

ACQUISITION AVEC MAXIMDL ET EQMOD

APN & CCD

Par FM

Liste des ajouts et corrections

23/04/2016 version 1.60:

- Ajout du chapitre « Mise au point automatique avec MaxidDL »

10/04/2016 version 1.50:

- Ajout du chapitre « Mise au point automatique avec FOCUSMAX »
- Chapitre paramétrage EQMOD enrichie avec l'utilisation d'un Joystick

08/04/2016 version 1.40:

- Ajout du chapitre « Le tout remote »

07/04/2016 version 1.30:

- Ajout de capture d'écran

19/09/2015 version 1.20:

- * Fonction Astrometric Resync du chapitre 11
- * Ajout du chapitre PASSAGE AU MERIDIEN

06/08/2015 version 1.10:

- * Ajout du chapitre consacré à l'utilisation de stellarium

Ce tutoriel présente la plupart des fonctionnalités proposées par les logiciels MaximDL associé à EQMOD pour la phase d'acquisition, ainsi que leurs mises en œuvre. La version utilisée de MaximDL est la 5.24, mise à jour finale et stable de la version 5.

Ce logiciel permet notamment :

- D'imager en APN et en CCD
- D'autoguider de façon simple
- De piloter une monture en ASCOM
- De pointer n'importe quel objet des différents catalogues embarqués (Messier, IC, Sharpless,...) grâce à son planétarium
- ...

Mais surtout, MaximDL possède une puissante fonction d'astrométrie permettant de centrer facilement un objet sur son capteur CCD

Toutes ces solutions ont été testées avec succès par mes soins. Il en existe d'autres

A NOTER : la configuration proposée ici ne nécessite pas l'utilisation d'un câble ST4 puisque les commandes de correction de l'autoguidage passent par EQMOD, ce qui est censé produire un guidage plus en douceur.

Merci de me remonter toute erreur et/ou faute qui s'y serait glissée.

TABLE DES MATIERES

1 – MATERIEL UTILISE	4
2 – REGLAGES EQMOD	4
3 – PARAMETRAGE DE MAXIMDL	6
4- CONNEXION A LA MONTURE	10
5 - CONNEXION DES CAMERAS	11
6 - POINTAGE D'UNE ETOILE	12
7 - EFFECTUER UNE POSE	13
8 - ASTROMETRIE: CENTRAGE DE L'ETOILE	14
9 - POINTAGE ET CENTRAGE DE L'OBJET A IMAGER	15
10 - MISE AU POINT MANUELLE	16
11 – MISE AU POINT AUTOMATIQUE AVEC MAXIMDL	17
12 - MISE AU POINT AUTOMATIQUE AVEC FOCUSMAX	20
13 - AUTOGUIDAGE	28
14 - LANCER LA SESSION	30
15 - MODE PARK ET DECONNEXION	31
16 - RECENTRER LA MONTURE SUR UN OBJET PRECEDEMMENT IMAGE	32
17 - RECADRER LA MONTURE A PARTIR D'UNE IMAGE	33
18 - PASSAGE AU MERIDIEN	34
19 - UTILISER STELLARIUM AVEC MAXIMDL	36
20 - PILOTER SA MONTURE DEPUIS UNE TABLETTE AVEC SKYSAFARI	40
21 – LE « TOUT REMOTE »	42

1 – MATERIEL UTILISE

La connexion de la monture au PC peut se faire de différentes façons :

- Câble série connecté au port série du PC d'un côté, à la raquette de la monture de l'autre
- Câble USB- série connecté au port USB du PC d'un côté, à la raquette de la monture de l'autre
- Câble USB- série connecté au port USB du PC d'un côté, à la place de la raquette de la monture de l'autre
- Module Bluetooth connecté à la place de la raquette pour une communication sans fil

Vous trouverez tous ces câbles chez Pierro-Astro à l'adresse suivante :

<http://www.pierro-astro.com/materiel-astronomique/interface-eqmod>

Afin de réduire les câbles entre la monture et le PC, et le nombre de connexion USB, il peut être utile d'installer un boîtier Silex 4000 :

http://www.pierro-astro.com/materiel-astronomique/accessoires-informatiques/silex-sx-ds-4000u2_detail

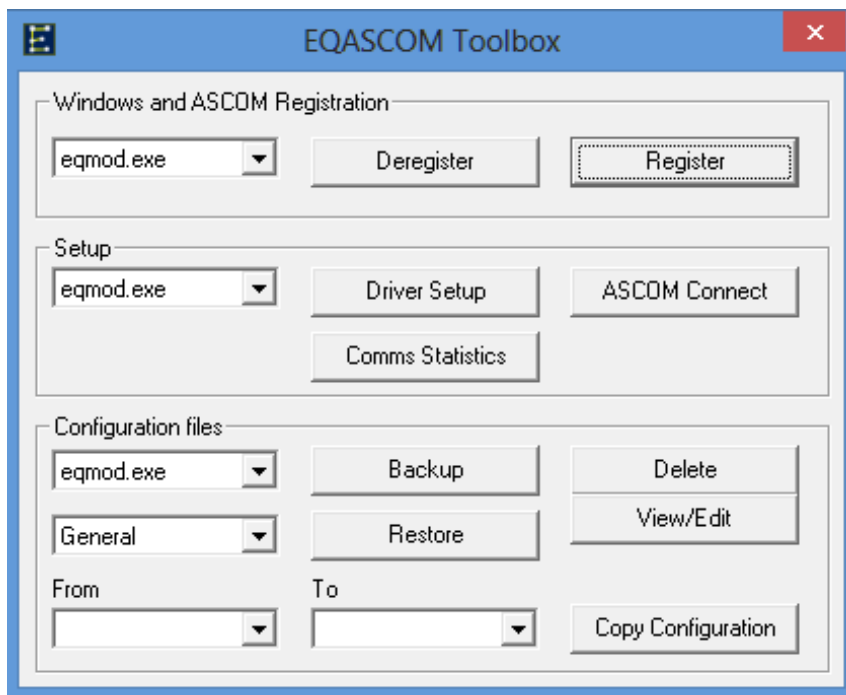
Celui-ci se fixe au niveau de la monture et permet de piloter tous les périphériques USB via un seul câble Ethernet relié au PC.

2 - REGLAGE EQMOD

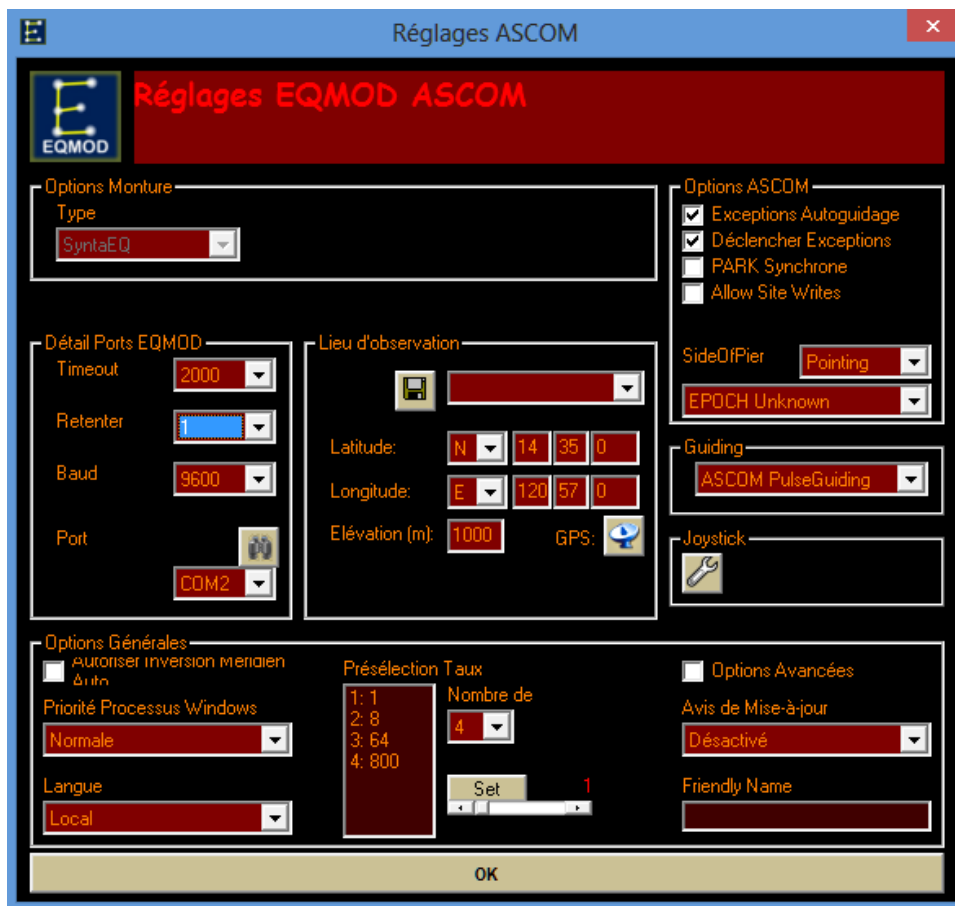
On suppose ici que la plateforme **ASCOM 6.2** est installée ainsi que le driver ASCOM pour la monture (EQASCOM HEQ5/6 dans la plupart des cas)

<http://ascom-standards.org/>

- Cliquer sur **EQMOD_toolbox** (se trouve dans ProgramFiles(x86)/EQMOD)



- Cliquer sur **Driver Setup**



- Dans la zone **Detail Port EQMOD** :

- * **Timeout** : 2000
- * **Retenter** : 1
- * **Baud** : 9600
- * **Port** : le port COM d'EQMOD (il apparaît dans le gestionnaire des périphériques)

- Dans la zone **Lieu d'observation**, sélectionner le lieu dans le menu déroulant ou entrer de nouveaux lieux et les sauvegarder

- Pour utiliser un Joystick facilitant le pointage du télescope (idéalement un Joystick sans fil), cliquer sur la clé à molette dans la zone Joystick



Celui-ci étant supposé connecté, EQMOD propose un paramétrage par défaut que l'on peut modifier en cliquant sur la commande et en remplaçant par le bouton choisi. Valider avec le bouton **Confirmer changement**

- cliquer sur **OK**

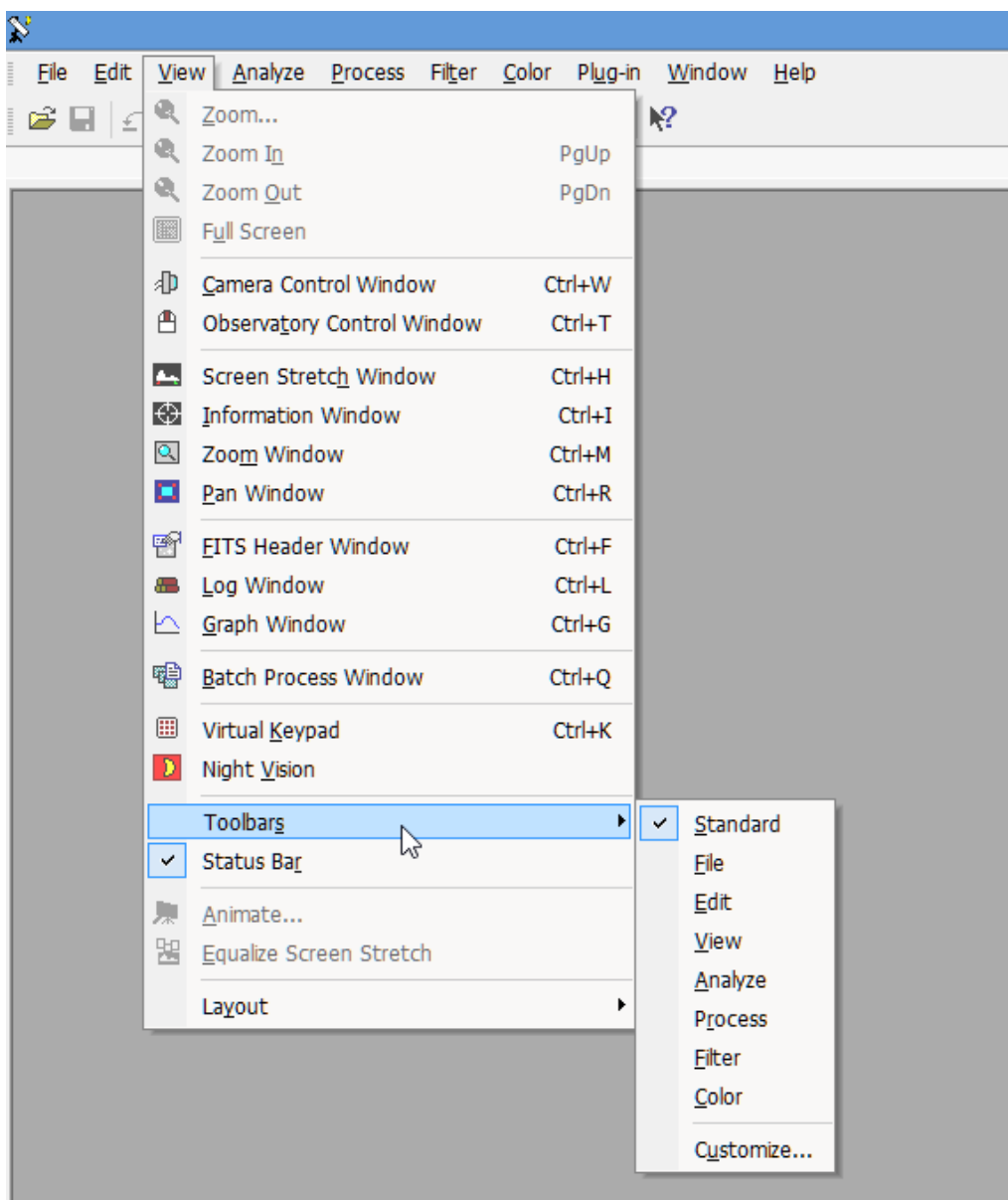
3 – PARAMETRAGE DE MAXIMDL

On suppose ici que **MAXIMDL V5.24** a été installé ainsi que le catalogue GSC 1.1 dans le répertoire par défaut. On peut télécharger ce catalogue à l'adresse : <http://gsc.dc3.com/GSCInstall.exe>

Il faut également avoir les drivers des caméras CCD d'imagerie et d'autoguidage, ainsi que leurs drivers ASCOM correspondants. Pour la plupart des APN, les drivers sont proposés en natif donc rien à installer

A – Paramétrages généraux

- Démarrer MAXIMDL

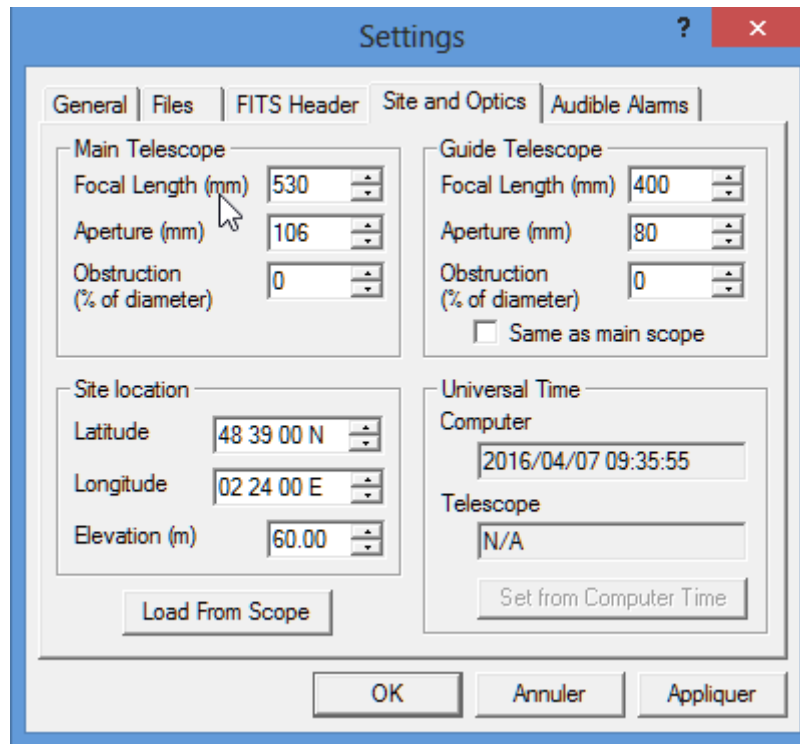


- Dans le menu déroulant **View->ToolsBars** ne garder que **Standard** de sélectionné. Seuls les icônes suivants sont visibles :

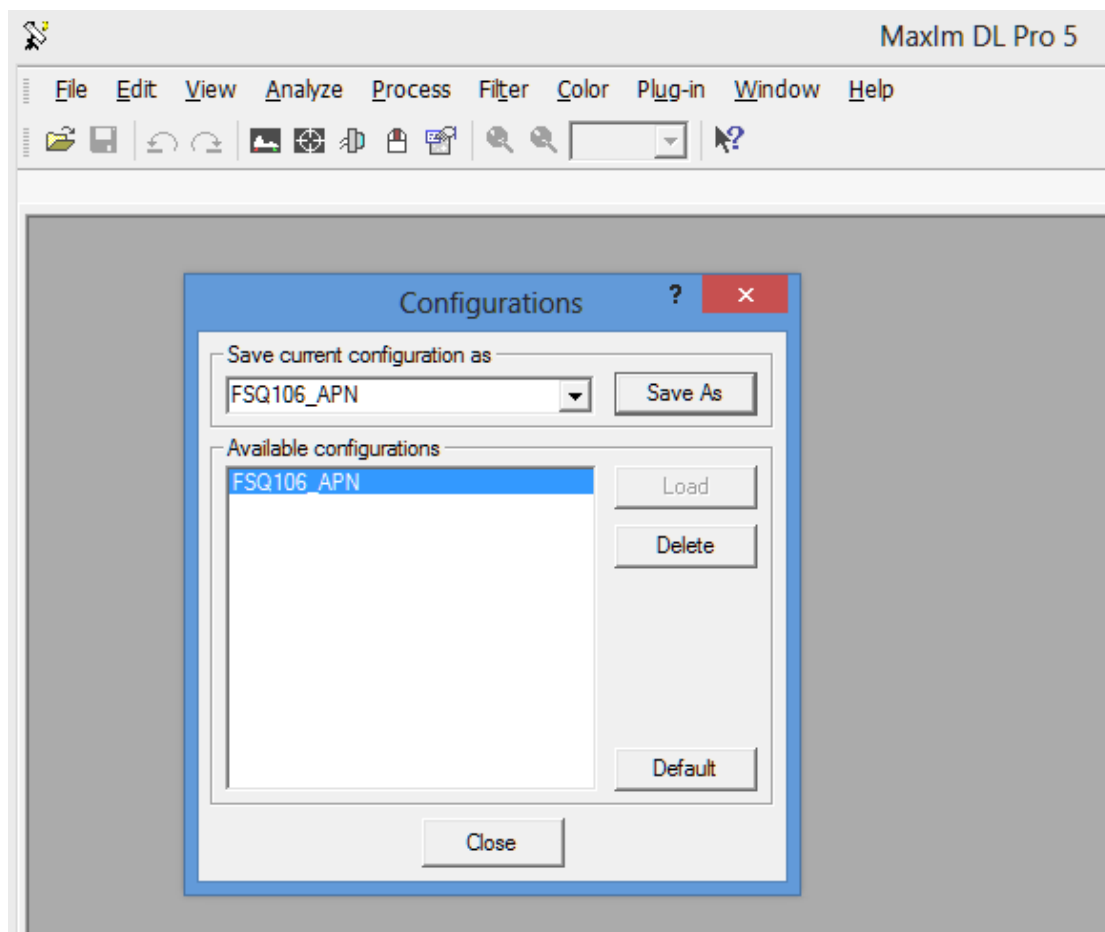
- * Ouvrir un fichier image
- * Sauver une image
- * Revenir en arrière (grisé)
- * Rétablir une modification (grisé)
- * Screen Stretch pour régler les niveaux d'une image
- * Information
- * Toggle Camera Control pour le contrôle des caméras
- * Toggle Observatory Control pour le contrôle de la monture, du dôme, du focuseur,...
- * FITS Header pour l'affichage de l'entête sur les fichiers FITS
- * Zoom in et Zoom out pour zoomer / Dézoomer sur l'image. On peut également utiliser la molette de la souris

- Ouvrir **File->Settings** et dans l'onglet **Site and Optics** renseigner les caractéristiques du matériel (**Main Telescope et Guide Telescope**)

- Entrer la position du site dans Site Location ou cliquer sur **Load From Scope** si la monture est déjà connectée puis valider par **OK**

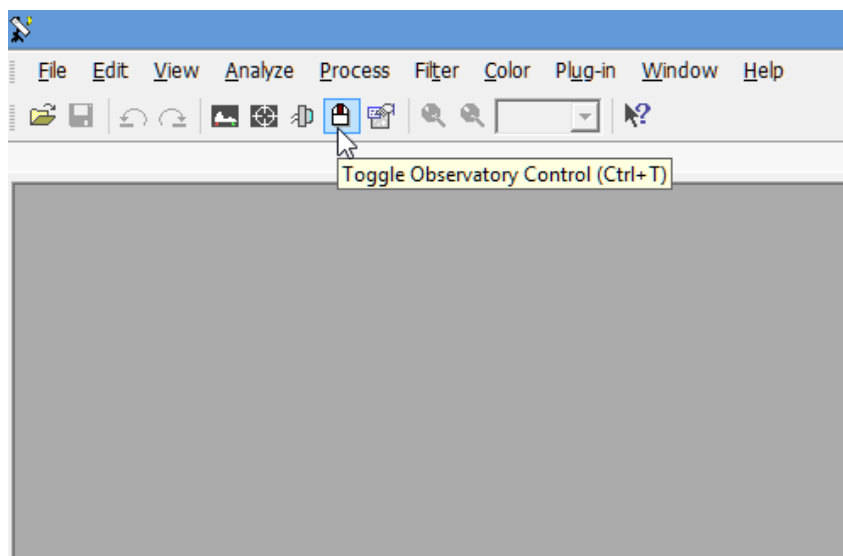


- Ouvrir **File->Configuration** puis entrer un nom de configuration puis cliquer sur **Save As**. Tous les paramètres actuels de MaximDL sont sauvegardés. Si vous modifiez ces paramètres, il faudra à nouveau sauvegarder la configuration dans ce menu.

