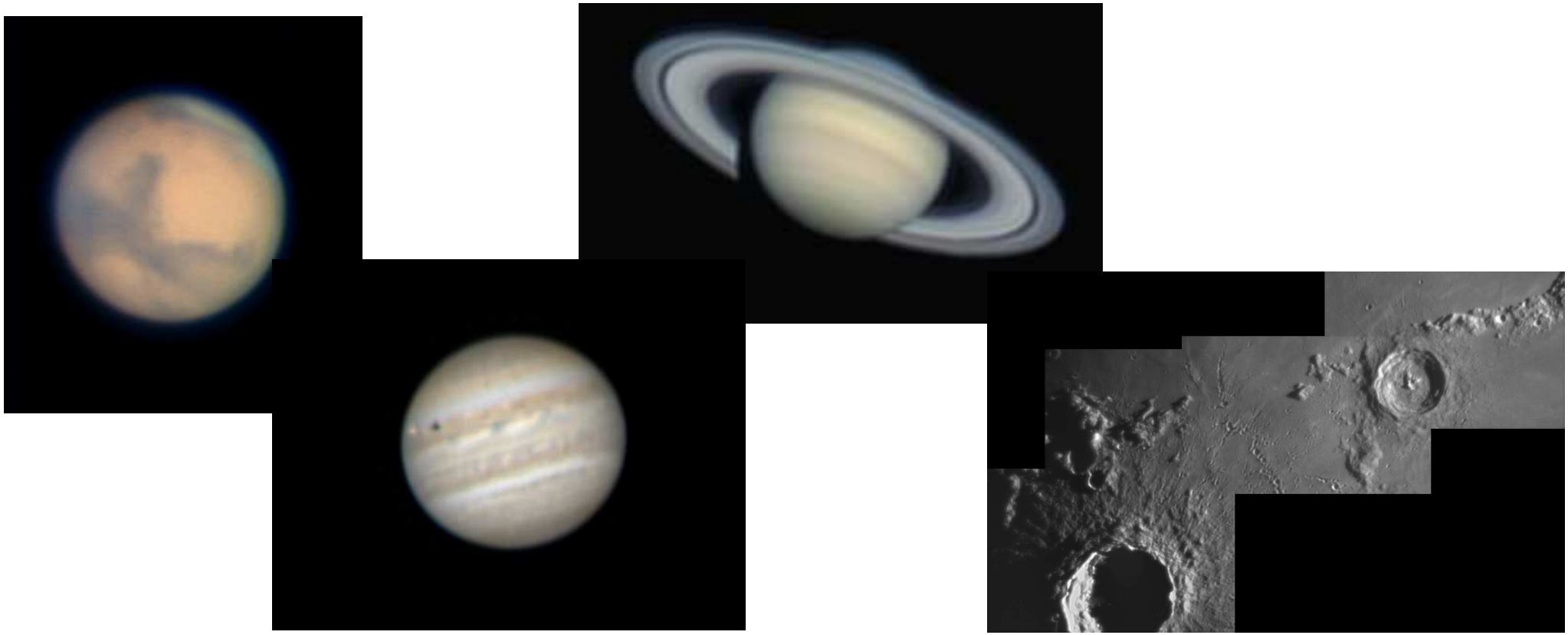
Prétraitement et traitement des images planétaires sous Iris



Hugues Courtois 14 Novembre 2008

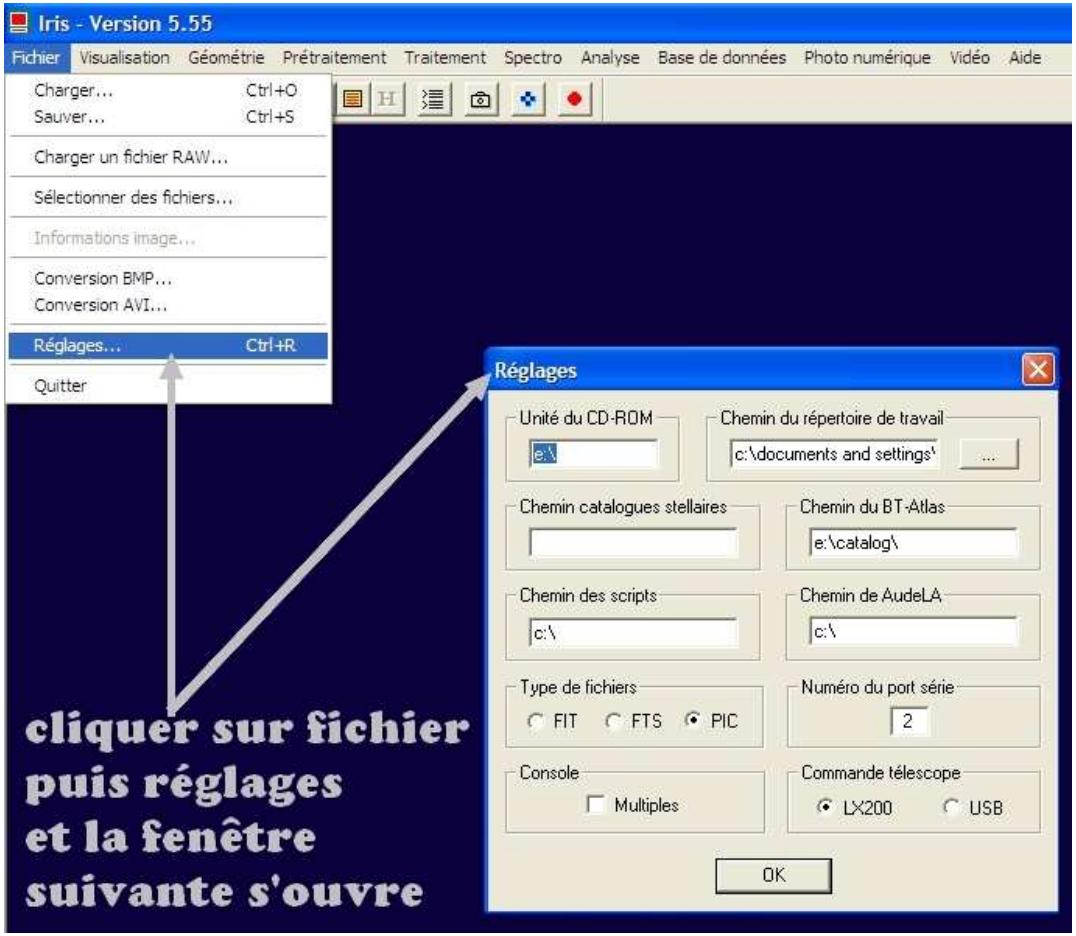
Les étapes du processus de prétraitement et traitement

1. Conversion d'un fichier avi en pic ou fit
2. Normalisation de l'Offset sur les couches R V B
3. La registration des images
4. Le tri et sélection des images
5. Addition des images et la trichromie
6. Recalage des couches RVB
7. Sauvegarde de l'image résultat
8. Traitement par ondelettes ou par masque flou
9. Ajustement de la balance des blancs, saturation et contraste
10. Surprise
11. Conclusions

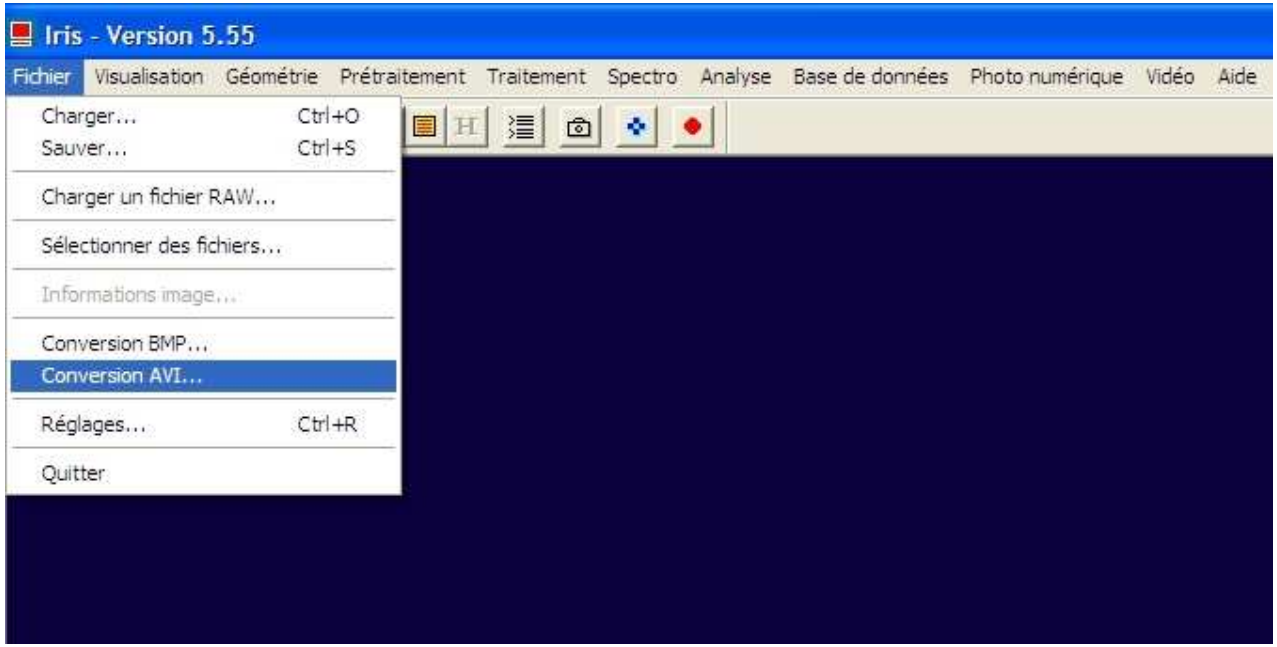
Le prétraitement

- C’est quoi?
  - Le prétraitement en astrophotographie planétaire revient à récupérer les meilleures images d’une vidéo faite au foyer d’un instrument d’observation avec une caméra vidéo de surveillance ou d’une webcam (méthode la moins chère) ou encore de caméras spécialisées vendues en magasins d’astronomie (méthode bien plus onéreuse), afin de les additionner pour avoir un meilleur rapport signal sur bruit que les images brutes de cette vidéo, en clair d’une vidéo on en fait une image de bonne qualité qu’il faudra ensuite traiter pour récupérer les fins détails.

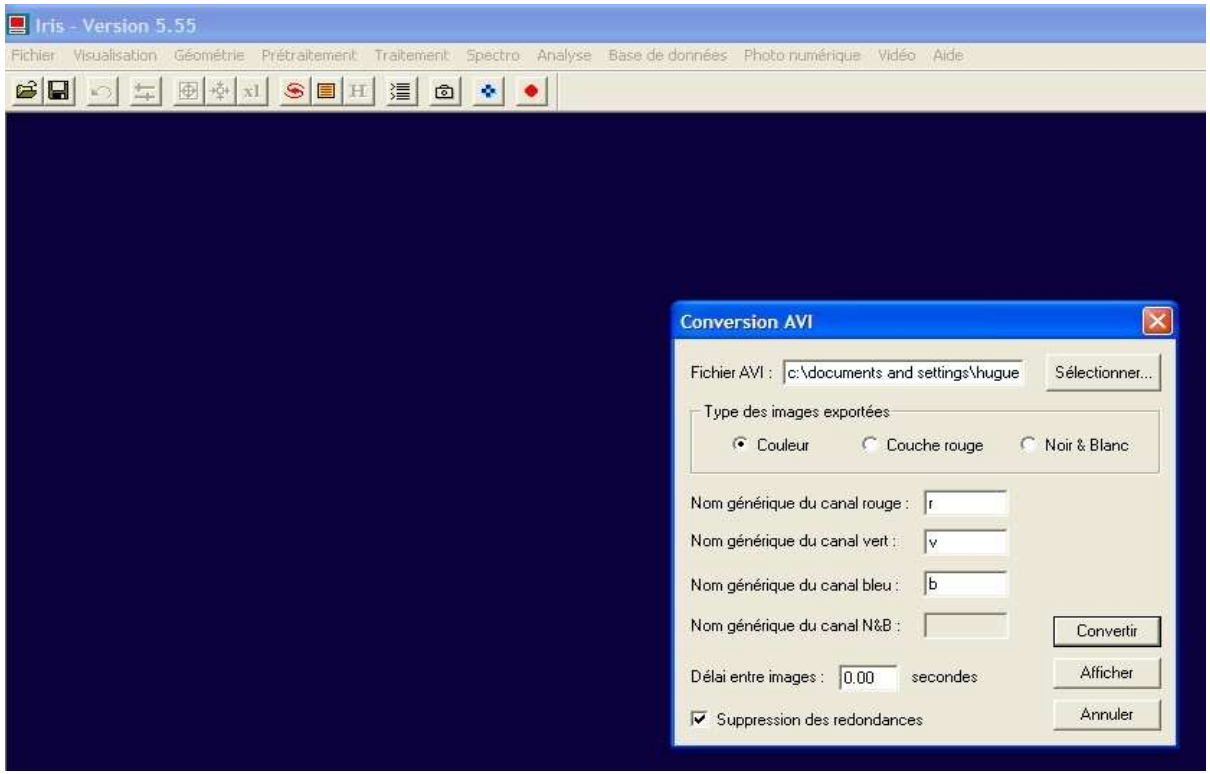
1. Conversion du fichier avi en pic ou fit



- Pour récupérer toutes les images de la vidéo d'acquisition, il faut convertir le fichier avi en images pic ou fit pour le planétaire. Pour ça, à la première utilisation du logiciel Iris il faut d'abord configurer le dossier du répertoire de travail (conseils: n'y enregistrer que des fichiers temporaires) et le format d'enregistrement (PIC ou FIT).

