

IC1848, image réalisée avec des filtres à bande étroites, sur plus de 30 heures de pose gérées automatiquement.

# IC1848 imagé en mode automatique avec PRiSM

Pascal Le Dû

## Vers une automatisation des prises de vue

Comme vous le savez peut-être, je réside à la pointe bretonne en face des îles de Ouessant et de Molène.

La météo n'est pas forcément la meilleure dans cette zone géographique et très tôt, pour assouvir ma passion pour l'imagerie astronomique, j'ai construit un petit observatoire qui me permet d'être prêt dès que la météo le permet.

Je fais principalement des images avec des filtres à bande étroite et ce type d'imagerie nécessite de très longs temps de pose.

En général, après avoir choisi un objet j'effectue des séances de poses avec un seul filtre par nuit. Avec mon ancienne lunette (FLT110) qui n'était pas trop sensible à la température, je réglais ma séance en début de nuit et j'effectuais si nécessaire, le retournement au méridien au milieu de la nuit. Ces nuits d'observation n'étaient pas trop contraignantes et j'arrivais à gérer ma fatigue.

Après l'achat de ma caméra CCD QSI583 wsg munie d'un capteur KAF83000 avec des petits photosites (5,4  $\mu\text{m}$ ) et par la suite, l'achat de ma lunette FSQ106EDX (plus lumineuse et de très bonne qualité optique) j'ai été confronté à une nouvelle contrainte : le contrôle rigoureux et permanent de la mise au point lors des séances d'acquisition.

En effet, la FSQ106 est réputée pour être très sensible aux variations de température et couplée à la caméra CCD QSI583, il est impératif de contrôler quasiment en permanence la mise au point quand la température extérieure varie, sinon les étoiles ne sont plus parfaitement ponctuelles et contrastées sur les images brutes. Le piqué de l'image finale se retrouve dégradé.

Comme pour le cadrage, il n'est pas possible de revenir sur la mise au point d'une image. Aucun traitement informatique ne peut la corriger si elle est de mauvaise qualité, il est donc

absolument nécessaire d'avoir une mise au point optimale pour avoir un résultat final à la hauteur de ce que l'on peut attendre de son matériel.

Face à cette difficulté, je me suis retrouvé rapidement dans une impasse. En effet, je devais contrôler la mise au point toutes les 30 à 40 minutes au cours de la nuit. Il n'était plus possible pour moi d'assurer physiquement ce contrôle en permanence, je devais passer par un contrôle de la mise au point automatique géré à intervalles réguliers par un logiciel.

J'ai pensé à utiliser le logiciel de compensation de température livré avec le Robofocus, mais j'avais des doutes sur son efficacité et j'ai préféré me tourner vers un véritable contrôle de mise au point sur une étoile, effectué périodiquement au cours de la nuit.

## Prism et l'observation automatique

Je me suis alors intéressé de près à une fonctionnalité bien pratique de mon logiciel d'acquisition Prism : l'observation automatique. La fenêtre d'observation automatique de



Vue de l'observatoire (un abris à toit roulant) où l'on voit la lunette FSQ 106 sur sa monture Losmandy G11



Nébuleuse IC1848. Photo Pascal Le Dû

Prism permet de programmer une séance de prise de vue sur une ou plusieurs cibles en précisant les temps de poses, binning et filtres utilisés.

Cet outil permet également de programmer la périodicité des mises au point, de contrôler le calage astrométrique des cibles choisies, de gérer l'autoguidage et le retournement au méridien.

En plus de ces fonctionnalités, il est possible de programmer très précisément le début ou la fin d'une séance (en fonction par exemple de l'heure, de la hauteur du soleil ou de la présence de la Lune), de gérer une coupole, de programmer une prise de flat, etc.

Je ne vais pas énumérer toutes les possibilités offertes par Prism en observation automatique mais lorsque j'ai découvert cette fonctionnalité, j'ai réellement voulu maîtriser l'outil.

Après quelques échanges sur le forum de ce logiciel, plusieurs contacts et de nombreux essais, j'ai commencé à bien maîtriser mes séances en mode automatique.

Pour me perfectionner, j'ai profité d'un stage organisé par Prism et j'ai rencontré, en plus du créateur du logiciel (Cyril Cavadore) un maître en la matière : Laurent Bernasconi.

Cet astronome amateur, découvreur de nombreux astéroïdes, maîtrise parfaitement les prises de vue en mode automatique avec Prism. En plus, il commande son observatoire à distance via internet.

## IC1848 - DONNÉES TECHNIQUES

### Matériel :

Lunette FSQ106EDX de 106 mm à F/D 3.6 avec un réducteur 0.73x équipée d'un Robofocus.

Caméra CCD QSI583 wsg (Kaf8300) munie de filtres Astrodon Halpha, SII et OIII de 5 nm de bande passante.

