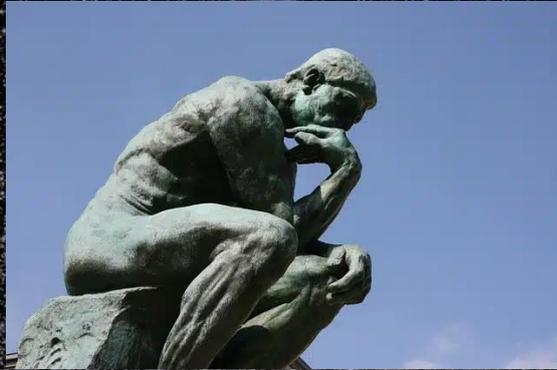




**LES LOGICIELS
D'ACQUISITION EN
ASTROPHOTOGRAPHIE**

Les 3 familles d'astrophotographes

- Le pragmatique : il ne poursuit qu'un seul but : faire des photos. Pour lui tout doit fonctionner du premier coup, il déteste les mauvaises surprises alors il ne change jamais sa config quand elle est fonctionnelle



- Le bidouilleur: il s'intéresse plus à la technique. A l'affût de la dernière mise à jour ou du dernier logiciel à la mode, il sera le premier à l'essayer. Pour lui faire des photos est secondaire, on ne le verra pas forcément sur le terrain



- L'aventurier : il garde l'esprit ouvert, il est prêt à essayer de nouvelles mises à jour ou de nouveaux outils s'il pense qu'ils peuvent lui apporter quelque chose

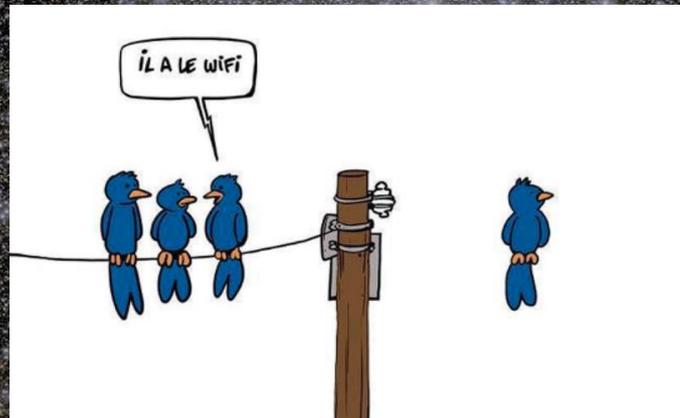


Comment pratique t'on l'astrophotographie ?

- En nomade, connexion directe



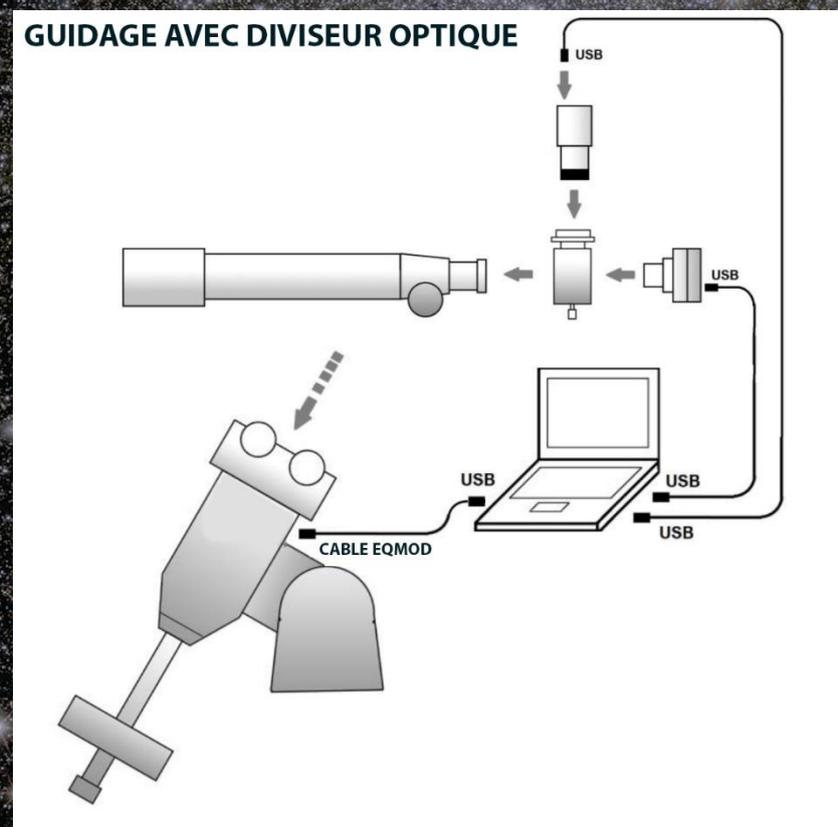
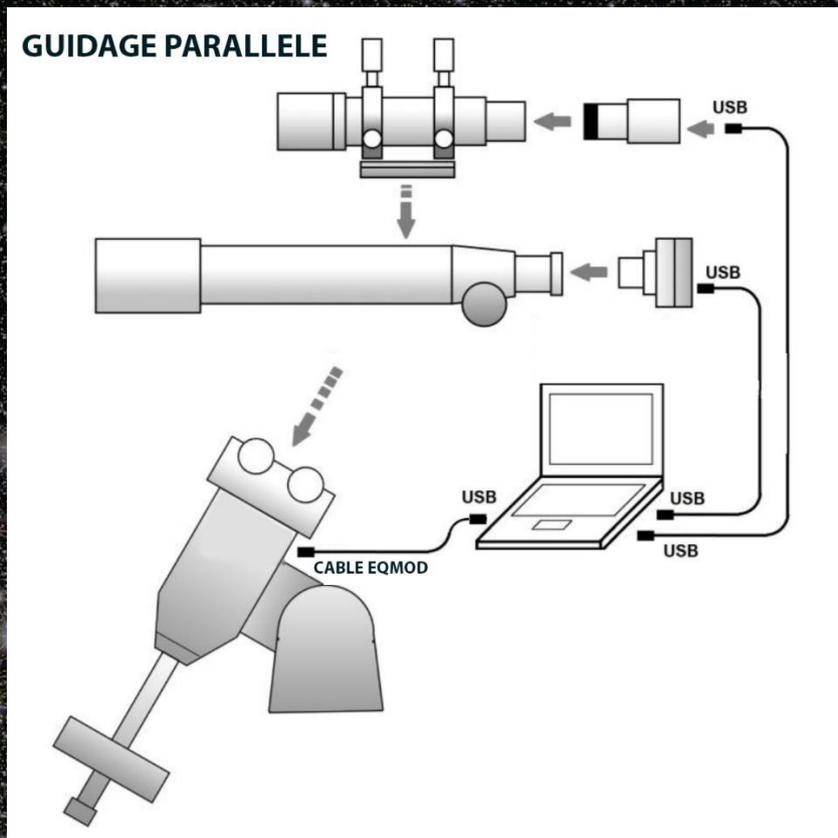
- En nomade, connexion en réseau local



- Dans son fauteuil, connexion en réseau distant



Introduction à l'astrophotographie





LES DIFFERENTES ETAPES D'UNE SEANCE D'ASTROPHOTOGRAPHIE

- **La mise en station**

- Manuelle : à l'aide du viseur polaire
- Assistée par logiciel

- **Refroidissement de la caméra**

- **Le pointage**

Pilotage de la monture vers la position supposée de l'objet à imager. Il existe plusieurs outils pour pointer un objet (recherche textuelle de l'objet, en utilisant un planétarium, en repartant d'une précédente acquisition, etc...)

- **Choix du filtre**

- Roue à filtre manuelle
- Roue à filtre motorisée pilotée par logiciel

- **Mise au point**

- Focuser manuel
- Focuser motorisé piloté par logiciel

- **Astrométrie**

Utilise les catalogues d'étoiles pour pointer de façon précise un objet par acquisitions successives

- **Guidage**

Permet de suivre précisément le mouvement de rotation de la terre et effectue les corrections adéquates. Cela nécessite l'utilisation d'une seconde caméra dite « caméra de guidage »

Les différents types de guidage

- Guidage manuel : n'est plus utilisé
- Guidage parallèle via un logiciel ou un module de guidage
- Guidage hors axe à l'aide d'un diviseur optique via un logiciel ou un module de guidage

Le processus se déroule en 2 étapes, une première de calibration, une seconde de guidage proprement dite

- **Acquisition des images brutes**

S'effectue avec la caméra principale. Le logiciel permet de programmer la séquence complète d'acquisition (mise en température de la caméra, temps de pose, nombre de poses, changements de filtre, etc...)

- **Acquisition des flats, offset et dark**

Permettent d'éliminer les différents défauts des images brutes (bruit thermique, bruit électronique des capteurs, poussières, etc...). Les darks et offsets peuvent être acquis à l'avance, il est conseillé de faire les flats durant la séance d'acquisition à la même température de caméra que celle utilisée pour l'acquisition des images brutes. Pour ces derniers il faut utiliser un écran à flat mais ils peuvent également être effectués sur le ciel au couché ou au levé du soleil

Quelques logiciels du marché (liste non-exhaustive)

- Logiciels payants :

- MaximDL (<https://diffractionlimited.com/product/maxim-dl/>)
- The Sky X (<https://www.bisque.com/product/theskyx-pro/>)
- Prism (<https://www.prism-astro.com/>)
- A.P.T. (Astronomy Photo Tools) (<https://astrophotography.app/>)
- SGPro (<https://www.sequencegeneratorpro.com/sgpro>)
- Etc...

- Logiciels gratuits :

- Sharpcap (version pro payante : <https://www.sharpcap.co.uk/sharpcap/downloads>)
- Indi-Kstars-Ekos (<https://www.indilib.org/>)
- N.I.N.A. (Nighttime Imaging 'N' Astro : <https://nighttime-imaging.eu/>)
- Etc...

Quelques logiciels qui gravitent autour :

- Stellarium (<https://stellarium.org/fr>)
- Carte du Ciel (<https://www.ap-i.net/skychart/fr/start>)
- PHD2 (<https://openphdguiding.org>)
- Etc...

N.I.N.A. vs Kstars

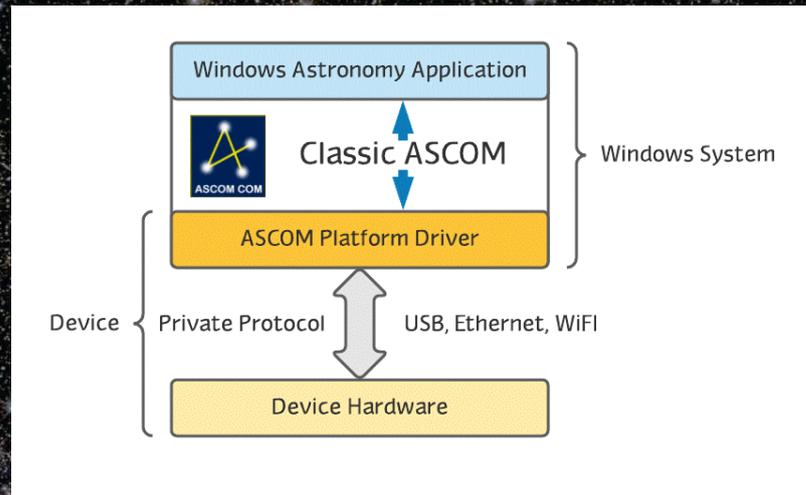
	N.I.N.A.	Kstars
Système d'exploitation	Windows uniquement	Linux, macOS, Windows en mode hybride
Systèmes de drivers	ASCOM	Intégré
Mises à jour	Faciles : remet uniquement l'interface à jour sans toucher aux drivers	Complicquées : nécessite parfois de remettre tout le système à niveau
Prise en main	Très rapide, partie acquisition un peu confuse au début	Rapide, nécessite malgré tout un peu de pratique
Planétarium	Non (possibilité d'utiliser Stellarium)	Intégré (possibilité d'utiliser Stellarium)
Mise en station	Très performante avec son module complémentaire dédié	Intégrée et parfaitement fonctionnelle
Acquisition	Nécessite (presque) de passer par le séquenceur	Très facile à utiliser
Autoguidage	PHD2	Intégré
Mise au point automatique	Fonctionne très bien une fois les bons paramètres trouvés	Fonctionne très bien une fois les bons paramètres trouvés
Astrométrie	ASTAP, astronomy.net, ...	Intégré, ASTAP
Modules complémentaires	De nouveaux modules apparaissent régulièrement	Possibilité de développer ses propres scripts
Remote	Très bien adapté au remote distant (nombreux outils à disposition), remote local compliqué à mettre en oeuvre	Très bien adapté pour le remote local (système de serveur)
Communauté	Bien développée et de nombreux tutos sur le net	Bien développée, possibilité d'échanger directement avec les développeurs, possibilité de développer soi-même ses propres modules et drivers

N.I.N.A.

(NIGHTTIME IMAGING 'N' ASTRONOMY)

- Installation de la plateforme ASCOM
- Installation d'ASTAP et de sa base de données
- Installation de PHD2
- Installation et paramétrage de N.I.N.A.
- Déroulement d'une session en mode manuel
- Les modes automatisés (séquenceurs)
- Les modules complémentaires
- Utilisation de Stellarium
- Le remote avec N.I.N.A.

1) Installation de la plateforme ASCOM



Dans un premier temps il est nécessaire d'installer la plateforme ASCOM pour assurer la bonne reconnaissance de votre matériel.

ASCOM est téléchargeable à l'adresse suivante :

<http://ascom-standards.org>

Si vous utilisez une monture compatible avec ASCOM (EQMOD par exemple), il faudra également installer et paramétrer le drivers ASCOM de la monture.

Pour exemple EQMOD est téléchargeable à l'adresse suivante :

<https://sourceforge.net/projects/eq-mod/files/EQASCOM>

Dans la plupart des cas, « [EQASCOM V129a_Setup.exe](#) » est le fichier à utiliser

Nous verrons par la suite comment paramétrer la fenêtre ASCOM dans N.I.N.A.

