

# **ASIAIR Plus**

# **Application**

**Version 2.1.2**

---

**Composants, outils, modes et fonctionnalités**

**Installation et paramétrage de la configuration**

---



## Table des matières

|                                                                                                         |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Branchements des composants de la configuration .....</b>                                            | <b>7</b>  |
| <i>Branchement des câbles de données .....</i>                                                          | <i>7</i>  |
| <i>Branchement des câbles d'alimentation .....</i>                                                      | <i>8</i>  |
| <b>Conduite et mise en marche de la configuration .....</b>                                             | <b>9</b>  |
| <i>Terminal de conduite de la configuration .....</i>                                                   | <i>9</i>  |
| <i>Logiciel de conduite de la configuration.....</i>                                                    | <i>9</i>  |
| <i>Chargement de l'application ASIAIR .....</i>                                                         | <i>9</i>  |
| <i>Connexion de l'iPad au réseau WiFi de l'ASIAIR Plus (pas utilisée).....</i>                          | <i>9</i>  |
| <i>Connexion de l'ASIAIR Plus et de l'iPad en mode Home Station (préférentiellement utilisée) .....</i> | <i>9</i>  |
| <i>Mise en marche de l'ASIAIR Plus et de l'iPad et lancement de l'application .....</i>                 | <i>10</i> |
| <b>Ecran de paramétrage du site d'observation et de la configuration .....</b>                          | <b>11</b> |
| <i>Phone Info : à gauche de l'écran.....</i>                                                            | <i>11</i> |
| <i>Caractérisation de la liaison entre l'ASIAIR Plus et le terminal : en haut de l'écran.....</i>       | <i>11</i> |
| <i>Composants de la configuration : à droite de l'écran .....</i>                                       | <i>11</i> |
| <b>Composants, outils et commandes du système ASIAIR Plus .....</b>                                     | <b>13</b> |
| <b>Composants de la configuration .....</b>                                                             | <b>15</b> |
| <i>Icône WiFi : paramétrage de la liaison terminal-ASIAIR et des quatre sorties 12 VCC.....</i>         | <i>17</i> |
| <i>Icône Camera : paramétrage de la caméra principale .....</i>                                         | <i>19</i> |
| <i>Icône Guide : paramétrage du guidage.....</i>                                                        | <i>21</i> |
| <i>Icône Mount : paramétrage de la monture .....</i>                                                    | <i>23</i> |
| <i>Icône Filter Wheel : paramétrage de la roue à filtres (non utilisée) .....</i>                       | <i>25</i> |
| <i>Icône EAF : paramétrage de la mise au point motorisée .....</i>                                      | <i>27</i> |
| <i>Icône Storage : paramétrage du stockage des fichiers .....</i>                                       | <i>29</i> |
| <i>Icône i : informations sur l'ASIAIR, ses utilisateurs et ses développeurs .....</i>                  | <i>33</i> |
| <b>Outils de l'application .....</b>                                                                    | <b>35</b> |
| <i>Trois courbes de correction du guidage en haut à gauche de l'écran : .....</i>                       | <i>35</i> |
| <i>Outils de l'application adaptés au mode utilisé à gauche de l'écran : .....</i>                      | <i>35</i> |
| <i>Outils de l'application en bas à gauche de l'écran : .....</i>                                       | <i>35</i> |
| <b>Commandes du système .....</b>                                                                       | <b>37</b> |
| <i>Ecran de visualisation des images (sur la totalité de l'écran).....</i>                              | <i>39</i> |
| <i>Panneau de conduite de la monture (à droite de l'écran).....</i>                                     | <i>41</i> |
| <i>Barre verticale de conduite des modes ou des mises (à l'extrême droite de l'écran) .....</i>         | <i>43</i> |