Monture G11 munie du kit NS "Optique et Vision" et d'un Spacer pour prolonger la période de suivi avant le retournement au méridien.

### Détails d'acquisition :

Poses unitaires en binning 1x1 pour tous les filtres :

26 poses de 20 minutes en SII

26 poses 20 minutes en OIII

42 poses 20 minutes en Halpha

Au total 31 heures et 20 minutes de pose réalisées automatiquement

### Logiciels :

Acquisition avec Prism

Pré-traitement avec Prism V8 et PixinSight V1.7

Traitement avec PixinSight V1.7

## IC1848, en détail

L'image de IC1848 est le fruit de 31 heures et 20 minutes de prises de vue effectuées automatiquement par Prism entre la mi-septembre et la mi-octobre.

Avant de se lancer dans une telle séance d'imagerie automatique, il est absolument recommandé de bien maîtriser en mode "manuel" les acquisitions CCD, l'autoguidage, la focalisation (automatique) et le calage astrométrique!

Pour éviter d'avoir des déboires, il est donc nécessaire d'initialiser les paramètres généraux de ces quatre fonctionnalités. Une fois la chose faite et bien rodée on peut se lancer. Le premier travail va être de choisir et de cadrer son objet.

### Le cadrage

La fenêtre **Carte du Ciel** de Prism permet de visualiser le champ de la CCD au niveau de la cible choisie.

On peut voir sur la figure 1 le champ de ma caméra CCD ainsi que celui de mon guideur installé sur le diviseur de ma CCD (rectangles blancs). J'ai pu tranquillement "positionner" le champ de ma CCD autour de IC1848 en veillant à ce que le capteur de guidage dispose d'une étoile guide assez lumineuse.

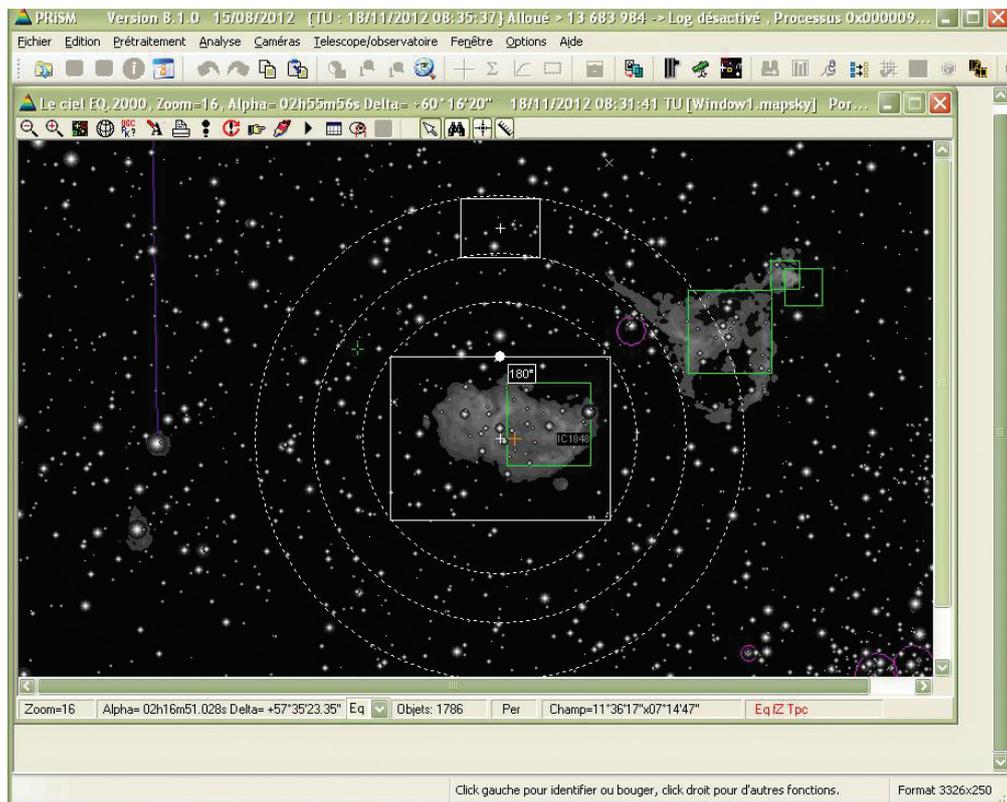
Cette opération est primordiale. Ne disposant pas d'un capteur de guidage avec un très grand champ, je suis obligé de veiller à ce qu'une étoile lumineuse soit présente dans le champ du capteur de guidage pour que le choix automatique de l'étoile guide à l'autoguidage se fasse sans ambiguïté.

