

Traiter ses images APN

Partie 1/2 : IRIS

Traiter ses images issues d'un APN est un art. Il ne suffit pas d'avoir le bon reflex numérique , d'avoir un appareil modifié suivant ses besoins. Il faut prendre le temps pour réussir ses acquisitions. Mais, pour finir, ce que tout le monde va voir c'est le résultat. Comment alors passer d'une série d'acquisition d'images issues de son APN à l'image que l'on va montrer. Voici un tutoriel qui vous explique pas à pas comment vous y prendre.

Nous opterons pour les 2 logiciels les plus utilisés pour développer cette technique : le logiciel **IRIS** de C.Buil et Photoshop. IRIS est utilisé pour effectuer le prétraitement des images, c'est à dire enlever les darks, flats, offsets, aligner les images et les sommer. Nous partons du postulat que vous savez obtenir toutes ces images et que vous savez à quoi elles correspondent. Nous partons également du postulat que les images acquises sont au format RAW pour avoir le maximum de qualité pour notre traitement. Photoshop quant à lui nous permettra d'améliorer cette image pour en tirer le meilleur.



Toutes les images sont de Bertrand BERTIN, mon ami avec qui nous avons travaillé sur ce projet et qui nous a quitté trop tôt.

Images acquises avec un Canon EOS 350D Baader et une lunette TEC 140

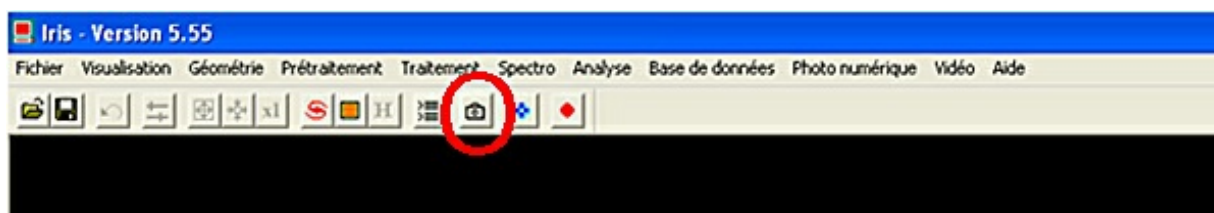
Dans ce tutoriel, nous allons d'abord paramétrerr IRIS pour qu'il fonctionne au mieux. Ensuite nous décodérons les images issues de l'APN pour nous permettre de faire ce que l'on appel les masters : Master dark (avec son fichier cosmétique), master offset, master flat. Nous retirons les master de chaque image et transformerons ces images en images couleur. Nous les alignerons, les trierons pour ensuite les sommer. Enfin nos sauvegarderons notre résultat pour l'optimiser pour Photoshop.



Paramétrage initial d'IRIS

Ce paramétrage n'est à effectuer qu'une seule fois, lors du premier démarrage d'IRIS. Celui ci sera gardé en mémoire, au prochain redémarrage.

Démarrer IRIS, puis cliquez sur l'icone appareil photo :



La fenêtre suivante apparaît :

1 : Vérifier que cette case est cochée pour ne pas avoir de soucis de compatibilité avec les systèmes d'exploitation windows XP et ultérieurs (7, 8)

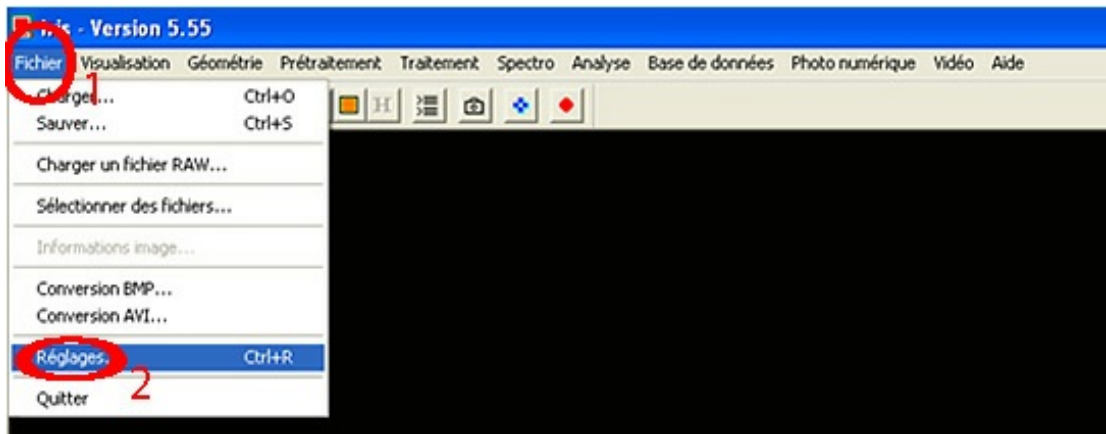
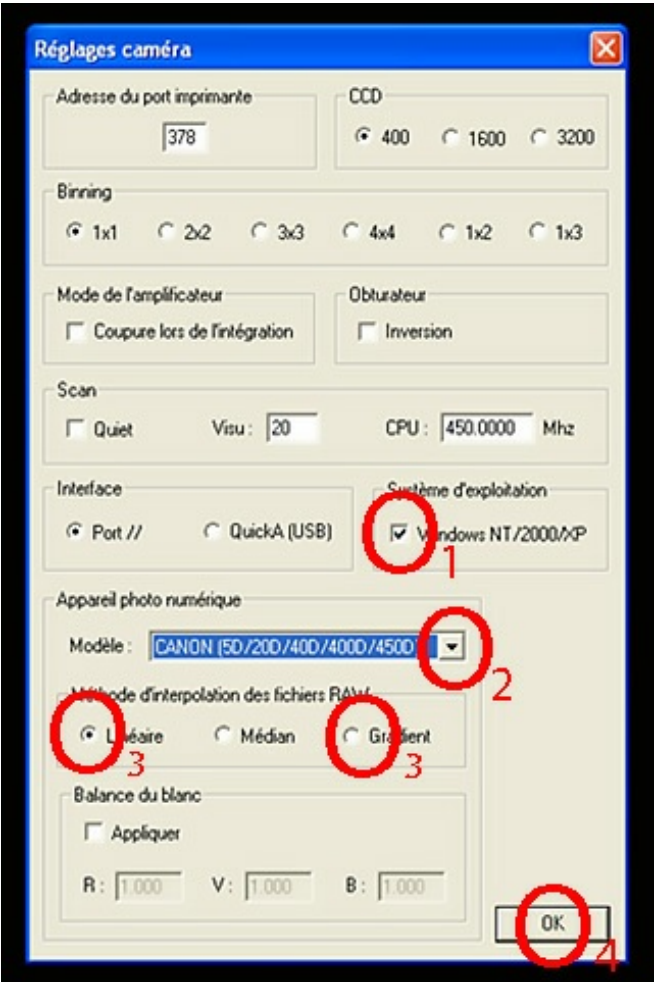
2 : Sélectionner le modèle de l'appareil photo. Si le votre n'apparaît pas dans la liste, essayer avec celui qui est le plus proche de votre modèle

3 : Sélectionner le mode de décodage des fichiers RAW : Linéaire si vous avez un ancien PC qui rame, Gradient (en théorie meilleur) si votre PC est récent

4 : Cliquer sur Ok pour valider le paramétrage

Tous les autres paramètres n'influencent pas les images issues des appareils photo numériques, il n'y a pas lieu d'y toucher

Cliquez sur Fichier puis réglages :



La fenêtre suivante apparaît :

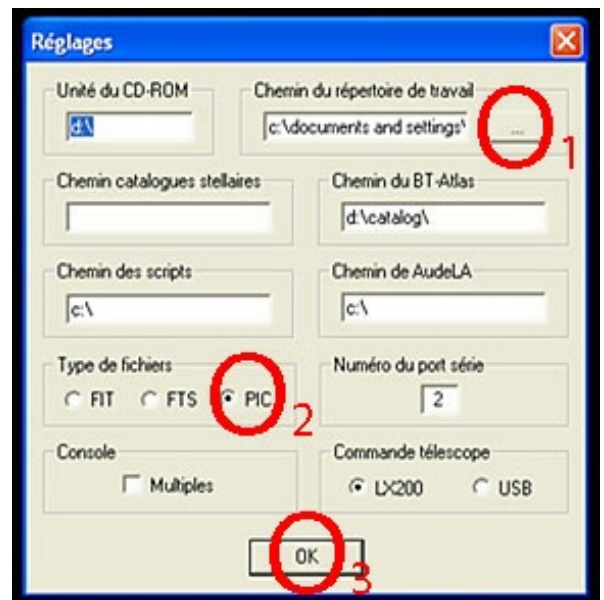
1 : Sélectionner le répertoire de travail où sont enregistré les images à traiter

2 : Sélectionner le type PIC qui est le format propriétaire d'IRIS qui nous assure de n'avoir pas de perte d'informations au cours du traitement

3 : Cliquer sur ok pour valider ces choix

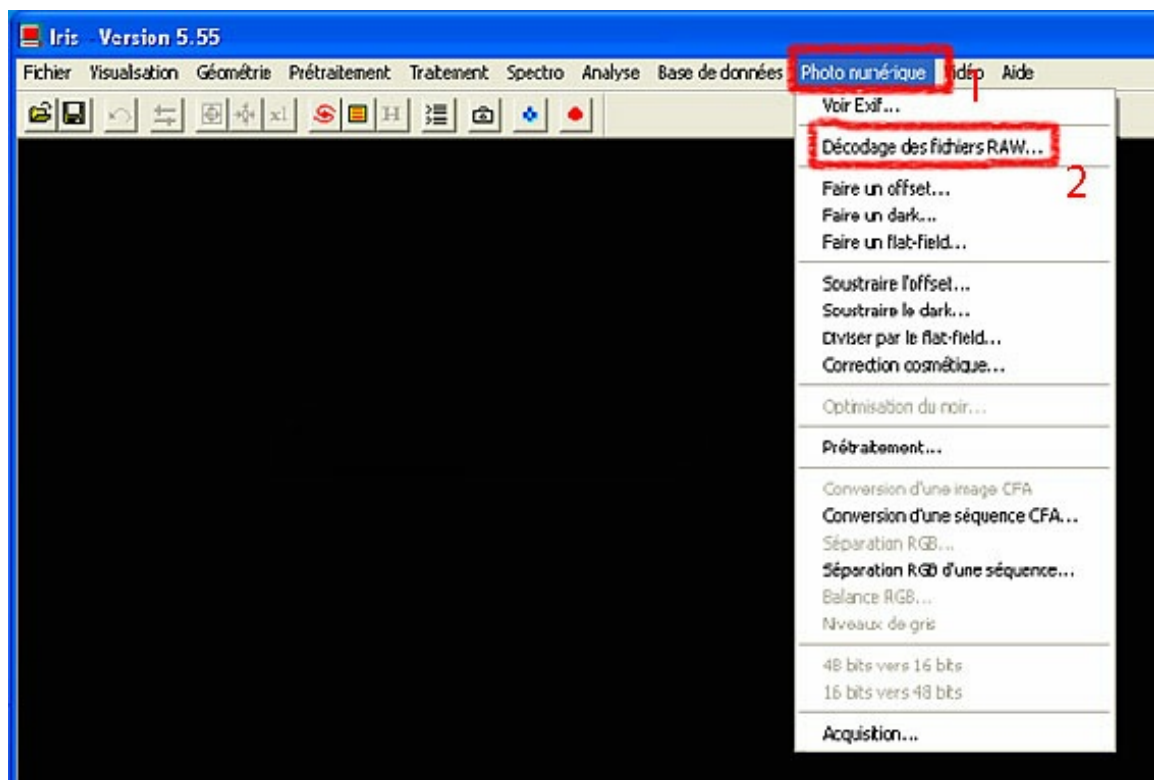
Tous les autres paramètres n'influencent pas les images issues des appareils photo numériques, il n'y a pas lieu d'y toucher

Voilà les paramétrages d'origine sont effectués, on aura plus à y revenir. Le plus facile est fait, faites une pause avant que les choses sérieuses ne démarrent



Prétraitement des images avec IRIS

La première étape consiste à décoder les images au format RAW en un format compréhensible par le logiciel IRIS : le format CFA qui contiendra les informations de couleur et d'intensité pour chaque pixel de l'image



1 : Cliquer sur Photo numérique

2 : Cliquer ensuite sur Décodage des fichiers RAW...