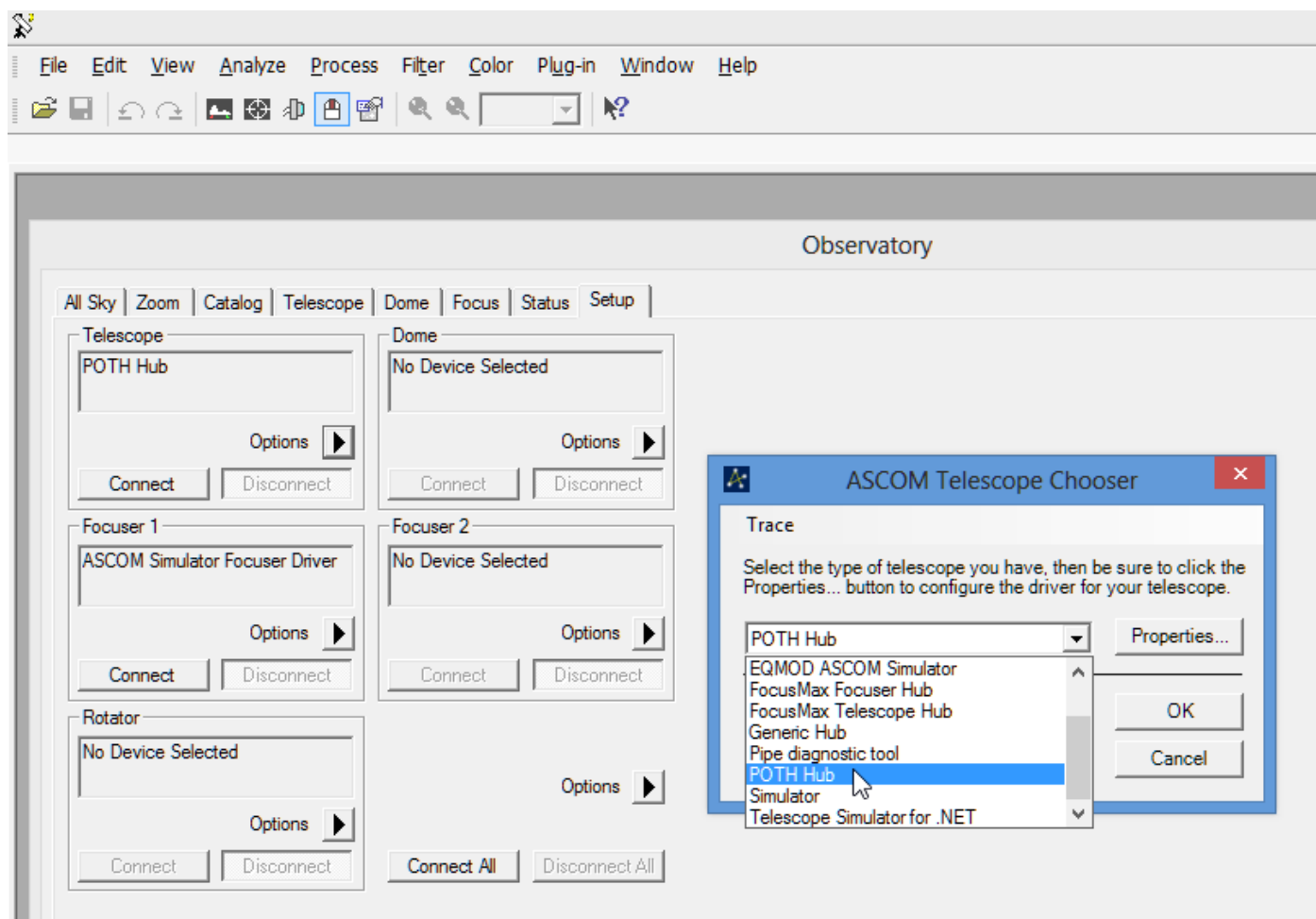


B – Paramétrage de la monture

- Cliquer sur l'icône **Toggle Observatory Control** (ou **CTRL-T**)



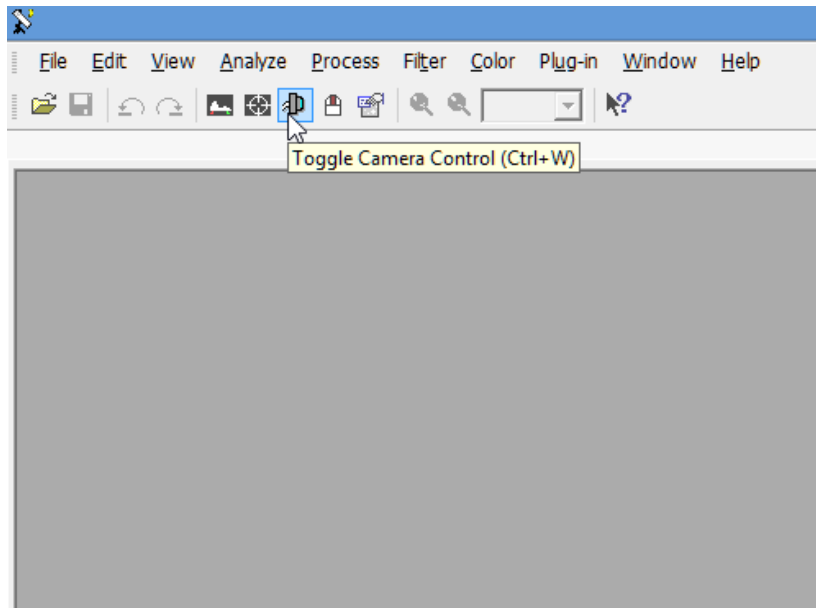
- Sélectionner l'onglet **Setup** et dans la zone **Telescope** cliquer sur **Option->Choose**: choisir POTH Hub puis cliquer sur **Properties**



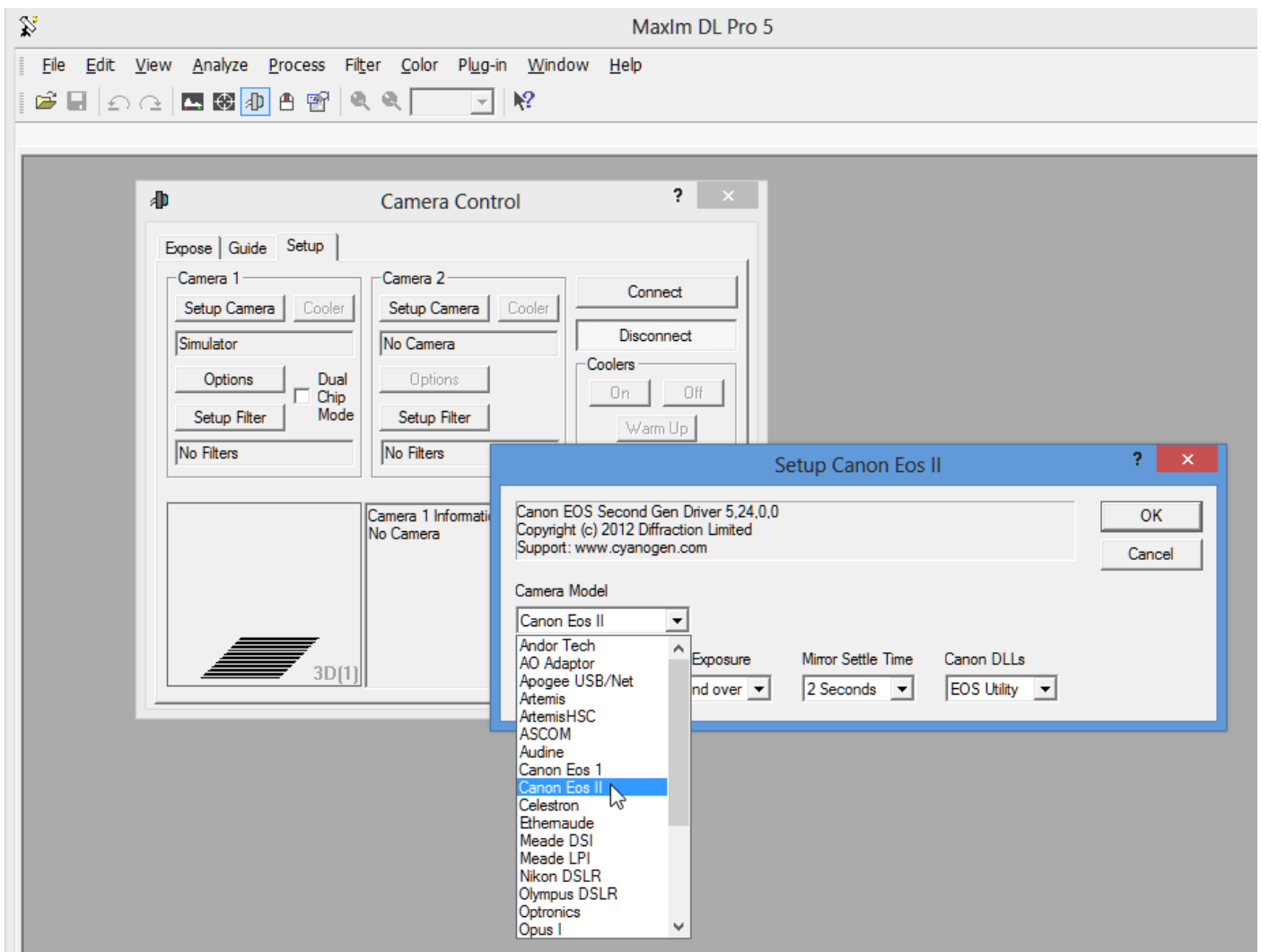
- Cliquer sur **Choose Scope**, sélectionner sa monture puis cliquer sur **OK**
- Cliquer à nouveau sur **OK**
- Cliquer sur **Connect** pour vérifier que la fenêtre EQMOD se lance normalement

C – Paramétrage des caméras

- Cliquer sur l'icône **Toggle Camera Control** (ou **CTRL-W**).



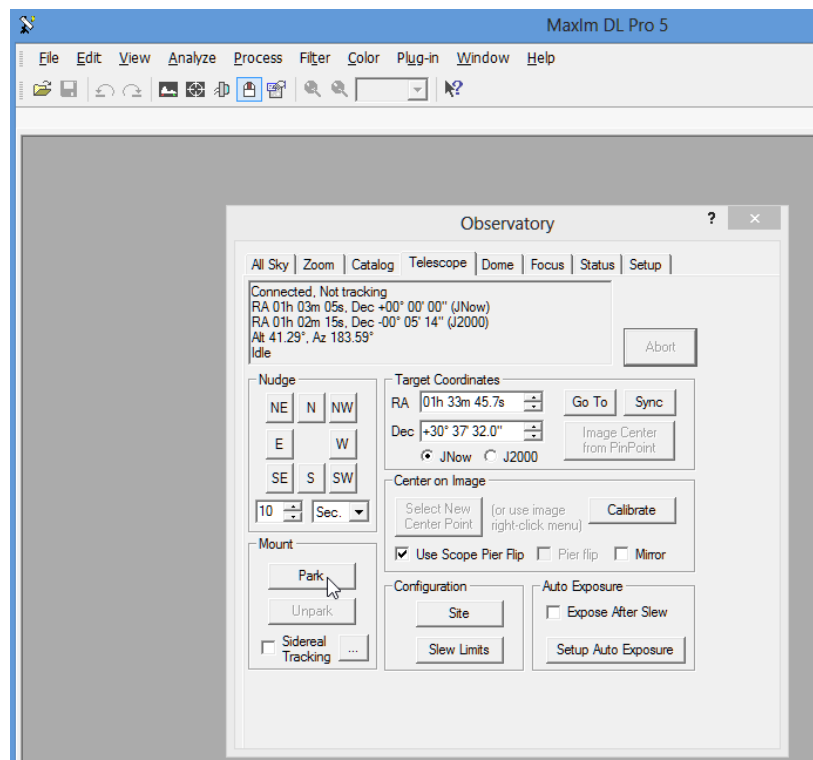
Sélectionner l'onglet **Setup**. **Camera 1** est la zone réservée pour la camera ou l'APN, **Camera 2** est la zone pour la caméra d'autoguidage



- 1) Cas de l'APN
 - Dans la zone **Camera 1** cliquer sur **Setup Camera**
 - Sélectionner **Camera Model**, Canon Eos II par exemple pour la plupart des Canon
 - Shutter Release sur USB (sauf EOS350D avec câble déclencheur)
 - Canon DLLs sur EOS Utility (toujours dans le cas de Canon)
 - Le reste par défaut et cliquer sur OK
 - 2) Cas de la CCD
 - Dans la zone **Camera 1** cliquer sur **Setup Camera**
 - Sélectionner **Camera Model**, ASCOM si celle-ci possède des drivers ASCOM (cas des caméras ATIK) puis **Advanced** pour choisir le driver. Valider par **OK**
 - Dans **Setup Filter** sélectionner le type de roue à filtre utilisée. Pour une roue ASCOM, cliquer sur **Advanced** pour choisir le driver de la roue à filtre. Cliquer sur chacun des champs pour donner un nom (**filter name**) à chaque position de la roue à filtre. Valider par **OK**
- Dans la zone **Camera 2** cliquer sur **Setup Camera**
- Sélectionner **Camera Model** et **Advanced** selon la camera d'autoguidage utilisée. Valider par **Ok**
- Cliquer sur **Connect** pour vérifier que les caméras se connectent correctement
- Cliquer sur l'icône **Toggle Camera Control** (ou **CTRL-W**). Sélectionner l'onglet Guide puis cliquer sur Settings. Dans la zone **Autoguider Output**, sélectionner **Contrôle Via Telescope**

4- CONNEXION A LA MONTURE

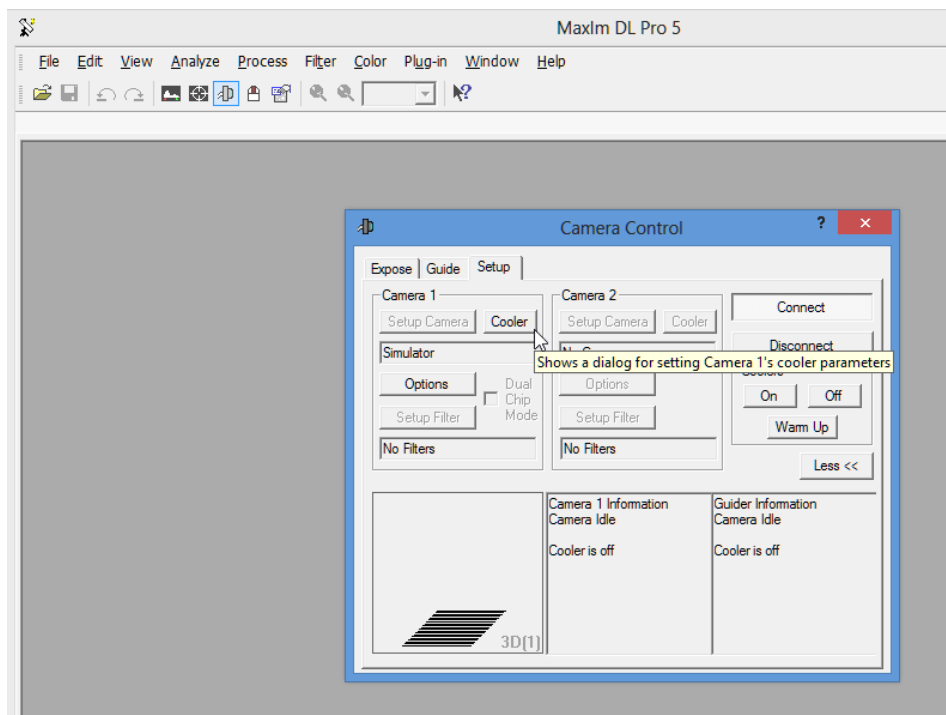
- Démarrer MAXIMDL
- **File->Configuration**, sélectionner la configuration puis cliquer sur **LOAD**
- Cliquer sur l'icône **Toggle Observatory Control** (ou **CTRL-T**)
- Sélectionner l'onglet **Setup** et dans la zone **Telescope** cliquer sur **Connect**: la fenêtre ASCOM doit s'ouvrir, la monture est connectée
- Cliquer sur l'onglet **Telescope**
- Cliquer sur **Site**
- Vérifier les zones **Main Telescope**, **Guide Telescope**, et dans la zone **Site Location** cliquer sur **Load From Scope**: les coordonnées du site s'affiche
- Si la monture était en mode **PARK**, cliquer sur **UNPARK** dans la zone **Mount**



- Dans la zone **Mount**, activer **Sidereal Tracking**
- Cliquer sur **OK**
- Fermer la fenêtre **Observatory**

5 - CONNEXION DES CAMERAS

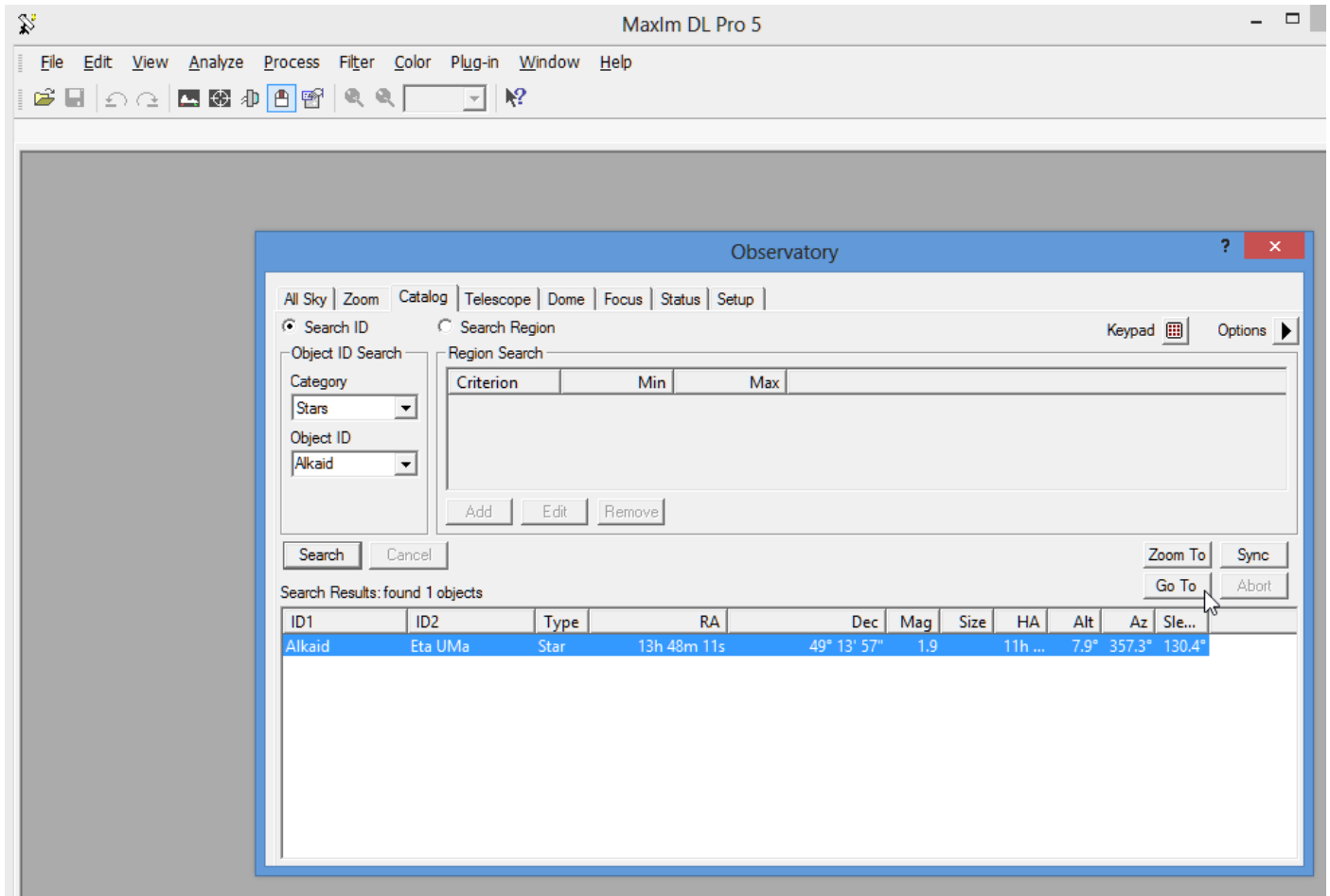
- Cliquer sur l'icône **Toggle Camera Control** (ou **CTRL-W**)
- Cliquer sur **Connect**: l'état des deux caméras s'affiche dans les deux fenêtres d'information en bas, **Camera 1** pour la caméra principale, **Camera 2** pour la caméra d'autoguidage
- Dans le cas d'une utilisation avec une CCD ;
 - * Dans la zone **Camera 1**, cliquer sur **Cooler** et choisir la température de refroidissement