Une fois ce cadrage effectué, il suffit de récupérer les coordonnées centrales pour les inclure dans une liste d'objets et ainsi les insérer dans le premier onglet de la fenêtre d'observation automatique.

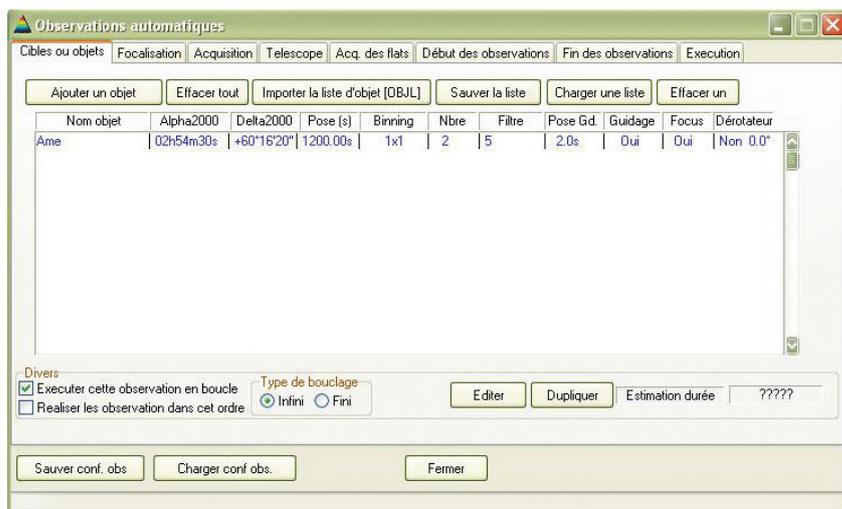
La fenêtre d'observation automatique de Prism se décline en huit onglets que je vais décrire brièvement en m'appuyant sur les paramètres que j'ai utilisés lors de l'acquisition de la nébuleuse de l'âme.

### Onglet "Cibles ou objets"

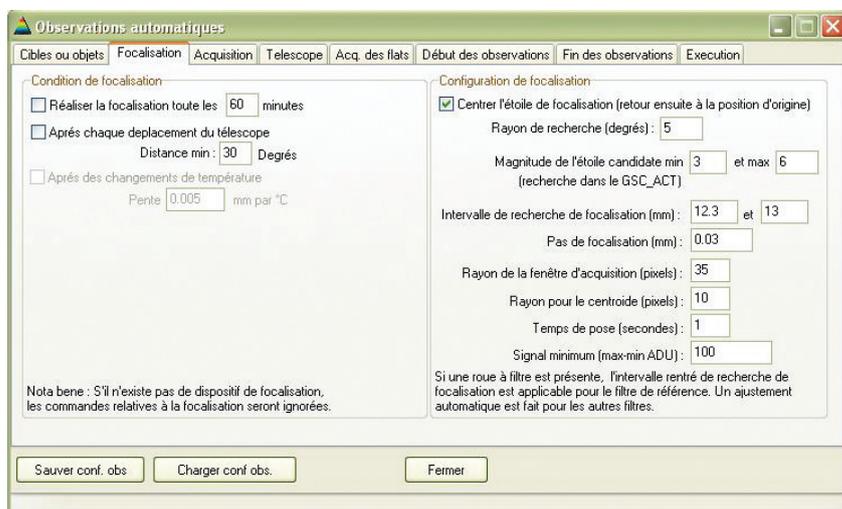
La figure 2 montre ce premier onglet pour IC1848, où sont initialisés les coordonnées de cadrage de l'objet et les principaux paramètres de prise de vue (temps de pose :



1. La fenêtre "Carte du ciel", avec la cible choisie au centre



2. Onglet "Cible ou objets"



3. Onglet "Focalisation"

1200sec, nombre de pose : 2, binning : 1x1, filtre : Halpha).

J'ai choisi un suivi avec autoguidage avec des cadences de pose de deux secondes et j'ai indiqué que je voulais faire des focalisations. Comme on peut le voir sur cette figure 2, mon choix pour IC1848 a été de faire deux poses de 20 minutes en boucle infinie avec le même filtre.

Je faisais une nuit par filtre, mais j'aurais très bien pu combiner des poses avec d'autres filtres sur une même nuit.

### Onglet "Focalisation"

Cet onglet permet d'initialiser les paramètres de focalisation (voir figure 3). Pour IC1848, je n'ai pas renseigné la partie gauche de cet onglet car à l'importation des coordonnées de la cible à partir de la liste d'objets, j'ai précisé qu'il fallait faire une focalisation dès qu'on pointait la cible (voir figure 4).

En conséquence, avant chaque nouvelle boucle, toutes les deux images (40 minutes), Prism lançait une séance de focalisation.

Ce choix est personnel, et il est tout à fait possible de choisir dans la partie gauche de l'onglet **Focalisation** la cadence que l'on souhaite initialiser.