La fenêtre suivante apparaît : et, pas de panique si la fenêtre d'IRIS disparaît, c'est normal ;)

1: Il va suffire maintenant de glisser déposer les fichiers à convertir dans cette zone. Il faudra le faire pour les images, les darks, les offsets et les flats

Pour le glisser déposer, vous pouvez utiliser l'explorateur de Windows ou le logiciel ZoomBrowser fourni par canon suivant votre préférence

La fenêtre ressemblera alors à celle-ci :

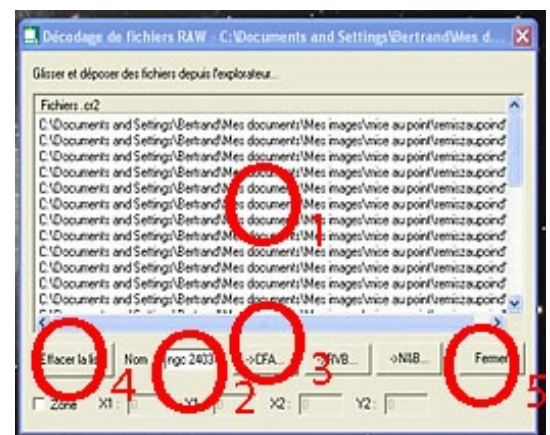
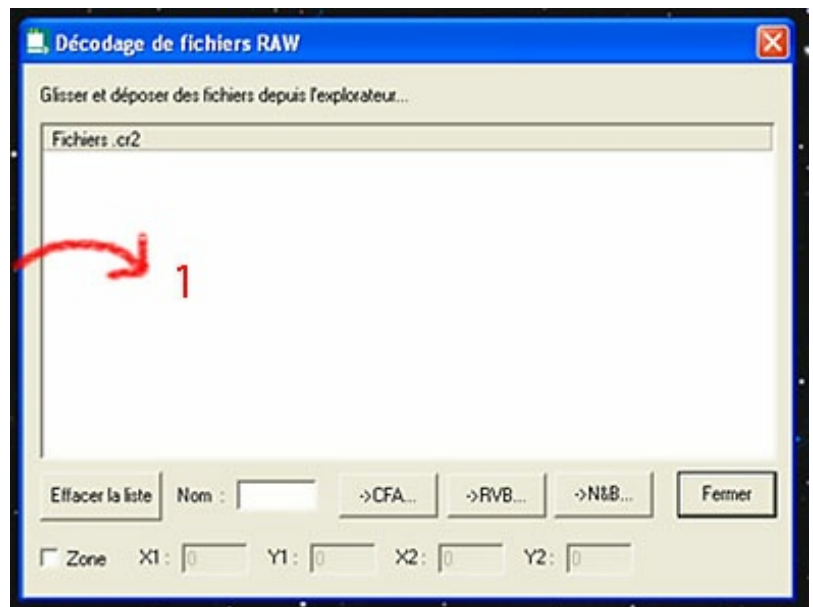
1: La liste des fichiers déposés apparaît dans la fenêtre. Je vous conseil de commencer par les images de l'objet lui-même

2: Entrer le nom que vous voulez donner à vos images transformées. Ici ngc2403

3: Cliquer sur ->CFA. La transformation commence. Attention IRIS n'est pas un foudre de guerre, cette opération peut prendre un peu de temps

4 : Une fois terminé la transformation des images, cliquer sur Effacer la liste. La zone 1 deviens vierge. Vous pouvez maintenant recommencer l'opération pour les images de darks puis celles de flats puis celles d'offsets en les nommant dark, flat et offset

5: Une fois que toutes les images sont transformées, vous pouvez cliquer sur Fermer. Vous retrouvez alors de nouveau la fenêtre d'IRIS



Nous allons maintenant nous occuper des fichiers d'offsets puis des darks et enfin des flats pour créer ce que l'on appelle les fichiers maîtres (master) qui serviront à prétraiter les images de l'objet

1: Cliquer sur l'onglet Photo numérique

2: Cliquer sur Faire un offset

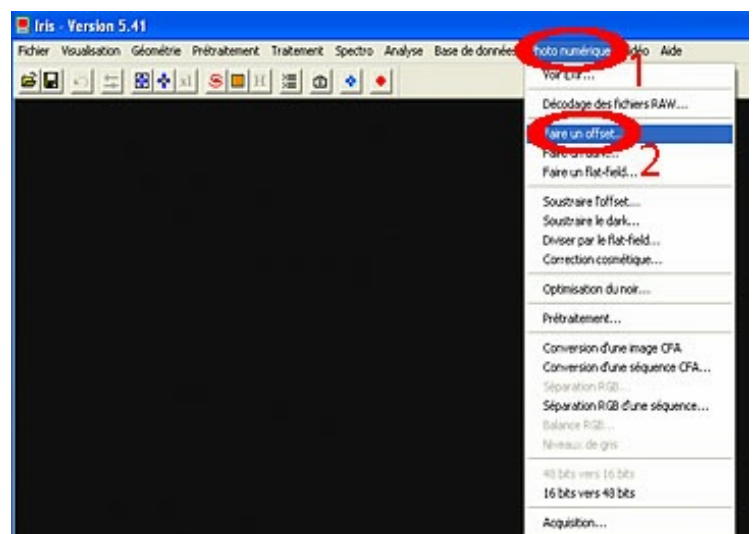
La fenêtre suivante apparaît :

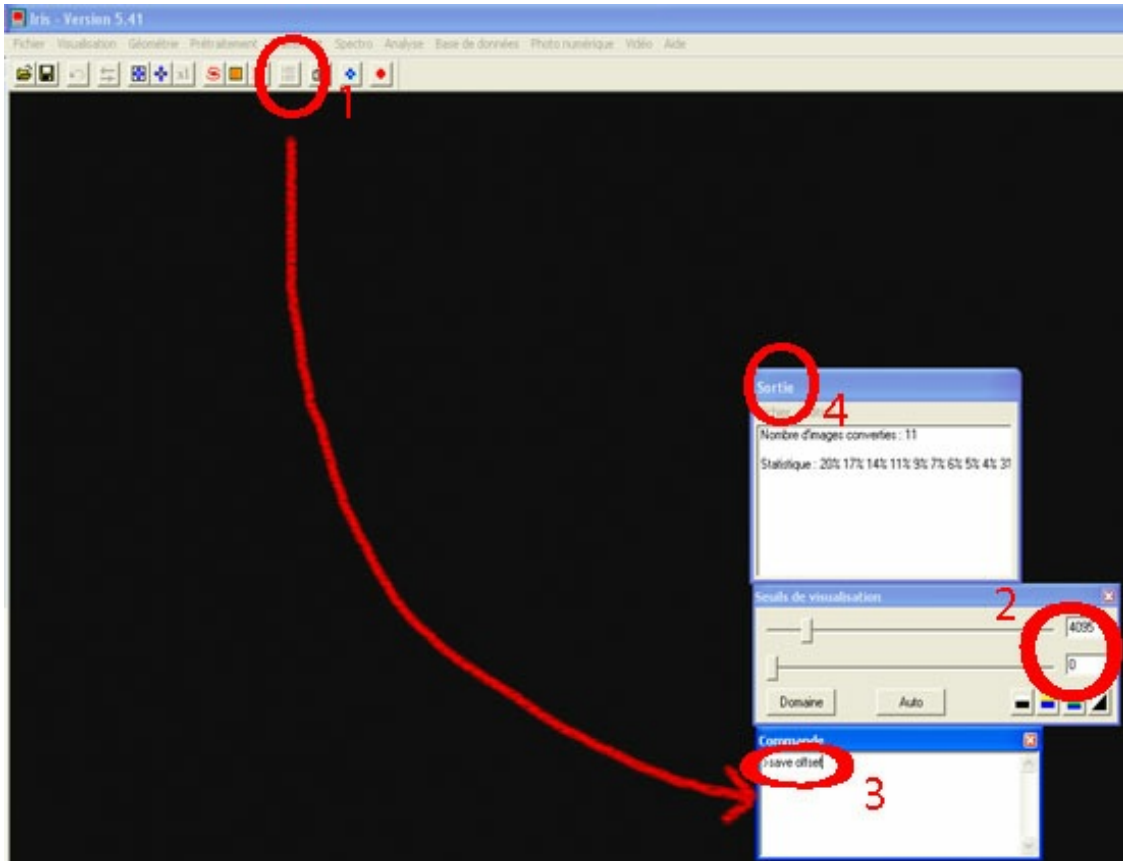
1: Entrer ici le nom de vos fichiers d'offsets

2: Entrer ici le nombre d'images d'offset que vous avez. N'hésitez pas à en faire beaucoup car il faut peu de temps pour les acquérir

3: Cliquer sur Ok une fois les champs renseignés

Ça y est IRIS a bien mouliné et affiche maintenant à l'écran l'image d'offset, il faut encore la sauvegarder :





1: Cliquer sur l'icone console de commande, la fenêtre commande s'ouvre (3)

2: Vérifier que le seuil de visualisation haut est à 4095 pour les APN en 12 bits et 16384 pour les APN en 14 bits. Si ce n'est pas le cas, utiliser le curseur à gauche ou entrer directement la valeur dans la fenêtre

Vérifier que le seuil de visualisation bas est à 0. Si ce n'est pas le cas utiliser le curseur à gauche ou entrer la valeur directement dans la fenêtre

3: Taper dans la fenêtre commande : *save offset* puis <Entrée>. Le master offset est fait et enregistré

4: La fenêtre sortie nous indique des statistiques sur les images qui ont été utilisé par IRIS pour le master offset

Maintenant que l'offset maître est fait, passons au dark :

1: Cliquer sur l'onglet Photo numérique

2: Cliquer sur Faire un dark

La fenêtre suivante apparaît :

1: Entrer ici le nom de vos fichiers de darks

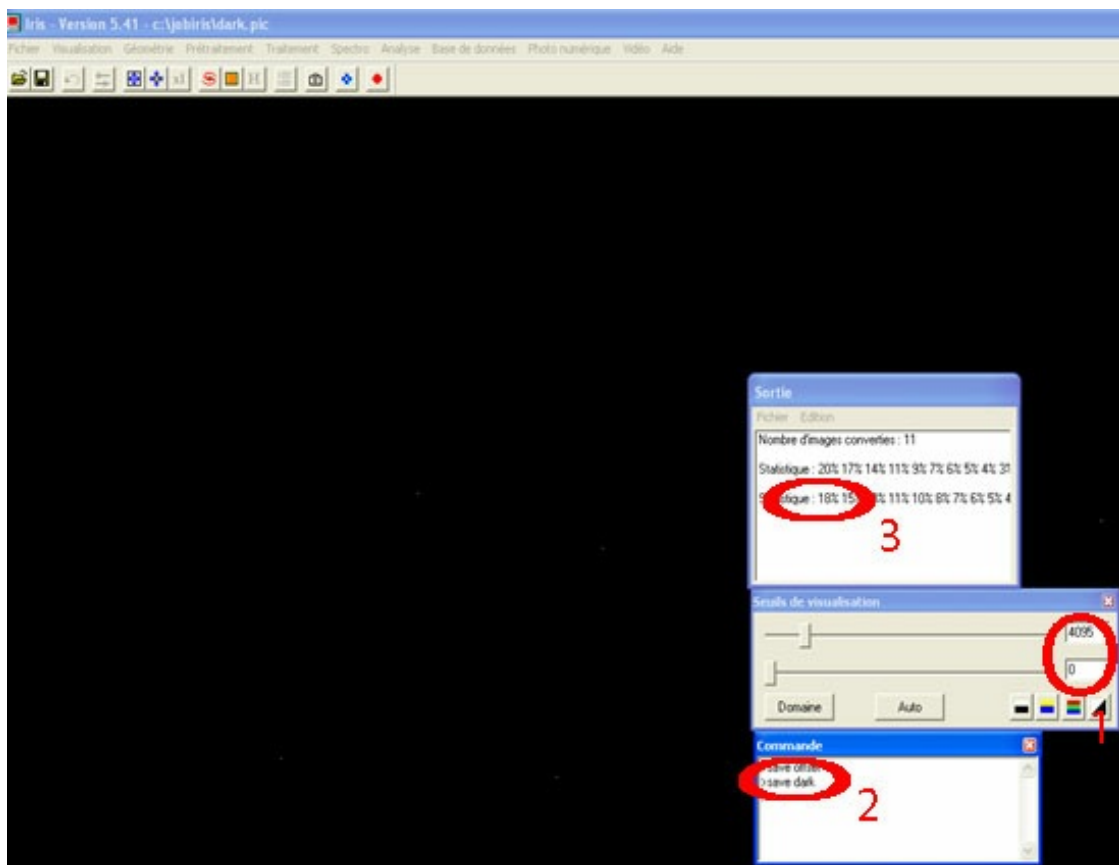
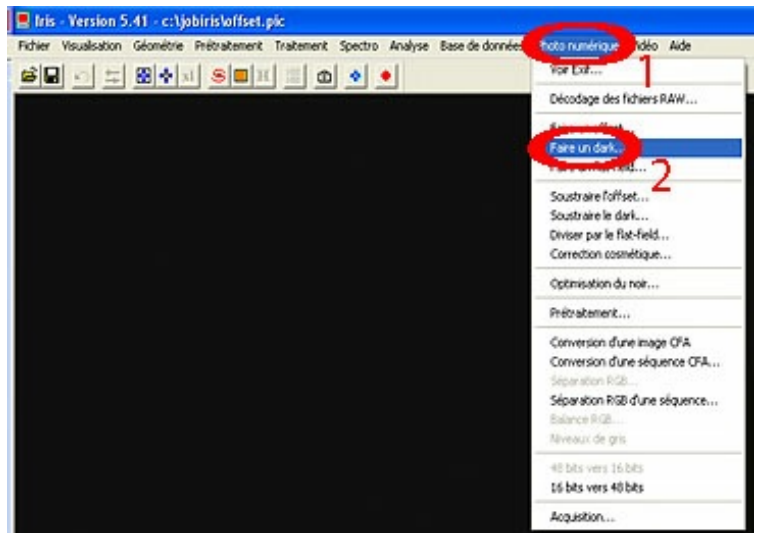
2: Entrer ici le nom de l'images d'offset maître que vous avez fait précédemment. Par défaut IRIS la nomme offset

