

# Débuter L'Astrophotographie

# Arthur Debons

# Table des matières

Arthur Debons	2
<b>Introduction</b>	<b>5</b>
Le matériel pour débuter l'astrophotographie	6
Le trépied	6
<b>L'appareil photo</b>	<b>8</b>
Les objectifs	11
Les objectifs grands angles	11
Les téléobjectifs pour le ciel profond	17
Les défauts optiques	23
<b>Installation et réglages pour la Voie Lactée</b>	<b>26</b>
Les phases de la Lune	28
Faites vos photos en RAW	28
Installation	29
Réglages de l'appareil	30
Temps de pose adéquat	30
Le traitement des images	33
Faire une Circumpolaire	38
<b>Se repérer dans le ciel</b>	<b>42</b>
Les applications	42
Les bases du repérage	44
<b>Le ciel profond</b>	<b>48</b>
À propos des montures	49
Installation et technique	52

L'alignement polaire	52
Quel temps de pose	54
Le cadrage de l'image	55
L'ouverture	56
Les ISO	56
Les DOF	57
Pré-traitement des photos	61
Étape 1 : Importer vos brutes et dof	63
Étape 2 : Pré-traitement	64
Étape 3 : Équilibrage	65
Étape 4 : Exporter l'image	67
Résultat :	68
<b>Pour aller plus loin</b>	<b>71</b>

# Introduction

Avant de commencer, je tiens à vous remercier d'avoir commandé cet ouvrage. Cela prouve que vous êtes motivé(e) pour progresser.

Je m'appelle Arthur Debons. Je suis un passionné d'astronomie, d'astrophysique, d'astrophotographie et de photographie en général. Avec ce livre, je vous propose de faire le focus sur les meilleurs outils pour démarrer l'astrophotographie.

Qu'allez-vous trouver dans ce livre ?

Voici un aperçu des prochains chapitres :

- Quels sont les indispensables en termes de matériel ?
- Comment se repérer dans le ciel ?
- Comment photographier la Voie Lactée ?
- Et pour les intrépides, comment faire des photos du ciel profond (difficiles mais avec de superbes résultats) ?

J'espère que vous trouverez ces conseils utiles et faciles, et qu'ils vous apporteront beaucoup de résultats.

Bonne lecture !

# Le matériel pour débiter l'astrophotographie

Les plus beaux spectacles que peut nous offrir le ciel à l'œil nu sont à la portée de n'importe quel appareil photo **reflex numérique**. Mais il est indispensable de maîtriser certains réglages.

L'Astrophoto n'est pas très compliquée (en dehors de la pratique du ciel profond évoquée plus loin). Pour photographier la Voie lactée, je vous conseille d'acquérir un certain nombre d'**indispensables**.

## Le trépied

Pour faire tenir votre appareil, il faudra éviter de vous fier au sol ou aux cailloux environnants. J'ai essayé une fois, c'était désastreux.

Aujourd'hui, on peut acquérir des trépieds pour moins de 20€ dans le commerce. La caractéristique essentielle à considérer est la stabilité du trépied. Il doit pouvoir rester fixe pendant la prise des photos.



A savoir, les trépieds à bas prix sont généralement en aluminium, c'est-à-dire plus lourds et plus encombrants. En montant en gamme de prix selon votre budget, vous trouverez des trépieds en fibre de carbone plus résistants et plus légers.

### Conseils d'utilisation

- Le trépied est plus stable en position courte, avec les pieds repliés
- Assurez-vous que la surface sur laquelle il repose est stable (attention au sable et aux graviers)
- Réglez les pieds de sorte que le plateau sur lequel repose l'appareil photo soit **horizontal**
- Viser **ensuite** la partie du ciel qui vous intéresse
- Enfin, protégez votre trépied contre le vent avec un sac à dos par exemple

Il existe également des mini-trépieds qui peuvent surprendre par leur efficacité et leur facilité de transport. *Seul bémol, je les trouve moins pratiques en astrophotographie.*



# L'appareil photo

L'appareil photo (ou APN) que vous allez utiliser n'a pas forcément besoin d'être incroyable. Cependant, le seul critère indispensable est : **le mode manuel**. Sans lui, impossible de faire des poses longues ou de régler correctement l'exposition.



Pour photographier la Voie lactée, les temps de poses se comptent en dizaines de secondes. En fonction de l'ouverture et des réglages, les appareils tels que les compacts ne permettent pas d'aller au-delà d'une à deux secondes (leurs capteurs ne sont pas conçus pour ça). C'est pourquoi, l'Astrophoto nécessite d'**utiliser au minimum un Bridge** ou, **de préférence, un Reflex / hybride** (reflex sans miroir).

Pas besoin d'acheter un reflex haut de gamme ! On peut réaliser de très bons clichés avec des appareils d'entrée de gamme.

Par exemple :

→ Canon 2000D ou 600D/700D/800D et D3100 pour Nikon

*Avec un budget serré, je vous recommande aussi de vous orienter vers le marché de l'occasion.*

### **Le défiltrage**

Il existe une technique appelée le « **défiltrage** ». Il s'agit d'une intervention à l'intérieur de l'appareil qui consiste à retirer le filtre infrarouge du capteur. Le but est d'optimiser le signal capté par l'appareil dans les longueurs d'ondes émises par les astres.

Cette technique présente l'avantage d'obtenir des photos plus détaillées et colorées du ciel. Effectivement, la plupart des éléments célestes émettent des rayonnements infrarouges. Certains mêmes émettent uniquement ce type de longueur d'ondes et sont invisibles à l'œil nu.

Malheureusement, le défiltrage a l'inconvénient de rendre l'appareil difficilement utilisable pour la photographie classique. En effet, l'intervention modifie la balance des blancs des photos. Il faudra effectuer un traitement systématique de vos photos sur un logiciel de post-traitement.

### **Le pare soleil**

Un pare soleil (ou pare buée) sera utile pour éviter la formation de condensation sur l'avant de votre objectif en cas d'humidité. De plus, lorsque l'humidité est trop importante et que votre session doit durer 3h, munissez vous d'une résistance chauffante (voir page 41).

## Le capteur : plein format ou aps-c

Concernant le capteur, je vous recommande de privilégier le plein format pour les photos du ciel en plan large et un capteur aps-c (Advanced Photo System type C) pour les photos du ciel profond.



Les pleins formats captent davantage de lumière que les aps-c à optique équivalente. La montée en ISO est meilleure (moins de bruit parasite). Ils ont un angle de vue plus grand. Ils sont donc plus pratiques pour les photos de la voie lactée ou des constellations et accessoirement, moins chers niveau budget.

En revanche, les capteurs de type aps-c bénéficient du facteur de crop (crop factor). Avec un angle de vue diminué, ils sont recommandés pour les photos du ciel profond (grossièrement, pour permettre d'avoir un plus gros zoom). Pour plus de détails au sujet des différents types de capteurs, consultez cet article sur mon site : <https://fais-de-la-photo.fr/tout-savoir-sur-les-capteurs-photo/>

# Les objectifs

Voici quelques objectifs à privilégier pour une prise en main optimale dès ses débuts en Astrophoto :

## Les objectifs grands angles

Les objectifs grands angles sont conçus pour de grands objets du ciel, comme la Voie Lactée ou les constellations.

### 1) Mon favori : le Samyang 14mm f/2.8

Je vous présente mon objectif grand-angle préféré et probablement celui de nombreux autres astrophotographes, le Samyang 14mm f/2.8.

Avec cet objectif 14mm, la marque sud-Coréenne Samyang ne déroge pas à sa réputation de qualité en matière d'optiques à des prix plus qu'abordables.



#### Caractéristiques techniques

- Très grande **ouverture à f/2.8**
- Prix allégé par l'**absence d'autofocus ou de stabilisateur** (non nécessaires en astrophoto)

- **Qualité des lentilles** de très bonne facture (sur lesquelles le constructeur s'est concentré en compensation d'autofocus ou de stabilisateur)
- Comptez 399€ neuf sur le site de Samyang et environ 200€ d'occasion

## 2) Le 18-55mm de votre appareil

Le 18-55mm est probablement l'objectif de base fourni avec votre appareil. Et tant mieux ! Il est idéal pour débiter malgré ses limites.

Voici un exemple de ce que j'ai pu réaliser avec cet objectif bas de gamme (et avec un peu de traitement) :



*On remarque que la photo est bruitée. Effectivement, l'ouverture de l'objectif n'est pas très importante. Mais considérant son prix, c'est tout à fait raisonnable.*

### 3) Le Tokina 11-16mm f/2.8

Dans la lignée du Samyang, le Tokina 11-16mm se voit doté :



#### Caractéristiques techniques

- Grande ouverture **f/2.8**
- Plage de focales très courtes
- une version 11-20mm existe
- Comptez 250€ neuf, quelques modèles trouvables d'occasion

### 4) Le Sigma 14mm f/1.8

L'ouverture de ce Sigma est énorme, tout comme son prix, malheureusement autour de 1400€.

Cet objectif vaut son pesant d'or. C'est l'objectif ultime de l'astrophotographe



déterminé à saisir les plus belles photos de la Voie Lactée jamais capturées.

### Caractéristiques techniques

- Ouverture exceptionnelle à **f/1.8**
- **Qualité optique** qui donne des photos brutes exceptionnelles
- Boîtier **plein format**
- Prix avoisinant 1400€
- *En dehors du prix, c'est un pur bonheur !*

*Voici une photo de Thierry Legault, un astrophotographe amateur de renommée mondiale. La photo a été prise dans l'État de l'Utah aux États-Unis.*



#### 4) Recommandations bonus

En vérité, il n'existe pas d'objectifs parfaitement conçus pour l'astrophoto. Mais on considère que certains sont plus adaptés que d'autres.

C'est pourquoi, je vous indique ci-dessous une liste de recommandations optiques tout autant compatibles :

- **Le Samyang 8mm f/3.5**

- Parfait pour les circumpolaires (voir page 32) et les Time Lapse.
- A éviter pour les panoramiques. C'est un objectif Fish-Eye, les bords seront donc déformés et difficiles à assembler
- Comptez 300€ d'occasion, on le trouve à peu près partout

- **Le Tokina 14-20mm f/2**

- Excellent objectif grand angle à environ 500€ d'occasion
- N'oubliez pas de regarder votre monture Canon/Nikon..

- **Nikon 14-24mm f/2.8**

- un classique de chez Nikon
- Entre 1100 et 1200€

- **Canon 16-35mm f/2.8**

- - de 1000€ d'occasion
- Il n'existe plus sur le store de Canon en neuf

- **Samyang 16mm f/2**
  - Prévu pour APS-C
  - 479€ en neuf, 300€ d'occasion
  
- **Tamron 15-30mm f/2.8**
  - Comptez 1100€ neuf, pour un objectif professionnel
- **Sigma 17-50mm f/2.8**
  - Environ 330€
  
- **Canon/Nikon...en 24mm f/1.4**
  - Le prix dépend de la marque : pour Canon ce sera 1489€
  - 500€ pour Samyang par exemple
  
- L'indémoudable **24-70mm f/2.8**
  - On le retrouve chez Canon, Nikon et pleins d'autres
  - Environ 800€ d'occasion, plus de 1000€ neuf

## Les téléobjectifs pour le ciel profond

Pour le ciel profond, il est plus simple de choisir son objectif. On parle alors de téléobjectifs pour leur capacité à “**zoomer**” davantage.