Dans la partie droite de cet onglet, il faut reprendre les paramètres que l'on utilise lorsque l'on lance soi-même une focalisation automatique.

Attention à l'initialisation de l'intervalle de recherche de focalisation. Au cours de toute une nuit, si les variations de températures sont importantes, il faut veiller à ce que le point de focale ne se retrouve jamais en limites de cet intervalle sinon la focalisation échouera et les images seront dégradées.

### Onglet "Acquisition"

Dans cet onglet sont initialisées les conditions pour effectuer les prises de vue principales avec les paramètres d'archivage (voir figure 5). Dans la partie droite, sont portées les informations sur l'autoguidage et sur la recherche d'étoile guide en cas d'échec.

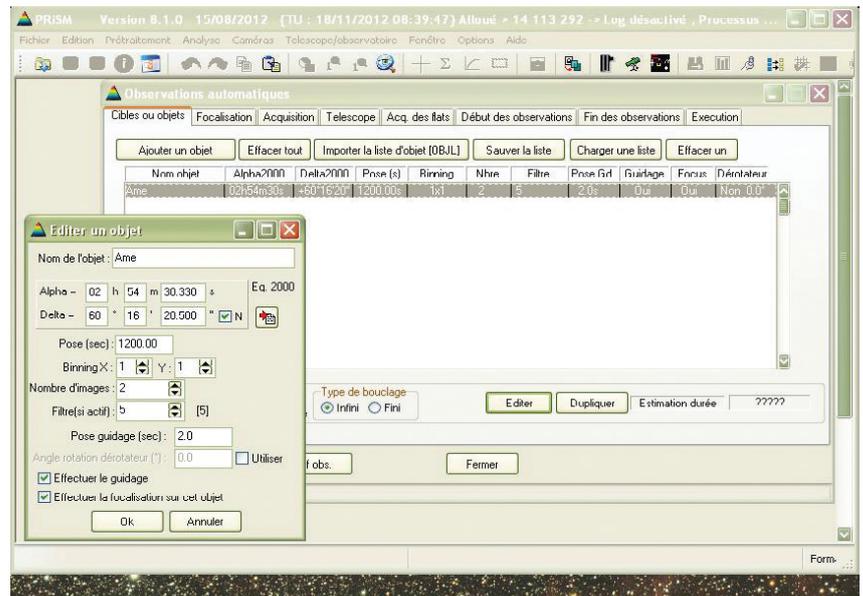
Comme précisé plus haut lors du cadrage, si on a fait en sorte qu'une étoile soit suffisamment lumineuse dans le champ du guideur, Prism la trouvera très rapidement.

### Onglet "Télescope"

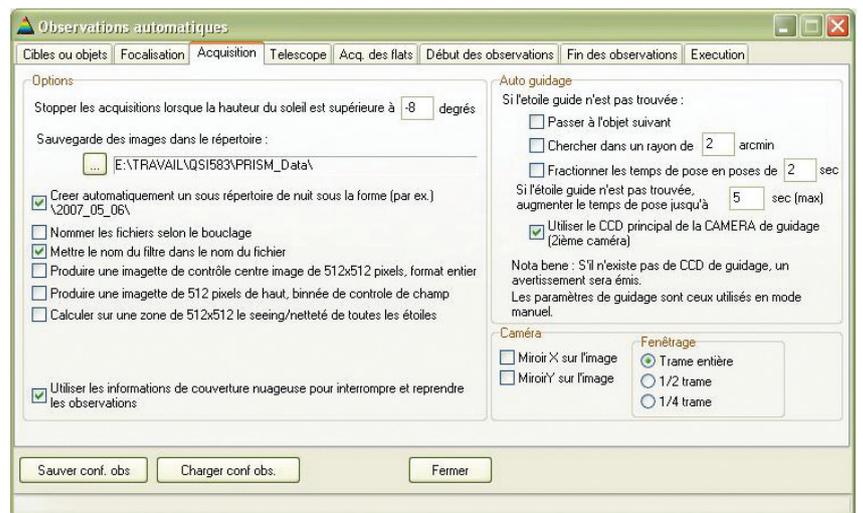
La partie gauche de cet onglet est également réservée aux conditions de prise de vue, mais concerne la sécurité de la monture (voir figure 6). C'est à ce niveau que l'on précise si on fait un recalage astrométrique après tout mouvement de pointage.

