



POUR ALLER + LOIN

Retrouvez aussi Thierry Legault

sur [cieletespaceradio.fr](http://cieletespaceradio.fr)



En haut, une série de six poses de 5 minutes sur la comète Machholz passant à proximité des Pléiades a été simplement recentrée et additionnée. L'image comporte les défauts habituels des photographies à longue pose. Au dessous, les images individuelles ont été prétraitées selon la méthode décrite dans ce chapitre : les défauts précédents ont disparu.

# TOUS LES TRAITEMENTS pour réussir vos images de ciel profond

**L'astrophotographe** qui souhaite réaliser de belles images se doit de les prétraiter. Cette opération simple à réaliser avec un logiciel approprié permet de "nettoyer" l'image des nombreux défauts qu'elle contient. Pour vous lancer dans cet exercice, suivez nos conseils pas à pas.

Par Thierry Legault

**L**e but de l'astrophotographe est de mettre en évidence la lumière venue du ciel et uniquement celle-ci. Cet objectif, simple en apparence, n'est pas si facile à atteindre. Dans la pratique, une série d'informations parasites vient s'ajouter à l'image brute. Un capteur numérique présente principalement trois types de défauts, que l'on peut corriger par traitement d'image. C'est ce que l'on appelle le prétraitement. ●

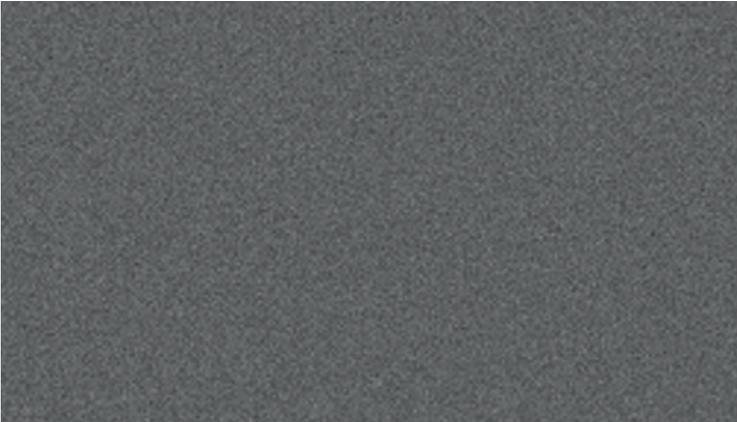


## POUR S'ENTRAÎNER

Des images brutes à télécharger

[www.cieletespace.fr/hsphoto](http://www.cieletespace.fr/hsphoto)

J.-L. Dauvergne



### L'offset

A proprement parler, l'offset n'est pas un défaut, c'est un biais ajouté volontairement aux images. Ce signal de précharge est ajouté à chaque pixel, il est le même en tout point du capteur et il permet de ne jamais avoir un pixel d'intensité négative, car numériquement une telle valeur n'est pas interprétable et se transforme en zéro. Avoir des valeurs négatives peut sembler impossible et, pourtant, si vous mesurez plusieurs fois l'intensité en un point n'ayant pas reçu de lumière (en principe à zéro), en raison de bruit de lecture, il arrivera que vous lisiez de temps en temps  $-2$ ,  $-1$ . L'offset permet donc de ne pas se retrouver dans une telle situation. Réaliser une image d'offset consiste à prendre une photo de temps de pose zéro seconde. Avec un reflex numérique, à défaut de pouvoir faire un tel réglage, on prend une photo au  $1/4\ 000^{\circ}$  ou au  $1/8\ 000^{\circ}$ . L'image sera soustraite aux images brutes, au dark et au flat (voir plus loin) contenant tous ce signal de précharge.

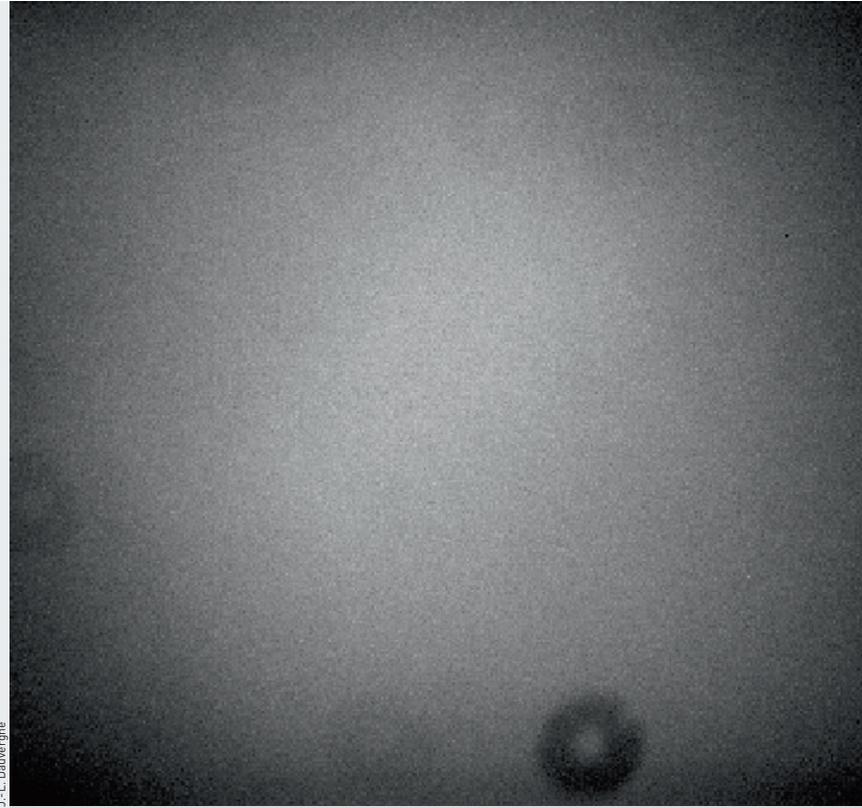
J.-L. Dauvergne



### Le signal thermique

Une fois que les photons lumineux ont atteint le capteur numérique, ils sont transformés en électrons qui vont rester stockés dans les photosites (ou pixels) jusqu'à la fin de la pose. Or, des électrons parasites issus de l'agitation thermique des atomes du capteur viennent toujours s'ajouter. Ce défaut, plus ou moins prononcé d'un pixel à l'autre, est appelé signal thermique. Il se reproduit à l'identique d'une pose à l'autre, à condition toutefois que le temps de pose reste constant et, surtout, que la température n'ait pas changé (il double tous les  $6^{\circ}$  à  $7^{\circ}\text{C}$ ). Les points les plus affectés sont dits "pixels chauds" et apparaissent comme des points brillants. Pour caractériser ce défaut, il faut réaliser une image de même temps de pose que l'image faite sur le ciel en laissant le capteur dans le noir. Cette information pourra ensuite être soustraite à l'image brute pour corriger le défaut.