|                                                                                                          |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Les cinq modes de prise de vues de l'ASIAIR Plus .....</b>                                            | <b>45</b>  |
| <i>Mode Video : création d'une séquence vidéo sur l'objet observé.....</i>                               | <i>47</i>  |
| <i>Mode Preview : prise d'une vue unique pour visionner l'image.....</i>                                 | <i>51</i>  |
| <i>Mode Autorun : création de plusieurs séquences de prises de vues sur un même objet.....</i>           | <i>53</i>  |
| <i>Mode Plan : création de plusieurs séquences de prises de vues sur des objets différents.....</i>      | <i>65</i>  |
| <i>Mode Live : empilement des images au fur et à mesure des prises de vues (visuel assisté).....</i>     | <i>81</i>  |
| <b>Les six fonctionnalités de l'ASIAIR Plus .....</b>                                                    | <b>85</b>  |
| <i>PA (Polar Align) : mise en station de la monture avec ou sans accès à l'étoile polaire .....</i>      | <i>87</i>  |
| <i>Focus (mise au point) : mise au point manuelle (Focus) ou automatique (Autofocus) de l'image</i>      | <i>93</i>  |
| <i>Guide (guidage) : impulsions envoyées à la monture pour corriger le suivi de l'objet pointé .....</i> | <i>101</i> |
| <i>Meridian Flip (retournement au méridien) : ne pas laisser l'instrument heurter la monture.....</i>    | <i>109</i> |
| <i>Sky Atlas (carte du ciel) : optimisée pour son usage sur l'ASIAIR Plus .....</i>                      | <i>113</i> |
| <i>DSO Stacking (empilement) : obtenir par l'ASIAIR Plus une image composite prétraitée .....</i>        | <i>137</i> |

---





## Branchements des composants de la configuration

### Branchement des câbles de données

L'ASIAIR Plus dispose sur une même face :

- de 2 ports USB 3.0-type A de couleur bleue,
- de 2 ports USB 2.0-type A de couleur noire,
- d'un port RJ45 de liaison à un réseau Ethernet,

et il dispose sur l'un des côtés du boîtier :

- d'un port USB 3.0-type C destiné à recevoir une clé USB d'extension de mémoire de 256 Go,
- d'un logement destiné à recevoir une carte SSD d'extension de mémoire de 256 Go.

L'ASIAIR Plus a une mémoire interne de 32 Go qui peut en effet être étendue par une carte SSD ou une clé USB de 256 Go.

La caméra principale ASI 2600 MC Pro dispose :

- d'un port USB 3.0-type B de couleur bleue,
- de 2 ports USB 2.0-type A de couleur noire.

La caméra de guidage ASI 178 MM dispose :

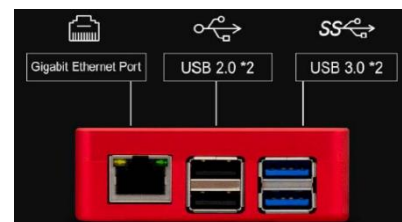
- d'un port USB 2.0-type B de couleur bleue de liaison de données et d'auto-alimentation en 5V,
- d'un port RJ12 (ST4) d'autoguidage (ici non-utilisé)

Le moteur EAF de mise au point dispose :

- d'un port USB 2.0-type B de couleur noire de liaison des données et d'auto-alimentation en 5V,
- d'un jack coaxial de branchement soit d'une télécommande manuelle, soit d'une sonde de température.

Les liaisons de données sont les suivantes :

- la clé USB 3.0-type A de 256 Go sur un port USB 3-type A de couleur bleue de l'ASIAIR Plus,
- le port USB 3.0-type B de la caméra principale à un port USB 3.0-type A de couleur bleue de l'ASIAIR Plus,
- le port USB 2.0-type B de la caméra de guidage à un port USB 2.0-type A de couleur noire de l'ASIAIR Plus,
- le port mini-USB 2.0 situé au pied de la raquette de commande Nexstar+ de la monture CGEM à un port USB 2.0-type A de couleur noire de l'ASIAIR Plus,
- le port USB 2.0-type B du moteur EAF de mise au point à un port USB 2.0-type A de couleur noire de la caméra principale.



**Remarque importante :** bien veillez à la longueur et au parcours des câbles de liaison de données afin d'éviter, lors des prises de vues sans surveillance, des accrochages à la monture qui pourraient endommager certains composants de la configuration.