3: Entrer ici le nombre d'images de darks que vous avez. Un minimum de 11 semble être une bonne valeur pour les APN

4: Choisir la méthode de calcul pour le dark maître. La méthode médiane donne les meilleurs résultats en éliminant les points aberrants des darks (par exemple les rayons cosmiques)

5: Valider en cliquant sur OK

Ça y est IRIS a bien mouliné et affiche maintenant à l'écran l'image de dark maître, il faut encore la sauvegarder comme pour l'offset maître :



1: Vérifier que le seuil de visualisation haut est à 4095 pour les APN en 12 bits et 16384 pour les APN en 14 bits.

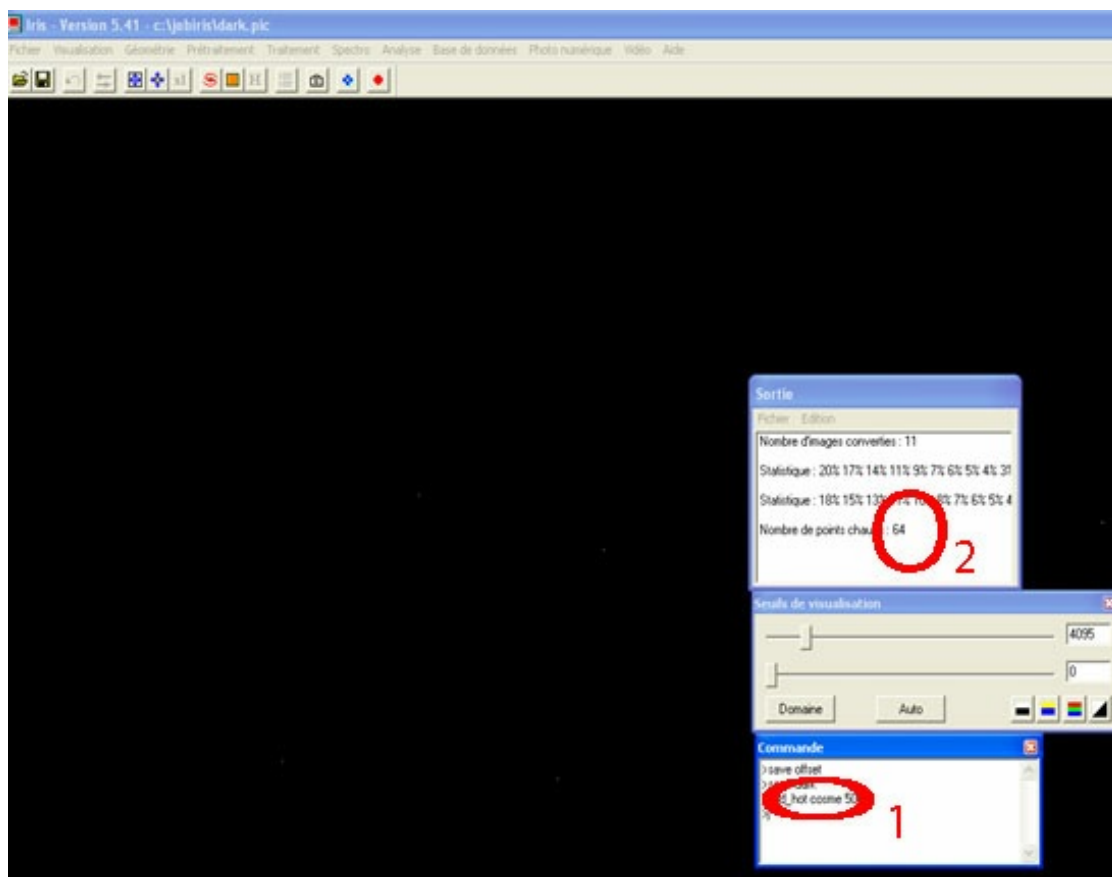
Si ce n'est pas le cas, utiliser le curseur à gauche ou entrer directement la valeur dans la fenêtre

Vérifier que le seuil de visualisation bas est à 0. Si ce n'est pas le cas utiliser le curseur à gauche ou entrer la valeur directement dans la fenêtre

2: Taper dans la fenêtre commande : *save dark* puis <Entrée>. Le master dark est fait et enregistré

3: La fenêtre sortie nous indique des statistiques sur les images qui ont été utilisé par IRIS pour le master dark cette fois ci

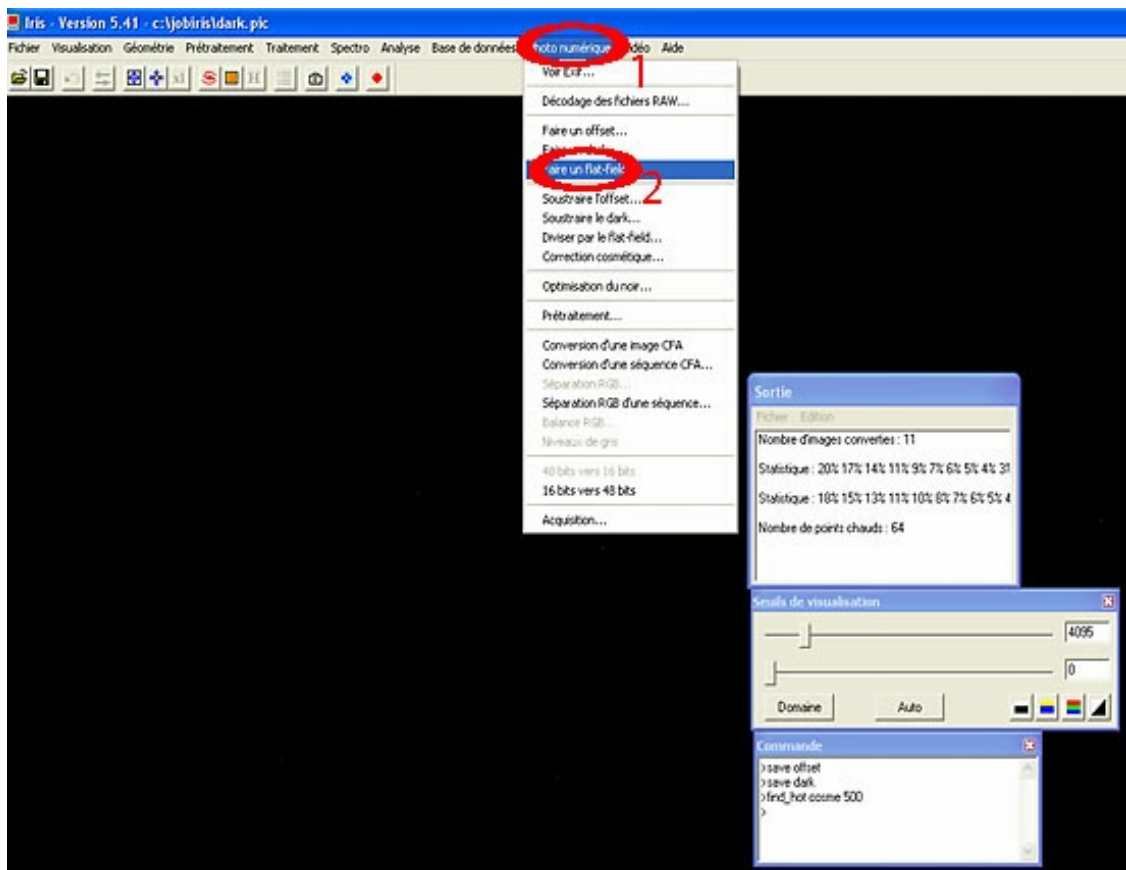
Maintenant que le dark maître est fait, passons au fichier cosmetique. Ce dernier permet de lister les pixels chauds présents sur le dark maître pour mieux les traiter lors du prétraitement final :



1: Dans la fenêtre taper : *find_hot cosme 500* . Cette commande cherche les pixels chauds (dans le dark maître affiché) en considérant chaque pixel ayant une valeur supérieure à 500 comme un pixel chaud, et crée le fichier cosme avec les coordonnées de chaque pixel chaud dans l'image

2 : La fenêtre sortie affiche alors : Nombre de pixels chauds : 64 (par exemple). Il faut modifier le seuil de la commande *find_hot* pour obtenir une centaine de pixels chauds environ

Ça y est, le fichier cosmétique est créé même si on l'a fait à tâtons, passons maintenant au flat :



1: Cliquer sur l'onglet Photo numérique

2: Cliquer sur Faire un flat-field

La fenêtre suivante apparaît :

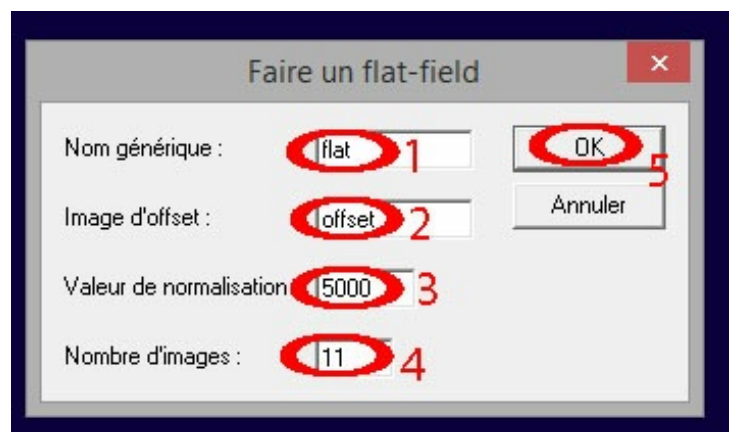
1: Entrer ici le nom de vos fichiers de flats

2: Entrer ici le nom de l'images d'offset maître que vous avez fait précédemment. Par défaut IRIS la nomme offset