J.-L. Dauvergne



### Les variations de sensibilité sur le capteur

Les différents photosites qui composent un capteur n'ont pas rigoureusement la même sensibilité à la lumière. De plus, viennent s'ajouter des variations locales d'ordre optique : à commencer par le vignettage, un assombrissement de la périphérie de l'image par rapport à son centre, plus ou moins prononcé en fonction de la taille du capteur et des caractéristiques de l'objectif ou de l'instrument astronomique qui se trouve devant lui. A cela se joignent encore les poussières, elles se déposent inévitablement à la surface du capteur et génèrent dans l'image des ombres plus ou moins grandes et marquées. Ce défaut sera corrigé en photographiant une source de lumière uniforme comme un écran blanc, c'est ce que l'on appelle la PLU (plage de lumière uniforme) ou bien le flat. Une fois l'image brute corrigée de l'offset et du dark, elle est divisée par le flat puis multipliée par l'intensité moyenne d'intensité du flat. C'est un peu comme si vous écrasiez une bouteille en plastique froissée sous un rouleau compresseur pour gommer les déformations, et que vous la regonfliez pour lui redonner sa forme d'origine.

$$\left( \frac{\left( \begin{array}{c} \text{brute} \\ \text{offset} \end{array} \right) - \left( \begin{array}{c} \text{Dark} \\ \text{offset} \end{array} \right)}{\begin{array}{c} \text{Flat} \\ \text{offset} \end{array}} \right) \times \text{constante} = \text{traitée}$$

Ces opérations peuvent sembler complexes, mais vous allez voir par la suite qu'elles se font automatiquement à l'aide d'un logiciel comme Iris, pris comme exemple dans cet article. Ce programme gratuit est spécialement conçu pour les traitements astronomiques. Voici un résumé des opérations à effectuer. Pour améliorer la qualité du résultat final, il est possible d'additionner plusieurs images afin de simuler un très long temps de pose. Enfin, le traitement d'image à proprement parler permettra de faire ressortir certains détails.

## 1 Les premiers pas avec Iris

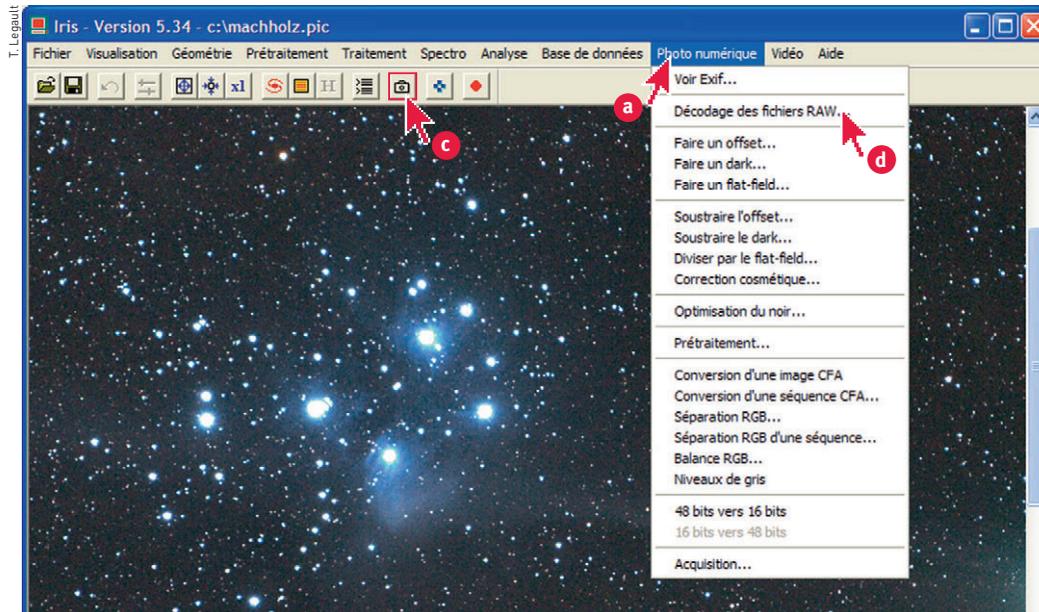
Avant de vous lancer dans le traitement, téléchargez le logiciel Iris s'il n'est pas encore présent sur votre ordinateur : <http://astrosurf.com/buil/>. La plupart des fonctions utilisées lors des différentes étapes de prétraitement se situent dans le menu [photo numérique] d'Iris **a**. Avant de les mettre en œuvre, vous aurez, dans les réglages de ce logiciel (en faisant "ctrl+R" **b**), déterminé votre répertoire de travail et sélectionné le format d'image "pic". A l'issue de certaines étapes, il faudra sauvegarder l'image obtenue, ce qui s'effectue comme dans tout logiciel en cliquant sur le bouton d'enregistrement et en précisant le nom de l'image.

## 2 Convertir les images

Transformez vos images brutes (raw) issues de l'appareil photo numérique (APN) en images CFA (Color Filter Array). En cliquant sur l'icône [appareil photo] **c**, sélectionnez le modèle que vous utilisez. Ensuite, activez la fonction [décodage des fichiers raw] **d** dans le menu [photo numérique] **a**. Une petite fenêtre apparaît alors, il vous suffit de faire glisser, à la souris, depuis l'explorateur de fichiers, l'ensemble des images du ciel à décoder **e**. N'hésitez pas à éliminer de la série les images floues ou bougées, elles dégraderaient la qualité de l'image finale. Puis cliquez sur le bouton [cfa] **f** en ayant au préalable indiqué le préfixe de votre choix pour le nom des images **g**. Dans cet exemple, le préfixe est "I" et Iris appellera les images cfa "I1.pic", "I2.pic", "I3.pic", etc. Cliquez sur le bouton [fermer] **h**. Vous effectuerez successivement ces mêmes opérations sur la série des images d'offset (par exemple avec le préfixe "O"), des darks (préfixe "D") et des flats (préfixe "F"). Ces différentes images sont décrites aux étapes 3, 4 et 5. Un conseil : prenez des notes lors des prises de vue de chaque série, car les noms de fichiers donnés par les appareils ne sont pas explicites !