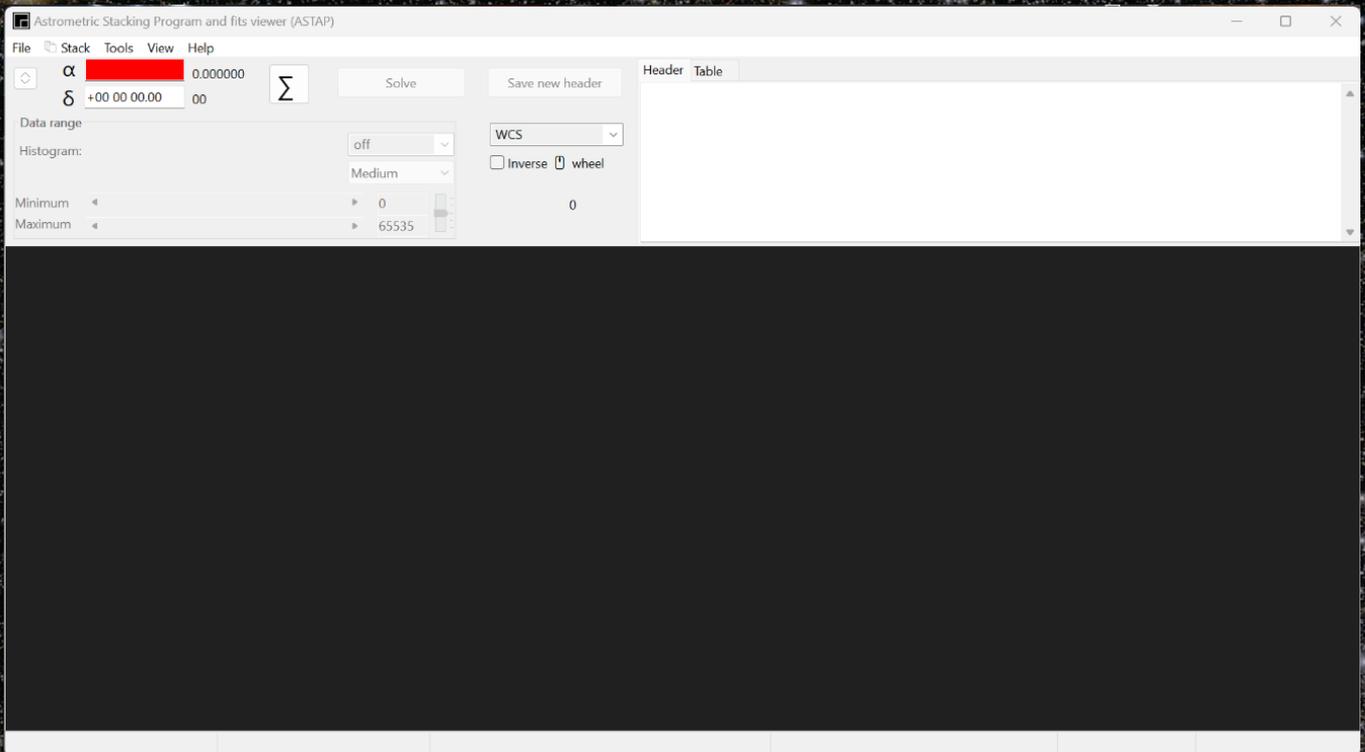
2) Installation d'ASTAP et de sa base de données

Installez ensuite le logiciel ASTAP et sa base de données d'étoiles qui servira pour la résolution astrométrique. ASTAP est téléchargeable à l'adresse suivante :

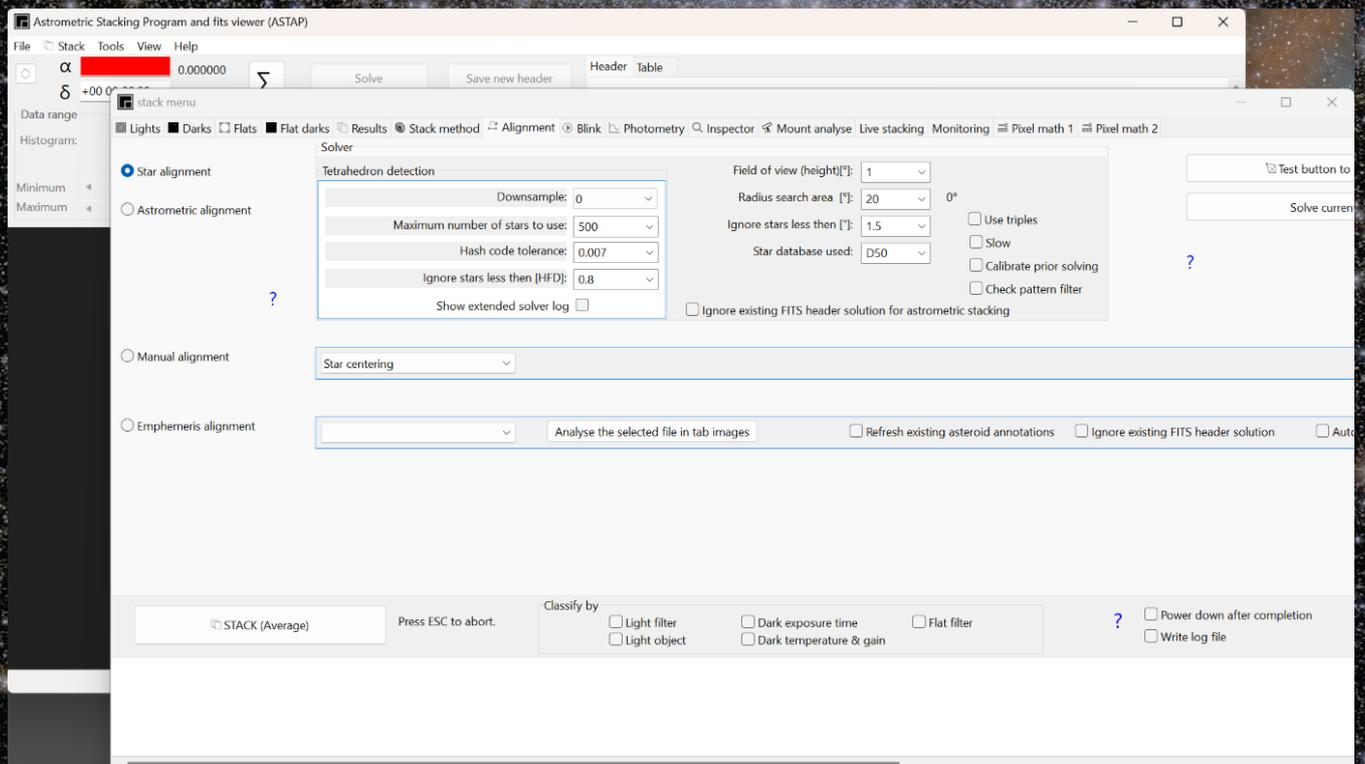
<https://www.hnsky.org/astap>

Pour la base de données vous pouvez utiliser D50 qui est largement suffisant

Une fois ASTAP et sa base de données installées, lancez le programme, vous obtenez cette fenêtre :



Cliquez sur le bouton Σ pour accéder aux réglages. Choisissez l'onglet « Alignment » :



Choisissez « D50 » dans le menu déroulant « Star database used » puis fermer le programme (la sauvegarde est automatique)

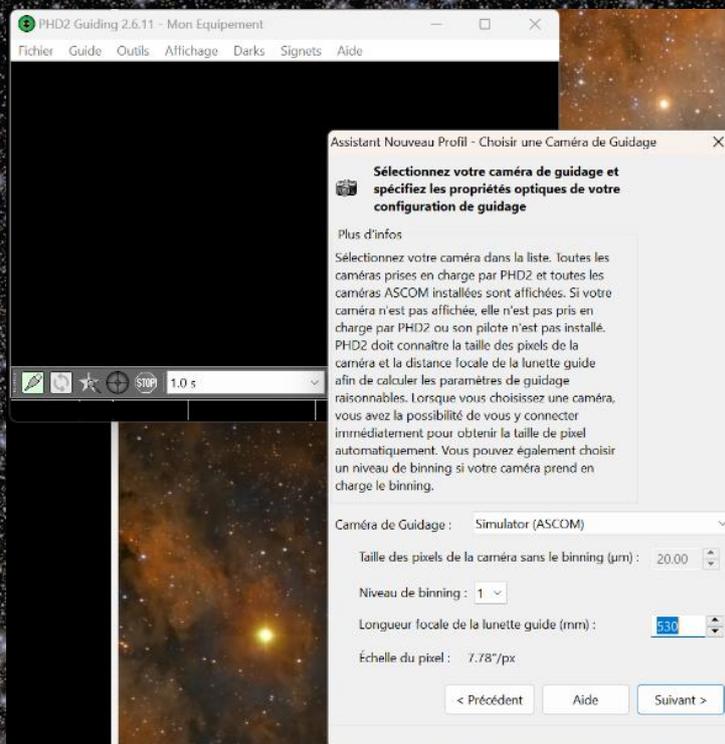
3) Installation de PHD2

Avant d'installer N.I.N.A. nous allons installer le logiciel de guidage PHD2

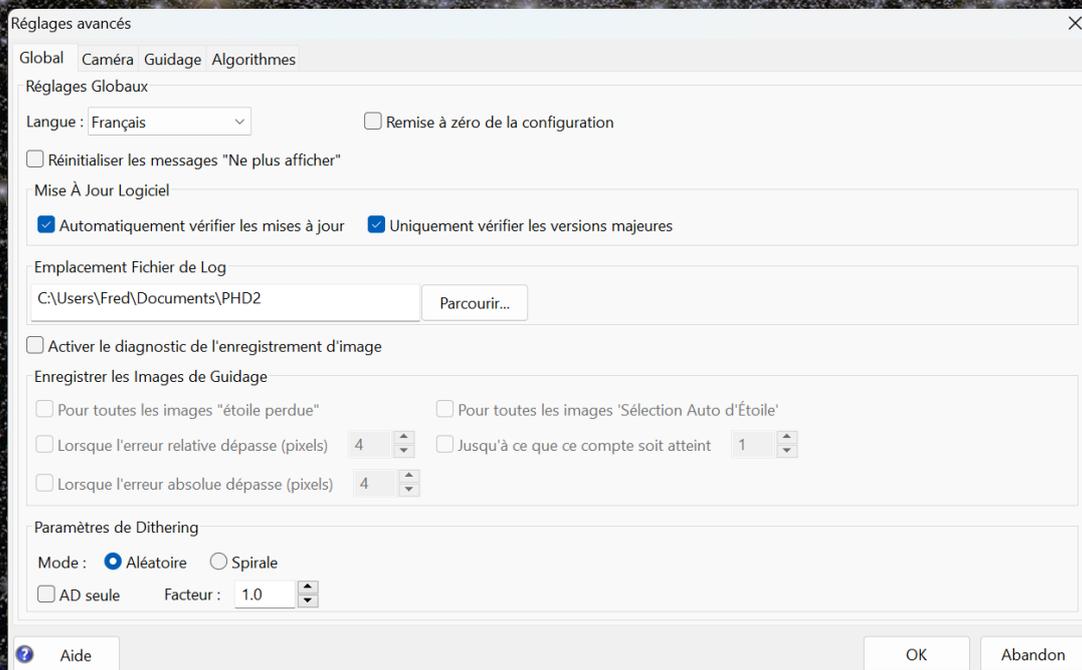
PHD2 est téléchargeable à l'adresse suivante :

<https://openohdguiding.org>

Au premier lancement, PHD2 vous demandera d'indiquer les caractéristiques du matériel de guidage (caméra, focale, monture,...) puis un nom de profil



Par la suite, vous pourrez ainsi lier le profil N.I.N.A. au profil PHD2 si vous utilisez plusieurs setups différents. PHD2 utilise les paramètres optimaux en fonction des caractéristiques que vous lui avez fournies, vous pourrez toujours réajuster ces paramètres par la suite en utilisant le bouton 



4) Installation et paramétrage de N.I.N.A.

N.I.N.A. est téléchargeable à l'adresse suivante :

<https://nighttime-imaging.eu/download>

Installez le programme à l'emplacement de votre choix et lancez-le.

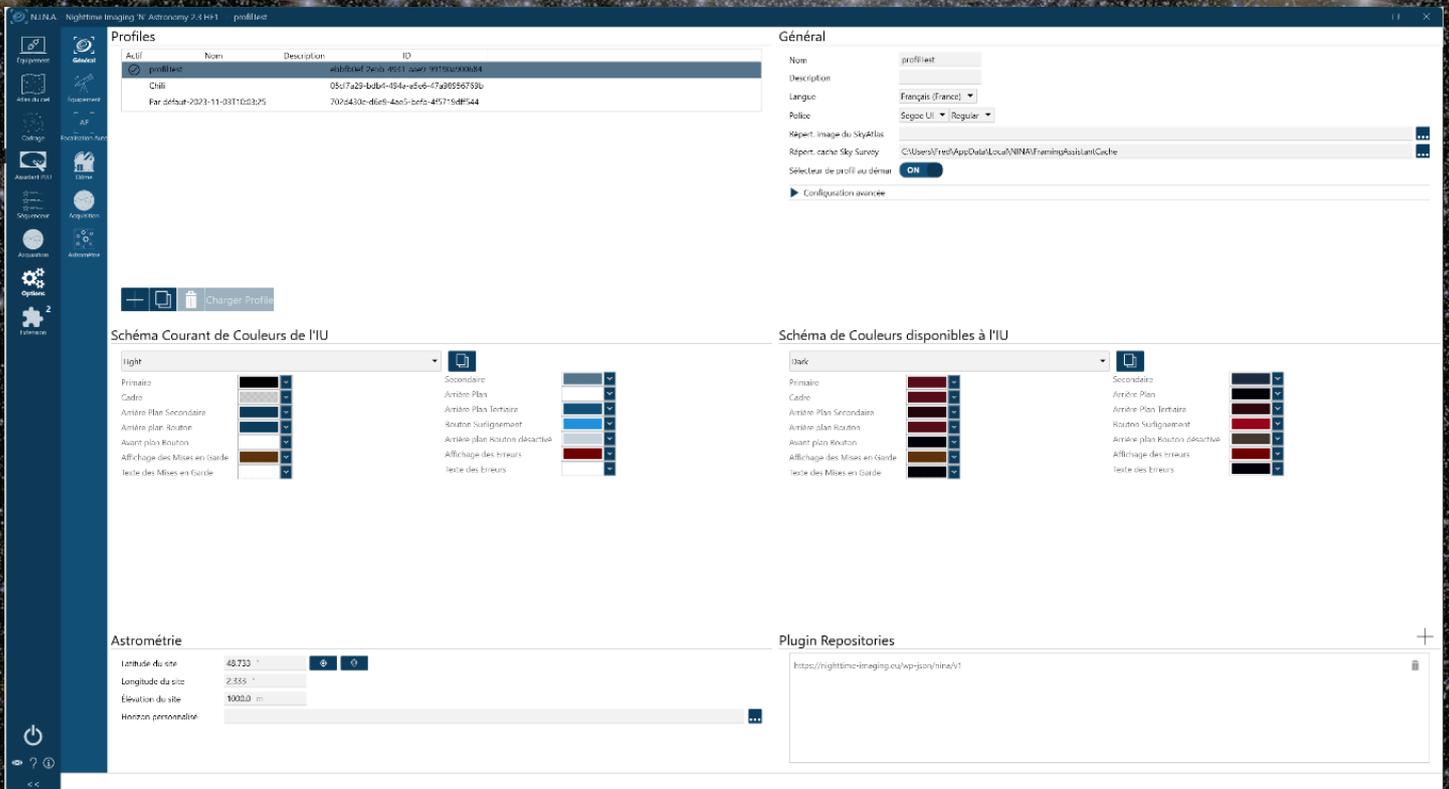
a) Présentation de l'interface

L'interface se présente sous forme d'une fenêtre principale et d'une série d'onglets et de sous-onglets à gauche

b) Création d'un profil et réglages généraux

Vous devez d'abord créer un profil qui correspondra au setup utilisé. Il faudra créer autant de profil que vous avez de setup. Lors des prochains lancements de N.I.N.A. une fenêtre s'affichera pour vous proposez de choisir votre profil, ou bien vous pourrez imposer un profil par défaut.