## Branchement des câbles d'alimentation

L'ASIAIR Plus dispose sur une même face :

- d'une entrée coaxiale 5,5x2,1 (avec le + au centre) d'alimentation 12V/6A,
- d'un bouton 0/1 de mise sous tension,

et sur un même côté de 4 sorties coaxiales 5,5x2,1 (avec le + au centre) 12V/3A d'alimentation des composants de la configuration.

### Remarques importantes :

**Alimenté en 12 V, l'ASIAIR Plus consomme jusqu'à 6 A max.**

Le courant propre à l'ASIAIR Plus est de 2 ampères max et chaque sortie peut débiter jusqu'à 3 ampères max.

Mais **le total du courant propre et des quatre courants de sortie ne doit pas excéder les 5 ampères délivrés par l'alimentation régulée.**

**Chaque sortie d'alimentation utilisée doit être activée** et celles non-utilisées doivent rester inactivées.

Les branchements des câbles d'alimentation sont les suivants :

- brancher le câble d'alimentation de l'ASIAIR Plus sur la sortie 12V/5A de l'alimentation régulée ;
- brancher le câble d'alimentation de la monture CGEM sur la sortie 12V/10A de l'alimentation régulée ;
- brancher le câble d'alimentation de la caméra principale (1 A) sur la sortie d'alimentation n°1 de l'ASIAIR Plus ;
- brancher le câble d'alimentation de la résistance chauffante (1,3 A) du télescope-imageur sur la sortie d'alimentation n°2 de l'ASIAIR ;
- brancher le câble d'alimentation de la résistance chauffante (0,5 A) de la lunette de guidage sur la sortie d'alimentation n°3 de l'ASIAIR Plus.

Le total du courant propre à l'ASIAIR Plus et des courants de ses quatre sorties est donc de :

$$2 + (1 + 1,3 + 0,5 + 0) = 4,8 \text{ A} < 5 \text{ A} \text{ (courant max de l'alimentation régulée)}$$



NB : allumés rouge fixe et vert fixe au-dessus de l'entrée d'alimentation 12V/5A :

- le voyant lumineux PWR indique que l'ASIAIR est sous-tension,
- le voyant lumineux SYS indique que l'ASIAIR est prêt à fonctionner.



NB : allumé rouge fixe au-dessus de chaque sortie, un voyant lumineux indique que celle-ci est sous tension.



**Remarque importante :** bien veillez à la longueur et au parcours des câbles d'alimentation afin d'éviter, lors des prises de vues sans surveillance, des accrochages à la monture qui pourraient endommager certains composants de la configuration.

## Conduite et mise en marche de la configuration

### Terminal de conduite de la configuration

Le terminal utilisé pour conduire la configuration est un iPad

- iPad 10.9 (10<sup>ème</sup> génération), modèle : MPQ13NF/A
- écran de 10,9",
- mémoire de masse de 64 Go,
- système d'exploitation : iOS : 17.6.1

### Logiciel de conduite de la configuration

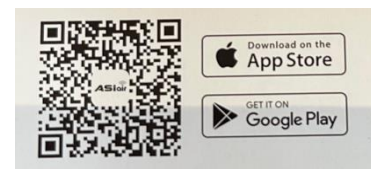
Le logiciel est une application de SuZhouCo.

- application ASIAIR, version : 2.2.1 (11.26)
- volume : 858 Mo

### Chargement de l'application ASIAIR

Télécharger l'application ASIAIR sur l'iPad :

- soit en flashant le QR code ci-contre,
- soit en allant sur l'AppStore.



### Connexion de l'iPad au réseau WiFi de l'ASIAIR Plus (pas utilisée)

L'ASIAIR Plus dispose d'un réseau WiFi bi-bande 2.4 G et 5.0 G auquel peut se connecter l'iPad pour communiquer avec lui.

Plus lente que la bande 5.0 G, la bande 2.4 G offre une portée plus grande que la bande de 5.0 G.

- Repérer sur l'iPad le réseau WiFi de l'ASIAIR Plus et le sélectionner.
- Entrer sur l'iPad le mot de passe du réseau WiFi de l'ASIAIR Plus (par défaut 12345678) et connecter le terminal à ce réseau.



