

## Le télescope T80 de l'OHP

Stéphane Erard, 17/3/2012

(et conseils d'H. Le Coroller)

rev. 11/3/2016, avec caméra SBIG



### **Télescope**

- Ouvrir la coupole : interrupteur sur la coupole, coté méridien (90° trappe) : la clef doit être présente ; pour ouvrir/fermer : appuyer une fois, il s'arrête tout seul au bout — et ça fait un bruit dingue.
- Interrupteur 'rotation' au bas du pilier. Laisser reposer 5s avant de relancer pour ne pas forcer sur le moteur (il reste bloqué quelques secondes avant de repartir).
- Attention [en 2013], il peut y avoir des problèmes pour ramener la coupole si elle est trop loin vers l'W (frotte sur la maçonnerie).



Rotation coupole

### Mise en service du télescope :

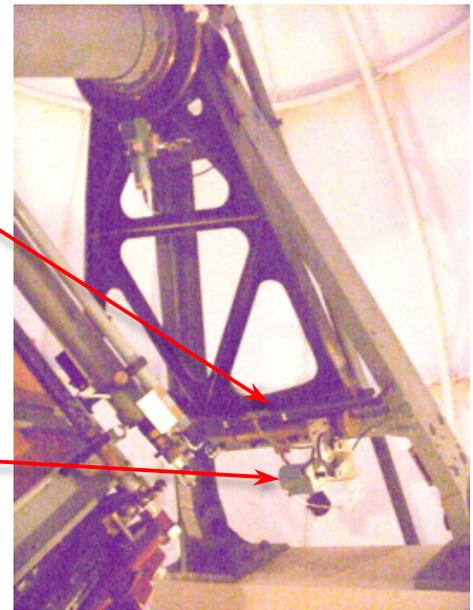
- Ouvrir les pétales (position ouvert, ne pas rester en position intermédiaire de l'interrupteur).
- Brancher l'alim (deux câbles sur le pilier + interrupteurs en face arrière sur le rack du haut, avant sur ceux du bas).
- RaZ secteur : débrayer l'entraînement en tirant sur la chaîne, tourner le volant pour amener le bord E sur le repère blanc. Maintenir le volant et rembrayer en faisant attention à ne pas frotter les dents d'entraînement. Il y en a pour 3 heures (ça sonne si on arrive en butée, ne pas laisser le moteur s'épuiser contre elle).
- Bloquer le miroir avec la vis métallique (en contact seulement, sans serrer).



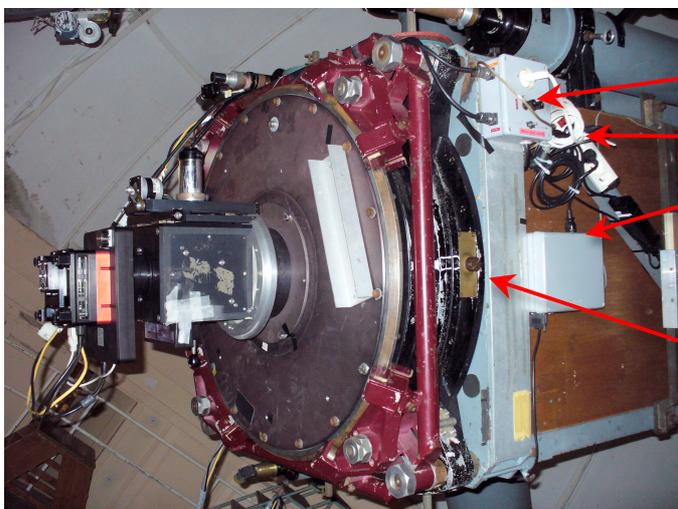
Repère de départ  
sur le secteur

Alimentation  
du suivi

Entraînement en  
alpha



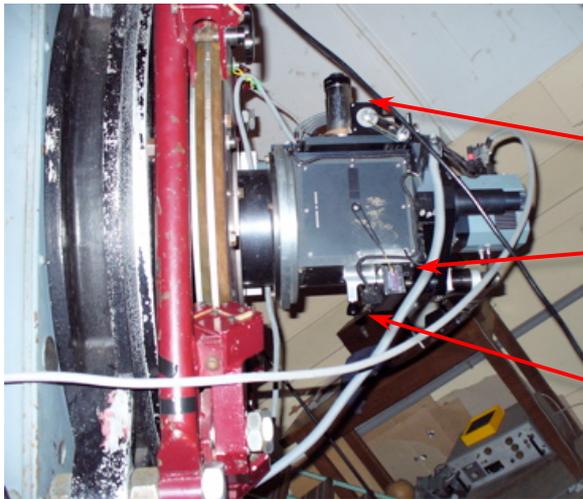
- Allumer la caméra (multiprise et boîtier sur le côté ouest du tube). Vérifier que le faisceau va bien sur le CCD (tirette à l'opposé de l'oculaire). La roue à filtre fait beaucoup de bruit à l'allumage. Lancer le logiciel d'acquisition (Maxim DL) sur le PC.