Sélectionner l'onglet « Options » puis « Général »



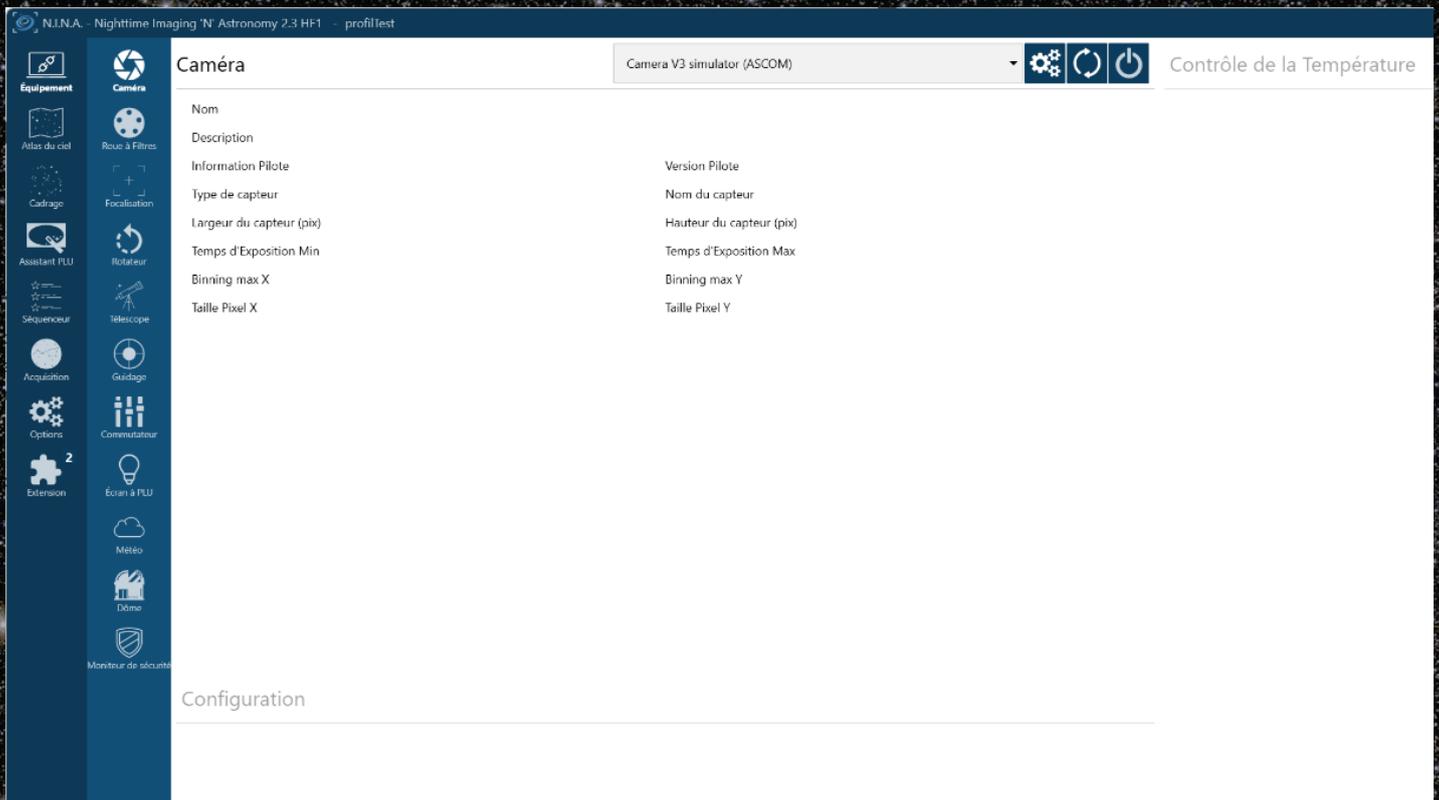
Dans cette fenêtre appuyez sur « + » pour ajouter un profil. A droite, remplissez les différents champs

Dans la rubrique « Schéma Courant de Couleurs de l'IU », choisissez la couleur de l'interface

Dans la rubrique « Astrométrie », renseignez votre position géographique. Cette position peut également être récupérée directement depuis le logiciel de planétarium ou depuis un GPS embarqué

c) Paramétrage du matériel

Rendez-vous dans la rubrique « Équipement ». C'est ici que vous indiquez à N.I.N.A. le matériel que vous utilisez. N.I.N.A. embarque un certain nombre de matériels en natif mais la plupart possède également leurs propres drivers ASCOM. Préférez le mode natif quand il est disponible



Commencez par la caméra en la choisissant dans la liste. Puis cliquez sur  pour précisez les caractéristiques de la caméra

Recommencez l'opération en sélectionnant les différents onglets « Roue à filtre », « focalisation », « Télescope » puis « Guidage »

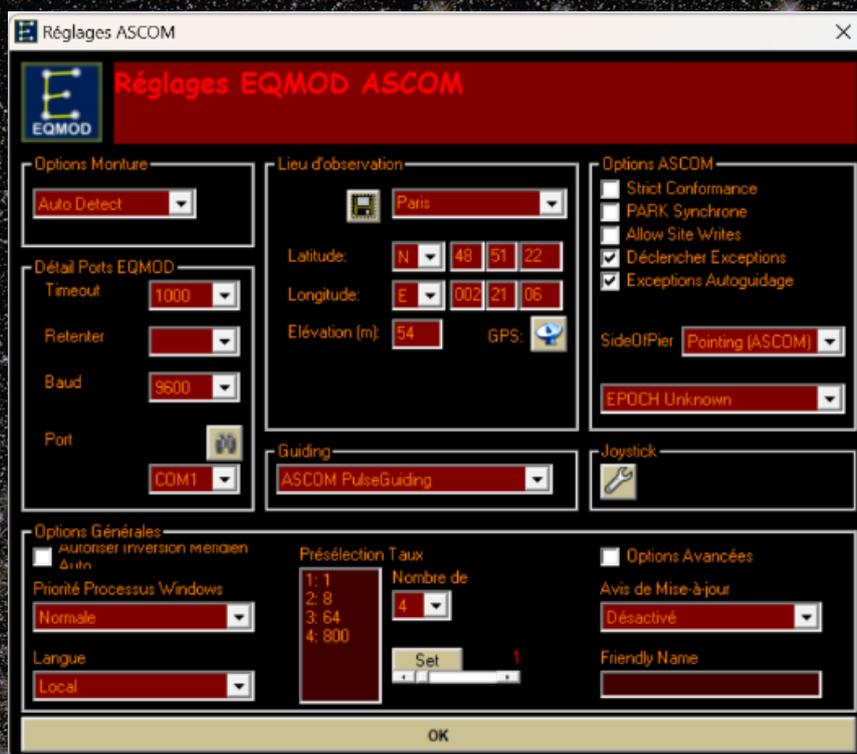
Pour ce dernier il faudra indiquer où se trouve le dossier d'installation de PHD2

Vous pouvez vérifier à chaque fois que le matériel est correctement reconnu en cliquant sur le bouton .

Dans le cas du guidage cette action lancera automatiquement PHD2. Vérifiez bien que le profil de PHD2 utilisé correspond

Délai d'expiration	<input type="text" value="40 s"/>	Ré
Délai de démarrage du guidage	<input type="text" value="300 s"/>	RC ét
Profil PHD2	<input type="text" value="testPHD"/>	

Si vous utilisez une monture ASCOM EQMOD, branchez votre câble EQMOD dédiée sur votre monture. Choisissez « EQMOD ASCOM HEQ5/6 » comme type de télescope et cliquez sur le bouton . La fenêtre de paramétrage ASCOM se lance. Réglez les paramètres comme ci-dessous :



- Le port utilisé dépend de celui détecté par Windows et consultable dans le gestionnaire de périphérique
- Indiquez les valeurs suivantes dans la rubrique « Detail Ports EQMOD »
 - Timeout : 1000
 - Retenter : 1
 - Baud : 9600
 - Port : le port correspondant à votre câble EQMOD ou cliquez sur les jumelles
- Veillez bien à faire correspondre les coordonnées GPS à ceux indiqués dans N.I.N.A.
- Modifiez « EPOCH Unknown » en « J2000 »)
- Laissez le réglage par défaut dans « Guiding » à « ASCOM Pulse Guiding » : dans cette configuration la caméra de guidage est branchée en USB au PC et on n'utilise pas de câble ST4, ce qui est fortement recommandé

Votre matériel est prêt à fonctionner. Vous pouvez utiliser le bouton de connexion en bas de la barre latérale gauche  pour connecter tout le matériel en une seule action

d) Réglages finaux

Rendez-vous à présent dans l'onglet « Options » puis « Equipements »

Caméra

Taille pixel: 6 µm Résolution (Bits): 16
Matrice de Bayer: Automatique

► Configuration avancée

Télescope

Description Télescope: FSQ106 Automatic Sync: ON
Longueur focale: 530 mm
F/D: 5
Délai après déplacement: 5 s

Météo

Clé API OpenWeatherMap:
Clé API TheWeatherCompany:
Clé API Weather Underground:
ID de la Station Météo:

Roue à Filtres

Disable guiding during filter: OFF

Position	Nom
1	L
2	R
3	G
4	B
5	Ha

Planétarium

Logiciel Planétarium préféré: Stellarium
Hôte: localhost Port: 8090

- Vérifiez les bons paramètres de la caméra principale
- Dans la rubrique « Télescope », entrez la longueur focale et l'ouverture
- Dans la rubrique « Roue à filtre » vous pouvez modifier le nom de chaque filtre
- Dans « Planétarium » indiquez celui que vous utilisez, « Stellarium » dans notre cas

Si vous utilisez un moteur de mise au point, cliquez maintenant sur l'onglet « Focalisation Auto »

Focalisation Auto

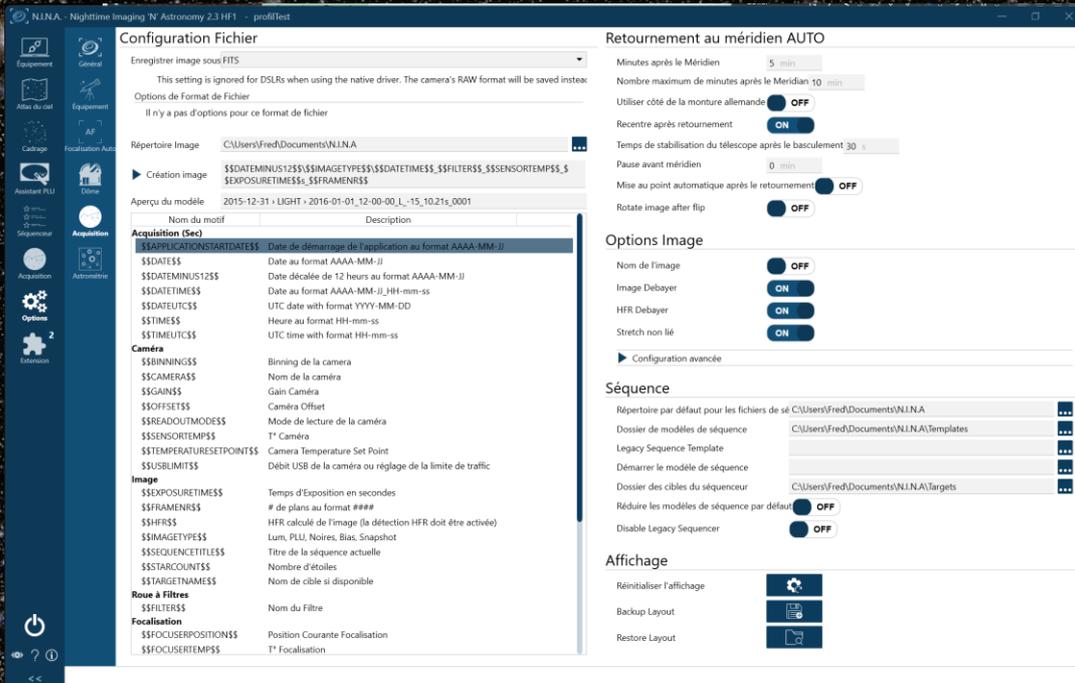
Appliquer Offset Filtres: OFF Taille Pas FA: 50
Délai Initial: 4 Exp. par défaut (sec): 6 s
Stratégie FA: HFR des Étoiles Arrêt Guidage FA: OFF
Courbe Ajustée FA: Hyperbolique Délai Stabilisation Foc: 0 s
Nombre de tentatives FA: 1 Nombre d'acquisitions par point en FA: 1
Utiliser n étoiles les plus brillantes: 0 FA Ratio Fenêtrage Intérieur: 1
FA Ratio Fenêtrage Extérieur: 1 Méthode de compensation du jeu: Dépassement
Binning: 1 Jeu IN/OUT: 0 / 0
Seuil R2: 0.7