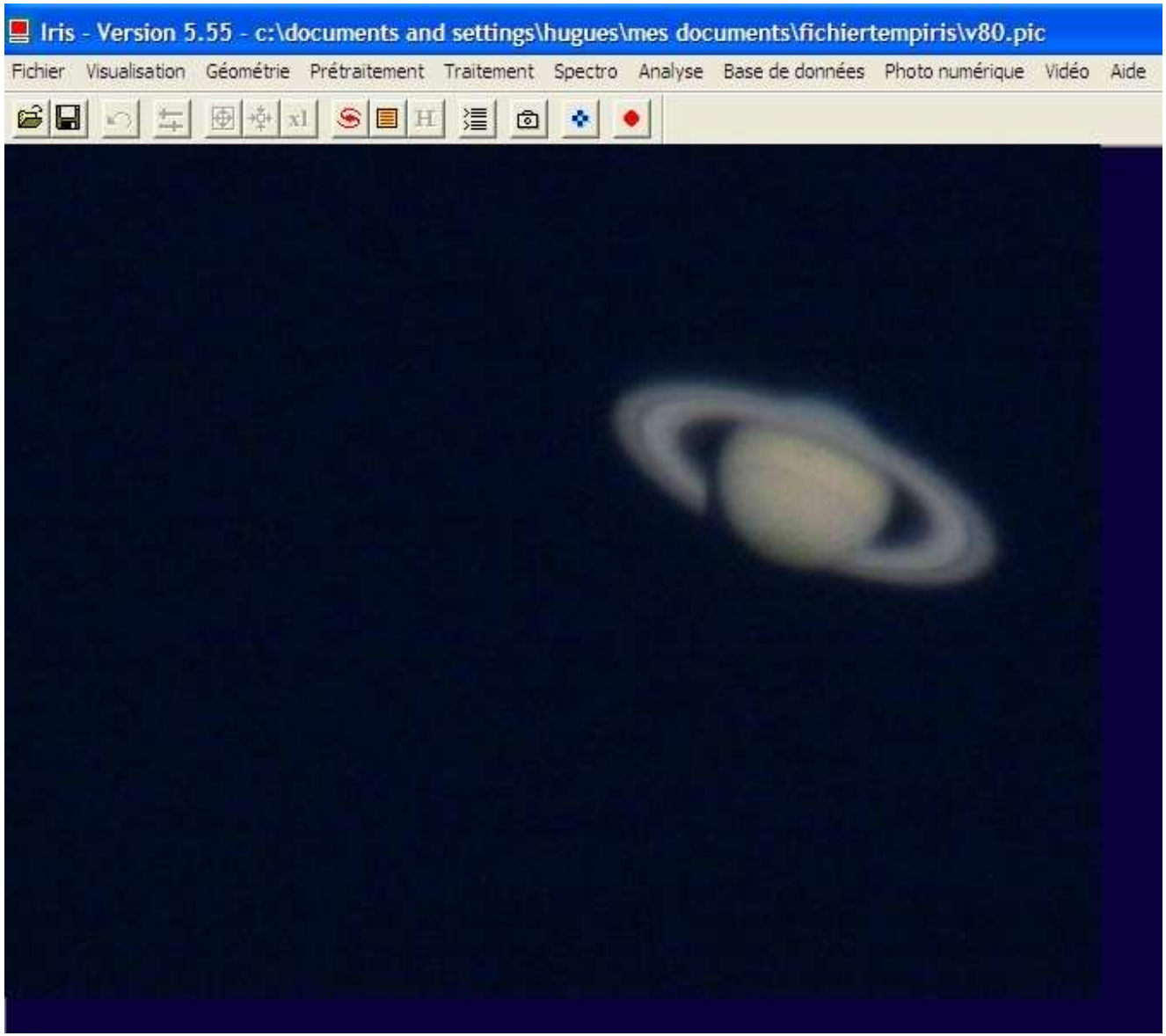


- Une fois les réglages faits, cliquer sur conversion avi comme indiqué sur l'image, rechercher le film avi que vous voulez prétraiter.



- Selon l'objet, vous avez le choix entre le traitement rouge, noir et blanc ou couleur.

  La conversion qui nous intéresse est le mode couleur. Dans ce cas chaque image sera séparée en 3 couches (rouge, verte et bleue).
- Cliquer sur convertir.



- Les images défilent une à une, ce qui vous permet de visionner le film afin de juger de la qualité des images qu'il contient.
- Une fois le défilement des images arrêté, la conversion des images est terminée. Vous pouvez constater que votre dossier temporaire est plein d'images pic ou fit.

2. Normalisation de l'offset sur les couches R V B

Afin d'améliorer la registration des images pour l'étape suivante, nous allons normaliser l'offset sur chaque image convertie précédemment.

L'offset est le bruit électronique enregistré sur chaque image. Le fait de le retirer peut améliorer le contraste entre la planète et le fond de ciel.

Il vous faut donc tout d'abord cliquer sur le bouton pour ouvrir la fenêtre de commande comme illustré ici :

Une fenêtre apparaît alors. Elle vous permettra de taper des commandes qui serviront au prétraitement de vos images.

Vous devez sélectionner sur votre image un rectangle sur le fond de ciel et vous allez donc taper cette commande pour normaliser l'offset

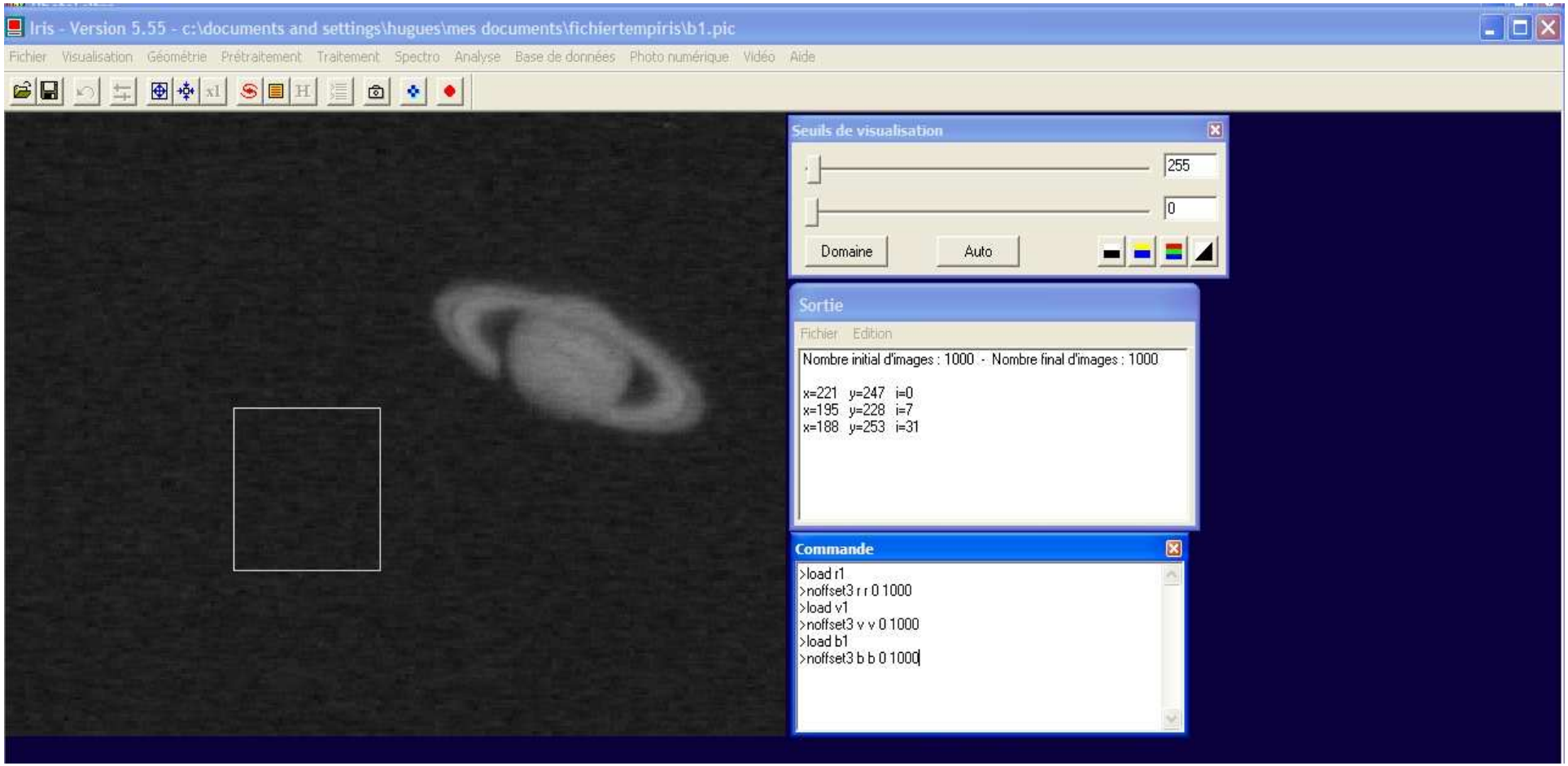
Taper après le caractère **> noffset3 v vv 0 1000**

– **NOFFSET3 [ENTREE] [SORTIE] [NORME] [NOMBRE]**

Normalise le niveau médian du fond de ciel d'une série d'images. Vous devez définir un rectangle avec la souris avant de lancer la commande afin de déterminer le niveau du fond de ciel. Cette commande est pratique pour normaliser le fond de ciel d'une série d'images planétaires. Par exemple la commande PREGISTER travaille mieux quand le niveau du fond de ciel est proche de zéro, et quand le fond de l'image est uniforme y compris ses bords.

2. Normalisation de l’offset sur les couches R V B

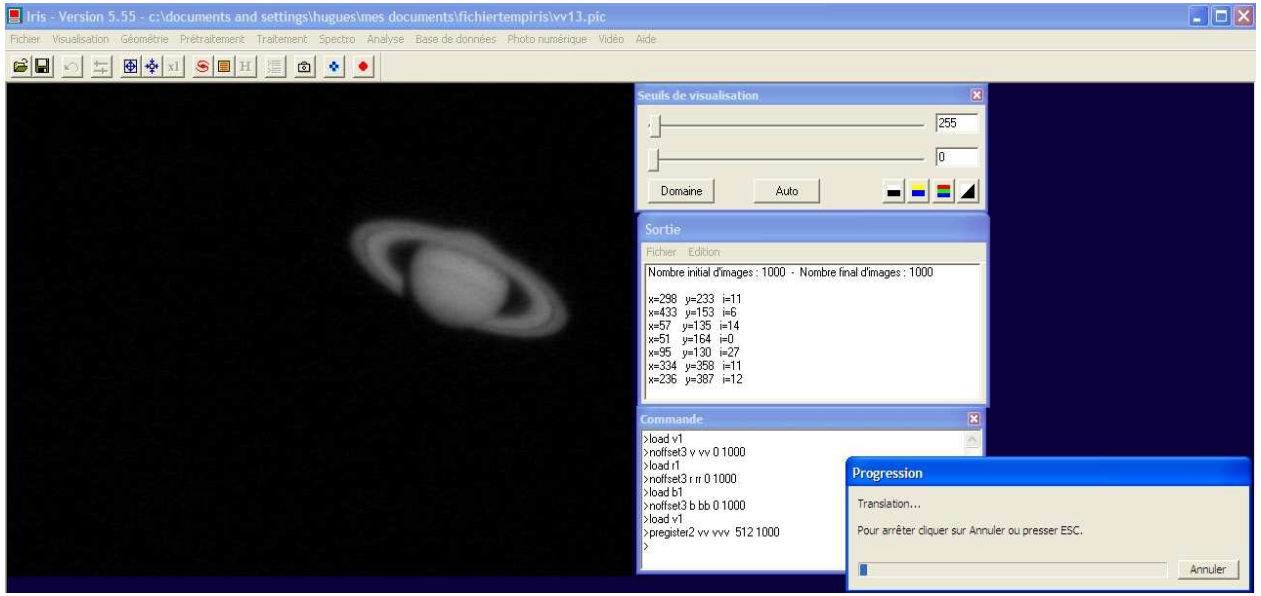
- Une fois le travail terminé, il faut répéter l’opération pour chaque couche de couleur : la rouge puis la bleue.



3. La registration des images

- Lors de l'acquisition, la planète semble se déplacer mais il s'agit souvent d'une mauvaise mise en station ou d'un mauvais suivi du télescope. Pour pouvoir additionner les images il faut alors les recadrer afin qu'elles puissent se superposer. C'est l'étape la plus longue du prétraitement.
- Vous allez donc tracer un rectangle autour de la planète et taper la ligne de commande: **> pregister2 vv vvv 512 1000** pour aligner la couche de couleur verte.

