

La plupart des utilisateurs de Prism n'exploite pas toutes ses fonctionnalités tant elles sont nombreuses, mais il y en a une qui est essentielle et dont il est difficile de se passer : l'acquisition d'image.

Initiation au logiciel PRISM

(2/4)

Pascal Le Dû - Association AIP

L'acquisition d'image

Que ce soit pour réaliser de belles images ou pour faire des images destinées à des études scientifiques, il est indispensable de faire des acquisitions de qualité et dans ce domaine, le logiciel PRISM est particulièrement performant.

Dans le présent article nous allons étudier comment configurer une caméra principale avec ses filtres ainsi qu'une caméra secondaire pour l'autoguidage. Nous verrons aussi comment réaliser une focalisation et lancer l'acquisition d'images.

Il est bien évident que nous n'aborderons pas toutes les possibilités offertes par Prism sur la prise d'image. Elles sont beaucoup trop étendues et varient suivant le type de capteur, le type de prise de vue, etc.

La configuration mise en place dans notre exemple est celle utilisée pour une caméra CCD de marque QSI munie d'une roue à filtres interne et d'un diviseur optique sur lequel est fixé une

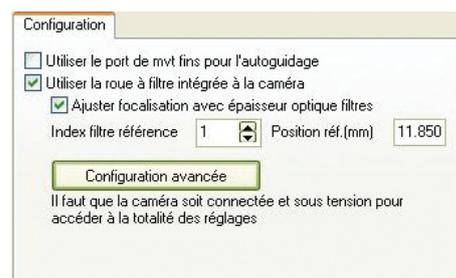
CCD Lodestar de StarlightXpress pour assurer l'autoguidage. Un Robofocus fait office de moteur de mise au point, le tout étant monté au foyer d'une lunette FSQ106.

Configuration de la caméra

Une fois la caméra reconnue par Prism (c'est à dire après installation des drivers) il est nécessaire d'effectuer certains réglages pour exploiter son instrument. Quelle que soit la caméra utilisée (principale, secondaire ou tertiaire), la fenêtre de configuration d'une caméra nommée **Propriétés d'acquisition** (voir figure 2) est globalement identique sous Prism et se lance à partir du sous-menu **Caméra** du menu principal (voir figure 1). Cette fenêtre est divisée en trois zones.

La première zone en haut à droite, qui permet de choisir le modèle de la caméra, ainsi que la deuxième zone située à gauche qui permet de compléter l'entête d'une image, ont déjà été décrites précédemment, donc nous n'allons pas revenir dessus.

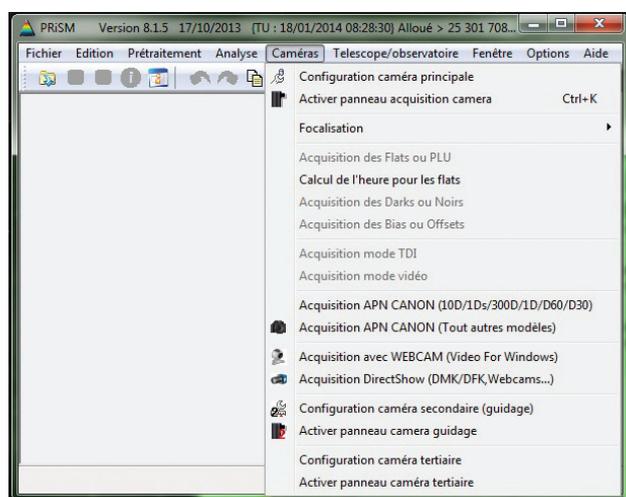
La troisième zone située en bas à droite