Paramètres de mise au point automatique du filtre

Position	Nom	Offset Focalisation	Temps d'exposition FA	Binning	Gain
1	L	0	(6)	1x1	(Caméra)
2	R	0	(6)	1x1	(Caméra)
3	G	0	(6)	1x1	(Caméra)
4	B	0	(6)	1x1	(Caméra)
5	Ha	0	(6)	1x1	(Caméra)

Les paramètres optimaux à utiliser ici dépendent du moteur de mise au point utilisé

Passons maintenant à l'onglet « Acquisition »

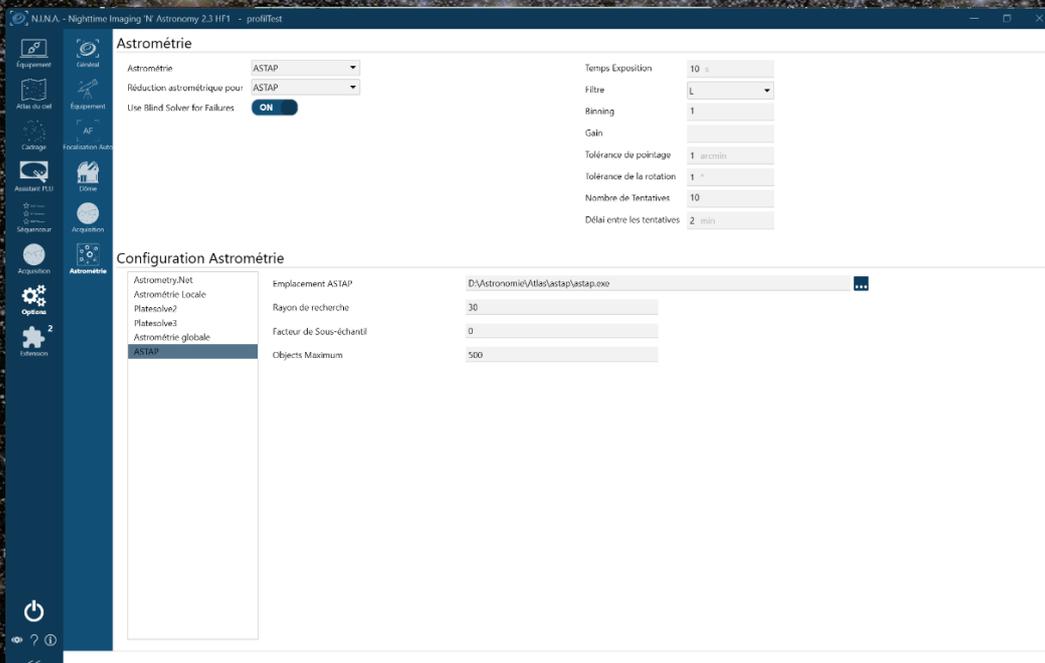


Le nom et les dossiers utilisés pour la sauvegarde des fichiers images sont entièrement paramétrables. Utilisez la fenêtre de gauche pour l'ajuster

Dans la fenêtre de droite, vous pouvez également :

- Régler les paramètres du retournement au méridien lors d'une séquence d'images
- Debayeriser les images à la volée
- Indiquer les répertoires de sauvegarde des fichiers images et séquences

Dans l'onglet « Astrométrie », on retrouve les paramètres utilisés pour effectuer une résolution astrométrique. Dans notre cas nous utilisons le résolveur ASTAP. N'oubliez pas d'indiquer où se trouve le dossier ASTAP



5) Déroulement d'une session en mode manuel

Votre logiciel N.I.N.A. est maintenant prêt à être utilisé. Nous supposons dans un premier temps que la mise en station a été faite. Si ce n'est pas le cas voir la section « Modules complémentaires » pour l'utilisation de l'aide pour la mise en station

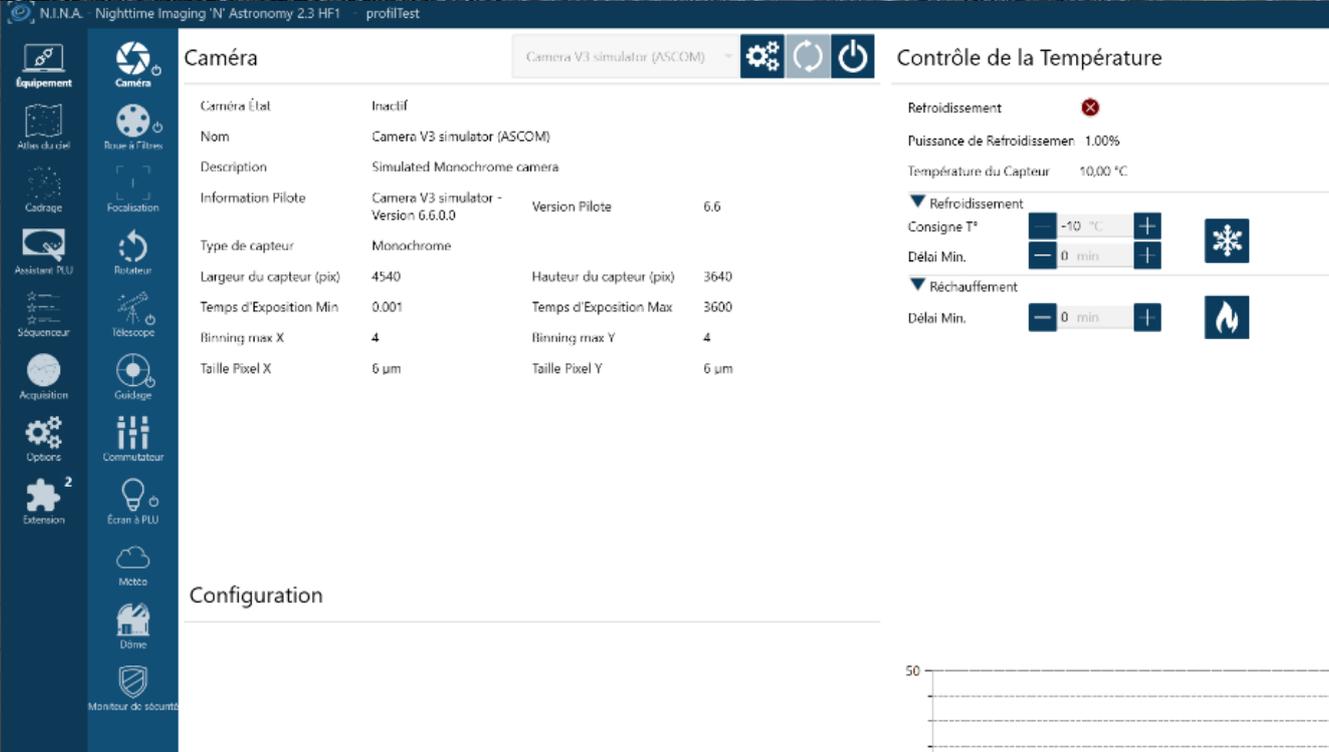
Il y a différentes manières de lancer des acquisitions d'images, depuis la fenêtre acquisition, depuis l'atlas du ciel ou l'assistant de cadrage et en utilisant le séquenceur.

Il faut dans un premier temps effectuer les différentes étapes à suivre :

- Refroidissement de la caméra
- Déparkage de la monture
- Pointage de l'objet
- Mise au point
- Astrométrie
- Guidage
- Acquisition

Certaines de ces étapes ou la totalité d'entre elles peuvent être effectuées à travers le séquenceur

- Refroidissement de la caméra : accédez à l'onglet « Equipement » puis « Caméra »



The screenshot shows the N.I.N.A. software interface with the 'Caméra' configuration window open. The window is titled 'Caméra' and 'Camera V3 simulator (ASCOM)'. It displays various camera parameters and temperature control options.

Paramètre	Valeur
Caméra État	Inactif
Nom	Camera V3 simulator (ASCOM)
Description	Simulated Monochrome camera
Information Pilote	Camera V3 simulator - Version 6.6.0.0
Version Pilote	6.6
Type de capteur	Monochrome
Largeur du capteur (pix)	4540
Hauteur du capteur (pix)	3640
Temps d'Exposition Min	0.001
Temps d'Exposition Max	3600
Binning max X	4
Binning max Y	4
Taille Pixel X	6 µm
Taille Pixel Y	6 µm

Contrôle de la Température

Refroidissement 

Puissance de Refroidissement 1.00%

Température du Capteur 10,00 °C

▼ Refroidissement

Consigne T°

Délai Min. 

▼ Réchauffement

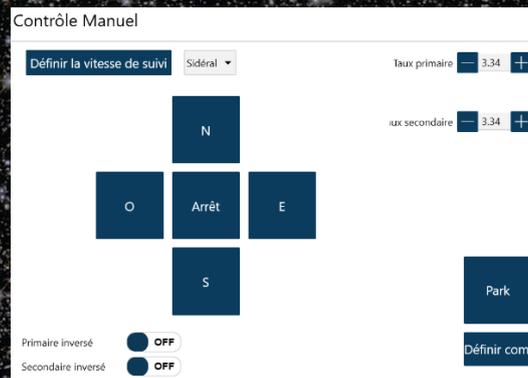
Délai Min. 

Configuration

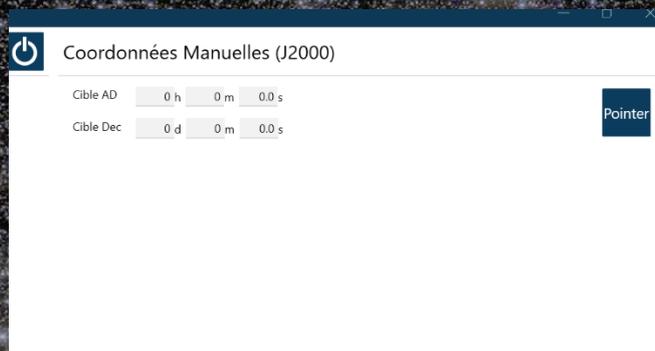
50

Réglez la consigne de température et le Délai Min. qui correspond au temps minimum utilisé par N.I.N.A. pour atteindre la valeur de consigne. Cliquez sur le bouton  : le refroidissement de la caméra débute immédiatement

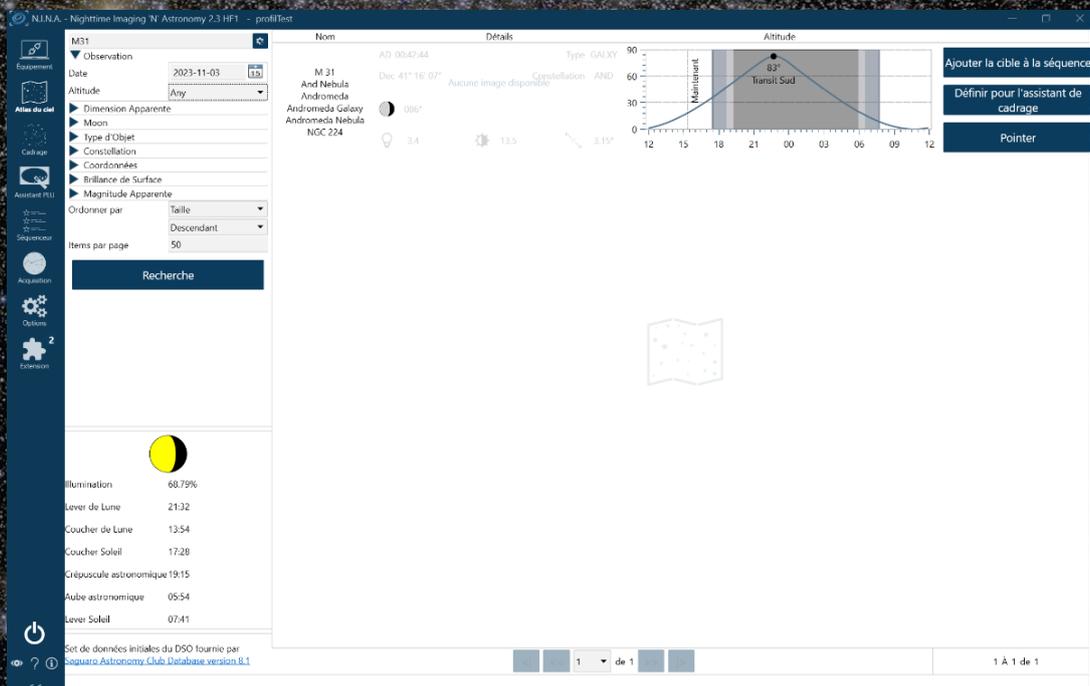
- Déparkage de la monture : dans l'onglet « Equipement » puis « Monture », cliquez sur le bouton « Déparker » (si la monture était parkée). Définir la vitesse de suivi à « sidérale » puis cliquez sur le bouton « Définir la vitesse de suivi »



- Pointer l'objet : il y a différentes façons de pointer le télescope vers un objet
 - En entrant ses coordonnées manuellement depuis l'onglet « Equipement », « Télescope », puis en cliquant sur « Pointer »