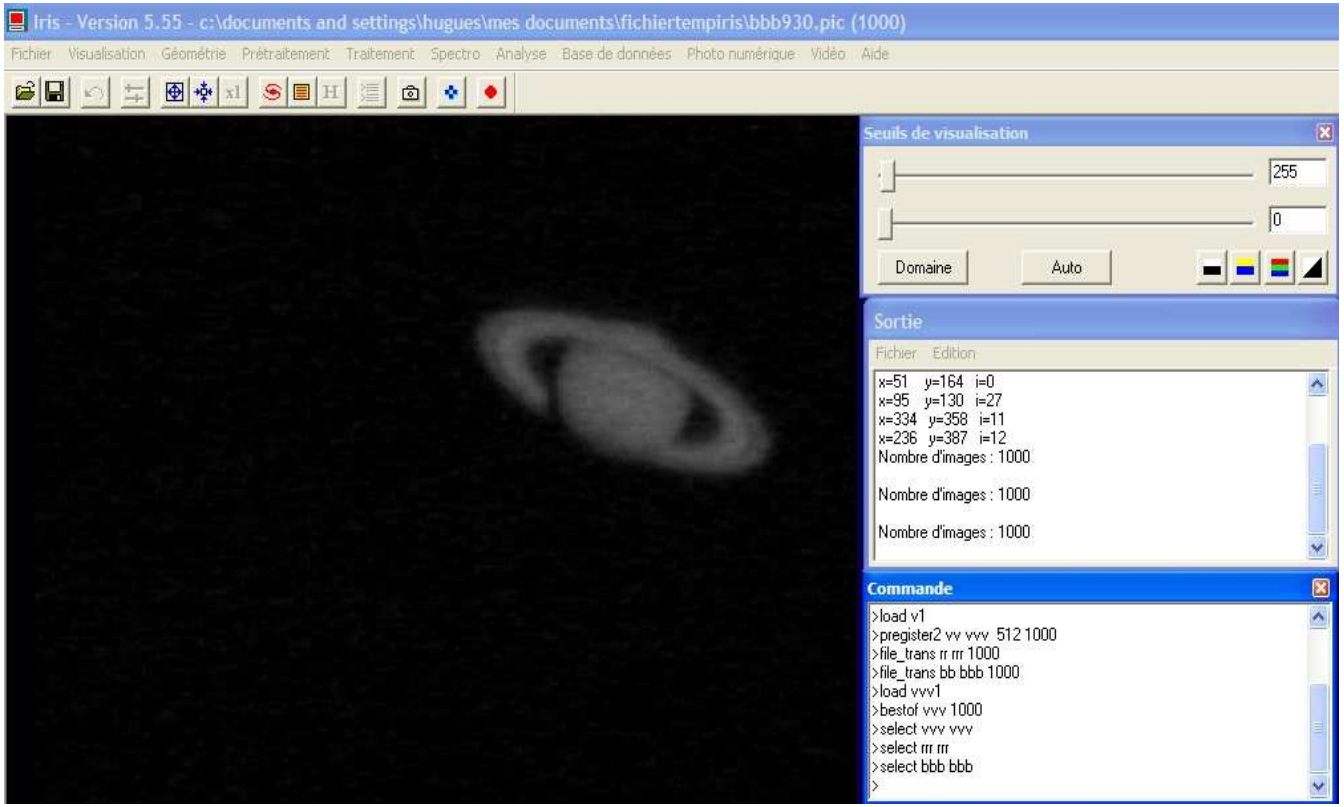
- Puis on va profiter de la registration de la couleur ci-dessus pour registrer plus rapidement les autres en tapant la commande: **> file_trans rr rrr 1000** pour la couche rouge et **> file_trans bb bbb 1000** pour la couche bleue. En effet Iris créé un fichier nommé shift.lst, qui garde les corrections effectuées pour l'alignement de la couche registrée (vous pouvez visualiser en ouvrant ce fichier avec le bloc note de Windows) et ainsi par le biais de la commande trans_file apporte les corrections d'alignements .



PREGISTER [ENTREE] [SORTIE] [TAILLE] [NOMBRE]
Effectue la registration d'une série d'images planétaire par une méthode d'inter corrélation.
Le paramètre [ENTREE] contient le nom générique de la série d'image à traiter.
Le paramètre [SORTIE] contient le nom générique de la série d'image traiter.
Le paramètre [TAILLE] contient la taille de la fenêtre d'inter corrélation. Celle-ci doit être d'une puissance de deux (128, 256, 512, …). La fenêtre doit être plus grande que le diamètre de la planète.
Avant d'exécuter la commande PREGISTER vous devez dessinez avec la souris un rectangle autour du disque planétaire. La taille de ce rectangle n'a aucune importance, il sert juste à définir le centre d'intérêt dans l'image.

4. Le tri et sélection des images

- Maintenant il faut faire le tri des images. Pour cela le logiciel Iris peut faire le tri de l'image ayant la meilleure résolution à la moins bonne. On peut faire cette opération manuellement. Quand on a 50 images à trier, c'est encore possible mais pour 1000 images et plus parfois, cela devient un travail titanesque. De plus, faire la différence entre les meilleures et les mauvaises images s'avère possible mais les classer par ordre de résolution sans se tromper est à mon avis un exercice voué à l'échec.



Donc il faut taper la commande:

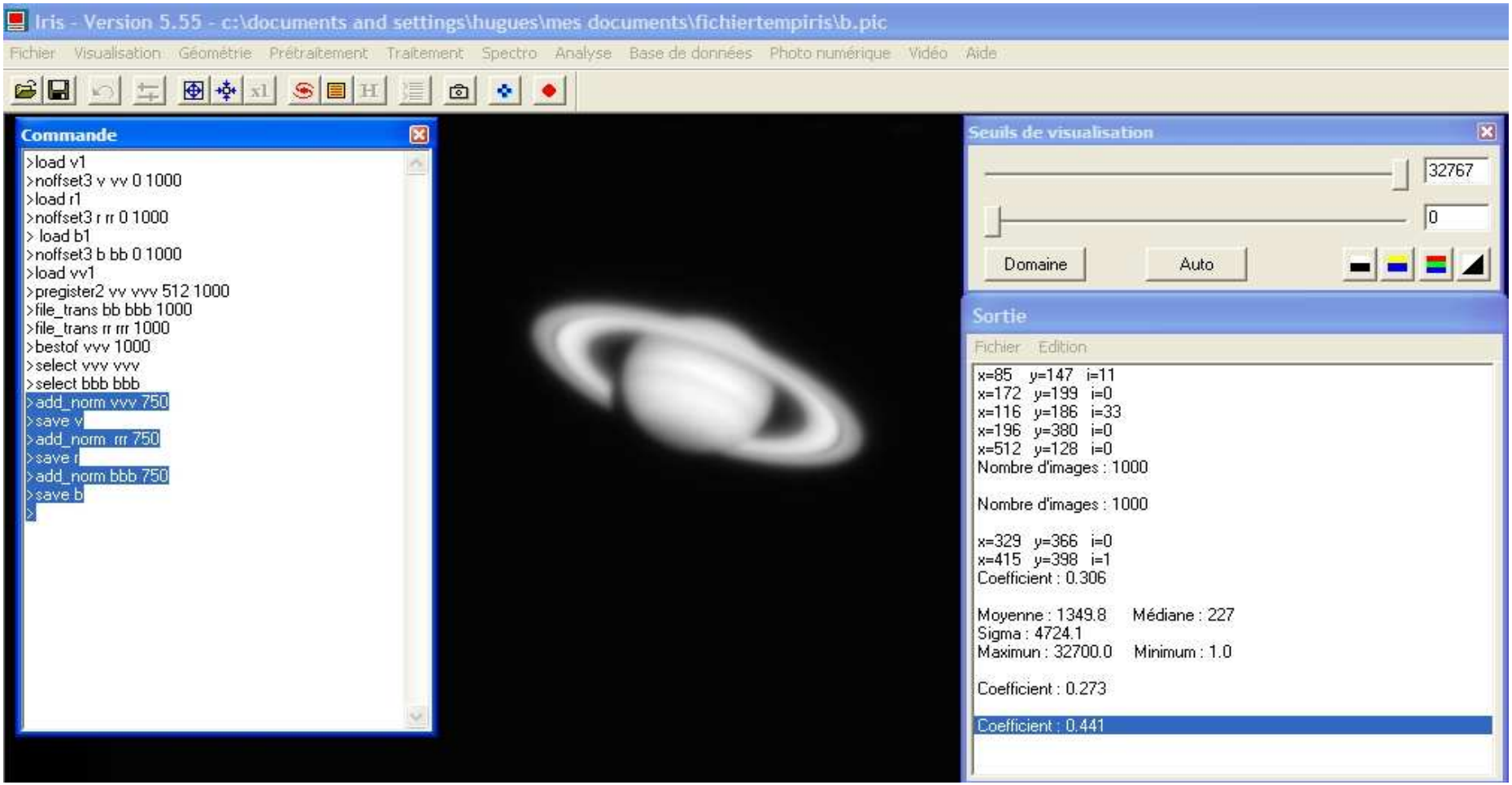
> Bestof vvv 1000 sur la couleur verte toujours.

- Le tri est fait mais rien n'a été appliqué aux couches d'images. Il faut alors taper la commande:

> select vvv vvv et répéter cette commande (qui va réorganiser les images en les renommant par ordre de qualité) pour les 2 autres couches comme illustré sur l'image.

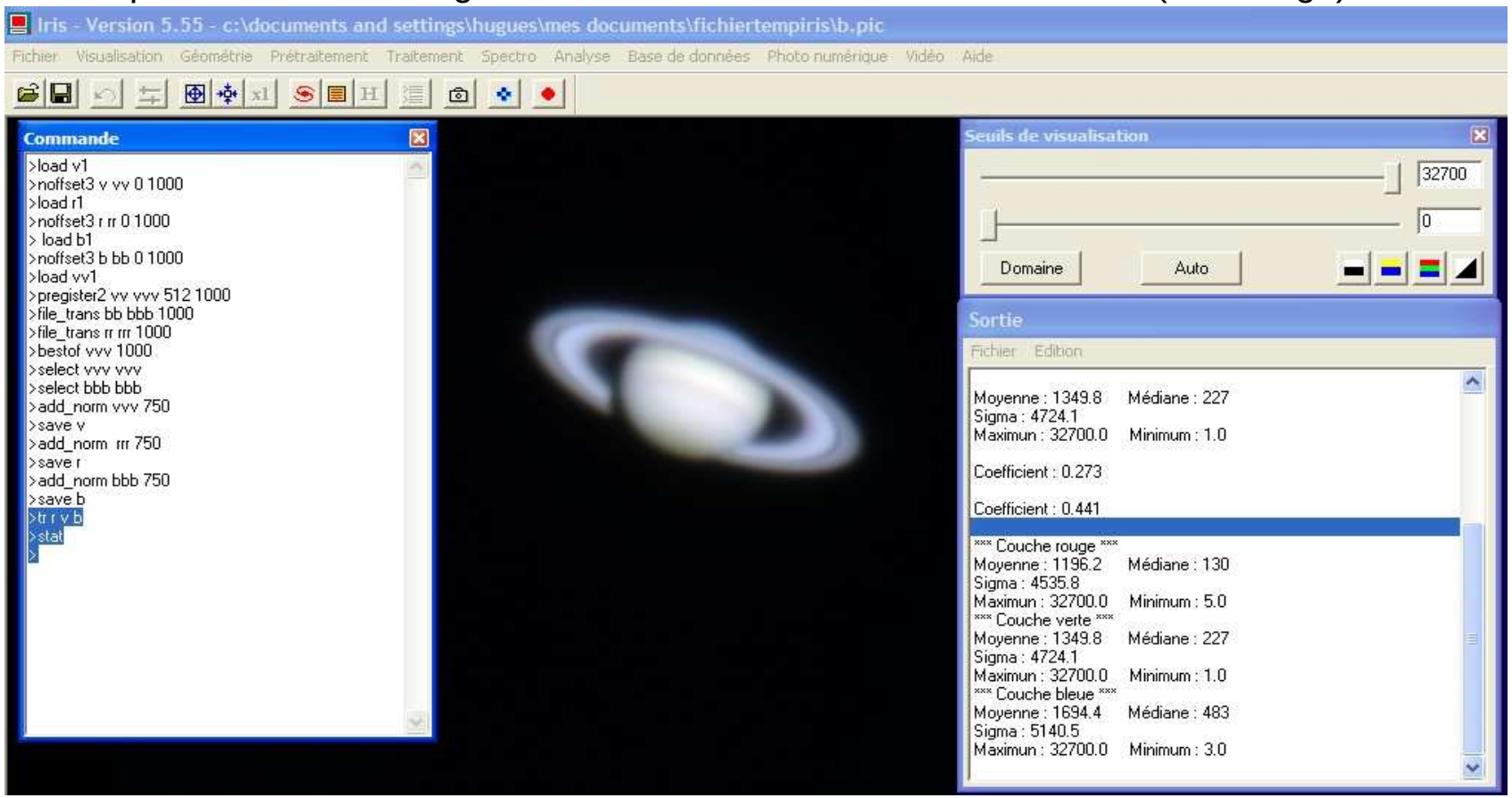
5. L’addition des images et la trichromie

- Maintenant que les images sont alignées puis triées, on peut enfin les stacker (additionner).
- Tapez la commande **>add_norm vvv 750** pour ajouter les images de la couche verte on prendra donc 750 images à additionner pour ce film car le fichier avi est d’assez bonne qualité. Dans d’autres cas, on prendra environ un quart voire un tiers des images totales du film.