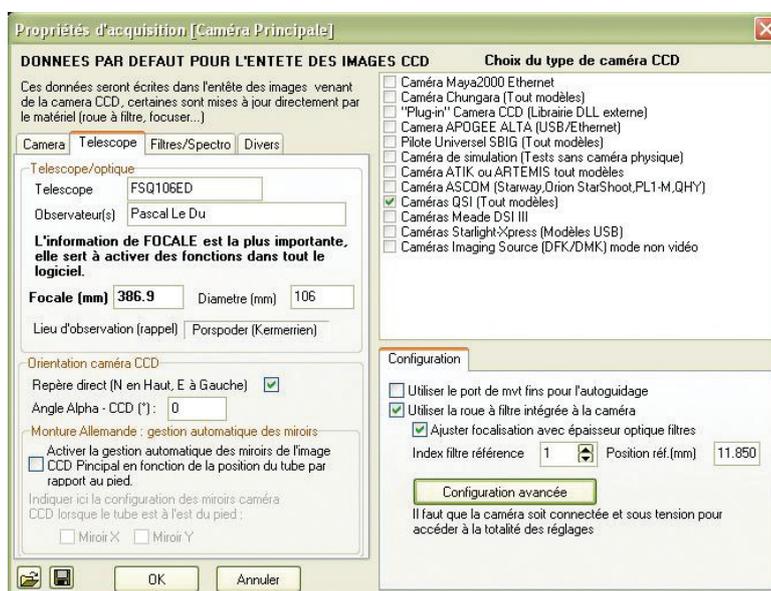
3. Fenêtre de configuration de la caméra pour une caméra QSI

de la fenêtre principale, nommé **Configuration**, est liée à la caméra choisie. Pour une caméra CCD QSI elle se présente sur la figure 3.

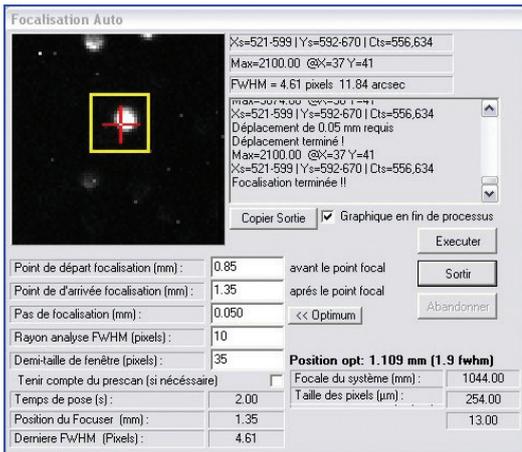
Ici, il est principalement question de la gestion et du paramétrage des filtres. Il suffit de cocher la case correspondante pour indiquer que la caméra est munie d'une roue à filtres interne, mais il n'est pas possible de poursuivre plus en avant car des informations très précises sont demandées pour utiliser les différents filtres installés sur la roue. Il est donc conseillé d'actionner le bouton **OK** et de fermer la fenêtre pour revenir au sous-menu **Caméra** du



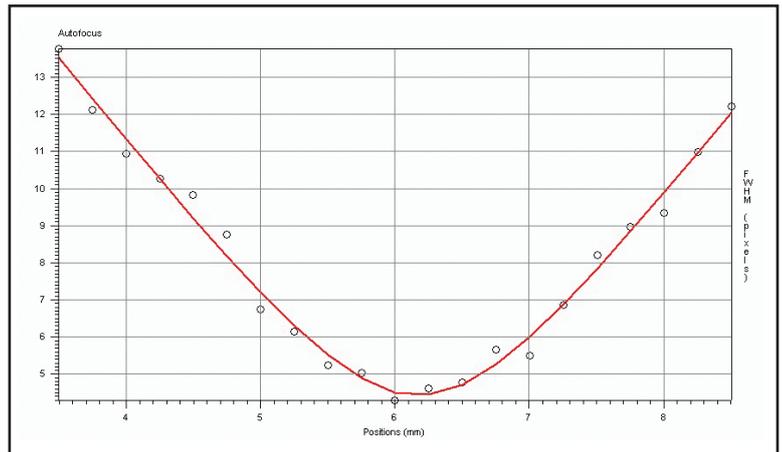
1. Sous-menu "caméra" du menu principal



2. Fenêtre "Propriétés d'acquisition"



4. Fenêtre de focalisation automatique



5. Courbe générée par la focalisation automatique

menu principal.

Dans ce sous-menu, on sélectionnera le menu **Focalisation** pour la configuration des filtres.

Utilisation des filtres avec Prism

Dans le cadre d'une automatisation de la focalisation des filtres, Prism utilise un filtre de référence pour lequel la position de focalisation par défaut doit être précisée. Cette position est la distance à laquelle doit se trouver le porte-oculaire pour que le capteur de la caméra, situé derrière le filtre de référence, soit à son plan focal.

En général, c'est le filtre de luminance qui est utilisé comme filtre de référence. En effet, pour la calibration astrométrique d'une image, ce filtre laisse passer la lumière de toutes les étoiles présentes dans le champ et est

en plus très lumineux. L'opération de calibration astrométrique est alors très rapide et très précise, il n'y a pas de risque d'échec.