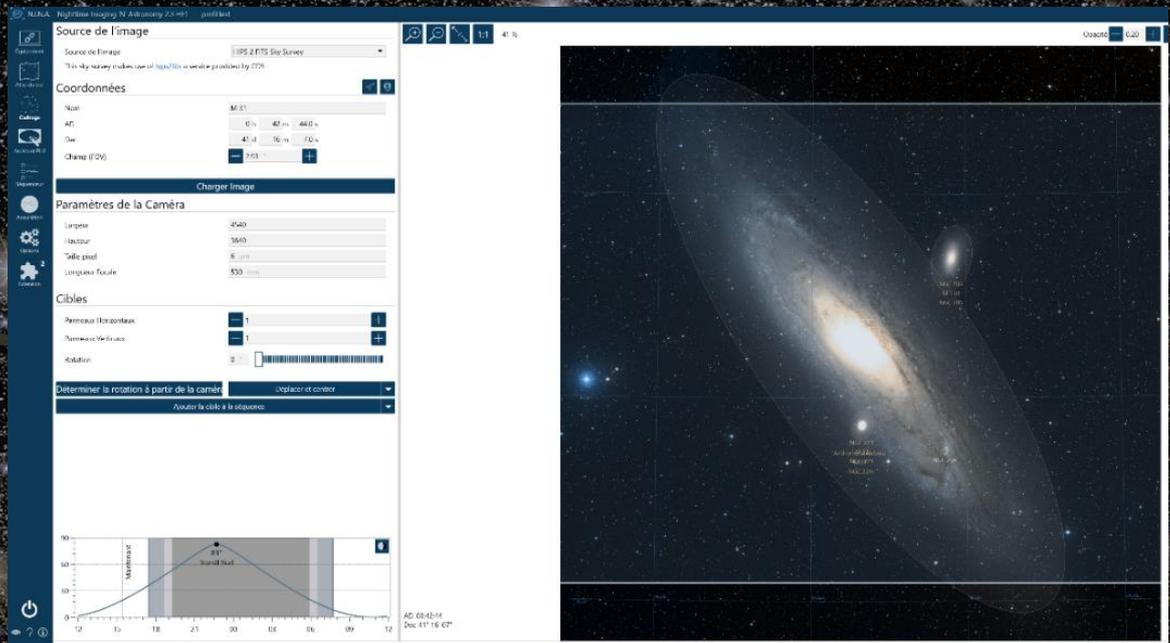


- Depuis l'onglet Atlas du ciel, entrez le nom de l'objet dans la barre de recherche ou utilisez les menus déroulants, puis cliquez sur « Recherche ». Si l'objet est correctement identifié, vous pouvez utiliser le bouton « Pointer » pour diriger le télescope vers l'objet



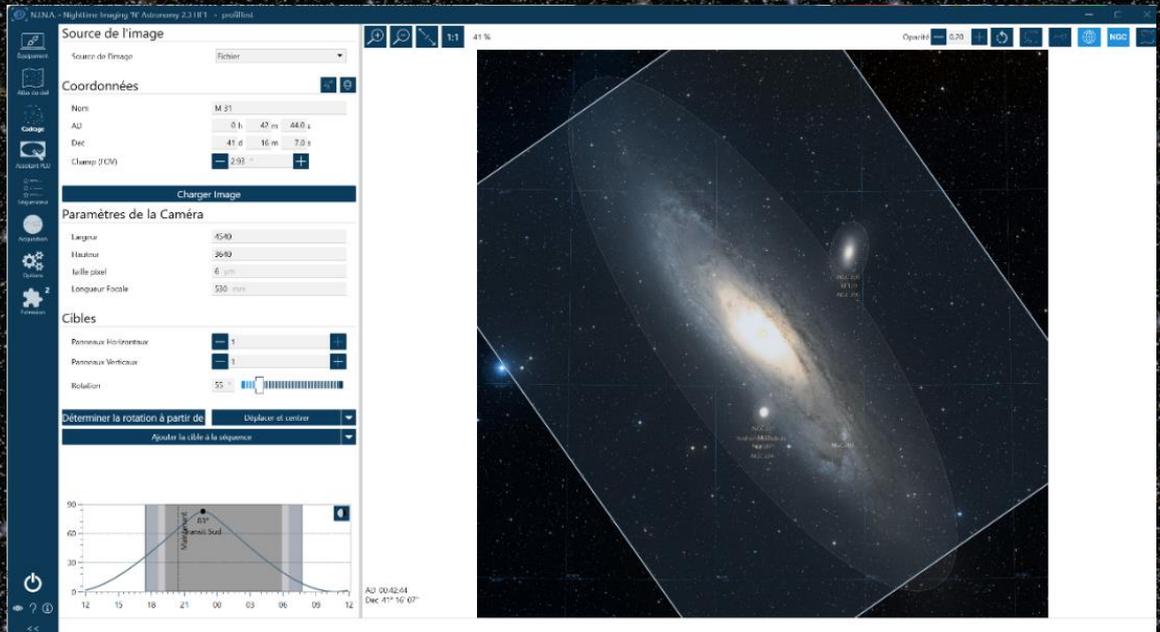
- Depuis l'onglet « Cadrage », choisissez la source de l'image : HIPS2Fits convient si vous avez une connexion internet, sinon utilisez skymap offline, téléchargeable sur la même page de N.I.N.A. Dans l'onglet « Options » puis « Général », n'oubliez pas d'indiquer le chemin vers le répertoire d'images SkyAtlas

Entrer le nom de l'objet dans la rubrique « Coordonnées » puis cliquez sur « Charger l'image »
 La photo de l'objet s'affiche avec le champ de la caméra. Vous pouvez ajuster le cadrage manuellement, il sera pris en compte lors du pointage. Dérouler ensuite le bouton « Déplacer et centrer » et choisissez « Pointer » : le télescope se déplace vers la cible



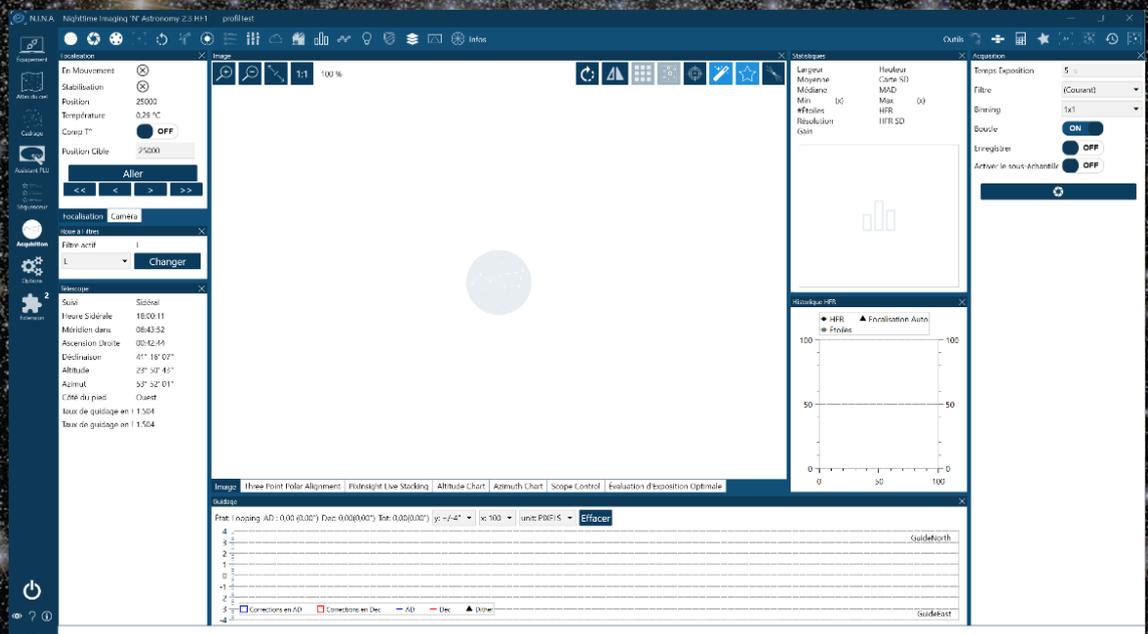
- A partir de la photo d'une session précédente

Il est possible de poursuivre l'acquisition d'un objet commencé lors d'une session précédente. Pour se faire, dans la rubrique « Source de l'image » sélectionner « Fichier » dans le menu déroulant, puis cliquez sur « Charger l'image ». Ne reste plus qu'à sélectionner l'image sur votre disque-dur

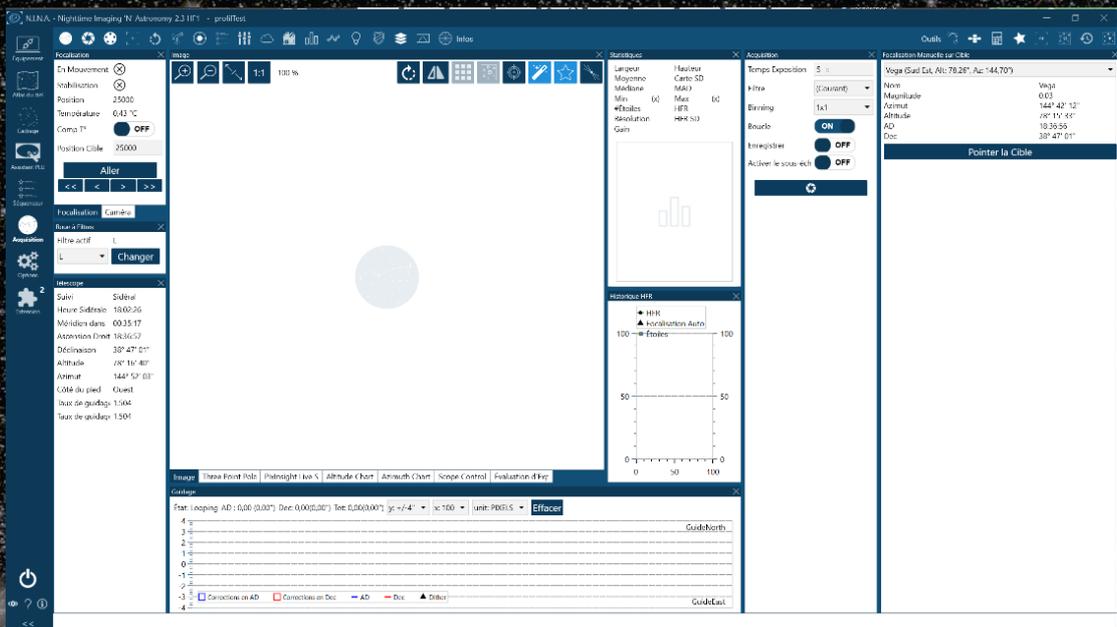


o En utilisant le logiciel de Planétarium (voir plus loin)

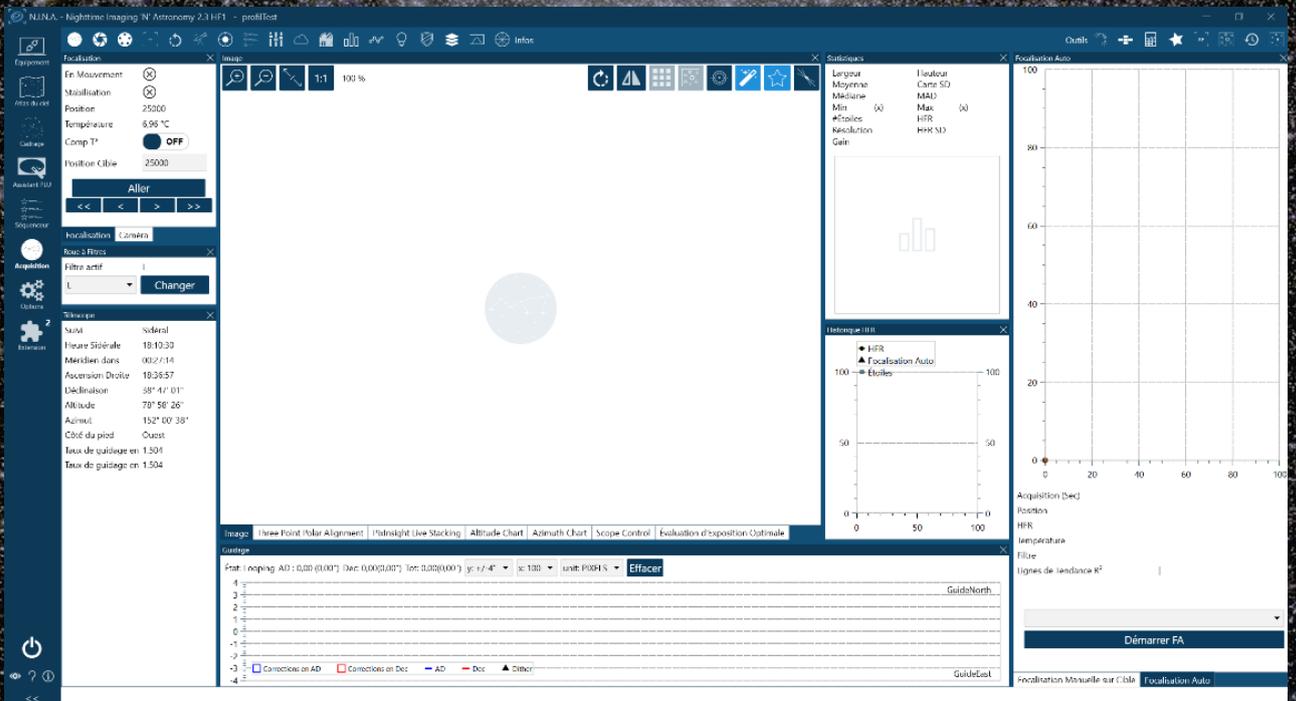
- Mise au point : que vous utilisiez ou non un moteur de mise au point, pour cette opération il faut se rendre dans l'onglet « Acquisition ». En haut à droite sont affichés divers boutons qui permettent d'afficher les fenêtres de différentes fonctions :
 - o Bouton « Acquisition » (mise au point manuelle): depuis cette fenêtre, sélectionner la durée d'exposition, le filtre et activer « Boucle » puis cliquez sur le bouton . Les poses sont lancées en boucles et s'affichent dans la fenêtre « Image ». Vous pouvez également consulter la fenêtre « Statistiques » qui vous donnera des informations sur le HFR moyen de votre image ou utiliser un masque de Bahtinov