Un point important à surveiller est le paramètre de reprise de jeux. Il est nécessaire de connaître sa monture et de savoir

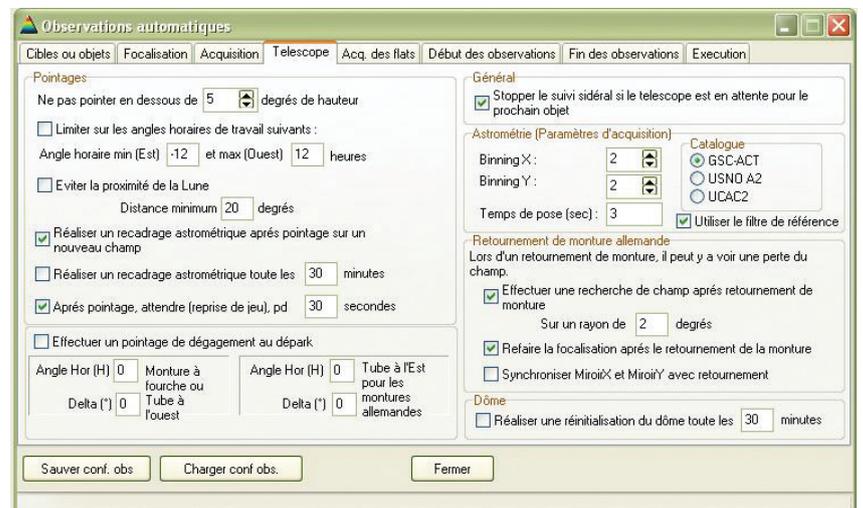
combien de temps il lui faut pour se stabiliser après un pointage. Si la valeur initialisée est trop courte, il risque d'y avoir des soucis de calibrage astrométrique car les étoiles non ponctuelles seront filées). J'ai volontairement mis une valeur assez importante à ce niveau (30 s) pour



4. Onglet "Focalisation". Focalisation après pointage de la cible



5. Onglet "Acquisition"



6. Onglet "Télescope"

éviter tout problème. La partie droite permet d'initialiser les paramètres de calibration astrométrique, du retournement au méridien et d'une coupole. Disposant d'un "spacer" sur ma monture G11 qui me permet d'effectuer le retournement au méridien le plus tard possible, je n'ai pas encore eu l'occasion de tester cette fonctionnalité en automatique.

### Autres onglets

Les onglets **Acquisition flats**, **Début des observations** et **Fin des observations** (figures 7, 8 et 9), comme leur nom l'indique, permettent de programmer les séances d'observations en différé. Je ne vais pas les décrire un à un car ils sont très clairs et faciles à utiliser.

Il est possible de programmer des séances de flat, l'ouverture et la fermeture du cimier, exécuter des scripts, envoyer des messages, etc. Il y a beaucoup de choix et de fonctionnalités.

### Onglet "Execution"

Cet onglet se résume principalement à un bouton **Go**. En l'activant, le processus d'observation automatique se met en route. Toutes les actions sont alors listées en temps réel au milieu de la fenêtre. Ainsi on peut contrôler leur bon déroulement. Un listing complet des actions effectuées est automatiquement sauvegardé sous forme de fichier texte à la fin de la séance d'acquisition. On peut alors, en différé, consulter tout ce qui s'est passé pendant la nuit d'acquisition (voir figure 10).

### Conclusion

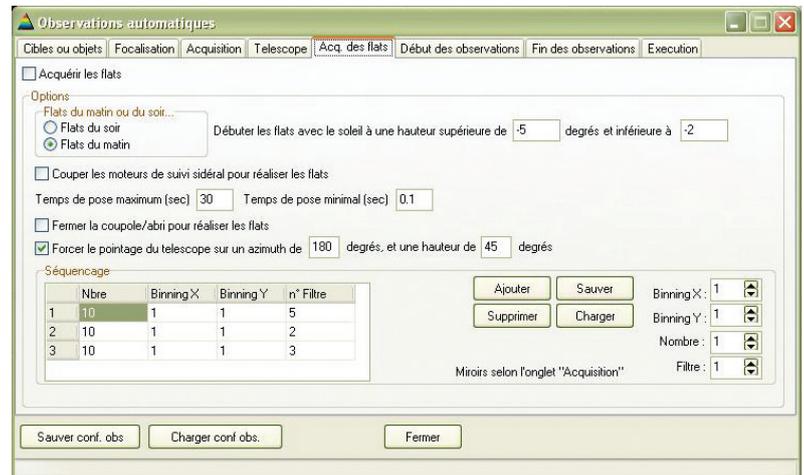
En m'orientant vers une démarche purement automatique pour mes acquisitions, je peux imager plusieurs nuits de suite en évitant d'accumuler de la fatigue. Pour IC1848, chaque soir je n'avais qu'à allumer mon PC, ma monture, ma CCD et à lancer Prism. Je reprenais les paramètres d'observation automatique que j'avais sauvegardés en changeant éventuellement de filtre et j'exécutais le démarrage de l'observation, c'était parti !