Par défaut, lors d'une séance de prise de vue automatique avec différents filtres, Prism n'effectue le contrôle de focalisation que sur le filtre de référence. La focalisation des autres filtres, est réalisée en appliquant des décalages qui doivent être définis par l'opérateur. On comprend à nouveau pourquoi il est préférable de choisir comme filtre de référence celui qui est en luminance. Il est beaucoup plus aisé de trouver une étoile et de réaliser une focalisation avec ce type de filtre qu'avec, par exemple, un filtre à bande étroite.

Pour déterminer précisément ces décalages de focalisation entre les filtres ainsi que la focalisation par défaut du filtre de référence, il est conseillé d'utiliser l'outil de focalisation automatique accessible par le menu **Caméra > Focalisation > Focalisation automatique**).

Cet outil de Prism est très pratique et incontournable lorsque l'on dispose d'un moteur de mise au point.

Après avoir dégrossi manuellement la mise au point sur une étoile, il suffit

d'indiquer un pas de focalisation et une plage de focalisation autour de cette première focalisation manuelle, en donnant une valeur de départ et une valeur de fin (voir figure 4).

Pour information, le focuser, en l'occurrence ici un Robofocus, s'il est correctement installé, fournit automatiquement à Prism la position exacte du porte-oculaire.

En cliquant sur le bouton **Exécuter** de la fenêtre de focalisation automatique, Prism, par l'intermédiaire du focuser, place le porte-oculaire à la position de départ, puis l'avance pas à pas jusqu'à la position de fin. A chaque mouvement, une image de courte pose est réalisée et une valeur de FWHM⁽¹⁾ est calculée. Ainsi, l'étoile d'abord défocalisée, passe par son point de focale pour finir à nouveau défocalisée.

Par la suite, les valeurs successives de FWHM⁽¹⁾ de l'étoile sont portées sur un graphique et forment une parabole (voir figure 5).

Le point exact de focalisation du filtre se trouve au centre de la parabole et correspond à la plus faible FWHM⁽¹⁾ trouvée sur la courbe.

Pour que cette détection soit la plus pertinente possible, il faut veiller à ce

(1) FWHM (Full width at half maximum) : largeur d'un signal à la moitié de sa hauteur. La FWHM est un indicateur de la mise au point sur une étoile. L'unité est le pixel. Plus la valeur est faible, meilleure est la mise au point.

que les valeurs de départ et de fin de focalisation encadrent bien le centre de la parabole. Le pas de focalisation est une valeur qu'il faut calculer en fonction du rapport F/D du montage optique. Par exemple, pour une FSQ106 qui a un rapport focale sur diamètre (F/D) de 5, le pas de focalisation doit être au maximum égal à 0,04 mm pour correspondre à la plage de netteté appropriée.

Une fois la valeur de focalisation déterminée, Prism place automatiquement le porte-oculaire à la position optimale trouvée.

La valeur de cette position peut tout à fait correspondre à une valeur relative. Par exemple, le Robofocus peut être réglé de façon à ce qu'il soit à la valeur zéro quand le porte-oculaire se trouve à 1 cm de la butée (et non à la butée) pour éviter toute contrainte éventuelle sur le moteur du focuser quand la distance du porte-oculaire est proche de la position zéro.

La focalisation automatique nous permet ainsi de connaître à un instant donné la valeur optimale du focuser pour que la mise au point soit parfaite avec le filtre utilisé.

Cette focalisation peut changer si au cours de la nuit le métal de l'instrument optique subit de fortes variations de température mais également si on change de filtre, ou encore si les filtres sont dits parafocaux.

Pour cette raison, il faut profiter d'une nuit calme avec une température stabilisée pour déterminer la valeur de focalisation de tous les filtres à l'aide de l'outil de focalisation automatique.

Pour affiner les mesures, il ne faut pas hésiter à renouveler l'opération plusieurs fois. Ainsi, en effectuant une moyenne sur toutes les mesures effectuées pour chaque filtre, on détermine précisément sa position de focalisation et, élément très important, son décalage en focalisation qui lui, une fois calculé, n'a aucune raison de changer !

Une fois ces mesures trouvées il nous est possible de poursuivre la configuration de notre caméra (voir zone **Configuration** de la figure 2).

En cohérence avec les numéros des filtres installés sur la roue à filtres, le numéro du filtre de référence est spécifié avec sa valeur de focalisation, appelée dans le champ **Position Ref.** Comme précisé plus haut, en général ce numéro correspond à celui du filtre



6. Fenêtre de configuration avancée de la caméra

en luminance.