5. L’addition des images et la trichromie

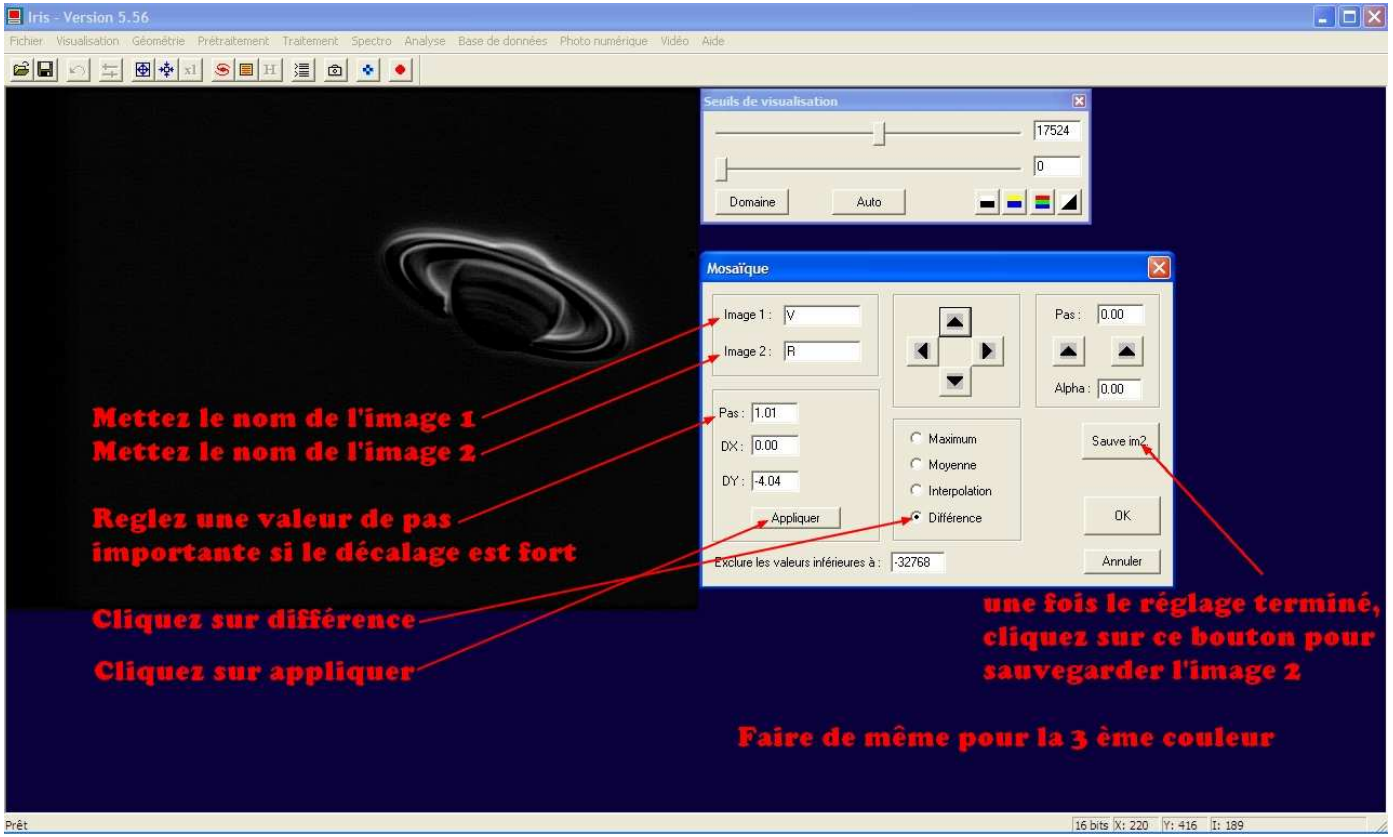
- Puis poussez le curseur du haut du seuil de visualisation vers le bout et l’image de Saturne apparaît plus contrastée, sauvegardez à la fin de l’opération le résultat de la couche verte en tapant **>save v**
- Répétez les opérations avec la couche rouge et bleue en n’oubliant pas de sauvegarder leur résultat respectif.
- Maintenant passons à la trichromie pour enfin avoir une image en couleur. Il faut pour cela taper la commande **> tr r v b**
- Taper la commande **>stat** pour voir les différents niveaux de lumière sur chaque couleur et le niveau maximum peut vous aider à régler le niveau dans le seuil de visualisation (voir image)



6. Recalage des couches RVB

- Une fois la trichromie faite, il peut y avoir parfois un décalage des couches R V B. C'est le cas quand on fait des acquisitions avec une caméra noir et blanc et des filtres Rouge , Vert et Bleu.

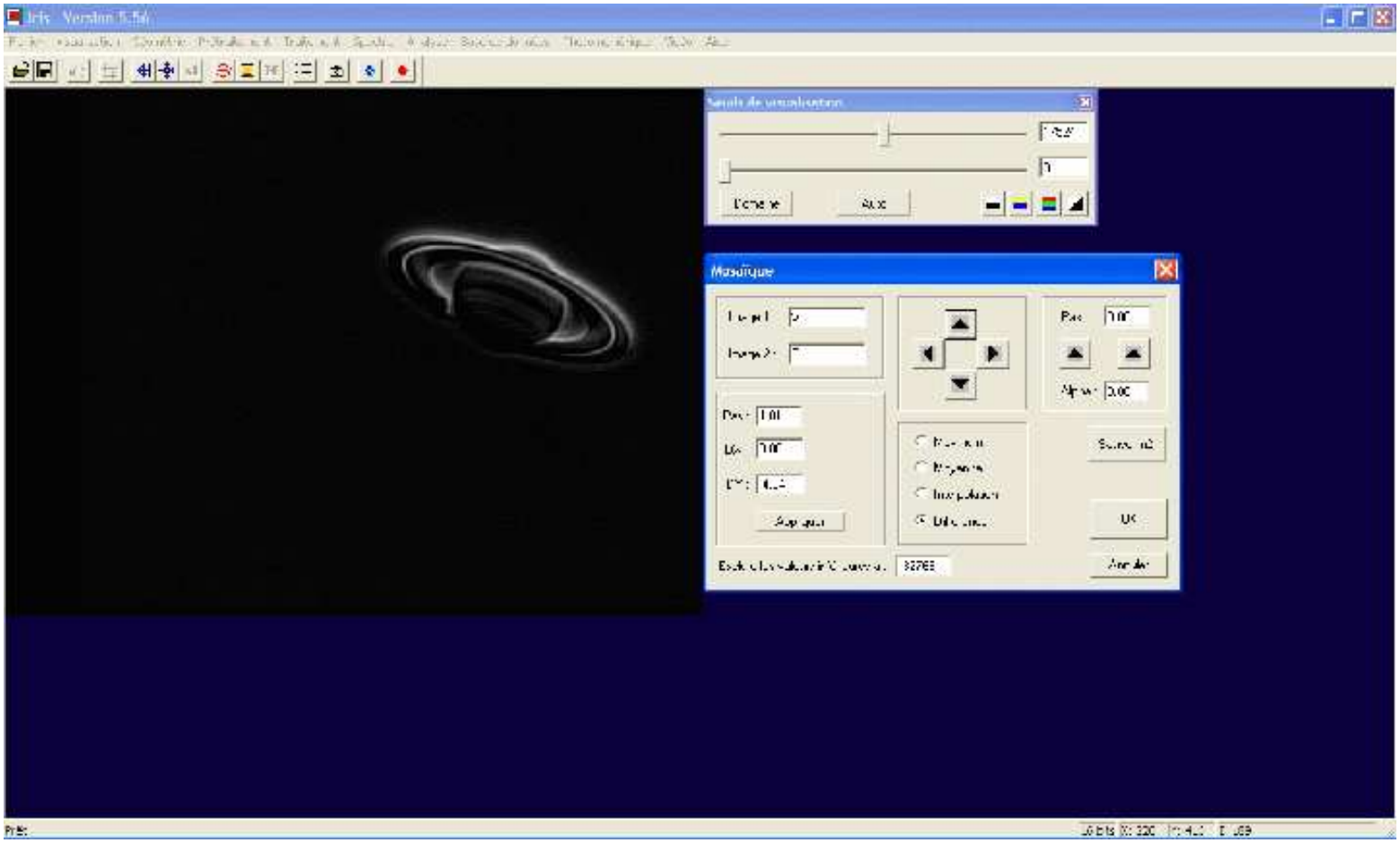
  Dans notre cas le décalage n'est pas très important mais subsiste quand même. L'atmosphère provoque un décalage du spectre lumineux sur le capteur de la caméra. Les couleurs n'arrivent pas exactement parallèles. Moins on traverse d'épaisseur d'atmosphère plus l'image sera exemptée de ce défaut c'est pour cela que l'on doit le plus possible faire les acquisitions proches du Zénith.



- Il existe deux méthodes pour effectuer ce réglage, la méthode par différence (une image négative et une autre positive sont superposées, on recale les deux images le plus possible et l'on sauvegarde la deuxième, c'est la méthode disponible dans l'onglet Géométrie puis cliquez sur Mosaïque.

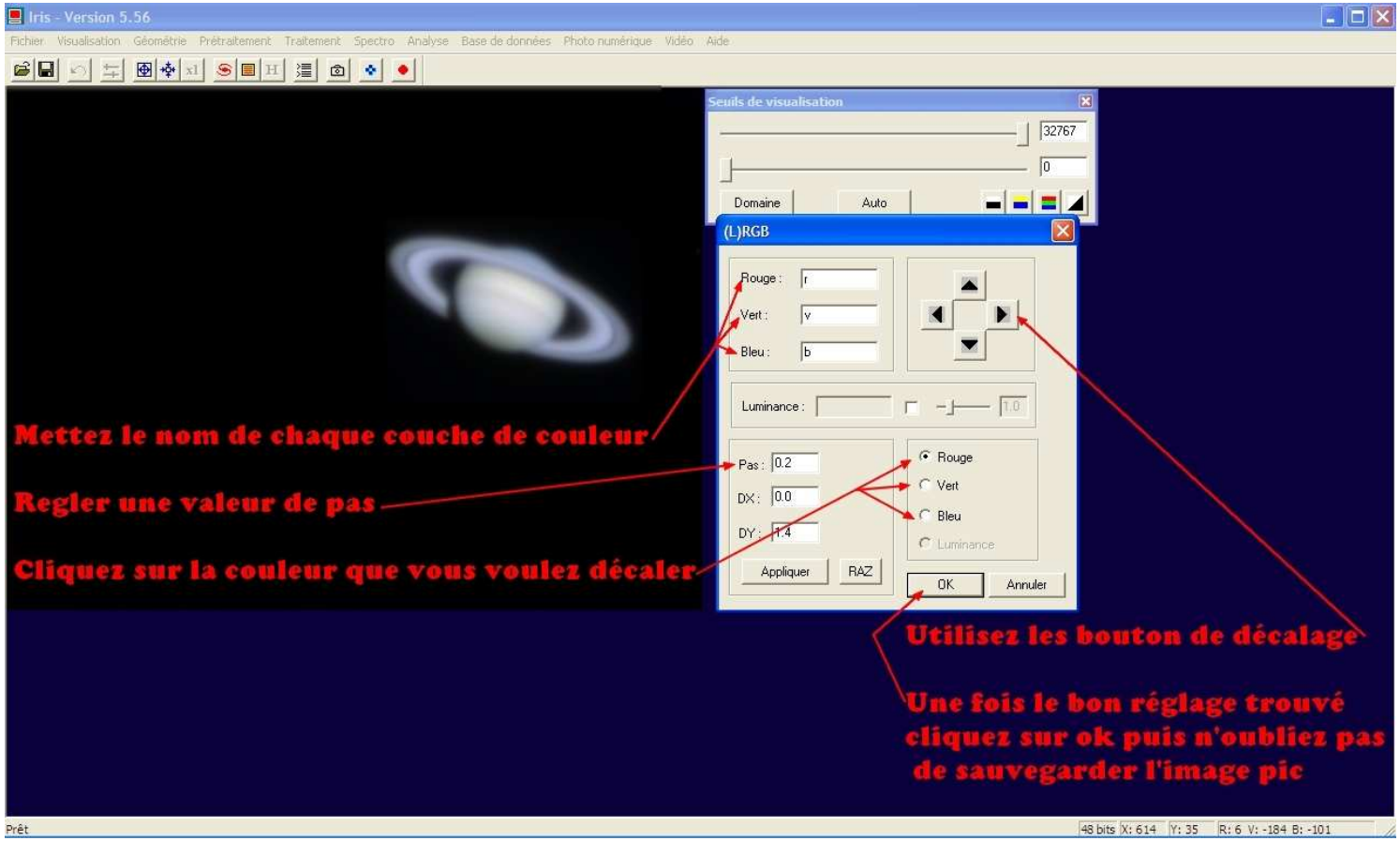
6. Recalage des couches RVB

- Une petite animation pour exemple:



6. Recalage des couches RVB

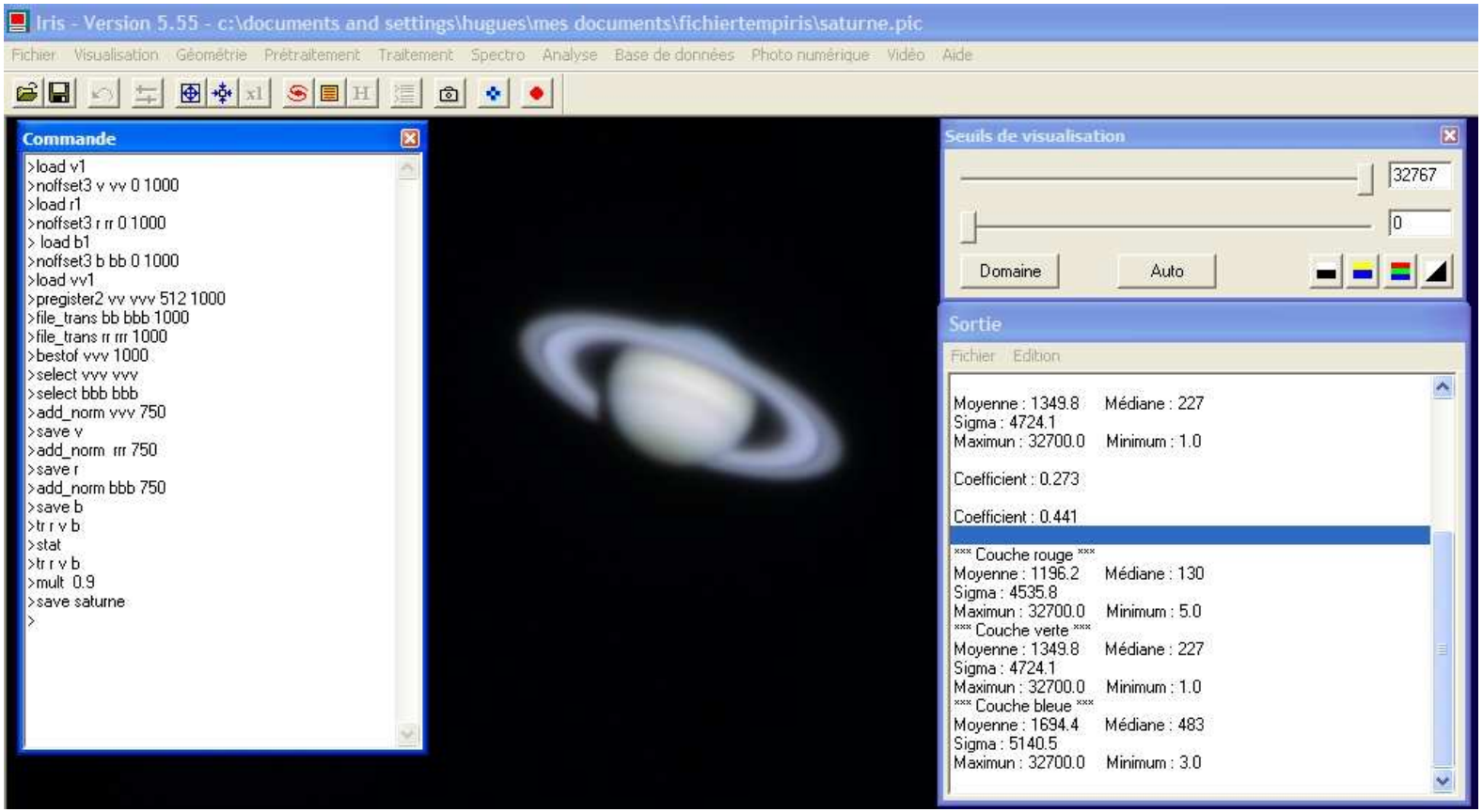
- L’autre méthode consiste à recaler les couches RVB directement sur l’image couleur, c’est un peu plus facile dans la pratique mais il faut avoir l’œil entraîné, mais la différence c’est que l’on ne sauvegarde pas les couches verte, rouge et bleue. Une fois le calage fais il faudra sauvegarder l’image en trichromie pour ne pas perdre le nouveau réglage si l’on fait une erreur dans les traitements qui suivront cette étape.
- Pour cela cliquez sur l’onglet Visualisation puis sur L(RGB)



- Ce réglage peut se faire en dernière étape, après le masque flou ou les ondelettes.

7. Sauvegarde de l'image résultat

- Il est important de sauvegarder l'image résultant du prétraitement dans le format de travail que vous avez choisi au départ (Pic ou Fit) car en cas de mauvaise manipulation lors des traitements qui vont suivre vous ne pourrez pas revenir en arrière. Vous serez obligés de reprendre à l'étape de Trichromie.
- Pour cela tapez la ligne de commande **> save Saturne** vous pourrez revenir à cette image en cas d'erreur en tapant la commande **>load Saturne** .
- Voilà le prétraitement est maintenant terminé. Nous voici donc avec une image qui est le résultat de 750 images tirées du film, avec une recalage des couleurs RVB.



Traitement

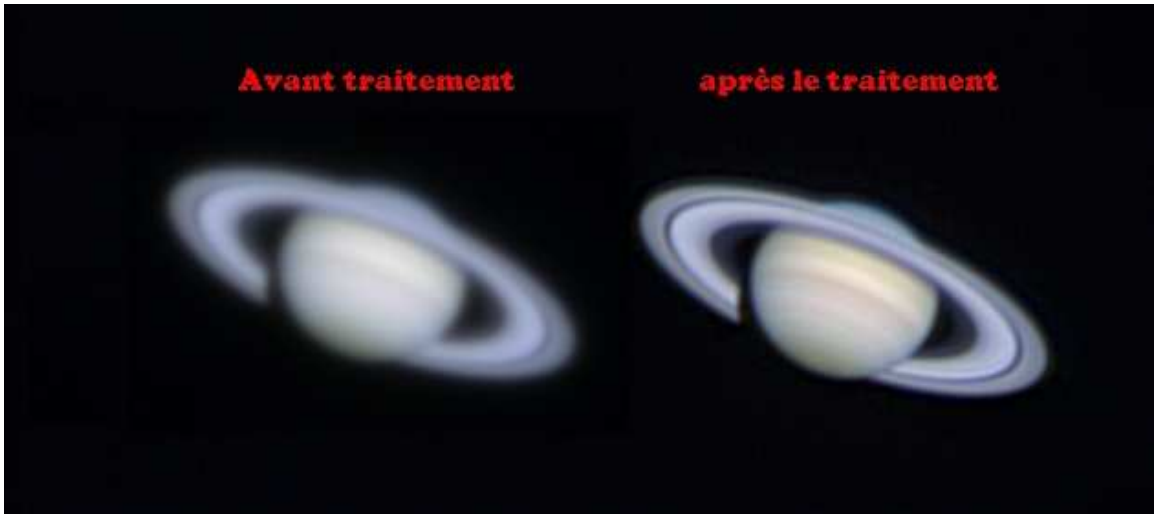
- C’est quoi?

Une fois le prétraitement fini intervient le moment du traitement de l’image. Cette étape laisse parler le côté artistique de celui qui traite, eh oui, c’est là le moment où les goûts et les couleurs de chacun vont être différents.

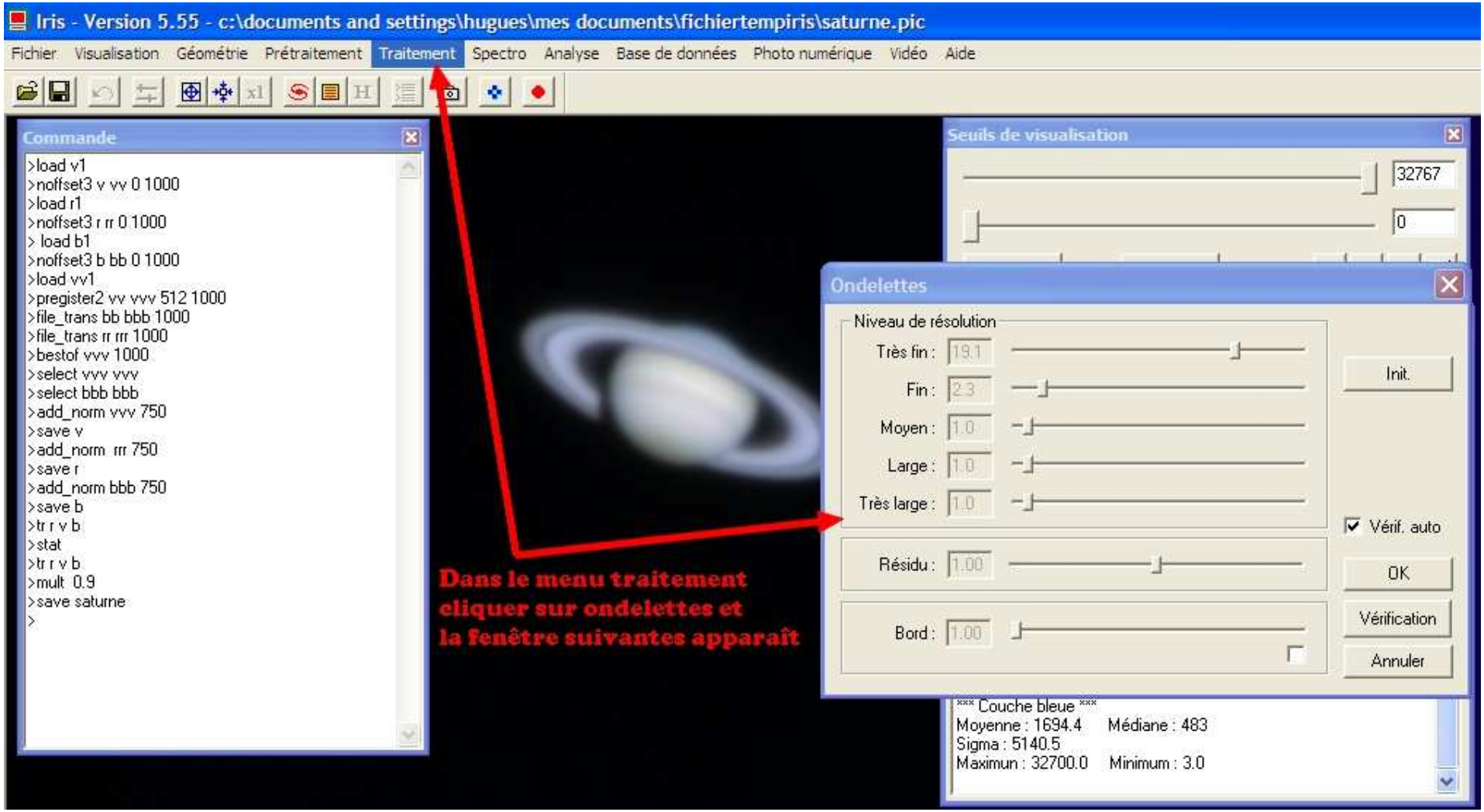
Dans cette partie nous devrons récupérer les moindres détails présents dans l’image sans ajouter de défauts inexistants, récupérer les bonnes couleurs avec la balance des blancs et jouer sur le contraste.

Il existe deux méthodes principales parmi d’autres pour le traitement planétaire.