- * Cliquer sur **OK**
- * Dans la zone **Coolers**, cliquer sur **On**: la caméra se refroidit, la température du capteur s'affiche dans la fenêtre d'information Caméra 1
- Fermer la fenêtre **Camera Control**

6 - POINTAGE D'UNE ÉTOILE

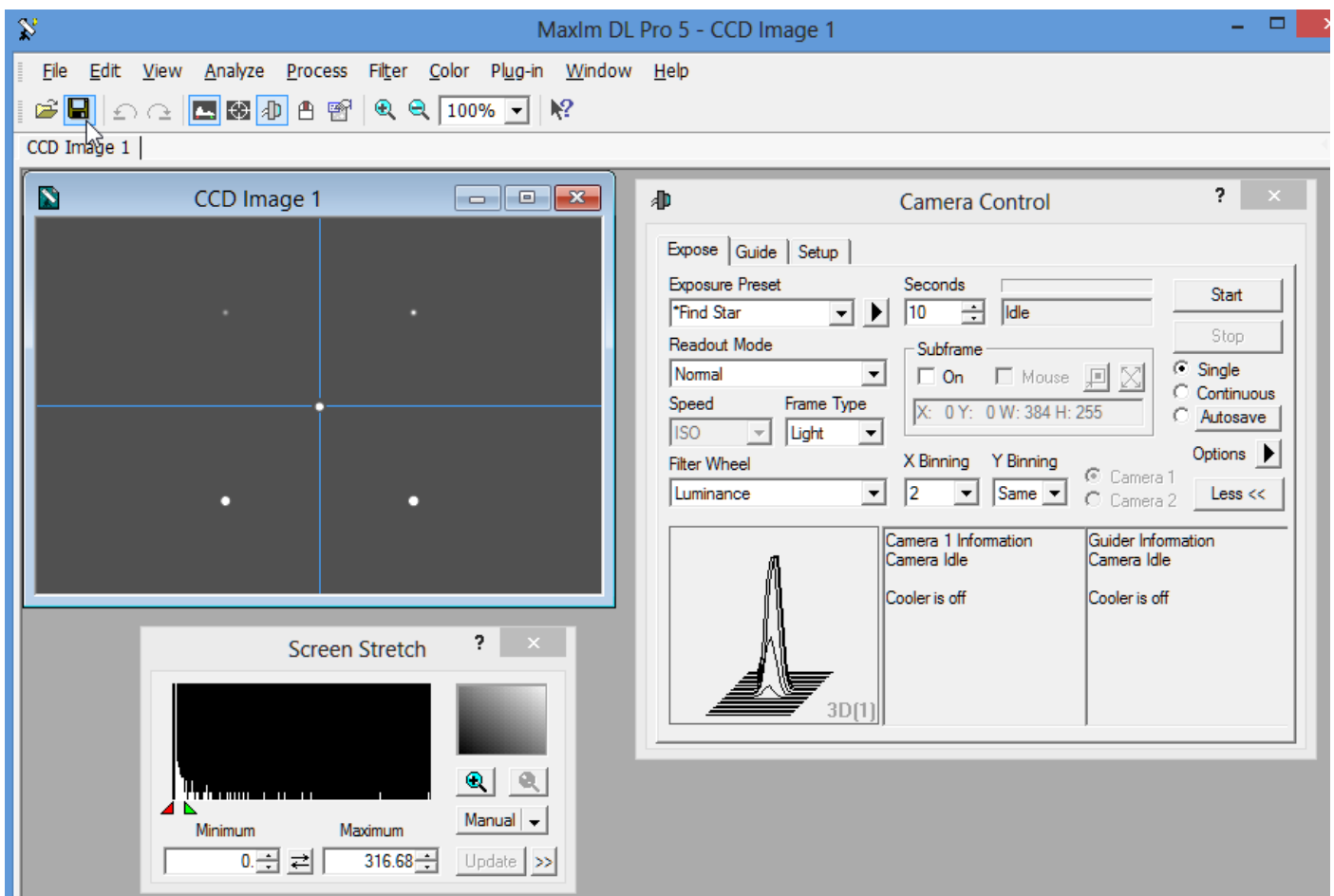
- La liaison avec EQMOD permet de pointer n'importe quel objet automatiquement grâce au planétarium inclus dans MaximDL.
- Cliquer sur l'icône **Toggle Observatory Control** (ou **CTRL-T**)
 - Cliquer sur l'onglet **Catalog** et choisir une étoile proche de l'objet à imager
 - Choisir dans **Category Stars** et dans **Object ID**, entrer le nom de l'étoile puis cliquer sur **Search**



- Cliquer sur **Go To**, la monture se déplace vers la position supposée de l'étoile
 - Quand la monture a fini son déplacement, cliquer sur **Sync** : la monture est synchronisée avec la position de l'étoile
- Remarque : pour pointer un objet il est également possible de passer par les onglets **All Sky** et **Zoom**, un clic-droit sur l'étoile permet de déplacer la monture dessus (**Slew to...**) ou de la synchroniser (**Sync to...**)

7 - EFFECTUER UNE POSE

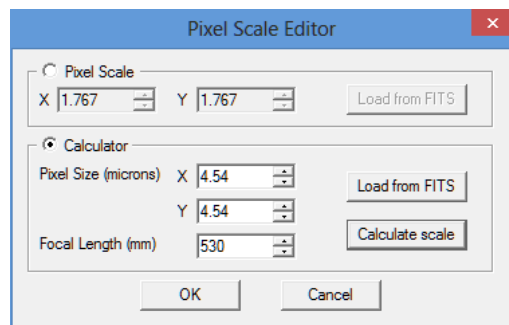
- Cliquer sur l'icône **Toggle Camera Control** (ou **CTRL-W**)
- Sélectionner l'onglet **Expose**
- Mode **Single**
- **Exposure Preset** : Find Star
- Cas d'un APN :
 - * **Seconds** : 30s
 - * **Readout Mode** : jpeg monochrome
 - * **ISO** : Auto
- Cas d'une CCD :
 - * **Seconds** : 10s avec un filtre L
 - * **Filter Wheel** : Luminance
 - * **Binning** : 2
- Vérifier que le mode **Camera 1** est sélectionné
- Vérifier dans **Options** que **No Calibration** est coché
- Cliquer sur **Start** pour effectuer une pose, la photo apparaît.
- Cliquer sur l'icône **Toggle Screen Stretch Windows** (ou **CTRL-H**) pour ajuster les niveaux de l'image
- Clic-droit sur la photo et choisir **Crosshairs->visible** pour faire apparaître une mire



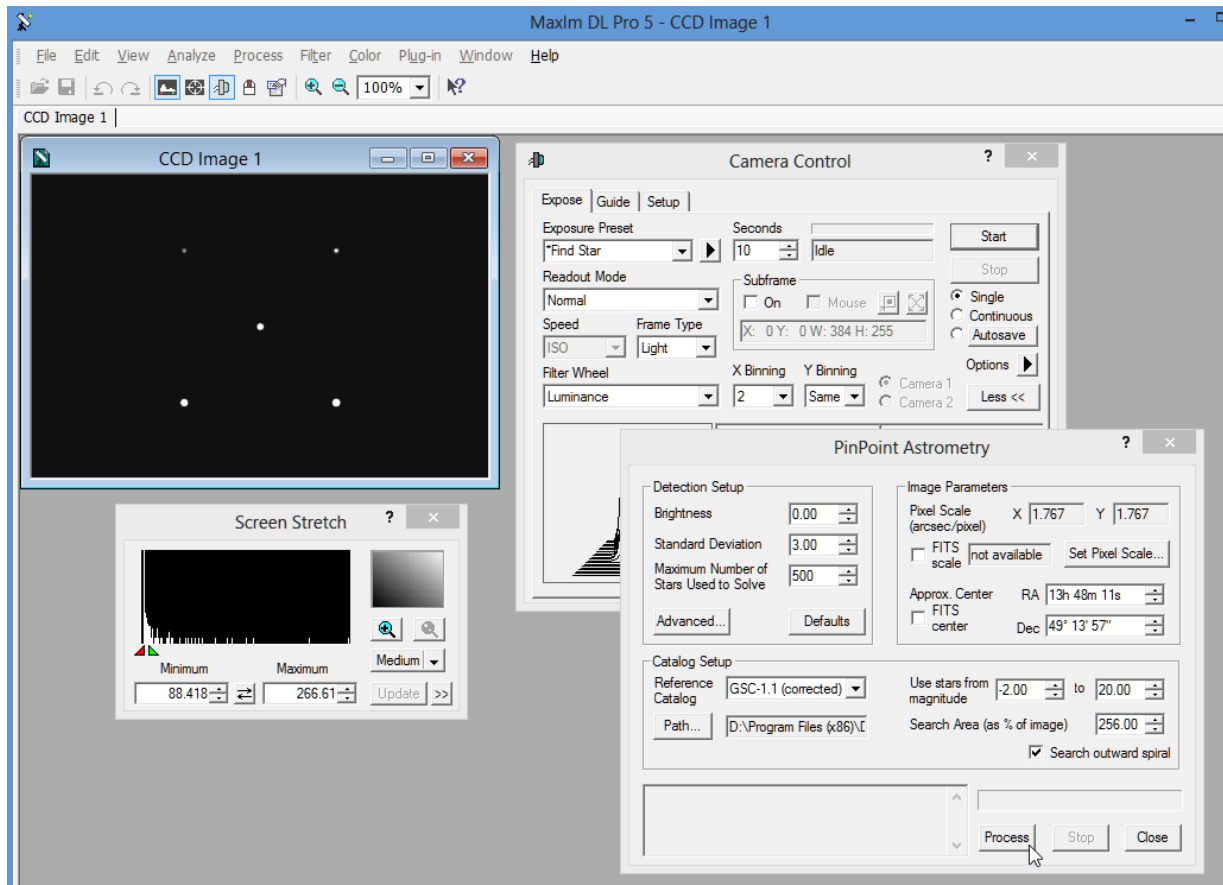
8 – ASTROMETRIE: CENTRAGE DE L'ETOILE

Il s'agit ici de recentrer parfaitement l'étoile au centre du capteur (soit l'équivalent d'un alignement sur 1 étoile). On suppose ici que la mise au point est à peu près réalisée, sinon voir chapitre MISE AU POINT

- Si l'étoile n'est pas dans le champ, utiliser les touches de direction d'EQMOD (ou le Joystick) pour recentrer à peu près l'étoile. IMPORTANT : suite à cette manœuvre, il faut resynchroniser la monture. Dans l'onglet **Catalog** de la fenêtre **Observatory**, cliquer à nouveau sur **Sync**. Vérifier dans l'onglet **Zoom** que le curseur se trouve exactement sur l'étoile. Si le **Zoom** ne fait pas apparaître l'étoile, cliquer sur **Options->Find Scope Position**
- Cliquer sur le menu **Analyse->PinpointAstrometry**
- Dans la zone Image **Parameters**, activer **Fits Scale**. Si le message not available s'affiche, l'information de position n'est pas disponible dans l'entête du fichier image, procéder alors comme suit :
 - * cliquer sur **Set Pixel Scale**
 - * Sélectionner la zone **Calculator** et entrer la taille des pixels de la camera ou de l'APN et la longueur focale de l'instrument puis cliquer sur **Calculate scale** : la résolution s'affiche dans la zone **Pixel Scale**
 - * cliquer sur **OK**



- Activer **FITS center** et vérifier que les coordonnées affichées correspondent bien à ceux indiquées dans l'onglet **Catalog** de la fenêtre **Observatory**
- Cliquer sur **Process**, l'analyse commence, si elle échoue, vérifier les informations indiquées dans **Set Pixel Scale** ou refaite une pose plus longue pour faire apparaître davantage d'étoiles

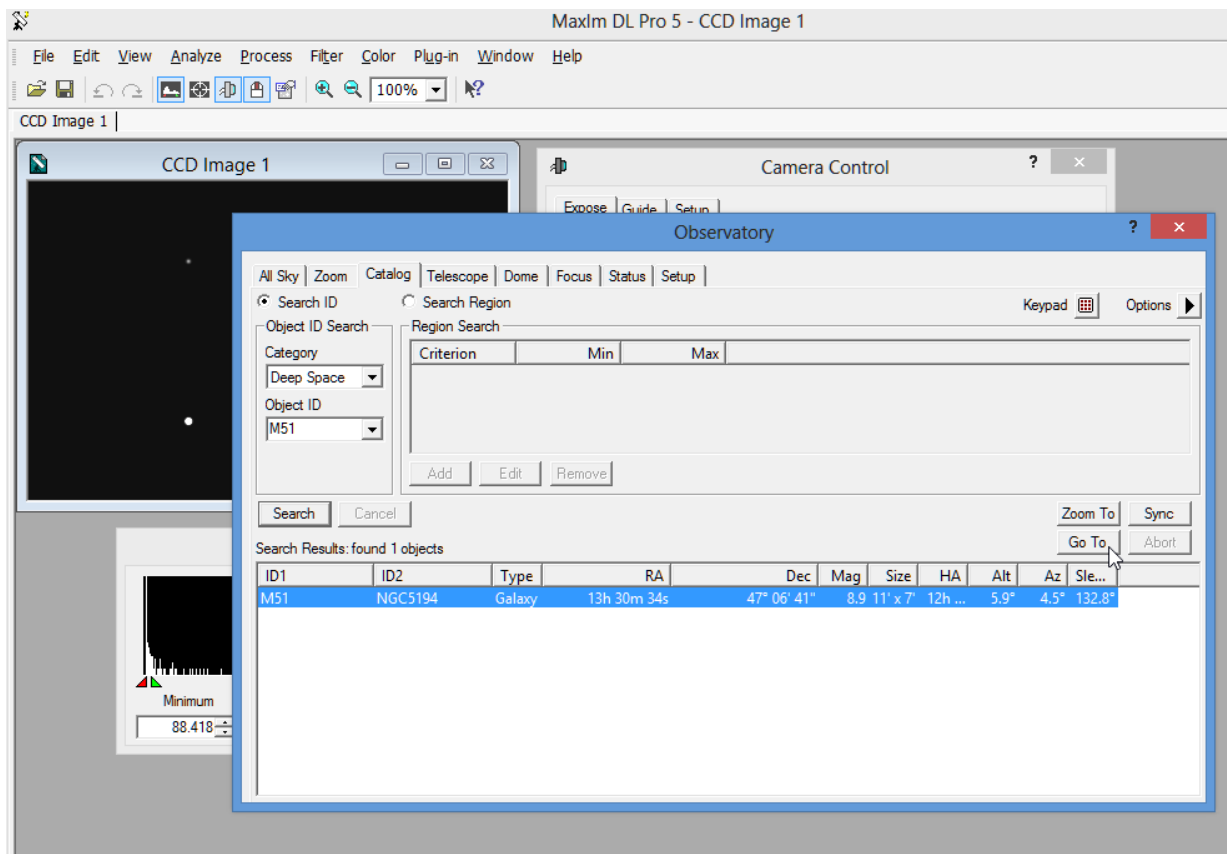


- Une fois l'analyse terminée, le résultat s'affiche dans la fenêtre du bas (avec les coordonnées exactes du centre de la photo) et est automatiquement sauvegardé par MaximDL. Cliquer sur **Close**
- Dans l'onglet **Catalog** de la fenêtre **Observatory**, cliquer sur **Sync** : choisir le second choix « **Solved...** », puis cliquer sur **Ok**
- Cliquer sur **Goto** : l'étoile est recentrée, vous pouvez le vérifier en refaisant une pose

9 – POINTAGE ET CENTRAGE DE L'OBJET A IMAGER

La procédure est assez proche du pointage sur une étoile

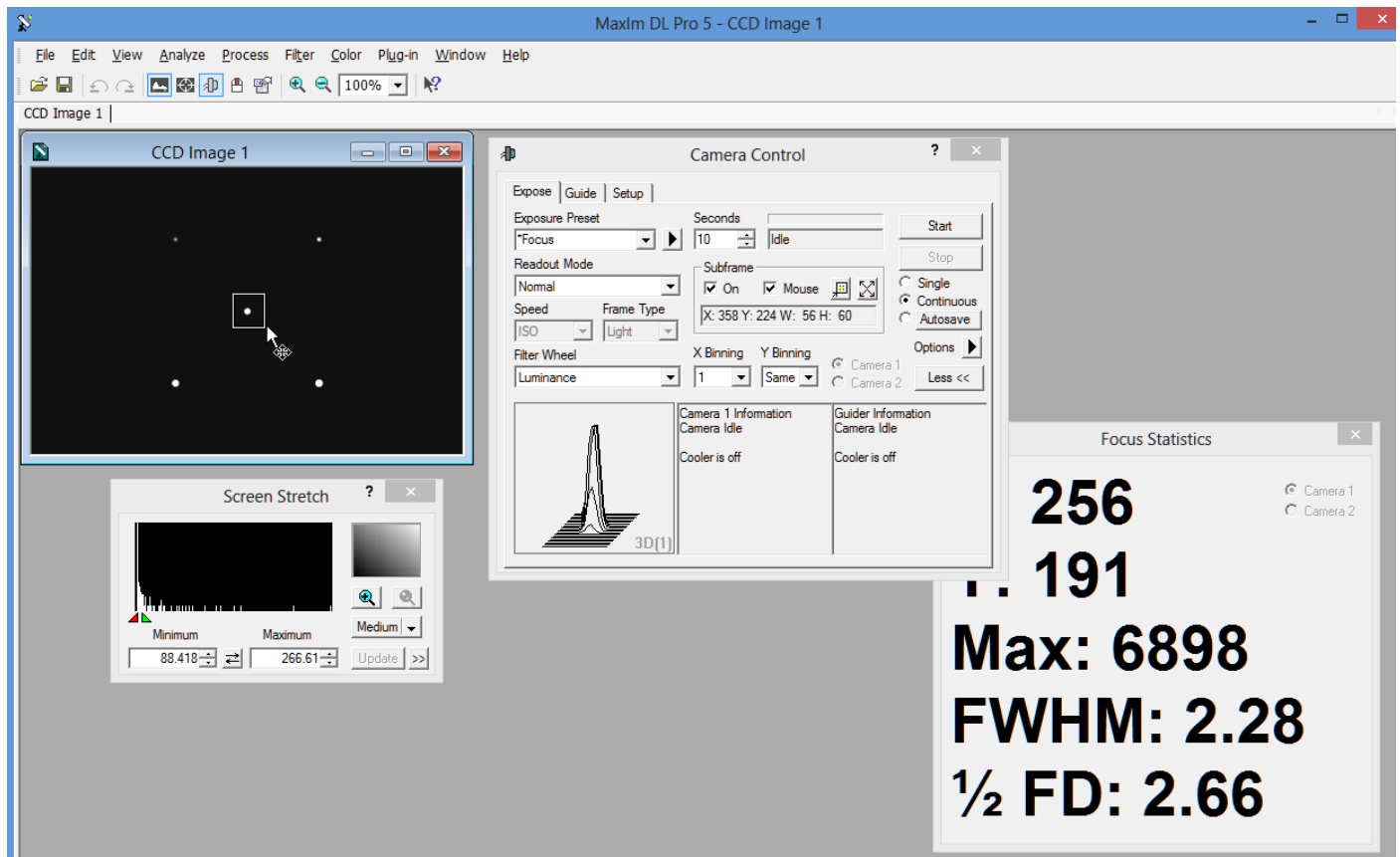
- Cliquer sur l'icône **Toggle Observatory Control** (ou **CTRL-T**)
- Cliquer sur l'onglet **Catalog**
- Choisir dans **Category** Deep Space et dans **Object ID**, entrer le nom de l'objet puis cliquer sur **Search**



- Cliquer sur **Goto**, la monture se déplace vers l'objet
- Effectuer une pose suffisamment longue pour faire apparaître l'objet
- Si celui-ci n'est pas parfaitement centrée, refaire une analyse astrométrique comme dans le chapitre précédent