Comme vous avez pu vous en apercevoir, je n'ai pas utilisé toutes les possibilités offertes par Prism dans ce mode d'observation. Je n'ai fait que décrire succinctement mon expérience personnelle sur le sujet lors de mes acquisitions sur IC1848. Par exemple, Laurent Bernasconi pour la recherche d'astéroïdes, réalise carrément des surveys en mode 100% automatique en remote via Internet ! Personnellement, je n'ai pas de parti pris pour le logiciel Prism et je suppose que d'autres logiciels permettent de faire ce genre d'automatisme.

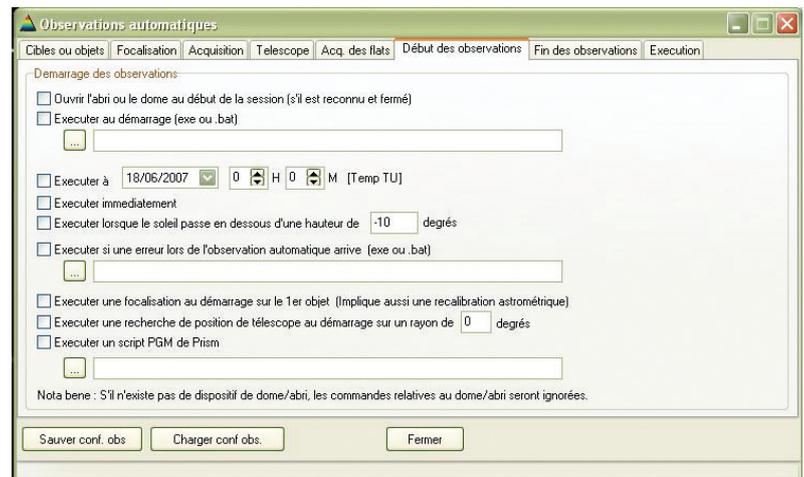
Je n'ai fait ici que vous faire découvrir une fonctionnalité du logiciel que j'utilise et qui, pour l'instant, me convient parfaitement.

Je tiens à préciser que cette image de la nébuleuse IC1848 a été préparée avec Prism et PixInsight et que le post-traitement a été effectué avec PixInsight, logiciel que je n'ai découvert que très récemment.

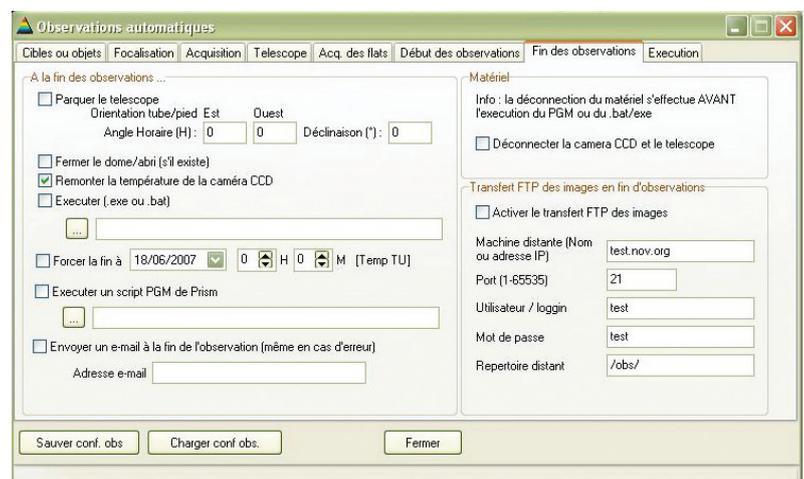
Grâce aux conseils et aux très bonnes vidéos de tutoriels que j'ai pu trouver sur le site AIP (Astro Images Processing), j'ai vraiment pris plaisir à traiter mon image. Je ne suis pas un expert de PixInsight et mon image est certainement perfectible, mais en la traitant j'ai pu découvrir tout le potentiel de ce logiciel et je ne peux que le recommander.



