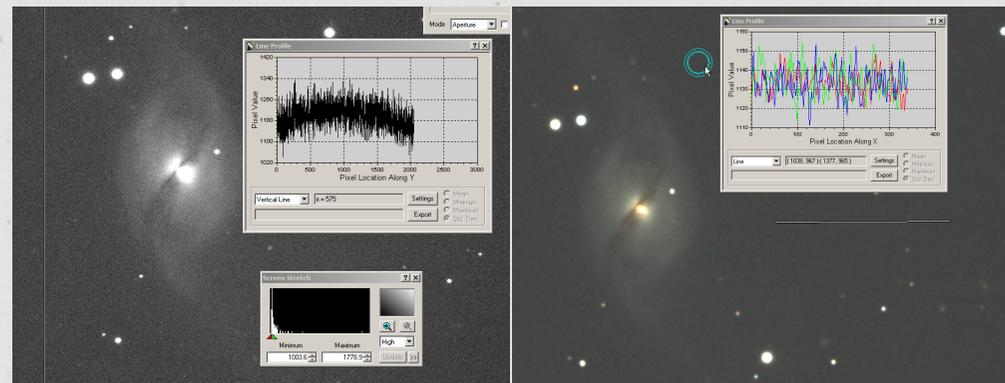


Pré traitements sous *MaxImDL*



Marc JOUSSET
<http://www.astrosurf.com/jousset>

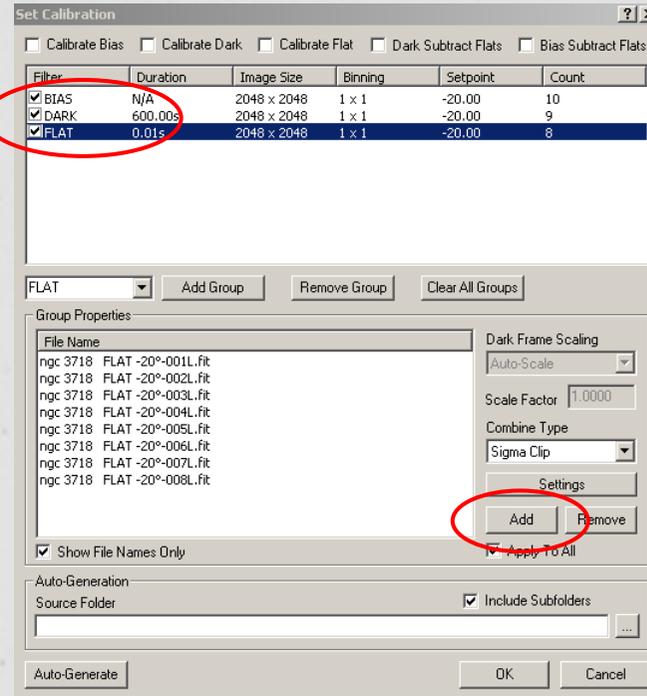
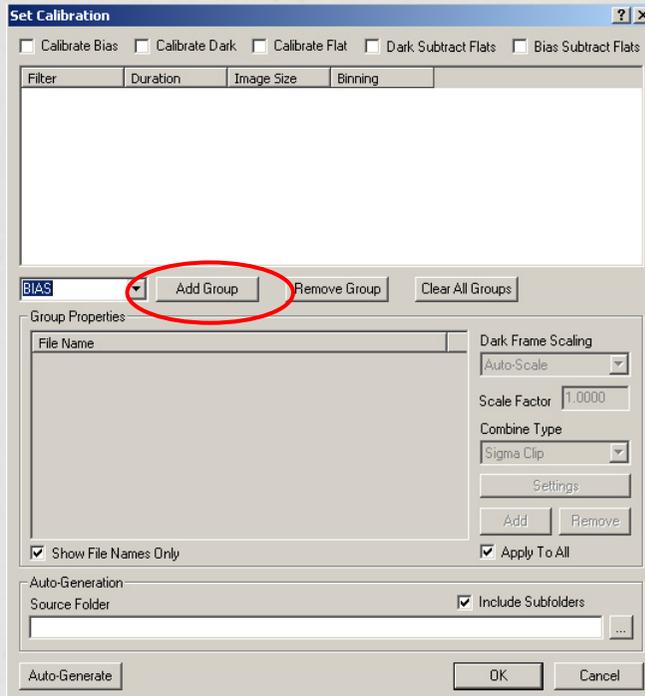
introduction

Sommaire :

1. Préparer le set de calibration
2. Charger les images à traiter
3. Calibrer les images
4. Contrôler et nettoyer les images calibrées
5. Aligner les images entre elles
6. Compiler les images alignées
7. Ajuster les image RGB et L
8. Construire l'image RGB

1 – Préparer le set de calibration

Onglet Process / Set calibration



1 – Préparer le set de calibration

MaximDI nous demande quelles corrections à apporter :



Bias : correction du bruit de lecture camera.

Dark : correction du bruit thermique caméra.

Flat : correction des défauts d'illumination.

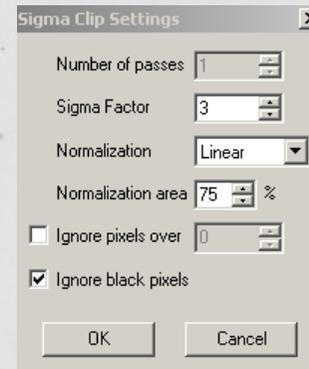
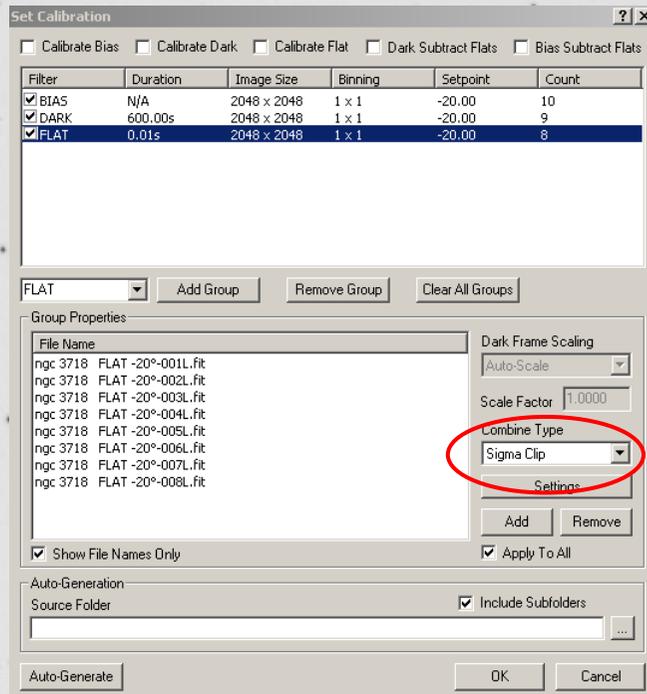
Quel choix ?

CCD / guidage	Ciel non pollué	Ciel pollué
T° régulée	Dark + Flat	Dark + Flat
T° régulée + dither.	Dark + Flat	Bias + Flat

Pour une caméra non régulée en T°, on ajoutera le... Bias.

1 – Préparer le set de calibration

Choix du mode de calcul :

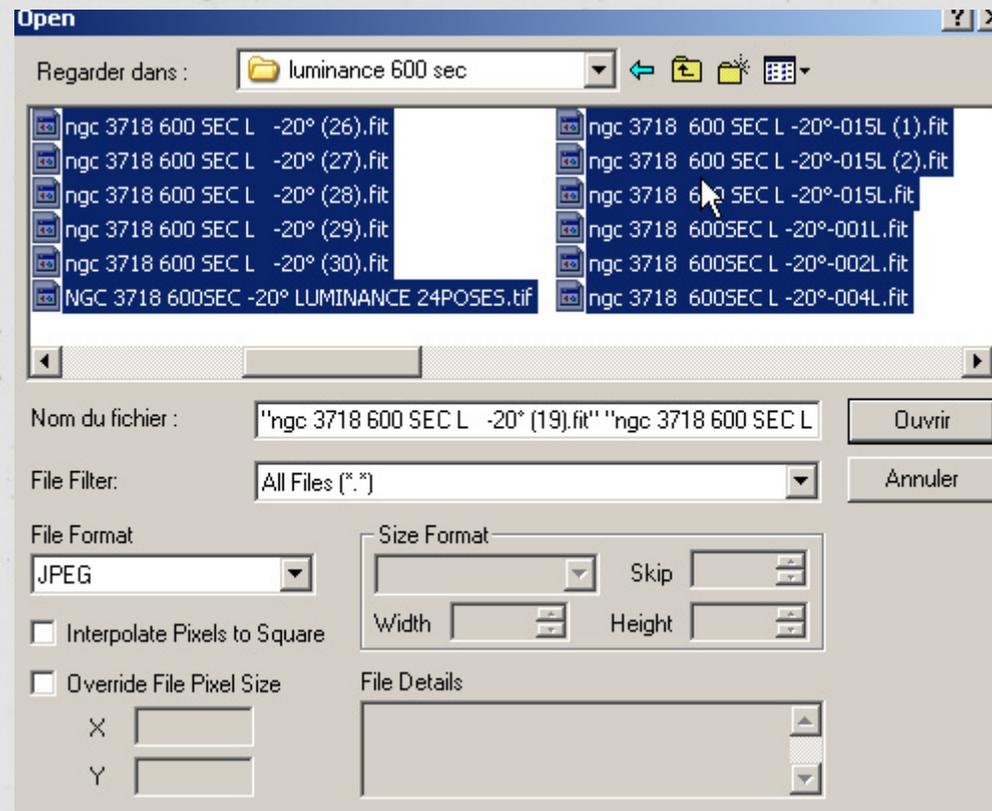


Average,
Sum,
Median,
Sigma Clip,
Sd Mask.

Tester le sigma pour optimiser la réduction du bruit + défauts.