Une fois ces éléments renseignés, à chaque utilisation du filtre de référence, le focuser positionne automatiquement le porte-oculaire à la position de référence initialisée. Mais attention, cela ne veut pas dire que cette focalisation sera optimale au moment de la prise de vue une autre nuit, surtout si la température a changé. Toutefois, les étoiles seront déjà bien ponctuelles.

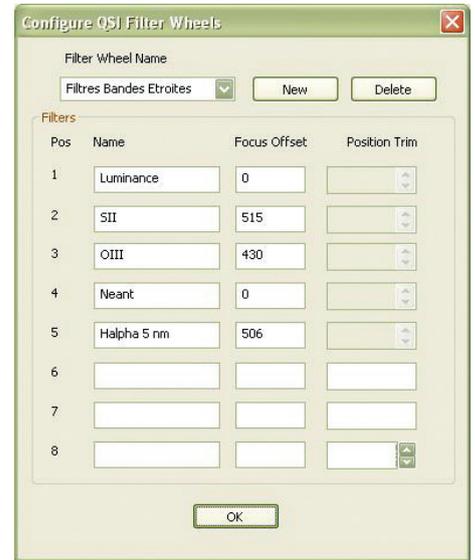
La configuration avancée (voir figure 6), spécifique à la caméra, permet en particulier d'accéder au "Setup" des filtres (voir figure 7). Attention, la caméra doit être branchée. Cette fenêtre de "Setup", nommée ici **Configure QSI filter wheels** est très importante.

Déjà les filtres peuvent être nommés, ce qui est très pratique pour se reconnaître. Lors des séances de prise de vue automatique, les noms donnés aux filtres peuvent être utilisés pour nommer les images.

Enfin, c'est ici qu'il faut spécifier les différences de focalisation entre les filtres dans la colonne **Focus offset**.

Dans l'exemple affiché, le filtre n° 1, nommé **Luminance** est le filtre de référence. Il est positionné à la valeur 11,850 mm et a donc comme décalage (Offset) la valeur zéro. Si on positionne la roue à filtres sur le filtre SII, le focuser va positionner le porte oculaire à valeur 12,365 mm (11,850 + 0,515).

On peut voir dans cet exemple, que le filtre en Luminance n'est pas parafoocal avec les autres filtres. Par contre les filtres SII, Halpha et OIII, vendus comme parafocaux, présentent un léger décalage entre eux qui a été détecté par l'outil de focalisation automatique. Ce



7. Fenêtre de configuration des filtres

décalage n'est pas important mais peut être significatif pour des F/D peu élevés. La caméra principale est maintenant configurée et prête à être utilisée avec ses filtres.

Normalement, il n'est plus nécessaire de revenir sur cette étape. En quittant Prism la configuration est sauvegardée automatiquement, toutefois, par précaution, vous pouvez l'enregistrer dans un fichier. Ainsi, vous pouvez sauvegarder plusieurs configurations possibles pour différents montages.

Configuration d'une caméra secondaire d'autoguidage

Comme indiqué précédemment, la fenêtre de configuration de la caméra secondaire est identique à celle de la caméra principale, mais elle nécessite beaucoup moins de temps et de précaution pour être paramétrée. En effet, pour une caméra d'autoguidage, les images acquises à cadence élevée pour suivre le déplacement de l'étoile guide ne sont généralement pas sauvegardées. Il est donc inutile de remplir les champs qui sont propres à l'entête des images. La configuration d'une Lodestar par exemple, se réduit simplement à choisir la caméra et à spécifier son port USB en n'oubliant pas de cocher la case **Utiliser le port de mvt fins de guidage**.

En fait, la plus grande difficulté dans l'utilisation d'une caméra CCD montée sur un diviseur optique est liée à son installation physique. Il faut que sa mise au point soit identique à celle de l'imageur. Pour parfaire son réglage, il est donc nécessaire d'effectuer une

focalisation automatique sur la caméra principale puis ensuite régler la distance de la caméra secondaire pour que la mise au point soit également bonne.

Acquisition d'images de la caméra principale

Une fois la caméra configurée, l'acquisition d'images avec Prism est très facile à mettre en oeuvre.