On parle de “télé”objectif, *comme télescope*, **car les objets du ciel profond sont très petits dans le ciel**. Il faut donc des objectifs pourvus de longues focales, *qui zooment beaucoup* pour les photographier.

L'objectif n'a pas besoin d'être stabilisé. L'autofocus n'est pas non plus nécessaire (en astrophoto de manière générale). Enfin, si une grande ouverture est toujours un véritable atout (car plus la lumière entre mieux c'est), ce ne sera pas une caractéristique cruciale pour le ciel profond.

Pour une raison toute particulière : vous devez avoir une **monture motorisée** qui vous permettra d'accumuler autant de photos que vous le souhaitez.

C'est pour cette raison que certains astrophotographe utilisent des lunettes astronomiques ou des télescopes, qui ont une ouverture de f/7 ou même f/8. Sans se soucier du manque de lumière.



### Monture motorisée

Je ne vous apprend rien : la voûte céleste est en mouvement. A 15 secondes d'arc (soit un angle de  $0.0041^\circ$ ) par seconde, les étoiles

parcourent l'équivalent du diamètre apparent de la Lune en 2 minutes  
(ce diamètre équivaut à  $\frac{1}{2}^\circ$  d'angle apparent sur Terre).

*A savoir* : en astrophotographie, les angles sont exprimés en degrés  $^\circ$ .  
Mais on utilise également les « temps » d'arc. Petit rappel terminologique :

Un cercle est égal à  $360^\circ$

$1^\circ = 60'$  (minutes) d'arc

$1' = 60''$  (secondes) d'arc



En moyenne, la Lune a un diamètre apparent de  $\frac{1}{2}^\circ$ , c'est-à-dire 30 minutes d'arc, ou  $30'$ , ou 1800 secondes d'arc.

Pour illustrer mon propos, voici le rendu d'une pose de 30 secondes avec un reflex et une focale de 500mm, sur un trépied fixe :



Vous l'aurez compris, une **monture motorisée est indispensable** (de préférence équatoriale) pour suivre les mouvements de la voûte céleste, et ainsi éviter ce genre de flou de bouger. Voyons maintenant les points essentiels d'un objectif pour photographier le ciel profond.

### **Les caractéristiques des téléobjectifs**

A focale équivalente, l'image d'un aps-c est plus zoomée qu'un 24x36, *plein format* (x1.5 et jusqu'à x1.6 pour Canon). C'est pourquoi, un **capteur aps-c pour le ciel profond est plus avantageux.**

#### **Conseils d'utilisation**

→ Choisissez **la focale la plus longue** dont vous disposez. Les objets du ciel profond étant très petits, vous n'aurez pas de problème de sortie de cadre si vous centrez bien vos objets.

*En astronomie la différence entre 200mm et 500mm est minime. C'est pour ça que les Astronomes travaillent avec des longueurs focales allant de 900mm à plusieurs mètres.*

→ Si votre objectif est de bonne facture (série L de Canon par exemple) **ouvrez à fond.**

→ En revanche, s'il est d'entrée de gamme, **fermez d'un cran le diaphragme**, car à pleine ouverture il y a de fortes chances que vous vous retrouviez avec ce rendu :



*Les étoiles brillantes deviennent baveuses à cause des aberrations chromatiques.*

## Recommandations de téléobjectifs

### 1) Le 75-300 f/4-5.6 de chez Canon/Nikon

Cet objectif est un « bas de gamme », mais tout à fait bien pour commencer. Trouvable pour moins de 100€ sur les sites d'occasions.

Voici ce qu'on peut obtenir avec celui-là, à pleine ouverture :



*Crédit photo : Arnaud Thiry*

### 2) Le 150-600 f/5-6.3 de Sigma.

Pour environ 1000€.

### 3) Le 70-200 f/4 et le 70-200 f/2.8

Chez Canon, ces références sont des objectifs de série L, *la série des objectifs professionnels avec "L" pour "Luxe"*. Ils sont garantis d'une qualité optique excellente, à un prix assez élevé.

Neuf, comptez 700€ pour le f/4 minimum et plus de 2000€ pour la version la plus évoluée du f/2.8 .

*Personnellement, je vous conseille la version f/4 qui est déjà excellente autant pour l'astro que pour la photographie ordinaire.*

#### **4) 70-200 f/2.8 fabriquée par Sigma**

Il existe une version du 70-200 f2/8 chez Sigma. Cependant, ne l'ayant pas testée, je ne la recommande que comme un compromis possible et plus accessible à hauteur de 400/500€ d'occasion.

#### **Défiltrage du capteur**

Par la suite, si vous souhaitez prendre le risque, vous pouvez défiltrer le capteur. Il s'agit du même principe présenté précédemment, qui consiste à retirer le filtre infrarouge pour obtenir plus de signal. Dans ce cas, il faudra également ajouter un autre filtre transparent à la place du filtre infrarouge. Autrement, la mise au point ne fonctionnera plus, notamment la mise au point à l'infinie sur certains objectifs.

Enfin, concernant le nombre de mégapixels, *on s'en fiche...* il y en aura toujours plus qu'il n'en faut, *sauf si vous voulez imprimer vos photos en 2 mètres par 3.*

*A titre d'exemple, la 4K n'est en réalité "que" du 8 mégapixels. En effet, 4K = 4096x2160 pixels = 8 847 360 pixels = 8,8 mégapixels.*

# Les défauts optiques

Afin de corriger et d'éviter les défauts optiques, il est important de pouvoir les identifier avant tout.

## La Coma

Le terme « coma » vient de « **comatic** aberration ». Ce défaut provient d'une lentille déformée qui transforme les objets brillants en des formes qui s'apparentent à l'aspect des **comètes**. C'est malheureusement un défaut irrattrapable.



## L'Astigmatisme

Comme son nom l'indique, c'est le même défaut optique que connaît une partie de la population humaine.

Ce défaut se caractérise par un dédoublement des foyers de l'image, entraînant un étalement et une déformation des objets en périphérie de l'image.

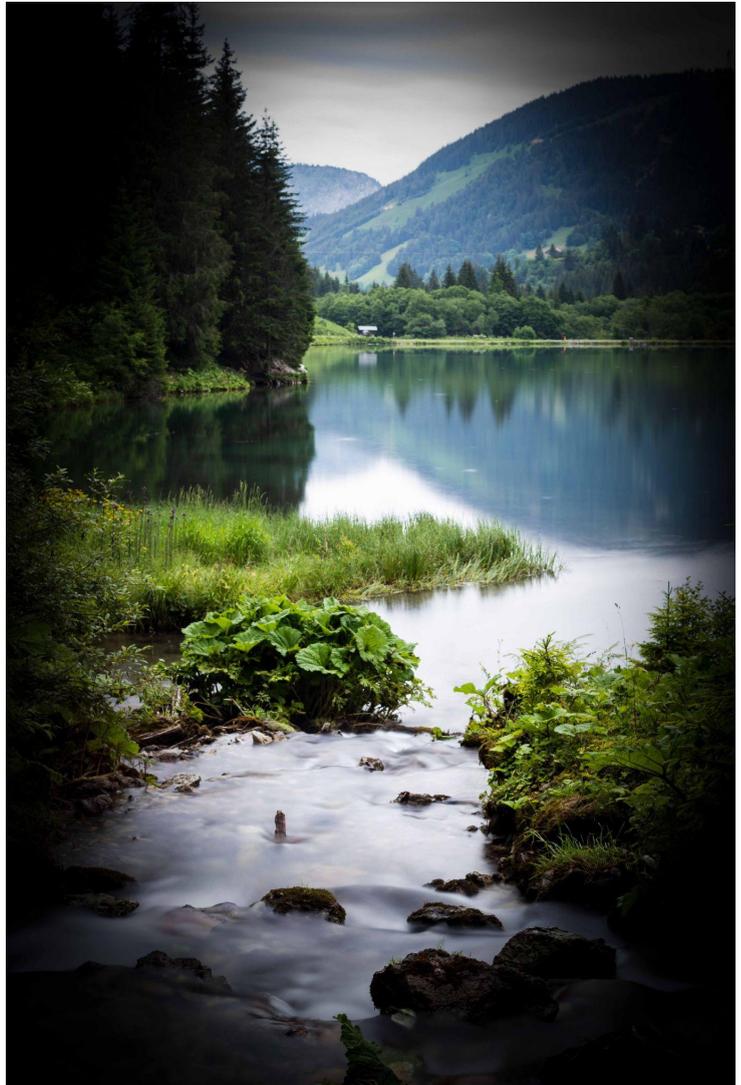
Inutile de vous montrer une image, la résultante est juste une image floue.

## Le Vignettage

Le vignettage est un petit défaut optique que tous les objectifs ont plus ou moins. Sur certains c'est flagrant, et sur d'autres c'est quasiment invisible.

Ce petit défaut se caractérise par un assombrissement provoqué par une constitution optique qui n'est pas parfaite à 100%. Voici une photo basique que j'ai prise pour vous représenter le défaut (que j'ai ajouté manuellement sur Lightroom :

Ce genre d'assombrissement aussi flagrant (photo



ci-contre) est provoqué par un objectif qui n'est pas adapté à l'appareil sur lequel il est. (ex : Un EF-S sur un plein format, donc un objectif pour APS-C sur un boîtier plein format).

Il y a d'autres défauts optiques qui existent comme la distorsion, en barillet ou coussinet, mais peu pénalisant et facilement rattrapable.

Vous pouvez tester votre objectif sur le site [lenstip.com](http://lenstip.com), un site qui référence beaucoup de tests sur pleins d'objectifs différents.

En testant vos objectifs sur ce site, vous saurez à quoi ressembleront les étoiles en périphérie de vos images, en fonction de l'ouverture, du zoom etc. Vous pouvez aussi connaître le degré de vignettage, de piqué etc. en fonction des paramètres précédents.

# Installation et réglages pour la Voie Lactée

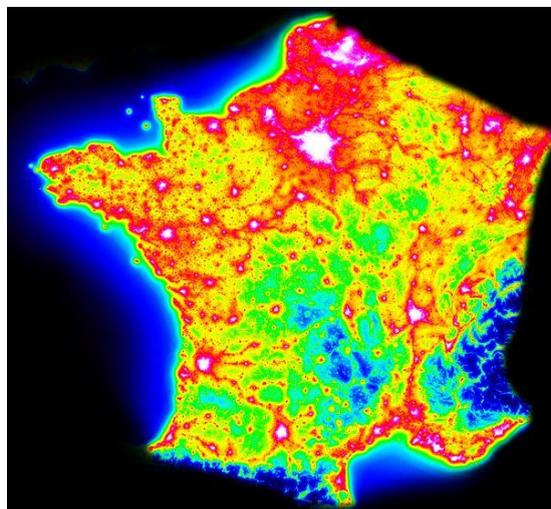
Pour les photos grands-angles, on a pu voir qu'il n'y avait pas besoin d'énormément de matériel, dès l'instant que vous ne faites pas de ciel profond. Voyons maintenant comment installer efficacement votre matériel (je précise, sans monture équatoriale, on voit ça plus tard dans le livre), afin d'éviter les premières erreurs de débutant.