Ouverture pétales

Interrupteurs caméra

Vis métallique du miroir



Oculaire

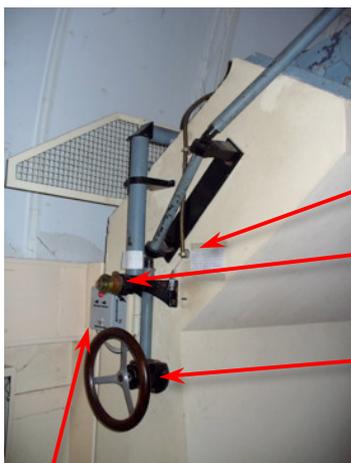
Roue à filtres manuelle

Tirette miroir oculaire

### Pointage

- Desserrer le frein alpha ou delta sur la raquette : boutons de gauche (« décalage ») + bouton de la face arrière, aller en bout de course. Si ça reste bloqué, resserrer et recommencer jusqu'à ce que ça bouge.
- Allumer la lumière du cercle et regarder dans le périscopie (le long du télescope pour delta, sur le pilier N pour alpha). On peut tourner avec le volant en alpha ou avec la manette le long du tube en delta, très commode. On peut aussi pousser le tube, en le tenant par la partie rouge uniquement (barillet).
- En delta, ne pas se tromper d'hémisphère ! Il n'y a pas de signe  $\pm$  sur le cercle !
- Resserrer à la raquette (et vérifier que c'est bloqué), penser à éteindre les lumières des cercles.
- Le pointage en delta se décale de  $\sim 3'$  quand on serre, il faut anticiper ou corriger à la raquette juste après (en 2009 la précision était de 7-13').

Pointage fin : on peut utiliser la petite raquette bleue de la coupole (délicate) ou celle de la salle de contrôle entre deux poses (plus simple). Sur les deux, les vitesses rapides sont accessibles avec le bouton au dos.



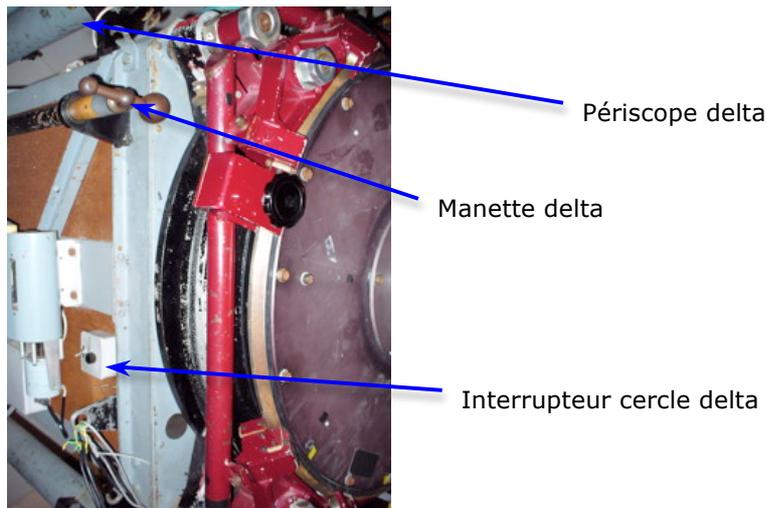
Tirette de débrayage

Périscopie

Volant alpha

Interrupteur du cercle alpha

Le déplacement fin en delta peut arriver en butée. Il faut le remettre à mi-course mais on ne voit pas où il en est ( $\sim 1^\circ$  de course au total). En alpha, le mouvement fin agit sur le moteur d'entraînement (on ne peut pas aller en alpha rétro, ça arrête simplement le moteur).