La fenêtre d'acquisition est identique pour une caméra principale, secondaire ou tertiaire et les trois panneaux peuvent être utilisés et activés en même temps. Pour réaliser des images à partir de la caméra principale, ouvrir le menu **Caméras>Activer panneau acquisition caméra**, la fenêtre d'acquisition s'ouvre alors (voir figure 8).

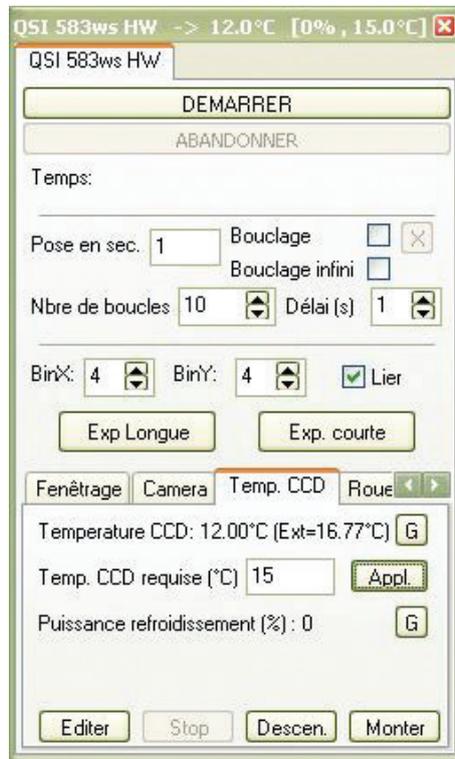
La partie haute du panneau d'acquisition permet de déterminer le nombre poses et le temps de pose avec possibilité d'utiliser un bouclage de prises de vues. Le choix du binning se trouve au milieu de la fenêtre.

Enfin, le bas de la fenêtre est composé de neuf onglets. L'onglet **Guidage** sera présenté dans le chapitre suivant. Les paramètres de l'onglet **Fenêtrage** conviennent par défaut. Si vous voulez rajouter des commentaires ou écrire un journal lors de vos prises de vues, les onglets **Informations** et **Journal** sont prévus à cet effet.

Avant d'acquérir une image, il est fortement recommandé de renseigner les onglets **Temp. CCD**, **Roue à filtre**, **Caméra**, **Options** et **Fichier** que nous allons passer en revue.

Onglet Temp. CCD (voir figure 9)

Comme vous le savez, une caméra CCD doit être refroidie pour réduire le signal thermique qui peut apparaître sur une image brute. En spécifiant la température désirée dans le champ approprié et en actionnant le bouton "Appl", la température de la caméra est descendue à la température désirée dans la limite de sa capacité de refroidissement, qu'il faut absolument connaître. Si ce n'est pas le cas, vous risquez de demander une température trop basse à votre CCD et la puissance de refroidissement indiquée dans la fenêtre restera à 100%, ce qui n'est jamais recommandé pour un appareil électrique, à fortiori si cet appareil est régulé en température. A ce titre, des graphes en temps réel (bouton "G")



8. Panneau d'acquisition caméra

permettent de suivre l'évolution de la température et de la puissance en fonction du temps.

Un grand "plus" disponible dans cette fenêtre est la descente et la montée progressive en température disponible avec le bouton "Editer". Il est ainsi possible de définir des pas, de 5 ° par exemple, pour lesquels la température se stabilise un certain temps (paramétrable également) pour arriver progressivement à la température finale désirée. Cet outil permet d'éviter de solliciter le capteur avec des trop grands gradients de température. Ainsi, une fois paramétré, il suffit d'appuyer sur les boutons **Descendre** ou **Monter** pour lancer la procédure de descente ou de montée progressive en température.

Remarque : Les valeurs de température et de puissance de refroidissement de la CCD sont des éléments très importants lors des prises d'images. Pour cette raison, ces valeurs restent toujours visibles car elles sont reportées dans l'entête de la fenêtre, quels que soient les onglets affichés.

Onglet Roue à Filtre (voir figure 10)

Cet onglet est très explicite et permet de choisir son filtre. Si la configuration de la caméra a été correctement effectuée (voir plus haut), nous retrouvons ici les noms des filtres initialisés. Le nom, le numéro et la

focalisation du filtre de référence sont également rappelés.