10 - MISES AU POINT MANUELLE

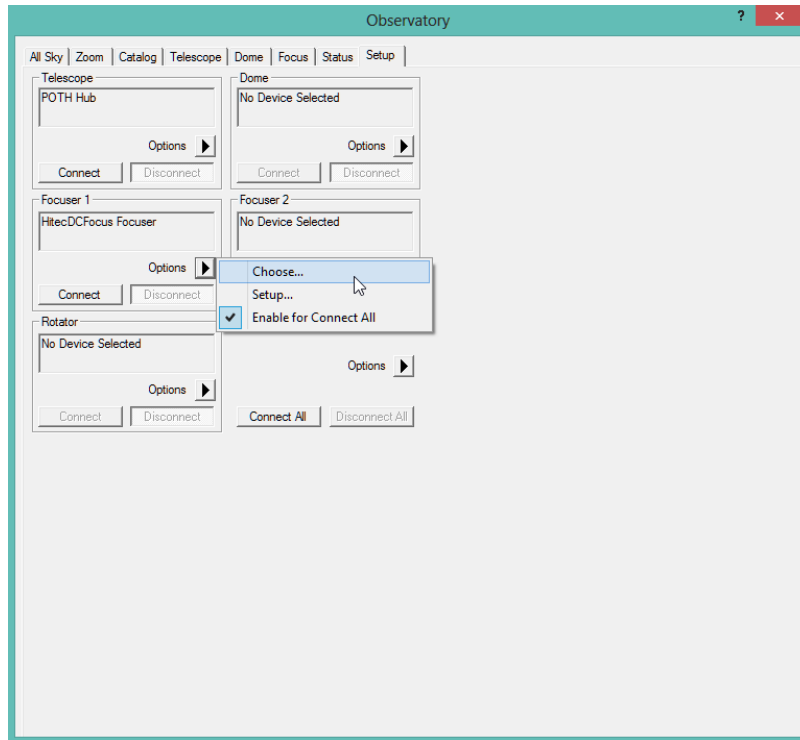
- Cliquer sur l'icône **Toggle Camera Control** (ou **CTRL-W**)
- Sélectionner l'onglet **Expose**
- Mode **Single**
- **Exposure Preset** : Focus
- Cas d'un APN :
 - * **Seconds** : 30s
 - * **Readout Mode** : jpeg monochrome
 - * **ISO** : Auto
- Cas d'une CCD :
 - * **Seconds** : 10s
 - * **Filter Wheel** : Luminance
 - * **Binning** : 2
- Vérifier que le mode **Camera 1** est sélectionné
- Vérifier dans **Options** que **No Calibration** est coché
- Cliquer sur **Start** pour effectuer une pose, la photo apparaît
- Passer en mode **Continuous**
- Dans la zone **Subframe**, activer **On** et **Mouse**
- Repérer sur la photo une étoile isolée suffisamment brillante mais pas saturée
- En maintenant le bouton gauche de la souris enfoncée, encadrer l'étoile
- Dans **Options** activer la fenêtre **Display Large Statistic**
- Cliquer sur **Start**, l'étoile s'affiche dans une cadre réduit, double-cliquer sur l'étoile si les informations FWHM ne sont pas rafraichies



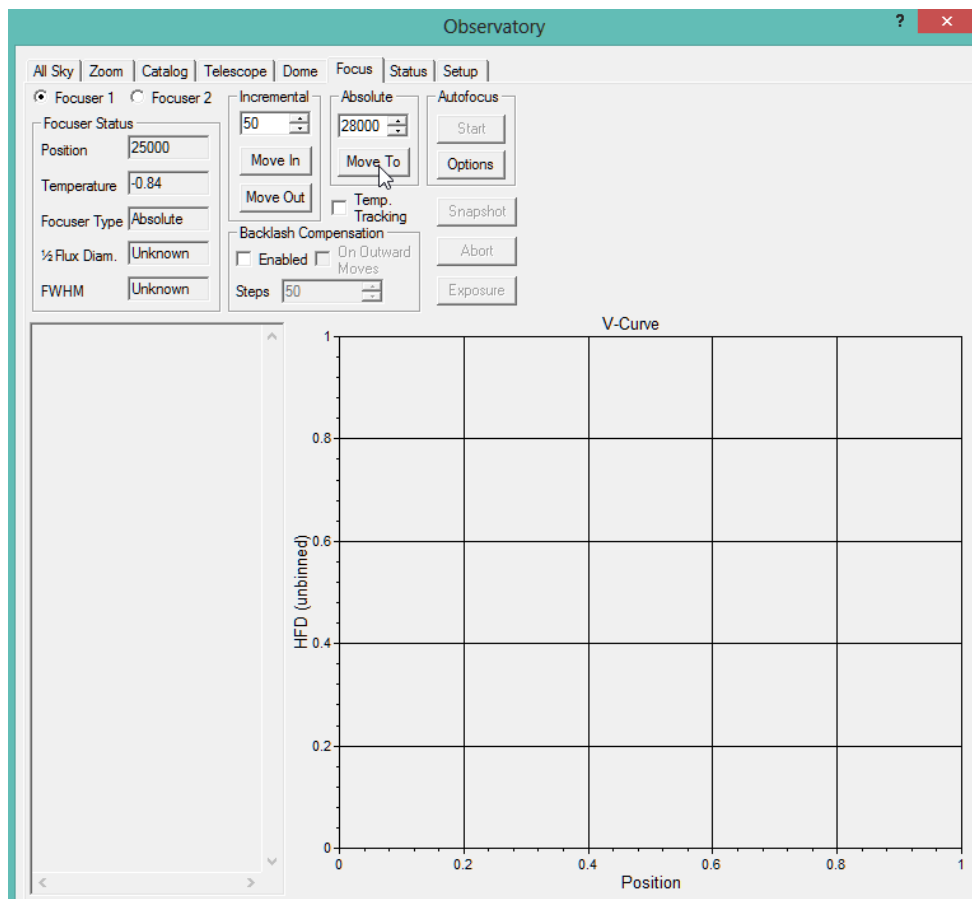
- Ajuster la mise au point pour obtenir la meilleure FWHM
- Cliquer sur **Stop** une fois la mise au point obtenue
- Recommencer la même procédure pour la caméra de guidage en sélectionnant le mode **Focus Guider** dans **Exposure Preset** (le mode **Caméra 2** doit s'activer, sinon le cocher)

11 – MISE AU POINT AUTOMATIQUE AVEC MAXIMDL

MaximDL permet de piloter un focuser et d'effectuer des autofocus. Dans un premier temps, lancer la fenêtre **Observatory**, cliquer sur l'onglet **Setup** puis sélectionner le focuser utilisé (**Choose**)

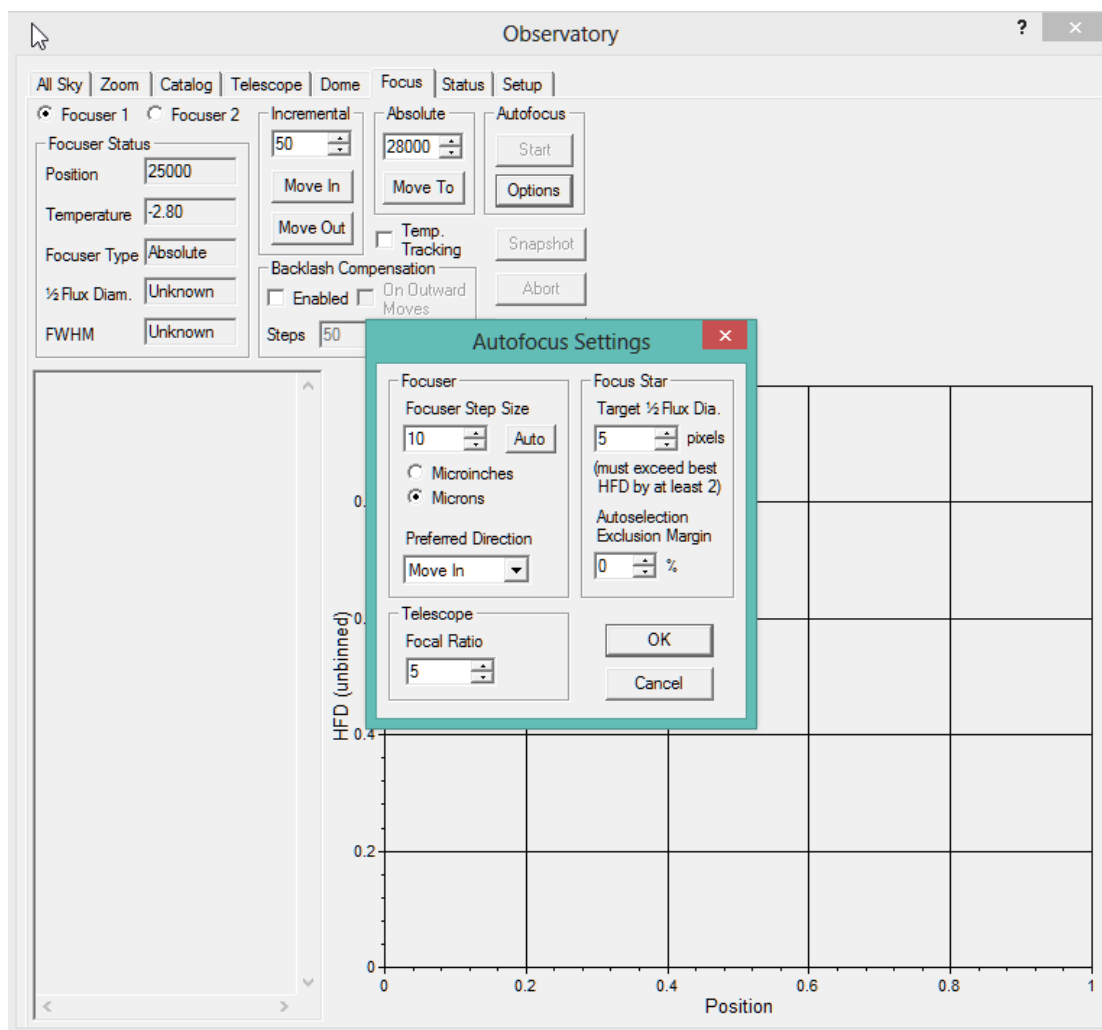


Cliquer sur **Connect** pour connecter le focuser.
Cliquer sur l'onglet **Focus**



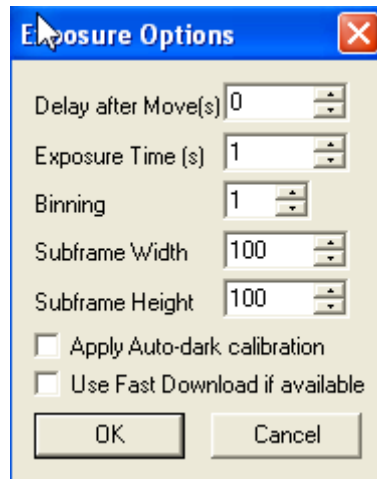
Placer le focuser à mi-course à l'aide de la raquette et entrer une valeur de pas (par exemple 50) dans la case **Incremental** et vérifier que le focuser réagit correctement aux boutons **Move In** et **Move Out**. Tester également un déplacement en valeur absolue en entrant une valeur de position dans **Absolute** et en cliquant sur **Move To**.

Cliquer sur le bouton **Options** : ces paramètres sont importants à renseigner précisément



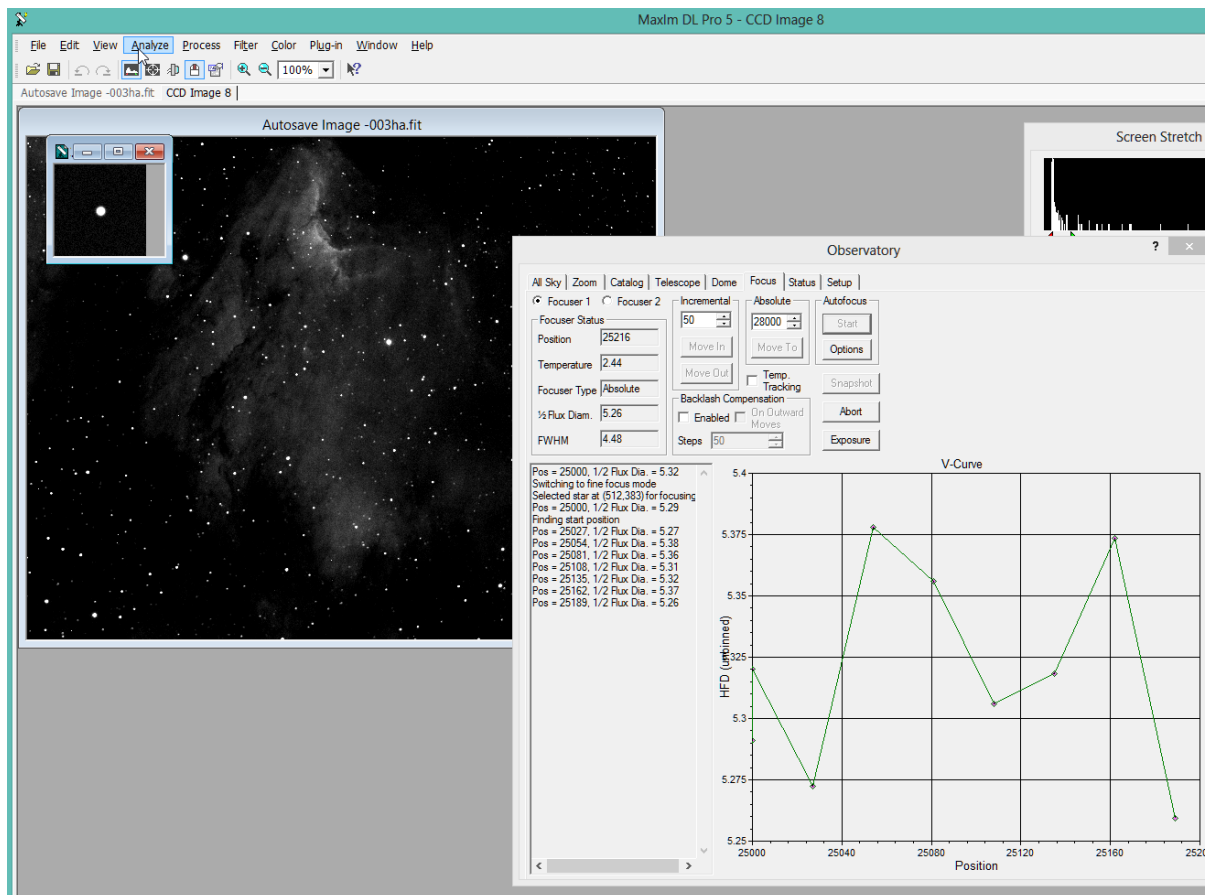
- **Focuser Step Size** est la valeur en microns d'un déplacement de 1 pas. Pour le déterminer, effectuer par exemple un déplacement de 1000 pas, mesurer le déplacement du porte-oculaire correspondant et diviser par 1000.
- **Focal Ratio** est également important à préciser, c'est la valeur du rapport F/D de votre instrument.
- **Target 1/2 Flux Dia.** est la valeur en pixel de la taille de l'étoile. Elle doit être le plus bas possible mais légèrement supérieur à 2, typiquement entre 5 et 7, et d'autant plus faible que la focale est courte.

Cliquer sur **OK** puis sur **Exposure** (la caméra doit être connectée) :



Ajuster **Exposure Time (s)** en fonction de la camera et du filtre éventuel utilisé: 1s avec le filtre de luminance sur une camera CCD, 2 ou 3 s sur un APN, etc...laisser les autres valeurs par défaut puis cliquer sur **OK**.

Pointer une étoile dont la magnitude est d'environ 5, elle doit être suffisamment brillante sans être saturée. Centrer cette étoile (utiliser clic droit sur la photo, **Crossehairst->Visible**)



Cliquer sur **Start**, MaximDL recherche la meilleure position pour la mise au point. Si le processus échoue, augmenter ou diminuer la valeur de **Focuser Step Size**

12 - MISE AU POINT AUTOMATIQUE AVEC FOCUSMAX

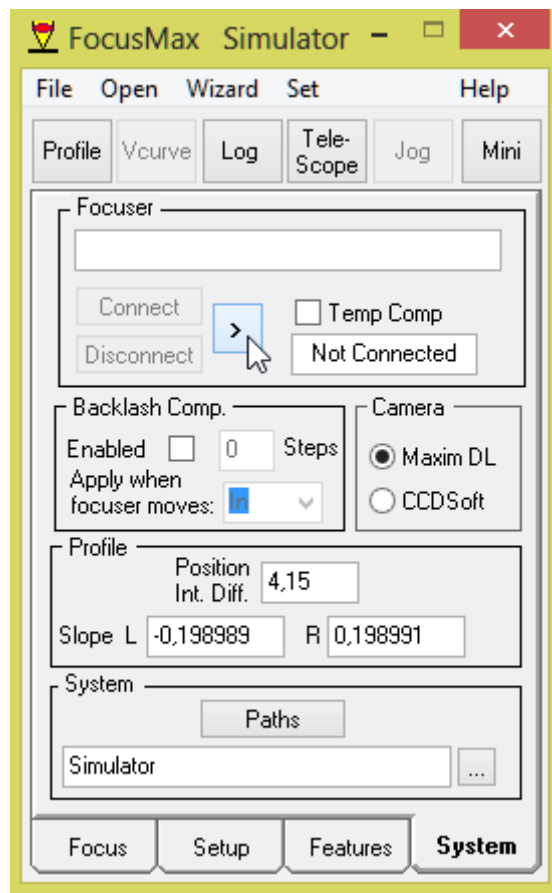
MaximDL permet de piloter un focuser et d'effectuer des autofocus. Cependant, Le logiciel FocusMax est réputé être plus fiable et plus précis. La dernière version V4 est payante mais vous pouvez télécharger la version V3 gratuite (et tout aussi fonctionnelle) à l'adresse suivante :

<http://www.astronomylog.co.uk/files/focusmax/focusmax-v3.8.0.20.zip>

Après avoir téléchargé et installé le logiciel, fermer MaximDL et lancer Focusmax 3

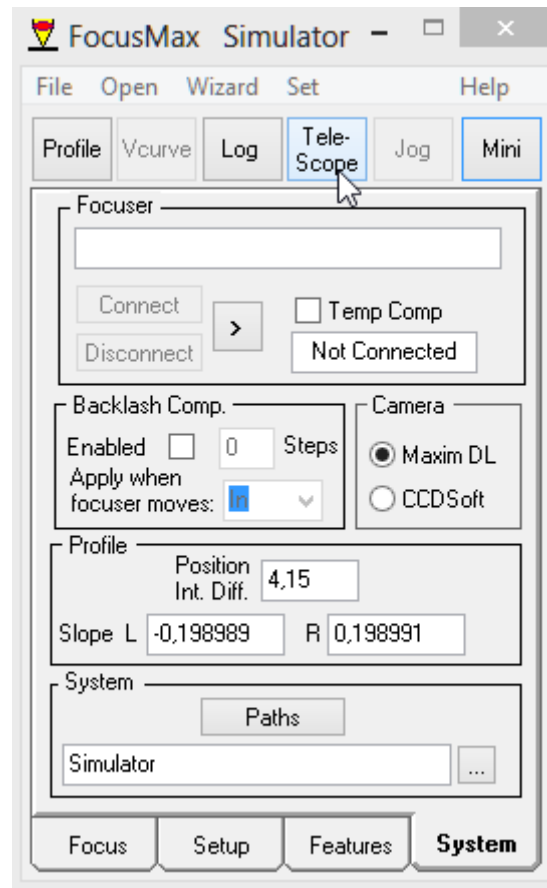
1) Paramétrage de Focusmax

Tout d'abord, cliquer sur l'onglet **System** en bas de la fenêtre puis sur le bouton '>' permettant de choisir son type de focuser

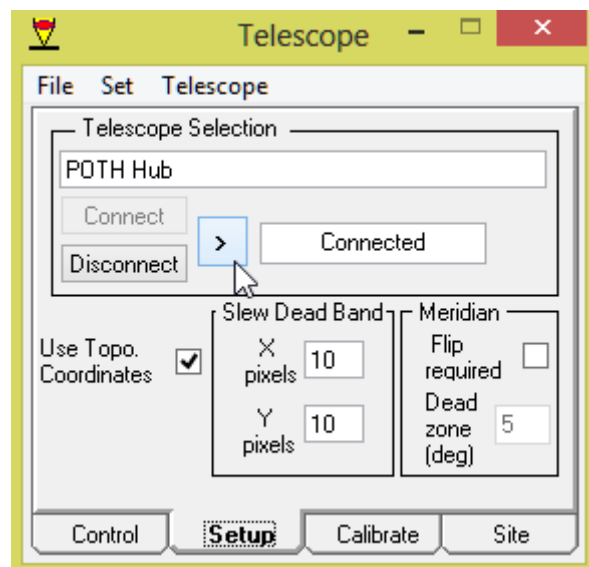


Sélectionner également Maxim DL dans la zone **Camera**, le logiciel se lancera automatiquement lors du prochain lancement de Focusmax et connectera immédiatement les caméras.

Pour que Focusmax démarre également la connexion à la monture, il suffit de la paramétrer. Cliquer sur **Telescope**

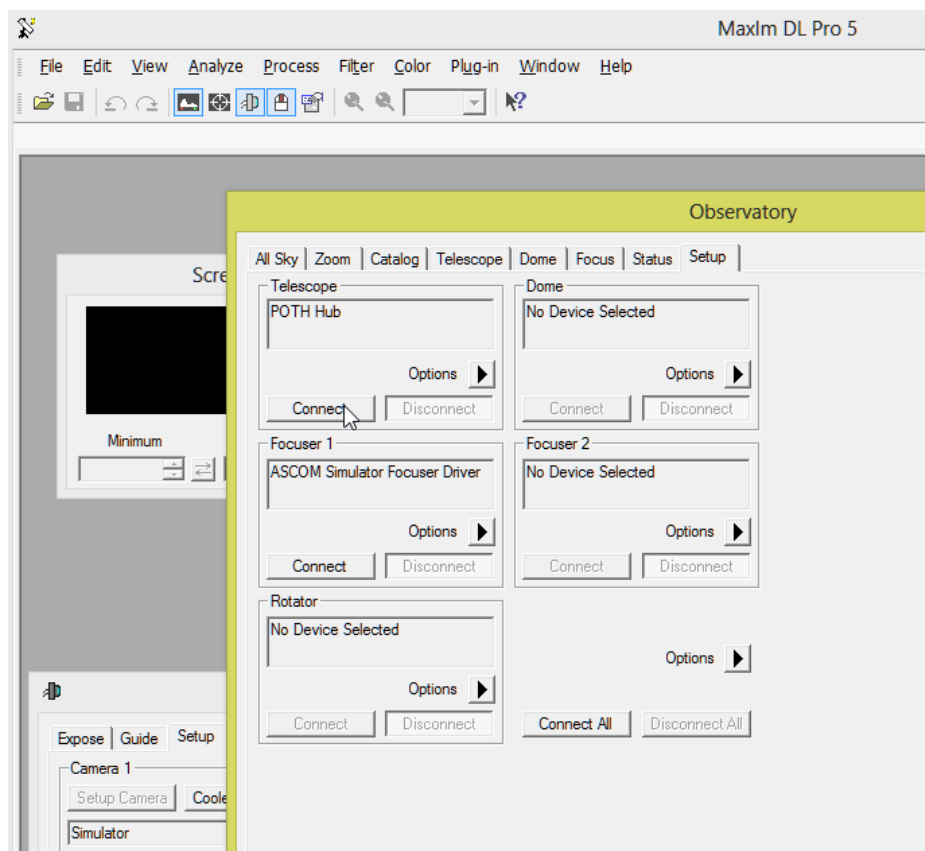


Sur la nouvelle fenêtre qui vient de s'ouvrir, cliquer sur l'onglet **Setup** en bas puis sur le bouton '>' pour sélectionner votre monture puis valider.



