

UN OBSERVATOIRE DANS SON JARDIN !



Si vous avez déjà essayé de photographier un ciel étoilé avec un trépied, vous vous êtes sans doute rendu compte qu'au bout de 20 secondes d'exposition, les astres laissaient des traînées sur vos clichés. En effet, la terre tourne et ce phénomène est visible sur les photos que vous allez prendre. Astronome amateur, Davy prend des photos très lumineuses et d'une qualité cristalline grâce à un ingénieux système sous Raspberry Pi qui compense la rotation de la planète...

L'astrophotographie est une branche de l'astronomie et sa pratique amateur connaît un essor certain depuis l'avènement du numérique. En effet, à l'époque où les amateurs n'avaient d'autre choix que d'utiliser leurs appareils photo argentiques, il fallait allier technique et patience pour un résultat incertain. Et pour cause, quand on déclenche son reflex pour une exposition d'une heure avec un suivi manuel de l'objet céleste, le moindre bougé, le moindre nuage et c'est une photo perdue. De nos jours, le numérique permet d'obtenir de bien meilleurs résultats en combinant des poses

un peu plus courtes (entre 1 et 20 min chacune), mais nombreuses pour améliorer le rapport signal/bruit. Et qui dit numérique dit ordinateur pour contrôler et traiter le tout. Je dis le «tout», car il y a de nombreux éléments qui entrent en jeu. Voyons de quoi il retourne...

AVEC NADHATWIN, VOUS ENTREZ DANS LES COULISSE DE LA CARTE...

LE CONCEPTEUR



DAVY HUBERT

Davy est administrateur systèmes, passionné d'astronomie et secrétaire de l'association ALBE (À La Belle Étoile : <https://albe.club>) qui réunit les astronomes amateurs de la région Languedoc Roussillon. Rencontré par hasard sur Tweeter, il nous présente son projet d'observatoire dans son jardin, le «Tardis Observatory»...

Lien : www.astrobin.com/users/Boulabytes

Lien : www.pioland.net

LEXIQUE

*BRUIT :

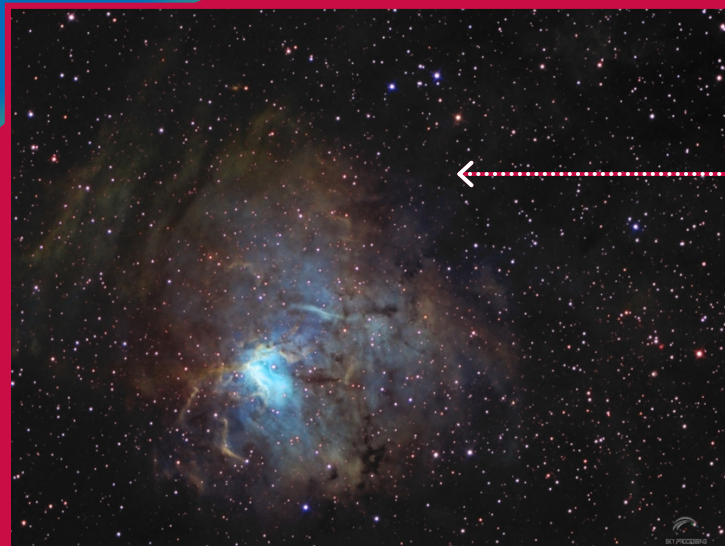
Lorsqu'on parle de bruit dans une photo, on parle de la présence d'informations parasites liée à un manque d'éclairage. Ce bruit se traduit par un manque de détails et une sorte de «bouillie de pixels»

NGC 5457 ou galaxie du Moulinet, est une galaxie spirale située dans la Grande Ourse et distante d'environ 22,8 millions d'années-lumière. Avec le dispositif de Davy, on peut s'imaginer la toucher du doigt...



L'installation de Davy en détail...