## Votre position géographique

Comme vous le savez, en France métropolitaine comme dans le monde entier, il existe des zones plus ou moins polluées par la lumière urbaine.

Dans les zones très touchées par la pollution lumineuse, la quasi-totalité des étoiles sont invisibles, même avec un ciel dégagé. Il est donc quasiment impossible de faire de l'astrophoto (en plan large, car en ciel profond c'est différent) proche d'une grande ville, ou d'une métropole.

Voici à quoi ressemble la pollution lumineuse en France :



L'hémisphère joue également un rôle, car la voûte céleste est différente de l'autre côté de la Terre. Au nord le pôle nord céleste est indiqué grâce à l'étoile polaire, tandis qu'au sud c'est la Croix du Sud et la constellation de l'octant qui indique le pôle céleste. Vous aurez également différentes constellations en fonction de l'hémisphère sur lequel vous vous trouvez. La Voie Lactée changera également de place, etc.

Maintenant il s'agit de savoir où vous allez vous installer. Avec Google Map vous pourrez jeter un coup d'œil aux endroits près de chez vous, mais tout dépend si vous voulez ajouter du paysage naturel dans vos photos. Et évidemment c'est plus facile d'avoir sa voiture, mais ce n'est pas donné à tout le monde.

Quelques logiciels vous seront utiles :

**The « Photographer's Ephemeris »** vous permet de voir la position des astres en temps réel dans le ciel en fonction de l'endroit que vous choisirez, ainsi que la pollution lumineuse.

Le logiciel **Stellarium** est gratuit et permet de voir la position des astres ou de la Voie Lactée en temps réel ou selon une certaine date ou un certain horaire. Sa version sur smartphone intègre une carte de la voûte céleste en 360°, avec la fonction gyroscope du téléphone. Il ne vous suffira plus qu'à viser la partie du ciel que vous voulez avec votre téléphone, et choisir l'heure que vous voulez pour voir les astres et constellation qui s'y trouvent.

## Les phases de la Lune

C'est tout bête mais une pleine Lune peut émettre beaucoup de lumière, éclairant le sol, les arbres etc. La lune pourra facilement gâcher vos séances, si possible faites vos prises de vues lorsque la Lune est couchée, ou alors lorsqu'elle est proche de sa phase "Nouvelle Lune", une phase pendant laquelle la Lune est bien moins radiante.

## Faites vos photos en RAW

Je pense que c'est suffisamment clair. Si vous n'avez pas l'intention de retoucher les photos que vous allez prendre, vous pouvez normalement choisir de prendre chaque prise de vue en RAW+JPEG. C'est vraiment important car une grande partie du travail se fera en post-traitement, pour embellir la photo.

## Installation

Désormais vous allez installer le trépied. Pour ça, veillez à faire en sorte que les pieds soient les plus écartés possible les uns des autres, ce qui améliorera la stabilité de l'ensemble. Si comme moi à mes débuts vous ne possédez qu'un simple trépied Amazon à 20€, ce n'est pas grave il

fait très bien l'affaire, ne dépliez pas les pieds à la plus grande taille et ça ira.

Par ailleurs, prenez :

- Une chaise pliable, c'est plus pratique lorsque vous attendez que les poses se fassent.
- Une lampe frontale avec lumière rouge, car la lumière rouge éblouit très peu et vous aurez forcément besoin d'un peu de lumière.
- Si vous faites votre séance en hiver, couvrez-vous le plus possible, notamment les mains, les pieds et le visage.

# Réglages de l'appareil

## Temps de pose adéquat

Dans ce chapitre on reste sur du grand angle avec de simples trépieds, comme dit précédemment. Vous le savez, la Terre tourne, et puisque nous sommes dans le référentiel Terrestre, c'est la voûte céleste qu'on voit bouger. Et cette voûte céleste bouge vite, elle traverse (15 secondes d'arc, on l'a vu plus tôt) en une seconde à l'équateur céleste. Plus on se rapproche d'un pôle céleste, plus les étoiles ralentissent.

Dans cette partie, on va voir comment calculer (sans complication) le flou de bougé pour l'éviter au maximum.

1<sup>er</sup> facteur du flou de bougé : Votre capteur. Vous serez avantage par un capteur 24x36 dû à son "angle" de vue plus grand que les APS-C et autres. Ses photosites sont également plus grands que les plus petits capteurs, les étoiles mettent donc plus de temps pour passer d'un photosite à l'autre.

2<sup>ème</sup> facteur : La focale. Plus la focale est courte (0 -> 35mm), plus l'angle sera grand et moins il y aura de flou de bougé sur l'image.

3<sup>ème</sup> facteur : **Le temps de pose**, et c'est le plus important.

Vous avez compris, il va falloir choisir un bon temps de pose, adapté à votre focale, et à la taille de votre capteur, pour éviter d'avoir trop de flou de bougé.

Il existe donc une règle, qu'on appelle **la règle des 500**.

Pour utiliser cette règle, c'est tout simple :

Si votre capteur est un plein format : Divisez le chiffre 500 par votre focale, le résultat sera le temps de pose adéquat en seconde.

Ex : avec une focale de 24mm :  $500/24= 20,8$ .

Avec une focale de 24mm, le temps de pose idéal en 24x36 est 20,8 secondes.

Et si vous êtes en APS-C, vous pouvez directement diviser le résultat par 1.4 (1.5 si vous êtes sur un Canon).

Ex : Toujours avec un 24mm :  $500/24=20.8$  ,  $20.8/1.4=14.8$

Le temps de pose idéal avec un APS-C sera donc de 14.8 secondes.

Mais ça dépendra aussi de la définition de l'écran qui les affichera.

Si votre écran est en 1920x1080, les temps de poses pour un flou optimal sont comme ceci :

(T=temps de pose idéal, F=Focale)

$T=200/F$  : pour les capteurs APS-C

$T=300/F$  : pour les capteurs pleins formats.

Et si votre écran est en 4K, il faudra diviser le temps par deux. Mais à ce niveau là ça devient du chipotage.

## La sensibilité ISO

Pour la sensibilité ISO, ce n'est pas bien compliqué. Vous savez déjà que plus les ISO sont élevés, plus la sensibilité du capteur à la lumière est grande. La sensibilité ISO va pouvoir venir aider à réduire le temps de pose.

Mais il y a un problème qui va venir se poser, c'est le bruit présent sur l'image que génère le capteur lorsque les ISO sont hauts. Tout dépend aussi de votre appareil, certains modèles, notamment chez Sony sont réputés pour avoir des montées en ISO très propres. Mais si vous avez un appareil reflex d'entrée de gamme, vous allez avoir un peu (beaucoup) de bruit avec les ISO au max à 30 secondes de pose.

La solution à ce problème de bruit reste l'empilage des photos, mais ça nécessite une monture motorisée. Et l'empilage se fait plus pour le ciel profond.

**Si vous possédez un appareil d'entrée de gamme avec le 18-55mm, vous serez obligé de monter jusqu'à 6400 ISO pour commencer à avoir un bout de Voie Lacté.**

PS : N'oubliez pas de mettre l'écran LCD de l'appareil photo à sa luminosité la plus basse. Les images seront plus fidèles, et vous serez moins ébloui.

Si vos optiques ouvrent suffisamment, vous pouvez utiliser des valeurs entre 800 et 3200.

## **Le traitement des images**

Avant toute chose, si vous prenez vos photos en JPEG, vous aurez très peu de latitudes dans vos retouches.

Alors oui, les fichiers sont beaucoup plus lourds en RAW, mais avec les cartes mémoire actuelles vous n'avez pas d'excuses !

Les fichiers RAW gardent toutes les informations brutes d'une photo. Traiter une image en RAW permet de retoucher en profondeur une photo, pour faire ressortir et accentuer ses plus belles faces.

Pour une photo du ciel, voici les réglages de base à retenir :

(Ces réglages peuvent être fait sur n'importe quel logiciel, ex : Lightroom ; CameraRAW ; Darktable (gratuit))

- Les paramètres d'exposition : Pas besoin de beaucoup y toucher, ajustez les paramètres de sorte à avoir une image suffisamment lumineuse, avec un peu de contraste. Baissez les hautes lumières si certains astres sont surexposés. L'essentiel est de faire ressortir du fond du ciel les objets peu éclairés.

- La réduction de bruit : Essayez de la baisser sans trop délayer les couleurs, ni trop accentuer les détails. Veillez à ne pas trop monter les basses lumières pour ne pas accentuer le bruit.
- Correction des défauts de l'objectif : Dans votre logiciel, il y a peut-être la fonction « activer le profil de correction d'objectif ». Si ce n'est pas le cas, passez au point suivant. Vous devriez pouvoir choisir la marque ainsi que le modèle de votre objectif dans une liste. Cela vous permettra d'appliquer automatiquement des corrections adaptées à votre objectif. N'activez pas la correction de distorsion, ou uniquement si ça vous gêne, c'est pratique uniquement quand on fait un panorama, formé d'un assemblage de photos.
- Le réglage des couleurs : (rappel : SHOOTER EN RAW) : Si vous êtes resté à 5500K en température de couleur, vous devriez vous retrouver avec un ciel légèrement jaune orangé, c'est tout à fait normal. Pour avoir un fond de ciel un peu plus noir, augmentez la température jusqu'à ce que ça vous aille. Mais attention les étoiles doivent garder leur palette de nuances, et le bulbe de la Voie Lactée doit garder une teinte chaude. N'hésitez pas à faire des retouches localisées si besoin.

## Les pixels chauds

Définition : Les pixels chauds sont bien souvent de petits points rouges qui semblent ne pas changer de place au cours des prises. C'est le **signal thermique**, causé par la chauffe du capteur. Plus le temps de

pose s'allonge, plus la température monte, plus le nombre de pixels chauds est élevé et intense.

Bien sûr vous voudrez les enlever, mais je vous déconseille les actions automatiques de votre appareil. Les pixels chauds vont certes être effacés, mais ça ajoutera le double de temps de pose.

Pour enlever ceux qui vous gênent, utilisez tout simplement le tampon de duplication sur Lightroom ou Photoshop, ou même Gimp (gratuit).