Dans l'onglet **Site**, cocher la case **Get from telescope**. L'onglet **Control** vous permet de déplacer la monture manuellement. Refermer la fenêtre.

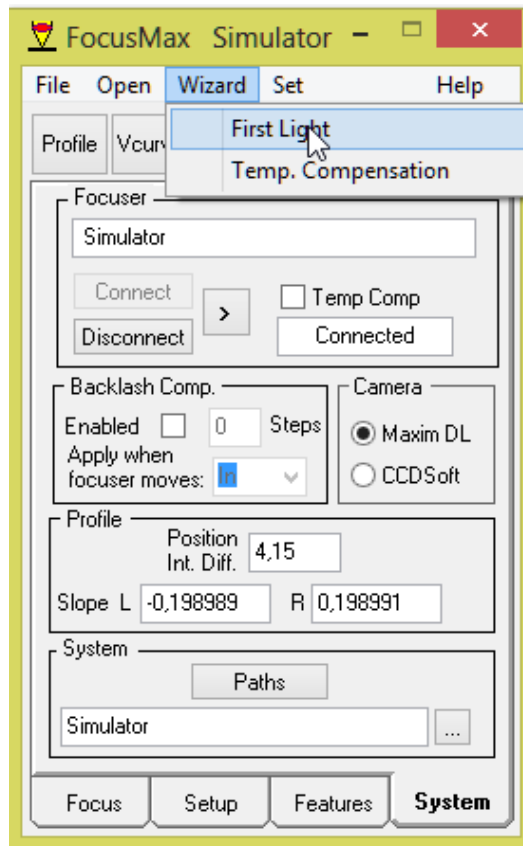
Dans la fenêtre principale, cliquer sur l'onglet **Setup** et vérifier dans la zone **Method** que **HFD** est sélectionné. Cliquer sur le bouton **Jog** pour faire apparaître la boîte de commande du focuser. Revenir sur l'onglet **System** et cliquer sur **Connect** : le focuser et le télescope se connectent, MaximDL se lance et connecte également les caméras. Dans MaximDL, il faut cependant quand même connecter le télescope à MaximDL en activant le bouton **Observatory** et activer le suivi sidéral



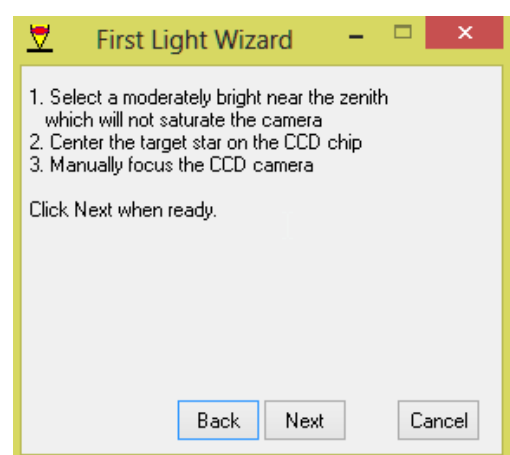
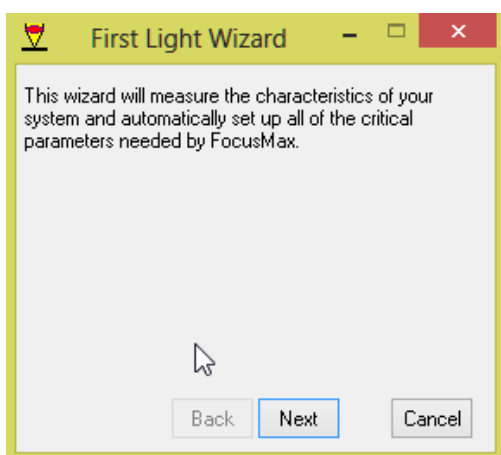
Désormais Focusmax est prêt à être utilisé

2) Réalisation des V-Curves

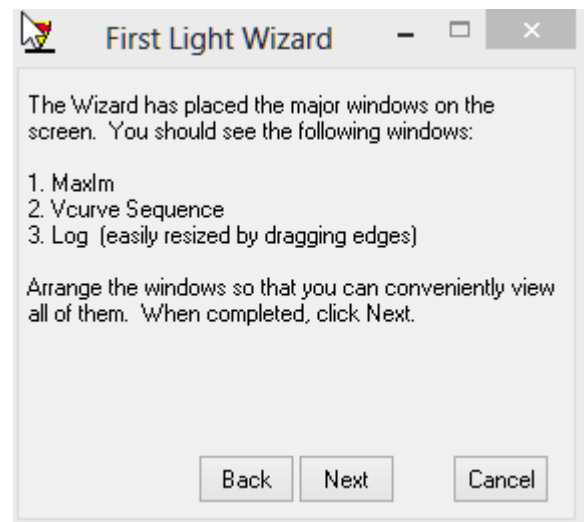
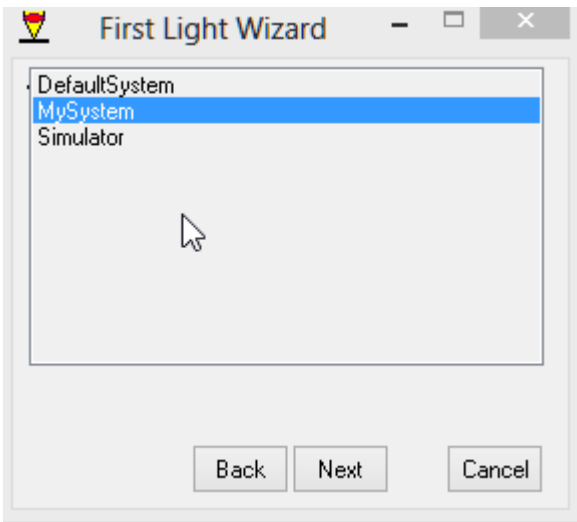
Focusmax possède un mode automatique qui permet d'appréhender votre matériel sans aucun paramétrage préalable. Il faut dans un premier temps réaliser un certain nombre de mesures, appelées V-Curve, qui permettront par la suite des mises au point automatiques en moins de 2 mn. Depuis la fenêtre principale, cliquer sur le menu déroulant **Wizard** puis **First Light**.



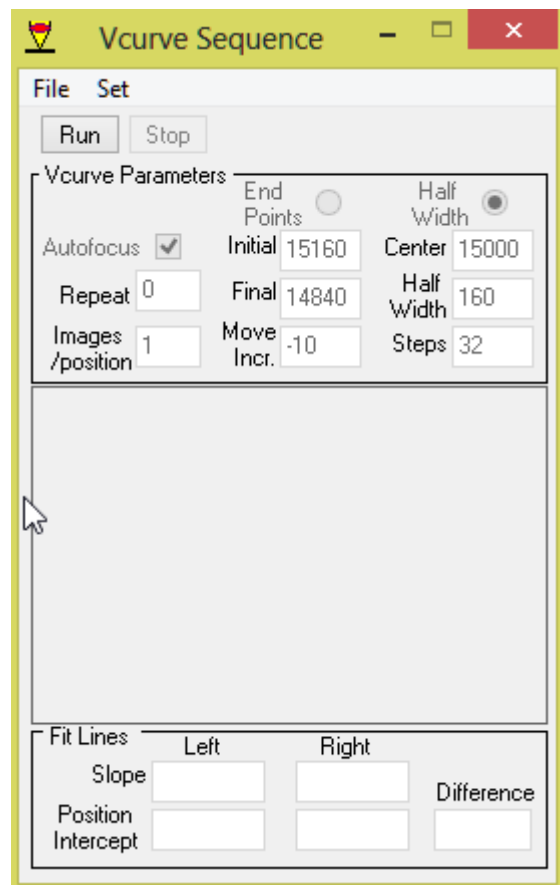
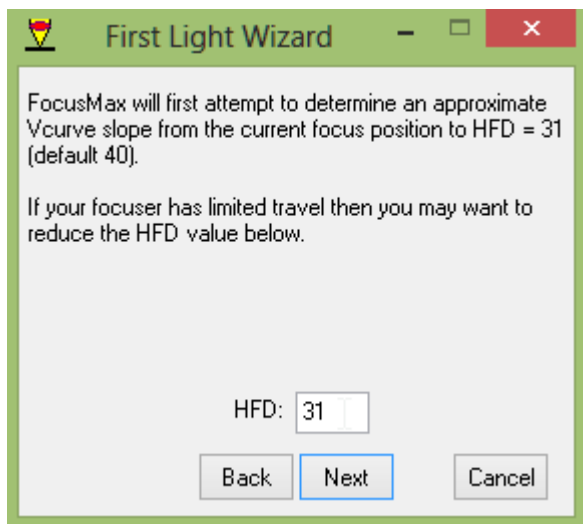
Ce processus mesure les caractéristiques du système afin de définir les paramètres optimaux de Focusmax. Cliquer sur **Next**.



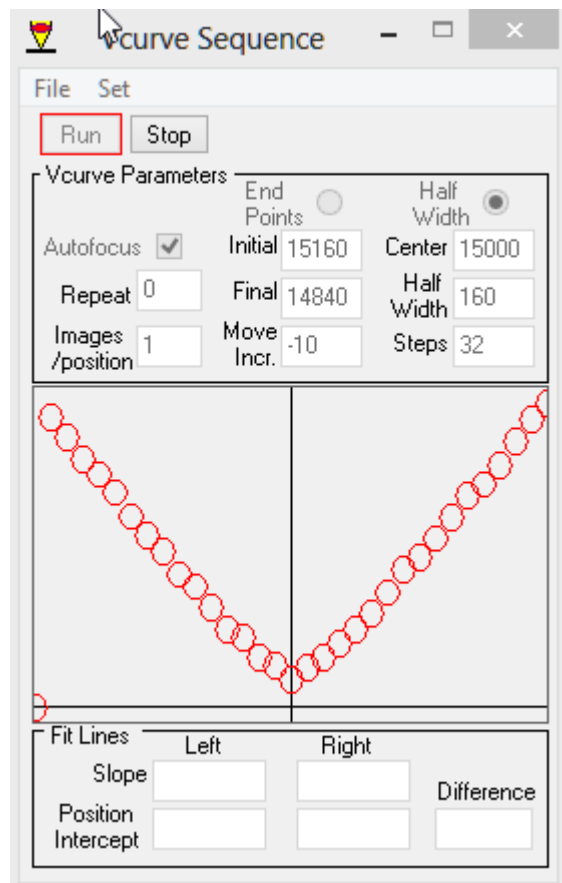
Dans un premier temps il s'agit de pointer le télescope vers une étoile de magnitude moyenne (autour de 5) et proche du zénith pour s'affranchir le plus possible de la turbulence, de la centrer (à peu près) sur le capteur et d'utiliser la raquette de commande du focuser (**Jog**) pour réaliser une première mise au point grossière. Cliquer sur **Next**.



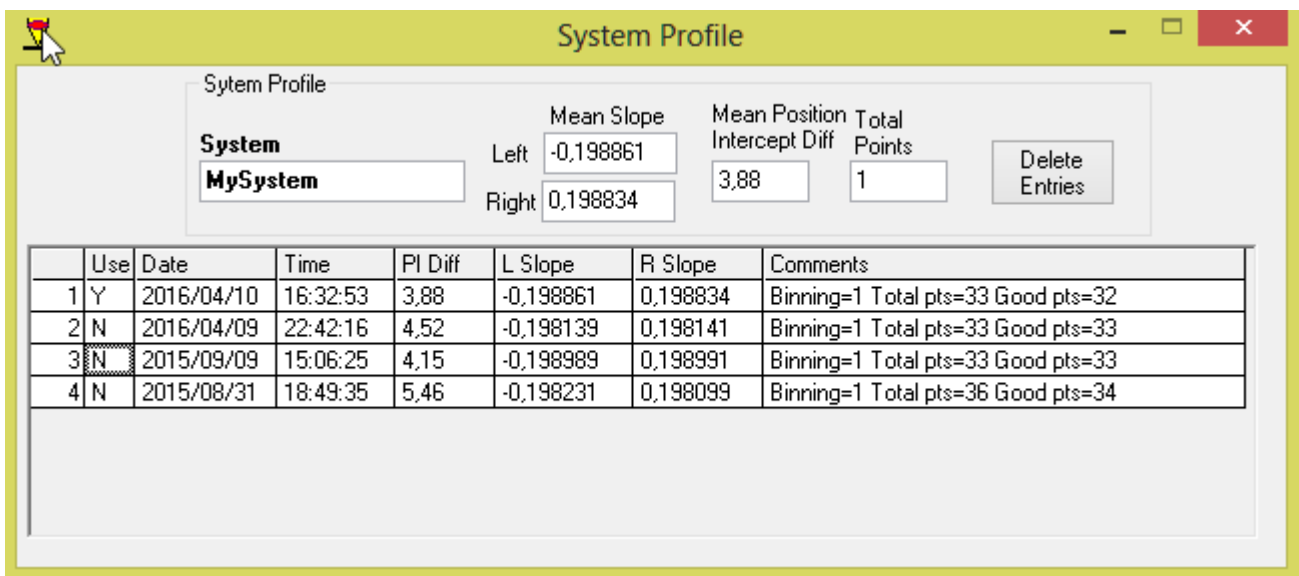
Choisir votre configuration (par défaut elle sera sauvegardée sous **MySystem**, vous pourrez lui donner un autre nom à l'issue des mesures). Cliquer sur **Next**. Focusmax indique de placer les différentes fenêtres afin de suivre l'évolution des calculs. Cliquer sur **Next** puis ajuster la valeur de HFD en fonction de la course du focuser : plus celle-ci est courte et plus la valeur du HFD devra être petite



Cliquer sur **Next**, le processus commence. A l'issue de celui-ci, Focusmax affichera une courbe de mise au point, placera le focuser sur le point focus calculé et proposera de réaliser une nouvelle V-Curve. Pour obtenir suffisamment de précision, réaliser 6 à 10 V-Curves

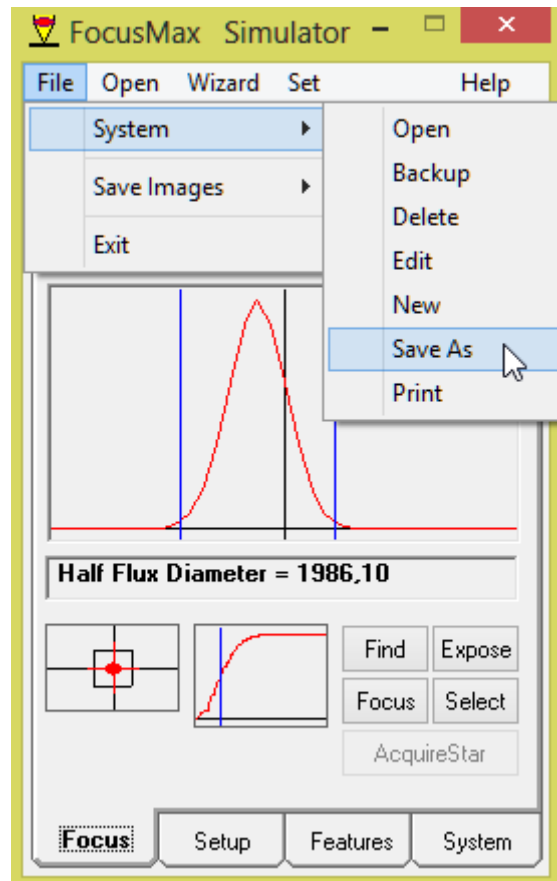


Après avoir réalisé plusieurs courbes, accéder à la fenêtre des profils (bouton Profile sur la fenêtre principale). Consulter la colonne PI Diff et repérer la plus petite valeur : c'est celle-ci qui devra être activée. Pour cela, dans la colonne **Use**, cliquer sur **N** pour le passer à **Y** et inversement pour les lignes non utilisées



Il ne reste plus qu'à sauvegarder la configuration dans le menu déroulant **File** du menu principal

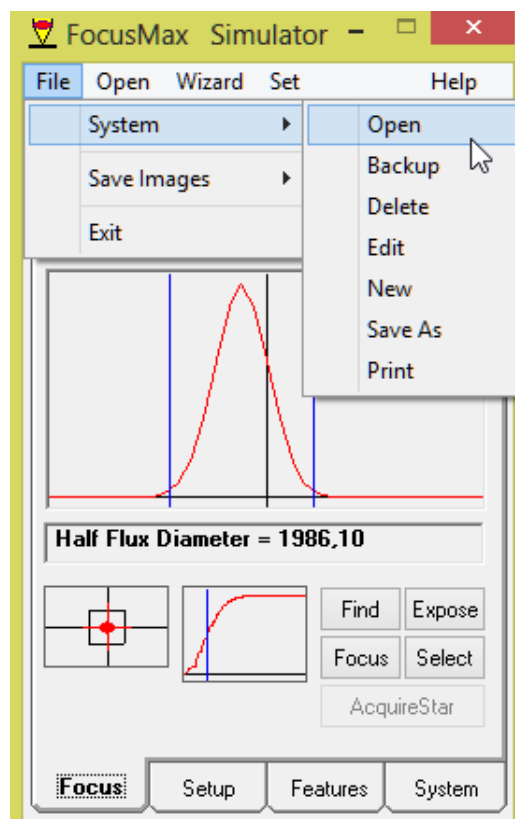
IMPORTANT : il est inutile de réaliser cette procédure pour les différents filtres de la caméra, le profil est valable pour l'ensemble des filtres. Par contre il faudra le faire pour chaque combinaison différente de matériel (avec ou sans réducteur, avec Camera ou APN, pour chaque lunette ou télescope, etc...)



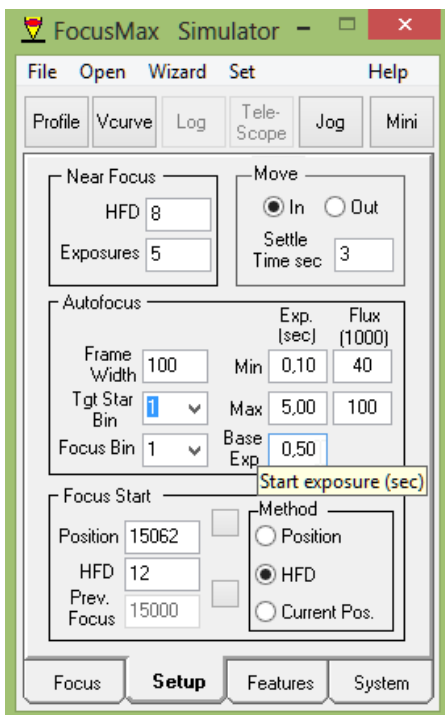
Lui donner un nom correspondant au matériel.

