenne
23:16:03: Normalisation ..... multiplicative
23:16:03: Rejet des pixels ..... Winsorized sigma clipping
23:16:03: Paramètres de rejet ..... bas=3.000 haut=3.000
23:16:03: Estimation du bruit : (canal : #0) : 799.058 (1.219e-02)
23:16:03: Fichier FITS enregistré : fichier pp_flat_stacked.fit, 1 canal(aux), 5208x3476
pixels
23:16:03: Séquence empilée avec succès.
```

Création master dark

- Positionnement dans le dossier de darks
- conversion des fichiers raw : sans changement des options
 - ➔ fichiers `dark_xxxxx.fit`, `dark_.seq`
- empilement des darks :
 - Méthode d'empilement **par moyenne avec rejet des pixels déviants, via la méthode Winsorized sigma clipping, avec sigma bas=3, sigma_haut = 3** (par défaut, sigma_bas est à 4 dans Siril 9.12)
 - sans normalisation
 - ➔ `dark_stacked.fit`
- Retour dans le dossier de travail

dans le script, ça se traduit par :

```
#build master-dark
cd darks
convertraw dark_
stack dark_ rej_3 3 -nonorm
Cd ..
```

Dans le logfile, pour la partie empilement :

```
23:16:25: Débute l'empilement...
23:16:42: Rejet des pixels dans le canal #0 : 0.336% - 0.599%
23:16:42: Intégration de 25 images :
23:16:42: Combinaison ..... moyenne
23:16:42: Normalisation ..... aucune
23:16:42: Rejet des pixels ..... Winsorized sigma clipping
23:16:42: Paramètres de rejet ..... bas=3.000 haut=3.000
23:16:42: Estimation du bruit : (canal : #0) : 21.579 (3.293e-04)
23:16:42: Fichier FITS enregistré : fichier dark_stacked.fit, 1 canal(aux), 5208x3476
pixels
23:16:42: Séquence empilée avec succès.
```

Calibration des lights

Plusieurs étapes sont réalisées

- Positionnement dans le dossier de lights
- conversion des fichiers raw : sans changement des options
 - ➔ Fichiers `light_xxxx.fit`, `light.seq`
- pré-traitement, en utilisant
 - le master-dark créé précédemment et stocké dans le dossier « darks »,
 - le master flat pré-traité.
 - ➔ ce qui revient à cocher dans l'onglet pré-traitement « utiliser dark/flat I
 - « -cfa » est une option utilisée pour spécifier que les images sont CFA pour le traitement cosmétique à venir
 - L'option "-equalize_cfa" égalise l'intensité moyenne des couches RGB du master flat CFA
- Correction cosmétique : Chargement de la séquence + détection des pixels chauds et froids avec de seuil de 3 sigma pour chaque cas
 - c'est automatique => on ne peut pas vérifier si ces valeurs de sigma sont adaptées, ce qui est possible à faire en mode manuel
- Les images sont pré-traitées ensuite en employant l'option « -debayer » pour les « dématricer ». L'option « -stretch » est donnée pour étendre l'image sur 16 bits.
 - ➔ Les fichiers produits (ordre d'apparition) :
 - `pp_light_xxxx.fit`, `pp_light.seq`
 - `cc_pp_light_xxxx.fit`, `cc_pp_light.seq`. (cc=cosmetic correction)
 - `pp_cc_pp_light_xxxx.fit`, `pp_cc_pp_light.seq`

dans le script, ça se traduit par :

```
#preprocess lights
cd lights
convertraw light_
preprocess light_ -dark=../darks/dark_stacked -flat=../flats/
pp_flat_stacked -cfa -equalize_cfa
```

```
#Automatic cosmetic correction
seqfind_cosme_cfa pp_light_ 3 3
```

```
#debayer images
preprocess cc_pp_light_ -debayer -stretch
```

Dans le logfile:
pour la partie calibration avec darks et flats :