2 – Charger les images à traiter

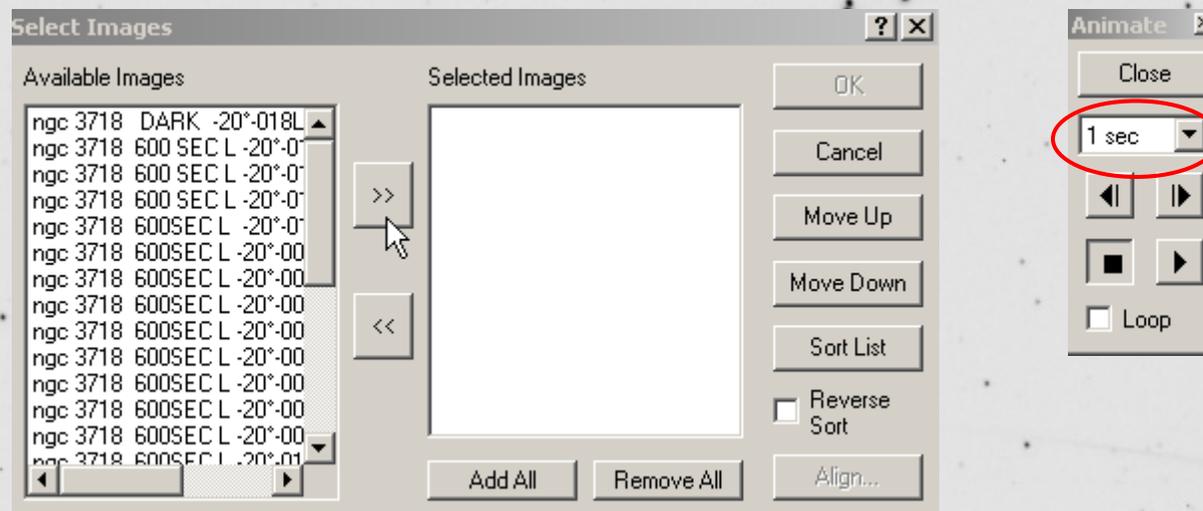
Charger les images à prétraiter, commençons par les L...



2 – Charger les images à traiter

Une fois les images affichées, il est bon de les contrôler une à une pour éliminer celles présentant des défauts de guidage, des traînées d'avion très larges, du flou, etc...

On va utiliser la fonction Animate :

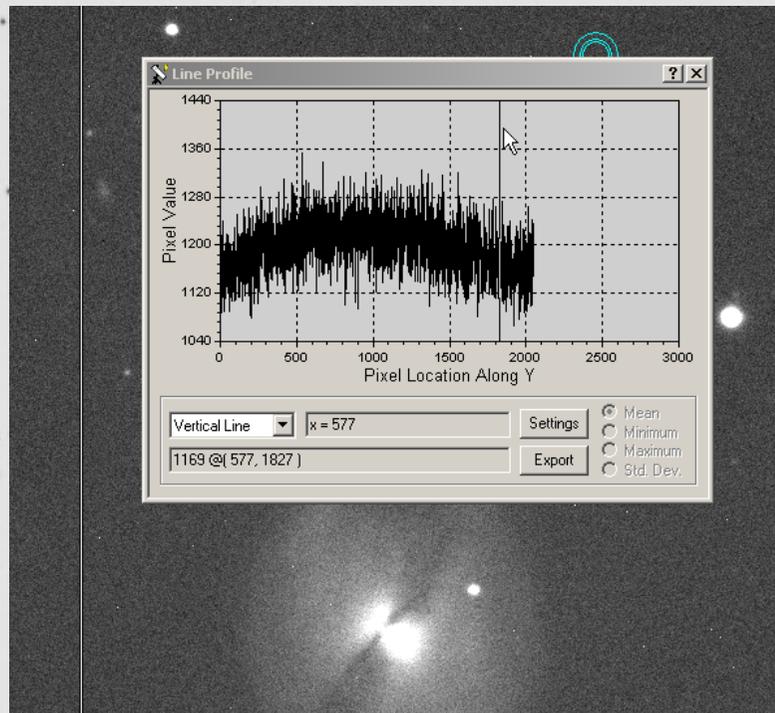
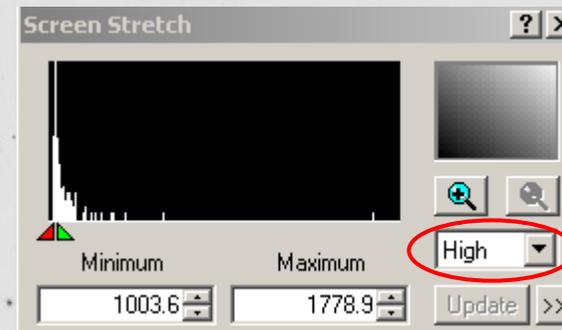


On note les images à problème puis on les ferme. Ne restent que les images potentiellement intéressantes.

2 – Charger les images à traiter

Sur le lot restant, on resserre les niveaux pour visualiser les défauts : pixels froids et chauds, bruit, vignetage.

On va utiliser la fonction Screen Stretch :

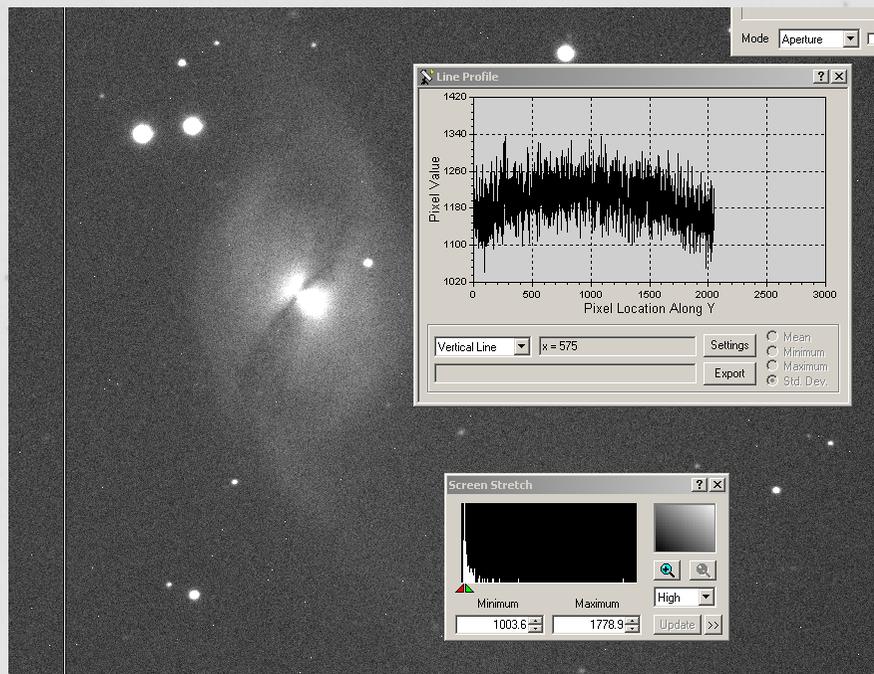


La fonction Line Profile permet de visualiser le vignetage.

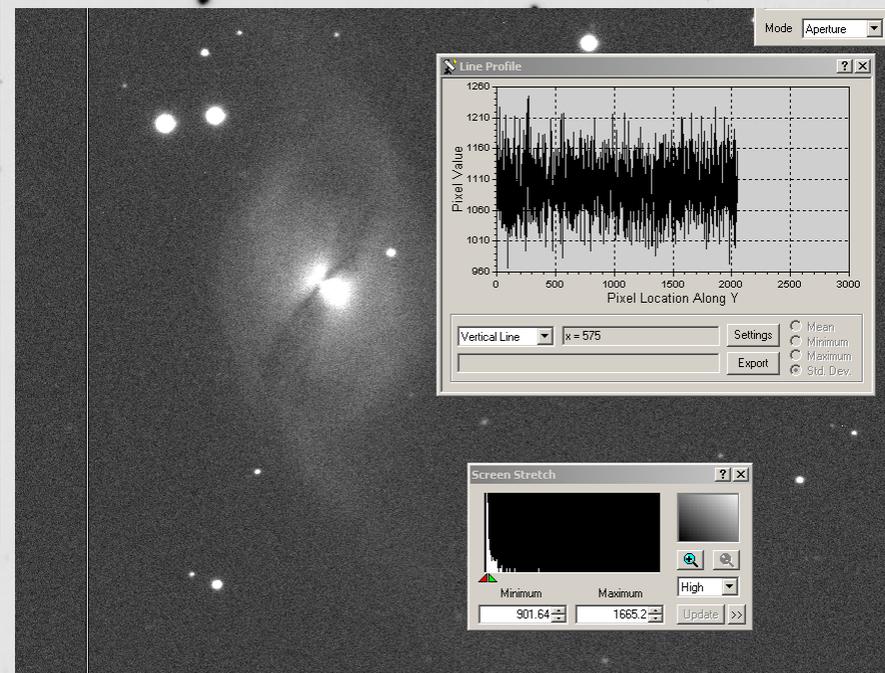
3 – Calibrer les images

Il serait maintenant possible de lancer le prétraitement sur toutes les images. On va d'abord vérifier l'efficacité sur une image.

Choisir une image, régler les niveaux et réaliser une coupe :



Puis dans le menu Process, sélectionner Calibrate.

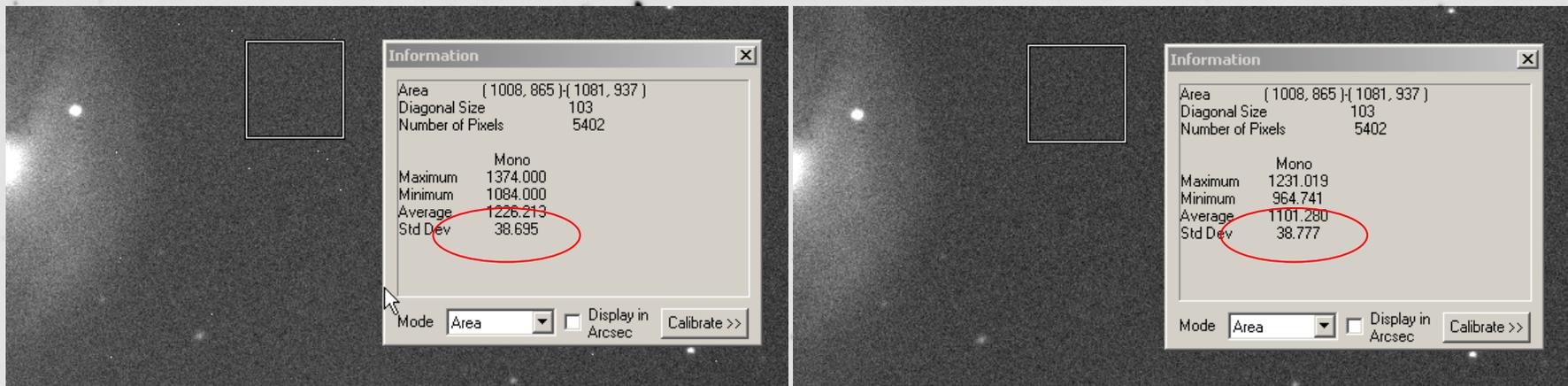


On note l'efficacité du traitement :

3 – Calibrer les images

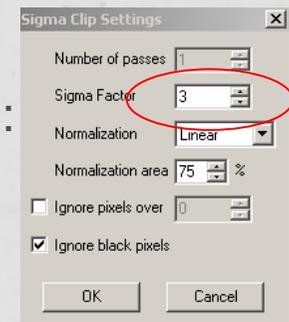
On regarde aussi l'impact du choix sur le bruit :

Fenêtre information et choisir une zone (area) sans pixels chauds :



Nous avons choisi le set suivant, un sigma clip à 3s pour la combine :

On peut tester d'autres choix et regarder l'impact sur le bruit/élimination défauts. Si OK, calibrer le lot.