### Connexion de l'ASIAIR Plus et de l'iPad en mode *Home Station* (préférentiellement utilisée)

L'ASIAIR Plus et l'iPad sont connectés en mode *Home Station* à la Livebox-C830 via le **réseau Ethernet** du site (connexion préférentiellement utilisée) :

- par un câble RJ45-RJ45 entre le port RJ45 de l'ASIAIR et une prise RJ45 de la borne de données,
- par un adaptateur USB3-typeC-RJ45 entre le port USB3-typeC de l'iPad et un câble RJ45-RJ45 entre l'adaptateur et l'autre prise RJ45 de la borne de données.

**Remarque importante** : en mode *Home Station*, l'ASIAIR Plus et l'iPad sont l'un et l'autre connectés à la box du site. Ils ont donc l'un et l'autre accès à Internet d'abord pour une éventuelle mise à jour, puis pour l'activation en ligne de l'application.

## Mise en marche de l'ASI AIR Plus et de l'iPad et lancement de l'application

- Mettre en marche l'alimentation 12V régulée
- Mettre en marche l'ASI AIR Plus et attendre qu'il émette un bip :
  - le voyant *PWR* d'alimentation s'allume rouge fixe,
  - le voyant *SYS* de fonctionnement du système s'allume vert fixe,
  - les voyants des sorties 12 V activées s'allument rouge fixe,
  - le réseau WiFi de l'ASI AIR Plus devient actif et son voyant s'allume.
- L'ASI AIR Plus émet un bip pour indiquer qu'il est prêt.
  - caméra principale *ASI 2600 MC Pro* alimentée après activation de la sortie 12V de l'ASI AIR n°1
  - caméra de guidage *ASI 178 MM* alimentée par son câble de liaison à l'ASI AIR
  - motorisation *EAF* alimentée par son câble de liaison à la caméra principale
  - résistances chauffantes du télescope-imageur et de la caméra de guidage alimentées après activation des sorties 12V de l'ASI AIR n°2 et n°3
- Mettre en marche la monture *CGEM*
- Mettre en marche l'iPad et ouvrir l'application ASI AIR
- L'application ASI AIR demande d'abord son éventuelle mise à jour, puis son activation en ligne.



Icône de l'application



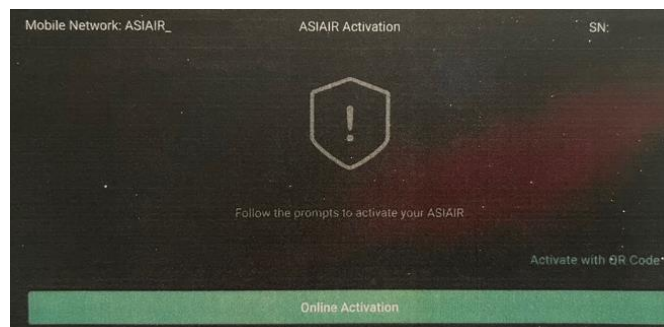
Page d'accueil de l'application

**Remarques importantes sur la mise à jour et l'activation en ligne de l'application**

Pour que s'effectuent la mise à jour et l'activation en ligne de l'application, l'iPad accède à Internet en étant connecté en mode *Home Station* à la Livebox-C830 via le réseau Ethernet.

Lors du déroulement de la mise à jour, puis de l'activation de l'application, ne pas mettre de processus en arrière-plan, ni fermer l'application ou éteindre l'ASI AIR Plus.

L'activation en ligne de l'application n'est requise que lors de sa première utilisation.