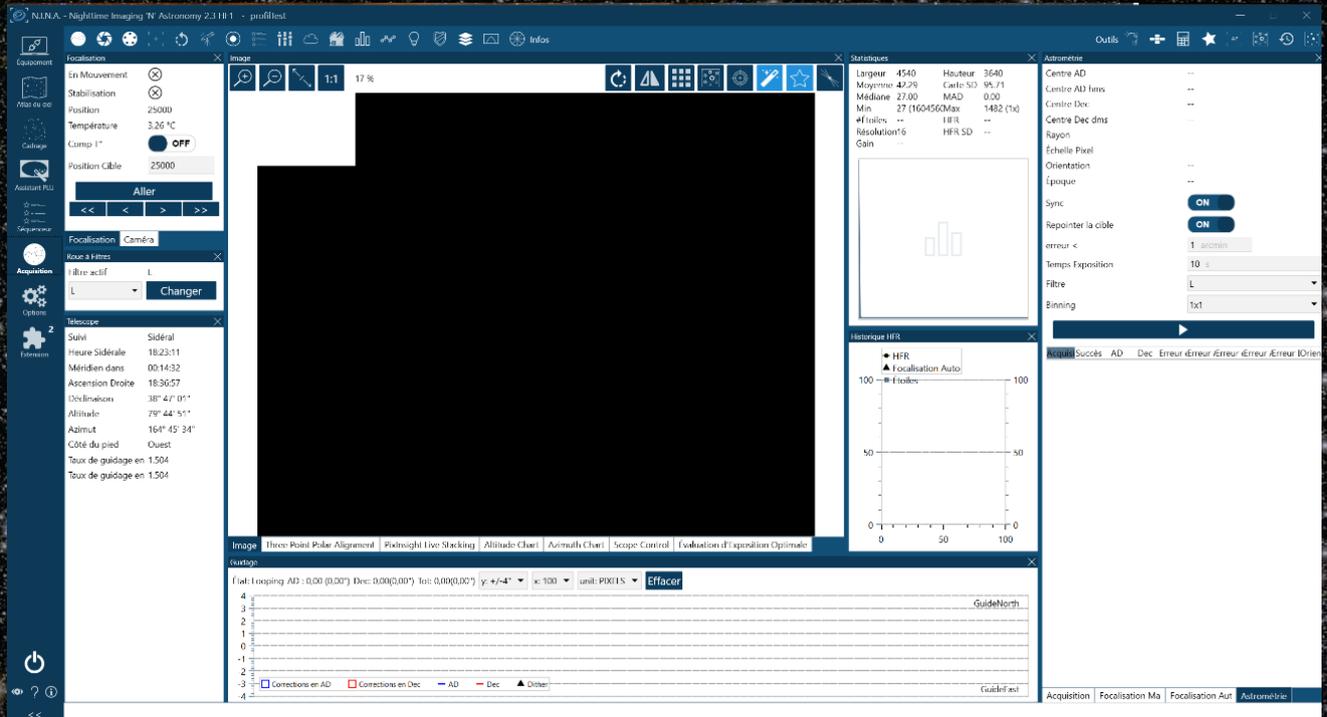
- Bouton « Focalisation manuelle sur Cible » : choisissez la cible dans le menu déroulant, cliquez sur « Pointez la cible » et procédez comme dans l'étape précédente en bouclant sur la cible



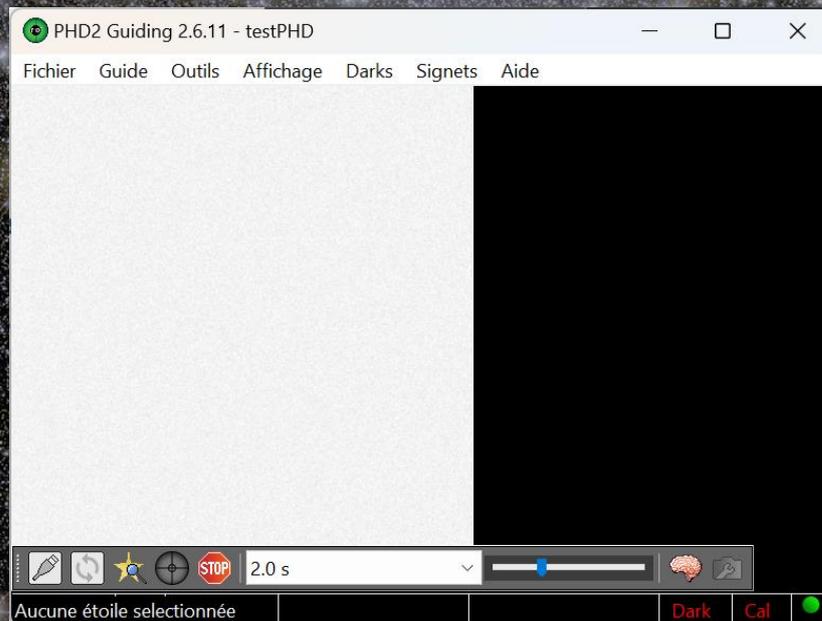
- Bouton « Focalisation Auto » : nécessite un moteur de mise au point pas à pas. Cette fonctionnalité utilise les paramètres renseignés dans l'onglet « Options » puis « Focalisation Auto ». Cliquez simplement sur « Démarrer FA » pour lancer le processus de mise au point automatique



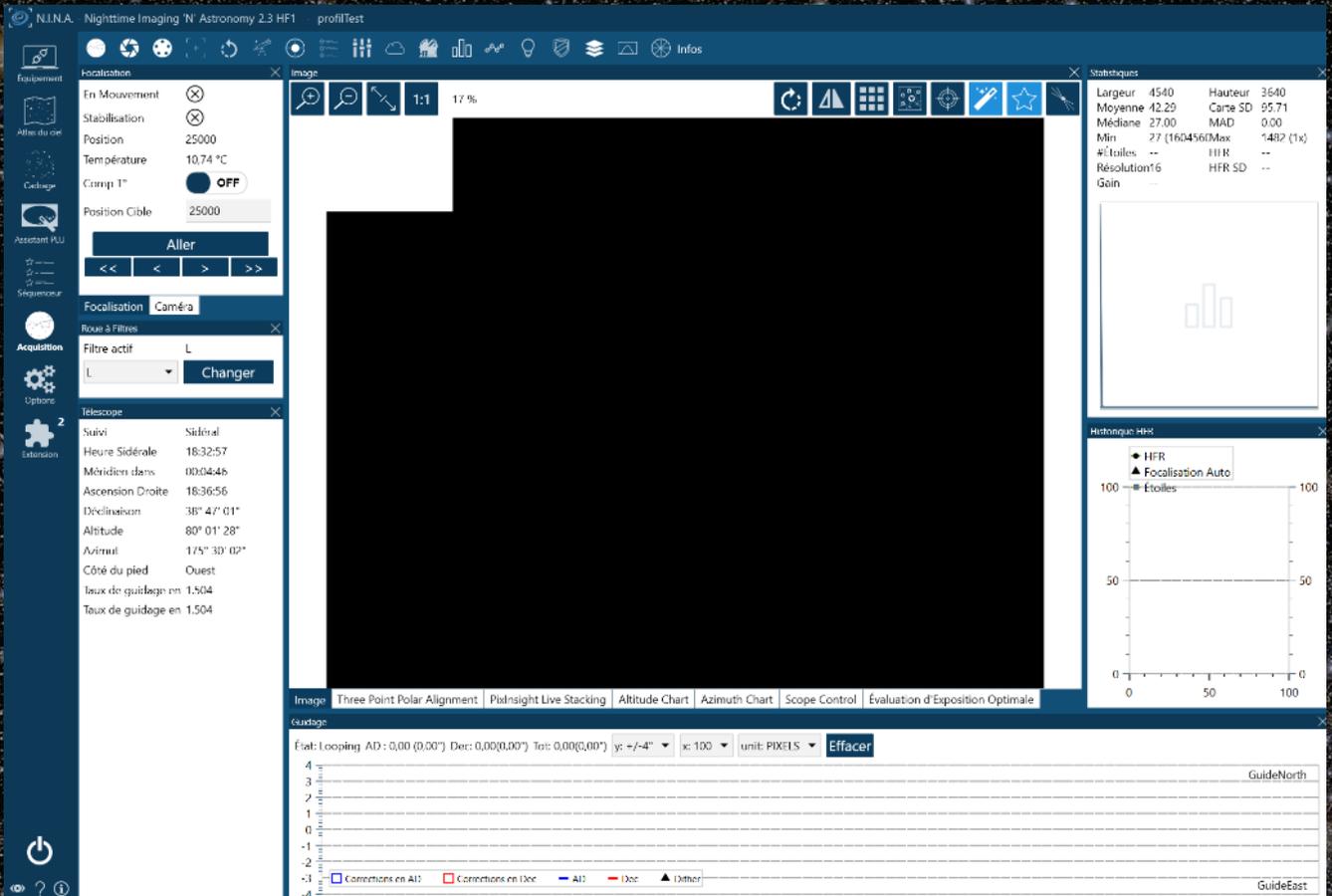
- Astrométrie : ce processus suppose que la mise au point a déjà été effectuée avec le filtre qui va servir à effectuer la résolution. Depuis l'onglet « Acquisition », utilisez le bouton « Astrométrie » pour faire apparaître la fenêtre de résolution astrométrique. Activer les deux boutons « Sync » pour resynchroniser le télescope et « Repointer la cible » pour recentrer automatiquement le télescope sur l'objet. La fonction « Astrométrie » utilise par défaut les paramètres indiqués dans l'onglet « Options » puis « Astrométrie ». Cliquez juste sur le bouton  pour lancer la résolution



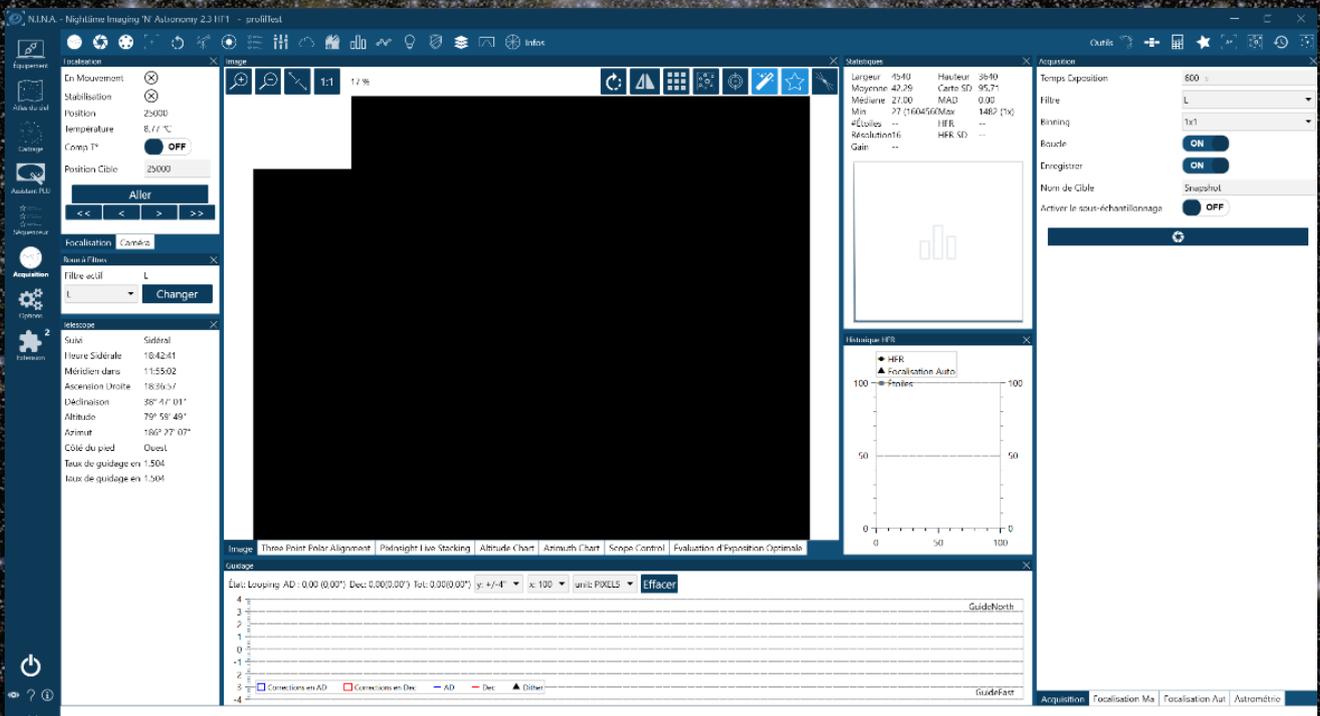
- **Guidage :** le guidage est directement géré par PHD2. Si vous avez activé le guidage à l'étape « connexion du matériel » l'application est déjà exécutée et les poses tournent en boucle. Cliquez uniquement sur le bouton  et le processus de guidage s'exécutera, précédé de la calibration si elle n'a pas déjà été effectuée



Les courbes de guidages seront visibles sous N.I.N.A. dans l'onglet « Acquisition » en cliquant sur le bouton « Guidage »



- Acquisition manuelle : depuis l'onglet « Acquisition », affichez la fenêtre « Acquisition » en cliquant sur le bouton dédié. Indiquez le temps d'exposition, le filtre utilisé et activez les deux boutons « Boucle » et « Enregistrer ». Vous pouvez aussi donner un nom à la cible. Cliquez simplement sur le bouton  pour lancer les poses qui s'exécuteront en boucles jusqu'à ce que vous cliquiez sur . Les images sont stockées dans le répertoire indiqué dans l'onglet « Options » puis « Acquisitions »



6) Les modes automatisés (séquenceurs)