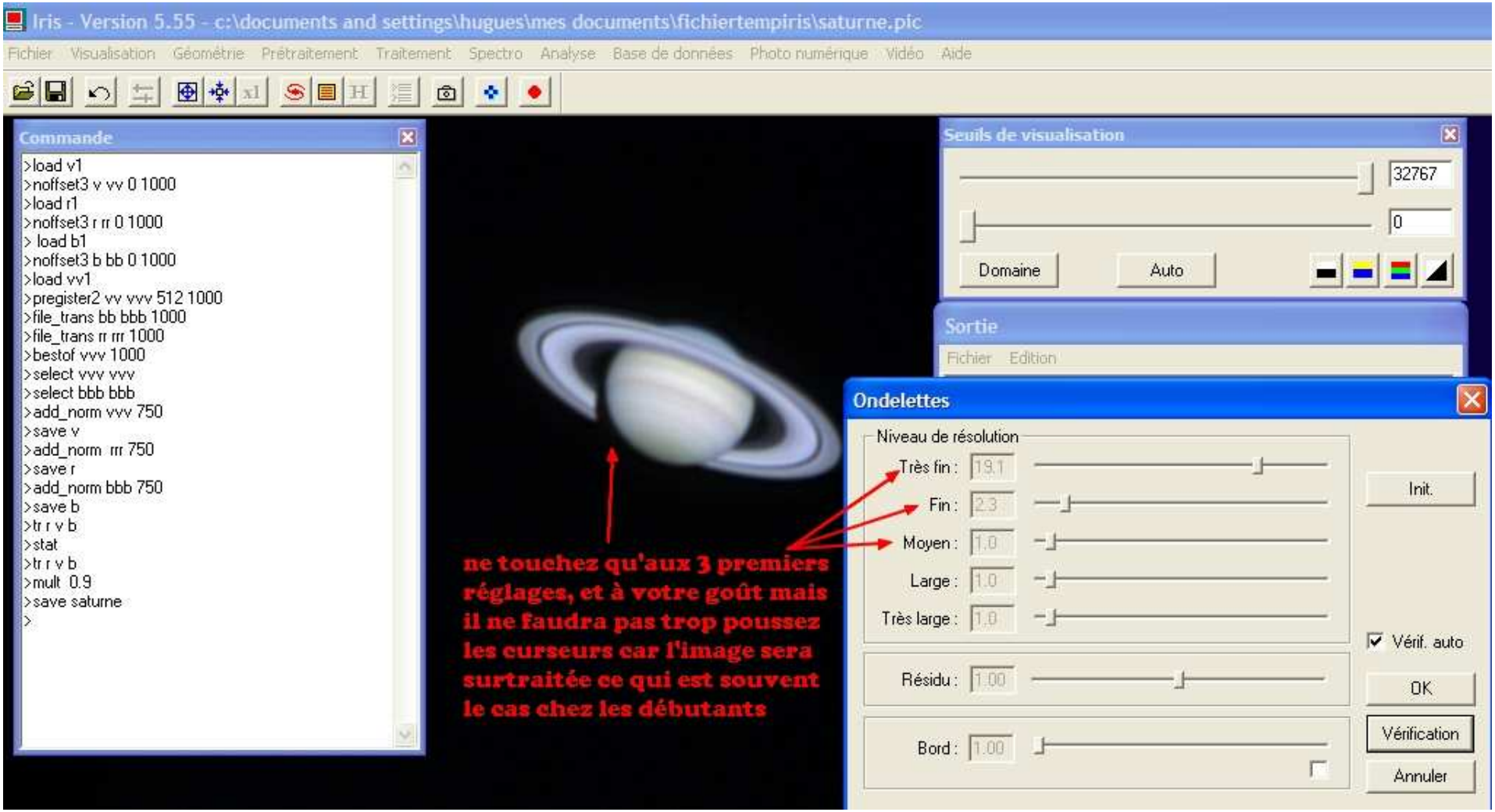
- Les ondelettes.
- Le masque flou.



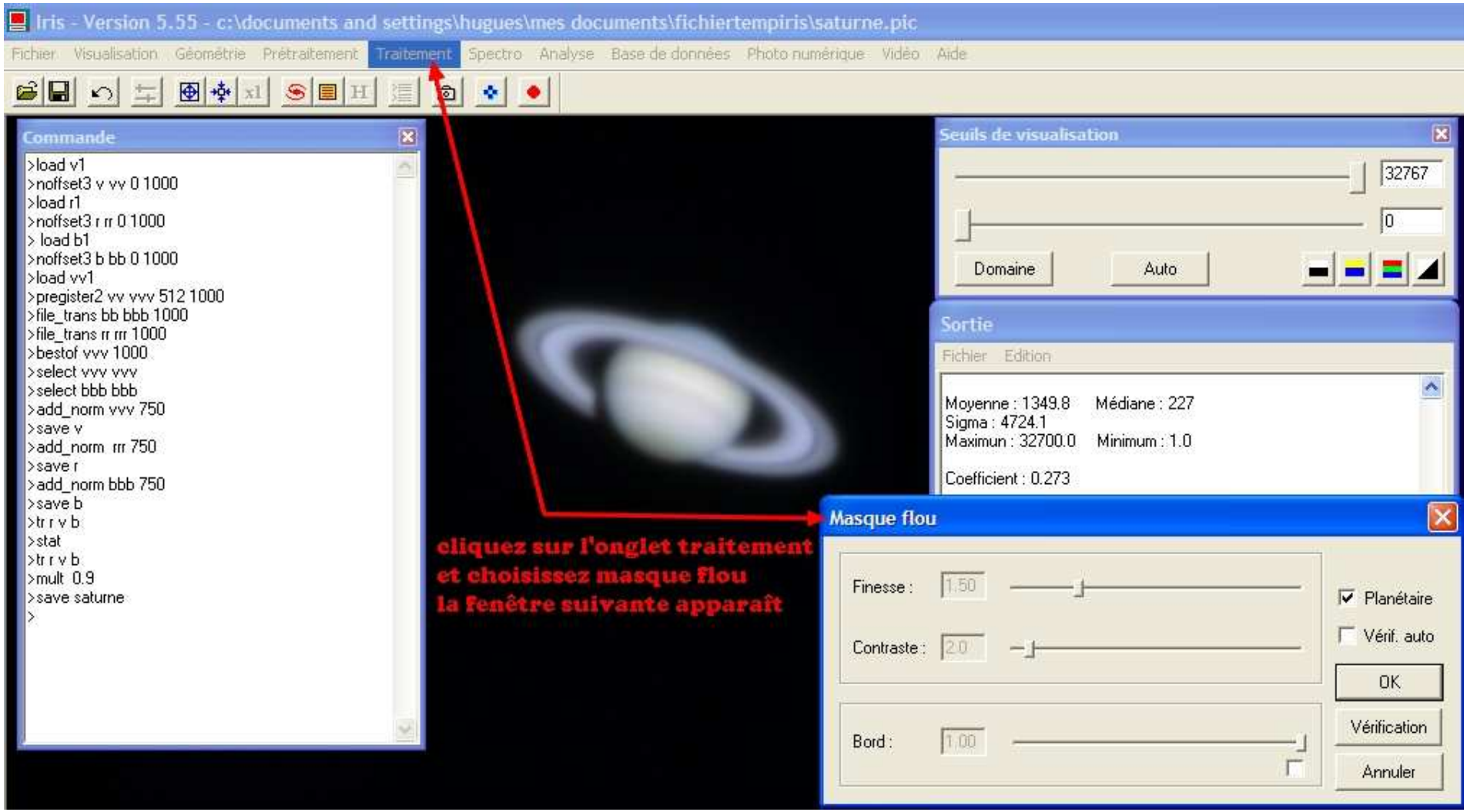
8. Traitement par ondelettes ou par masque flou



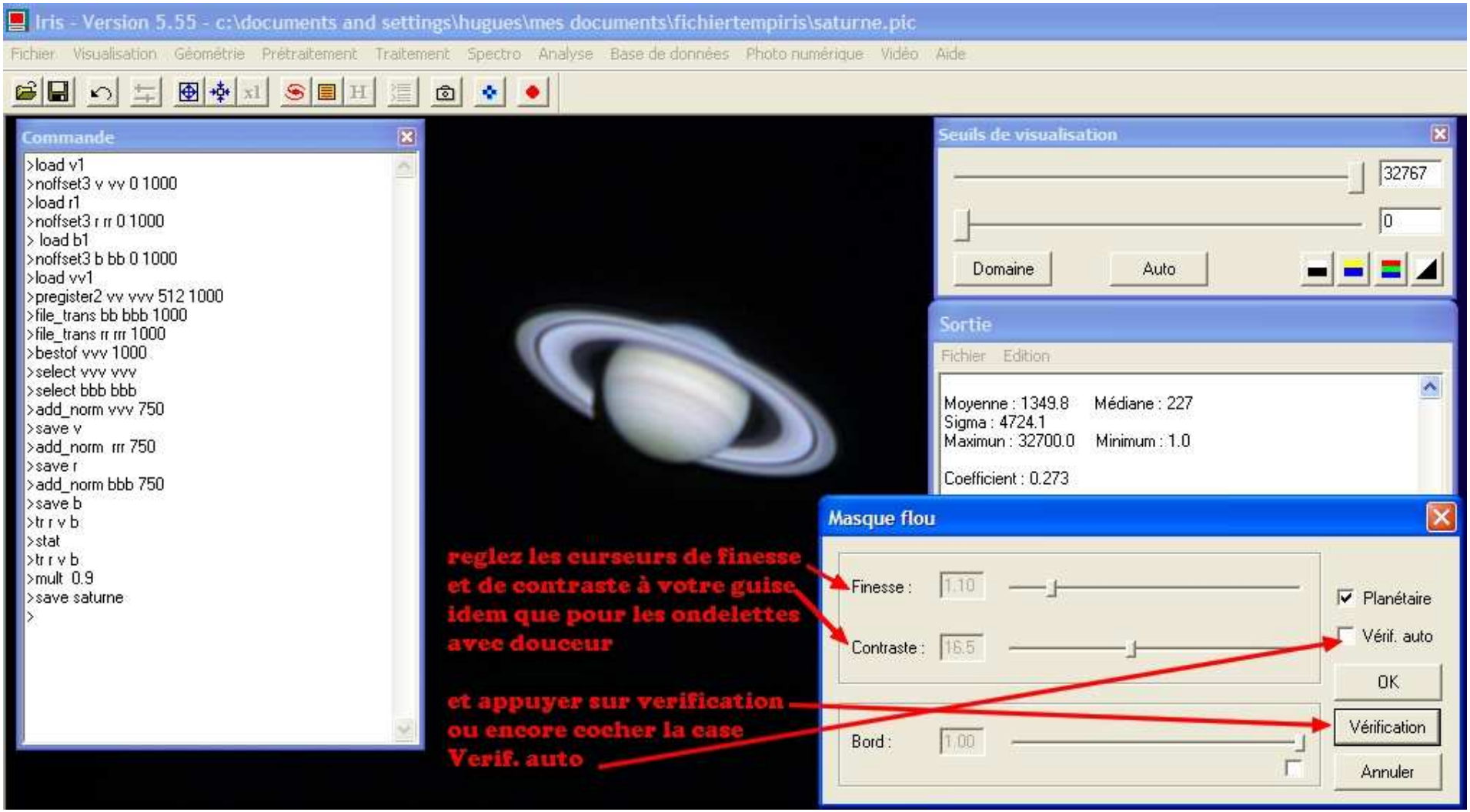
8. Traitement par ondelettes ou par masque flou



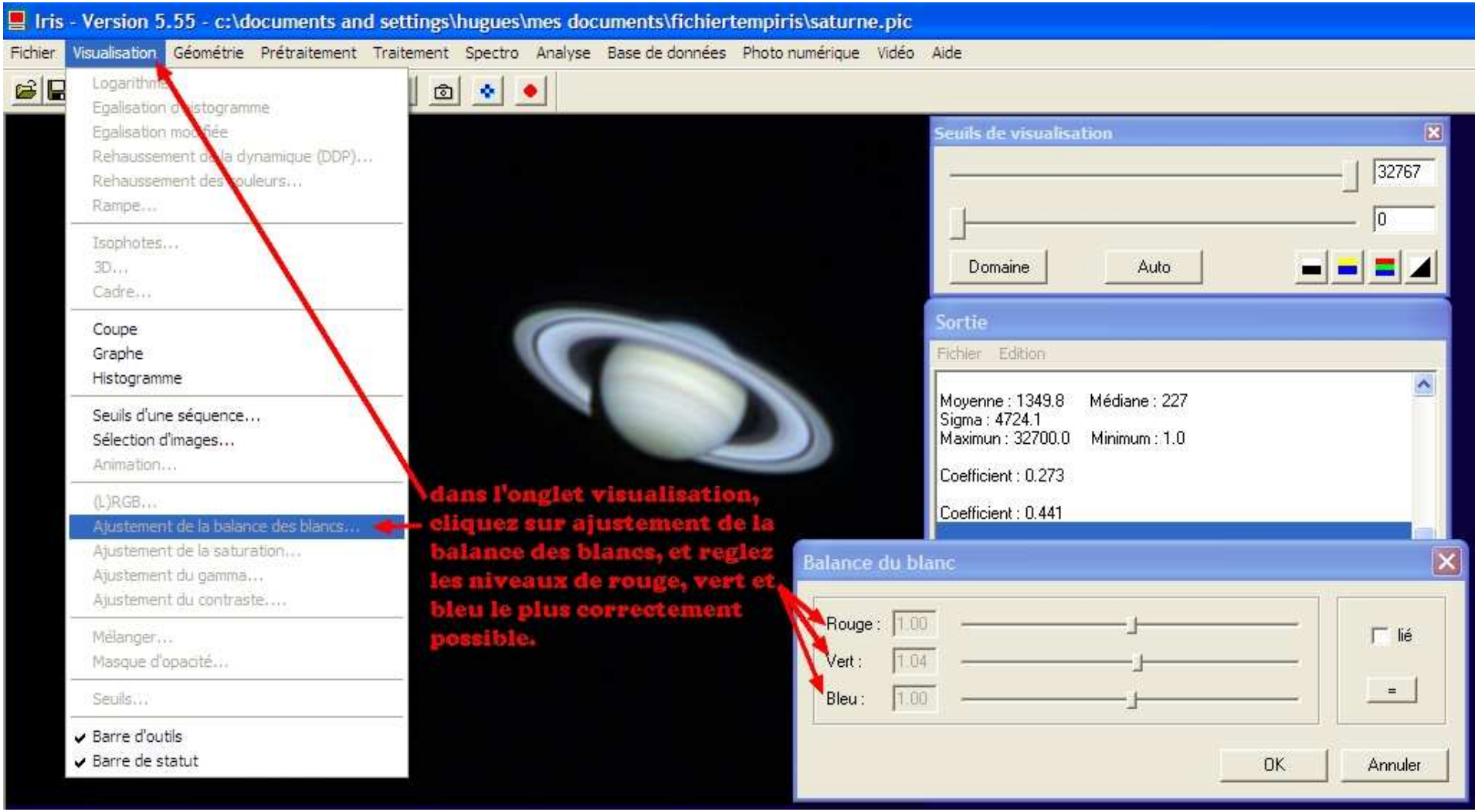
8. Traitement par ondelettes ou par masque flou