7. Onglet "Acquisition des flats"



8. Onglet "Début des observations"



9. Onglet "Fin des observations"

```

05/09/2012 21:08:38.6 :
-----
05/09/2012 21:08:38.6 : Démarrage de l'observation automatique.
05/09/2012 21:08:38.6 : Système de focalisation : RoboFocusServer3.Focuser
05/09/2012 21:08:38.6 : Roue à filtres : QSI FILTRES
05/09/2012 21:08:38.6 : Système de position de télescope : Gemini Telescope .NET
05/09/2012 21:08:38.6 : Système de pilotage de télescope : ASCOM Engine
05/09/2012 21:08:38.6 : Pas de système dome/abri.
05/09/2012 21:08:38.6 : Pas de station météo.
05/09/2012 21:08:38.6 : Pas de système de mesure de couverture nuageuse.
05/09/2012 21:08:38.6 : Camera primaire : QSI 583ws HW
05/09/2012 21:08:38.6 : Camera Secondaire activé : SX-LODESTAR
05/09/2012 21:08:38.6 : Durée des poses totales (H:M:S) -> 00:40:00
05/09/2012 21:08:38.6 : [Telescope] Vérification du status de parking du telescope
05/09/2012 21:08:38.6 : *****[BOUCLAGE] boucle n° 1*****
05/09/2012 21:08:38.7 : [Telescope] Déplace le télescope sur cet objet -> Ame
05/09/2012 21:08:48.0 : [Telescope] Pose de 30s pour rattrapage des jeux
05/09/2012 21:09:18.3 : [Filtres] Pas de changement de filtre requis
05/09/2012 21:09:18.4 : [Astrométrie] Initiée par le pointage
05/09/2012 21:09:18.4 : [Astrométrie] Début de calibration astrométrique (acquisition d'image)
05/09/2012 21:09:18.4 : [Foc] Revient au filtre de référence.
05/09/2012 21:09:19.0 : [Filtres] Changement de filtre du n°5 vers n°1
05/09/2012 21:09:20.3 : [Filtres] Filtre n°5 vers n°1, référence=13.043 mm, décalage=0.000 mm, position=13.043 mm
05/09/2012 21:09:20.4 : [Camera] Retour en mode "FULL FRAME"
05/09/2012 21:09:20.4 : [Camera] Taille image CCD X1=1 Y1=1 X2=3326 Y2=2504
05/09/2012 21:09:20.4 : [Camera] Prepare une pose BinX=2 BinY=2 MiroirX=0 MiroirY=0 Pose=3.00 sec
05/09/2012 21:09:22.0 : [Camera] Pose démarrée !
05/09/2012 21:09:34.4 : [Astrométrie] Catalogue GSC : D:\CARTOGRAPHIE\COELIX\GSC-ACT\
05/09/2012 21:09:45.1 : [Foc] Revient au filtre initial, index=5
05/09/2012 21:09:46.8 : [Filtres] Changement de filtre du n°1 vers n°5
05/09/2012 21:09:48.0 : [Filtres] Filtre n°1 vers n°5, référence=13.043 mm, décalage=0.506 mm, position=13.549 mm
05/09/2012 21:09:48.0 : [Astrométrie] Décalage de position -> RA=-10.1 arcsec DEC=-9.5 arcsec Dist=10.7 arcsec
05/09/2012 21:09:48.0 : [Telescope] Recalage du telescope suite à l'astrometrie...
05/09/2012 21:09:55.7 : [Telescope] Pose de 30s pour rattrapage des jeux
05/09/2012 21:10:25.8 : [Foc] Forcé par l'objet
05/09/2012 21:10:25.9 : [Foc] Démarrage de la focalisation -> forcée par l'objet
05/09/2012 21:10:25.9 : [Guidage] Essaie de stopper le guidage...
05/09/2012 21:10:25.9 : [Guidage] Abandon du guidage, (mais le guidage n'a pas été lancé) !
05/09/2012 21:10:25.9 : [Foc] Revient au filtre de référence.
05/09/2012 21:10:26.5 : [Filtres] Changement de filtre du n°5 vers n°1
05/09/2012 21:10:27.8 : [Filtres] Filtre n°5 vers n°1, référence=13.043 mm, décalage=0.000 mm, position=13.043 mm
05/09/2012 21:10:27.8 : [Foc] Etoile trouvée à 1.258 degrés de la position actuelle
05/09/2012 21:10:27.8 : [Foc] Etoile choisie pour la focalisation : 02h55m57s +61°31'17"
05/09/2012 21:10:36.2 : [Telescope] Pose de 30s pour rattrapage des jeux
05/09/2012 21:11:06.5 : [Foc] Recherche de la position de l'étoile dans l'image...
05/09/2012 21:11:06.5 : [Astrométrie] Début de calibration astrométrique (acquisition d'image)
05/09/2012 21:11:06.5 : [Foc] Revient au filtre de référence.