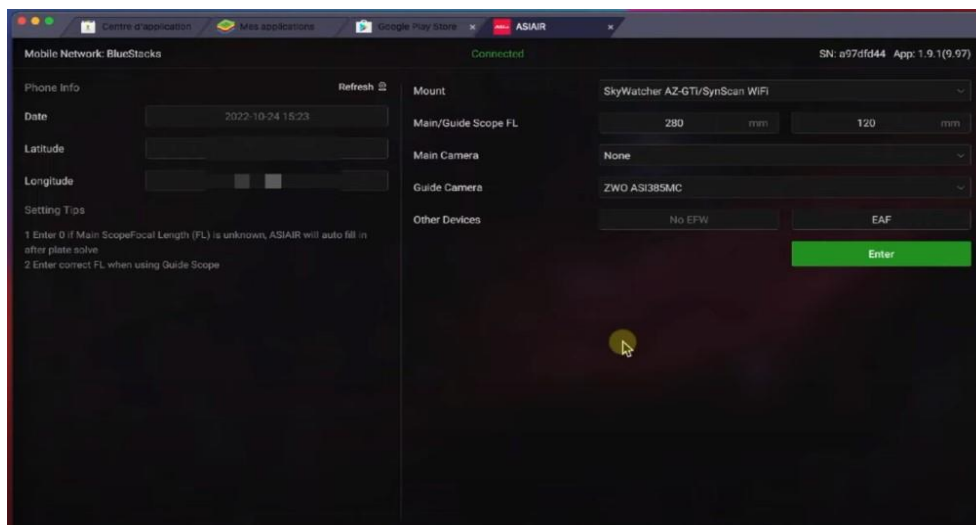


Pour effectuer cette activation, suivre les invites telles qu'elles apparaissent à l'écran du terminal.

L'iPad ayant accès à Internet par sa connexion au réseau Ethernet du site, appuyer sur *Online Activation* pour obtenir le code d'autorisation d'activation, puis sur *Get Authorization Code* pour enregistrer le code obtenu.

## Ecran de paramétrage du site d'observation et de la configuration

A la fin de l'activation, s'ouvre l'écran de paramétrage du site d'observation et de la configuration.



### Phone Info : à gauche de l'écran

En cas d'utilisation d'un iPhone à la place d'un iPad comme terminal, les informations suivantes sont automatiquement récupérées par l'ASIAIR Plus sur l'iPhone.

En cas d'utilisation de l'iPad comme terminal, ces mêmes informations doivent être rentrées manuellement.

- *Date/Time* : date et heure locales
- *Latitude* (latitude du lieu d'observation) : 47° 21' 57,54" de latitude-nord
- *Longitude* (longitude du lieu d'observation) : 0° 43' 52,92" de longitude-est
- *Setting Tips* (conseils de paramétrage pour rentrer les focales des caméras principale et de guidage)

### Caractérisation de la liaison entre l'ASIAIR Plus et le terminal : en haut de l'écran

- *IPad*: réseau WiFi ou réseau Ethernet sur lequel communiquent l'ASIAIR Plus et le terminal
- *SN* (n° de la licence) : bf6ede0f
- *App* (version de l'application) : 2.2.1 (11.26)

### Composants de la configuration : à droite de l'écran

- *Mount* (monture) : Celestron CGEM
- *Main/Guide Scope FL* :
  - focale du télescope-imageur : 1221 mm
  - focale de la lunette de guidage : 328 mm
- *Main Camera* (caméra principale) : ASI 2600 MC Pro
- *Camera Guide* (caméra de guidage) : ASI 178 MM
- *Others Devices* (autres composants de la configuration) :
  - EFW : pas de roue à filtres
  - EAF : système de mise au point motorisée reconnu automatiquement par l'ASIAIR Plus

Un clic sur ENTER (OK) fait apparaître l'écran principal de l'application.



## Composants, outils et commandes du système ASIAIR Plus

L'écran principal de l'application donne accès aux composants, outils et commandes du système :