### Une bonne méthode de pointage :

- Pour une nouvelle source, ramener le secteur en début de course (pour ne pas avoir à repointer en cours de route).
- Chercher les coordonnées de l'objet sur Aladin, utiliser le script Horloge Céleste dans Audela pour avoir l'angle horaire (attention : Stellarium est très peu fiable à ce niveau de précision, y compris pour les planètes).
- Pointer les coordonnées delta/angle horaire au mieux (commencer par delta en général, pour éviter d'être en hauteur ensuite). Bien aligner le réticule du périscope en delta sur les graduations (tourner l'oculaire), corriger avec le mouvement fin le décalage qui se produit quand on serre en delta (~3').
- Vérifier les objets lumineux sur les chercheurs (large  $\sim 1^\circ$  en bas à l'E ; moyens sur le dessus du tube, gauche et droite) – il y a un réticule lumineux sur certains (interrupteur + graduateur). On arrive à pointer quasiment à la minute d'arc.
- Utiliser aussi l'oculaire de la caméra pour vérifier (mettre au point avec la tirette uniquement), mais penser à ramener le faisceau sur la caméra quand on a fini.
- Faire ensuite une pose 10 s en r' ou sans filtre (le champ de la caméra fait  $\sim 7' \times 5'$ ). Comparer avec une carte de champ large ( $\sim 30'$ ), typiquement ESO Deep Sky Survey ou Aladin (ciel complet ; de nouveau Stellarium est très peu fiable pour les magnitudes  $> 10$ ). La visu sur Maxim DL est normalement redressée dans le bon sens (utiliser sinon Flip et Mirror dans le menu Edit). Identifier un motif stellaire et déplacer avec la raquette de la salle de contrôle (avec bouton arrière pour vitesses rapides).
- Attention aux directions de déplacement à la raquette : ce qui est écrit sous l'écran dépend de l'inversion de l'affichage... Vérifier en début de nuit.
- En 5s de pression sur le bouton on se décale  $\sim$  d'un demi-champ en vitesse rapide (raquette dans la salle de contrôle).

### **Problèmes possibles**

#### **A éviter absolument :**

- Ne pas arriver en butée du secteur. Lorsque ça se produit, ça sonne. Il faut couper l'entraînement immédiatement et ne pas laisser le moteur forcer en butée. On perd le pointage en alpha, donc à éviter absolument pour ne pas perdre de temps (remettre à zéro avant de pointer un nouvel objet).
- Ne pas pointer trop à l'W et au N en même temps : l'entraînement ramènerait le tube vers le pilier N et bloquerait le moteur.

- Toute la zone circumpolaire est potentiellement problématique, surtout à l'W (le tube tourne autour du pilier N et peut rencontrer le secteur).
- Ne pas mettre le télescope à l'horizontale (surtout vers l'E), le miroir peut se décaler. En pointant bas et plein S, la caméra peut toucher le secteur !
- Épargner les moteurs et les dents de l'entraînement (bloquer le volant et attendre l'atténuation des vibrations avant de rembrayer).
- Ne rien laisser traîner à portée de la caméra, surtout l'escabeau en fer !
- Faire attention aux raquettes, etc... qui pendent quand on pointe.

#### **Problèmes de suivi possibles :**

- Si on perd le suivi en alpha, débrancher l'entraînement et rebrancher. En 2013, ça semble lié à l'usage de la raquette coupole (à éviter, on arrive à pointer sans)
- Blocage des raquettes : idem
- Grippage du frein en alpha : actionner 10/20 fois de suite si ça reste coincé. Essayer de gigoter le télescope (débrayer le cylindre, cogner vers les deux bords du secteur – appeler plutôt un technicien et le laisser faire...).
- Bruit dans le moteur delta au débrayage : recaler, débrayer de nouveau (c'est le moteur qui ramène au centre du mouvement fin).
- En 2016, il arrive qu'on voie une dérive en delta (verticale à l'écran). Desserrer et resserrer le frein delta.

#### **Absence de signal :**

- Vérifier la trappe de la coupole, les pétales, le renvoi du faisceau dans la caméra, le ciel...
- Vérifier aussi Maxim DL (doit être sur « Light » sauf pour les darks, et température ~ -20°)
- En 2014, on n'a pas toujours le signal si le miroir de renvoi semble basculé correctement. Réessayer en manipulant la tirette.

#### ***Fermer en fin de nuit***

- Remettre en place la coupole (trappe à l'E, repères rouge alignés sous la trappe) : le contact électrique se fait derrière le pilier nord. Refermer avec le bouton.
- Arrêter l'entraînement en débranchant les deux prises + interrupteurs boîtiers.
- Serrer les freins sur la raquette.
- Fermer les pétales et éteindre la caméra (on peut laisser la SBIG allumée pendant plusieurs jours, en remettant la consigne à 0° et en laissant le logiciel ouvert).
- Débloquer le miroir (vis métallique)
- Remplir le cahier de coupole (électronique depuis 2010, sur le site web OHP – uniquement depuis le PC d'acquisition : <http://pc-auguste.obsp-hp.fr:8080>).
- Éteindre le chauffage dans la salle de contrôle.