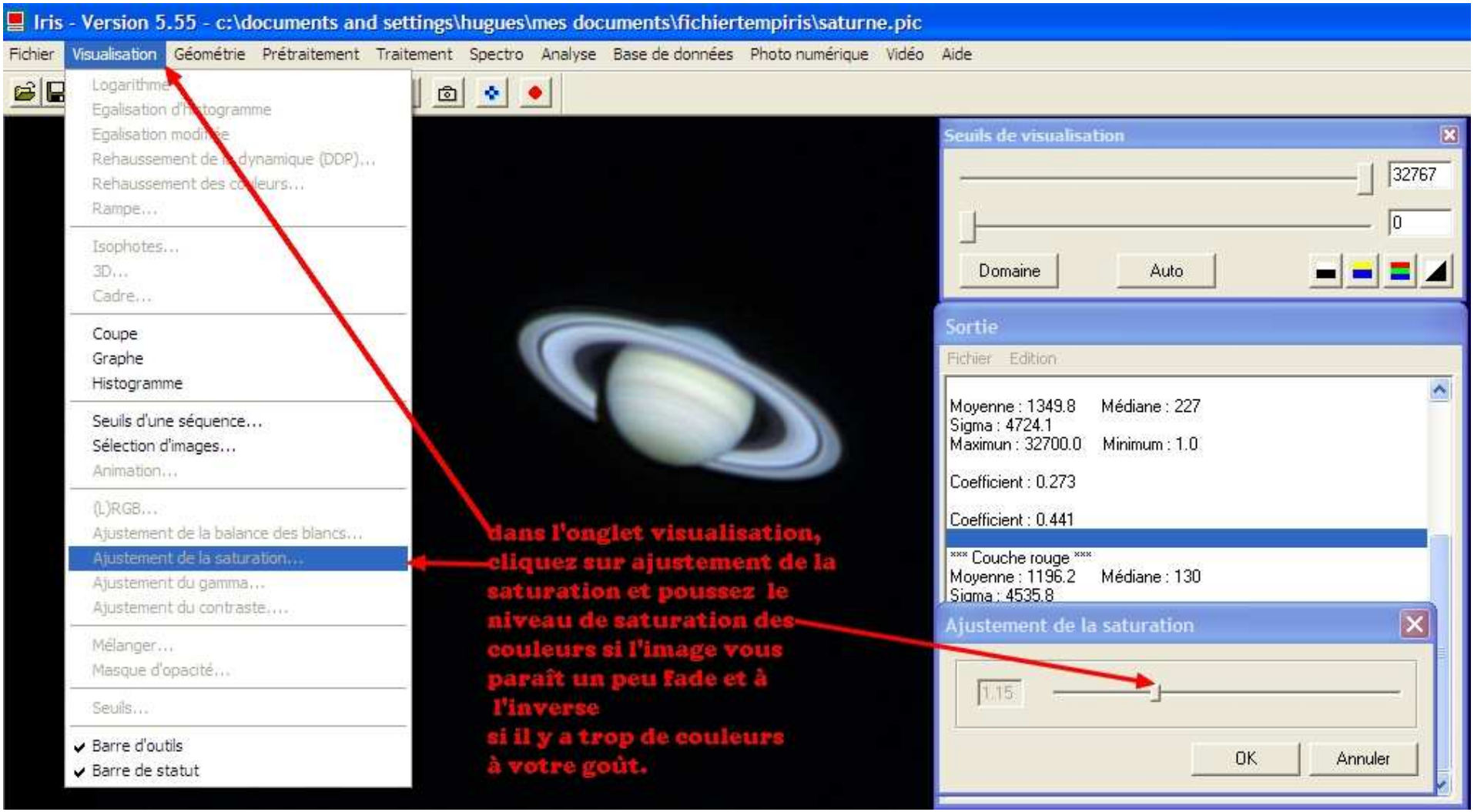
8. Traitement par ondelettes ou par masque flou



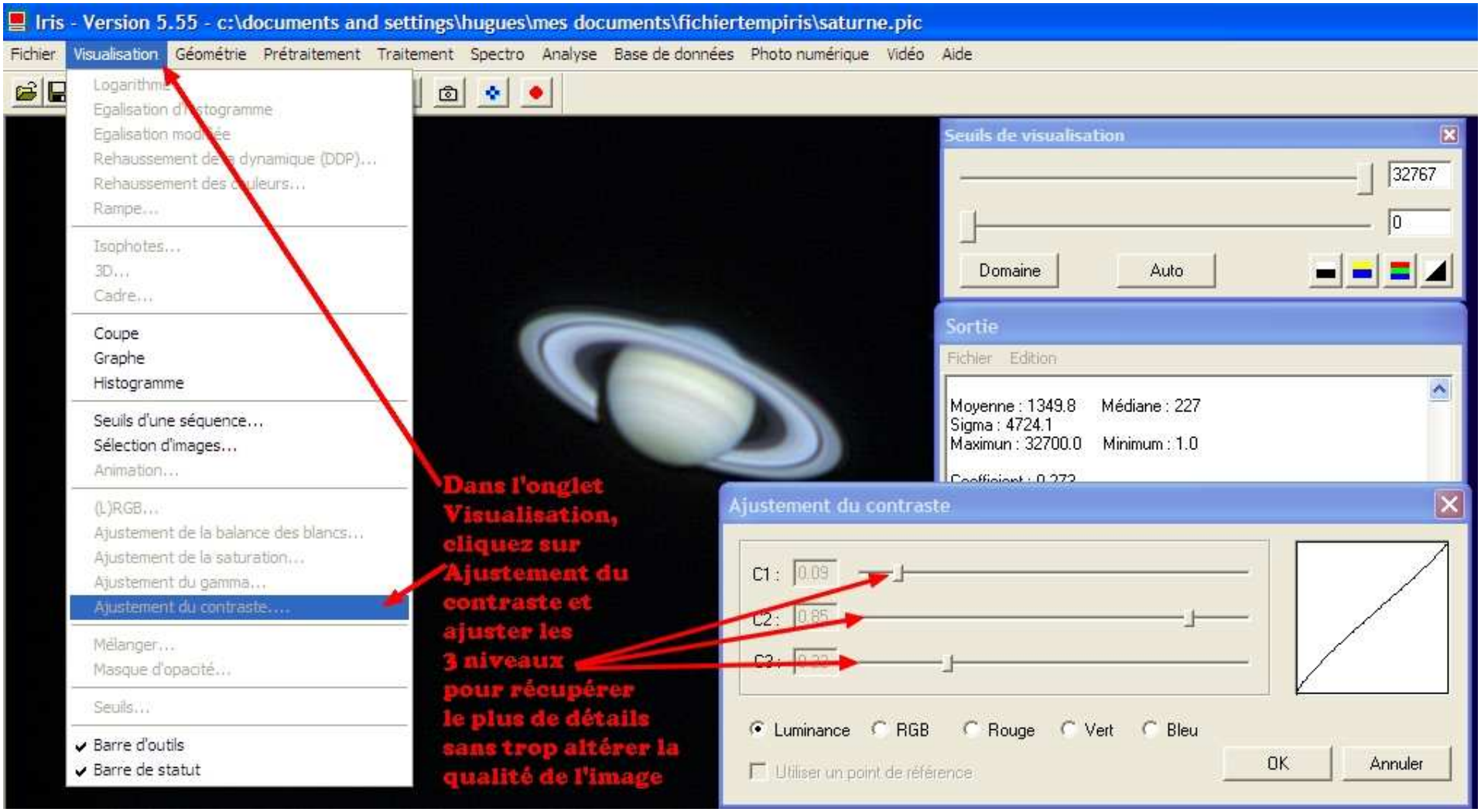
9. Ajustement de la balance des blancs, saturation et contraste



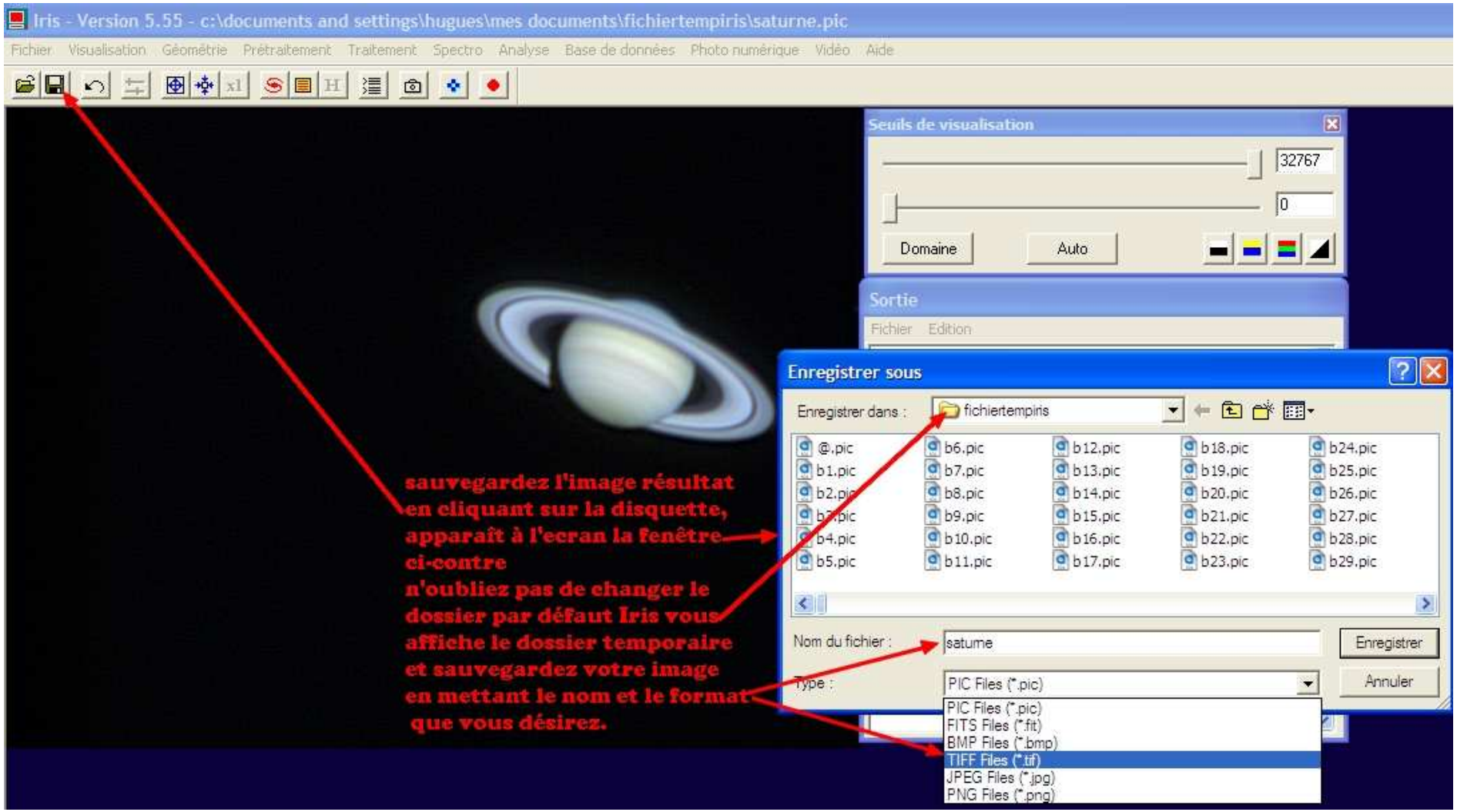
9. Ajustement de la balance des blancs, saturation et contraste