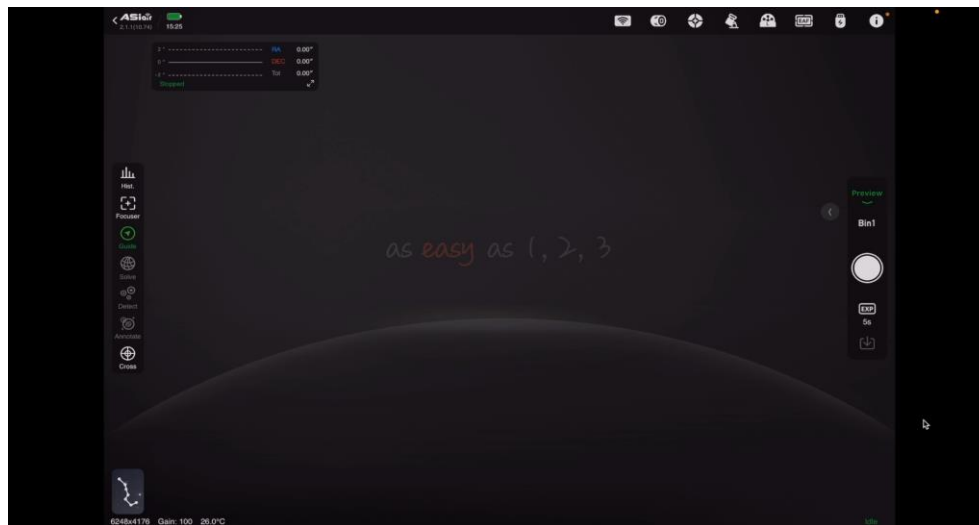


- composants de la configuration en haut de l'écran,
- outils de l'application à gauche de l'écran,
- commandes du système à droite et au centre de l'écran.



## Composants de la configuration

L'écran principal de l'application donne accès aux composants de la configuration en haut de l'écran.

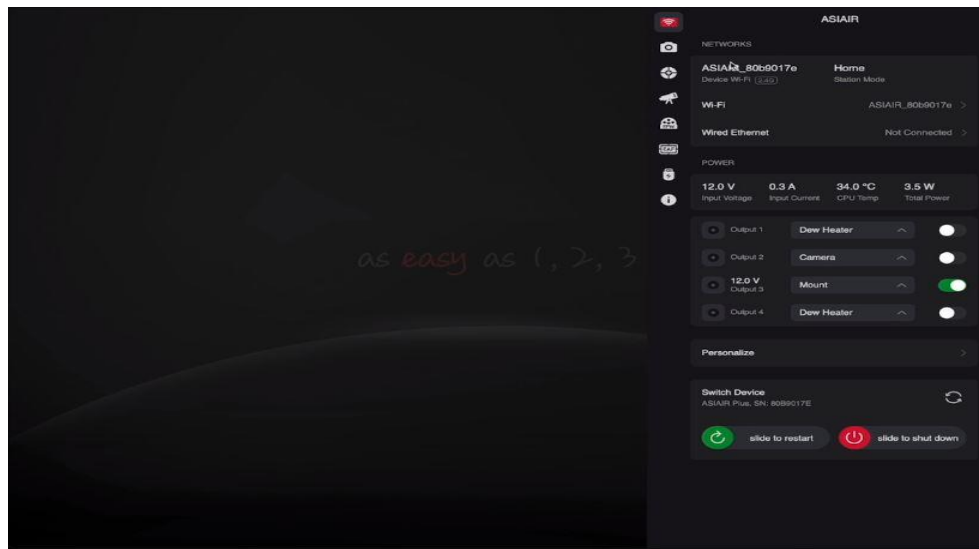


- Icône *WiFi* :
  - paramétrage de la liaison iPad-ASIAIR Plus
  - désignation et activation des sorties 12V d'alimentation des composants de la configuration
- Icône *Camera* : paramétrage de la caméra principale
- Icône *Guide* : paramétrage du guidage
- Icône *Mount* : paramétrage de la monture
- Icône *Filter Wheel* : néant (absence de roue à filtres)
- Icône *EAF* : paramétrage de la mise au point motorisée
- Icône *Storage* : paramétrage du stockage des fichiers
- Icône *i* : informations sur l'ASIAIR, ses utilisateurs et ses développeurs



Icône *WiFi* : paramétrage de la liaison terminal-ASIAIR et des quatre sorties 12 VCC

Dans l'écran principal de l'application, un clic sur l'icône de la **WiFi** fait apparaître l'écran suivant.