Onglet Caméra (voir figure 11)

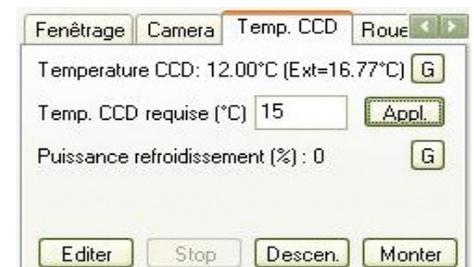
Comme l'onglet **Roue à filtre** cet onglet est très explicite et est surtout utilisé pour réaliser des Dark avec les CCD munies d'un obturateur mécanique. Attention à ne pas laisser la première case cochée lors des acquisitions d'images sur un objet !

Onglet Option

Cet onglet propose quelques options comme l'extinction du moniteur pendant les acquisitions.

Onglet Fichier (voir figure 12)

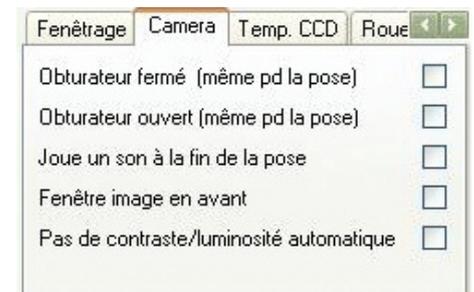
Pour l'acquisition d'une série d'images,



9. Onglet "Temp. CCD"



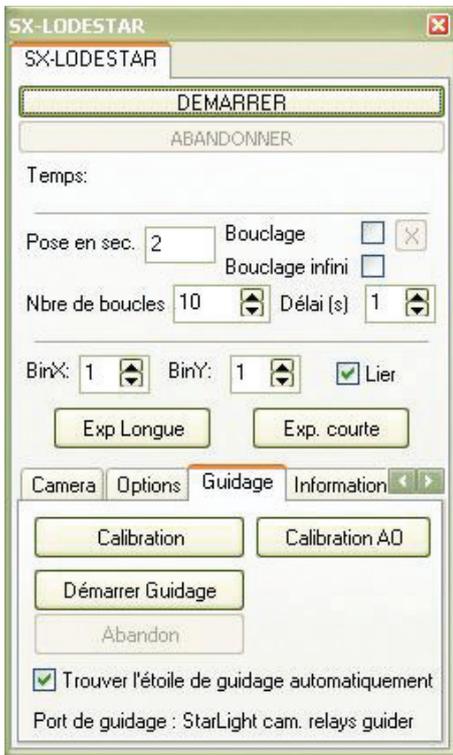
10. Onglet "Roue à filtre"



11. Onglet "Caméra"



12. Onglet "Fichier"

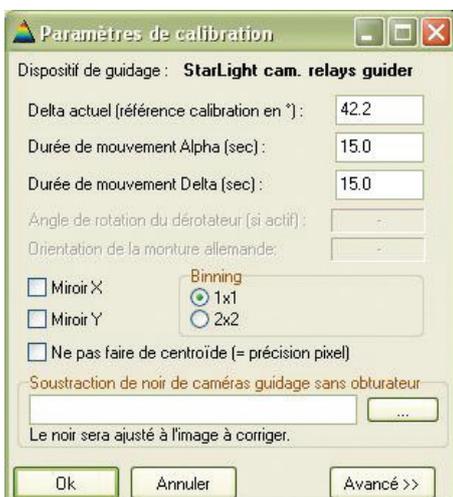


13. Fenêtre d'acquisition de la caméra d'autoguidage

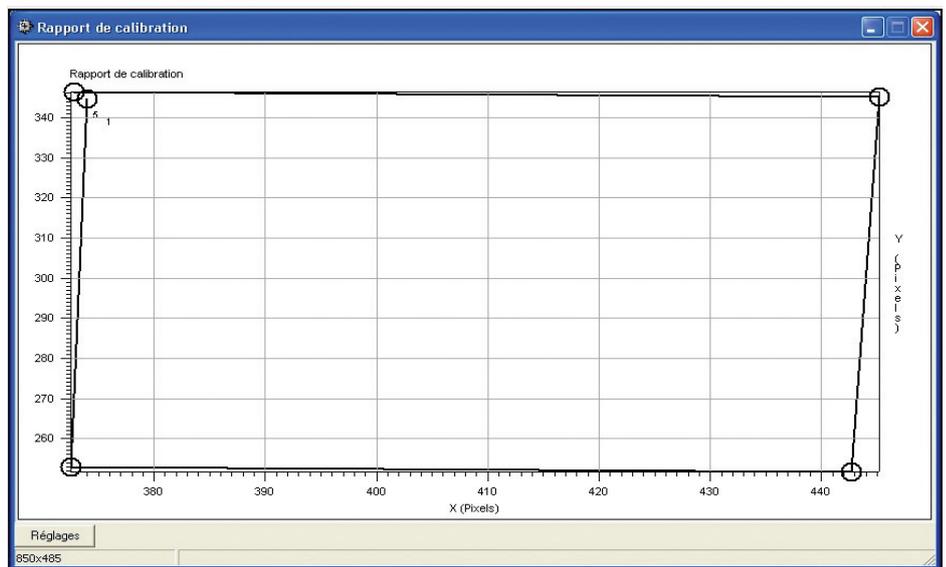
cet onglet permet de spécifier le répertoire de travail dans lequel seront archivées les images si l'option **Sauvegarde automatique** est cochée. Dans le cas contraire, les images apparaissent dans la fenêtre principale de Prism et il faut les sauvegarder manuellement.