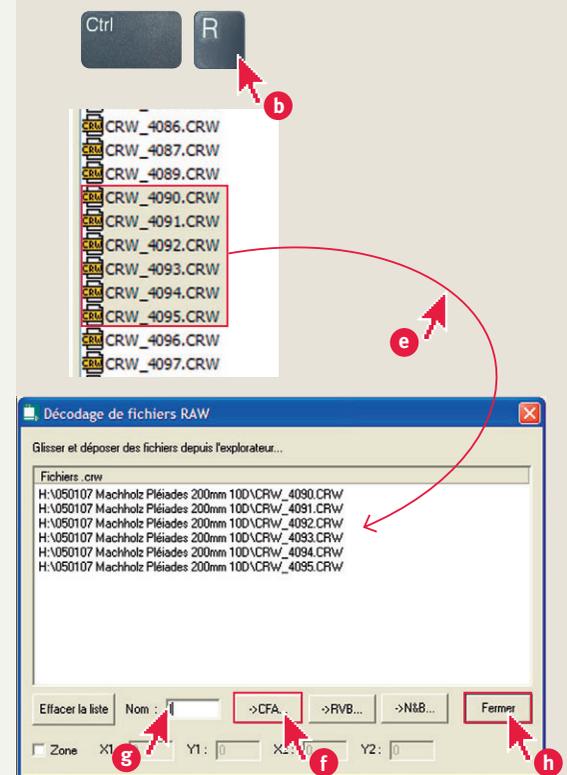
## 3 Créer une image d'offset

Si vous avez la curiosité d'ouvrir une image d'offset ou de dark dans un logiciel comme Iris, vous remarquerez que le fond n'est pas à zéro mais à une valeur à peu près constante, autour de 125 à 130 sur les reflex Canon. Ce fond constant s'appelle le signal d'offset, il est inclus dans tout type d'image raw. Ajouter ce signal



Nombre de fonctions que vous allez utiliser lors de vos traitements se situent dans le menu "photo numérique". Réglez votre répertoire de travail en allant dans le menu "fichier" puis "réglage" ou plus directement en faisant "ctrl+R".

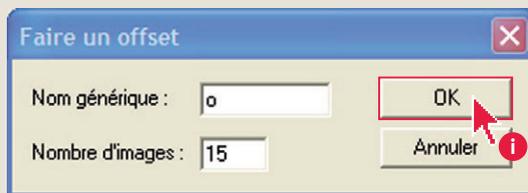
Les fichiers bruts de l'appareil photo sont dans un format propre à chaque marque, la première étape vise à les convertir en fichiers au format pic utilisable dans Iris. Vous aurez sélectionné au préalable le type d'appareil photo que vous avez utilisé en cliquant sur l'icône en forme d'appareil photo.



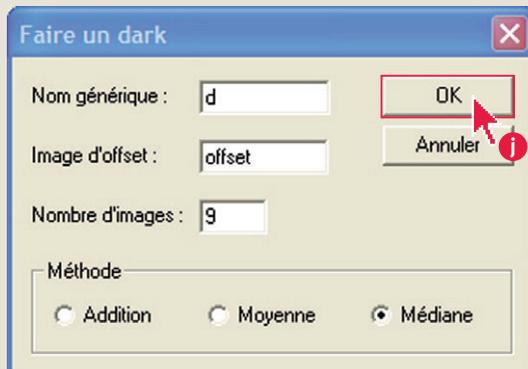
## Les formats d'image

Lorsque vous réalisez des photographies du ciel avec un reflex numérique, veillez à ce qu'il enregistre les images en format raw (c'est-à-dire "brut" en anglais). On peut comparer ce mode au négatif argentique, il est la transcription fidèle de ce qu'a enregistré le capteur et sa matrice de filtres colorés rouge-vert-bleu (RVB). En effet, à l'inverse du format jpeg, le format raw ne souffre pas de compression destructive et est plus riche en informations (12 bits contre 8 bits). De plus, les prétraitements pourront être effectués de manière bien plus efficace et précise sur ce format. L'extension du nom du fichier varie selon l'appareil : par exemple, le Canon 350D

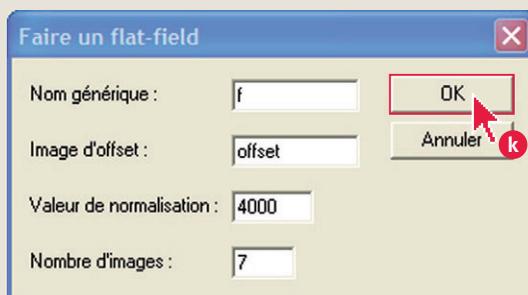
enregistre des fichiers avec l'extension .cr2. Ces données brutes sont décodées par le logiciel Iris sous le terme cfa (Color Filter Array). Une fois la suppression du signal thermique et des défauts d'uniformité effectuée sur les images cfa, il faudra les transcrire en image RVB : Iris va effectuer une série d'interpolations destinées à fabriquer une image à trois couches, une par couleur. Pourront ensuite être réalisées les opérations de recentrage et de compositage de la série des images prétraitées RVB. Dans Iris, le format capable de recueillir des images cfa (une seule couche) et RVB (trois couches) est le pic.



Pour préparer l'offset maître, activez la fonction "faire un offset" du menu "photo numérique", indiquez le préfixe de la série correspondante (ici, "O") et le nombre d'images à combiner (ici, quinze). Le logiciel réalise alors une opération de compositage appelée médiane. A son issue, enregistrez l'image obtenue sous le nom de votre choix (par exemple, "offset.pic").