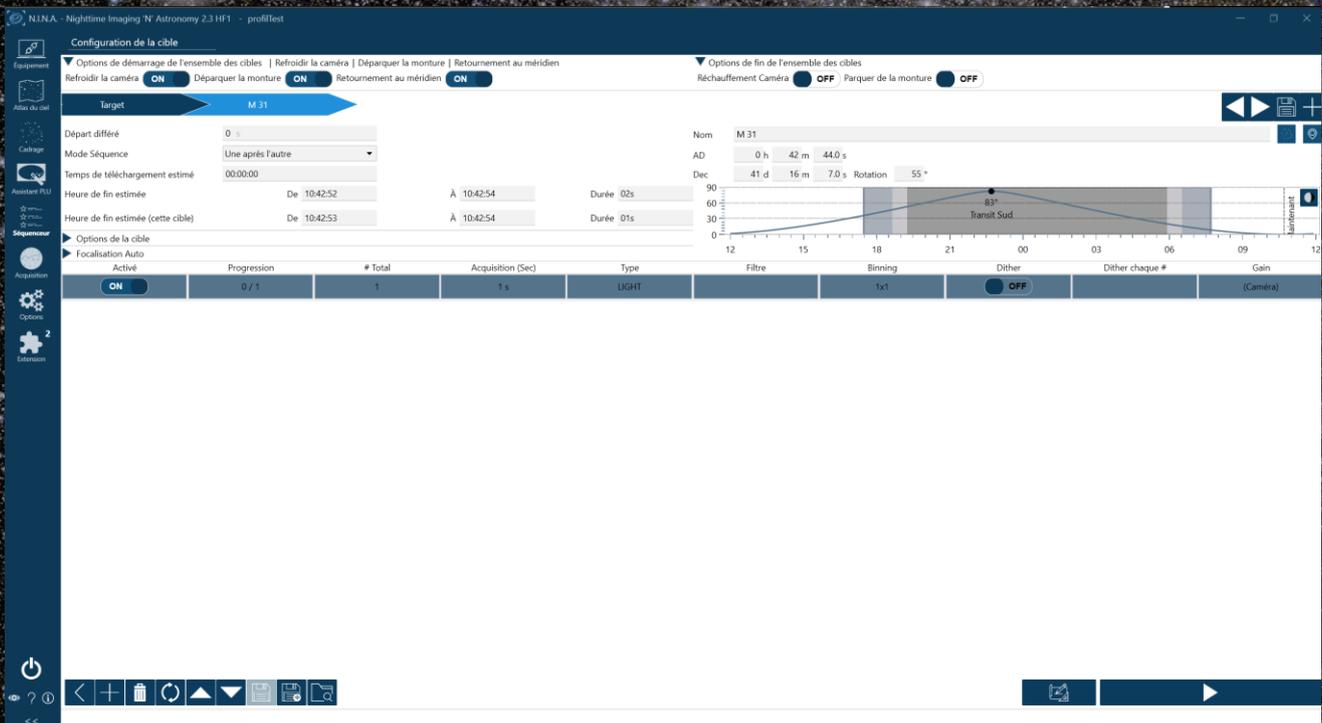
Il est possible d'automatiser un certain nombre de tâches vues précédemment à l'aide des séquenceurs intégrés. Il existe un séquenceur simple plutôt adapté au nomade, et un séquenceur avancé clairement dédié aux stations fixes

• Le séquenceur simple

On suppose que la mise en station a précédemment été effectuée. Si vous réalisez la mise au point manuellement, elle devra être faite avant de lancer la séquence. La mise au point motorisée pourra être intégrée à la séquence.

Il y a différentes manières de lancer une séquence simple :

- depuis l'Atlas du ciel ou depuis l'assistant de cadrage, une fois l'objet recherché, cliquez sur le bouton « Ajouter la cible à la séquence » puis « Legacy Sequencer »
- depuis l'onglet « Séquenceur », cliquez sur le bouton  (Ajouter une nouvelle cible pour une séquence) puis entrez les coordonnées de l'objet



Il faut ensuite activer à l'aide des boutons des différentes rubriques les fonctions que l'on souhaite intégrer à la séquence. En dessous se trouve la liste des tâches à réaliser dans la séquence. Utiliser le bouton  en bas pour ajouter une nouvelle ligne (pour un autre filtre par exemple).

Dans l'exemple ci-dessous, nous effectuons une séquence complète depuis la position park de la monture, refroidissement de la caméra, mise au point, astrométrie, guidage, acquisition sur les 4 filtres L, R, G, B puis réchauffement de la caméra et reparkage de la monture

Configuration de la cible

Options de démarrage de l'ensemble des cibles | Refroidir la caméra | Déparquer la monture | Retourner au méridien

Options de fin de l'ensemble des cibles | Réchauffement Caméra | Parquer de la monture

Refroidir la caméra Déparquer la monture Retourner au méridien Réchauffement Caméra Parquer de la monture

Target: M 31

Départ différé: 0 s

Mode Séquence: Une après l'autre

Temps de téléchargement estimé: 00:00:00

Heure de fin estimée: De 10:53:11 À 19:13:12 Durée: 08h 20m 01s

Heure de fin estimée (cette cible): De 10:53:12 À 19:13:12 Durée: 08h 20m 00s

Options de la cible | Pointer la Cible | Recentrer la cible avec astrométrie | Démarrer Guidage

Pointer la Cible Recentrer la cible avec astrométrie

Tourner la cible Démarrer Guidage

Focalisation Auto | Au démarrage | Au changement de filtre

Au démarrage Au changement de filtre

Après un délai: Temps: 30 min

Après # d'expositions: # d'expositions: 10

Suivant hausse de T°: Température: 5 °

Suivant hausse HFR: Valeur HFR: 10 %

Nom: M 31

AD: 0 h 42 m 44.0 s

Dec: 41 d 16 m 7.0 s Rotation: 55 °

83° Transit Sud

Activé	Progression	# Total	Acquisition (Sec)	Type	Filtre	Binning	Dither	Dither chaque #	Gain
<input checked="" type="checkbox"/>	0 / 10	10	600 s	LIGHT	R	1x1	<input checked="" type="checkbox"/>		(Caméra)
<input checked="" type="checkbox"/>	0 / 10	10	600 s	LIGHT	G	1x1	<input checked="" type="checkbox"/>		(Caméra)
<input checked="" type="checkbox"/>	0 / 10	10	600 s	LIGHT	B	1x1	<input checked="" type="checkbox"/>		(Caméra)
<input checked="" type="checkbox"/>	0 / 20	20	600 s	LIGHT	L	1x1	<input checked="" type="checkbox"/>		(Caméra)

Pour débuter la séquence, cliquez simplement sur le bouton 

- **Le séquenceur avancé**

Le séquenceur avancé offre une multitude de possibilités pour une installation en poste fixe, permettant de programmer à l'avance le séquençage complet de la session, de l'ouverture jusqu'à la fermeture du dôme sans aucune intervention de l'utilisateur

Ce n'est pas l'objet de cette présentation mais il existe plusieurs tutoriels vidéo sur le sujet, notamment celui de Cyril Astro dont je recommande la chaîne :

https://www.youtube.com/watch?v=oZ65MZ89d_Y

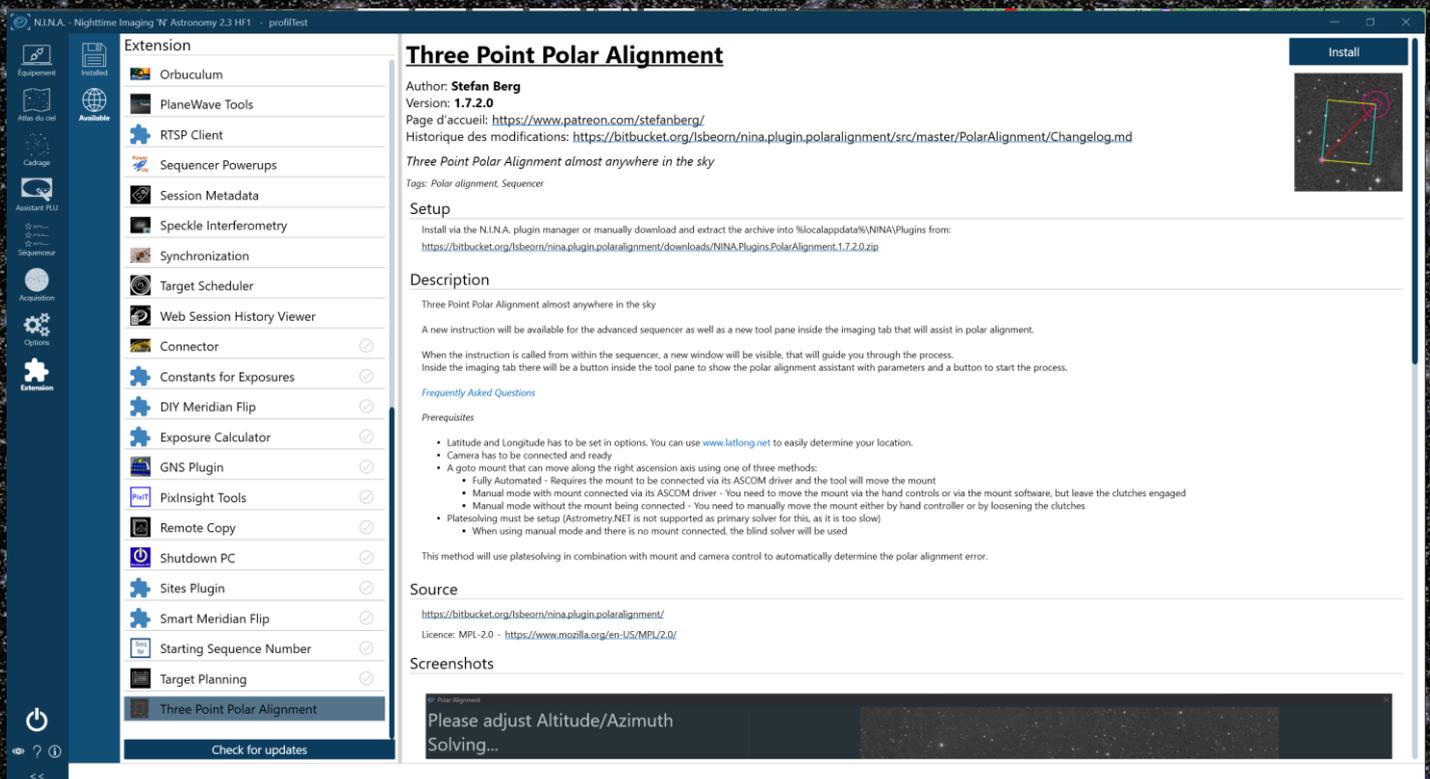
7) Les modules complémentaires

Un des points forts de N.I.N.A. est la possibilité d'ajouter des fonctionnalités supplémentaires grâce à la rubrique « Extension »

Cliquer sur l'onglet « Extension » puis sur « Available », la liste des modules complémentaires s'affiche. Sélectionner le module à installer puis cliquer sur le bouton « Install » en haut à droite. Si on clique sur l'onglet « Installed » on retrouve la liste des modules déjà installés

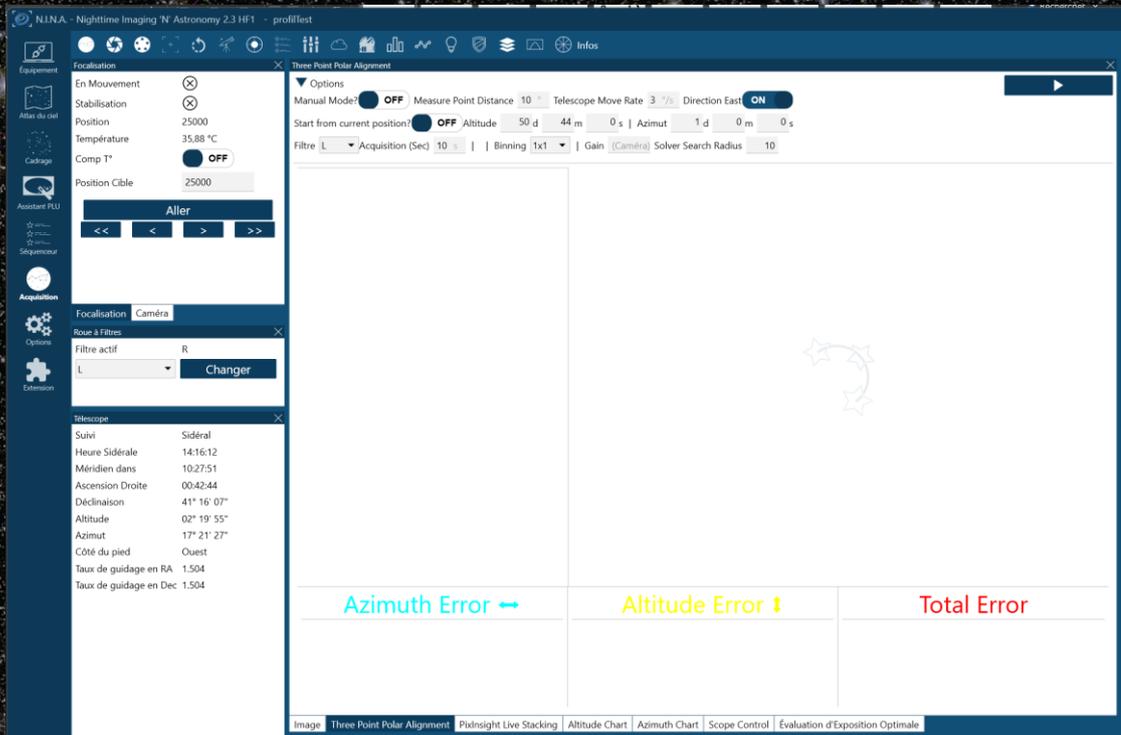
Une extension qui nous intéresse particulièrement est le module « Three Point Polar Alignment » qui propose une aide à la mise en station. Installez ce module comme indiqué précédemment.