```
23:18:08: Exécution de la commande : preprocess
23:18:08: Lecture du fichier FITS : light_00001.fit, 1 canal(aux), 5208x3476 pixels
23:18:09: Lecture du fichier FITS : dark_stacked, 1 canal(aux), 5208x3476 pixels
23:18:09: Lecture du fichier FITS : pp_flat_stacked, 1 canal(aux), 5208x3476 pixels
23:18:09: Prétraitement...
23:18:09: Valeur de normalisation auto-évaluée : 2621.39
23:18:09: 43562 pixels corrigés (0 + 43562)
23:18:09: Pré-traitement : en cours...
...
...
```

23:18:33: Le traitement de la séquence a réussi.

pour la partie correction cosmétique (notez que « image 0 » se réfère au light 1, et ainsi de suite.):

23:18:33: Exécution de la commande : seqfind_cosme_cfa
23:18:33: Lecture du fichier FITS : pp_light_00001.fit, 1 canal(aux), 5208x3476 pixels
23:18:33: Correction cosmétique : en cours..

...
23:18:48: Image 0 : 97736 pixels corrigés (0 + 97736)

23:18:33: Lecture du fichier FITS : pp_light_00075.fit, 1 canal(aux), 5208x3476 pixels
23:18:48: Image 74 : 74734 pixels corrigés (0 + 74734)

...

23:25:47: Le traitement de la séquence a réussi.

pour la fin de la partie pré-traitement

23:25:47: #debayer images
23:25:47: Exécution de la commande : preprocess
...
23:25:47: Lecture du fichier FITS : cc_pp_light_00075.fit, 1 canal(aux), 5208x3476 pixels
23:25:47: Motif du Filtre : RGGB
23:25:47: Le fichier FITS est normalisé à 16 bits
23:25:54: Fichier FITS enregistré : fichier pp_cc_pp_light_00075.fit, 3 canal(aux),
5208x3476 pixels

Alignement et empilement des lights

- **Alignement** : commande « register » : effectue des transformations géométriques sur les images de la séquence donnée en argument, en l'occurrence `pp_cc_pp_light_xxxx.fit`, afin qu'elles puissent être superposées sur l'image de référence.
- En utilisant des étoiles pour l'enregistrement, cet algorithme ne fonctionne qu'avec des images de ciel profond. Il semble que ce soit par défaut

➔ `r_pp_cc_pp_light_xxxx.fit`. (r=registered)

- empilement des lights : Méthode d'empilement par moyenne avec rejet des pixels déviants, via la méthode Winsorized sigma clipping, avec `sigma_bas=3`, `sigma_haut = 3`
- Normalisation : additive
 - ➔ `result.fit`. (fichier résultat mis dans le dossier de travail)
- retour dans le dossier de travail
- Fin du script

dans le script, ça se traduit par :

```
#align lights
register pp_cc_pp_light_

#stack calibrated lights
stack r_pp_cc_pp_light_ rej 3 3 -norm=addscale -out=./result

cd ..
close
```

Dans le logfile:
pour la partie alignement

```
23:28:58: #align lights
23:28:58: Exécution de la commande : register
23:28:58: Lecture du fichier FITS : pp_cc_pp_light_00001.fit, 3 canal(aux), 5208x3476
pixels
23:28:58: Alignement : traitement en cours utilisant la méthode : Alignement global (ciel
profond)
23:28:58: Lecture du fichier FITS : pp_cc_pp_light_00001.fit, 3 canal(aux), 5208x3476
pixels
23:28:58: Image de Référence :
23:28:58: Findstar : en cours...
23:29:00: 1254 étoiles trouvées dans l'image référence, canal #1
23:29:00: FWHMx :      5.93 px
23:29:00: FWHMy :      4.60 px
23:29:00: Alignement global sur les étoiles : en cours...
...
23:29:04: 1229 étoiles trouvées dans l'image 26, canal #1
...
23:29:05: Correspondance des étoiles dans l'image 26 : finie
23:29:05: 1169 paires correspondantes.
23:29:05: Pts OK :      0.989
23:29:05: échelleX :      1.000
23:29:05: échelleY :      1.000
23:29:05: échelle :      1.000
23:29:05: rotation :    -0.001 deg
23:29:05: dx :          +1.23 px
23:29:05: dy :          +2.55 px
23:29:05: FWHMx :      6.12 px
23:29:05: FWHMy :      4.69 px
```

....

23:31:27: Le traitement de la séquence a réussi.
 23:31:27: Temps d'exécution: 2 min 29 s.
 23:31:27: Alignement fini.
 23:31:27: 98 images traitées.
 23:31:27: Total : 0 en échec, 98 alignées.

pour la partie empilement

23:31:27: #stack calibrated lights
 23:31:27: Exécution de la commande : stack
 23:31:27: Lecture du fichier FITS : r_pp_cc_pp_light_00003.fit, 3 canal(aux), 5208x3476 pixels
 23:31:27: Empile la séquence r_pp_cc_pp_light_
 23:31:27: Traitement de toutes les images de la séquence (98)
 23:31:27: Calcul de la normalisation...

23:33:24: Débute l'empilement...
 23:39:51: Rejet des pixels dans le canal #0 : 0.005% - 0.733%
 23:39:51: Rejet des pixels dans le canal #1 : 0.159% - 0.723%
 23:39:51: Rejet des pixels dans le canal #2 : 0.004% - 0.725%
 23:39:51: Intégration de 98 images :
 23:39:51: Combinaison moyenne
 23:39:51: Normalisation additive + mise à l'échelle
 23:39:51: Rejet des pixels Winsorized sigma clipping
 23:39:51: Paramètres de rejet bas=3.000 haut=3.000
 23:39:52: Estimation du bruit : (canal : #0) : 12.022 (1.834e-04)
 23:39:52: Estimation du bruit : (canal : #1) : 12.825 (1.957e-04)
 23:39:52: Estimation du bruit : (canal : #2) : 12.030 (1.836e-04)
 23:39:52: Fichier FITS enregistré : fichier ../result.fit, 3 canal(aux), 5208x3476 pixels
 23:39:52: Séquence empilée avec succès.