Pour préparer le dark maître, activez la fonction "faire un dark" du menu "photo numérique". Indiquez le nom de l'offset maître, il sera retiré à chaque image de dark. Choisissez de préférence la méthode médiane.



La procédure pour réaliser le flat maître est similaire à celle employée pour réaliser le dark maître. Sélectionnez "faire un flat" dans le menu "photo numérique". La valeur de normalisation doit être d'au moins 4 000.

permet de ne jamais avoir une valeur inférieure à zéro sur le capteur, ce qui statistiquement pourrait arriver en raison du bruit généré à la lecture. Si vous effectuez une pose de durée très courte (par exemple 1/4 000<sup>e</sup>) dans l'obscurité, vous obtiendrez une image ne contenant que le signal d'offset car le signal thermique n'a pas le temps de se manifester. Vous réaliserez également une série de dix à quinze de ces poses courtes **i**.

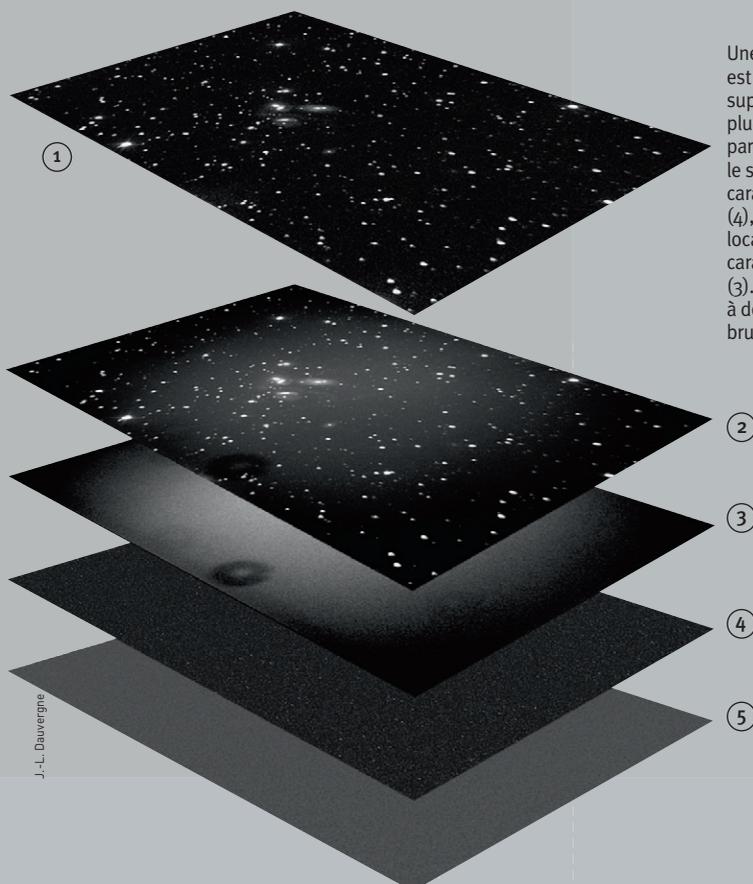
#### 4 Créer une image de noir

Le signal thermique est reproductible : il suffit de réaliser une pose de même durée que pour les images du ciel mais en empêchant la lumière d'atteindre le capteur. En pratique, on en réalise une série de trois à quinze (selon la patience de l'observateur !) dont on fera la médiane par la suite pour réduire le bruit contenu dans ce signal. Ces images sont appelées darks en anglais ou un noir en français.

Pour ce faire, activez la fonction [faire un dark] du menu [photo numérique] **a** et indiquez le préfixe de la série correspondante (ici, "D"), le nombre d'images à combiner (ici, neuf) et le nom de l'offset maître obtenu à l'étape 2 (ici, offset). Le logiciel réalise alors une soustraction de l'offset maître de chacun des noirs **i**, suivi d'une médiane comme à l'étape 2 (ce noir maître ne contient donc que le signal thermique). A son issue, enregistrez l'image obtenue sous le nom de votre choix (par exemple, "dark.pic").

#### 5 Créer la plage de lumière uniforme

La correction des variations de sensibilité sur le capteur liées au vignetage, aux poussières et à la sensibilité de chaque photosite nécessite l'obtention d'une image d'une plage de lumière uniforme (d'où le nom plus, aussi appelée flat ou flat-field en anglais). Cette image constitue une carte de sensibilité de l'équipement (capteur et instrument). La méthode la plus utilisée consiste à placer un écran blanc ou translucide devant l'ouverture de l'instrument et à l'éclairer à l'aide d'une lampe. Le temps de pose doit être ajusté de manière à avoir un niveau de lumière élevé sans qu'il y ait surexposition (environ la moitié de la dynamique disponible, à vérifier sur l'histogramme de l'image à la prise de vue). L'appareil ne doit pas avoir été démonté de l'instrument ni même tourné sur lui-même (car le vignetage et les ombres des poussières auraient alors toutes les chances d'avoir changé de place) et la mise au point doit correspondre à celle des images du ciel. On réalisera une série de cinq à dix de ces images, elles seront ensuite combinées pour en synthétiser un flat maître (voir étape 4). Activez la fonction [faire un flat] du menu [photo numérique] **a** et indiquez le préfixe de la série correspondante (ici, "F"), le nombre d'images à combiner (ici, sept) et le nom de l'offset maître obtenu à l'étape 2. Le logiciel réalise alors une soustraction de l'offset maître de chacun des flats **k**, suivi d'une médiane comme à l'étape 2 mais avec une opération préalable appelée normalisation destinée à ramener tous les flats au même niveau de lumière. Le nombre indiqué en valeur de normalisation n'est pas critique, pour les APN choisissez simplement un nombre supé-



Une image numérique (1) est constituée de la superposition de plusieurs informations parasites : l'offset (5), le signal thermique caractérisé par le dark (4), plus des variations locales de sensibilité caractérisées par le flat (3). Le prétraitement vise à débarrasser l'image brute (2) de ces défauts.

rieur à 4 000 (par exemple, 5 000 ou 10 000). Une fois l'opération effectuée, enregistrez l'image obtenue sous le nom de votre choix (par exemple, "flat.pic").