Le matériel étant connecté, rendez-vous dans l'onglet acquisition, le nouveau module de mise en station apparaît

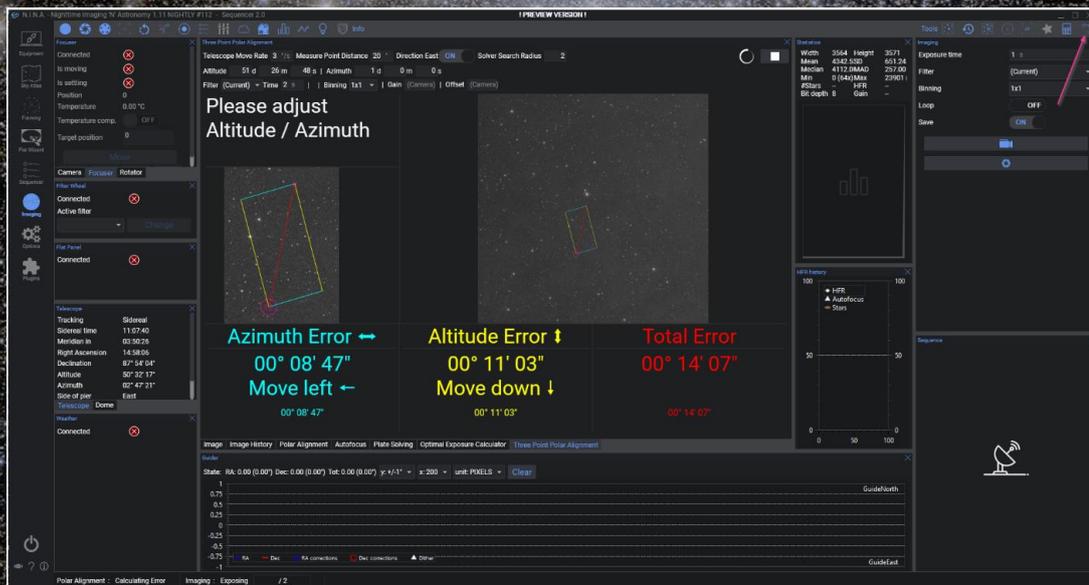


The screenshot displays the N.I.N.A. software interface. On the left, a sidebar contains navigation icons for 'Equipment', 'Acquisition', and 'Options'. The main window is titled 'Extension' and shows a list of available modules. The 'Three Point Polar Alignment' module is selected and highlighted. The right pane displays the details for this module, including its author (Stefan Berg), version (1.7.2.0), and a description of its functionality. A 'Setup' section provides instructions on how to install the plugin, and a 'Description' section explains the alignment process. A 'Prerequisites' section lists requirements such as setting latitude and longitude, having a camera connected, and using a goto mount. A 'Source' section provides the URL for the plugin and its license (MPL-2.0). A 'Screenshots' section shows a preview of the alignment tool in use, with the text 'Please adjust Altitude/Azimuth Solving...'. An 'Install' button is visible in the top right corner of the plugin details pane.

« Three point star alignment » va utiliser l'outil astrométrique pour effectuer le processus, il est donc nécessaire d'avoir une mise au point correcte avant de l'exécuter. L'outil va en effet réaliser 3 acquisitions et effectuer sur chacune d'elles une résolution astrométrique afin d'indiquer à l'utilisateur sur quelles vis (azimuth ou élévation) agir



La mise en station peut être effectuée depuis la position park ou depuis la position courante (bouton « start from current position » activé). Il suffit ensuite de choisir le filtre (L est recommandé) et le temps de pose suffisant pour réaliser une astrométrie, puis de cliquer sur le bouton . Le processus débute, à la fin de celui-ci une fenêtre apparaît



Il suffit de suivre les indications pour savoir sur quelle vis agir. L'acquisition tourne en boucle et l'erreur est indiquée en temps réel

Avec un minimum de pratique une mise en station très précise peut être effectuée en moins de 10mn

Il existe de nombreux modules complémentaires (de nouveaux arrivent régulièrement, pensez à faire une mise à jour) qui peuvent être intéressants selon le matériel que vous utilisez. N'hésitez pas à tester !

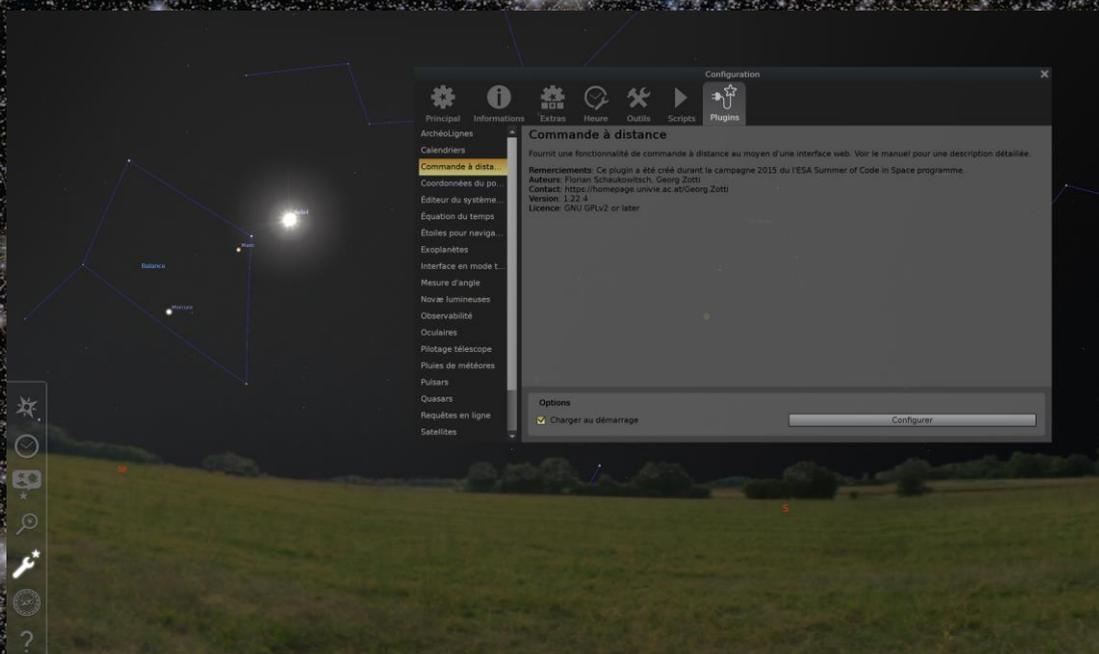
8) Utilisation de Stellarium

N.I.N.A. ne possède pas de planétarium intégré, cependant il est possible de se servir du logiciel Stellarium pour faciliter la visualisation et le pointage d'un objet. Notez bien : l'interaction ne se fait que de Stellarium vers N.I.N.A., donc la possibilité de transmettre les coordonnées du pointeur de l'un vers l'autre, mais pas de visualiser la position du télescope en temps réel sur Stellarium

Dans un premier temps il faut paramétrer Stellarium. Lancer le logiciel et assurez-vous que les coordonnées géographiques correspondent bien à celles utilisées dans N.I.N.A.

Accéder maintenant à l'onglet « Configuration générale (F2) » puis « Plugins »

Sélectionner « Commande à distance » dans la liste des plugins et cocher la case « Charger au démarrage »



Redémarrer Stellarium et accédez à cette même fenêtre. Le bouton « Configurer » est maintenant actif, cliquez dessus. La fenêtre de configuration de commande à distance apparaît et doit être configurée comme ci-dessous :



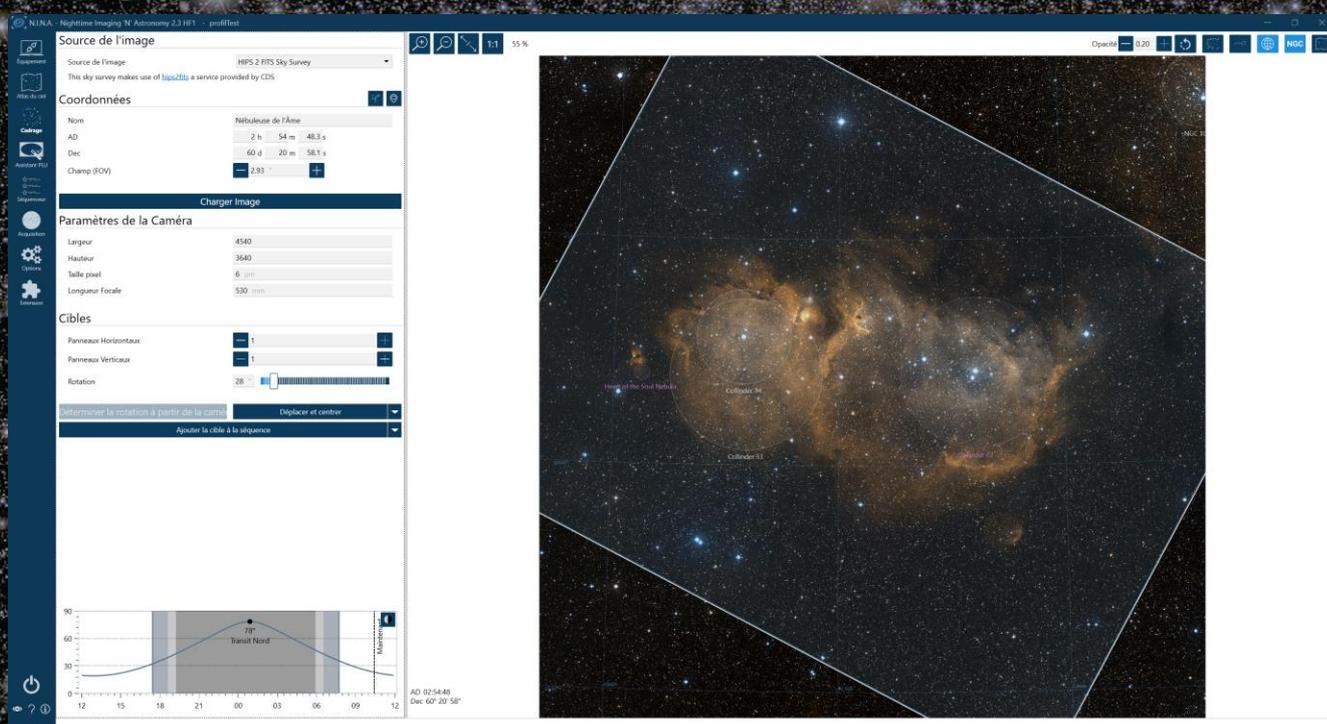
Stellarium est maintenant paramétré, retournez sur N.I.N.A. et vérifiez dans l'onglet « Options » puis « Equipements » que le port affiché dans la rubrique « Planétarium » correspond à celui paramétré dans Stellarium (8090 par défaut)

Planétarium

Logiciel Planétarium préféré Stellarium

Hôte localhost Port 8090

Vous pouvez utiliser maintenant Stellarium comme outil de recherche. Cliquez sur n'importe quel objet du planétarium puis sur N.I.N.A., accédez à l'assistant de cadrage (onglet « Cadrage ») et dans la rubrique « Coordonnées » cliquez sur le bouton  pour obtenir les coordonnées depuis le logiciel de planétarium



Note : il est possible également de récupérer les coordonnées géographiques paramétrées dans Stellarium pour les transmettre à N.I.N.A. Pour cela, dans l'onglet « Options » puis « Astrométrie », cliquez sur le bouton  de la rubrique « Astrométrie ». Les coordonnées sont mises à jour à partir de celle de Stellarium

Astrométrie

Latitude du site 48.794 °  

Longitude du site 2.360 °

Élévation du site 110.0 m

Horizon personnalisé

A ce titre il est important d'aligner les coordonnées géographiques de toute la chaîne de logiciels (Stellarium, N.I.N.A. et EQMOD), notamment pour le bon fonctionnement de l'astrométrie, et de vérifier que le système de coordonnées utilisé est J2000 partout

9) Le remote avec N.I.N.A.

L'accès à distance, que ce soit en réseau local ou distant, peut se faire facilement avec un logiciel de bureau distant type Anydesk, NoMachine, NoVNC, etc,... Le matériel pourra être relié à un mini PC qui doit être suffisamment puissant pour faire tourner N.I.N.A.



La principale difficulté est d'arriver à créer un point d'accès sur votre PC.

Windows n'a pas été pensé pour fonctionner en remote distant sans connexion internet. En suivant le procédure pas à pas décrite dans le lien suivant vous pourrez parvenir à préparer votre PC pour une connexion à distance :

<https://www.youtube.com/watch?v=ZmY4I-JYueA&t=638s>



KSTARS

Kstars est en fait composé de 3 modules Kstars – Ekos – Indi :

- Kstars est le logiciel lui-même, principalement composé du planétarium
- Ekos est un ensemble d'outils destinés à la pratique de l'astrophotographie
- Indi est le protocole utilisé pour permettre la communication entre Ekos et le matériel

A chaque lancement, Kstars exécute un serveur (Indi server) soit en local, soit à distance sur la machine hôte

1) Les différents modes de fonctionnement de Kstars

Kstars peut s'utiliser globalement de 3 manières différentes :

- a) Directement installé sur un PC linux / macOS : le matériel est connecté directement au PC, la notion de serveur reste transparente pour l'utilisateur
- b) En remote hybride : le serveur s'exécute sur la machine distante (un Raspberry, un mini-PC, etc..) tandis que Kstars est lancé depuis le PC client (utilisateur). Les ressources nécessaires sur la machine distante sont donc réduites
- c) En remote total : l'ensemble de l'environnement Kstars est installé sur la machine distante, on y accède à l'aide d'un logiciel de bureau distant type NoMachine ou VNC. La machine cliente peut être un PC, une tablette ou un téléphone

Dans les deux derniers cas la machine distante dispose d'un point d'accès permettant de s'y connecter à distance, donc sans avoir besoin d'accéder à internet

2) Cas du Raspberry Pi



Il existe différents packages pour le Raspberry dont voici une liste non exhaustive :

- Astroberrry : <https://www.astroberry.io>
- Stellarmate : <https://www.stellarmate.com>
- Easy Astrobox : <https://www.easyastrobox.com>
- Nafabox : https://nafabox.linux-astro.fr/#SiteRefKstarsEkosIndi_1
- Asiair pro : <https://astronomy-imaging-camera.com/product/asiair-pro>

Asiair pro est dédié ZWO donc n'accepte que le matériel ZWO. Le boîtier est assez cher

Les images se téléchargent sur les sites indiqués plus haut puis sont flashées sur les cartes SSD à insérer dans le Raspberry. Utilisez le logiciel Balena Etcher pour flasher la carte

3) Présentation de Kstars

- Installation de Kstars : indilib.org
- Configuration de Kstars : position géographique, heure, importation de différents catalogues, couleur de l'interface, etc...
- Création d'un profil et paramétrage du matériel utilisé : train optique, caméra
- Utilisation des différentes fonctionnalités Ekos
- Stellarium
- Utilisation en remote : exemple du Raspberry avec astroberry