- 1# La lunette ou le télescope est l'optique principale qui va venir amplifier la lumière de l'objet visé et permettra de l'observer ou de le photographier.
- 2# La monture est un élément mécanique déterminant, car elle permet de pointer précisément la cible et elle assure son suivi au fil du temps. Eh oui, comme la Terre tourne il faut compenser sa rotation en permanence pour garder l'objet «figé». Cet équipement est pilotable informatiquement.
- 3# La caméra CCD. C'est pour ainsi dire un appareil photo numérique, à la différence près qu'elle est monochrome, qu'elle dispose d'un capteur très sensible en 16bits et que ce dernier est refroidi à -40°C en dessous de la température ambiante. Elle est contrôlée exclusivement via un ordinateur.
- 4# La caméra de guidage. La monture a beau être un équipement précis sur 20 minutes d'exposition on atteint les limites de la mécanique. On utilise donc une caméra secondaire qui scrute les mouvements d'une étoile dans le champ de vue et qui à la moindre dérive envoie des ordres pour compenser ces erreurs de suivi.
- 5# Le moteur de focalisation. Il s'agit d'un moteur pas-à-pas qui fait tourner les molettes de mise au point. En photo, le focus est un élément essentiel et une mise au point motorisée est un avantage majeur surtout, si comme moi, on souhaite piloter son télescope à distance.
- 6# La résistance chauffante. Elle permet d'éviter la condensation sur les lentilles ou les miroirs. On peut la laisser allumée tout le temps ou alors utiliser un système de calcul du point de rosée qui la déclenchera seulement en cas de besoin.



NGC 1491 est une nébuleuse située dans la constellation de Persée à environ 10 700 années lumière soit plus de 100 milliards (millions de milliards) de kilomètres...

Quand je me suis lancé dans l'aventure de l'astrophotographie, j'ai très vite noté que certains aspects me gênaient. Tout d'abord, l'ensemble des logiciels plébiscités par la communauté sont sous Windows et ceux qui fournissent une solution intégrée ne sont pas libres et représentent en plus un investissement non négligeable. Le matériel est encombrant et lourd et ajouter un ordinateur portable à tout ça rajoute une contrainte supplémentaire. Tout cela prend du temps et je n'avais que le week-end pour partir avec mon matériel. J'ai donc commencé à étudier l'ensemble de ces points et le projet a lentement mûri dans ma tête.

RASPBERRY PI ET OPEN SOURCE

En 2016, je me suis lancé dans la construction d'un observatoire à toit roulant dans mon jardin. Et comme je n'ai pas un grand jardin j'ai réduit les dimensions au strict minimum et pour éviter de perdre de l'espace avec l'installation d'un PC, je

me suis dirigé vers les nano-ordinateurs et quoi de mieux qu'un Raspberry pi ? Ce choix a été rendu possible grâce au projet Indi (<http://indilib.org>) qui est une couche d'abstraction entre les équipements d'astronomie et les logiciels qui contrôlent la prise de vue. L'autre projet qui m'a permis de basculer totalement sous Linux est Kstars (<https://edu.kde.org/kstars>), un projet de planétarium libre qui intègre Ekos (<http://www.indilib.org/about/ekos.html>), un module de contrôle et de planification des prises de vue. En fait, Ekos permet de piloter le matériel dans son ensemble : déclenchement de la caméra, autoguidage pour compenser les dérives de la monture, etc. Ekos, enclenche également le mode «suivi» de la monture (codé en interne sur la carte électronique de la monture). Donc la monture compense seule la rotation de la Terre, mais il faut lui «dire» de la faire et c'est Ekos qui s'en charge. Et pour couronner le tout, l'ensemble de ses softs tournent sur le Raspberry Pi !

Le "Tardis Observatory" de Davy



Dehors

Dans mon cas très particulier où le setup n'est pas loin de ma maison, je suis parti sur une architecture client/serveur, car Indi le supporte nativement. Ainsi, sur le Raspberry Pi relié à mon réseau domestique en Ethernet, seul Indi est installé, il s'occupe de connecter l'ensemble des équipements.