## 6 Le prétraitement global

Le prétraitement global des images consiste à soustraire le signal d'offset et le signal thermique, puis à appliquer la correction des défauts d'uniformité. Au besoin, le signal thermique peut être optimisé automatiquement par le logiciel. Cette option est très utile si par exemple vous avez fait votre dark à une température ambiante légèrement différente de celle de la prise de vue. Dans ce cas, un coefficient multiplicateur est appliqué automatiquement au dark afin de l'ajuster le mieux possible au signal thermique contenu dans l'image brute. Lorsqu'elle est réalisée par un logiciel astronomique (tel que Iris, Prism, MaximDL, Astroart, etc.), l'ensemble de ces opérations est effectué de manière précise et rapide sur toute une série d'images. Ouvrez la première image de la série (ici, "I1.pic") et entourez à la souris une zone rectangulaire pauvre en étoiles **l** de 200 à 500 pixels de côté dans cette image. Cliquez sur [prétraitement] dans le menu [photo numérique] **a** et indiquez le préfixe de la série des images du ciel (ici, "I"), leur nombre ainsi que le nom des offsets, darks et flats maîtres obtenus aux étapes précédentes. Le logiciel réalise alors une soustraction de l'offset maître, du dark maître, une correction par le flat maître, puis stocke la série d'images prétraitées selon le préfixe choisi (ici "P1.pic", "P2.pic", etc.) **m**. Cochez l'option "optimisation", elle permet d'appliquer un coefficient au dark afin de l'ajuster au signal thermique contenu dans l'image brute.

## 7 Conversion des images en couleur

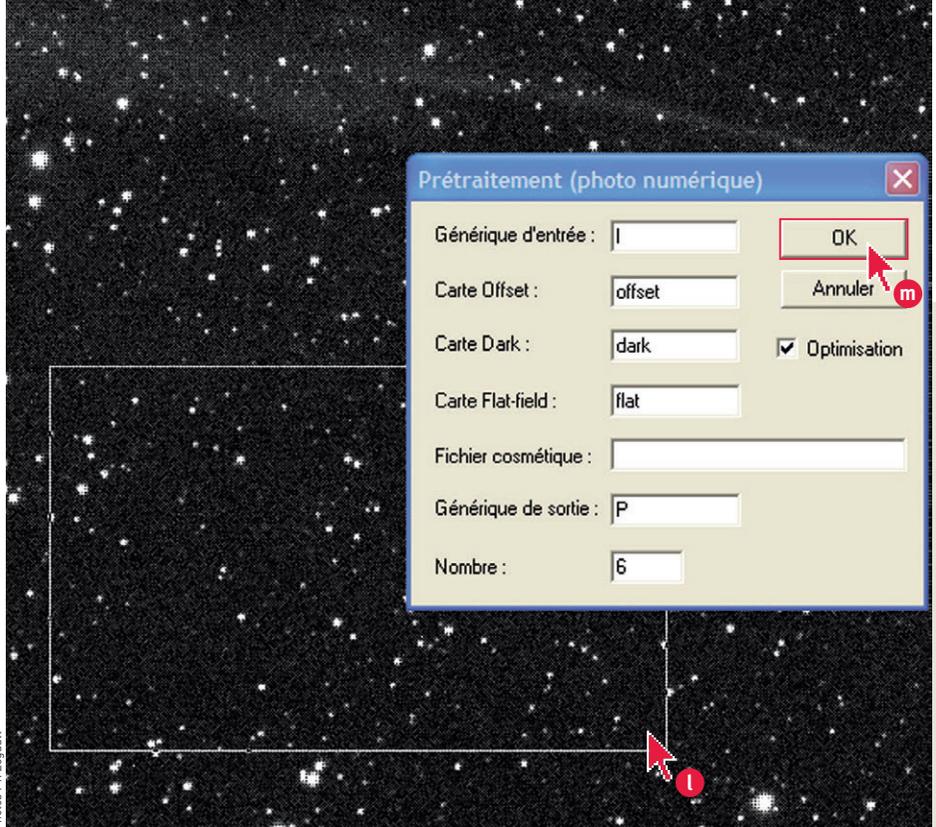
Arrivé à ce stade, il reste à interpréter l'information couleur contenue dans les images afin qu'elles soient prêtes à être recentrées les unes par rapport aux autres et additionnées afin de simuler virtuellement un temps de pose égal à la somme de temps de pose de chaque image brute.

Jusqu'ici, vos images étaient en noir et blanc, un quart de pixels donnait l'information rouge, un autre quart le bleu et la moitié le vert, conformément à la matrice de filtres colorés (dite de Bayer) disposée devant le capteur. Celles-ci doivent être interprétées pour reconstituer l'image couleur **n**.

## 8 Le recentrage (ou registration)

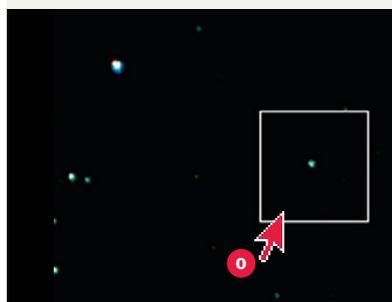
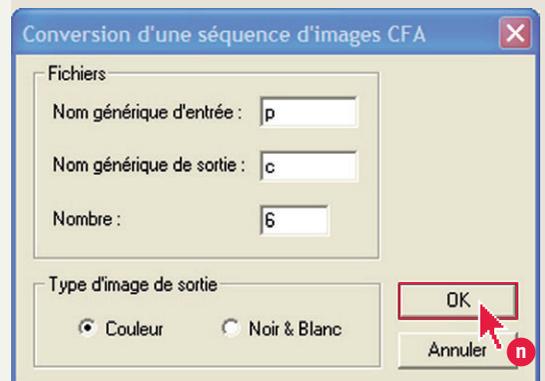
Il est probable que les images du ciel de votre série soient décalées les unes par rapport aux autres, à cause notamment des imprécisions de suivi de la monture équatoriale : si vous les additionniez directement, l'image finale présenterait des étoiles plus ou moins allongées voire dédoublées. Ce n'est pas un problème car les logiciels astronomiques savent recentrer automatiquement une série d'images à la fraction de pixel près, en se basant sur une étoile choisie dans la première image de la série. Cette méthode est la plus simple mais elle nécessite que les images aient seulement été décalées les unes par rapport aux autres, sans rotation, ce qui implique une bonne mise en station de la