Une fois nos paramètres de prise de vue initialisés, pour lancer une acquisition ou une série d'acquisitions, il suffit de cliquer sur le bouton **Démarrer** situé en haut de la fenêtre.

L'acquisition débute et le temps restant de pose s'affiche dans le champ nommé **Temps**. Pour suspendre une acquisition, il faut cliquer sur le bouton **Abandonner**.



14. Fenêtre "Paramètres de calibration"



15. Rapport de calibration

En fin d'acquisition, l'image apparaît à l'écran et est archivée dans le répertoire choisi.

Acquisition d'image pour l'autoguidage

La gestion de l'autoguidage pendant l'acquisition se fait grâce au menu **Caméra>Activer panneau caméra guidage** (voir figure 1).

Dans le cas d'une CCD Lodestar, une fenêtre d'alerte précise que les mouvements fins seront gérés par la Lodestar puis le panneau d'acquisition de la caméra secondaire s'affiche (voir figure 13).

Le principal travail consiste ici à "indiquer" à l'outil d'autoguidage comment se comporte les moteurs de la monture lorsqu'ils reçoivent des ordres de correction.

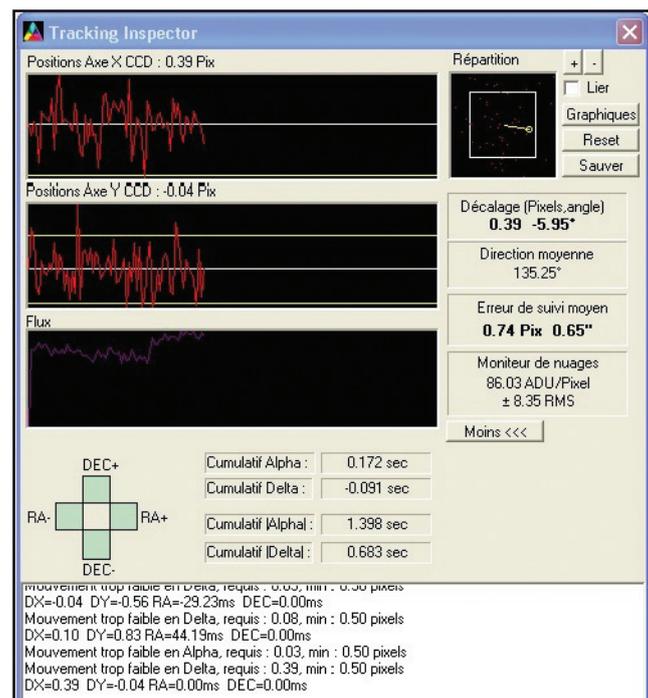
Pour paramétrer cette calibration, cliquer sur le bouton **Calibration** de l'onglet **Guidage**. La **Fenêtre paramètres de calibration** s'ouvre (voir figure 14).

Sans entrer dans les détails (accessibles par le bouton **Avancé**) les paramètres qui peuvent être ajustés dans cette fenêtre sont les temps de déplacement en secondes sur les axes AD et Déclinaison, effectués pour la calibration des moteurs. Suivant la

focale utilisée, pour qu'il y ait effectivement un déplacement visible, ces temps seront plus ou moins longs.

L'action du bouton **OK**, lance l'acquisition d'une image sur laquelle il faut pointer une étoile. L'outil de calibration ordonne alors un déplacement fin sur un axe. Une nouvelle image est acquise et l'opérateur doit à nouveau pointer sur la même étoile qui s'est normalement déplacée. Cette opération est effectuée sur les quatre axes et un graphique illustrant les déplacements constatés apparaît à l'écran (voir figure 15). La calibration vient d'être réalisée.