4 – Contrôler et nettoyer

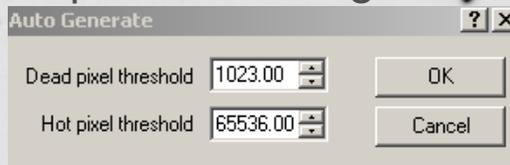
Après la calibration, on peut visualiser son effet avec Animate.

Puis il est souvent nécessaire de corriger des défauts résiduels : pixels chauds et froids, colonnes défectueuses.

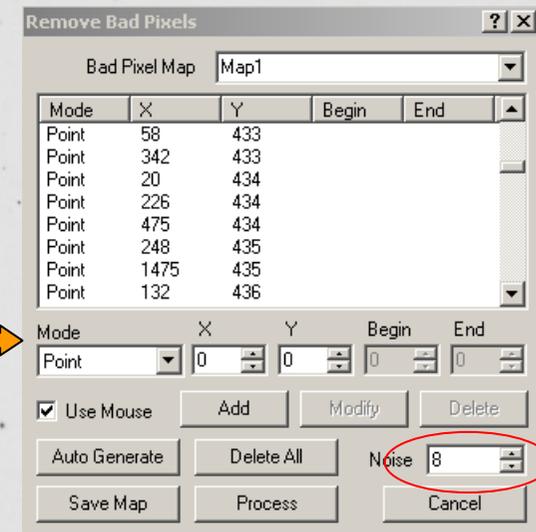
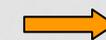
On utilise l'outil Remove bad Pixels.



Cliquer sur auto generate



Rentrer un seuil mini (fond – qq ADU). OK.



Correction par moyenne pixels voisins (noise).
Lancer la correction par Process.

5 – *Aligner les images*

Les imperfections de suivi involontaires (mécanique, soft) ou volontaires (dithering) font que toutes les images sont légèrement décalées les unes par rapport aux autres.

Ce n'est pas un problème ! Au contraire, cela est bénéfique pour la réduction du bruit et la correction des pixels déviants...

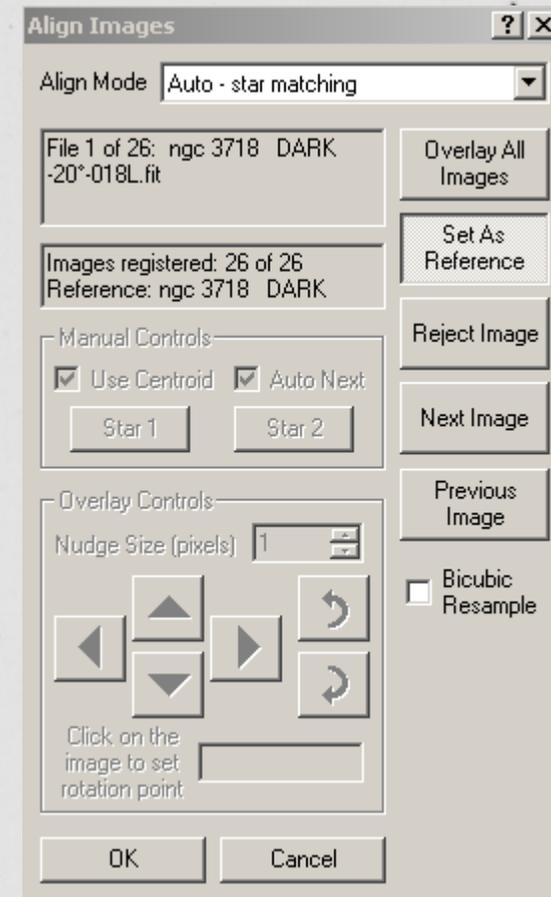
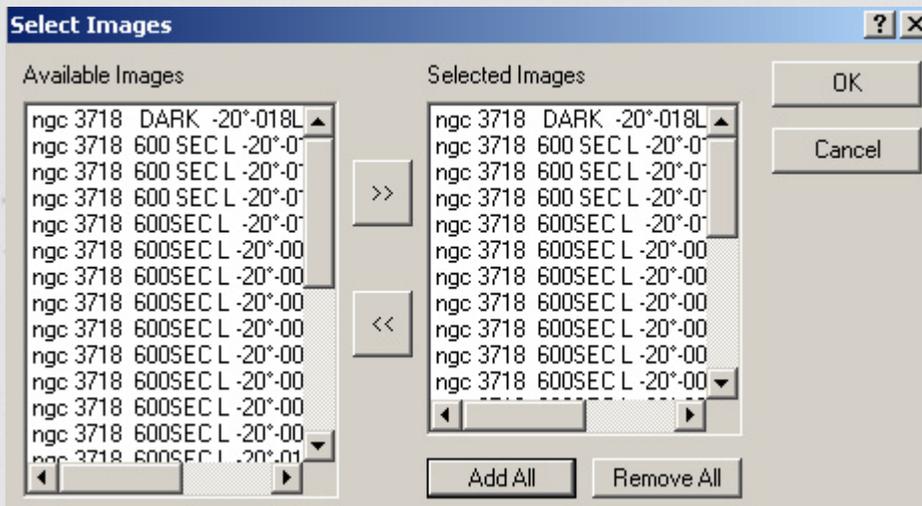
Mais avant le compositage, toutes les images Ha, L, R,G et B doivent être parfaitement recentrées par rapport aux étoiles communes.

Align est l'outil de MaximDL dédié à cette tâche.

5 – Aligner les images

On utilise l'outil Align.

Sélection des images à aligner.
La première image sélectionnée sera la réf.



5 – Aligner les images

Mode d'alignement :
Auto – star matching,
One star,
Two stars

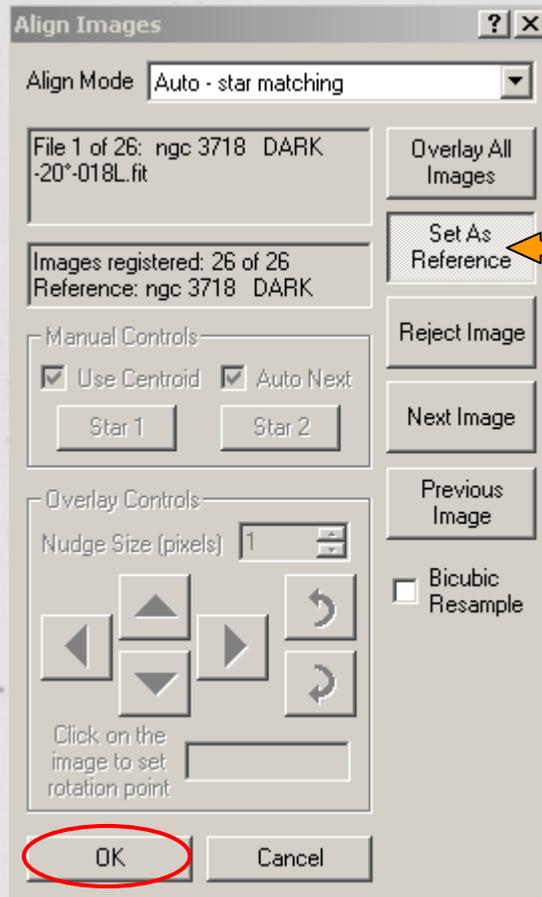


Image de référence

Pour choisir une autre image, utiliser Next ou Previous

← Rééchantillonnage

5 – *Aligner les images*

MaximDL propose plusieurs méthodes d'alignement :

- **None** : aucun alignement effectué.
- **Auto-star matching** : recalage auto en X,Y et θ avec l'ensemble des étoiles.
- **Manual 1 star-shift only** : recalage manuel en X,Y par rapport à une étoile sélectionnée sur chaque image (images sans rotation de champ).
- **Manual 2 stars** : recalage manuel en X,Y et θ par rapport à deux étoiles sélectionnées sur chaque image.

Bien, mais laquelle choisir ?

5 – Aligner les images

Tout recalage d'image est destructeur :

Brute (ngc7008 C14 f/8,4 300s)



FWHM 1,52''

All stars



FWHM 1,75''

One star

FWHM 1,63''

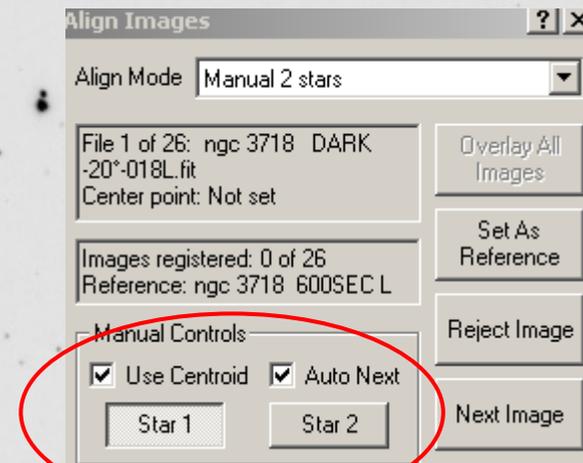
On ne prendra un recalage en θ que si une rotation de champ doit être corrigée.

5 – Aligner les images

Les méthodes manuelles sont intéressantes quand le soft peine à trouver une corrélation automatique entre les images (rare).

L'opérateur doit reprendre la main en sélectionnant sur chaque image une ou deux étoiles communes à toutes les images.

Le choix de ces méthodes ouvre la boîte de dialogue « Manual Controls ».



Cocher Use centroïde pour un calcul sur centroïde.