Photos : T. Legault



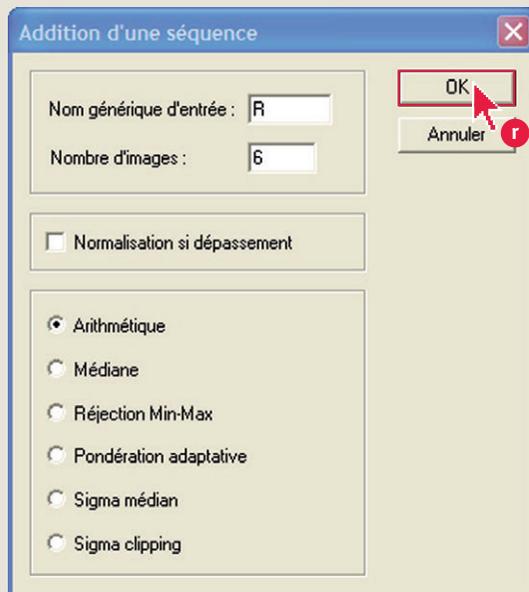
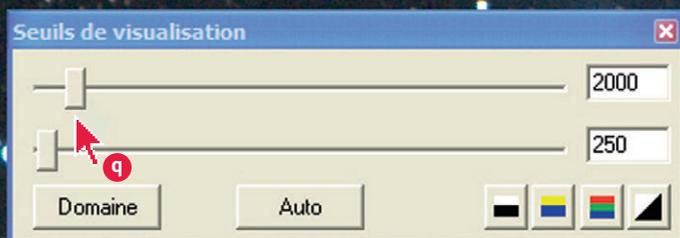
Vous avez maintenant toutes les images nécessaires pour effectuer votre prétraitement. Elles vont être utilisées pour corriger les images brutes. Afin de "programmer" ce traitement global, sélectionnez "prétraitement" dans le menu "photo numérique" et indiquez le préfixe de la série des images prétraitées (ici, "P") et leur nombre. Chacune des images sera alors convertie en une image couleur RVB (ici, "C1.pic", "C2.pic", etc.).

Activez la fonction "conversion d'une séquence cfa" du menu "photo numérique" et indiquez le préfixe de la série des images prétraitées (ici, "P") et leur nombre. Chacune des images sera alors convertie en une image couleur RVB (ici, "C1.pic", "C2.pic", etc.).



Pour recentrer les images les unes par rapport aux autres, entourez à la souris une étoile de référence. Ensuite, dans le menu "traitement", activez la fonction "registration", renseignez les différents champs et cliquez sur "OK".





Pour faire ressortir le maximum de détails dans les hautes et les basses lumières jouez sur les deux curseurs des seuils de visualisation.

Vos images sont maintenant alignées. Il ne reste plus qu'à les additionner à l'aide de la fonction "addition" du menu "traitement". Renseignez les champs et choisissez le mode arithmétique en cochant "normalisation" si le nombre d'image est élevé. Validez en cliquant sur "OK".

monture quatoriale. Dans le cas contraire, il faudra se tourner vers d'autres méthodes (par exemple la fonction "rregister" dans Iris, qui effectue l'alignement à partir de deux points de référence).

Ouvrez la première image de la série RVB obtenue (ici, "C1.pic") et entourez, à la souris, une étoile d'un petit rectangle **o**. Cette étoile, de préférence, ne doit pas être située trop loin du centre de l'image et ne pas se trouver à proximité immédiate d'une étoile plus brillante qu'elle. Surtout, elle ne doit pas être saturée : son pic d'intensité ne doit pas dépasser 3 000 environ. La taille du rectangle doit être telle que celui-ci englobe la position de l'étoile sur toutes les images de la série : s'il est trop petit, certaines images ne pourront être correctement recalées ; s'il est trop grand, il y a le risque que le logiciel confonde cette étoile avec une de ses voisines. Lancez ensuite la fonction [registration] des images stellaires dans le menu [traitement]. Précisez le préfixe des images à recalcer (ici, "C"), celui du nom des images recalées (ici, "R") et leur nombre (ici, six). Le résultat de cette opération sera une nouvelle série ("R1.pic", "R2.pic", etc.) d'images recalées **p**.

## 9 Le compositage des images

Les images sont maintenant prêtes à être composées. La méthode la plus simple est l'addition arithmétique, elle convient à la plupart des situations. C'est à ce stade que vous verrez si le recalage des images s'est bien passé. Pour correctement visualiser le résultat, n'hésitez pas à modifier les seuils de visualisation. Ils permettent, à l'aide de curseurs **q**, de modifier l'apparence de l'image à l'affichage. En promenant la souris sur l'image, vous pourrez constater que les valeurs attachées à chaque pixel ne varient pas lorsque vous modifiez ces seuils. Dans cet exemple, les pixels de valeur supérieure à 2 000 sont affichés en blanc, et ceux de valeur inférieure à 250 en noir.

Activez la fonction [addition d'une séquence] du menu [traitement], précisez le préfixe des images recalées (ici, "R") et leur nombre. Choisissez l'option "arithmétique". A l'issue de ce traitement, ajustez les seuils de visualisation pour obtenir une luminosité et un contraste satisfaisants, puis enregistrez l'image obtenue **r** sous le nom de votre choix. Si l'objet intéressant (nébuleuse ou galaxie) présente

## Les seuils de visualisation

Dans les logiciels de retouche de type Photoshop ou Paint Shop Pro, toute action sur le contraste ou la lumière de l'image se traduit par une modification des valeurs numériques attachées à chaque pixel de l'image. Les logiciels de traitement astronomique (Iris, Prism, Astroart, MaximDL, etc.) se comportent différemment : il est possible d'ajuster l'apparence de l'image à l'écran sans toucher à son contenu, c'est-à-dire en conservant telle quelle l'information d'origine, de la même manière qu'un tirage papier n'altère pas le négatif dont il est issu.