3) Focus

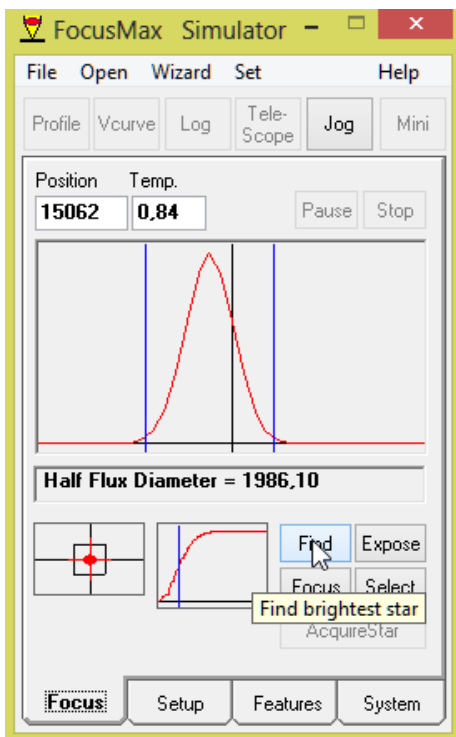
Lors de la prochaine utilisation avec le même matériel, recharger le profil sauvegardé



Dans l'onglet Setup, ajuster le temps de pose au filtre utilisé



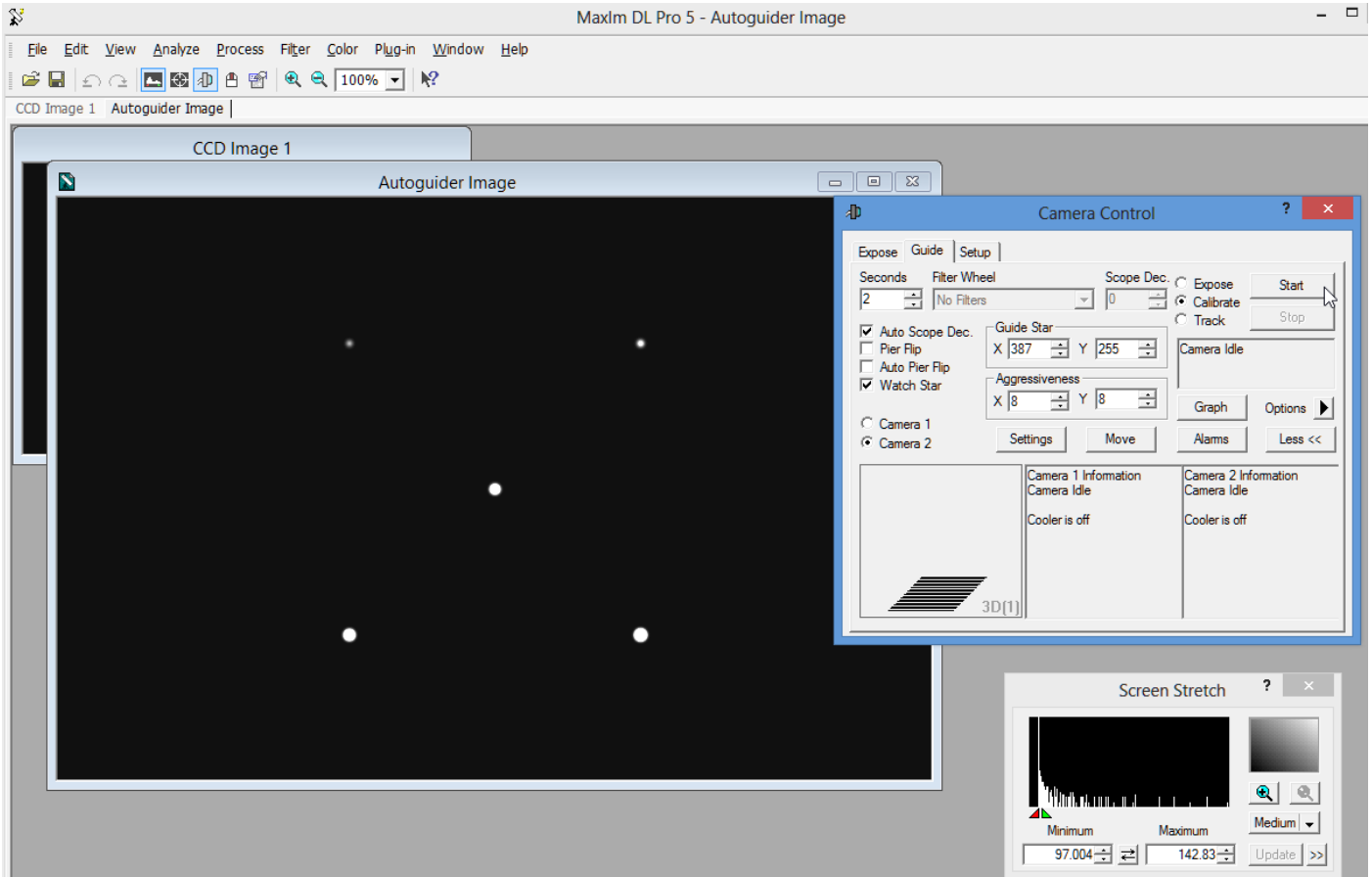
Réaliser une photo avec MaximDL (inutile de centrer le télescope sur une étoile) puis cliquer sur **Focus** (onglet Focus de la fenêtre principale). La mise au point s'effectue automatiquement et rapidement



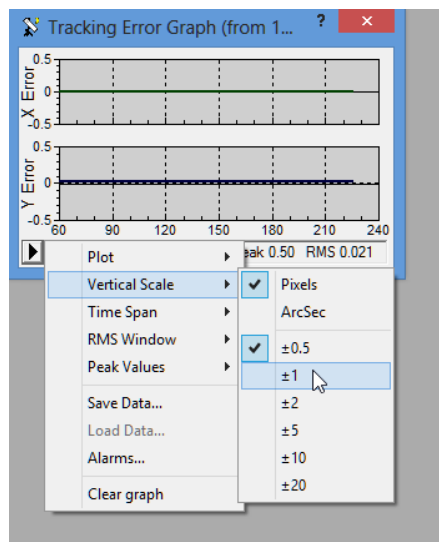
La touche **Find** laisse Focusmax choisir l'étoile servant à la mise au point. **Select** permet de la sélectionner soi-même. Au cours de la soirée d'acquisition, vous pourrez réajuster la mise au point entre deux photos ou au changement de filtres.

13 – AUTOGUIDAGE

- Cliquer sur l'icône **Toggle Camera Control** (ou **CTRL-W**)
- Sélectionner l'onglet **Guide**
- Régler sur 3 ou 4 secondes
- Mode **Expose**
- Cliquer sur **Start**
- Mode **Calibrate**



- Double-cliquer sur une étoile
- Cliquer sur **Start**, MaximDL effectue sa calibration. Si le déplacement n'est pas suffisant, cliquer sur **Settings** et augmenter les deux valeurs **Cal.Time**
- Une fois la calibration effectuée, sélectionner le mode **Track**, double-cliquer sur une étoile (pas trop brillante) puis cliquer sur **Start** : le guidage commence
- Cliquer sur **Graph**. Dans les options de cette fenêtre (petit triangle en bas à gauche), régler **Plot** sur **Line** et ajuster **Vertical Scale** en fonction de la qualité du guidage



- Ajuster **Agressiveness** : si la courbe ne revient pas assez vite, augmenter les valeurs, si les corrections sont trop brutales, les diminuer

The screenshot displays the MaxIm DL Pro 5 - Autoguider Image software interface. The main window shows a camera control panel with the following settings:

- Expose:** 2 seconds
- Filter Wheel:** No Filters
- Scope Dec.:** 0
- Guide Star:** X 512.0, Y 383.0
- Aggressiveness:** X 8, Y 8
- Auto Scope Dec.:** checked
- Pier Flip:** unchecked
- Auto Pier Flip:** unchecked
- Watch Star:** checked
- Track:** selected

The **Tracking Error Graph (from 1...)** window shows two plots of error over time (0 to 180 seconds):

- X Error:** A green line that remains near 0.0 throughout the 180-second period.
- Y Error:** A blue line that starts at approximately 0.5 and rapidly decays to near 0.0 within the first 30 seconds.

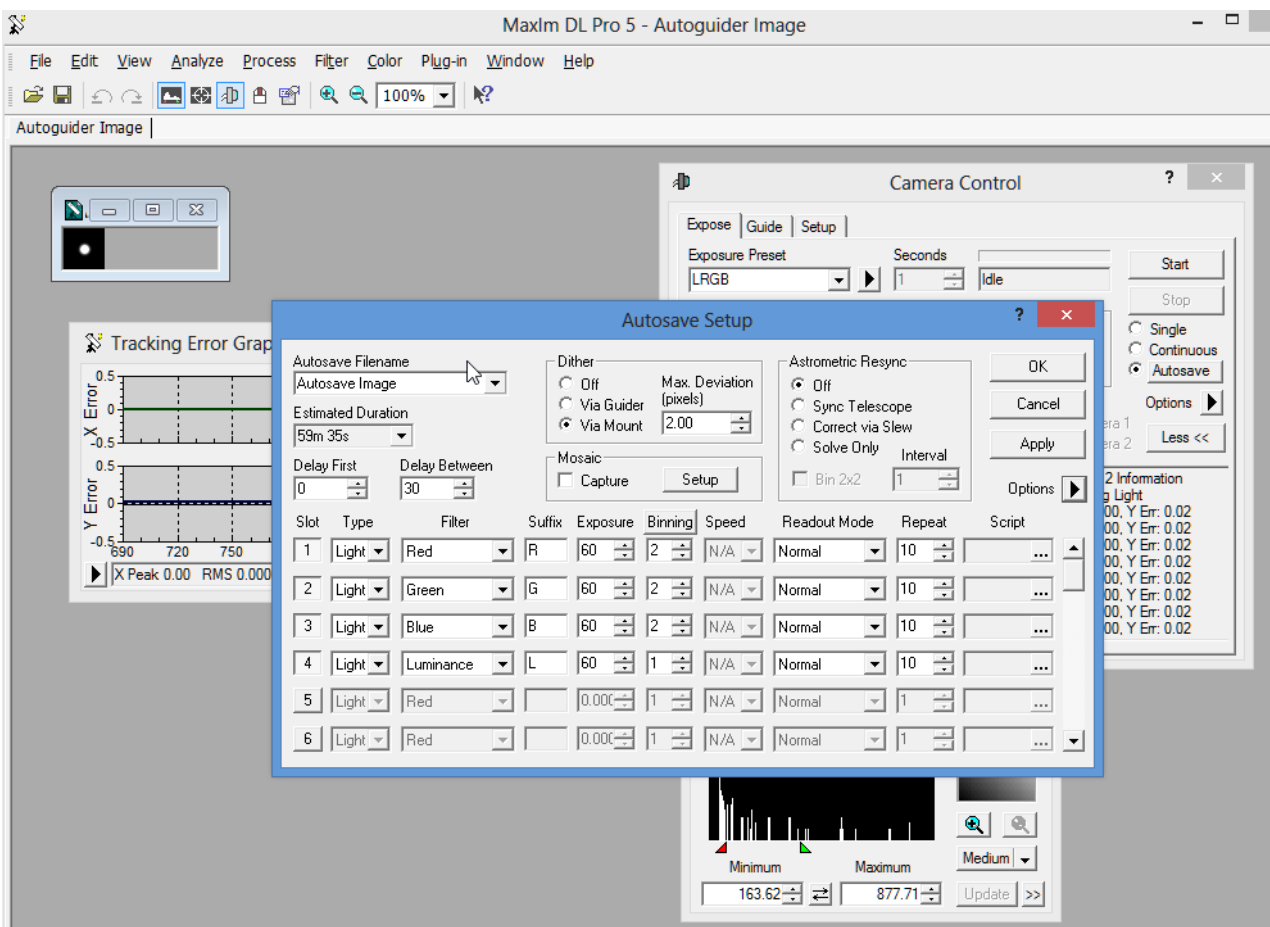
Summary statistics for the Y error graph: X Peak 0.00, RMS 0.000, Y Peak 0.50, RMS 0.021.

The **Camera Control** panel also includes information for Camera 1 (Camera Idle, Cooler is off) and Camera 2 (Reading CCD camera, X Err: 0.00, Y Err: 0.02).

The **Screen Stretch** window shows a histogram of the image data with a minimum value of 163.62 and a maximum value of 877.71.

14 –LANCER LA SESSION

- Cliquer sur l'icône **Toggle Camera Control** (ou **CTRL-W**)
- Sélectionner l'onglet **Expose**
- Mode **AUTOSAVE**
- Positionner **Exposure Preset** à **LRVB**
- Vérifier dans **Options** que **No Calibration** est coché et dans **Set Image Save Path** que le répertoire de sauvegarde est correct
- Cliquer sur **AUTOSAVE** :
 - * Ajuster **Delay Between** : c'est le temps nécessaire à la stabilisation de l'autoguidage après un dithering (typiquement entre 20 et 50s)
 - * Dans la zone Dither sélectionner **Via Mount** et régler **Max Déviation** en fonction de la focale
- Dans le cas d'un APN :
 - * Activer uniquement le premier Slot
 - * **Type** : Light
 - * **Exposure** : durée d'exposition
 - * **Repeat** : nombre de poses
 - * **Readout Mode** : RAW to hardrive
- Dans le cas d'une CCD :
 - * Activer autant de Slot qu'il y a de filtres à utiliser
 - * **Type** : Light
 - * **Filter** : sélectionner le filtre correspondant au Slot
 - * **Exposure** : durée d'exposition
 - * **Binning** : choix du binning
 - * **Repeat** : nombre de poses
- La fonction **Astrometric Resync** permet de refaire une synchronisation astrometric toutes les "i" poses afin de compenser l'éventuelle dérive de la monture:
 - * **Sync Telescope** resynchronise à chaque fois la monture et effectue un Goto sur les coordonnées d'origines
 - * **Correct Via Slew** effectue juste un Goto sur les coordonnées d'origine sans resynchronisation
 - * **Solve Only** effectue uniquement l'analyse astrométric sans bouger la monture
 - * **Bin 2X2** applique un binning software sur la photo afin de faciliter l'analyse
 - * **Interval** applique la correction toutes les "i" images

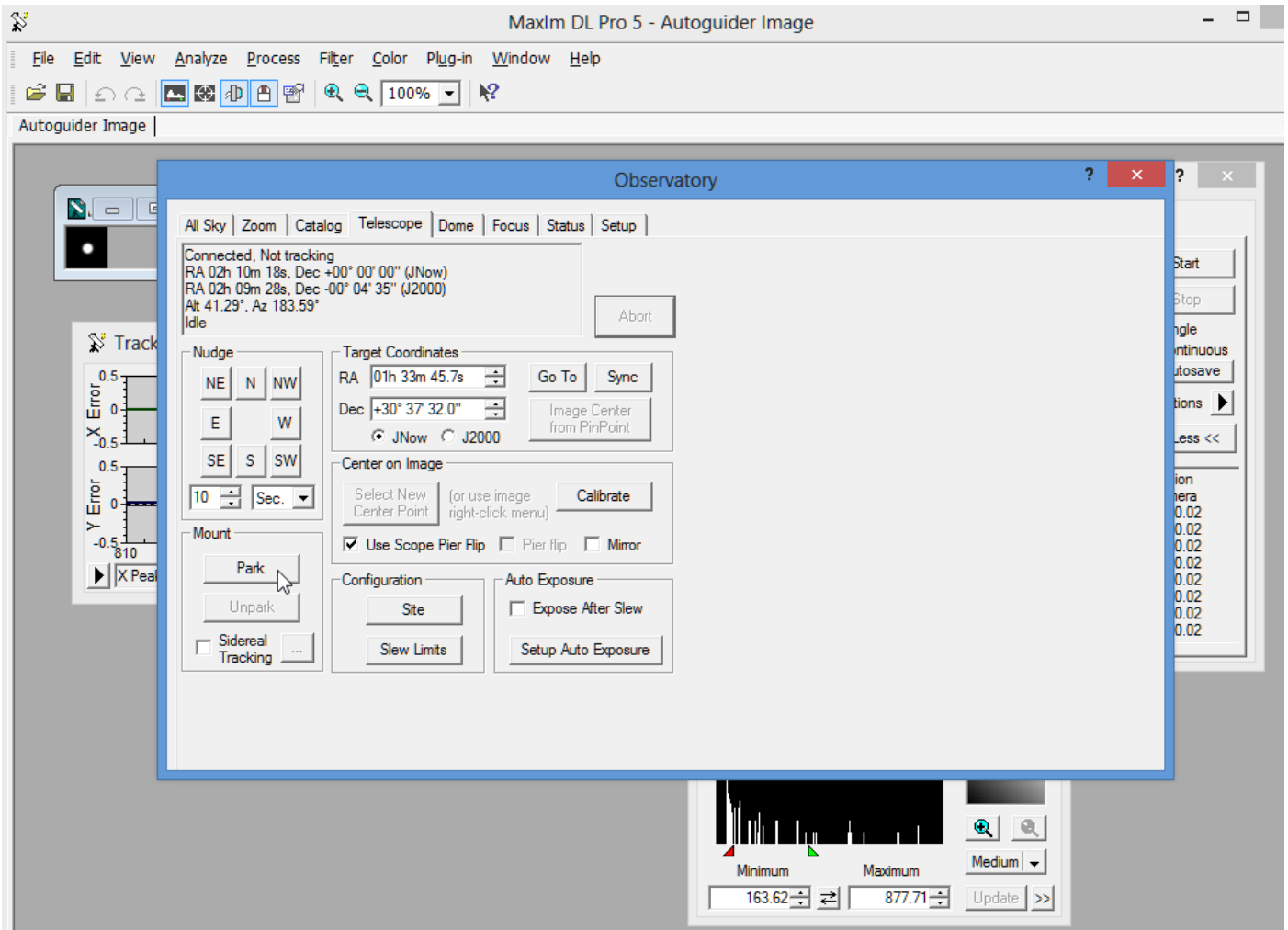


- Cliquer sur **Apply** puis **Ok**
- Cliquer sur **Start** : la session débute

15 – MODE PARK ET DECONNEXION

Une fois la session terminée, il est possible de mettre la monture en mode Park :

- Cliquer sur l'icône **Toggle Observatory Control** (ou **CTRL-T**)
- Cliquer sur l'onglet **Telescope**
- Cliquer sur **Park** : la monture se remet en position Park. Tous les pointages (clic sur Sync) précédents sont conservés, même après arrêt de la monture et du PC

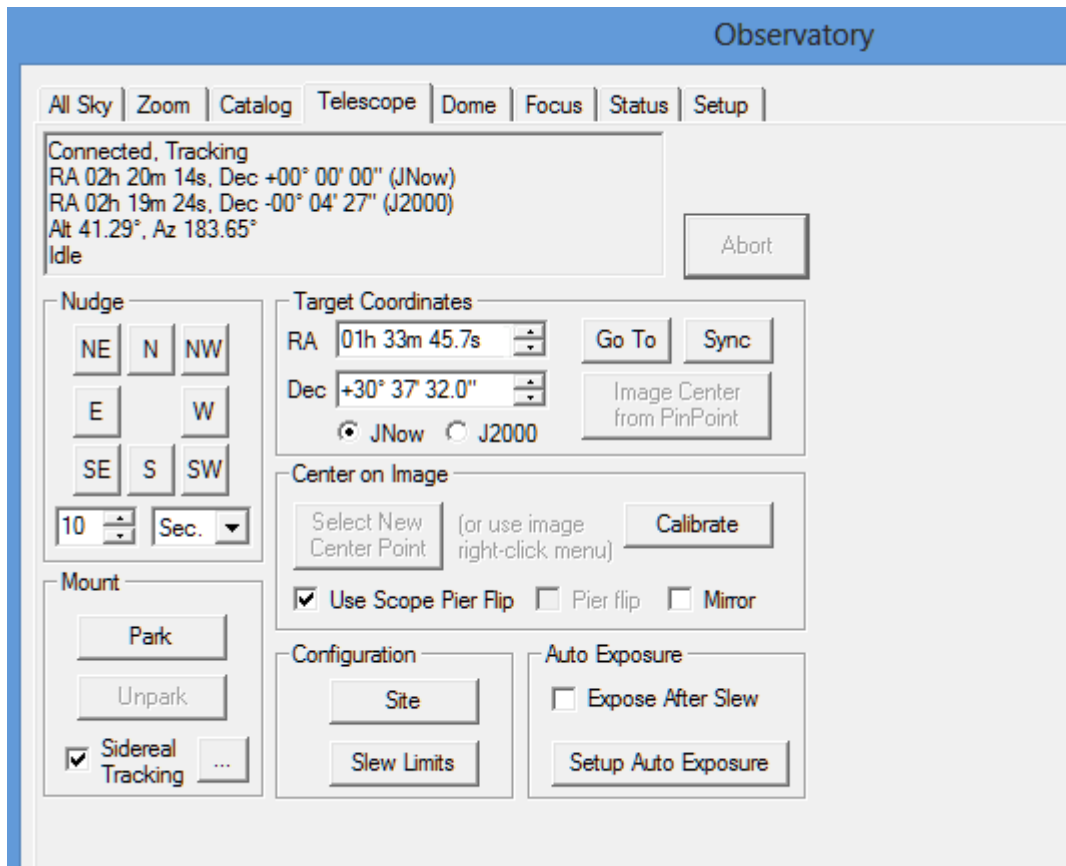


- Dans l'onglet Setup cliquer sur Disconnect
- Cliquer sur l'icône **Toggle Camera Control** (ou **CTRL-W**)
- Cliquer sur Disconnect
- La monture peut être éteinte.
- Session suivante : après avoir tout reconnecté, cliquer sur l'icône **Toggle Observatory Control** (ou **CTRL-T**), sur l'onglet **Telescope**, et cliquer sur **UnPark**

16 – RECENTRER LA MONTURE SUR UN OBJET PRECEDEMENT IMAGE

Ce chapitre décrit la procédure à suivre pour récupérer le cadrage d'un objet précédemment imagé, typiquement pour réaliser un objet sur plusieurs nuits. Cela suppose de conserver l'orientation exacte de la caméra ou de l'APN sur le porte-oculaire ou pour le moins d'être capable de la retrouver assez précisément. Il faut dans un premier temps récupérer les coordonnées de l'image d'origine

- Ouvrir l'image dans MaximDL avec **File->Open**
- Dans le menu **Observatory**, onglet **Catalog**, effectuer une recherche sur l'objet et relever ses coordonnées.
- Effectuer une analyse astrométrique sur l'image en rentrant manuellement les coordonnées de l'objet notées précédemment dans la fenêtre **PinPoint Astrometry**. Relevé le résultat de l'astrométrie qui donne les coordonnées du centre de l'image
- Dans le menu **Observatory**, onglet **Telescope**, dans la zone **Target Coordinates**, entrer les coordonnées du centre de l'image relevées à l'étape précédente, puis cliquer sur **Goto** : la monture se déplace vers la position supposée de l'objet