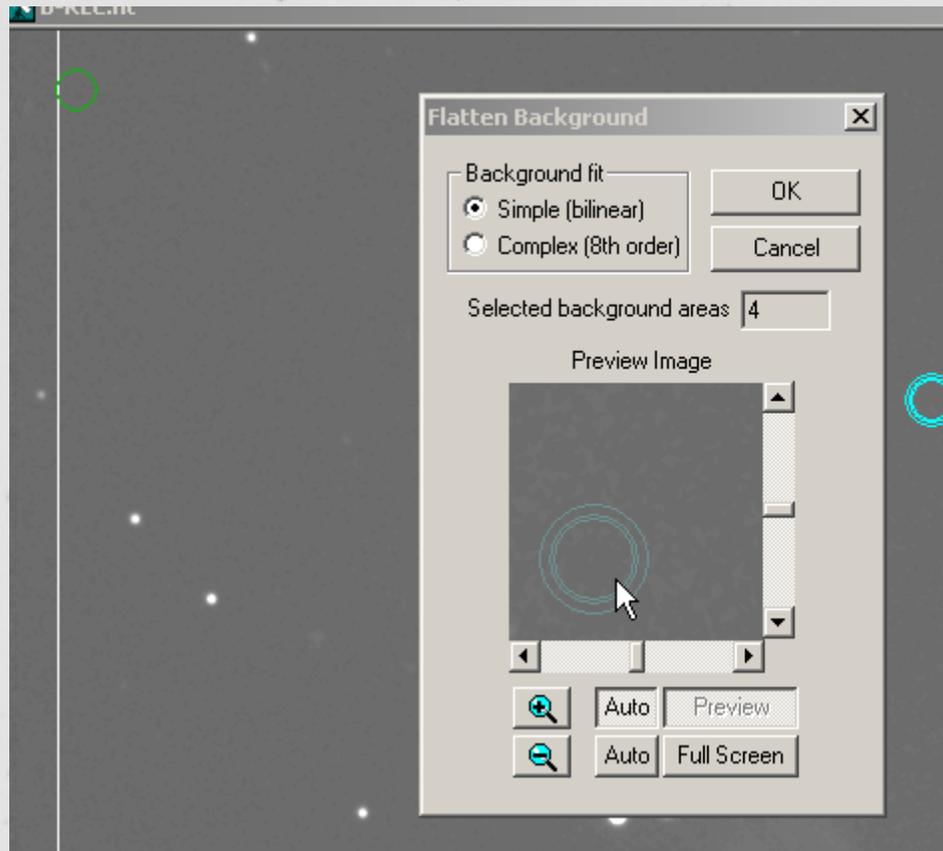
Cocher Auto Next : MaxImDL présentera séquentiellement chaque image à l'opérateur pour cliquer sur l'étoile retenue.

Mettre le son du Pc : en fin de série un bip signale que toutes images ont été balayées.

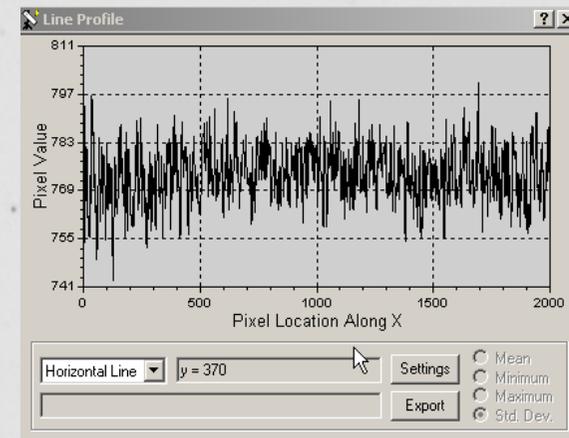
Faire OK pour lancer la procédure d'alignement.

5 – Aligner les images

Correction de gradient avec l'outil Flatten Background.



Sélectionner le mode Simple.
Placer un point dans les
angles (en évitant les étoiles).
Faire OK.



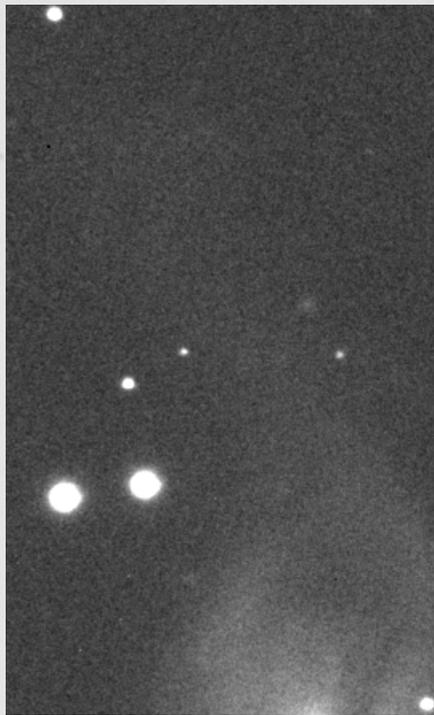
Le gradient est corrigé.

6 – Compiler les images

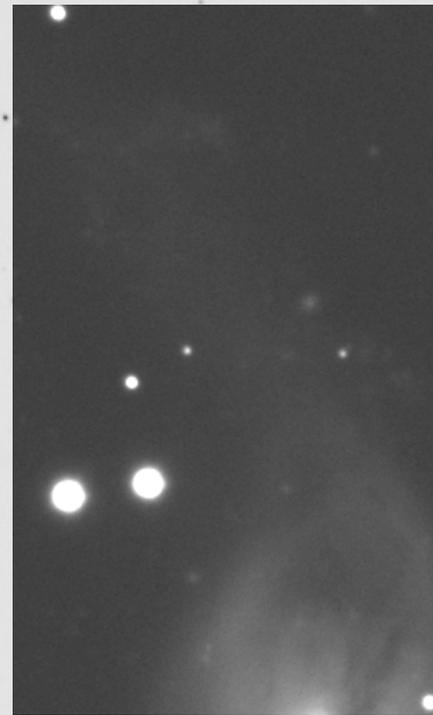
Nous disposons d'un set d'images L,R, G ou B parfaitement alignées.
Nous pouvons procéder à leur empilement ou compositage...

Cette opération a pour but d'augmenter le RsB.

1 image



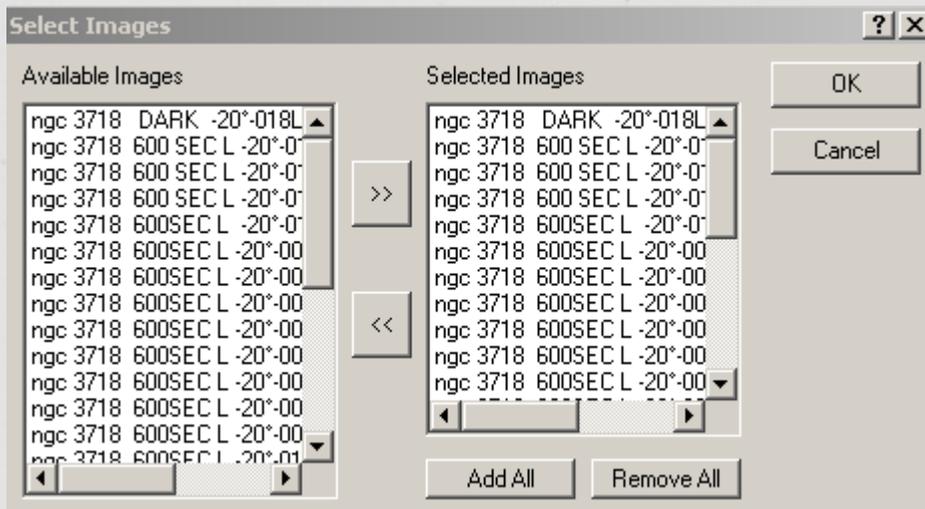
25 images



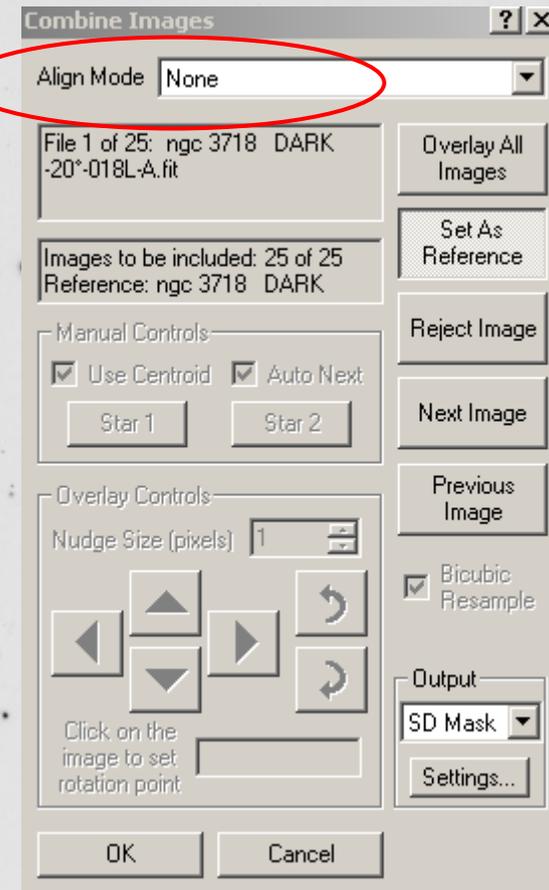
6 – Compiler les images

Utilisation de l'outil Process / Combine

Sélection des images à empiler

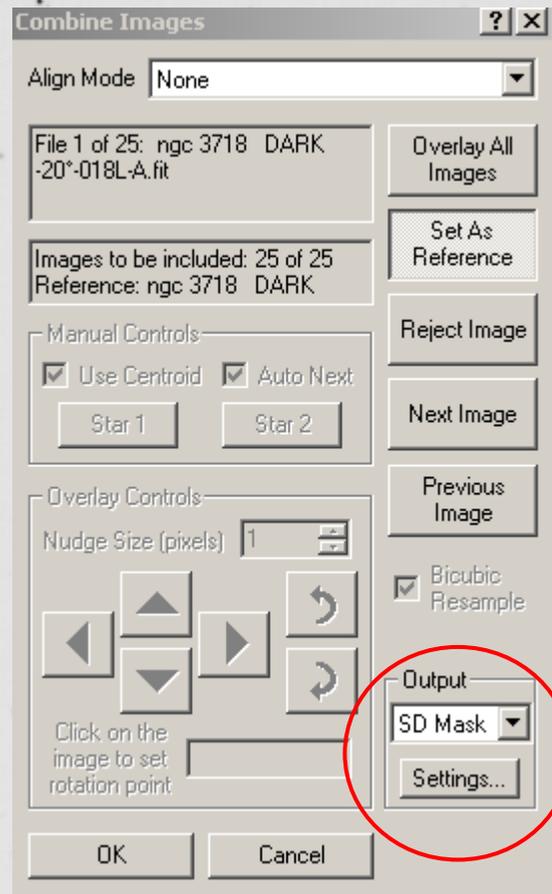


Align sur none (images déjà alignées)



6 – Compiler les images

Utilisation de l'outil Process / Combine



Choix possibles :