Pour lancer l'autoguidage, il suffit de cliquer sur le bouton **Démarrer Guidage**



16. Fenêtre principale de l'autoguidage

de l'onglet **Guidage**.

Si la case de recherche automatique d'étoile guide n'est pas cochée, une première image est acquise et l'opérateur doit choisir son étoile guide. Par la suite, la fenêtre principale d'autoguidage apparaît et affiche en temps réel la qualité du suivi (voir figure 16).

Comme pour beaucoup d'outils de Prism, il est possible de régler les paramètres d'affichage à volonté (échelle, épaisseur des traits, etc.). Un fichier peut également enregistrer tous les déplacements d'autoguidage d'une séance.

Une fois l'autoguidage stabilisé, il ne reste plus qu'à lancer une séance de pose avec la caméra principale.

Remarques sur les prises d'images

D'une manière générale pour toutes les opérations réalisées avec Prism, une fenêtre nommée **Log** est créée dans laquelle sont listés au format texte, les opérations effectuées et les paramètres utilisés (voir figure 17). Le texte de cette fenêtre peut bien évidemment être enregistré.

Autre particularité de Prism, une très grande partie des opérations effectuées manuellement peuvent être écrites dans un script pour être réalisées automatiquement. Un outil très

complet, décrit dans un numéro précédent, permet même de se passer de codage. Toute une séance de prise de vue (focalisation, calibrage astrométrique et autoguidage compris) de toute une nuit, peut ainsi se résumer à la simple action d'un bouton en début de nuit !

Conclusion

Nous n'avons vu dans cet article qu'un seul exemple de prise d'image avec une caméra CCD munie d'une roue à filtres et d'une CCD d'autoguidage. Si vous parcourez ce logiciel, vous verrez que nous sommes loin d'avoir fait le tour de toutes les possibilités offertes par Prism dans ce domaine.

L'acquisition d'images nécessite immanquablement de pointer un objet, d'effectuer un cadrage approprié. Pour cela, Prism possède un outil de calibration astrométrique remarquable en précision. L'outil "Carte du ciel" permet de se repérer dans le ciel et il est même possible d'y inclure une image que l'on vient de réaliser pour par exemple, parfaire le cadrage ou préparer une mosaïque.

Toutes ces fonctionnalités seront présentées dans de prochains articles.



Mais déjà, pour tout complément d'information, n'hésitez pas à vous rendre sur l'aide en ligne très complète de Prism :

<http://www.prism-astro.com/fr/aide>

ou sur le forum dédié :

<http://www.prism-astro.com/forum>

✓ L'auteur



Pascal Le Dû
Astro-Images-Processing

Stages à la ferme des étoiles

Pratique instruments au Pic du Midi : 28-30 mars sur 3 jours et 2 nuits à partir de 430 euros par personne tout compris.

Apprenez à utiliser un télescope au cœur d'un observatoire mythique à plus de 2 870 mètres d'altitude.

Pratique instruments, à la Ferme des Etoiles : 25-27 avril sur 3 jours et 2 nuits à partir de 272 euros par personne tout compris

A tous les possesseurs ou futurs possesseurs de télescopes, ce séjour vous apprendra à maîtriser votre instrument et à l'exploiter au maximum de ses capacités. Profitez d'une vue exceptionnelle sur le ciel au cœur d'un site préservé de toute pollution lumineuse.

Photographier le jour et la nuit, au Pic du Midi : 24-27 avril sur 3 jours et 2 nuits à partir de 430 euros par personne tout compris

Ce stage est une invitation à la photo du ciel au cœur d'un site exceptionnel ! Apprenez toutes les astuces pour prendre de merveilleux clichés célestes de jour comme de nuit : couchers et levers de soleil, étoiles, voie lactée etc.

Comment observer et photographier le ciel à la Ferme des Etoiles : 28 avril au 3 mai sur 6 jours et 5 nuits à partir de 637 euros par personne tout compris.

Une semaine totalement orientée vers l'astronomie d'amateur qui vous permettra d'acquérir une réelle autonomie dans la pratique de votre loisir préféré et vous donnera envie d'aller loin !

Informations et réservations au **05 62 06 09 76** ou contact@fermedesetoiles.fr

Toutes les fiches détaillées des stages sur www.fermedesetoiles.fr