## **L'empilage des photos**

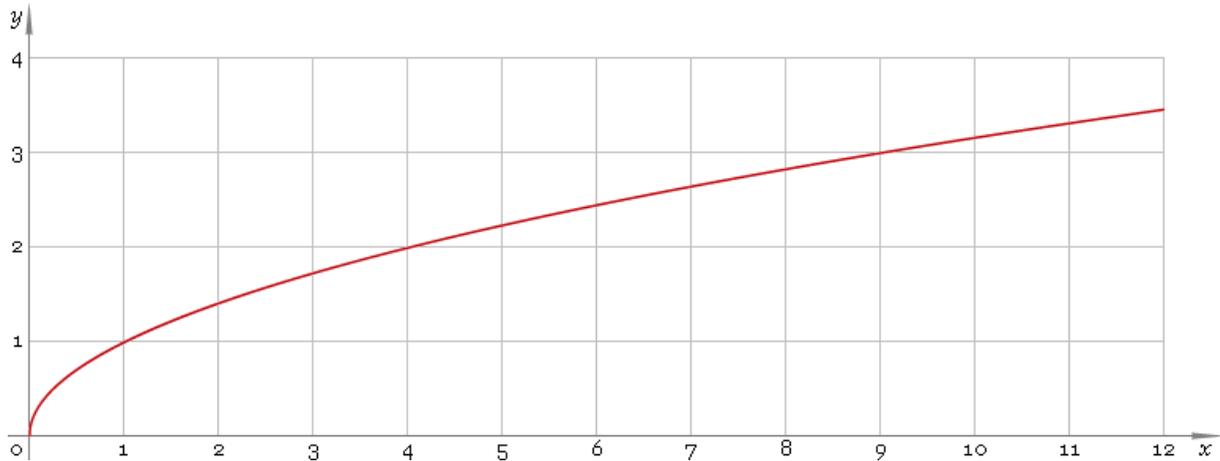
S'il y a quelque chose d'extrêmement important en astrophoto, c'est l'empilage.

L'empilage consiste à assembler une série de photos, les plus identiques possible, afin d'accumuler le plus de signal possible, et d'éradiquer le bruit, pour obtenir une photo finale.

Cette méthode s'utilise principalement pour le ciel profond, car les photos assemblées ne doivent pas contenir de paysage, et une monture motorisée doit aussi être utilisée, mais vous le savez sûrement déjà.

Il faut savoir que le bruit sur la photo finale sera diminué en fonction du nombre de photos que vous allez empiler. Cette diminution suit la courbe de la fonction Racine de x.

En gros :  $\sqrt{x} = y$  avec  $x$  = nombre de photos, et  $y$  = rapport signal bruit. Plus «  $y$  » est haut, moins il y a de bruit.



Mais vous pouvez voir avec le graphique qu'il n'est pas nécessaire d'empiler 500 photos non plus, à vous de trouver le bon dosage selon votre appareil et l'objet que vous allez photographier, pour enlever le plus de bruit possible, sans avoir à empiler 1000 prises de vue.

Cet empilage se fait sur plusieurs logiciels dédiés, notamment DeepSkyStacker (littéralement « Empileur de ciel profond »), PixInSight ou Siril, qui peuvent faire la manipulation automatiquement, ou bien vous laisser la main.

Mais on y reviendra plus tard pour ces logiciels, pour l'instant je vais vous montrer la version manuelle avec **Photoshop**.

*Avant toute chose, faites subir une correction de vignettage et de distorsion à vos photos avant de les importer. Cette manipulation se fait dans Lightroom.*

- Sur Photoshop, importez deux des photos et réglez le calque 1 (pas l'arrière-plan) en mode différence.

- Ensuite faites en sorte que les deux images se superposent parfaitement, et faites la même chose avec le reste des photos que vous avez.

Conseil : fiez vous à deux étoiles pour vous aider dans la superposition, sinon votre ciel final aura l'air de tourner autour d'une étoile.

- Passez tous les calques en mode superposition, puis fusionnez-les.

Ce n'est pas grand-chose mais ça peut être un début pour vous !

Astuce : Photoshop possède un outil pour faire ça automatiquement, pour ça sélectionnez tous les calques ensemble, ouvrez le menu **édition**, puis lancez la fonction « Alignement automatique des calques » en choisissant la projection de type automatique.

# Faire une Circumpolaire

Là où le fait d'avoir une monture motorisée peut être inutile, c'est dans la pratique des circumpolaires.

Une circumpolaire, c'est un peu comme du lightpainting, on va utiliser la rotation de la Terre à notre avantage pour mettre en évidence le déplacement de la voûte céleste.



Le matériel :

- Un reflex qui fait des poses longues
- Un objectif grand angle
- Un trépied basique, le plus stable possible
- Et surtout un **intervallomètre**, et une **résistance chauffante**.

Pour l'installation ce n'est pas bien compliqué, vous installez tout le matériel comme vous en avez l'habitude, et vous mettez l'étoile polaire dans le cadre (enfin ça c'est comme vous voulez).

L'intervallomètre (15/30€) : Il va servir à déclencher automatiquement les prises de vue. Vous définissez à l'aide de la télécommande qui se branche à l'appareil, le nombre de photos que vous voulez obtenir, en choisissant le temps de pose. Cet objet est vraiment important car votre appareil ne peut pas de lui-même programmer une série de prises de vue, et ne peut tout simplement pas assumer une pose de 4h.



La petite astuce si vous ne voulez pas acheter d'intervallomètre, c'est de réussir à bloquer le bouton de déclenchement sur votre appareil, avec du scotch et un bout de mousse, et d'activer le mode rafale. Les poses vont s'enchaîner mais il faudra calculer l'heure à laquelle vous aurez eu suffisamment de poses 😊.

**Remarque : Plus vous aurez de poses, plus les fils d'étoiles seront longs**

Il vous faudra également une résistance chauffante.

### **Mais pourquoi ? Et qu'est-ce que c'est ?**

Il faut savoir que la nuit, le taux d'humidité augmente beaucoup.

Si vous vous souvenez de vos cours de physique à l'école, vous savez que plus un gaz est chaud, plus il augmente de volume et diminue sa densité. Et c'est l'inverse plus il fait froid, le gaz va augmenter sa densité (se condenser), diminuer son volume, et va donc à un moment passer de l'état gazeux à l'état liquide : c'est la condensation, ou liquéfaction.



Pour l'humidité de l'air, la vapeur d'eau va former des gouttelettes sur la lentille frontale de l'objectif plus il fera froid.

La résistance chauffante va donc servir à réchauffer la lentille frontale de l'objectif pour éviter la condensation, et ainsi éviter de gâcher des sessions de 3 heures.

Pour l'utiliser c'est simple, vous l'enroulez autour de l'objectif, et vous la branchez à l'appareil photo ou à une batterie externe. N'oubliez jamais que si vos sessions d'astrophoto sont longues, vous aurez besoin d'une résistance chauffante, qu'on trouve à 15-50€ sur Amazon.

Une fois que toutes les photos ont été prises, importez-les sur photoshop, passez tous les calques en mode superposition, et voilà.

Retenez bien que toutes les longues sessions d'astrophotographie nécessitent une résistance chauffante.

# Se repérer dans le ciel

En astrophoto il va falloir vous intéresser à autre chose que votre matériel si vous voulez faire des trucs sympas. Pas besoin non plus d'être astronome diplômé et d'apprendre des cartes par cœur. Dans ce chapitre on apprend les bases fondamentales du repérage en Astro, ainsi que les applications sur ordinateur et smartphone **indispensables** à installer.

## Les applications

Dans les applications il y en a quelques-unes qui sont gratuites, et qui font le café, comme on dit. Je les utilise personnellement, et ce sont les seules applications que je connais bien.

- 1) **Stellarium** : Application de type planétarium, disponible sur Linux, Mac et Windows. Elle permet de visualiser le ciel en temps réel en fonction de là où vous vous trouvez dans le monde. Elle est gratuite et peut être très pratique pour préparer ses sorties. (disponible sur Android)
- 2) **Carte du ciel** : Application qu'on retrouve sur iPhone ou android qui fonctionne comme stellarium, mais avec la fonction gyroscope en plus. C'est plutôt pratique sur place, vous visez la partie du ciel

que vous voulez et l'application vous montre les constellations qui sont devant vous, les étoiles ainsi que leurs fiches techniques etc. Idem elle est gratuite.

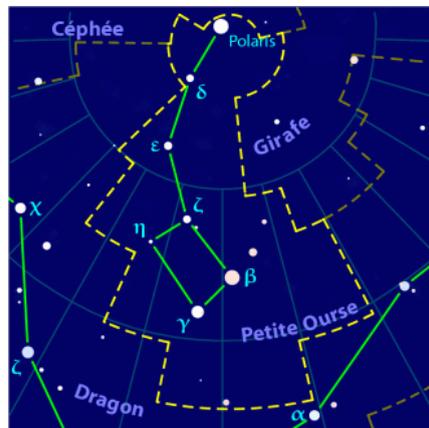
- 3) **Polar Scope Align ou PolarAlign** : Ces applications sont prévues pour vous aider à bien aligner votre monture équatoriale avec le pôle nord céleste à l'aide de l'étoile polaire. Je n'habite pas dans l'hémisphère sud mais je crois que ces applications sont compatibles avec le pôle sud céleste également 😊
- Polar Scope Align est gratuite et possède une version payante, mais PolarAlign est entièrement payante.

Je vous conseille aussi de vous procurer des livres d'astronomie types : Guide du ciel 2019/2020. Ce genre de livres vous explique tous les phénomènes astronomiques qui se dérouleront de telle date à telle date. Cependant chaque année il faut en racheter un.

Avec ces livres et ces applications, vous ne devriez pas avoir de problèmes pour vous repérer dans le ciel. Mais voilà, à quoi servirait une carte si on ne sait pas où l'on va ?

# Les bases du repérage

Tout d'abord munissez vous d'une boussole, vous allez littéralement devoir trouver le nord. Une fois face au Nord, lever les yeux à  $48^\circ$  par rapport à l'horizon (Si vous êtes en France métropolitaine), vous devriez voir une étoile plus brillante que les autres, **c'est l'étoile polaire : Polaris.**



Polaris, où « Alpha Ursae Minoris », fait partie de la **constellation de la petite ourse**, et est l'étoile qui aide les astronomes et astrophotographes à trouver le pôle nord céleste. Malheureusement, Polaris n'indique pas le nord exactement, à quelques minutes d'arc près, c'est pour ça qu'on utilise des applications pour trouver l'exact pôle nord céleste à l'aide de Polaris.

Vous pouvez voir à quoi ressemble la constellation de la petite ourse sur l'image ci-contre. L'appellation « Alpha » de l'étoile nous renseigne sur le fait que Polaris est l'étoile **la plus brillante** parmi celles de la constellation.

*Fun fact : Par l'effet d'équinoxe (lente inclinaison de l'axe de rotation de la Terre), la précédente étoile qui indiquait le pôle céleste était Alpha Draconis (ou Thuban), il a 4700 ans. Polaris atteindra sa position la plus proche du pôle céleste en 2102, à 27" et 31" de distance.*

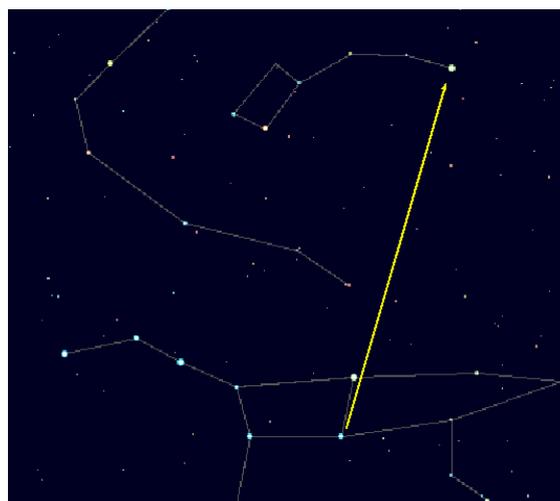
Désormais, vous savez trouver Polaris, vous savez donc trouver toutes les autres constellations (de l'hémisphère nord à peu près).