Pour ce faire, ces logiciels emploient deux paramètres appelés seuils : le seuil haut et le seuil bas. Le premier permet d'ajuster les hautes lumières : les valeurs de pixels situées au-dessus de ce seuil apparaissent

blanches à l'écran. Le seuil bas, quant à lui, concerne les basses lumières : tout ce qui se trouve sous cette valeur est affiché en noir. Entre les deux s'étagent tous les niveaux de gris, du gris très foncé au gris presque blanc. Il n'existe pas de règle pour positionner les seuils, ceux-ci doivent être déterminés empiriquement car ils dépendent à la fois du contenu de l'image et de ce que vous voulez mettre en évidence dans celle-ci. Pour le seuil bas, un conseil : positionnez-le un peu en dessous des valeurs du fond de ciel (valeur indiquée par la commande "BG" dans Iris) afin d'obtenir un fond d'image gris très foncé. Évitez les fonds de ciel complètement noirs, cela crée d'inesthétiques liserés et peut faire perdre les faibles extensions d'une galaxie ou d'une nébuleuse.

une zone saturée (valeurs supérieures à 32767), recommencez l'opération en cochant l'option "normalisation si dépassement". S'il subsiste de nombreux pixels chauds et des défauts propres à une seule image (passage d'un satellite par exemple), tentez la même fonction avec l'option "médiane".

## 10 L'équilibrage des couleurs

A l'issue du compositage, vous obtiendrez certainement une image affublée d'une vilaine dominante verte. C'est normal, il reste à équilibrer les couleurs car la sensibilité des différents photosites rouges, verts et bleus qui composent le capteur n'est pas équivalente entre les différentes couleurs. Il existe plusieurs moyens de déterminer les coefficients propres à chaque modèle d'appareil. Le plus simple est de récupérer les valeurs déterminées par d'autres amateurs pour le même modèle. A défaut, on appliquera la méthode suivante :

- Réglez votre appareil en balance des couleurs "lumière du jour" et photographiez une feuille blanche éclairée par le Soleil, en format raw.
- Ouvrez l'image raw dans le logiciel Iris et mesurez les valeurs moyennes des intensités sur cette feuille blanche : leur rapport vous donnera les coefficients à appliquer pour votre appareil **S**. Par exemple, si vous mesurez 2 000 pour le rouge, 3 000 pour le vert et 2 400 pour le bleu, les coefficients RVB ramenés au vert seront : 1,5 / 1 / 1,25.

## 11 Le retrait du gradient

A moins d'avoir la chance d'habiter en plein cœur de l'Afrique ou des Andes, votre ciel souffrira de la pollution lumineuse des villes ou des villages situés à proximité et sera plus lumineux près de l'horizon. Cette variation de lumière (ou gradient) est en général très bien enregistrée en photographie : même après correction par le flat, le fond de l'image n'est pas uniforme. La correction d'un tel gradient lumineux peut s'effectuer de différentes manières, la plus simple est la correction linéaire **U**, elle donne satisfaction dans la plupart des cas. Il se peut qu'une dominante colorée subsiste sur le fond de l'image (pollution lumineuse). Dans ce cas, uniformisez le fond des trois couches RVB (étape 12).

## 12 Suppression de la dominante colorée du fond de ciel

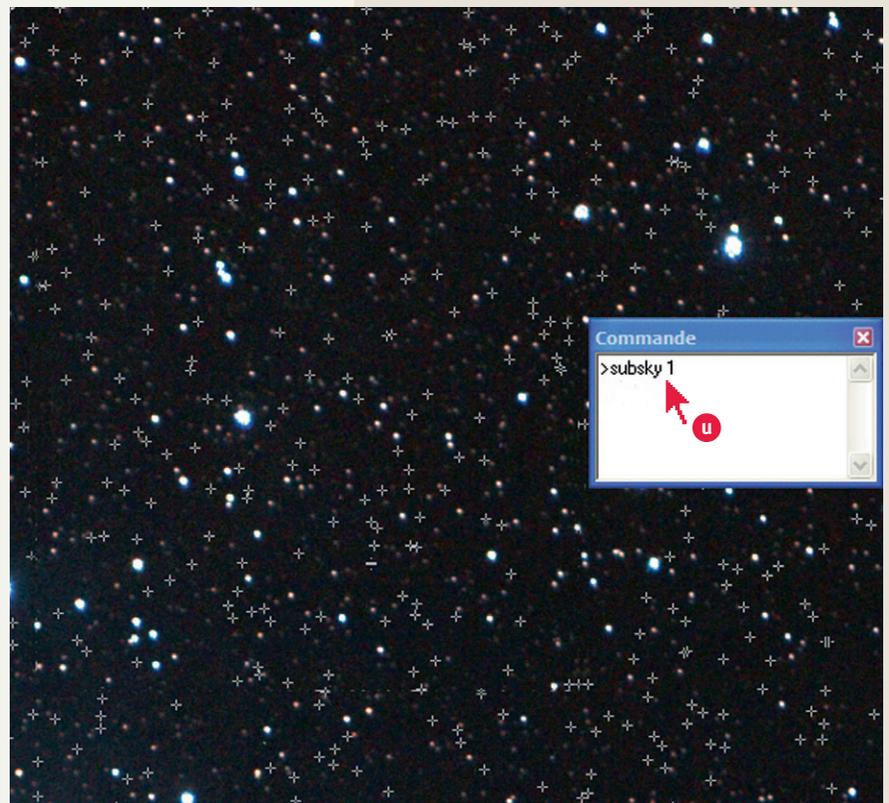
Les appareils photo numériques sont particulièrement sensibles à la pollution lumineuse et, arrivé à ce stade, il est possible qu'il vous reste une dominante colorée dans le fond de ciel. Pour corriger celle-ci automatiquement, dessinez d'abord à l'aide de la souris un rectangle dans une zone sombre de l'image. Vous allez utiliser la boîte de dialogue du logiciel Iris en cliquant sur l'icône texte **t**, juste à gauche de l'icône en forme d'appareil photo. Une fois activée, la boîte de dialogue se présente sous la forme d'une fenêtre dans laquelle vous pouvez écrire diverses commandes. Les possibilités de traitement, en utilisant celle-ci, sont nombreuses. Pour les connaître, consultez le site de l'auteur du logi-