#### ***Logiciel acquisition / visu***

PC Windows : allumer les écrans. Le redémarrer s'il est planté (ça arrive), et attendre la fin des accès disque (lumière verte).

Lancer Maxim DL, connecter la caméra, puis cliquer l'icône en forme de CCD (Camera Control) – ça lance le refroidissement de la caméra.

Aller dans le menu local Option > Set Image Save Path, choisir le répertoire des images de la nuit (de façon cohérente !).

Aller dans l'onglet Setup et descendre la consigne de température par paliers de 5° / 5 min entre 0° et -20°, en vérifiant les images : on veut éviter les motifs de condensation sur le hublot.

Réchauffer si ça se produit.

- Dans l'onglet Exposure :

Choisir le temps de pose, le filtre, et la position de l'obturateur (« Darks » pour les darks, « Light » pour les poses et les flats). Rester en readout mode = Raw.

Cliquer sur Single pour faire une pose – elle n'est sauvée sur le disque que si on le fait à la main après affichage.

Utiliser le menu local « Autosave » pour définir une séquence d'acquisition. Sortir et cliquer sur Start pour lancer la séquence.

Attention, les headers FITS ne contiennent pas les coordonnées ciel / objet (ni le filtre utilisé sur la roue manuelle).

Toujours noter sur le cahier de manip ce qui vient d'être fait et les pb éventuels (mais ne jamais effacer les poses enregistrées). [Il y a aussi un log d'opérations dans le répertoire des fichiers.](#)

- D'autres filtres peuvent se positionner à la main avec la roue à filtre derrière la caméra. On la tourne en poussant par la tranche. S'il n'y a pas de capot pour boucher l'interstice, faire le noir total dans la coupole.

En 2015, on a B, V, R, i, H $\alpha$  (il faut vérifier en arrivant qu'on a bien H $\alpha$ ) ; Le Gunn i est similaire à un 'Cousins I'.

### Pour faire le focus :

Faire des séries de poses sur une étoile pas trop claire (temps de pose ~1 s, pas de speckles)

Estimer la FWHM pour une position et modifier le focus à la raquette dans la salle de commande.

La position courante est visible sur l'indicateur numérique dans la salle de contrôle contre le mur, la PSF estimée est affichée sur le panneau Camera Control. Chercher l'optimum : c'est le même pour tous les filtres mais ça peut varier dans la nuit avec la température (vers 440 en général).



Affichage focus dans la salle de contrôle

### Poses :

Le temps de pose le plus court réellement exécuté sur le SBIG est de 0.12s (temps de déclenchement de l'obturateur mécanique) – on peut entrer des poses plus courtes mais elles sont exécutées à cette vitesse.

Binning = 3x3 ou 4x4 en temps normal (utiliser 1x1 seulement pour des objets très brillants, pour étaler le flux).

La caméra monte à 65 535 pas-codeurs, mais *la zone utilisable est limitée à ~30 000 pas-codeurs* (écrêtage au-dessus). Le niveau optimal est donc de l'ordre de 20 000 pas-codeurs. Le temps de pose maximum est de 3 à 5 minutes (180 à 300s). Le bruit en  $1/f$  devient important au-delà, et on voit les oscillations de la monture et les défauts d'entraînement. En 2016, de nombreux pixels ont un niveau très élevé, sans être saturés – ils forment un motif constant. On doit pouvoir les cartographier en faisant des darks un peu longs.

Il faut faire des darks pour les poses  $> 1$  min (l'offset de  $\sim 700$  pas-codeurs peut suffire sinon). Penser à en faire aussi pour les temps de pose des flats.

Flats : sur le ciel ou sur la coupole avec la lampe de bureau, avec tous les filtres utilisés. Sur le ciel il faut prévoir 30 min mini, et commencer par  $H\alpha$  dans l'après-midi.

Pour les darks et les flats, utiliser le même binning que pour les poses.

### **Pb possibles sur les images :**

- Soigner le focus : images pas trop étalées, sans tâche sombre centrale.
- Image du secondaire dans le champ : ça peut être le focus, ou de la lumière diffusée s'il y a une source très brillante dans le champ (essayer de la mettre hors champ ?).
- Si l'objet est saturé, passer en binning  $1 \times 1$  – et refaire des flats.



Visée à l'oculaire et pointage en  $\alpha$ . Le bonhomme donne l'échelle.

### ***Logiciel acquisition / détails (Maxim DL)***

### ***Plan focal (SBIG)***