En voici quelques-unes :

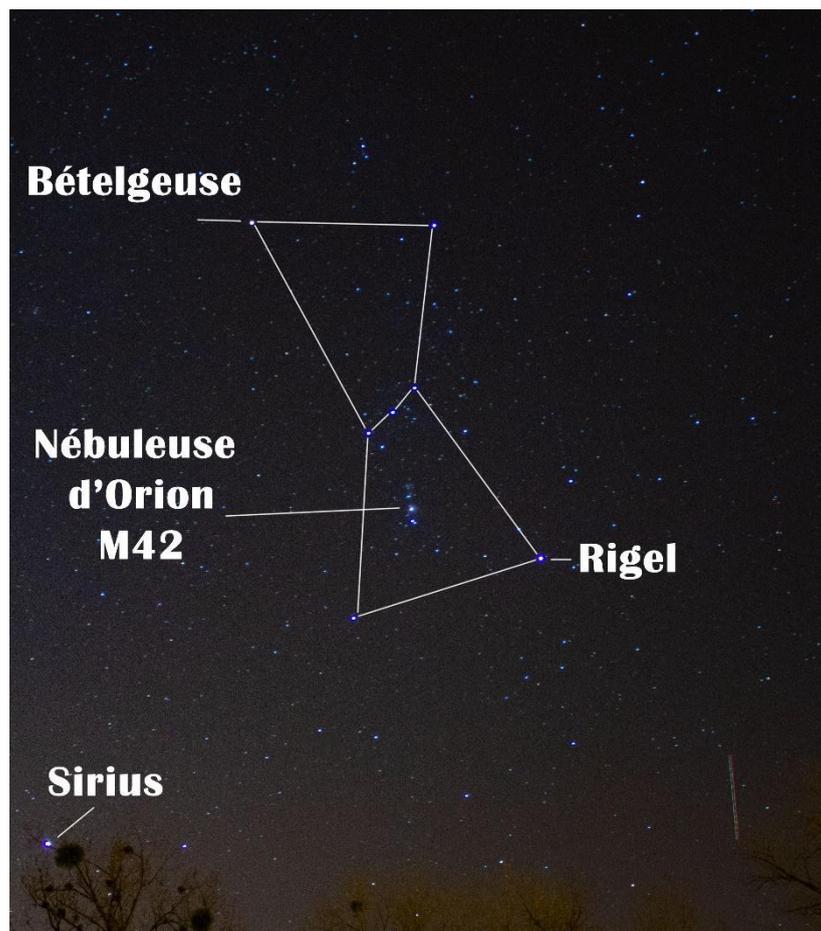
**La grande ourse** : Sa forme de casserole est plutôt connue du grand public. D'ailleurs, la forme dessinée par une constellation s'appelle un **Astérisme**.

On peut la voir n'importe quand dans l'année, ce qui fait d'elle la constellation parfaite pour vous aider à trouver Polaris 😊

Vous pouvez voir sur l'image ci-dessous la disposition de la Grande Ourse (en bas) par rapport à la petite Ourse (en haut).



**Orion** : Orion est une constellation qu'on ne voit qu'en hiver (en France métropolitaine), sa forme caractéristique de sablier la rend également populaire. L'étoile la plus brillante d'Orion est **Bételgeuse**, une géante rouge située en haut à gauche du sablier. Orion comporte par ailleurs la **nébuleuse d'Orion**, visible à l'œil nu, et parfaite pour les astrophotographes amateurs.



Si vous regardez bien **à droite** de la ceinture d'Orion, vous pourrez voir une étoile plus brillante que les autres, c'est **Aldébaran**, une géante rouge appartenant à la constellation du taureau.



# Le ciel profond



## Bien débiter

Lorsque vous commencerez, Pratiquez d'abord avec de courtes focales. Les objets seront plus faciles à cadrer, et le suivi sera sans encombre. Cela vous permettra de vous familiariser avec votre appareil et votre monture pour vos premières observations, et premières photos.

Remarque : Dans ce livre, j'aborderai l'astrophoto du ciel profond avec **un reflex**, une **monture équatoriale motorisée** et un **téléobjectif**.

Je vais vous apprendre **comment installer votre monture** (L'astrophoto du ciel profond n'est possible qu'avec une monture qui peut faire un suivi de la voûte céleste à votre APN, cet accessoire est donc obligatoire), les **réglages** à avoir, les « DOF » et **l'empilage** sur **DeepSkyStacker**.

Si vous n'avez pas de monture, je vous conseille d'aller lire l'article que j'ai écrit sur mon blog sur les différentes montures pour l'astrophoto pour vous aider à choisir et à comprendre ce qu'est vraiment une monture. Sinon je vous conseille celle que j'utilise : la Star Adventurer de Sky Watcher.

## À propos des montures

Régler sa monture n'est pas compliqué, mais essentiel si on veut de bons résultats. Le réglage principal est dans le mouvement d'ascension droite, entre la vis tangente et la roue dentée. Étant un engrenage, il faut un peu de jeu entre ces deux éléments.

Pour contrôler ce jeu, faites osciller l'axe polaire en tenant les contrepoids et le support de l'APN (sans forcer surtout). Le jeu peut être minime, mais il doit rester perceptible.

Si vous ne sentez pas de jeu, c'est que la vis tangente est trop serrée sur la roue dentée. Mais pourquoi faut-il éviter ça ?

- Dans le cas où la vis tangente est trop serrée, le moteur va avoir du mal à tourner, et pourra tomber en panne.
- Le suivi sera irrégulier, l'erreur périodique sera beaucoup plus fréquente.
- La monture et ses pièces vont se détériorer.
- Les vibrations du moteur vont se transmettre à l'optique et dégrader la qualité de l'image.

Le réglage se fait par à-coup, vous desserrez, positionnez la vis, resserrez, et contrôlez le jeu, et de nouveau si le jeu n'est toujours pas satisfaisant.

Attention : Le froid ou les conditions de transport peuvent altérer ce jeu et ces conditions de serrage.

**Définition Ciel Profond** : Sous le terme « ciel profond » sont regroupés tous les objets ou groupes d'objets autres que la Lune, le Soleil et les planètes : constellations, amas d'étoiles, nébuleuses et galaxies. Les astéroïdes et comètes sont également inclus car on les photographie de la même manière que les objets précédents.

Pour vous inspirer pour vos prochaines sorties (d'ailleurs je vous conseille de toujours préparer vos séances à l'avance) jetez un œil au **catalogue de Messier**, qui référence **110** objets du ciel profond tels que des galaxies, nébuleuses et amas d'étoiles.

Mais attention : lorsque vous avez un objet en tête, regardez bien la **météo** l'heure à laquelle l'objet sera visible dans « votre » ciel, histoire de ne pas avoir de mauvaises surprises.

# Installation et technique

## L'alignement polaire

voici l'étape essentiel d'une séance d'astrophoto du ciel profond : l'alignement polaire.

L'alignement polaire consiste « simplement » à faire coïncider l'axe de rotation en ascension droite de la monture (son axe polaire), avec l'axe de rotation de la Terre (et évidemment, pour le pôle nord céleste, ce n'est pas exactement au même endroit que l'étoile polaire, sinon ce n'est pas drôle. Pour vous donner une idée, la distance visuelle entre le véritable pôle céleste et l'étoile polaire est de une fois et demie la taille de la Lune, soit  $1^\circ$  d'angle de vue...).

Bien sûr vous aurez toujours un alignement imparfait qui sera plus ou moins important.

En astronomie on peut faire cet alignement au jugé, du moins pour les amateurs, mais en Astrophotographie, une erreur d'alignement trop importante peut s'avérer fatale. Au bout de plusieurs minutes, la rotation de champ apparaîtra, et rendra l'image finale floue et inutilisable.

Si tout va bien, vous n'aurez qu'un léger décalage entre les poses, qui sera éliminé par le logiciel de post-traitement que vous utiliserez en recentrant toutes les images.

Cependant, si vous êtes obligé de diminuer vos temps de poses à cause de la dérive, **autant refaire votre alignement polaire.**

### **Mais comment faire cet alignement ?**

Sur les montures motorisées, on trouve sur l'axe polaire un chercheur, un **viseur polaire**. C'est un petit chercheur qui couvre un angle de vue de quelques degrés. C'est incontestablement le moyen le plus facile pour faire l'alignement polaire.

Il comporte un verre gravé avec des figures qui permettent de placer l'axe polaire de la monture sur l'axe de rotation de la Terre, en s'aidant de l'étoile polaire, ou d'autres étoiles.

C'est à ce moment-là qu'il faut que vous téléchargiez l'application PS Align sur votre smartphone ! Sinon, tapez tout simplement la [référence de votre monture + position de l'étoile polaire dans le viseur de la monture] sur google.

Attention, votre monture, ou du moins le trépied qui la soutient, doit être le plus horizontal possible pour éviter un mauvais alignement. Par ailleurs : si votre viseur n'a pas de renvoi coudé, le bas et le haut de l'image seront permutés. Mais pas d'inquiétude, PS Align possède un bouton pour prendre en compte cette permutation.

**Ensuite :** Veillez à avoir tout le matériel minimum nécessaire, c'est-à-dire : La résistance chauffante, le pare-buée (ou pare soleil, c'est pareil) et l'intervallomètre. Prenez au moins une batterie de rechange

pour votre APN, et des piles en plus pour votre monture (si elle s'alimente comme ça)

*Une lampe frontale pourra aussi se révéler très utile, de préférence avec lumière rouge pour ne pas s'éblouir.*

Une **rotule** pour tenir votre APN pourra se révéler très pratique pour viser facilement l'objet souhaité.

Désormais il ne vous reste plus qu'à installer le tout, en faisant gaffe que le trépied qui tient votre monture est **stable**, et horizontal.

**Astuce** : Pour éviter de dérégler votre alignement polaire, installez votre matériel (appareil photo et accessoires) sur votre monture **avant** de faire l'alignement.

Une fois que le tout est installé, il reste la question des réglages de l'appareil photo :

## **Quel temps de pose**

Aussi longtemps que vous pouvez vous le permettre en fonction de la qualité du suivi de votre monture, et de la focale utilisée. Avec la Star Adventurer par exemple, le temps de pose maximal est de 4 minutes à 400 mm à peu près.

*« Oui mais sur mon Reflex je ne peux pas aller au-dessus de 30 secondes. »* C'est tout à fait normal, vous allez devoir passer en mode

**Bulb**, et avec l'intervallomètre vous allez choisir le temps de pose, et le nombre de poses.

Au minimum je vous conseille de choisir entre 30 secondes et 1 minute avec votre APN. Mais attention à ne pas surexposer vos objets !

Par exemple, le centre de la nébuleuse d'Orion est très lumineux, vous allez devoir effectuer plusieurs séries avec des temps de poses différents pour éviter d'avoir des parties cramées, car il y aura une perte d'information.

N'hésitez pas à faire des tests sur place, en mode Live View ou en prenant simplement des prises.