Moyenne

Somme

Mediane

Sigma clip

SD Mask

Sum : ADU pixel de sortie = somme des ADU pixels d'entrée

Average : ADU pixel de sortie = moyenne des ADU pixels d'entrée

Median : ADU pixel de sortie = médiane ADU des ADU pixels d'entrée

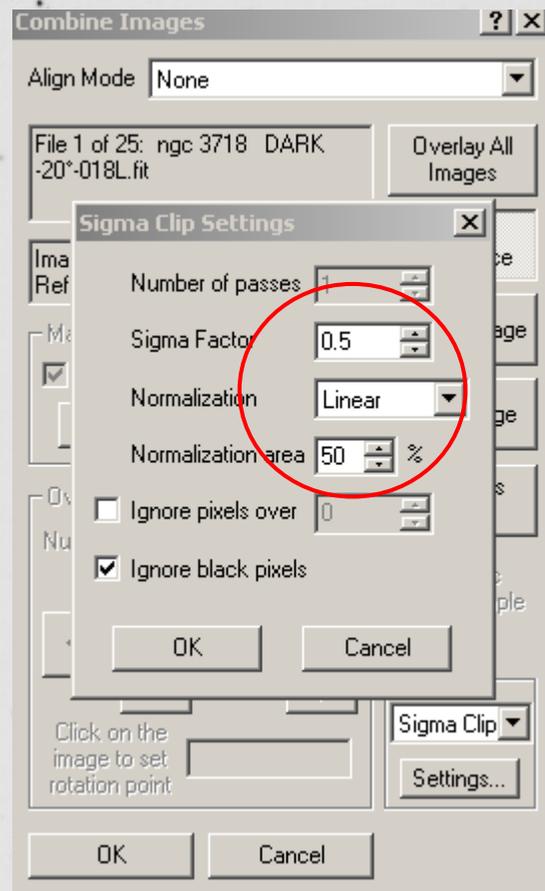
Sigma Clip : ADU pixel de sortie = moyenne des ADU

après rejection des valeurs ADU pixels d'entrée > n x sigma distribution.

SD Mask : ADU pixel de sortie = moyenne des ADU si pixel compris dans sigma factor ou médiane des ADU si pixel de valeur au-delà du sigma factor.

6 – Compiler les images

Utilisation des méthodes Sigma Clip ou SDMask.



Number of passes : nombre d'itérations pour le calcul en SDMask (typiquement 1 à 2)

Sigma Factor : écart type de rejection
Typiquement 2,5 à 4 (Sigclip) ou 0,5 à 1 (SDMask).

Normalization : none, Linear, Delta level

None : aucune normalisation

Linear : offset et gain

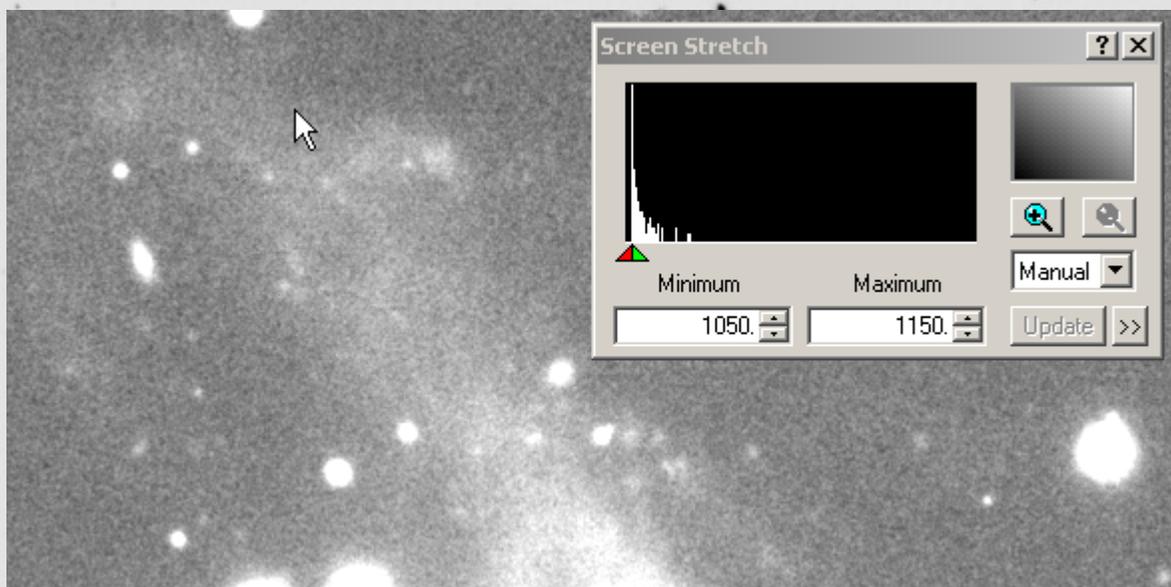
Deltalevel : offset uniquement

Normalization area : % de la zone prise en compte pour la normalisation

Ignore black pixels : non prise en compte de pixels résiduels à 0.

6 – Compiler les images

Prendre le temps d'inspecter l'image composite en resserrant fortement les niveaux pour afficher le fond.



Corriger d'éventuels défauts résiduels.

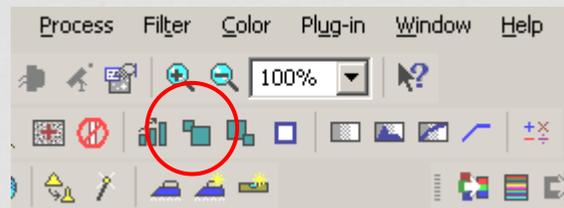
Si Ok, la sauvegarder : File/Save As et choisir le format Fits IEEE float

On fera de même pour les images couleurs R, G et B.

7 – Ajuster les images RGB et L

Ouvrir les images L, R, G et B.

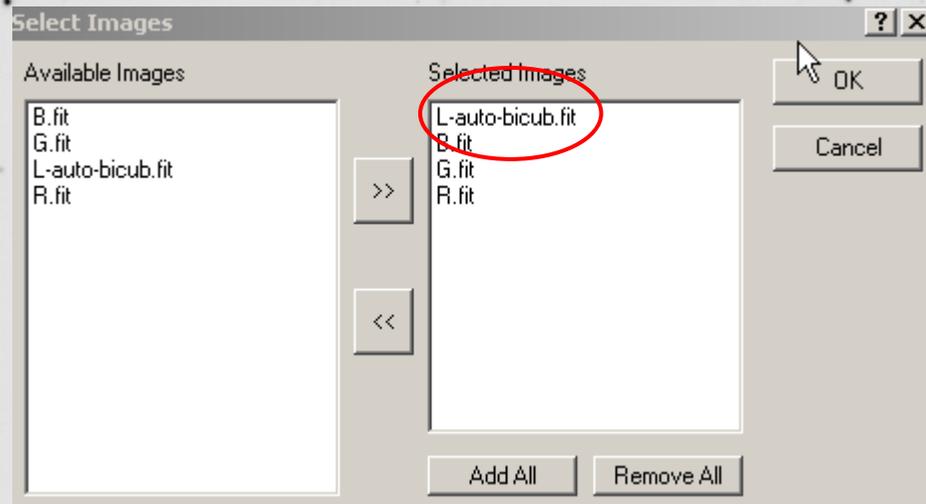
Redimensionner 2x les images R, G et B si celles-ci sont en bin 2x.



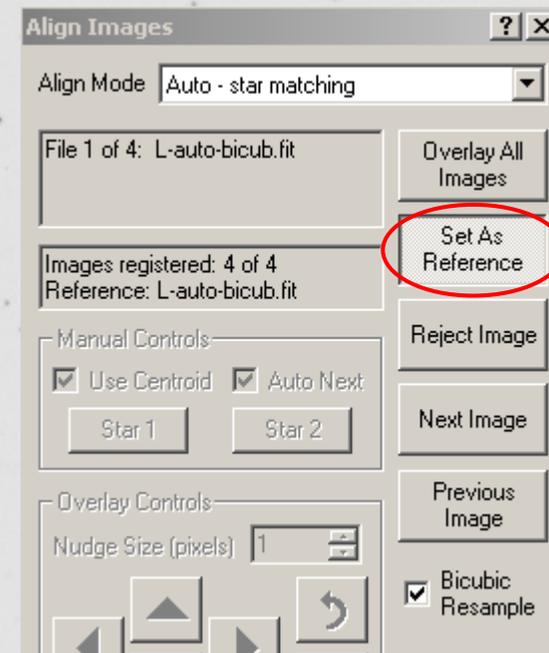
On va maintenant aligner les images RGB avec l'image L.

7 – Ajuster les images RGB et L

Sélectionner les images L, R, G et B.



Sélectionner en premier la couche L pour mise en référence.



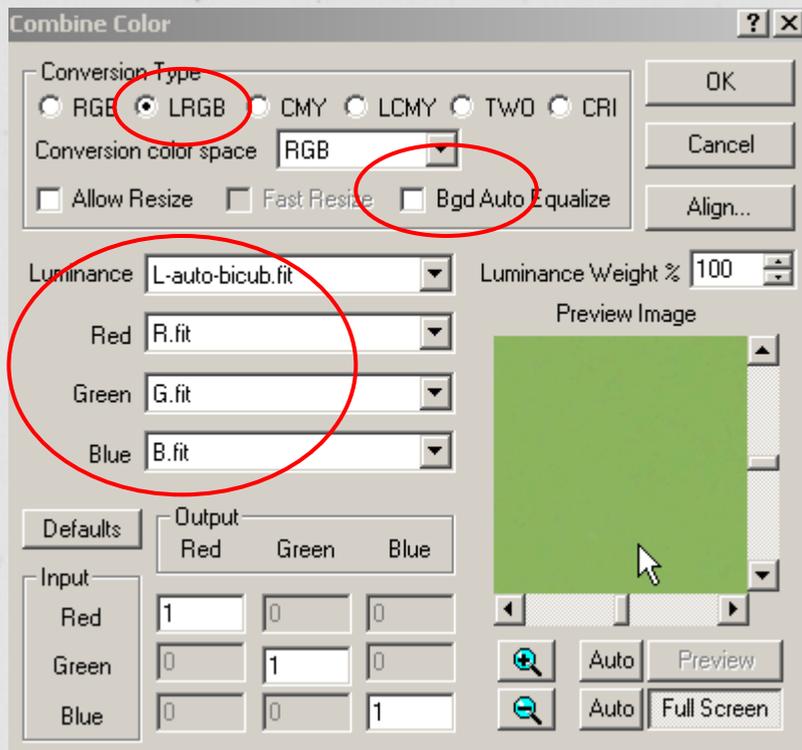
Il était aussi possible de faire Add All et de sélectionner L (next/previous) puis Set As Reference.

Faire OK.

7 – Ajuster l'image RGB et L

Les images R, B et G sont maintenant calées sur la L mais elles possèdent des zones noires différentes qu'il va falloir détourner.

Pour bien visualiser les zones à éliminer par rapport à la L, nous allons créer une image LRGB provisoire avec l'outil Color/Combine Color.