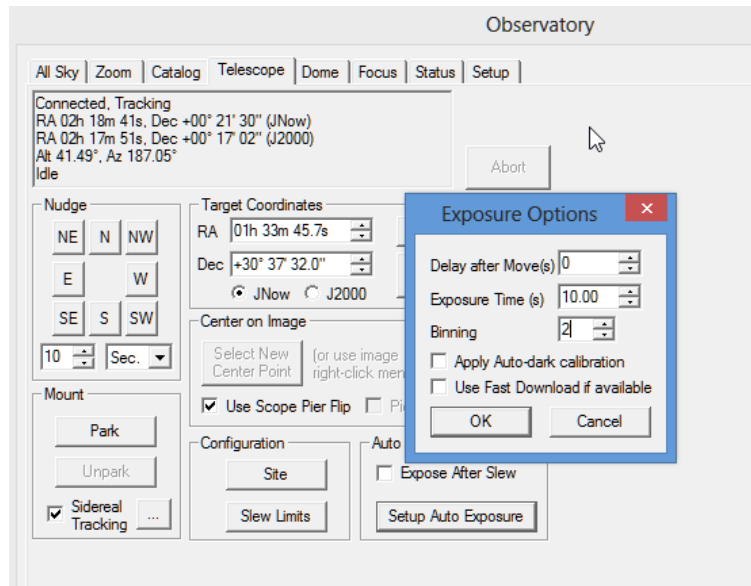


- Pour plus de précision, reprendre une acquisition (chapitre 6) et refaire une analyse astrométrique sur la nouvelle image
- Dans le menu **Observatory**, onglet **Telescope**, dans la zone **Target Coordinates**, cliquer sur **Image Center from PinPoint** puis **Sync** : sélectionner le second choix, la monture est synchronisée sur la position actuelle
- Reprendre les coordonnées de l'image d'origine puis les rentrer dans **Target Coordinates** puis cliquer sur **Goto**: la monture se repositionne sur le cadrage exacte de la photo d'origine

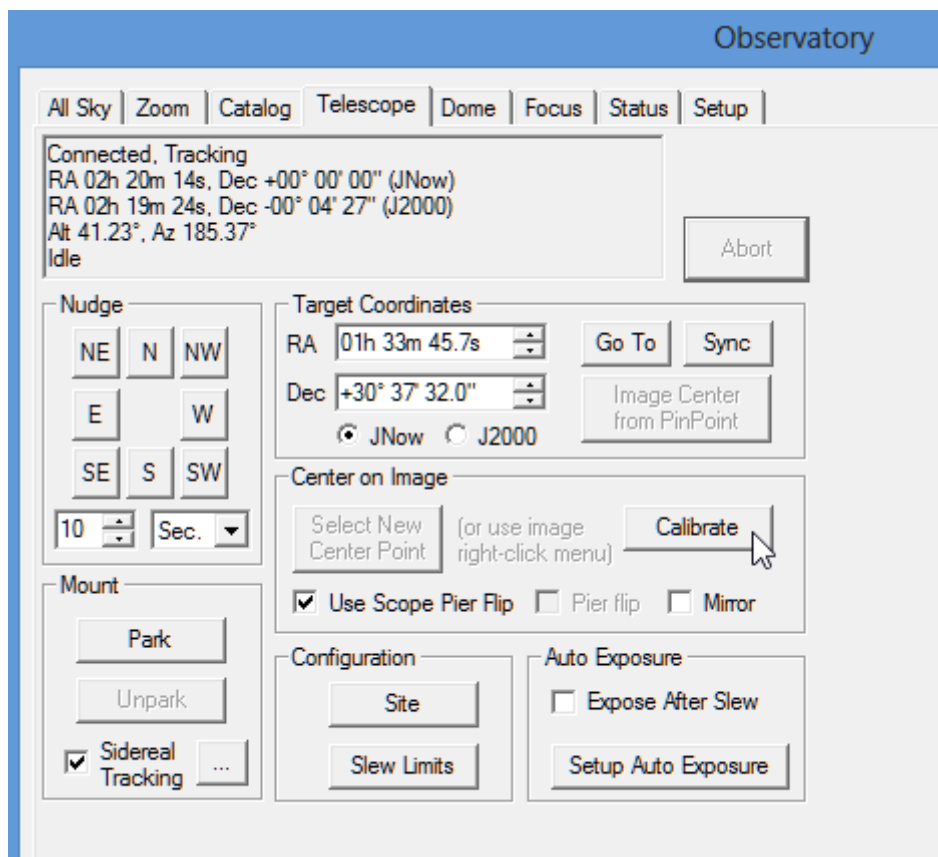
17 – RECADRER LA MONTURE A PARTIR D'UNE IMAGE

Ce chapitre décrit la procédure permettant de recentrer la monture sur un point précis d'une image que l'on vient de prendre. Exemple : on a demandé un pointage sur M97 qui se retrouve en plein centre de l'image mais on souhaite avoir M108 également sur la photo, le centre de l'image devant se trouver à mi-chemin des deux objets. Un simple clic permet de réaliser cette opération. Il est nécessaire dans un premier temps d'effectuer une calibration de la monture, ces réglages seront conservés tant que l'on ne change pas de matériel ou que l'on ne modifie pas l'orientation de la caméra sur la porte-oculaire

- Prendre une image et effectuer une analyse astrométrique
- Dans le menu **Observatory**, onglet **Telescope**, cliquer sur **Setup Auto Exposure**
- **Exposure Time** à 10s et **Binning** 2 (CCD) ou 30s (APN). Cliquer sur **Ok**



- Cliquer sur **Calibrate**, puis sur **Use Pinpoint**, puis OK. Après un certain temps la monture est calibrée



- Cliquer-droit sur la photo à l'endroit qui doit être le nouveau centre de l'image puis sélectionner **Point Telescope Here** : la monture se déplace de façon à placer le centre de la photo à l'endroit indiqué par la souris

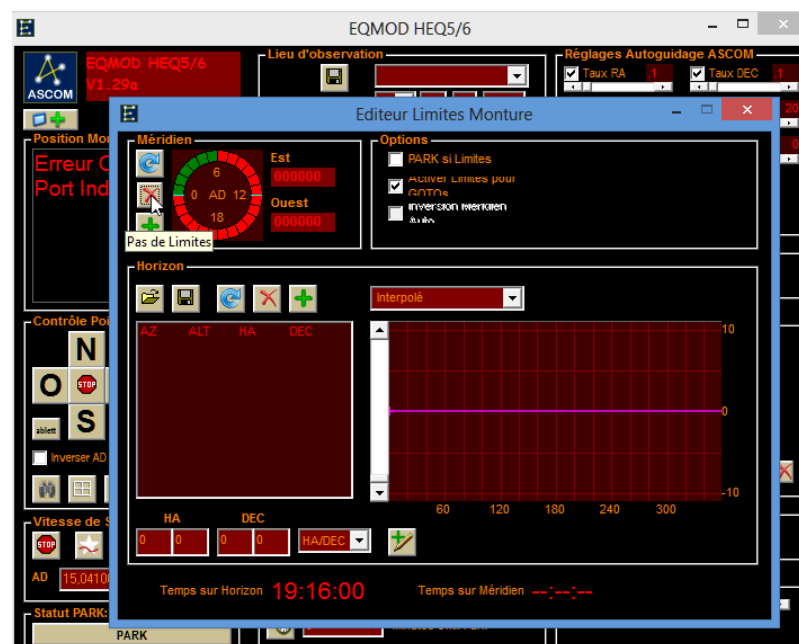
18 – PASSAGE AU MERIDIEN

Même si la fonction d'astrométrie permet de faciliter le passage au méridien, cette opération n'en demeure pas moins assez fastidieuse du fait qu'il faille relancer une calibration et un autoguidage après le renversement. Pour le cas où la séance d'acquisition débuterait sur un objet proche du méridien, il peut être intéressant de forcer la monture à basculer de façon prématurée afin de pouvoir procéder à l'acquisition en une seule « passe », donc sans devoir intervenir au milieu de la séance. Cela se fait assez facilement sur EQMOD en suivant la procédure suivante :

- Dans les **Options Générales** des réglages EQMOD (voir chapitre 1), vérifier que la case **Autoriser inversion Meridien Auto** est décochée. Cliquer sur **OK**



- Développer les options de la fenêtre EQMOD (clé à molette) et dans la section **Limite Monture** cliquer sur le paramétrage des limites (clé à molette)
- Cliquer sur la croix rouge de la section **méridien** pour désactiver les limites au méridien (**Pas de limites**). Refermer cette fenêtre



- Pointer l'objet proche du méridien

- Dans la fenêtre EQMOD, cliquer une fois sur le '+' vert en haut à gauche pour obtenir l'écran suivant :



- Activer la case « Force Flipped Goto » puis redemander l'objet depuis le planétarium (goto): la monture bascule automatiquement.

ATTENTION : ne pas effectuer cette opération pour un objet trop éloigné du méridien au risque de voir la lunette ou la caméra taper sur le trépied ou la monture après le basculement

19 - UTILISER STELLARIUM AVEC MAXIMDL

EQMOD offre la possibilité de piloter la monture au travers de plusieurs logiciel fonctionnant simultanément sans que cela ne provoque de conflits. Il est important pour pouvoir utiliser cette possibilité que la driver ASCOM soit positionné sur " POTH Hub " et non directement sur EQASCOM HEQ5/6. Il est alors possible de faire marcher MaximDL avec la plupart des planétarium tels que Carte du Ciel, The Sky ou Stellarium. L'exemple porte sur ce dernier, choisi pour sa gratuité et son ergonomie. Cependant Stellarium ne peut fonctionner directement en EQMOD mais nécessite l'utilisation d'un utilitaire appelé Stellarium Scope. Il sera alors possible de déplacer la monture sur n'importe quel objet du ciel et la synchroniser avec EQMOD, donc l'ensemble des logiciels qui y sont connectés. Pour cela suivre la procédure suivante:

- Télécharger et installer la dernière version de Stellarium à l'adresse suivante:

<http://www.stellarium.org/fr/>

- Télécharger et installer l'utilitaire stellariumscope à l'adresse suivante:

http://www.welshdragoncomputing.ca/d/dgtocc/st/Setup_StellariumScopeWD_20141109.exe

- Lancer Stellarium

- Cliquer sur Configuration générale puis sur Plugin

- Sélectionner Pilotage Automatique et cocher la case Charger au démarrage

-

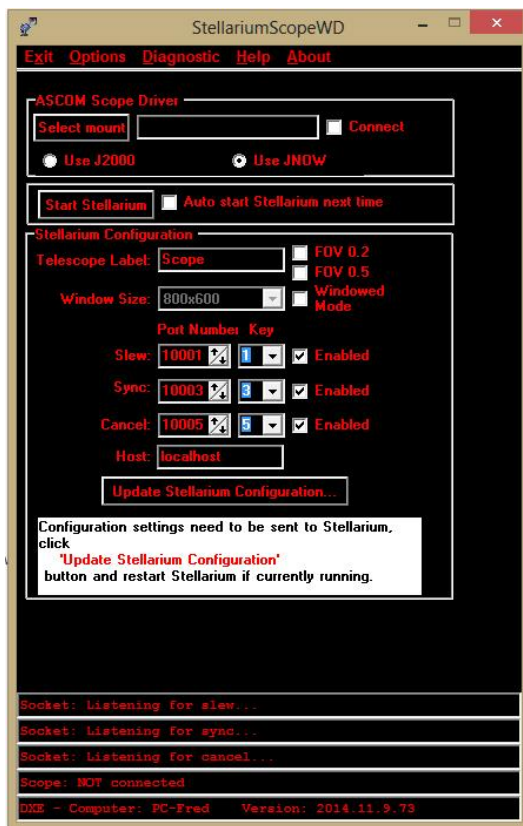


- Cliquer également sur Oculaires, cocher Charger au démarrage et cliquer sur Configurer

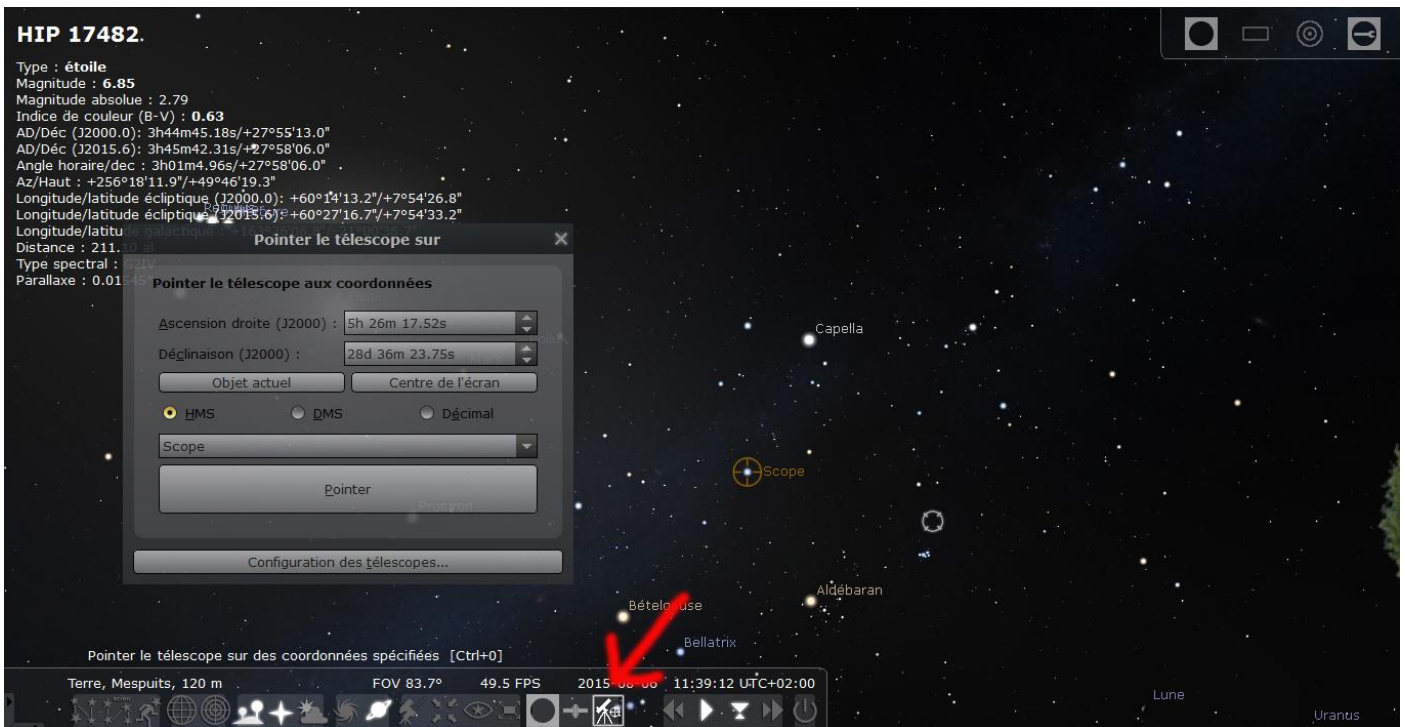


- Dans l'onglet Capteurs, ajouter les différents capteurs CCD et APN utilisés

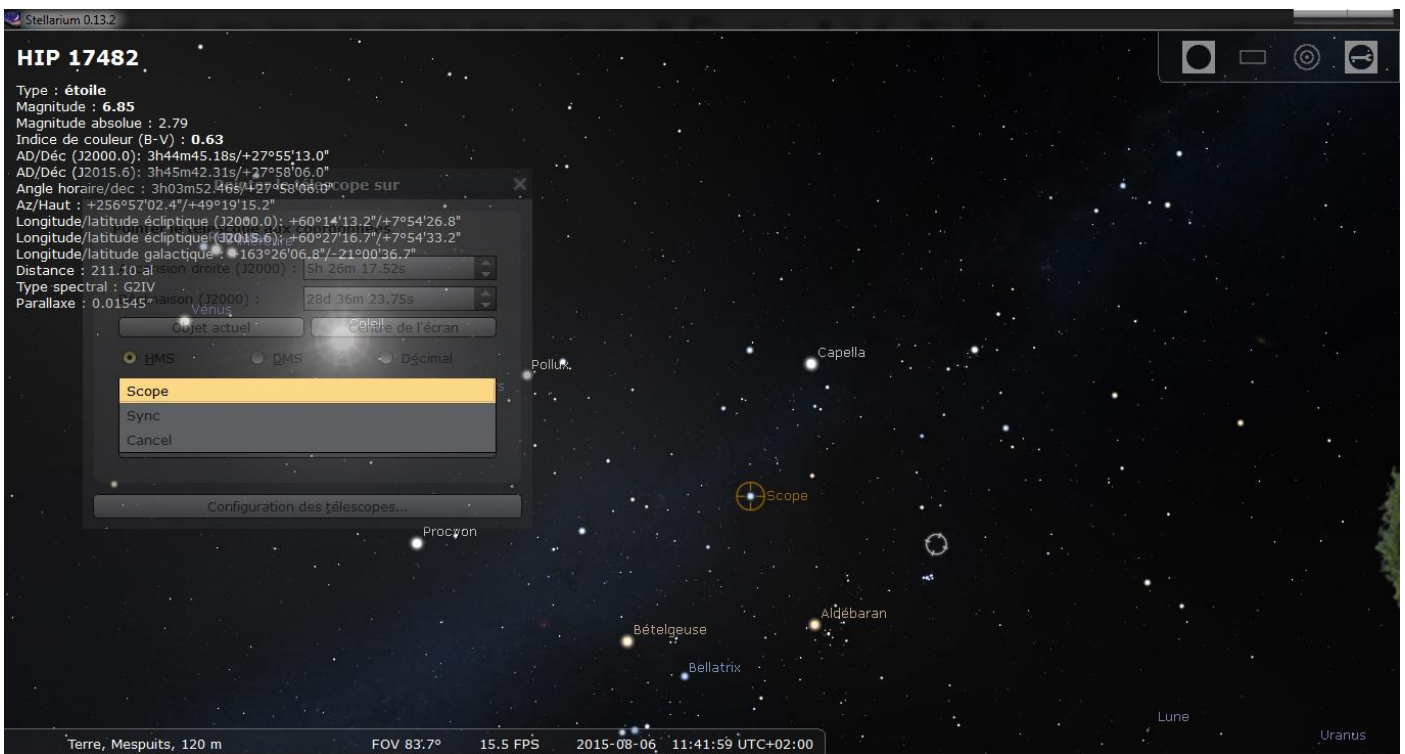
- Dans l'onglet Telescopes, entrer les caractéristiques du matériel utilisé
- Dans l'onglet Lentilles, ajouter les différents réducteurs et barlow
- Redémarrer Stellarium pour que les modifications soient prises en compte
- Arrêter Stellarium
- Lancer StellariumScope
- Cliquer sur **Select mount**
- Choisir **POTH Hub**
- Cliquer sur **Proprietes**
- Cliquer sur **Choose Scope** et choisir **L_EQMOD_HEQ5/6**
- Cliquer sur **Ok** puis à nouveau sur **Ok**
- Sélectionner **Use J2000** ou **Use JNOW** selon la configuration dans MaximDL
- Cocher **Auto start Stellarium next time** pour démarrer Stellarium automatiquement lors de la connexion de la monture
- Cliquer sur **Update Stellarium Configuration**, Stellarium est configuré



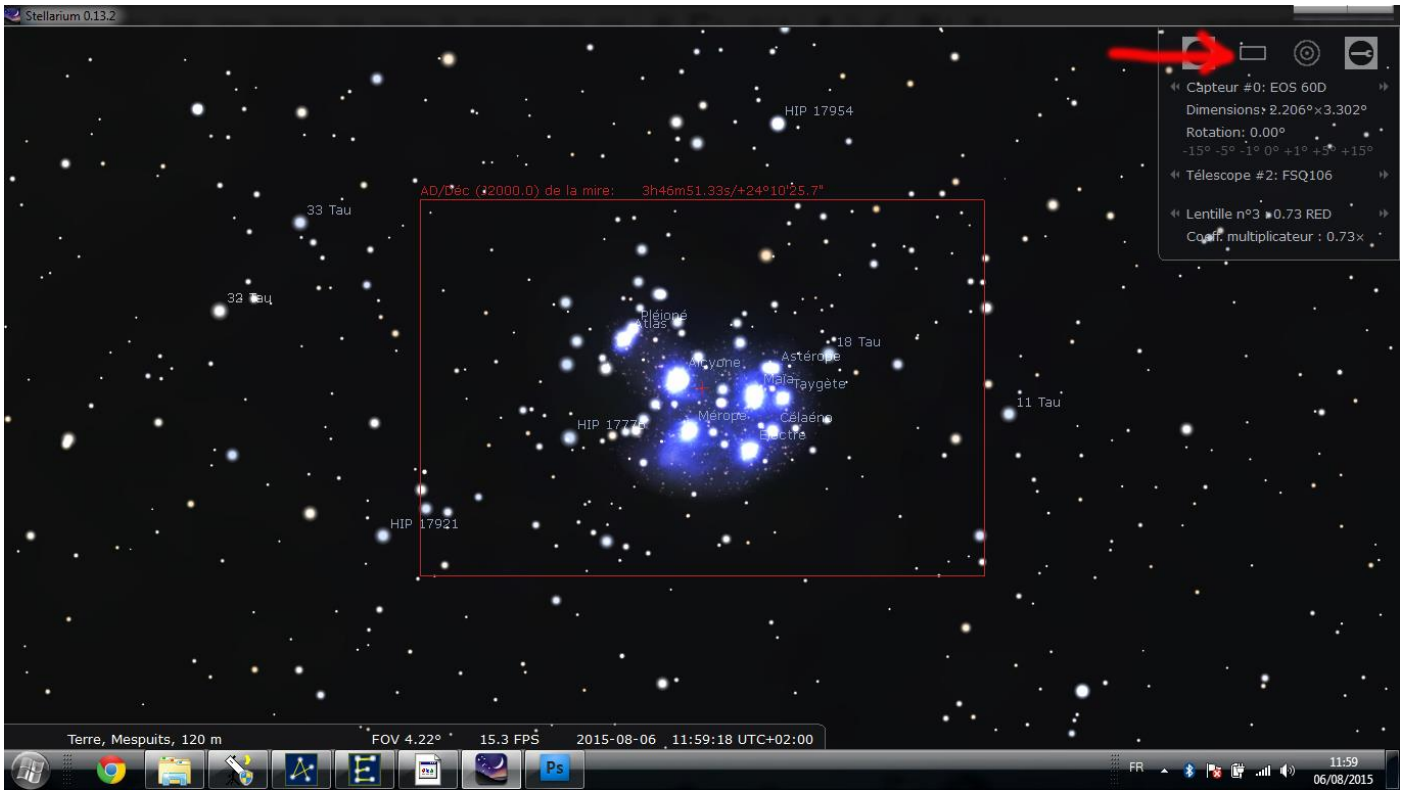
- Cocher **Connect**, EQMOD se lance (s'il n'était pas déjà ouvert)
- Démarrer Stellarium soit en utilisant le bouton **Start Stellarium**, soit manuellement depuis l'icône sur le bureau
- La position de la monture doit apparaître dans le planétarium sous forme de mire
- Pour pointer un objet:
 - * Cliquer une fois sur l'objet dans le planétarium ou faire une recherche (F3)
 - * Cliquer sur l'icône **Telescope**, la fenêtre de pointage s'ouvre