Évitez les temps de poses de 5 secondes, le bruit de lecture de votre appareil va pourrir le résultat final, et votre carte mémoire va exploser.

Mais évitez aussi les temps de poses de 10 minutes, les suivis ne sont pas irréprochables, et les capteurs d'APN ne vont pas aimer ça.

L'essentiel est de trouver un juste milieu, c'est pour ça que je conseille entre 30 secondes et 1 minute.

## **Le cadrage de l'image**

Placez vos sujet au centre, les capacités optiques d'un objectif sont toujours meilleures au centre. Si vous souhaitez le placer sur un coté pour travailler une certaine composition, vous le ferez au post-traitement.

## **Le nombre de poses**

Faites-en le plus possible, tout simplement. Au minimum (au grand minimum même) la séance doit durer 2 heures.

Plus vous aurez de photos brutes, mieux le bruit sera effacé au post traitement (comme on l'a vu plus tôt)

## **L'ouverture**

L'ouverture de votre objectif doit être au maximum. Mais si elle dépasse  $f/7.1$ , vous aurez très peu de lumière, ce qui vous forcera à poser encore plus longtemps.

Dans le cas où votre optique est de mauvaise qualité (c.f. Le 75-300  $f/4-5.6$ ), vous devrez fermer d'un cran l'ouverture pour limiter les aberrations chromatique et autres défauts optiques.

## **Les ISO**

Les ISO ne sont pas très importants, le plus important reste toujours le temps de pose. Mais pour vous donner une idée, voici les réglages conseillés : 800 ISO pour les vieux appareils ; 1600 pour les récents ;

3200 pour les pleins formats récents. Je vous conseillerais de rester à 3200 si votre appareil tient le coup, car comme je le répète, l'essentiel reste le temps de pose, le bruit est éradiqué grâce au nombre total de poses obtenues.

Mais n'hésitez pas à faire quelques essais, à zoomer sur ce que vous obtenez pour mesurer le bruit que vous avez.

Une fois que votre installation et vos réglages sont finis, faites vos prises de vues, tout en vérifiant de temps en temps l'état des batteries. D'ailleurs, en fonction du temps total de poses, calculez la place que prendront tous ces fichiers RAW sur votre carte, histoire de ne pas tomber à court de stockage. Toutes les photos brutes ne doivent pas dépasser les deux tiers du stockage de votre carte (ou alors emmenez plusieurs cartes). Pourquoi laisser un tiers ? parce qu'une fois que vos fichiers bruts sont dans la carte, vous allez devoir faire les **DOF**.

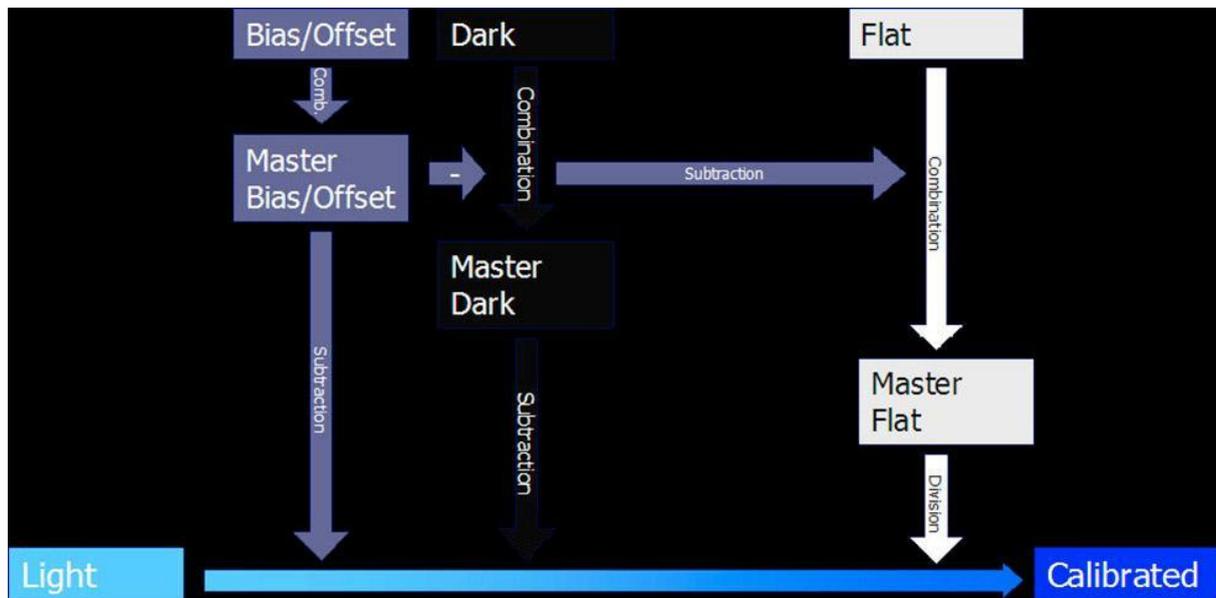
## Les DOF

« **Dark** », « **Offset** » et « **Flat** » sont des types de photos que vous allez devoir réaliser pour **calibrer** votre photo finale. En général, on les fait après avoir fait les bruts, au cas où la visibilité ou le temps se détériore.

Les **DOF** ne sont pas obligatoires, mais tirez vous une balle dans le pied et ça aura le même effet que de ne pas les faire.

Et attention : Si vous en faite pas assez, vous risquez de **détériorer** votre photo finale ! Donc il va falloir être précautionneux.

Voici à quoi ressemble une calibration qui s'effectue (parfois automatiquement) sur le logiciel de pré-traitement :



## Les dark

Les dark sont des photos que vous allez devoir prendre immédiatement après la prise des brutes, dans **les mêmes conditions de température, réglages**.

Pour cela, installez tout simplement le capuchon sur l'objectif, et prenez une série équivalente à un tiers du nombre de photos brutes que vous avez. Certes la séance est rallongée, mais c'est essentiel.

Vous obtenez après une petite heure, pleins de photos noires. Souvenez vous que dans votre carte mémoire, les photos noires qui suivent les brutes, sont les dark.

## Les Flat

Les flat (ou PLU) sont à l'inverse des dark, des photos entièrement blanches, leur but sera de supprimer les éventuelles tâches, et vignettage des photos brutes.

Pour cela prenez une tablette, ou un téléphone, ou alors une petite boîte/capuchon qui sera uniformément éclairée par de la lumière blanche, et placez ça devant votre objectif, sans son capuchon.

**Attention** : le temps de pose n'est plus le même ! j'ai déjà fait l'erreur de penser qu'il fallait garder le même temps de pose que les dark/brutes, ce qui a tout foiré.

Muni de votre objet qui émet une lumière uniformément blanche devant l'objectif, vous allez régler le temps de pose et ouvrir l'histogramme.

Réglez ensuite le temps de pose de sorte que le pic de signal soit à **deux tiers de l'histogramme, à droite**. Vous obtiendrez un temps de pose entre 1/100s et 1/500s.

Vous allez donc faire une rafale d'une cinquantaine de poses, essayez de rester à une valeur proche du nombre de dark, sans pour autant trop vous prendre la tête dessus, un nombre exact n'est pas important.

## Les Offsets

Les offsets vont servir à supprimer le **bruit de lecture** du capteur. Car à chaque fois qu'une photo est prise, l'appareil photo crée un bruit lorsqu'il

recupère les données enregistrées par le capteur. C'est pour cela qu'il faut éviter de faire des temps de poses à 5 secondes.

Pour cela c'est extrêmement simple : Remettez le capuchon sur son objectif, et faites une rafale d'une cinquantaine de photos (référez vous toujours au nombre de dark que vous avez) **avec le temps de pose le plus bas**, donc 1/8000s.

Une fois que vous avez vos DOF, vous pouvez rentrer chez vous, vous l'avez bien mérité après tout. Attention tout de même : si vous avez branché votre monture sur la batterie de votre voiture, il y a des chances que vous ne démarriez pas !

La suite du travail se situe sur un logiciel de pré-traitement, comme DeepSkyStacker, et sur un logiciel de post-traitement, comme Photoshop.

# Pré-traitement des photos

Le pré-traitement va servir à calibrer et mélanger toutes les prises de vues obtenues pendant la séance, pour vous donner une image finale. Ensuite, c'est l'étape du "post-traitement", plus technique, qui vise à supprimer les derniers défauts.

En des termes plus simple, le pré-traitement vont vous permettre d'obtenir une image **sublime** à partir de toutes vos photos brutes et DOFs.

Pour faire le pré-traitement, vous avez le choix entre plein de logiciels, gratuits comme DeepSkyStacker, Siril, Autostakkert!, ou payant comme PixInSight.

Tous ces logiciels fonctionnent différemment, et donnent des résultats différents, mais si je devais en choisir un qui allie facilité et efficacité, je choisirais **DeepSkyStacker**.

Pour télécharger le logiciel, rendez-vous sur :

<http://deepskystacker.free.fr/french/index.html>

Voici donc, ma méthode en 4 étapes pour utiliser ce logiciel et transformer vos photos brutes en une image finale de bonne qualité :

Pour ce tutoriel, j'utiliserai une série de photos de M31, la galaxie d'andromède, que j'ai photographié avec un Canon 60D, un 70-200 f/4 et la monture Star Adventurer.

Au niveau des réglages : 3200 ISO, f/4 et une minutes de pose par photo.

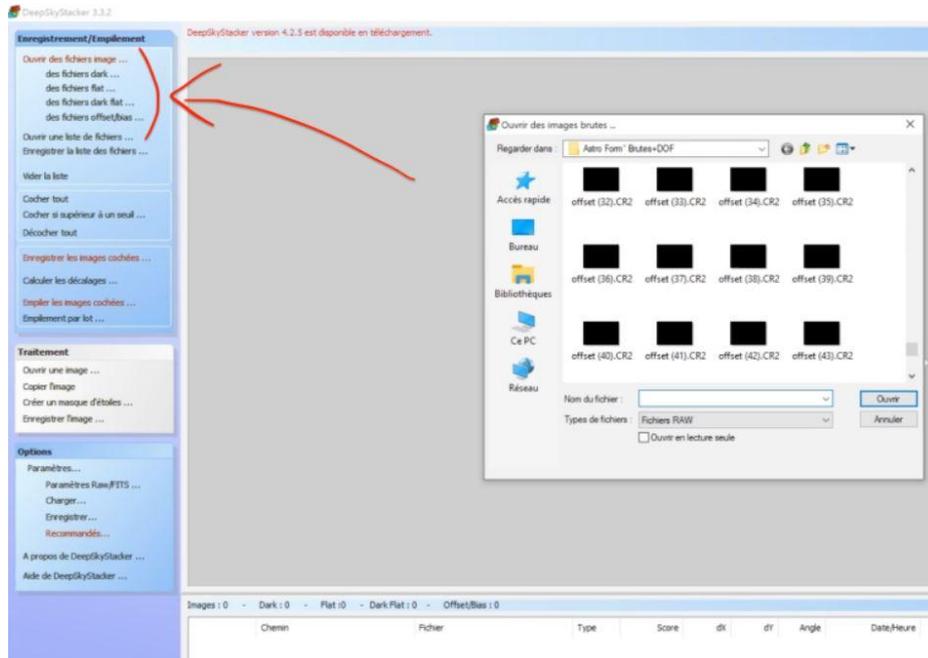
115 photos brutes, 30 darks, 60 offsets et 60 flats.

