

L'astrophotographie numérique

La plupart des appareils photos numériques disponibles sur le marché sont peu adaptés à l'astrophotographie, car ils ne disposent pas de pose B et en dehors des reflex, leur objectif n'est pas interchangeable.

Nonobstant, certains modèles, même s'ils ne disposent pas de cette fameuse pose B, autorisent des temps de pose allant jusqu'à plusieurs minutes, mais la plupart du temps, ils se limitent à quelques secondes.

Ces derniers permettent alors, d'aborder la photographie des conjonctions et des constellations ou la photographie planétaire au moyen d'un adaptateur spécial. Mais ce montage, dit afocal, peut occasionner des aberrations optiques.

Aujourd'hui, on trouve des compacts possédant une résolution importante, 5 millions de pixels, ou même 8 millions, mais les capteurs CMOS qu'ils embarquent sont souvent de petite taille : 7 x 9 mm.

Ces compacts offrent la possibilité de réaliser des images à 400 ISO, mais au-delà de 200 ISO, le bruit devient visible et gênant.

En revanche, depuis quelque temps, une véritable révolution est en train de se produire. On voit apparaître des reflex numériques pour un prix abordable (environ 700 €) et présentant des possibilités très intéressantes pour l'astrophotographe amateur. Ces boîtiers, présentent les mêmes caractéristiques et possibilités qu'un reflex argentique moyen gamme.

Même s'ils sont, actuellement, moins performant qu'une caméra CCD classique (rendement quantique de 30 % contre 75 % pour une CCD) ils offrent une alternative extrêmement intéressante.

Ils disposent naturellement de la pose B et sont équipés d'un capteur, très souvent CMOS, de bonne taille (15 X 22 mm) sensible et assez peu bruité.

Ces capteurs permettent des expositions à des sensibilités élevées, 400, 800 ,1600 ou même 3200 ISO, mais au-delà de 800 ISO, le bruit devient gênant sur la plupart des modèles.

Citons les Canon 30D et 350D, qui présentent un excellent rapport qualité/prix, ou le Fuji S3 et le Nikon D70S.

Ces appareils sont très bien adaptés à la photographie stellaire.

Il est possible de prendre des images en Raw, Jpeg ou Tiff, mais le seul format acceptable en astrophoto est le RAW (aucune dégradation de l'image), traitables avec le logiciel IRIS. Ces fichiers de grandes tailles, nécessitent un ordinateur assez

puissant ; il est préférable notamment de disposer de 512 Mo de mémoire vive, même si 256 Mo suffisent.

Les reflex numériques et l'astrophotographie

Ces appareils s'utilisent comme un reflex argentique, avec d'énormes avantages en plus. Leur capteur ignore totalement un problème rédhibitoire aux films : le défaut de réciprocité. En effet, durant toute la durée de l'exposition, le capteur conserve la même sensibilité. L'énorme autre avantage est que l'on voit quasiment en direct le résultat obtenu : finit donc les photos floues et les erreurs de suivi que l'on découvrirait au développement!

Du côté des inconvénients, le plus gênant est celui lié à la taille des capteurs. Même si quelques fabricants se sont aventurés dans la mise au point de capteurs au format 24 x 36, la plupart des constructeurs ont adopté un format 15 x 22 mm. Ce qui veut dire qu'à focale égale avec le 24 x 36, le champ photographié est moins large. Le facteur traditionnel de conversion est 1.6 ; un objectif de 28 mm de focale en format 24 x 36, devient alors, l'équivalent d'un 45 mm.

Néanmoins, ces appareils sont parfaitement adaptés à la photographie grand champ en parallèle, ce que ne permet pas une caméra CCD, à cause de la faible taille de son capteur.

Contrairement à une caméra CCD, le capteur d'un appareil photo numérique n'est pas refroidi. Il occasionne donc naturellement du bruit. Malgré tout, les fabricants maîtrisent très bien les CMOS et leur électronique, si bien que ce bruit reste discret : il est possible de poser 8 minutes à 400 ISO.



En revanche, pour limiter les effets néfastes du rayonnement infrarouge, un filtre anti-IR est installé devant le capteur et limite bien souvent la sensibilité dans le rouge profond de ces derniers. Si bien que leur sensibilité à la raie H α est peu importante.

De par leurs spécificités, ces appareils sont bien adaptés à la photographie des conjonctions et à l'astrophotographie stellaire (en parallèle ou au foyer d'un instrument).

A noter que pour pratiquer l'astrophotographie longue pose, une télécommande (l'équivalent du déclencheur souple) est indispensable sur ces boîtiers.

La photographie stellaire avec un reflex numérique

Pour éviter les erreurs de suivi et les accidents occasionnés par l'astrophotographe, il est indispensable de prendre plusieurs poses de courtes durées, qui seront ensuite additionnées.

Faire des poses de 3 à 5 minutes (suivant la précision de la monture) à 400 ou 800 ISO, est un bon compromis.

En fonction des objets photographiés et de la luminosité de l'instrument (ou de l'objectif) faire un nombre de vues suffisant pour arriver à un temps de pose total de 30 à 60 minutes.

La photographie en parallèle avec un appareil numérique se pratique de la même façon qu'en argentique. Il faut disposer d'une monture stable, motorisée sur les deux axes et mise en station correctement ainsi que d'un oculaire réticulé éclairé pour le suivi. Là encore, il est souhaitable d'utiliser des objectifs à focale fixe, le plus lumineux possible (pensez à débrayer l'autofocus !).

La photographie au foyer est beaucoup plus simple qu'en argentique : la mise au point peut se faire directement sur l'écran LCD en zoomant sur un détail de l'image, mais il est préférable de relier l'appareil photo à un ordinateur pour apprécier correctement la mise au point.