- * Cliquer sur **Objet actuel** pour mettre à jour les coordonnées de l'objet pointé
- * Choisir l'option **Scope**



- * Cliquer sur **Objet Actuel**
 - * Cliquer sur **Pointer**: la monture se déplace vers l'objet
 - * Pour synchroniser la monture avec une nouvelle position, choisir l'option **Sync** puis cliquer sur **Pointer**: le curseur se replace sur l'objet
- Pour afficher le champ du capteur CCD:
- * Cliquer sur l'icône du cadrage et faire défiler les différents capteurs, télescopes et lentille pour choisir la bonne configuration: le cadre du champ s'affiche dans le planétarium. On peut également orienter le cadre grâce à l'outil **Rotation**



Toutes les modifications de pointage et de synchronisation sont bien-sûr répercutées dans MaximDL

20 – PILOTER SA MONTURE DEPUIS UNE TABLETTE AVEC SKYSAFARI

Ce chapitre explique comment piloter sa monture en utilisant une tablette Android ou Ipad, y compris sur le terrain (donc sans connexion internet). A noter qu'il existe un module sans fil (SkyFi) qui permet à SkySafari de se connecter directement à la monture sans passer par un PC

(<http://www.skysafariastronomy.com/products/skyfi/index.html>)

Prérequis :

- Etre connecter à sa monture en Ascom par l'un des différents moyens décrits dans le chapitre « Connexion à la monture »
- Posséder un PC, un smartphone (IOS ou Android), une tablette (IOS ou Android)

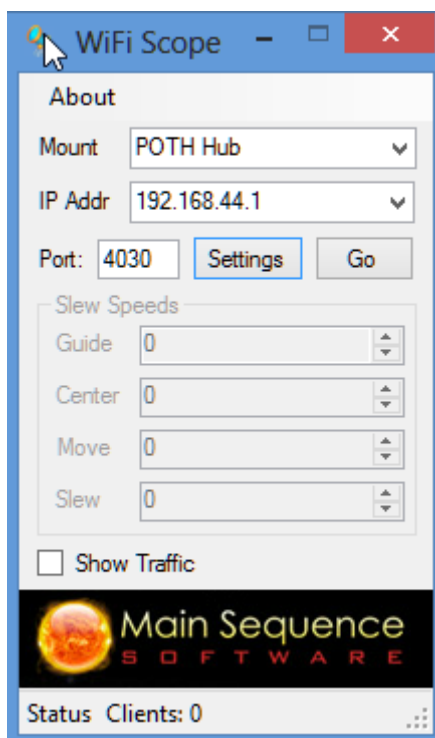
a) Il faut tout d'abord créer un réseau Wifi local. Pour cela :

- Sous Android : accéder aux paramètres, puis sélectionner « Réseaux et partage de connexion ». Activer alors « Hotspot Wi-Fi ». En laissant le doigt appuyer sur celui-ci, il est possible de configurer ce réseau. Certains téléphones proposent également un accès direct depuis l'écran d'accueil)
- Sous IOS : depuis le menu « réglages », sélectionner « Partage de connexion » puis « Hotspot personnel ». Activer le hotspot (après avoir rentré un mot de passe)
- Dans tous les cas ne pas oublier de désactiver la mise en veille automatique du Hotspot si elle existe

b) Télécharger WiFiScope sur le PC :

<http://www.mainsequencesoftware.com/Products/WiFiScope>

Ce petit logiciel va permettre au PC de recevoir et d'interpréter les commandes envoyées par la tablette afin de les renvoyer à la monture.

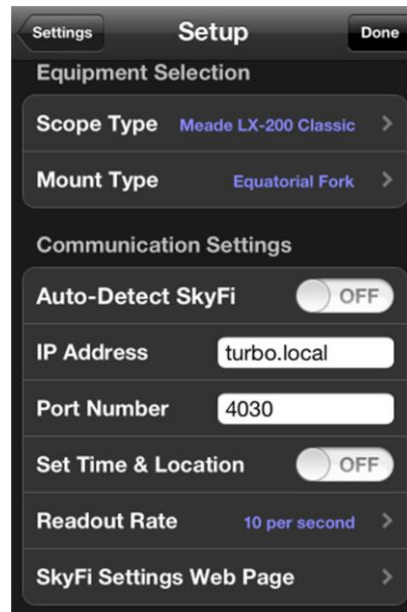


Dans **Mount** sélectionner **POTH Hub**

Cliquer sur **Settings** puis choisir sa monture (HEQ5/EQ6 par exemple) puis **OK**

Cliquer sur **Go** : WifiScope est en attente de connexion avec la tablette

- c) Sur la tablette, rechercher sur Play Store ou Apple Store le logiciel (payant) **SkySafari 4 Plus** ou **SkySafari 5 Plus** et l'installer. Le lancer et toucher **Settings**. Dans la rubrique Telescope, toucher **Setup**.



Choisir obligatoirement **Meade LX Classic** pour **Scope Type**

Auto-Detect SkyFi à **OFF**

Dans **IP adress**, entrer l'adresse qui apparait sur la fenêtre WifiScope

Entrer également le port (en général 4030)

Ressortir du menu, la tablette est prête à se connecter au télescope

- d) Connecter la tablette et le PC au réseau Wifi créé à la première étape. Sur la fenêtre principale de Skysafari, toucher **Scope** puis **connect** : la tablette est désormais connectée à ASCOM via le PC. WifiScope indique qu'un nouveau client est connecté. Ajuster la vitesse de déplacement (**Slew**)
Vous pouvez depuis SkySafari déplacer la monture N/S/E/W, pointer un objet et le synchroniser

21 - LE « TOUT REMOTE »

Ce chapitre présente une solution complète de contrôle de télescope à distance, typiquement adaptée pour une station fixe. A noter que MaximDL propose également une gestion d'un dôme motorisé. La version 6 de MaximDL prend en plus en compte le contrôle de stations météo.

Pour le contrôle à distance du PC nous utiliserons le logiciel gratuit TeamViewer qui permet de réveiller le PC et d'avoir un contrôle complet à distance :

<http://www.teamviewer.com/fr/>

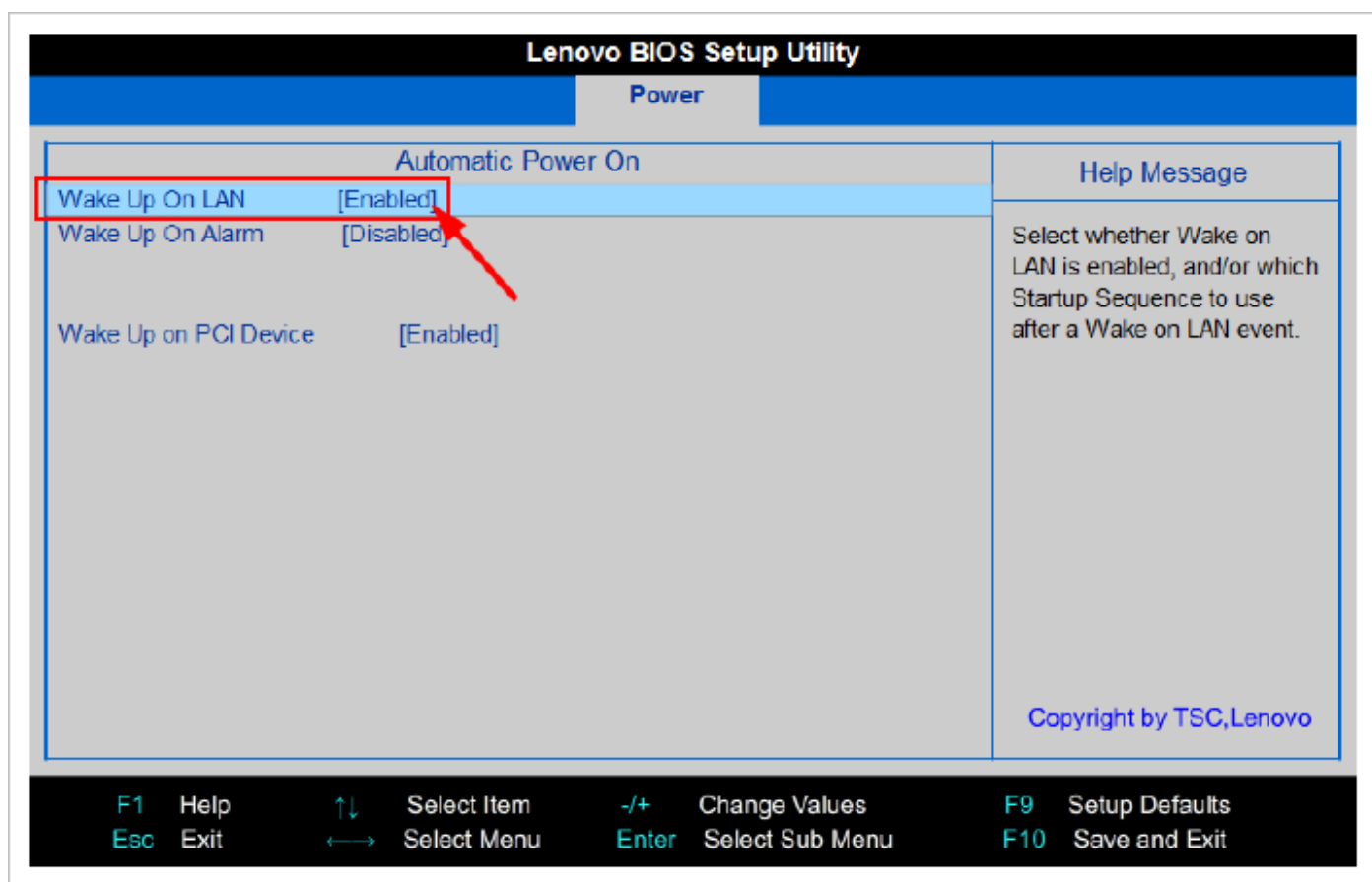
TeamViewer est disponible sur tous les supports : Windows, Linux, Mac, smartphone IOS et Android

Cela nécessite un certain nombre de paramétrages :

- Au niveau du Bios du PC cible
- Au niveau du routeur
- Au niveau de la carte réseau du PC cible
- Au niveau de TeamViewer

1) Paramétrage du Bios

Démarrer le PC cible (relié à l'observatoire) en maintenant la touche F2 enfoncée afin d'accéder au Bios. Cliquer sur l'onglet Power et passer l'item **Wake Up On LAN** à **Enabled**



Sauvegarder la configuration et redémarrer le PC

2) Obtenir l'adresse locale de son PC « observatoire »

Depuis une fenêtre de commande (entrer commande dans la recherche Windows (toutes versions), taper **ipconfig** et repérer l'adresse IP de la carte Ethernet du PC (ex. : 192.168.0.54) et la noter

3) Configuration du routeur

Il faut ici configurer le routeur pour permettre de rediriger les commandes vers le PC.

Accéder aux paramètres du routeur

Exemple pour Free :

- Depuis un navigateur entrer l'adresse www.free.fr
- Se connecter à son compte
- Dans la rubrique Ma Freebox, sélectionner **Configurer mon routeur Freebox**
- En bas de la page, développer **Redirections / Baux DHCP** et cliquer sur '+' pour ajouter une redirection de port. Entrer le port 9 et l'adresse IP notée à l'étape précédente

The screenshot displays the 'Configuration du DHCP' section of a Freebox router interface. It is divided into three main areas:

- Redirections de ports:** A table with columns for 'PORT EXTERNE', 'PROTOCOLE', 'IP DE DESTINATION', and 'PORT INTERNE'. It contains one active entry: an external port of 9, using TCP, redirecting to the IP 192.168.0.54 on an internal port of 9. A red 'x' icon is next to this entry.
- Redirections de plages ports:** A section for port ranges with columns for 'PORT DEBUT', 'PORT FIN', 'PROTOCOLE', and 'IP DE DESTINATION'. It shows a single entry with a '+' icon, currently empty.
- Baux DHCP permanents:** A section for permanent DHCP leases with columns for 'ADRESSE IP' and 'ADRESSE MAC'. It shows a single entry with a '+' icon, currently empty.

At the bottom right, there is a button labeled 'Sauvegarder les paramètres' with a right-pointing arrow.

Sauvegarder les paramètres. Il faudra probablement redémarrer le routeur pour que la modification soit prise en compte

4) Configuration de la carte réseau

Ouvrir le panneau de configuration Windows puis cliquer sur **Réseau et Internet**, puis sur **Centre réseau et partage**, puis à gauche sur **Modifier les paramètres de la carte**. La fenêtre **Connexion réseau** s'ouvre. Repérer l'icône **Ethernet** puis faire un clic droit dessus puis **Propriétés**. Cliquer sur **Configurer** puis sur l'onglet **Gestion de l'alimentation**. Cocher les deux premières cases :

- Autoriser l'ordinateur à éteindre ce périphérique pour économiser l'énergie
- Autoriser ce périphérique à sortir l'ordinateur de veille

5) Détermination de l'adresse publique

Pour pouvoir accéder à son PC depuis l'extérieur de son réseau local il faut connaître son adresse IP publique. Pour cela il suffit de se rendre depuis un navigateur à l'adresse :

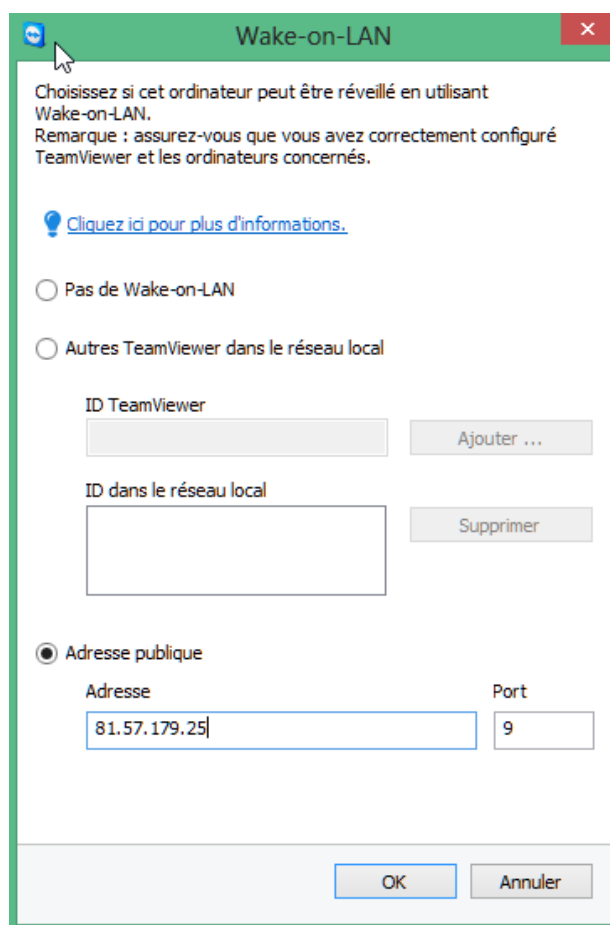
<http://whatismyipaddress.com/fr/mon-ip>

6) Paramétrage de TeamViewer (PC observatoire)

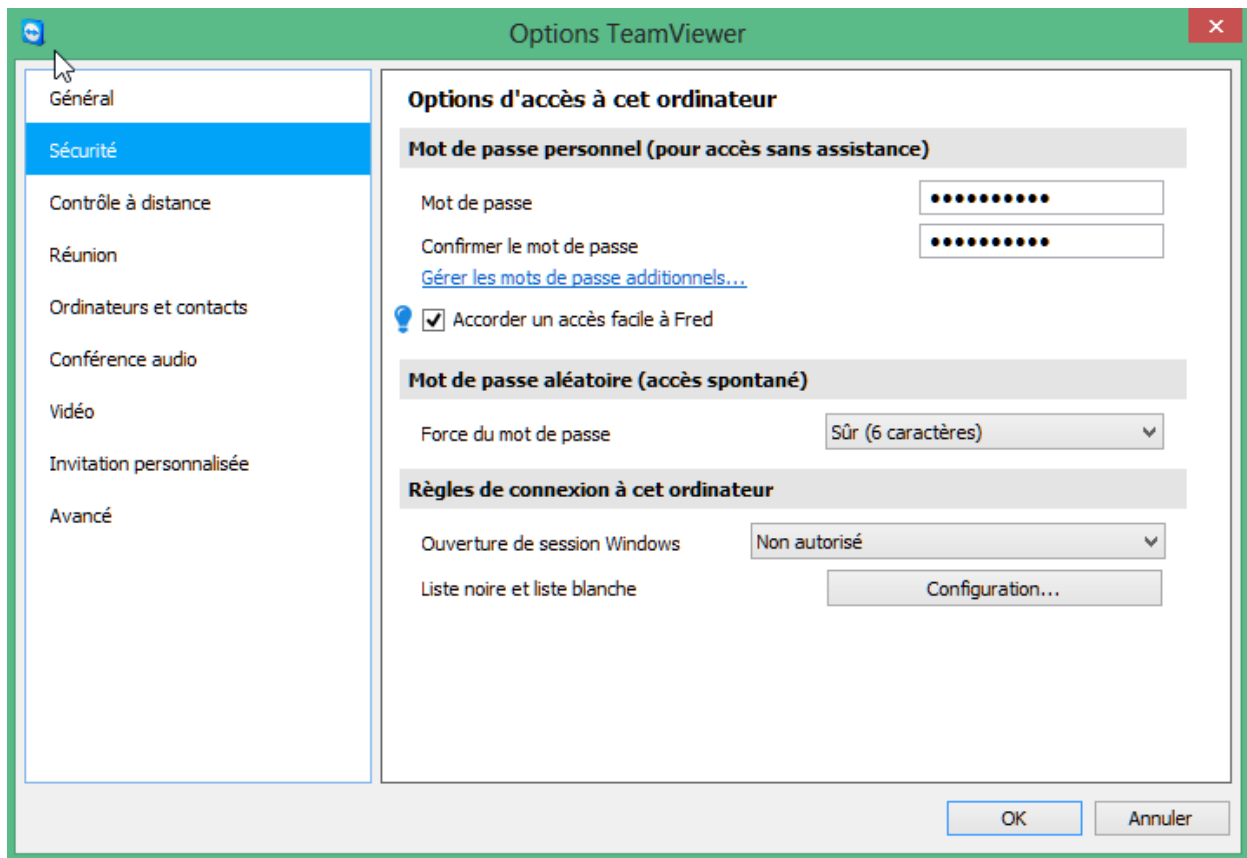
Installer le logiciel TeamViewer sur votre PC et le démarrer. Il faut d'abord créer un compte TeamViewer.

Cliquer sur l'onglet **Suppléments** puis **Option** et dans les options générale, cocher tout d'abord **Démarrer TeamViewer avec Windows** puis cliquer sur **Affecter un compte**. Entrer une adresse Email et un mot de passe et valider.

En face de **Wake-on-LAN** cliquer sur **Configuration**, sélectionner le dernier choix **Adresse publique** et entrer l'adresse notée à l'étape précédente ainsi que le port 9 puis cliquer sur **OK**



Depuis le menu Options cliquer sur Sécurité à gauche puis entrer un mot de passe et cocher la case **Accorder un accès facile pour user**, ainsi vous ne serez pas obligé de rentrer un mot de passe lors de la connexion



Cliquer sur **OK**, votre PC est prêt pour être réveillé et piloté depuis une connexion externe

7) Utiliser TeamViewer

- Votre PC observatoire est supposé éteint. Depuis un PC distant sur lequel est installé TeamViewer, démarrer le logiciel et cliquer à droite sur **Ouvrir une session** et entrer votre adresse Email et le mot de passe
- Dans le menu déroulant **Déconnecté**, cliquer droit sur votre PC et sélectionner **Réveiller**
- Attendre une ou deux minutes le temps de démarrage du PC puis confirmer la connexion : vous êtes connecté

L'ensemble de l'installation pourra être surveillé par une ou plusieurs caméras IP. La mise sous tension et hors-tension des différents appareils pourra se faire grâce à des boîtiers relais pilotables par PC ou par Ethernet :

<http://www.domotique-info.fr/domotique/carte-relais-ip/>