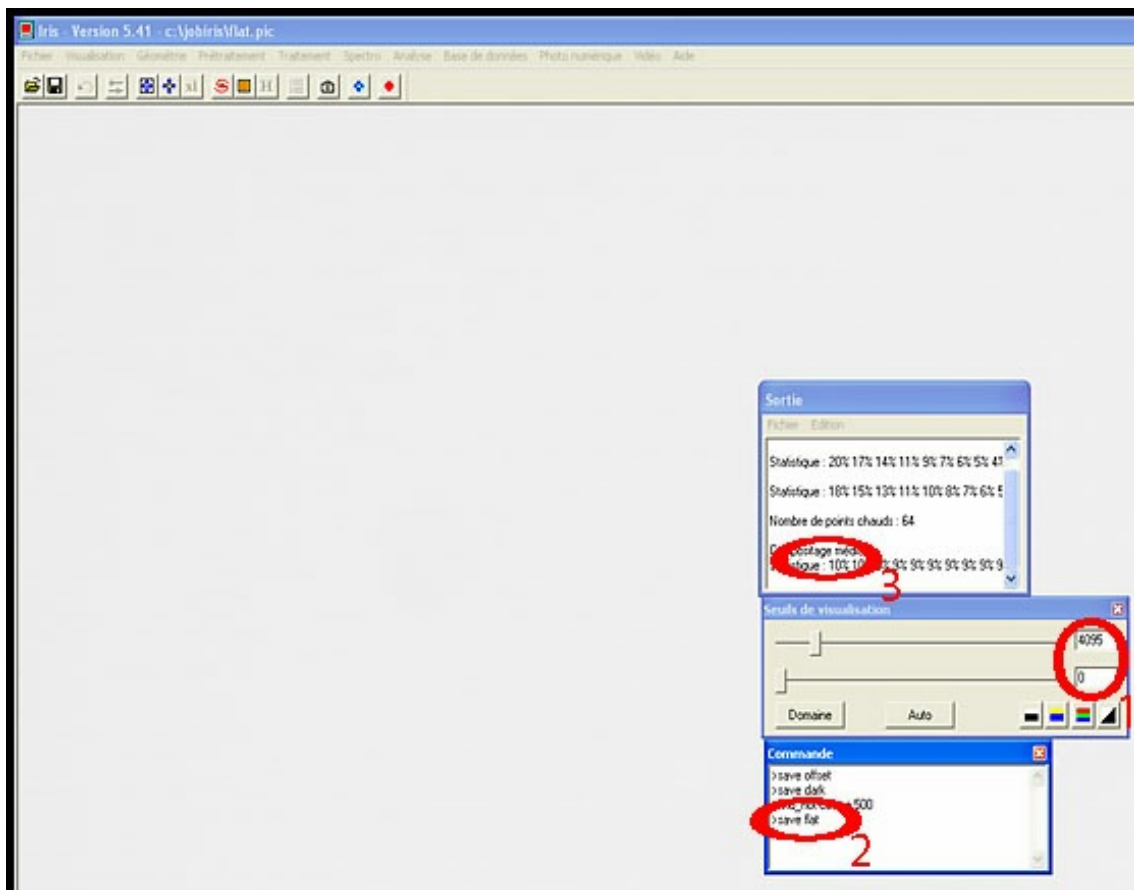
3: Laisser la valeur de 5000 par défaut. Cette valeur correspond à la valeur moyenne qu'aura le flat maître lors de sa création. Cette valeur semble bonne pour les APN

4: entrer le nombre d'images de flats que vous avez

5: Valider en cliquant sur OK



Ça y est IRIS a bien mouliné et affiche maintenant à l'écran l'image de flat maître, il faut encore la sauvegarder comme pour l'offset maître et de dark maître, vous ne devriez plus avoir besoin de moi pour cette opération maintenant mais voyons quand même :



1: Vérifier que le seuil de visualisation haut est à 4095 pour les APN en 12 bits et 16384 pour les APN en 14 bits. Si ce n'est pas le cas, utiliser le curseur à gauche ou entrer directement la valeur dans la fenêtre

Vérifier que le seuil de visualisation bas est à 0. Si ce n'est pas le cas utiliser le curseur à gauche ou entrer la valeur directement dans la fenêtre

2: Taper dans la fenêtre commande : `save flat` puis <Entrée>. Le master flat est fait et enregistré

3: La fenêtre sortie nous indique des statistiques sur les images qui ont été utilisé par IRIS pour le master flat ainsi que la méthode utilisée pour les empiler

Ça y est nous en avons fini avec les images maître qui vont servir au prétraitement. Mais avant de démarrer le prétraitement ouvrons d'abord notre première image. Ceci nous aidera a bien visualiser ce qui se passera par la suite :

1: Cliquer sur l'icone ouvrir (dossier ouvert), la fenêtre suivante apparaît :

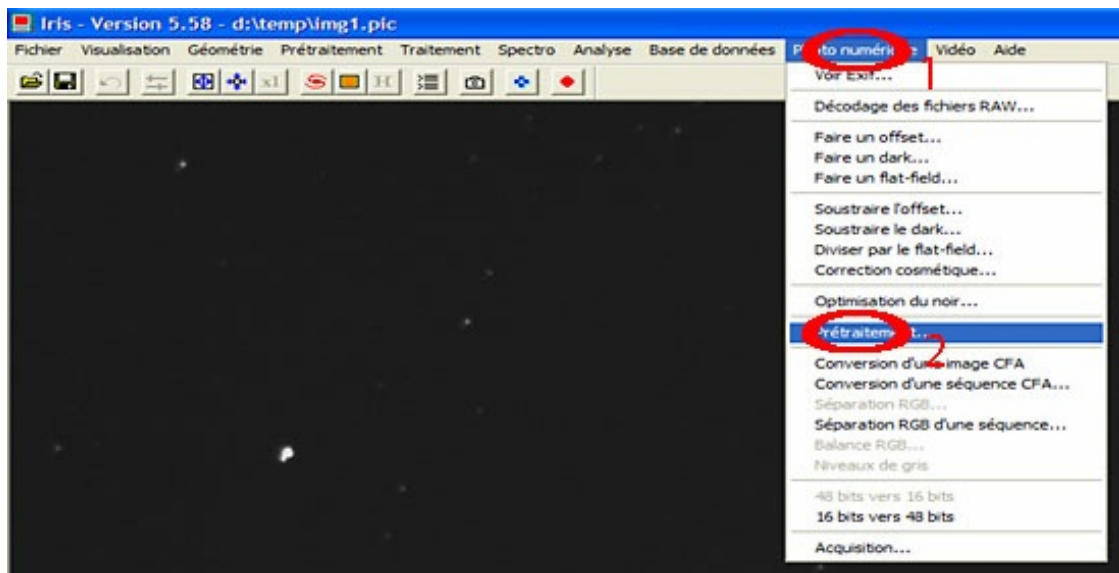


1: Sélectionner la première image de votre série (ici NGC24031)

2: Cliquer sur Ouvrir pour valider votre choix et afficher l'image

Maintenant, retournez vous prendre un café, fumer une clope ou boire une verre d'eau si cela vous fait plaisir mais les choses sérieuses vont commencer. ICI débute le prétraitement a proprement dit :





1: Cliquer sur l'onglet Photo numérique

2: Cliquer sur Prétraitement

La fenêtre suivante apparaît :

1: Entrer le nom de vos images de l'objet : ici ngc2403

2: Entrer le nom du master offset fait précédemment que l'on a nommé offset

3: Entrer le nom du master dark fait précédemment que l'on a nommé dark

4: Entrer le nom du master flat fait précédemment que l'on a nommé flat

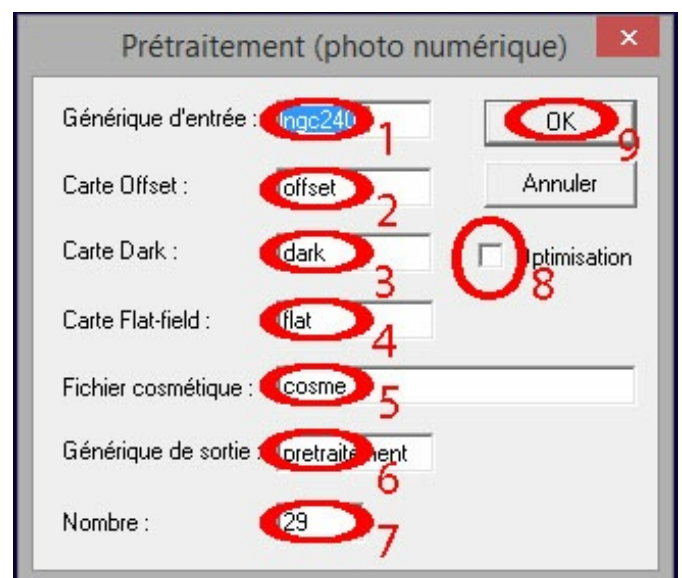
5: Entrer le nom du fichier cosmétique fait précédemment que l'on a nommé cosme

6: Entrer le nom pour les images de sortie, ici pretraitement

7: Entrer le nombre d'images de l'objet

8: Décocher optimisation. Pour éviter que IRIS n'applique un facteur multiplicatif lors du retrait du dark

9: Valider en cliquant sur OK



Nous allons transformer ces images en images couleur maintenant :

1: Cliquer sur photo numérique

2: Cliquer sur Conversion d'une séquence CFA

La fenêtre suivante apparaît :

1: Entrer le nom des images à convertir : ici pretraitement. Rappelez-vous le nom de sortie de vos images pré traitées !!

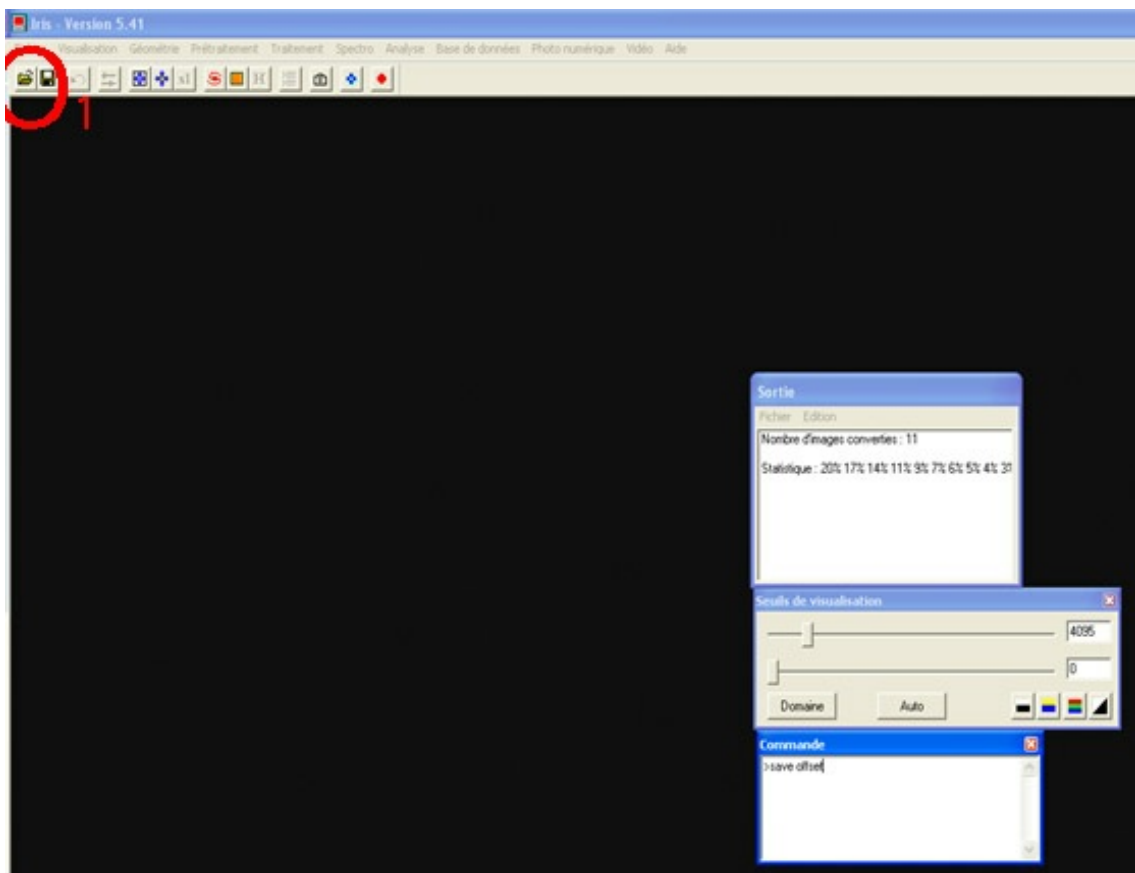
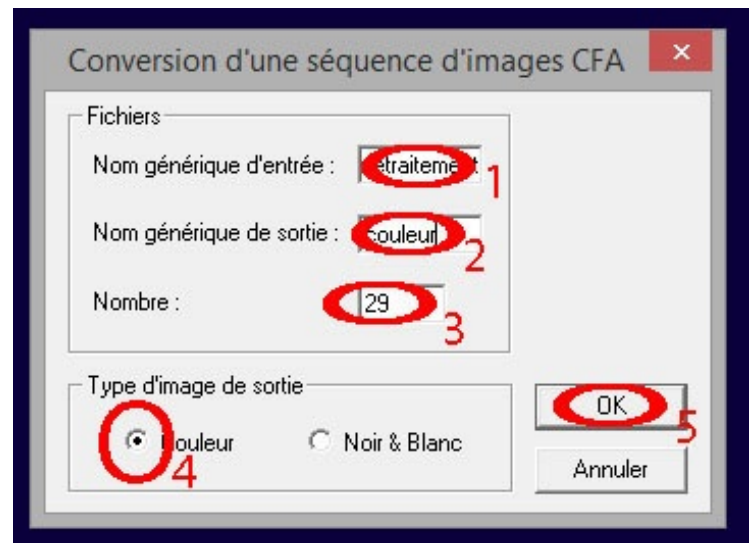
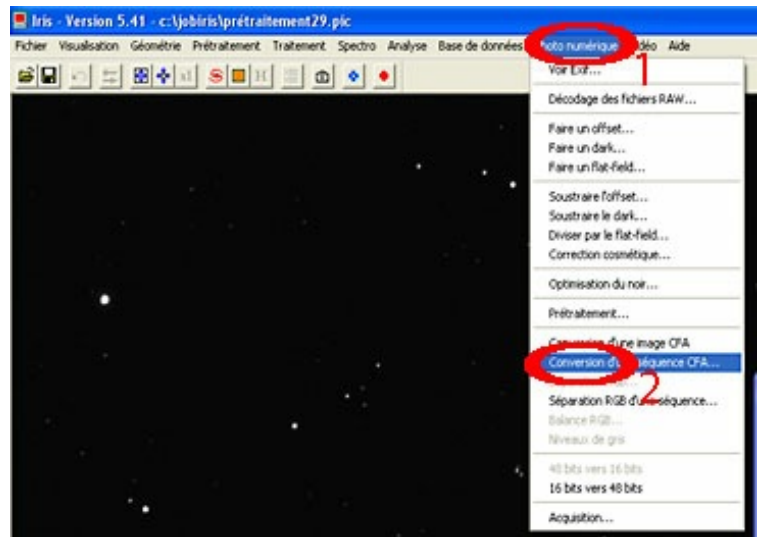
2: Donner un nom pour les images de sortie : ici couleur