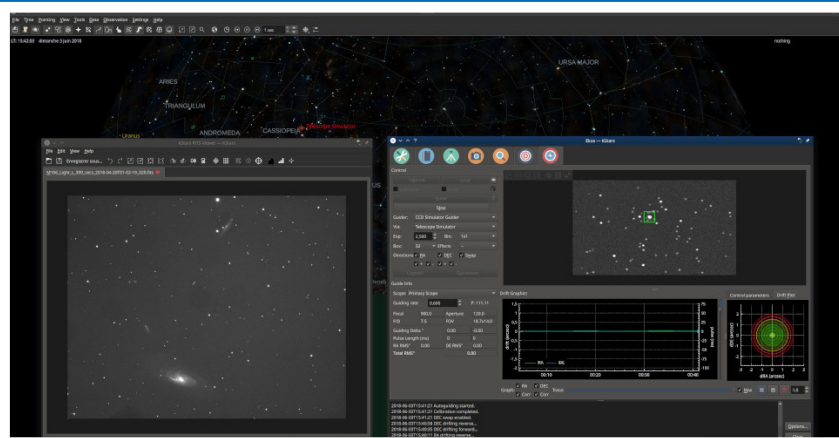


PAS À PAS

2

Dans la maison

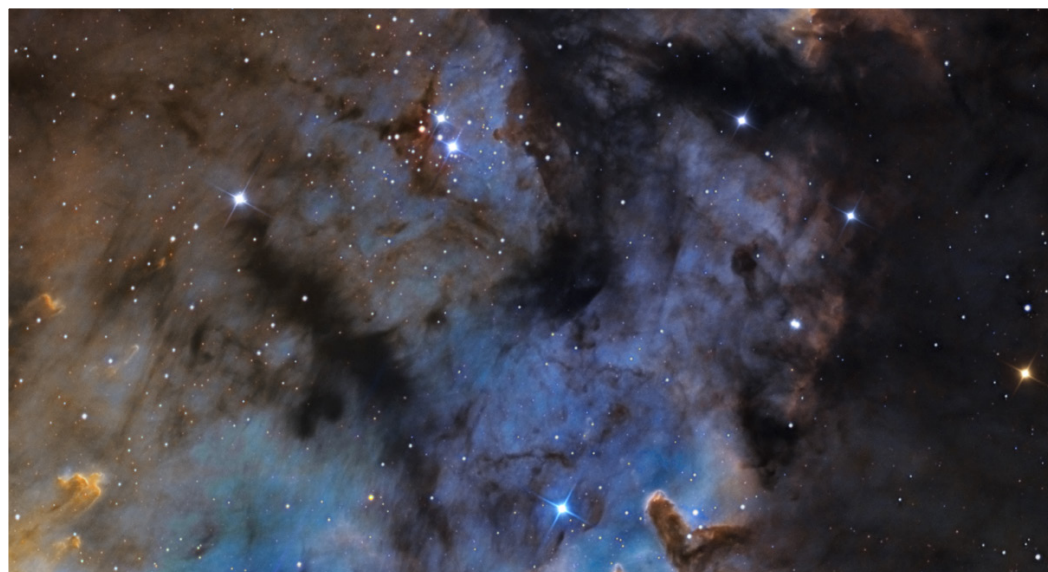
Sur mon PC de bureau, dans la maison, je lance Kstars à qui j'ai décrit tout le matériel distant. Ainsi, toutes les actions gourmandes en ressources (affichages, calculs, etc.) sont traitées sur mon pc fixe et le Pi ne fait que transmettre les ordres qui en résultent.



3

Des résultats probants

Et les résultats sont là puisque je parviens à fournir des images équivalentes à celles que mes collègues font avec des softs payants et non libres !



4

Un projet en constante évolution

Le projet est en perpétuelle évolution, dans l'immédiat je travaille sur une solution de pilotage à distance des prises de courant dans l'observatoire à l'aide d'un autre Raspberry Pi et de relais. Et pour la suite, pilotage du moteur de focalisation à l'aide d'un Arduino et motorisation du toit, encore beaucoup de bricolage en perspective !