05/09/2012 21:11:06.5 : [Filtres] Pas de changement de filtre requis
05/09/2012 21:11:06.5 : [Camera] Retour en mode "FULL FRAME"
05/09/2012 21:11:06.5 : [Camera] Taille image CCD X1=1 Y1=1 X2=3326 Y2=2504
05/09/2012 21:11:06.5 : [Camera] Prepare une pose BinX=2 BinY=2 MiroirX=0 MiroirY=0 Pose=3.00 sec
05/09/2012 21:11:08.1 : [Camera] Pose démarrée !
05/09/2012 21:11:20.4 : [Astrométrie] Catalogue GSC : D:\CARTOGRAPHIE\COELIX\GSC-ACT\
05/09/2012 21:11:31.3 : [Foc] Revient au filtre initial, index=1
05/09/2012 21:11:31.3 : [Filtres] Pas de changement de filtre requis
05/09/2012 21:11:31.3 : [Foc] Etoile choisie pour la focalisation : 02h55m57s +61°31'17" -> X=1662,Y=1262 magnitude=5.6
05/09/2012 21:11:31.3 : [Foc] Focalisation entre 12.860 et 13.300mm, pas de 0.020mm pour 23 itérations
05/09/2012 21:11:35.0 : [Foc] Avant mise au point à 13.041 mm, HDF=1.62
05/09/2012 21:11:41.7 : [Foc] à 12.852 mm, HDF=4.21 (1/23)
05/09/2012 21:11:48.6 : [Foc] à 12.873 mm, HDF=3.73 (2/23)
05/09/2012 21:11:55.6 : [Foc] à 12.894 mm, HDF=3.36 (3/23)
05/09/2012 21:12:02.6 : [Foc] à 12.915 mm, HDF=3.09 (4/23)
05/09/2012 21:12:09.5 : [Foc] à 12.936 mm, HDF=2.93 (5/23)
05/09/2012 21:12:16.5 : [Foc] à 12.957 mm, HDF=2.65 (6/23)
05/09/2012 21:12:23.4 : [Foc] à 12.978 mm, HDF=2.48 (7/23)
05/09/2012 21:12:30.3 : [Foc] à 12.999 mm, HDF=2.31 (8/23)
05/09/2012 21:12:37.2 : [Foc] à 13.020 mm, HDF=2.40 (9/23)
05/09/2012 21:12:44.2 : [Foc] à 13.041 mm, HDF=2.08 (10/23)
05/09/2012 21:12:51.5 : [Foc] à 13.062 mm, HDF=2.28 (11/23)
05/09/2012 21:12:58.5 : [Foc] à 13.083 mm, HDF=2.29 (12/23)
05/09/2012 21:13:05.3 : [Foc] à 13.104 mm, HDF=2.43 (13/23)
05/09/2012 21:13:12.3 : [Foc] à 13.125 mm, HDF=2.75 (14/23)
05/09/2012 21:13:19.3 : [Foc] à 13.146 mm, HDF=3.24 (15/23)
05/09/2012 21:13:26.6 : [Foc] à 13.167 mm, HDF=3.50 (16/23)
05/09/2012 21:13:33.5 : [Foc] à 13.188 mm, HDF=3.32 (17/23)
05/09/2012 21:13:40.5 : [Foc] à 13.209 mm, HDF=3.94 (18/23)
05/09/2012 21:13:47.5 : [Foc] à 13.230 mm, HDF=4.72 (19/23)
05/09/2012 21:13:53.9 : [Foc] à 13.230 mm, HDF=4.64 (20/23)
05/09/2012 21:14:00.8 : [Foc] à 13.251 mm, HDF=5.12 (21/23)
05/09/2012 21:14:07.7 : [Foc] à 13.272 mm, HDF=5.58 (22/23)
05/09/2012 21:14:14.6 : [Foc] à 13.293 mm, HDF=6.25 (23/23)
05/09/2012 21:14:14.6 : [Foc] Focalisation trouvée à 13.038 mm !
05/09/2012 21:14:17.8 : [Foc] Vérification de la focalisation
05/09/2012 21:14:21.5 : [Foc] HDF après focalisation : 1.57 pixels, HDF avant : 1.62 -> amélioration !
05/09/2012 21:14:21.7 : Retour à la position initiale du telescope
05/09/2012 21:14:30.2 : [Telescope] Pose de 30s pour rattrapage des jeux

```

10. A l'issue d'une séance d'acquisition en mode "automatique" il est possible d'obtenir un listing détaillé des opérations que PRISM a effectuées.

## ✓ Sur le net

Logiciel Prism : [www.prism-astro.com/fr](http://www.prism-astro.com/fr)  
 Forum Prism : [www.prism-astro.com/forum](http://www.prism-astro.com/forum)  
 Association AIP : [www.astro-images-processing.fr](http://www.astro-images-processing.fr)

## ✓ L'auteur

### Pascal Le Dù

Né en 1963, il pratique l'astronomie essentiellement de chez lui, à la pointe du Finistère avec une FSQ106 sur une monture G11 installés dans un petit observatoire à toit roulant. Avec une caméra CCD QSI583wsq il pratique l'imagerie grand champ avec des filtres à bandes étroites. Il a découvert fin 2011 une nouvelle nébuleuse planétaire nommée IDû1 et partage mon expérience par le biais d'articles et de conférences lors de rencontres astronomiques. Il est membre du club d'astronomie "Pégase" situé à Saint-Renan (29)