Sélectionner le mode LRGB,

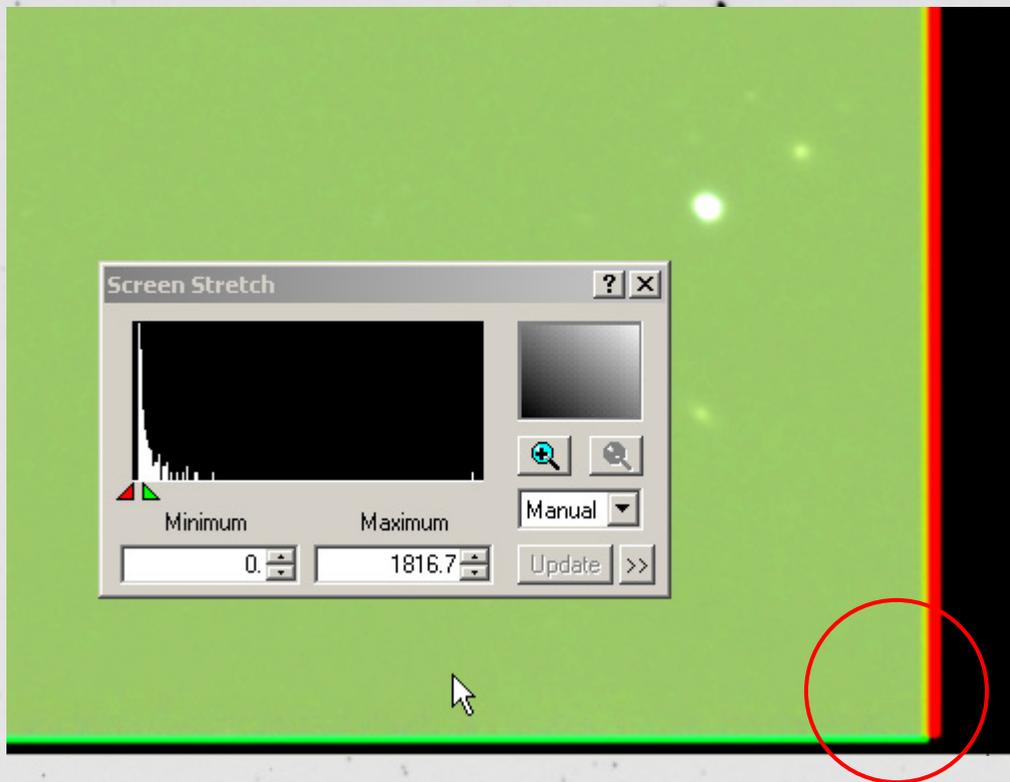
Rentrer les fichiers Luminance, R, G et B

Décocher BgdAuto Equalize

Faire OK.

7 – Ajuster les images RGB et L

Resserrer fortement les niveaux vers le minimum pour visualiser au mieux les différents plans couleurs.



Sélectionner l'outil crop

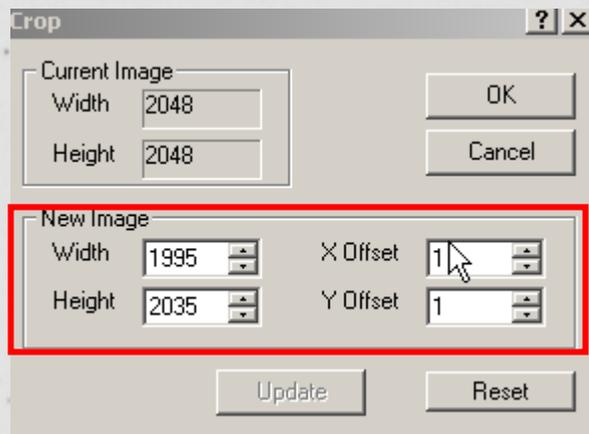


Croper sur le composite RGB. OK.



7 – Ajuster les images RGB et L

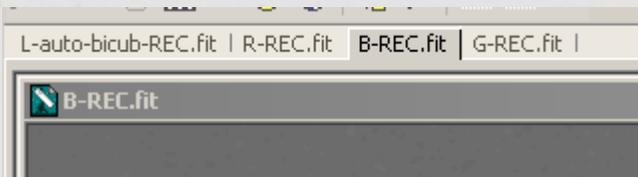
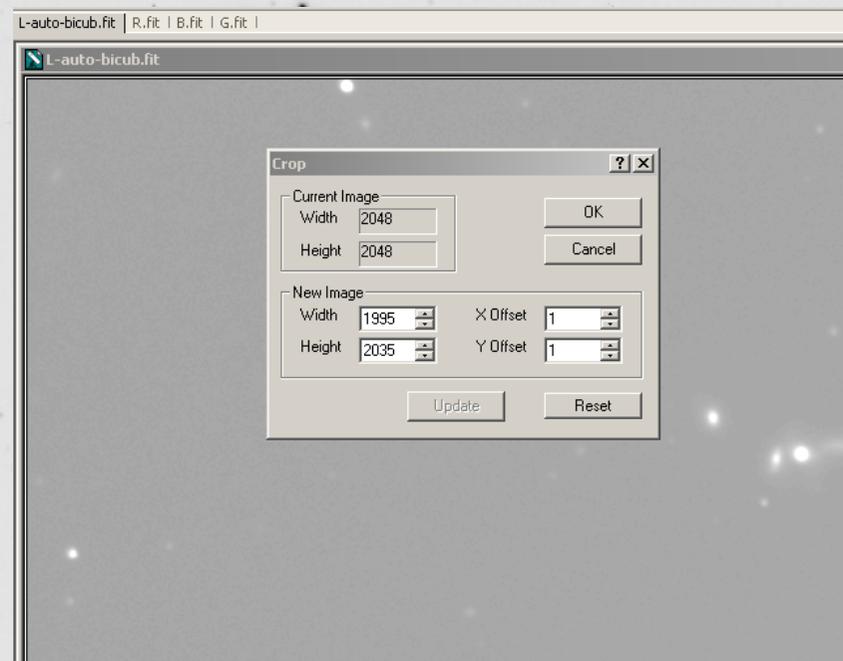
Le montage précédent ne sert qu'à mémoriser les data du crop.



On va réutiliser ces données pour croper les 4 images maîtres.



Sauvegarder (BatchSave and Convert ou Save As) immédiatement ces images en FITS 32bits avec préfixe adapté pour éviter toute confusion (ex rec pour recadrées).



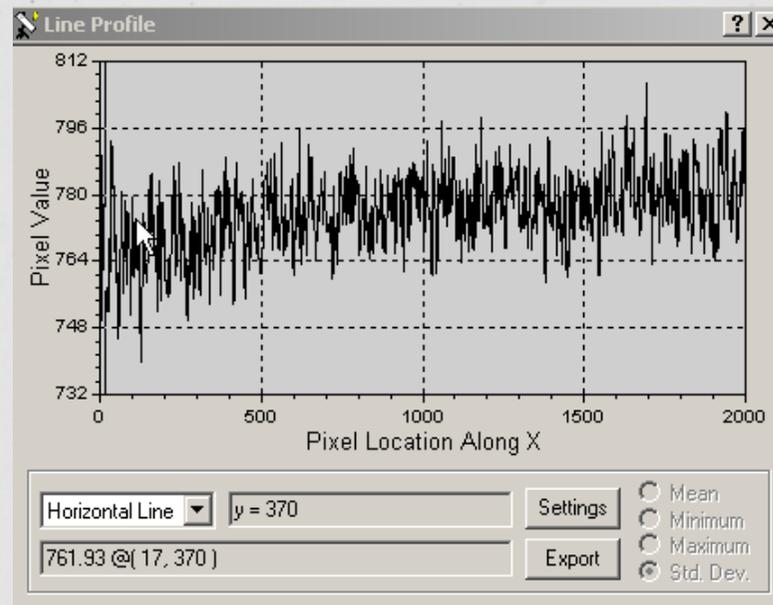
7 – Ajuster les images RGB et L

Nous allons maintenant créer l'image RGB pour pouvoir l'exporter en Tiff 16bits vers un logiciel de retouche style Photoshop.

Mais on va encore vérifier certaines choses....

En premier, vérifier et corriger d'éventuels gradients sur les images.

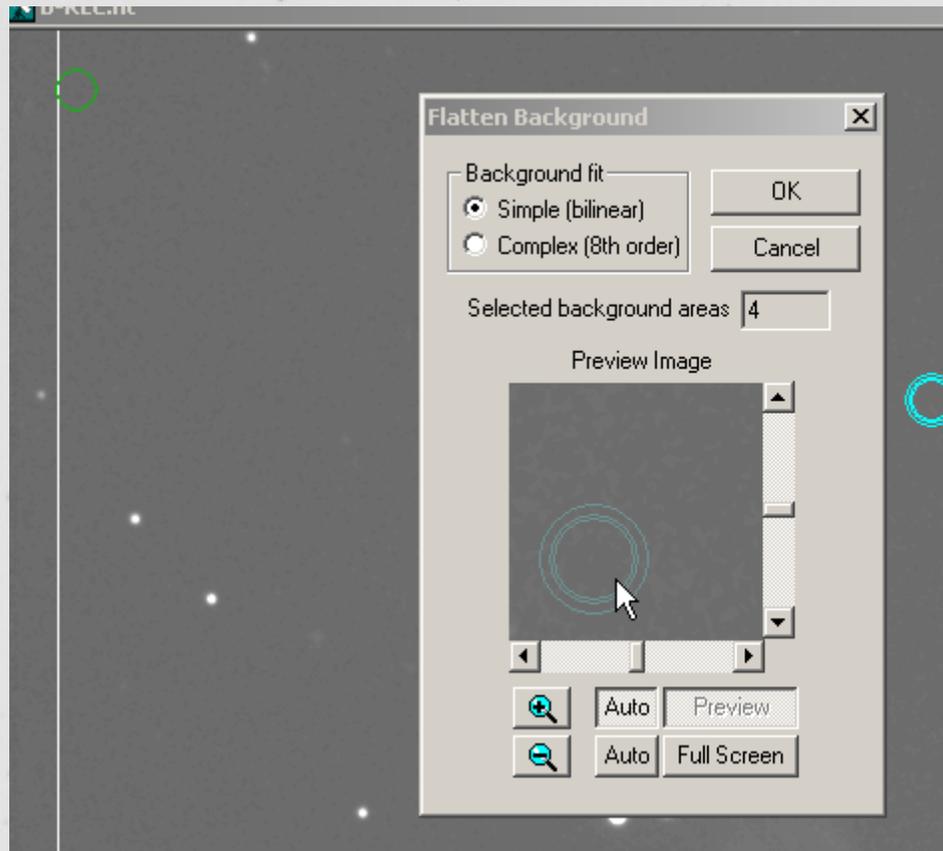
Outil Line Profile, sélectionner Horizontal Line et pointer sur une zone.