Malgré tout, il faut absolument posséder une monture assurant un bon suivi et pouvoir contrôler celui-ci au moyen d'un diviseur optique ou d'une lunette guide muni d'un oculaire réticulé éclairé.

Dès que l'on pratique l'imagerie stellaire numérique, il est indispensable de passer par une phase de prétraitement et de traitement pour obtenir une image finale.

C'est pourquoi, à la prise de vue, il faudra, en plus des images des objets du ciel profond, acquérir plusieurs dark, offset et PLU, pour améliorer le rapport signal/bruit.

Les dark doivent être fait dans les mêmes conditions de prise de vue que l'image de l'objet photographié (sensibilité et temps de pose), mais avec le bouchon sur l'instrument ou l'objectif. Il faut prendre une dizaine de dark, pour chaque sujet photographié.

L'offset doit être fait dans les mêmes conditions, mais avec un temps de pose très bref, 1/2000 ou 1/4000^e toujours à la sensibilité de la prise de vue. 5 à 10 offset est un bon compromis.

Quant aux flats, il faudra en faire entre 5 et 10, mais dans des conditions particulières. C'est l'opération la plus délicate des trois étapes en vue du prétraitement.

Un flat se fait au moyen d'un écran blanc, uniformément éclairé, appareil photo dans la même configuration que lors de la prise de vue. Il faut alors déterminer le bon temps de pose pour avoir un flat correctement exposé.

La photographie planétaire avec un reflex numérique

Même s'il est possible de faire de l'imagerie planétaire avec un reflex numérique, ils ne possèdent pas la capacité d'une webcam à enregistrer de grandes quantités d'images en quelques dizaines de secondes. Cet inconvénient majeur fait qu'il est de loin souhaitable d'acquérir des images planétaires avec une webcam.

En revanche, les reflex numériques sont parfaitement adaptés à la photographie des éclipses de Lune et de Soleil.

L'imagerie webcam

Caractéristiques

- Capteur CCD ou CMOS (préférez le CCD) de petite taille : 4 x 3 mm (640 x 480 pixels)
- Images couleurs
- Port USB
- Images codées en 8 bits (contre 10 à 16 bits pour les CCD astronomiques)
- Excellent rapport qualité/prix

Modèle utilisable

Actuellement, il ne reste qu'un seul modèle bien adapté à l'astronomie : la Philips TO U Cam 3 Pro. Attention, il existe plusieurs versions de la TO U Cam, mais seule la version Pro est équipée d'un capteur CCD.

Site de Danny Loudèche qui fabrique de bons adaptateurs pour un prix raisonnable :

<http://www.bbayle.com/>

Il existe au Portugal un magasin en ligne qui vend de nombreux accessoires pour l'astronomie dont des webcams modifiées, appelées SC :

<http://www.perseu.pt/>

Logiciels d'acquisition et de traitement d'images

Iris : <http://astrosurf.com/buil/iris/iris.htm> : Gratuit et téléchargeable sur Internet. Permet de faire de l'acquisition et du traitement ; très performant et très complet, mais certains lui reprochent son manque de convivialité.

Qcfocus : <http://astrosurf.com/astropc/> : Gratuit et téléchargeable sur Internet. Logiciel d'acquisition et d'aide à la mise au point ; gère également les webcams modifiées.

Registax : <http://aberrator.astronomy.net/registax/index.html> : Gratuit et téléchargeable sur Internet. Logiciel de traitement d'images planétaires et du ciel profond assez simple d'utilisation, mais limité par les possibilités de traitement.

Astrosnap : <http://astrosnap.free.fr/> : Gratuit et téléchargeable sur Internet. Logiciel d'acquisition qui gère les webcams modifiées. Il offre une aide à la focalisation et à la mise en station. Gratuit.

IMerge : <http://www.geocities.com/jgroveuk/iMerge.html> : Logiciel gratuit permettant de réaliser des mosaïques lunaires ; très simple d'utilisation et très performant.

Astroart : <http://www.msb-astroart.com/default-fr.htm> : Un des logiciels les plus conviviaux ; permet de faire de l'acquisition et du traitement des images planétaires et du ciel profond. Payant

Prism 6 : <http://www.astrosurf.com/prism> : permet de faire des acquisitions et du traitement. Très performant et assez simple d'utilisation. Payant.

Quel ordinateur utiliser ?

Même s'il est possible de pratiquer la webcam avec un PC ancien (4 -5 ans environ), il est préférable de disposer d'un portable assez récent, possédant un microprocesseur cadencé à plus d'un 1 GHz, un disque dur de 20 Giga, une mémoire vive de 256 Mo minimum.

En revanche, il est indispensable de disposer d'un port USB, voir d'un port parallèle, si vous voulez faire de la webcam modifiée.

Acquisition des AVI

➤ Pointage et mise au point

- Réglez la webcam à la cadence image 15 ou 20 i/s
- Cochez la case « automatique » pour la vitesse d'obturation et le gain

➤ Acquisition

- Passez la fréquence image en 5 ou 10 i/s
- Décochez la case automatique du réglage de la vitesse d'obturation et du gain ; régler le gain à 30 à 60 % pour Saturne et la Lune ; 40 à 90 % pour Jupiter, puis régler la vitesse d'obturation en conséquence.
- La durée d'acquisition est d'environ 30 à 120 secondes. Attention, du fait de la rotation rapide de Jupiter, il ne faut pas dépasser 90 secondes pour une acquisition.
- Cochez « automatique » dans le menu Balance des blancs.
- Pour la Lune et le Soleil, il est souhaitable de faire des acquisitions en mode noir et blanc.

Bibliographie

« Photographier le ciel en numérique » de Patrick Lécureuil éditions Vuibert

« Astrophotographie » de Thierry Legault éditions Eyrolles