3: Choisissez couleur pour dire a IRIS de créer des images couleurs

4: Valider en cliquant sur Ok

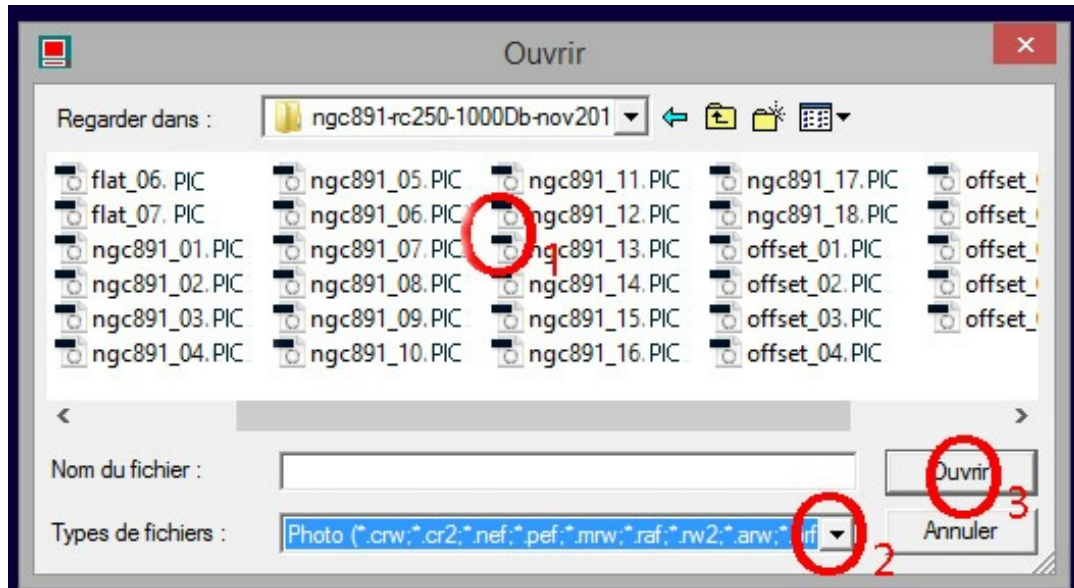
Voilà, les images sont "nettoyées" des darks, flats et offsets et compréhensibles pour les pc quand à la couleur de chaque pixel. Mais ce n'est pas tout, il s'agit maintenant de les aligner entre elles pour que l'on puisse ensuite les sommer.

Ouvrons l'image qui nous servira de référence pour aligner les autres dessus.



1: Cliquer sur l'icone ouvrir. Dossier ouvert

L'image suivante apparaît :

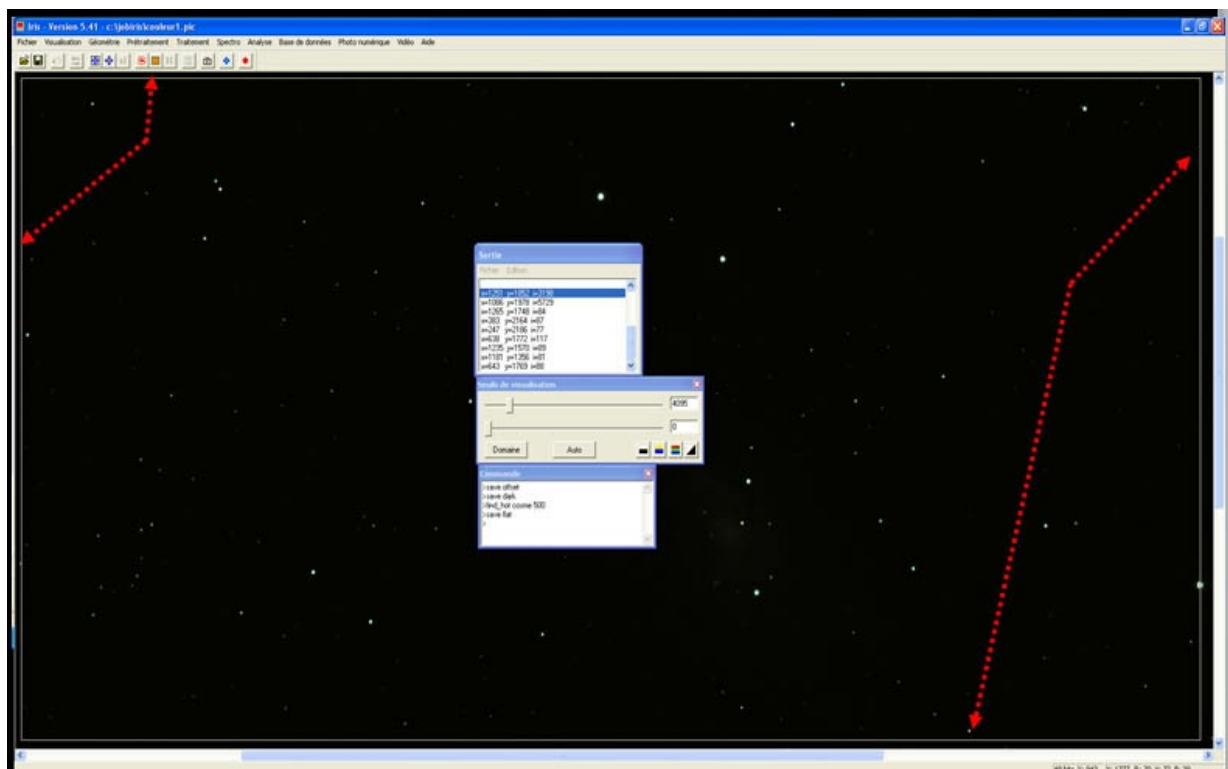


1: Choisissez votre image de référence. On prend souvent la première de la série. Rappelez vous que l'on a nommé nos images couleur précédemment. La série d'images a aligner se nomme donc couleur1, couleur2... couleur XX.pic

2: Si vos images n'apparaissent pas, choisir le format PIC. Si c'est le cas, c'est que vous avez loupé une partie de la configuration d'IRIS au début de ce tutoriel

3: Valider en cliquant sur Ouvrir

L'image va s'ouvrir et nous allons sélectionner la zone sur laquelle IRIS va calculer les décalages et la rotation des images pour les aligner



1: Mettez vous au centre de l'images (ascenseurs en bas et sur le côté)

2: Avec la souris et en maintenant le clic gauche enfoncé, sélectionner le plus grand rectangle possible

Vous pouvez voir ici l'intérêt d'avoir un grand écran avec pleins de pixels. Les calculs seront plus longs mais plus précis avec une fenêtre plus grande

Passons maintenant à la registration (alignement) à proprement dit :

1: Sélectionner l'onglet Traitement

2: Puis Registration des images stellaires

La fenêtre suivante apparaît :

1: Sélectionner les images d'entrée avant alignement : ici couleur

2: Donner un nom aux images de sortie : ici registration

3 : Entrer le nombre d'images que vous empilez. Ici 29 comme depuis le début du prétraitement

4: Choisir le mode appariement global (utilise les triangles d'étoiles pour aligner les images)

5: Cocher Sélection de zone (rectangle tracé précédemment). Ceci accélère les calculs en ne prenant que le rectangle sélectionné

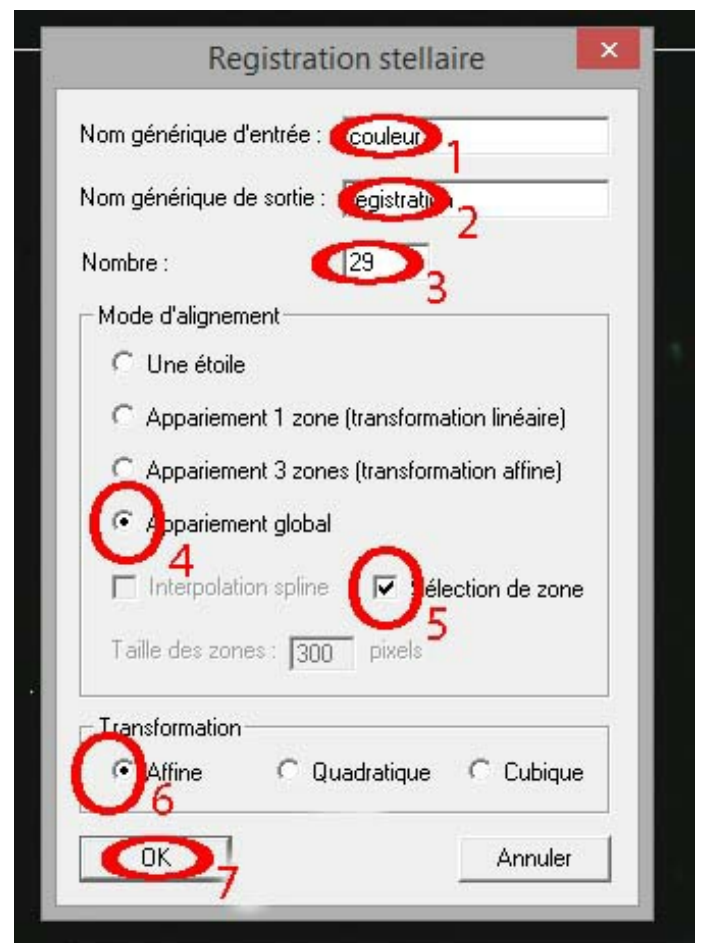
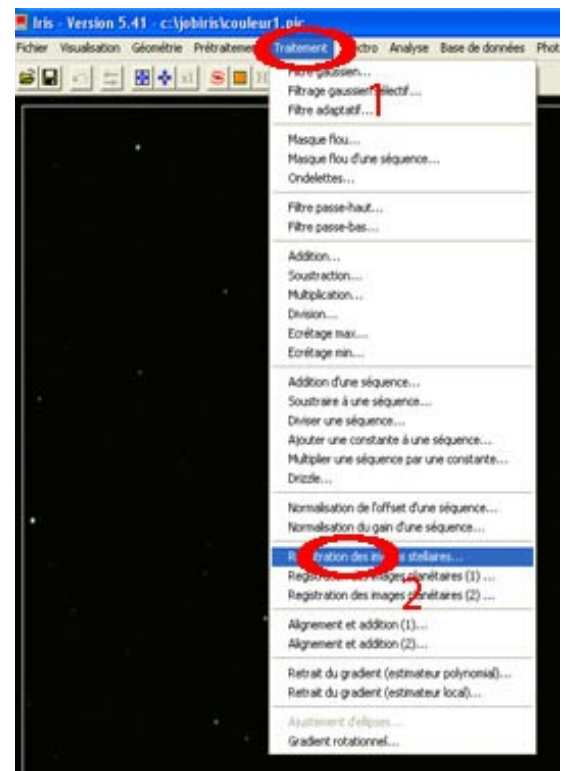
6: Sélectionner Affine en mode de transformation. Quadratique et cubique sont plus longues en termes de calculs mais peuvent corriger plus de défauts en bords d'images