9. Ajustement de la balance des blancs, saturation et contraste

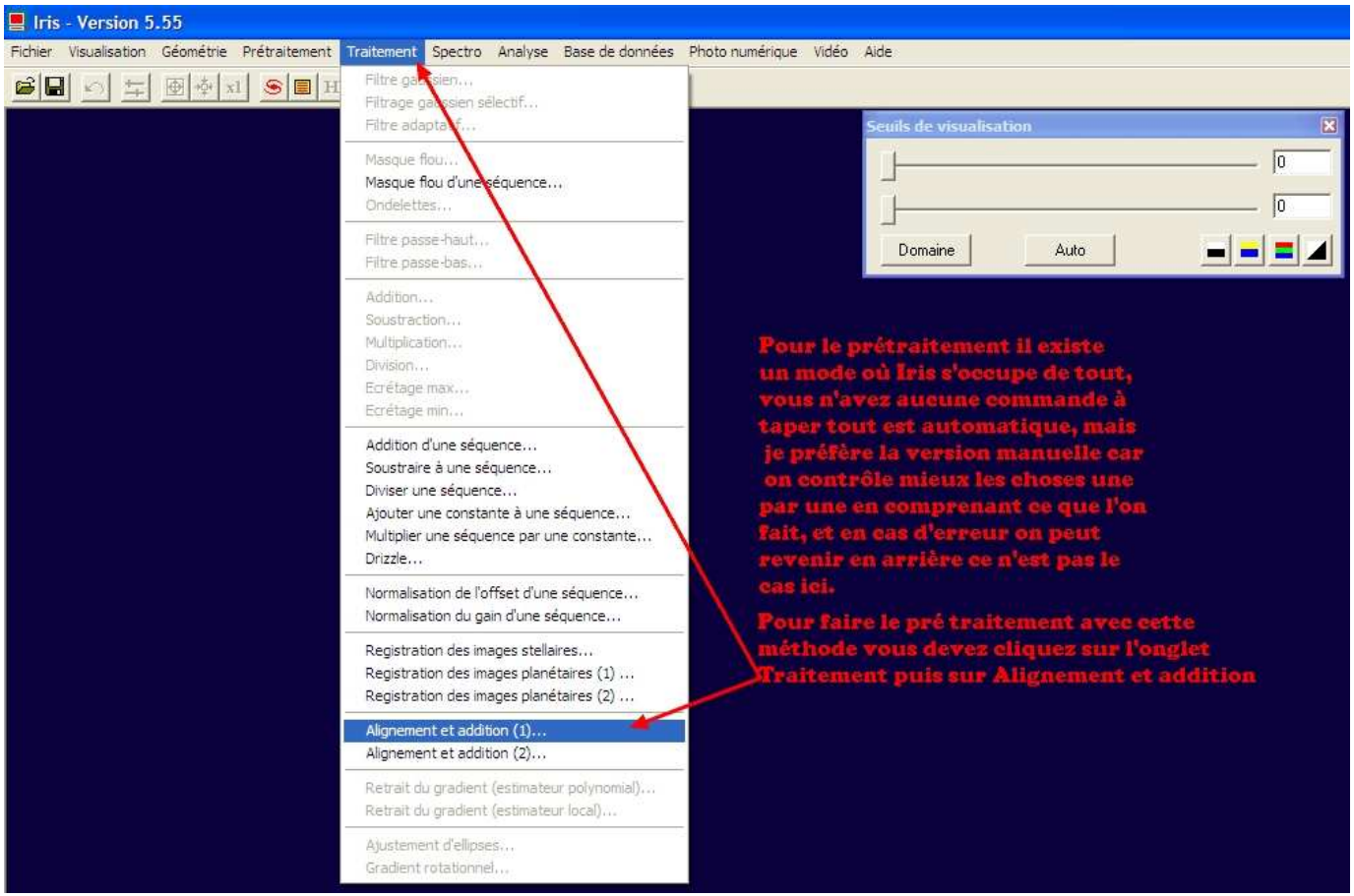


9. Ajustement de la balance des blancs, saturation et contraste

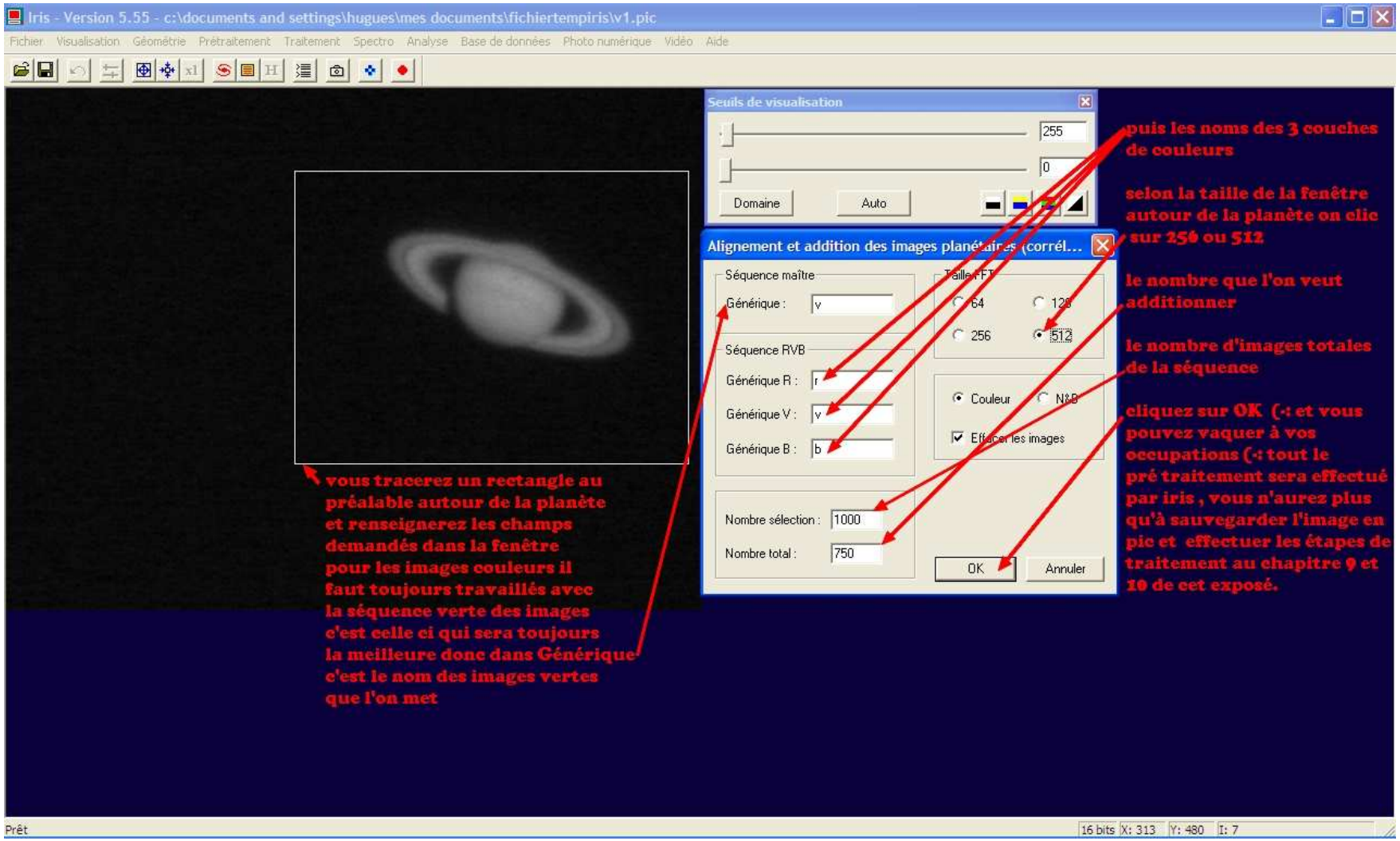


10. Surprise

- Heureusement l'auteur d'Iris, Mr Christian Buil a pensé à ceux qui ne veulent pas se ruiner les méninges avec les lignes de commandes compliquées que vous venez d'effectuer. Il a conçu une commande où tout le prétraitement se fait automatiquement de l'étape 2 à 5.
- Je ne vous ai pas montré cette méthode dès le départ afin que vous compreniez comment fonctionne le logiciel étape par étape.
- Voici comment faire :

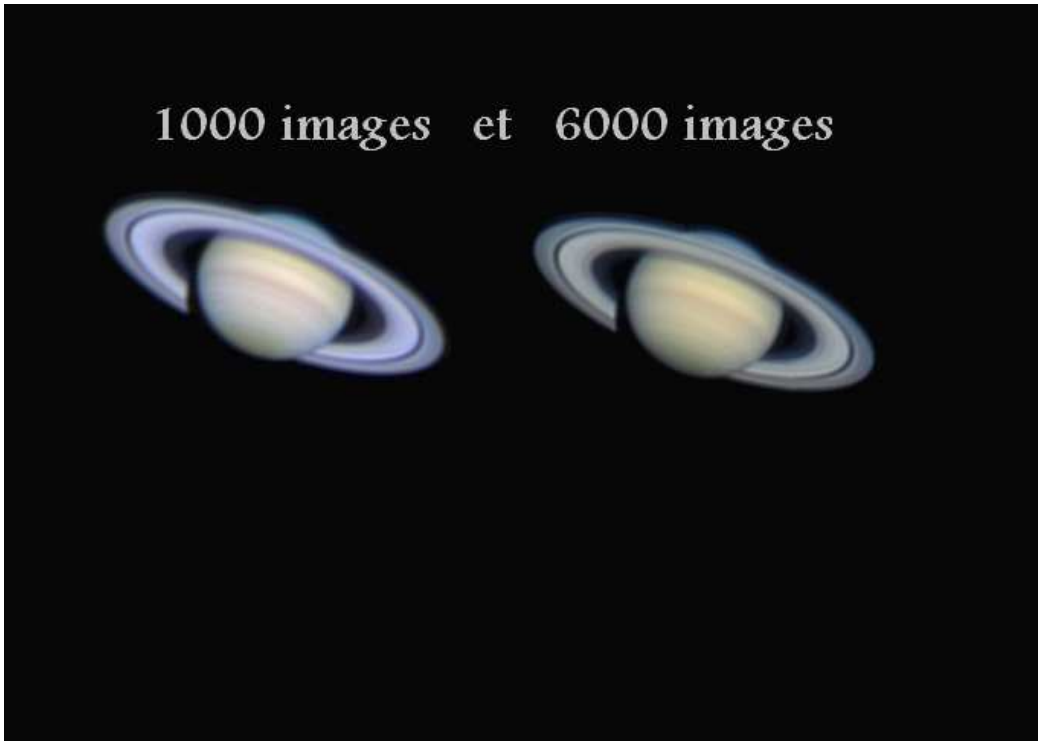


10. Surprise


Iris - Version 5.55 - c:\documents and settings\hugues\mes documents\fichiertempiris\v1.pic
Fichier Visualisation Géométrie Prétraitement Traitement Spectro Analyse Base de données Photo numérique Vidéo Aide
Seuils de visualisation
255
0
Domaine
Auto
Alignement et addition des images planétaires (corrél...
Séquence maître
Générique : v
Séquence RVB
Générique R : r
Générique V : v
Générique B : b
Taille FFT
64
128
256
512
Couleur
N&B
Effacer les images
Nombre sélection : 1000
Nombre total : 750
OK
Annuler
vous tracerez un rectangle au préalable autour de la planète et renseignerez les champs demandés dans la fenêtre pour les images couleurs il faut toujours travaillés avec la séquence verte des images c'est celle ci qui sera toujours la meilleure donc dans Générique c'est le nom des images vertes que l'on met
puis les noms des 3 couches de couleurs
selon la taille de la fenêtre autour de la planète on clic sur 256 ou 512
le nombre que l'on veut additionner
le nombre d'images totales de la séquence
cliquez sur OK (-: et vous pouvez vaquer à vos occupations (-: tout le pré traitement sera effectué par iris , vous n'aurez plus qu'à sauvegarder l'image en pic et effectuer les étapes de traitement au chapitre 9 et 10 de cet exposé.
Prêt
16 bits X: 313 Y: 480 I: 7

Conclusions

- Cet exposé ne fait pas office d'obligation dans la façon de procéder au prétraitement et au traitement des images planétaires, c'est seulement ma façon de procéder que je montre, il existe d'autres façons de faire que vous trouverez sur le net, ou dans des tutoriaux de Mr Buil.
- Je voudrais revenir sur l'addition des images, il est évident que plus on a d'images de qualité lors de l'acquisition, plus l'image résultant du traitement sera de qualité. Je vous ai fourni un échantillon de 1000 images pour cet exposé, un morceau du film que j'ai fait en Avril 2006 lors d'une nuit très calme en turbulence, cette nuit là j'ai fait une acquisition de 6000 images dont voici le comparatif entre l'image de 1000 images et celle de 6000 images additionnées.
- On voit bien que le nombre d'images additionnées améliore encore la résolution de l'image finale.



Attention tout de même, pour les planètes comme Jupiter et Mars, nous ne pourrons pas accumuler le même nombre d'images car la vitesse de rotation de celles-ci est trop rapide. Si l'on ajoutait un nombre important d'images les détails se retrouveraient noyés sur l'image résultat par eux mêmes quelques minutes après.

Hugues Courtois 14 Novembre 2008

Hugues Courtois 14 Novembre 2008

Hugues Courtois 14 Novembre 2008

Hugues Courtois 14 Novembre 2008

Hugues Courtois 14 Novembre 2008

Hugues Courtois 14 Novembre 2008

Hugues Courtois 14 Novembre 2008