Voici une des photos brutes de cette séance :

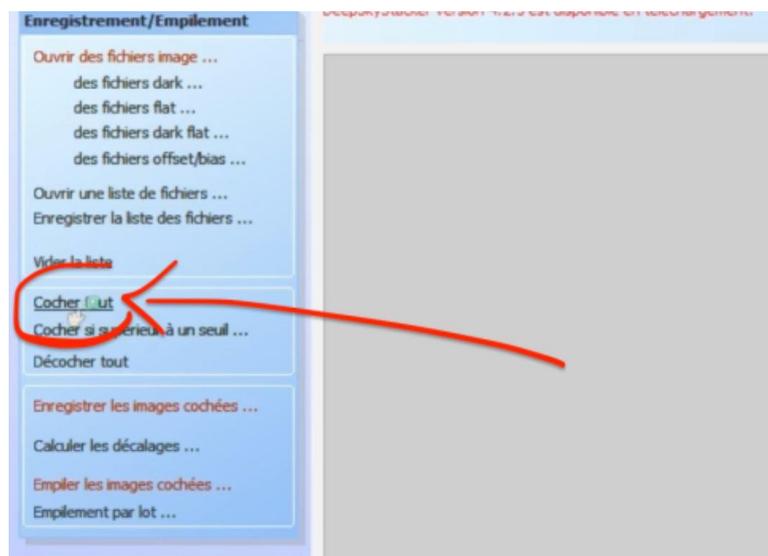


# Étape 1 : Importer vos brutes et dof

Dans votre logiciel, ouvrez vos fichiers en cliquant sur « Ouvrir des fichiers image (pour les brutes) / dark / flat / offset-bias.



Ensuite, cliquez sur « Cocher tout » pour valider l'importation de toutes les images.

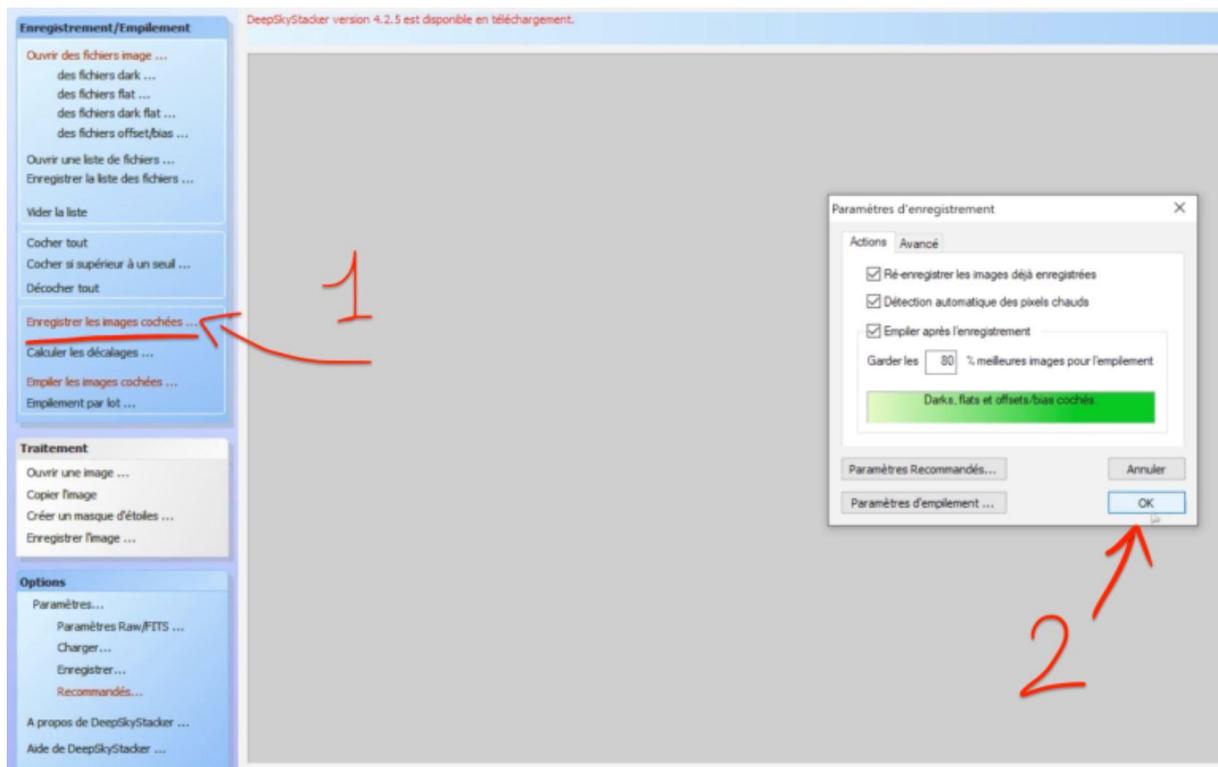


## Étape 2 : Pré-traitement

Une fois que toutes les images sont cochées, cliquez sur « Enregistrer les images cochées ».

Cela vous ouvrira une fenêtre pour paramétrer le prétraitement. Ne touchez à rien, laissez le logiciel en automatique et ça fonctionnera très bien. Cliquez donc sur « OK ».

Ça va prendre un peu de temps, et faire chauffer votre ordi :



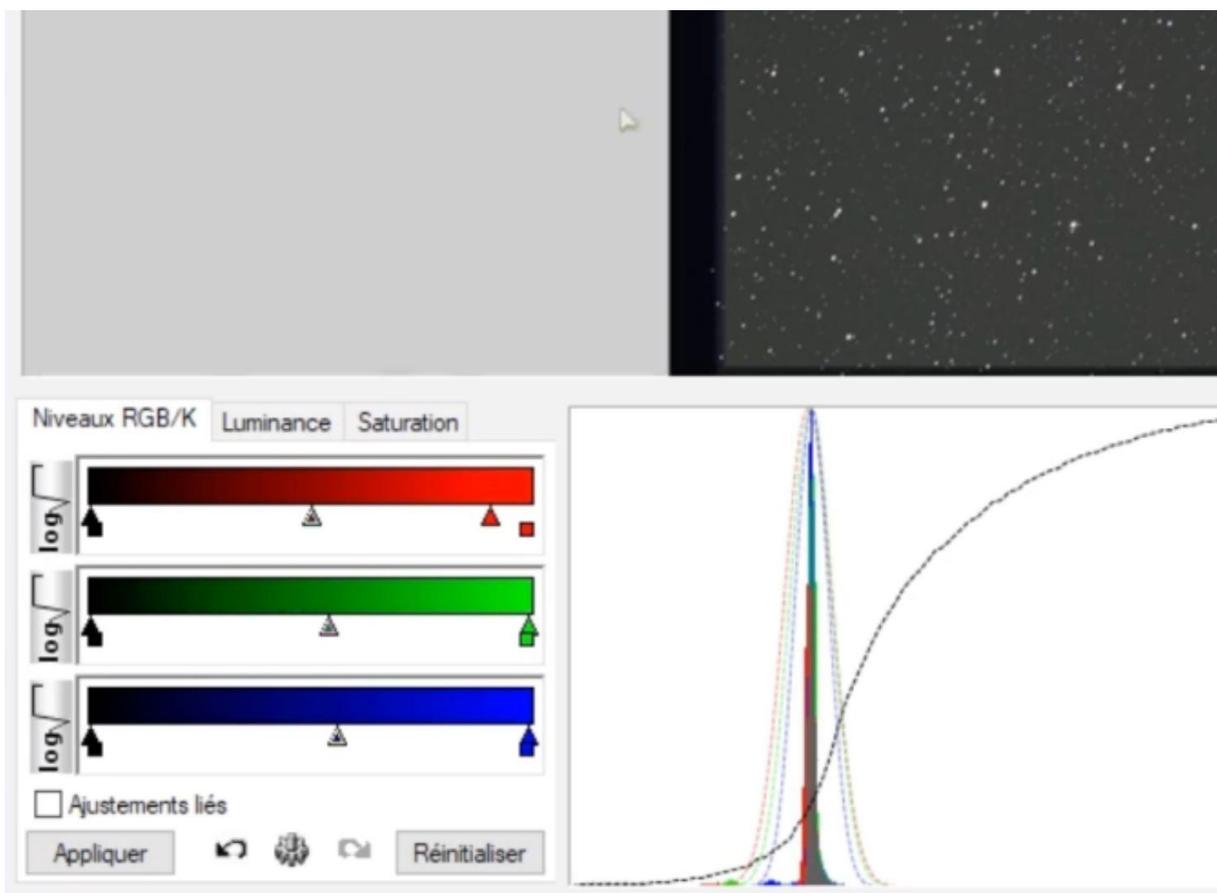
## Étape 3 : Équilibrage

Le temps de chargement est terminé, vous obtenez donc votre image maîtresse, combinaison de votre brutes + dof.

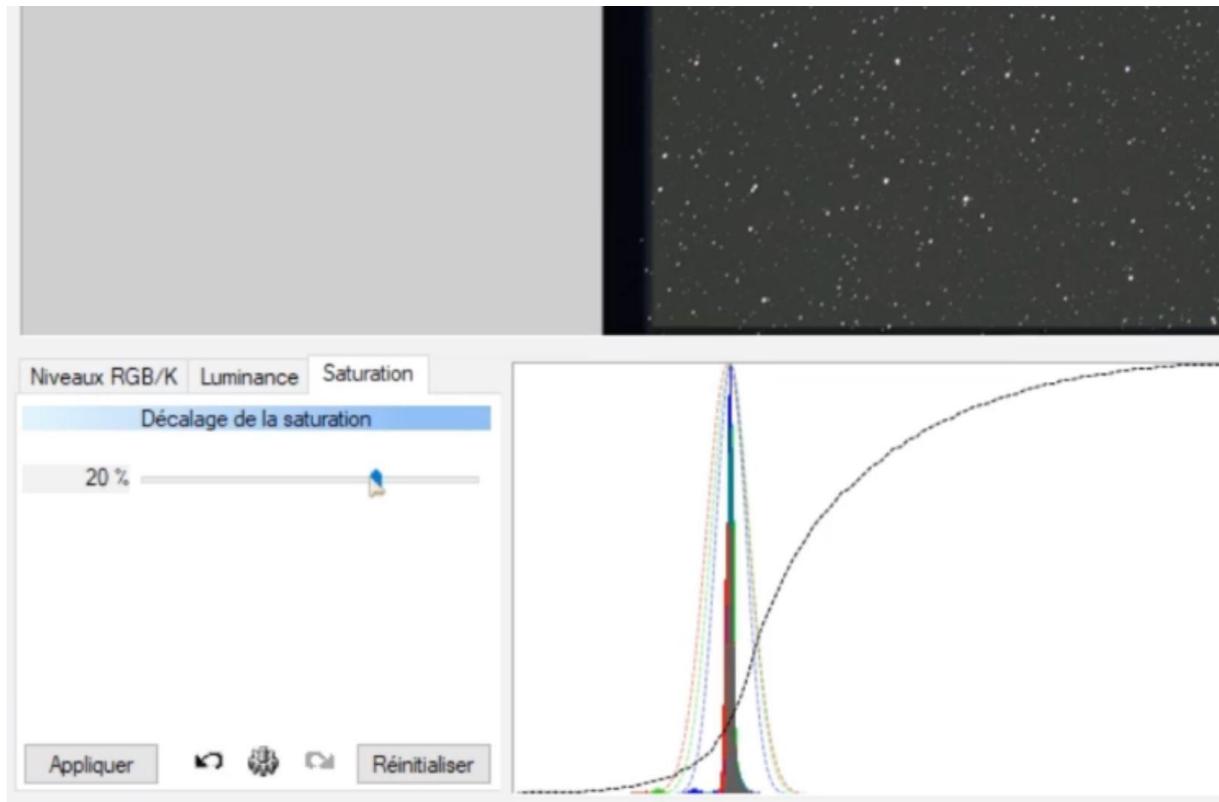
Vous avez donc ce graphique, avec des courbes RVB, rouge vert et bleu.