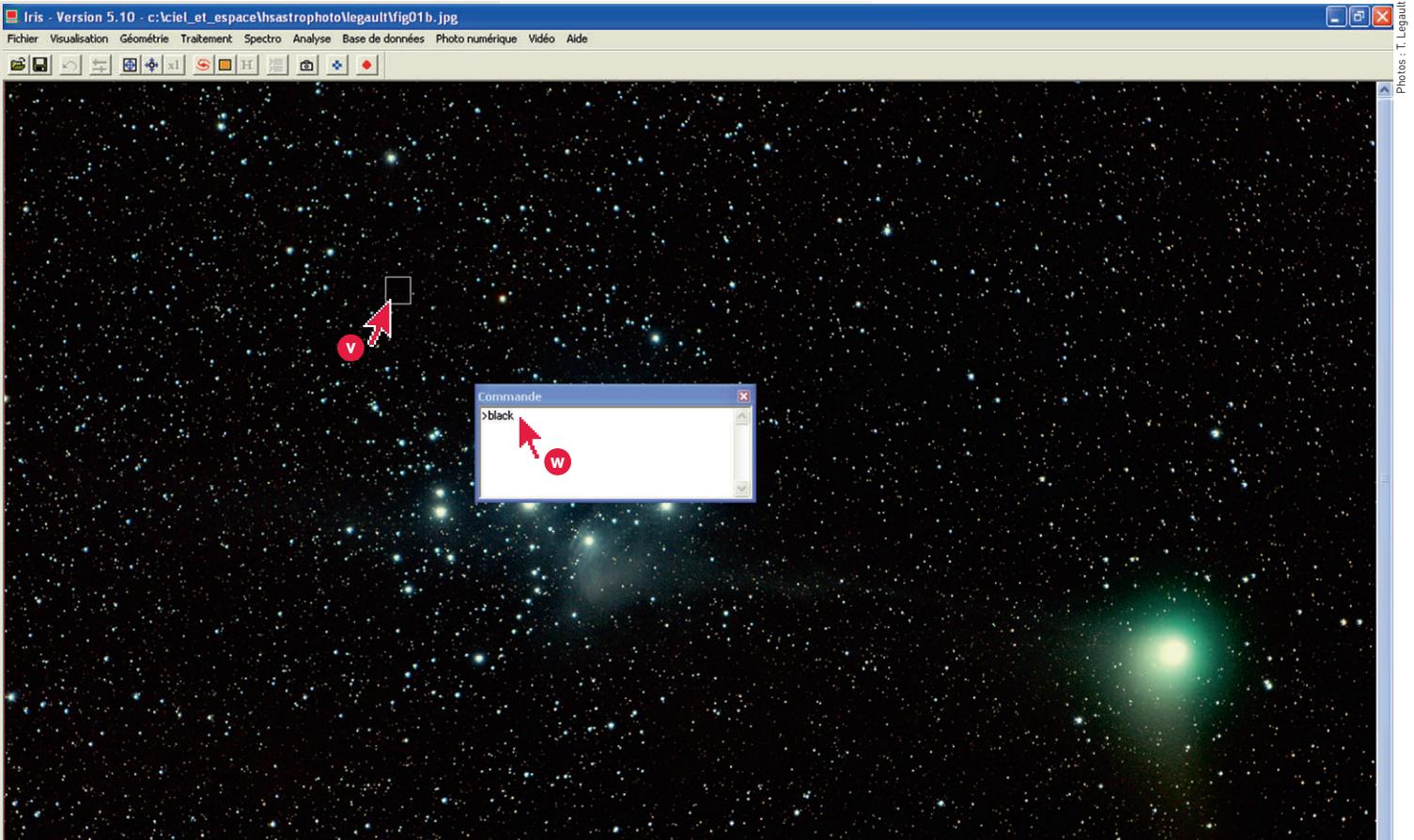


Activez la fonction "balance RGB" du menu "photo numérique" et précisez les coefficients RVB correspondant à votre appareil.



Pour retirer le gradient, allez dans la fenêtre des commandes manuelles (l'icône se situe à gauche de celui en forme d'appareil photo), tapez "subsky 1". Iris va alors ajuster un gradient linéaire au fond de ciel et le soustraire de celui-ci afin de le rendre plat. Si le résultat n'est pas satisfaisant, c'est peut-être que votre correction de vignettage n'est pas bonne, tentez alors une correction de degré plus élevé ("subsky 2" ou "subsky 3").





Photos : T. Legault

Dessinez un rectangle sur une zone hors nébuleuse ou galaxie et lancez la commande "black" qui va mettre à zéro le fond de ciel des trois couches RVB. Utilisez ensuite la commande "offset 500" afin de remonter ce fond, ajustez enfin les seuils de visualisation.

ciel. La commande nécessaire pour corriger le fond de ciel est : "black". Cliquez sur "entrée" une fois que la commande a été tapée. Pour obtenir un fond de ciel noir, tapez d'abord la commande "black" **W** en ayant au préalable fait un cadre autour d'une zone sombre avec la souris **V**. Entrez ensuite la commande "offset 500" **X** pour rehausser le fond de ciel et mettre en évidence les basses valeurs contenues dans l'image.

Et voilà ! Votre image est maintenant prête à être peaufinée par un traitement d'ajustement de lumières de type DDP (Digital Development Processing). Le DDP est une fonction particulièrement bien adaptée aux images astronomiques. Il permet à la fois d'accentuer les détails et d'harmoniser les hautes et les basses lumières. Cet outil est disponible dans le menu [visualisation] d'Iris. En ajustant les trois paramètres, vous obtiendrez différents rendus. Faites différents essais pour trouver le meilleur réglage. Le niveau correspond au seuil à partir duquel s'applique le filtre, "coefficient" et "sigma" permettent de définir la puissance du traitement. Insistons sur le fait que les traitements décrits ici sont des traitements de base dont nul astrophotographe aguerri ne saurait se passer, et surtout qu'aucune manipulation sous un logiciel de retouche photo grand public ne saurait remplacer. Lorsque les images brutes sont bonnes, la négligence sur les darks et les flats peut se payer cher en termes de qualité de l'image finale !