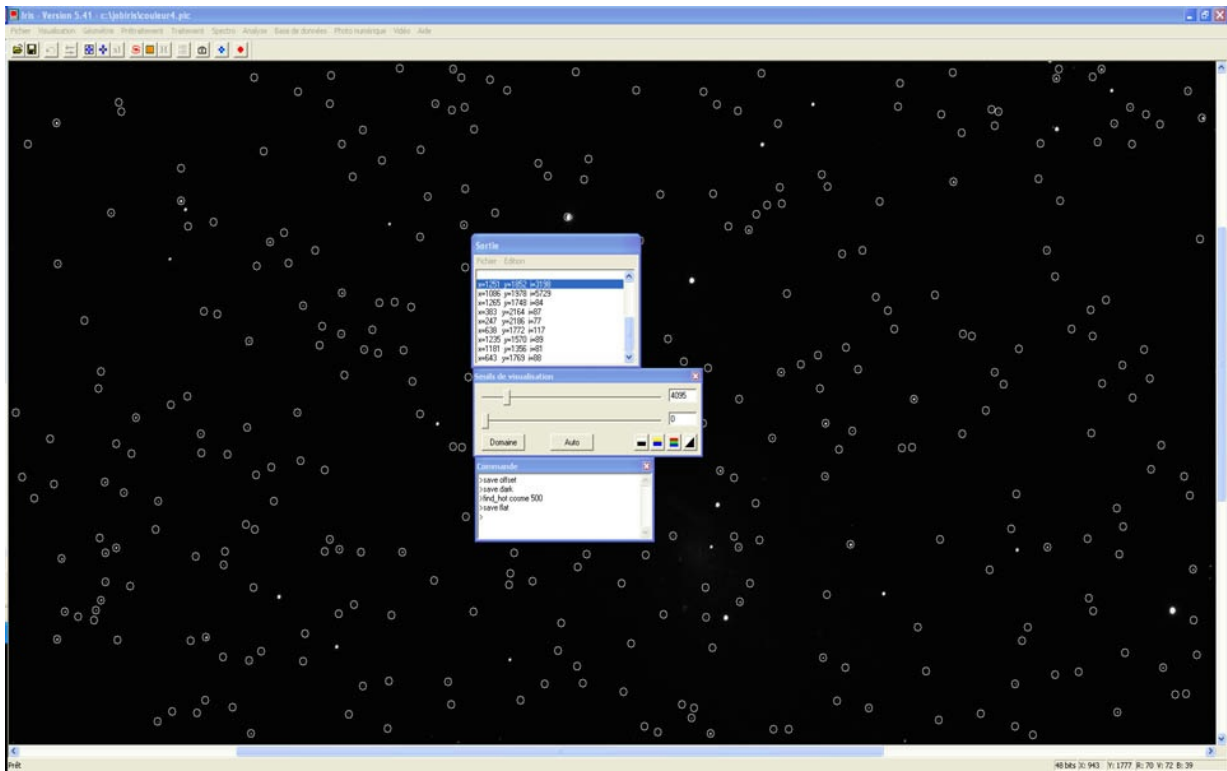
7: Valider en cliquant sur OK

Petite remarque sur les modes d'alignement. celui préconisé marchera la plupart du temps mais vous pouvez utiliser les autres modes en sachant que :

- Une étoile : Ne fera que des décalages. Peut être utile si on veut voir rapidement le résultat sur un petit nombre de pose. Calcul le plus rapide mais le moins précis car centré sur l'étoile sélectionnée
- Appariement une zone : Ne marchera que s'il n'y a pas de rotation entre les images. IRIS n'effectue qu'un décalage
- Appariement 3 zones : cette méthode est la plus longue, mais aussi la plus complète. Elle permet de tenir compte de la translation, rotation et changement d'échelle entre les images

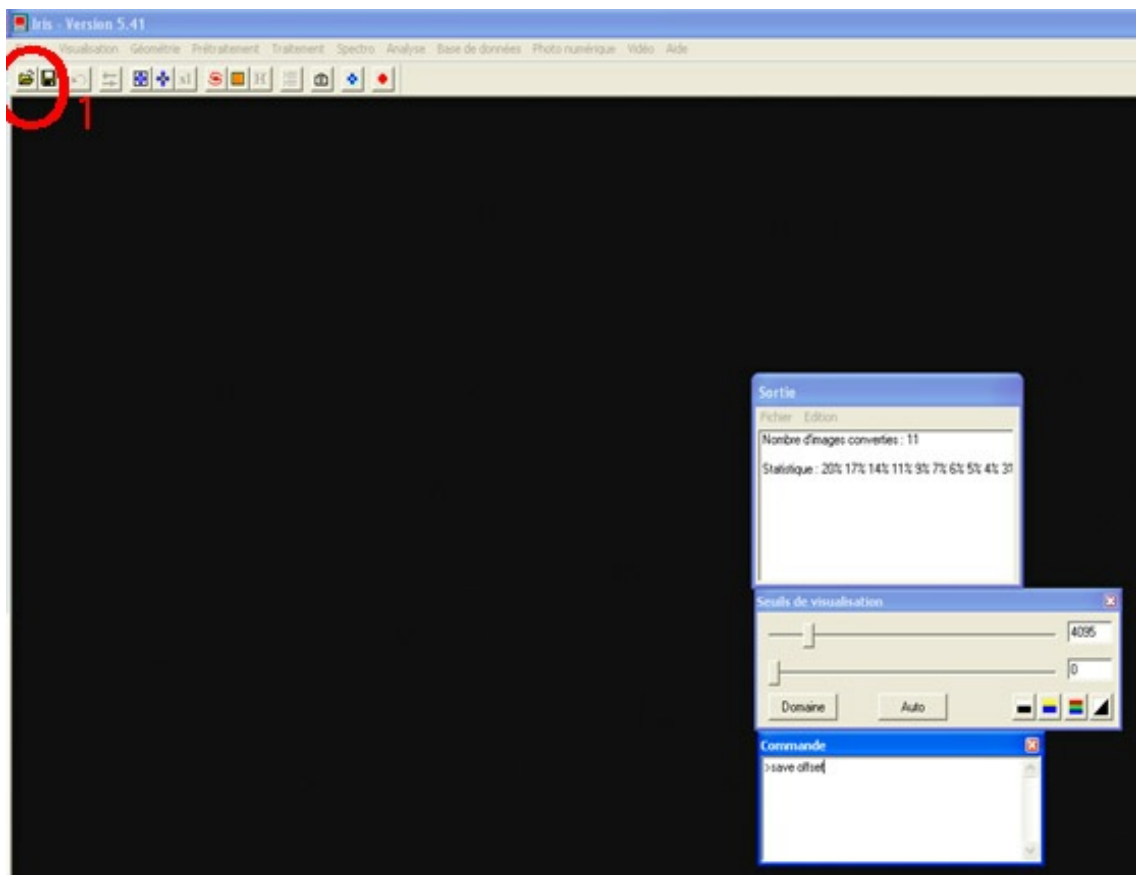
Vous verrez apparaître l'image suivante :





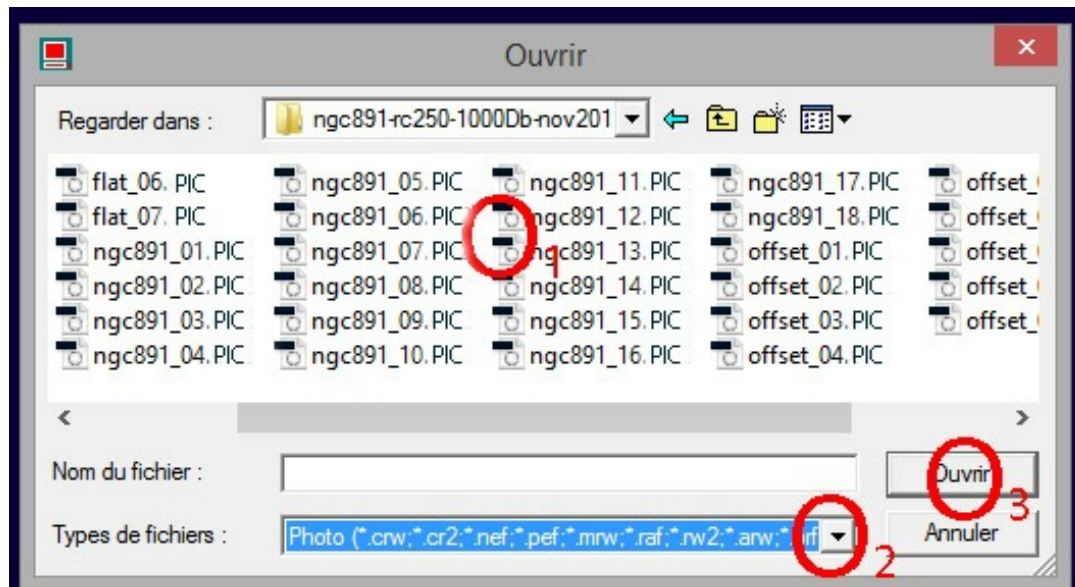
Les cercles sont mis par IRIS autour des étoiles qu'il a sélectionné

Ça y est, on avance, vous avez surement eu le temps de boire un g rand café. maintenant que les images sont alignées, il ne reste plus qu'à les empiler. Mais avant cela, nous allons trier nos images en fonction de leur qualité. Nous utiliserons la FWHM (largeur à mi-hauteur) des étoiles pour trier nos images. Ceci nous permettra d'éliminer les images les moins "nettes" de la série



1: Cliquer sur l'icone ouvrir. (Dossier ouvert)

L'image suivante apparaît :

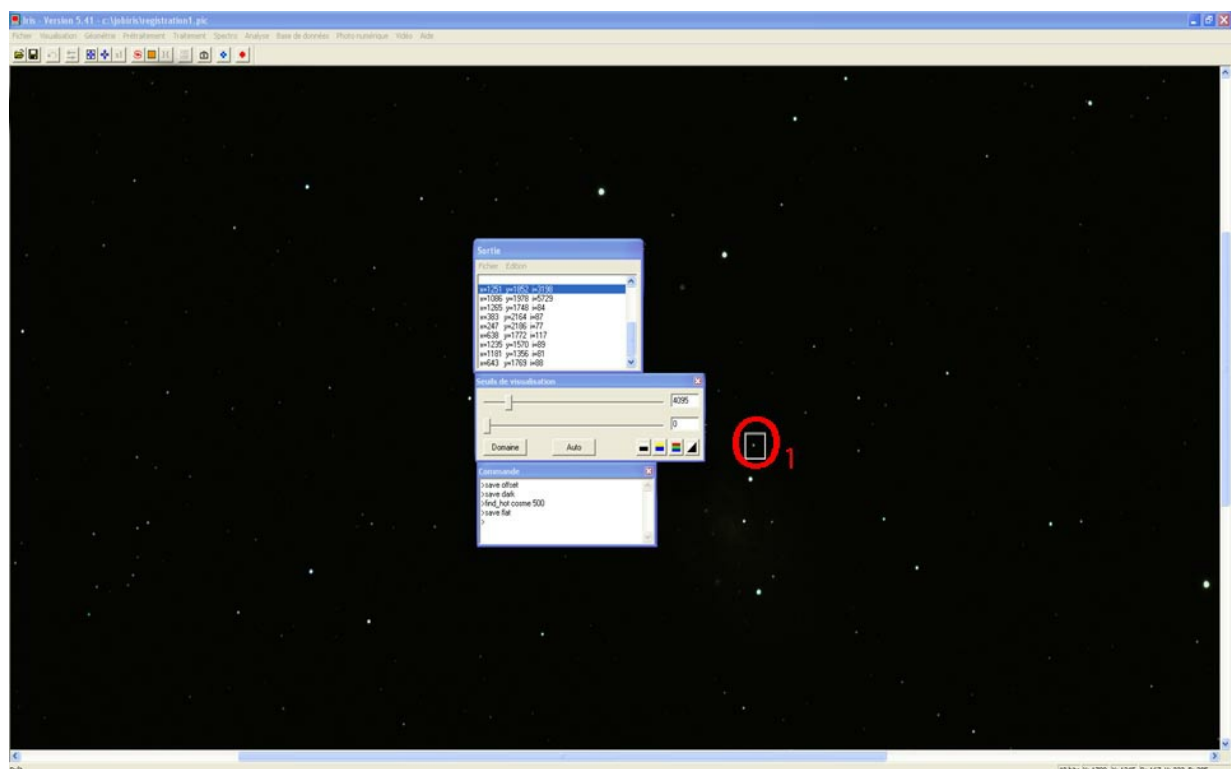


1: Choisissez votre image de référence, la première image alignée, nommée registration1 si vous avez suivi le tutoriel (sinon le nom que vous lui avez donné)