En utilisant les réglettes à gauche du graphique (les petits triangles au milieu des bandes RVB, vous allez faire se superposer les trois pics de couleurs. Ça permet d'équilibrer la balance des blancs de l'image.

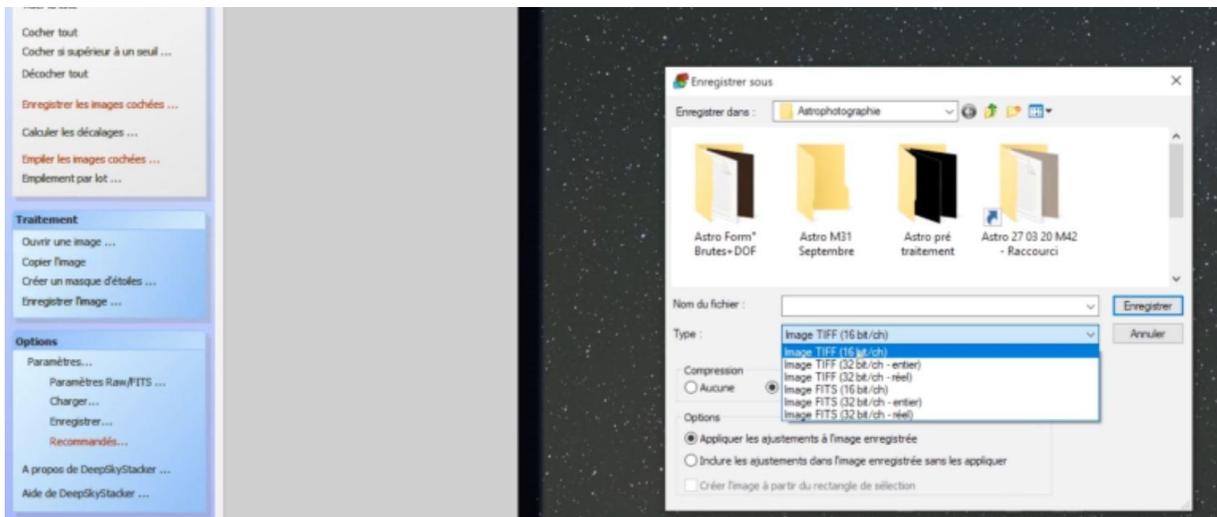
Ça vous donnera ceci :



Ensuite, dans le menu « Saturation » juste au dessus, placez le décalage de la saturation à 20%, puis cliquez sur Appliquer :



## Étape 4 : Exporter l'image



Dernière étape, l'exportation.

Vous allez cliquer sur « Enregistrer l'image » dans le panneau « Traitement ». Cela vous ouvrira un panneau.

Choisissez le nom que vous voulez, et dans le type de fichier, choisissez « image TIFF, 16bit ». Ce format de fichier est important ! Il vous permet de garder un maximum de données pour le post-traitement de l'image.

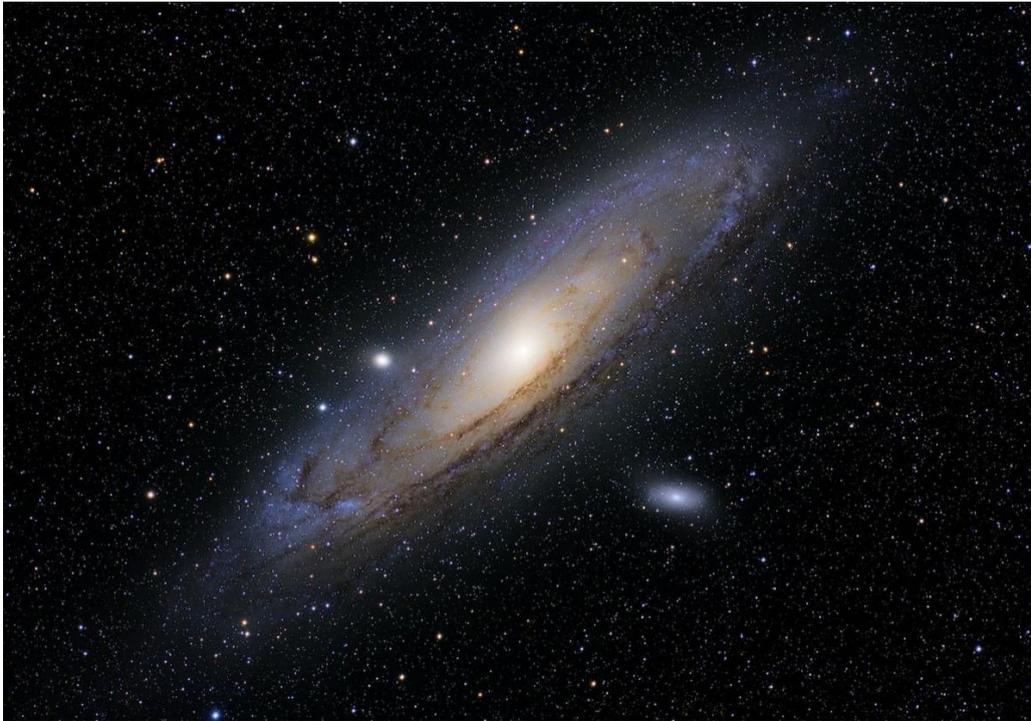
## Résultat :



Bien mieux que ce qu'on avait en photo brute n'est-ce pas ? (Pour voir l'image en meilleure qualité, vous pouvez vous rendre sur l'adresse de mon site : <https://fais-de-la-photo.fr>). Ce procédé tout simple fonctionne avec tous les objets du ciel profond, cependant selon les sujets (nébuleuses en émission ou amas d'étoiles, etc) vous devrez approfondir votre traitement, ou bien modifier votre appareil grâce à un défiltrage, pour capter plus de fréquences électromagnétiques (du signal lumineux en gros), émises uniquement par certaines nébuleuses.

Le pré-traitement est une étape extrêmement importante dans le processus, le moindre réglage a énormément de conséquence sur l'image finale. Cela veut dire qu'avec un mauvais pré-traitement, vous

ruinez votre travail. Mais avec un bon pré-traitement, c'est l'inverse ! Le tutoriel des pages précédentes est un exemple qualitatif et efficace, cependant vous pouvez aller beaucoup plus loin sur un autre logiciel (comme Siril), avec les mêmes photos, et obtenir ce genre de résultat :



*Si ce traitement plus compliqué, mais plus spectaculaire vous intéresse, rendez-vous à la fin de cet ouvrage pour le découvrir.*

La prochaine étape est le **post-traitement**, l'étape durant laquelle vous allez laisser libre cours à votre créativité sur Photoshop, Lightroom, etc.

Vous allez pouvoir diminuer l'exposition du fond de ciel, régler les couleurs, appliquer des gradients, réhausser les contrastes, ou même... ne rien faire. Tout dépend de votre vision artistique.

L'astrophoto n'est pas *selon moi* un travail de reproduction fidèle de la réalité. Toutes les images que vous pouvez trouver sont des interprétations, réalisées après un *plus ou moins long* processus de traitement. Autrement dit, les véritables images de tous ces objets de l'univers sont bien moins artistiques et pétillantes de couleurs, nous ne faisons que révéler leur facettes cachées, par accumulation du signal, empilage ou superposition de fréquences visibles et invisible (comme la raie Hydrogène Alpha, se trouvant en dehors du spectre électromagnétique visible, et émise principalement par les nébuleuses).

L'astrophoto vous incite à faire ce qu'il y a de plus pur en photographie : transposer votre imagination dans la réalité, à travers l'image.

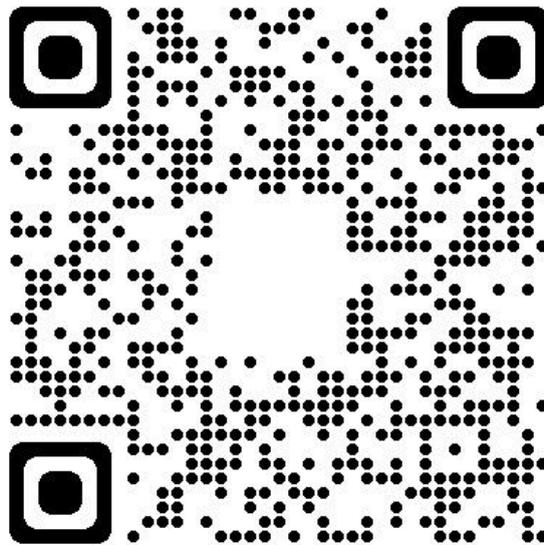
# Pour aller plus loin

Merci d'avoir lu ce livre jusqu'au bout !

J'espère sincèrement qu'il vous aura donné toutes les clés pour bien débiter l'astrophotographie. Bien sûr, j'ai essayé de rester accessible et abordable. **Je n'ai parlé que du strict minimum** qu'il me paraît être important pour que n'importe qui puisse s'essayer à l'astrophotographie.

Mais si vous voulez aller plus loin, pour découvrir le deuxième traitement que j'utilise pour l'image de M31 (voir page 71), ou bien en apprendre plus sur la photographie lunaire, la retouche sur Photoshop et Lightroom, la photo circumpolaire, etc, je vous offre 20% de réduction sur tous les programmes astrophoto de mon école de formation en ligne.

Il vous suffit juste de scanner le QR code ci dessous :





Relecture et correction par Margot Bazin.

Ce livre est protégé par le droit d'auteur. Tous les droits sont exclusivement réservés à Arthur DEBONS et aucune partie de cet ouvrage ne peut être re-diffusée, sous quelque forme que ce soit, sans le consentement de l'auteur. Vous n'avez aucun des droits de revente, ni de diffusion, ni d'utilisation de cet ouvrage sans l'accord préalable de l'auteur.

Toute violation de ces termes entraînerait des poursuites à votre égard. Vous êtes autorisé à le partager ou à l'offrir en cadeau à qui vous le souhaitez sans y apporter de modification et avec l'ajout d'un lien vers le site : <https://fais-de-la-photo.fr>

© Arthur DEBONS, Fais-De-La-Photo.fr Tout Droits Réservés