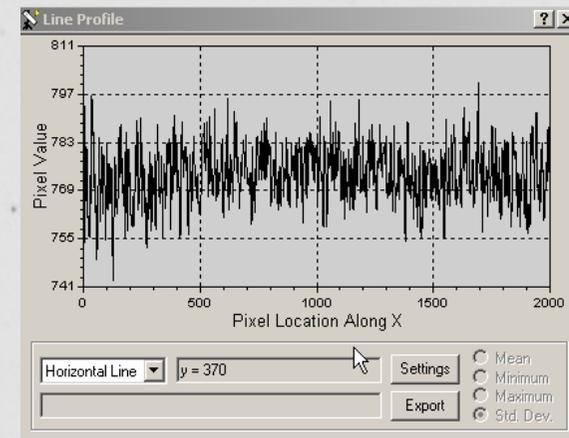
On note un léger gradient.

7 – Ajuster les images RGB et L

Correction de résidus de gradient avec l'outil Flatten Background.



Sélectionner le mode Simple.
Placer un point dans les angles (en évitant les étoiles).
Faire OK.



Le gradient est corrigé.

Sauvegarder en fits 32 bits les quatre images sous un autre nom.

Ces quatre images sont nos masters : alignés, cropés et sans gradient.

8 – Construire l'images RGB

Il nous faut maintenant préparer nos images fits 32 bits pour le traitement sous un soft de retouche (en .tiff 16bits).

Nous allons créer l'image RGB composite finale : Outil Combiné Color.

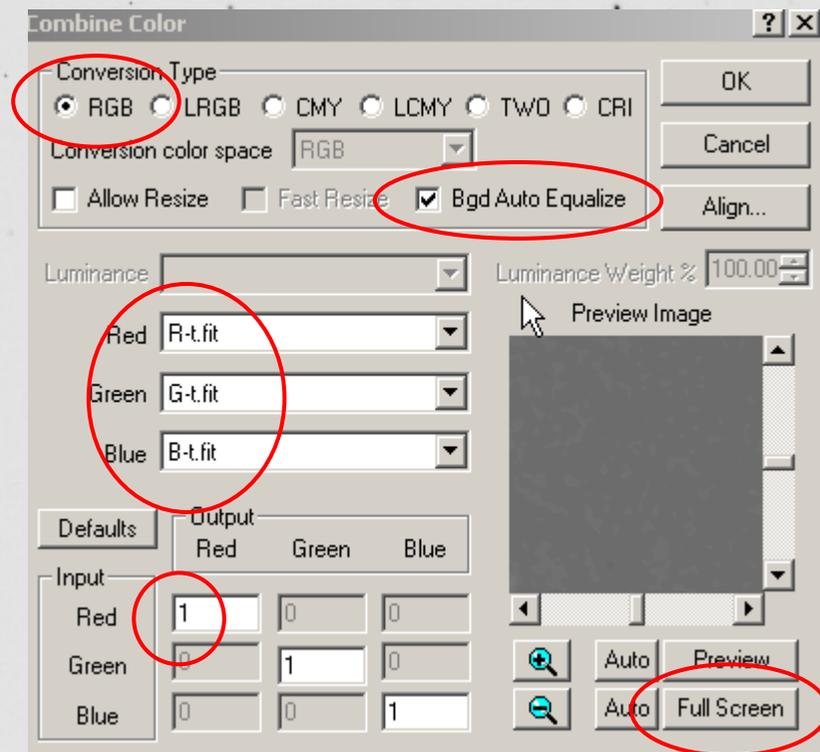
Conversion type : mode RGB

Sélectionner les images R, G et B.

Cocher l'option Bgd Auto Equalize

Mettre les facteurs d'output à 1 (filtrage équilibré).

Cliquer sur Full Screen pour un aperçu du résultat



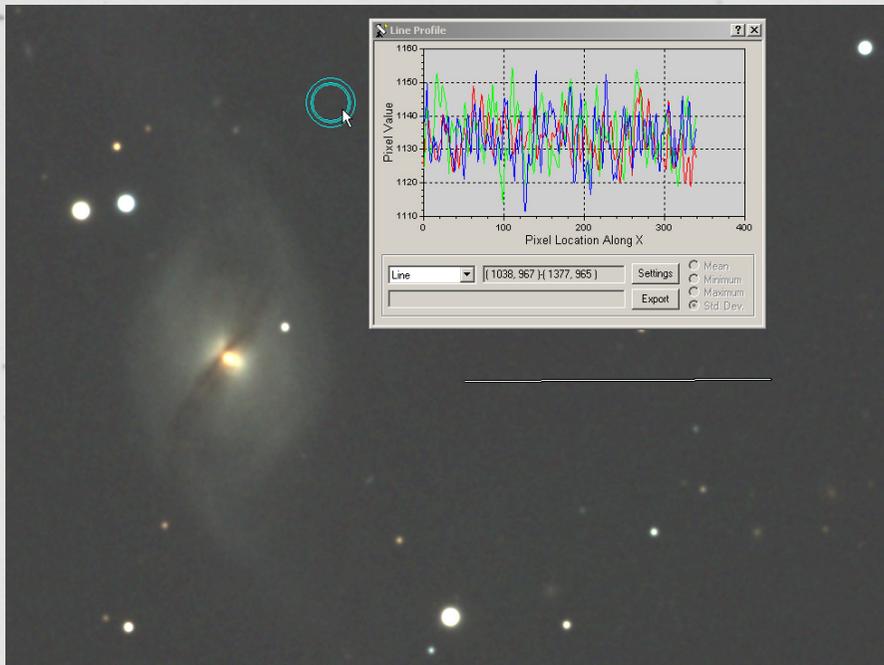
8 – Construire l'images RGB

Visualisation du composite RGB.

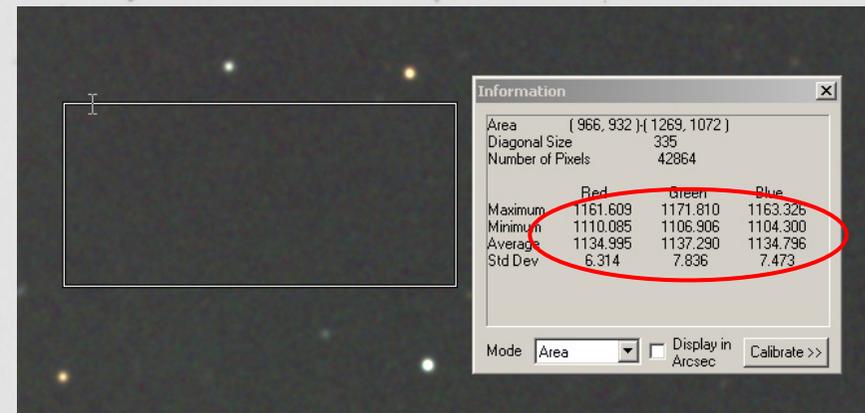


8 – Construire l'images RGB

Avec l'outil Line Profile, tracer une ligne pour vérifier que les fonds de chaque plan RGB sont au même niveau (ici, moyenne à 1135 ADU).



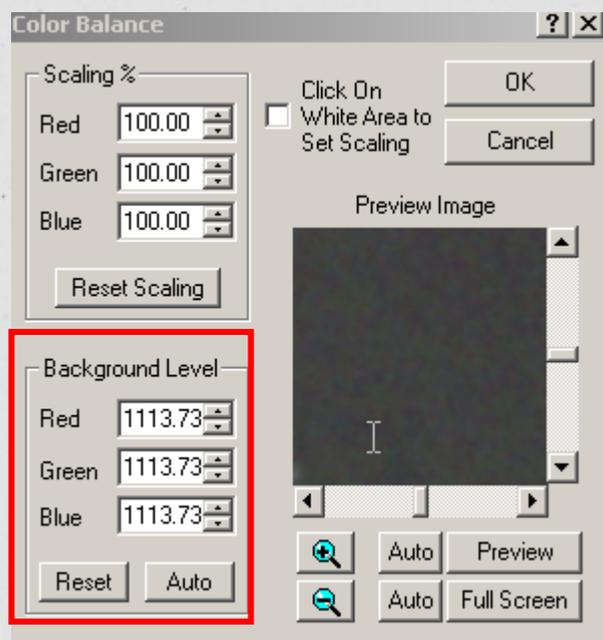
Avec l'outil Information, mode Area, tracer une zone sans étoiles.



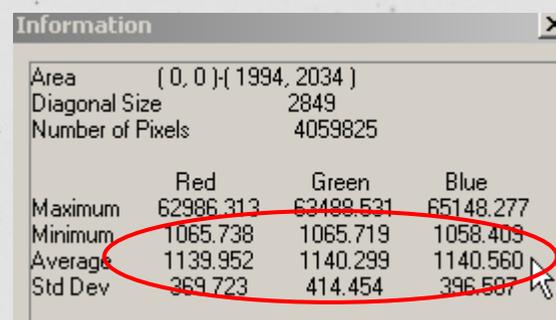
On note que la couche V est à + 2/3 ADU par rapport à R et B.

8 – Construire l'images RGB

La correction peut se faire avec l'outil Color Balance du menu Color. Dans la boîte de dialogue Background Level, cliquer sur reset puis auto.



Rajouter deux à trois ADU (green) soit $1113,7+2=1115,7$



The screenshot shows the 'Information' dialog box with a table of statistics for a selected area. The 'Average' row is circled in red, showing values for Red, Green, and Blue. The 'Std Dev' row is also circled in red, showing values for Red, Green, and Blue.

	Red	Green	Blue
Area	(0, 0)-(1994, 2034)		
Diagonal Size	2849		
Number of Pixels	4059825		
Maximum	62986.313	63489.531	65148.277
Minimum	1065.738	1065.719	1058.409
Average	1139.952	1140.299	1140.560
Std Dev	369.723	414.454	396.587

L'écart est désormais de moins de un ADU entre les trois couches RGB.

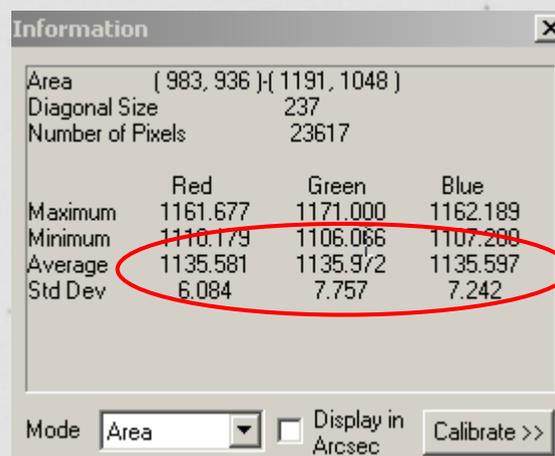
Il est temps de sauvegarder l'image RGB en FITS 32bits.