2: Si vos images n'apparaissent pas, choisir le format PIC

3: Valider en cliquant sur Ouvrir

L'image va s'ouvrir et nous allons sélectionner la zone sur laquelle IRIS va calculer les décalages des images pour les aligner



1: Sélectionner une étoile non saturée vers le centre de l'image (utilisez les ascenseurs pour le centre de l'image et le bouton gauche de la souris pour tracer le cadre autour de l'étoile)

Nous allons nous assurer que cette étoile est bien non saturée? Pour ce faire, faites un clic droit souris. La fenêtre suivante apparaît :

1: Sélectionner Statistiques

La fenêtre suivante apparaît :

1: La valeur qui nous intéresse est l'intensité maximale dans la fenêtre que l'on vient de tracer. Ici 16 000 environ. Cette valeur ne doit pas être le maximum de la dynamique de votre appareil photo. Soit 4095 pour les APN 12 bits et 16380 pour les APN 14 bits. Veillez à ne pas dépasser 80% de la dynamique pour être sûr que l'étoile ne sera saturée sur aucune des images

2: Cliquer sur OK une fois noté cette valeur

Si la valeur maximale est bien positionnée, passer à la suite sinon, sélectionner une autre étoile qui paraît moins lumineuse et re-regarder les statistiques de cette nouvelle étoile. Si c'est ok, nous allons alors aligner de nouveau les images mais cette fois ci en créant un petit fichier ,en parallèle, qui donnera la largeur à mi hauteur de l'étoile sélectionnée pour chaque image

1: Cliquer sur Traitement

2: Cliquer sur Registration des images stellaires comme nous l'avons déjà fait tout à l'heure

L'image suivante apparaît :

1: Entrer le nom des images que nous allons analyser. Nous choisissons celles que nous venons d'aligner, ici registration

2: Entrer le nom des images de sortie, ici fichierfwhm

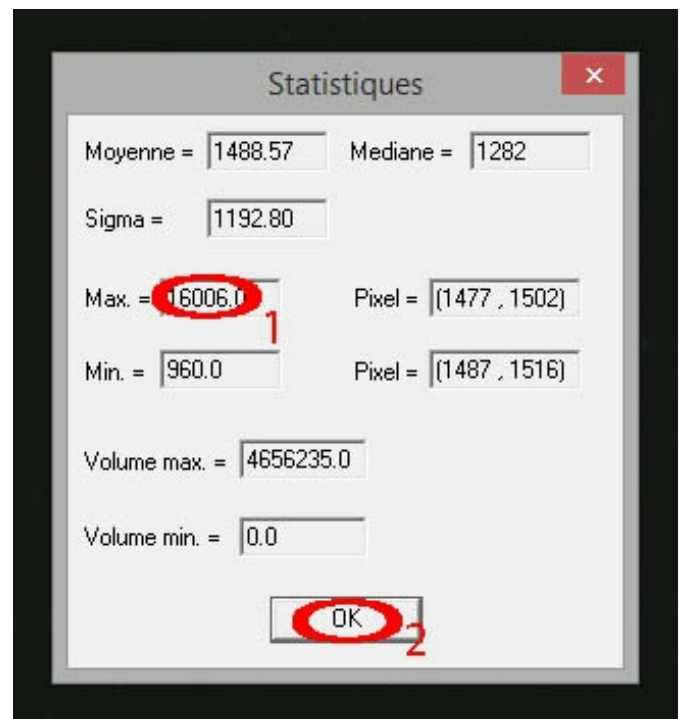
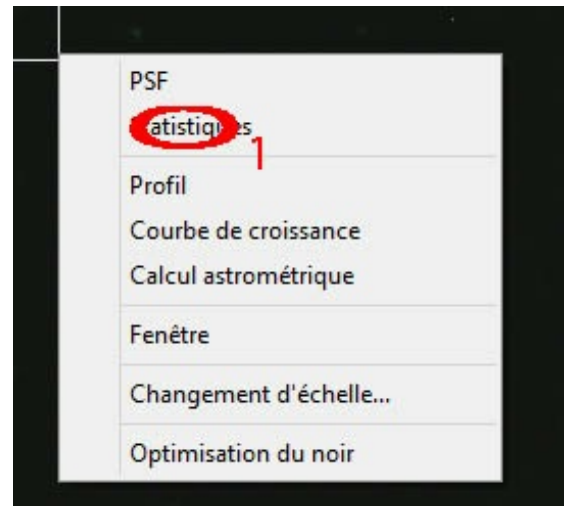
3: Entrer le nombre d'images, ici 29

4 : Choisir alignement sur une étoile. Elle se fera sur celle que nous venons de sélectionner et créera en même temps un fichier texte avec la valeur à mi hauteur de cette étoile. Il vaut mieux sélectionner une étoile vers le centre de l'image pour éviter les défauts optiques de votre instrumentation

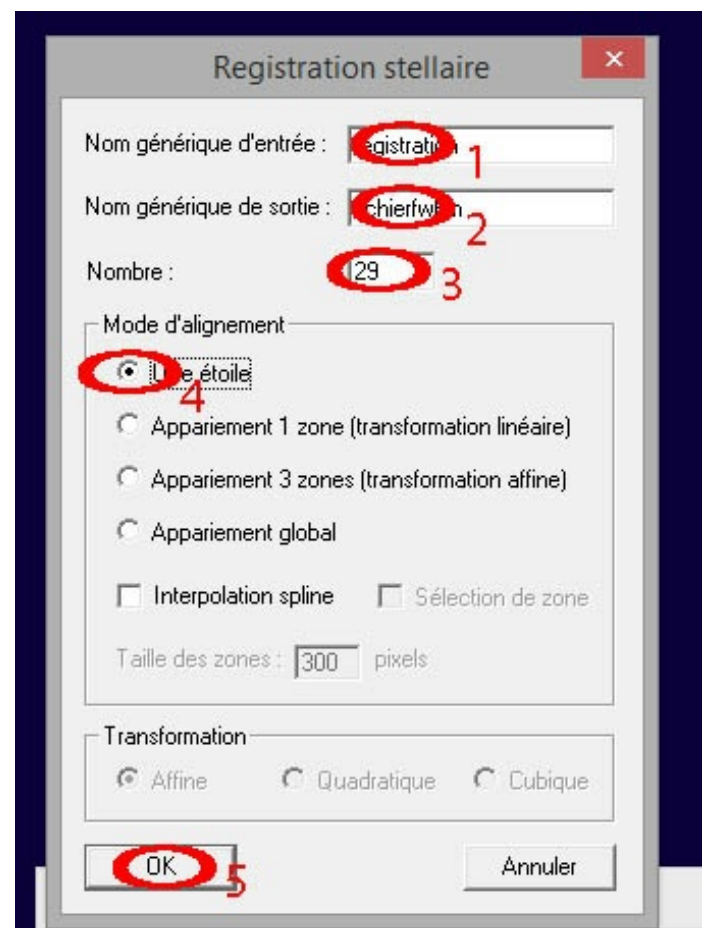
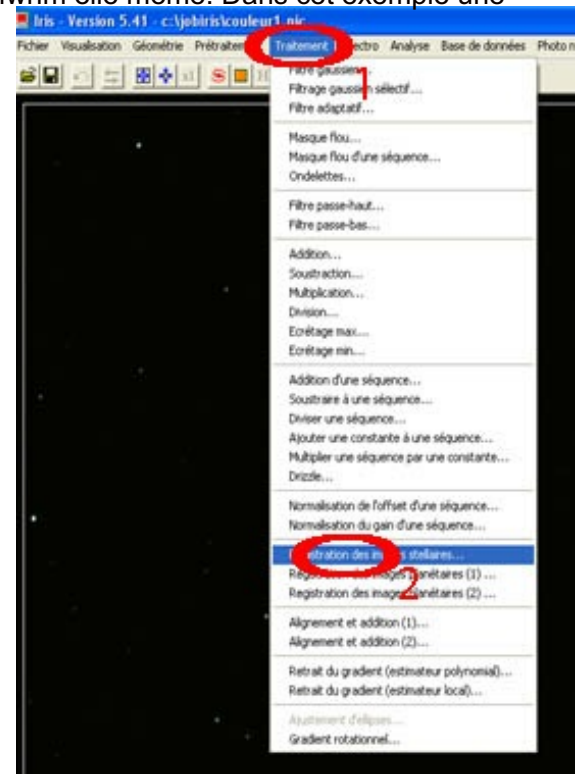
5: Valider en cliquant sur OK

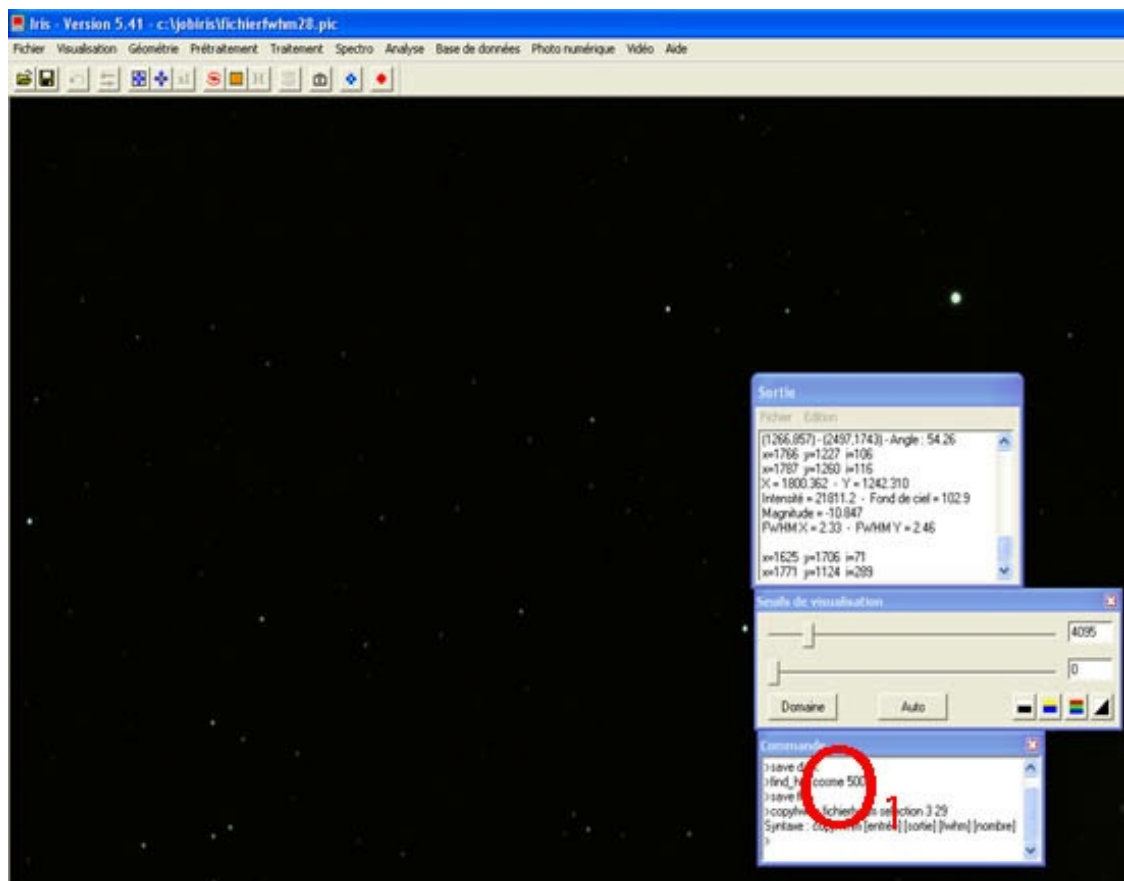
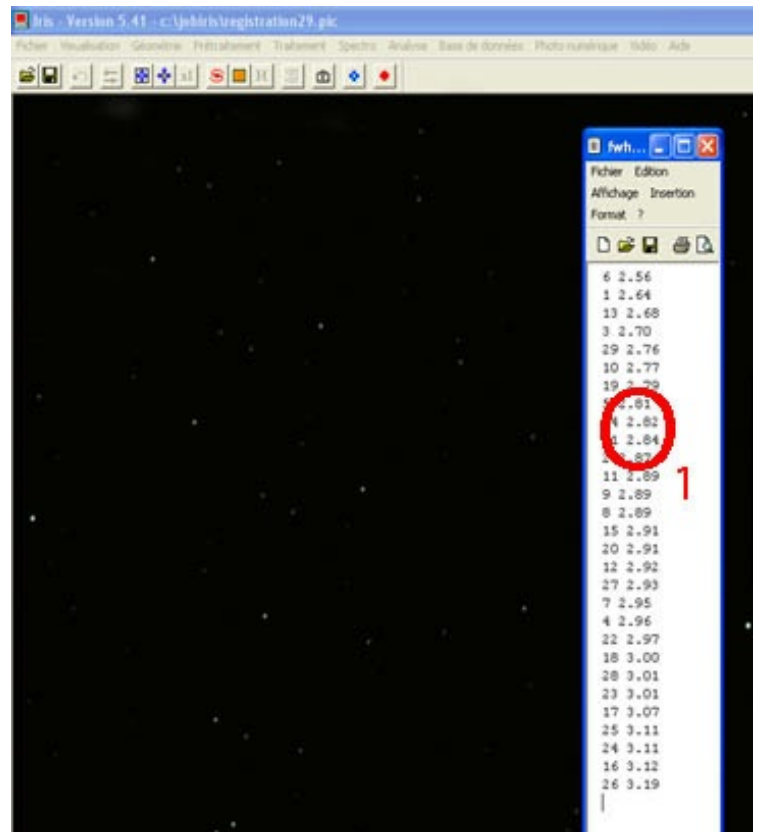
Une fois terminé, IRIS aura créé un petit fichier fwhm.lst dans votre répertoire de travail (voir le tout début de ce tutoriel, et en règle générale, là où se trouvent vos images traitées). Allons voir ce qu'il contient et profitons des informations présentes dans ce fichier. Utilisez l'explorateur Windows et n'importe quel traitement de texte, y compris Wordpad, pour ouvrir ce fichier. voici ce que vous verrez:

1: Regardons ce fichier. Il est composé de 2 colonnes. La première est le numéro de l'image, la seconde est en fait la fwhm (largeur à mi hauteur de l'étoile). Le numéro de images n'est pas dans l'ordre : en effet IRIS trie les images (et donc leur numéro) de la meilleure image (celle qui a la meilleure fwhm, donc la plus petite) à la moins bonne. Si vous regardez bien la deuxième colonne, la fwhm est croissante. Maintenant c'est à nous de donner un critère sur cette fwhm : jusqu'à quelle valeur je suis prêt à garder mes images ou quelle dégradation de piqué j'accepte ? C'est subjectif et cela dépend des personnes mais 2 critères sont à prendre en compte : le nombre



d'images final que je garderai (il ne faut pas qu'il soit trop bas) et la fwhm elle même. Dans cet exemple une bonne valeur à prendre par exemple est 3. Nous garderons ainsi une vingtaine d'images et la différence de piqué entre la meilleure et la moins bonne image ne sera que de 15% environ. Maintenant que nous avons sélectionné notre critère il faut enregistrer les images qui ont une fwhm inférieure à 3 (et pas les autres). Pour ce faire utilisons la console de commande d'IRIS:



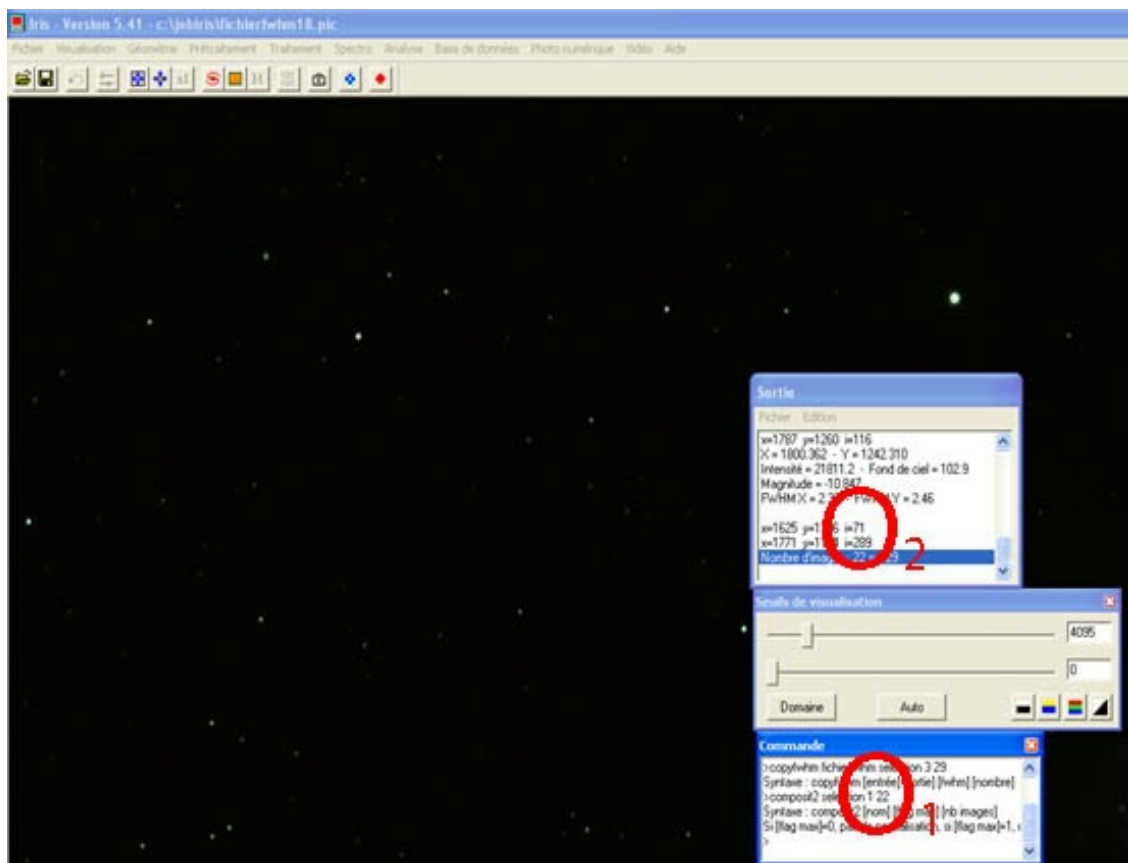


1: Dans la console de commande taper : copyfwhm fichierfwhm selection 3 29

Si on décompose cette fonction copyfwhm, les paramètres sont : nom des images d'entrée (ici fichierfwhm), nom des images de sortie (ici sélection), fwhm maximale (ici 3), nombre d'images d'entrée (ici 29). IRIS vas donc créer les images sélection qui aurons toute une fwhm inférieure 3.

Maintenant, que nous avons retiré les DOF (Darks, Offsets, Flats) de nos images, que nous les avons alignées et

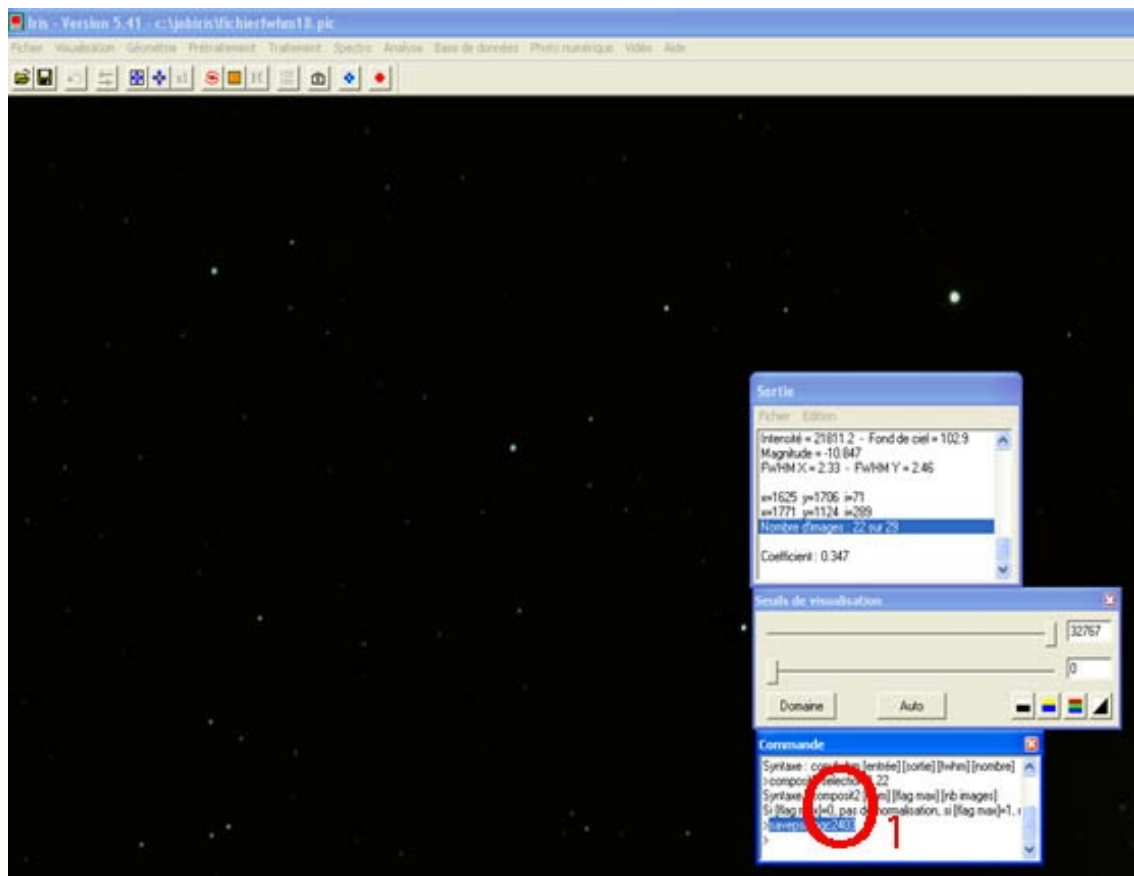
triées, l'étape ultime et de les sommer. Je vous propose de le faire en ligne de commande :



1: Taper dans la console de commande : `composit2 selection 1 22`. La fonction `composit2` somme les images d'une manière robuste et permet d'éliminer les petites traces de satellites ou autre artefacts temporaires, par contre elle nécessite d'avoir un fond de ciel à peu près constant sur les images pour bien fonctionner. Si cette fonction ne vous conviens pas, vous pouvez utiliser le menu traitement/Addition d'une séquence et choisir la méthode que vos désirez.

Décomposons la fonction `composit 2` : le premier argument est le nom des images à sommer (ici `sélection`), le deuxième est un chiffre qui normalise ou pas le résultat, le 1 signifie qu'il est normalisé à 32767, le troisième argument est le nombre d'images à additionner (ici 22). Ce dernier chiffre se trouve dans la fenêtre Sortie en 2:

Maintenant que nous avons une image propre et contenant les informations que nous voulons, il faut l'enregistrer. La majorité des astronomes travaillent avec Photoshop. Si c'est votre cas, il faut l'enregistrer au format psd à l'aide de la console de commande :



1: Taper dans la console commande : savepsd ngc2403. Attention à ce que les niveaux soient bien à 0-32767 dans la console de visualisation 2: avant l'enregistrement

La fonction savepsd enregistre votre image finale (ici nommée ngc2403) au format Photoshop sans perte d'informations. Un autre format tel que le tiff peut être utilisé sans perte d'informations et compréhensible par la majorité des logiciels de retouche d'image. Si vous désirez rester dans un format astronomique, vous pouvez également utiliser le format fit qui garanti qu'il n'y a pas de perte d'informations. Les autres formats perdent de l'information et sont donc déconseillés. Pour enregistrer votre image sous l'un de ces formats, utilisez le menu fichier / sauver ... et choisir votre format d'image préféré

Voilà cette première partie est terminée, si vous voulez traiter votre image sous Photoshop courez voir la deuxième partie.

Une remarque tout de même pour faire la jonction entre les 2 parties : IRIS peut faire beaucoup plus de choses que ce que nous avons fait. Entre autre la correction des couleurs, le retrait d'un gradient, le rehaussement des niveaux... mais cela pourrais être un tutoriel supplémentaire à lui seul. Pour les niveaux et la couleur, je préfère utiliser Photoshop qui est beaucoup plus puissant pour cela qu'IRIS mais c'est à vous de voir et de choisir entre rapidité et simplicité d'IRIS ou Photoshop pour ses outils puissants.