8 – Construire l'images RGB

L'outil White balance donne aussi de bons résultats (mais en auto).



Il faut sélectionner une zone de fond homogène, paramétrer l'Output en No Rescale et valider par OK.



	Red	Green	Blue
Maximum	1161.677	1171.000	1162.189
Minimum	1110.179	1106.066	1107.280
Average	1135.581	1135.972	1135.597
Std Dev	6.084	7.757	7.242

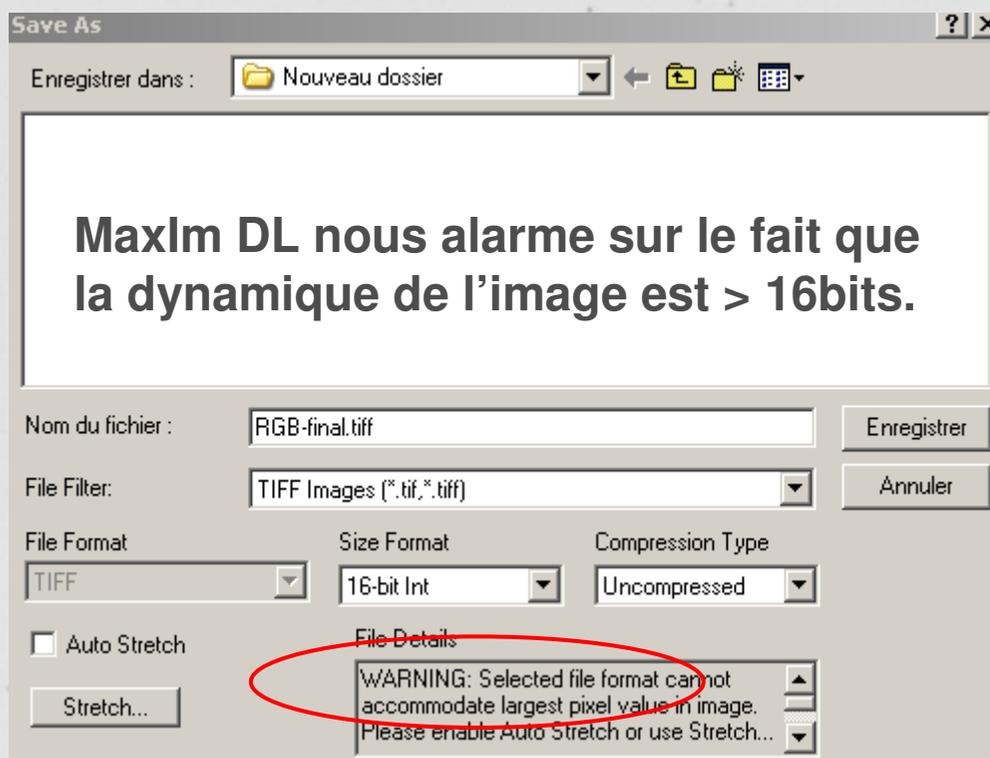
L'avantage de Color balance / White balance est de pouvoir donner une teinte préférentielle au fond. Et d'éviter de travailler en auto pour les cas difficiles...

8 – Construire l'images RGB

On s'approche de la fin et il est temps de sauvegarder ces images L et RGB en format compatible avec un logiciel de retouche.

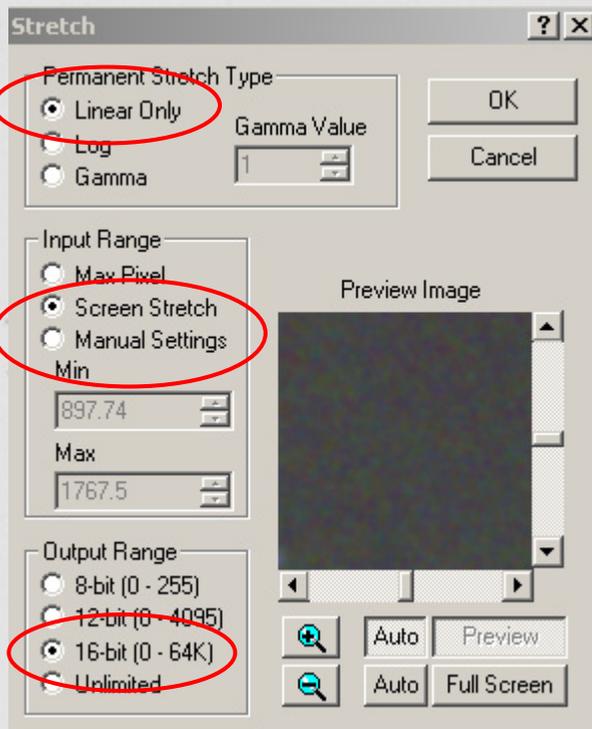
La sauvegarde en Tiff 16bits doit conserver au maximum la dynamique des images sous MaxIm DL (32 bits) et sans compression.

Outil File / Save As



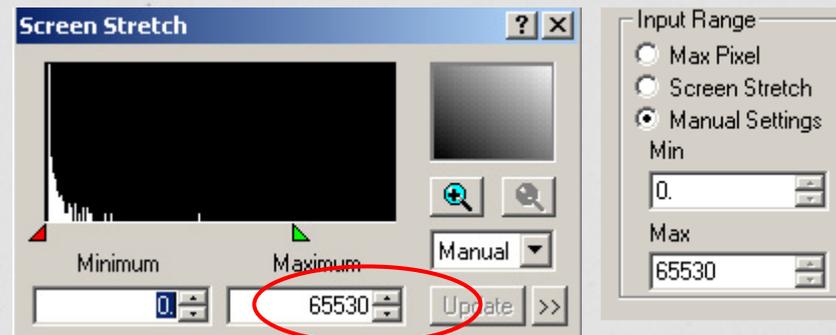
8 – Construire l'images RGB

Il est indiqué qu'il faut réduire la dynamique en utilisant l'outil **Stretch** dont le bouton se trouve en bas à gauche de la fenêtre.



Sélectionner le stretching en type Linear

Choisir l'input range :
Screen Stretch ou Manual Setting.

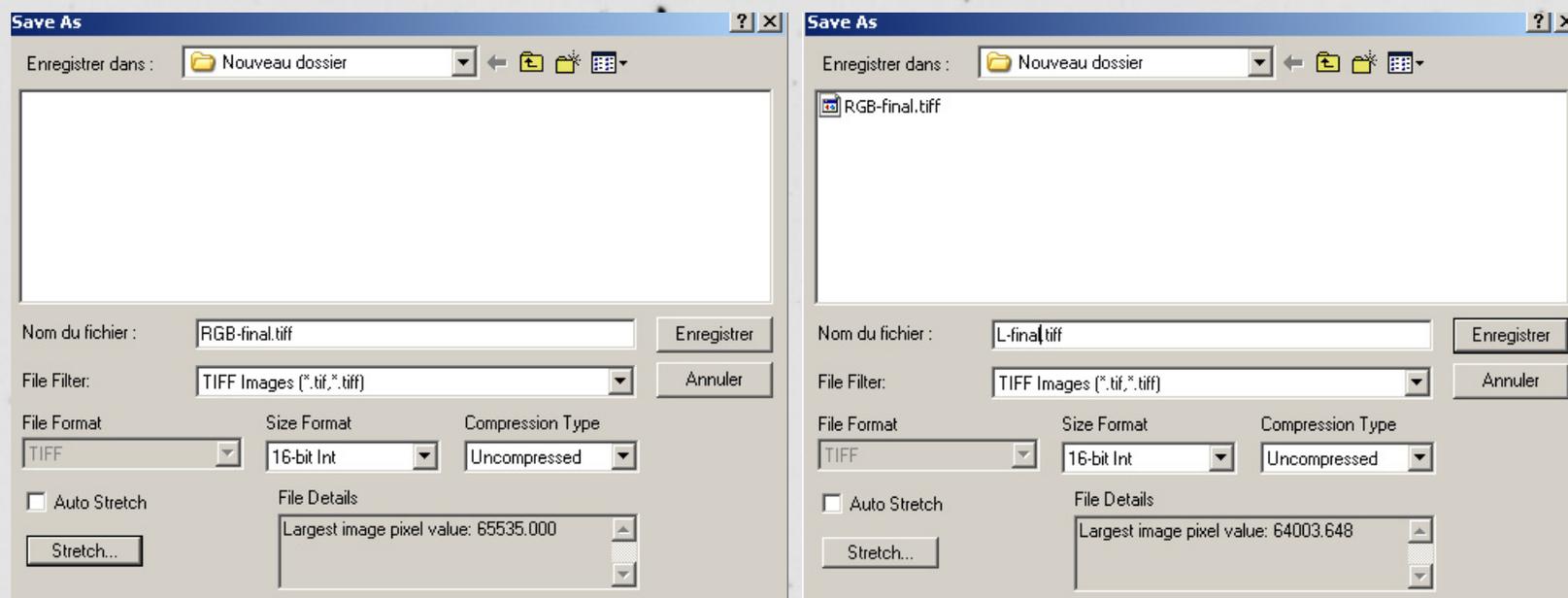


Comprimer les niveaux en deçà de 65500 ADU
Affecter les 16bits aux pixels utiles...

Sélectionner le Output range à 16 bits. OK.

8 – Construire l'images RGB

Sauvegarder l'image RGB « stretchée » puis faire de même pour l'image L.



Ca y est, c'est fini !

Nous avons une image **RGB** et L optimisées et en format TIFF 16 bits.

8 – Construire l'images RGB

Bien bien bien, mais après, on fait quoi ???

Après, ce sont les joies des logiciels de retouche photo...

Flou gaussien, *Courbes,*
Masques, *Antipoussière,* *Tampon,*
Contour progressif, *Saturation,* *Filtre minimum,*
Masques de fusion, *Correction sélective*
Contours, *Antibruit,* *Filtre passe haut,*
Ajout de bruit, *Accentuation,* *Niveaux,*
Plage de couleurs, *Densité,* *Désaturation,*

A black and white photograph of a starry night sky. The stars are of various sizes and brightness, scattered across the frame. In the bottom right corner, there is a particularly bright star with a prominent diffraction pattern, appearing as a dark central spot with four thin lines extending outwards. The overall background is a light gray, suggesting a clear night sky.

Bon courage !!!

QUESTIONS - REPONSES

Marc JOUSSET

<http://www.astrosurf.com/jousset>