L'ASIAIR Plus indique :

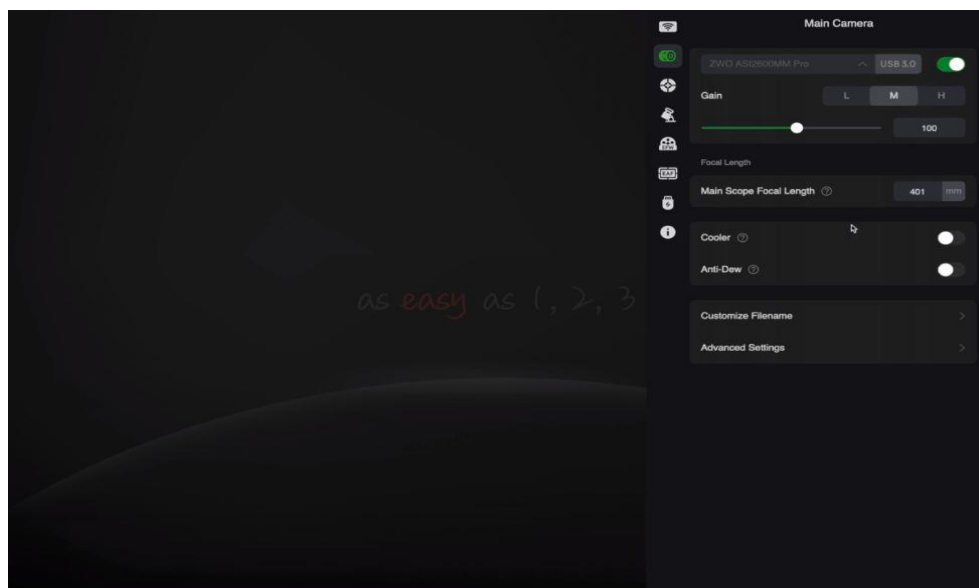
- *WiFi Settings* : connexion du terminal à la WiFi de l'ASIAIR Plus
  - *Frequency* : 2.4 G (plus lent, mais portée plus grande) et ou 5.0 G (plus rapide, mais portée plus faible)
  - *Name* (nom de la liaison WiFi) : ASIAIR\_XYZT
  - *Password* (mot de passe) : **1234567** par défaut
- *Home Settings* : connexion de l'ASIAIR Plus et de l'iPad à la Livebox-C830 du site via son réseau Ethernet
  - par son réseau *WiFi* en mode *Home Station*
  - par son réseau câblé *Ethernet* en *Home Station*
    - accès du terminal (iPad) à Internet - adresse IP de l'iPad : XXX.YYY.ZZZ.TT
    - accès de l'ASIAIR Plus à Internet - adresse IP de l'ASIAIR : XXX.YYY.ZZZ.TT
- Informations sur le fonctionnement de l'ASIAIR Plus :
  - *Input Voltage*, tension d'alimentation de l'ASIAIR Plus : 12 V
  - *Input Current*, courant d'alimentation de l'ASIAIR Plus : < 5 A
  - *CPU Temp*, température du processeur : XY°C
  - *Total Power*, puissance dissipée par l'ASIAIR Plus pour l'ensemble de la configuration : XY W
- *Power Output Setting* : désignation et activation des sorties 12VCC utilisées
  - Sortie 1 activée : alimentation de la caméra principale
  - Sortie 2 activée : alimentation de la résistance chauffante du télescope-imageur
  - Sortie 3 activée : alimentation de la résistance chauffante de la lunette de guidage
  - Sortie 4 désactivée : maintenir désactivée cette sortie inutilisée
- *Personalize* : paramètres personnalisés
  - *Sound Mode*, choix du volume lors de la saisie des données : *Loud* (fort), *Soft* (faible) ou *Mut* (coupé)
  - *Temperature Unit*, choix de l'unité de température : °C
  - *Display Zoomed* : par défaut, 125% ou 150%

*Switch Device* : redémarrer (*slide to restart*) ou éteindre (*slide to shut down*) l'ASIAIR Plus



## Icône *Camera* : paramétrage de la caméra principale

Dans l'écran principal de l'application, un clic sur l'**icône de la caméra principale** fait apparaître l'écran suivant.

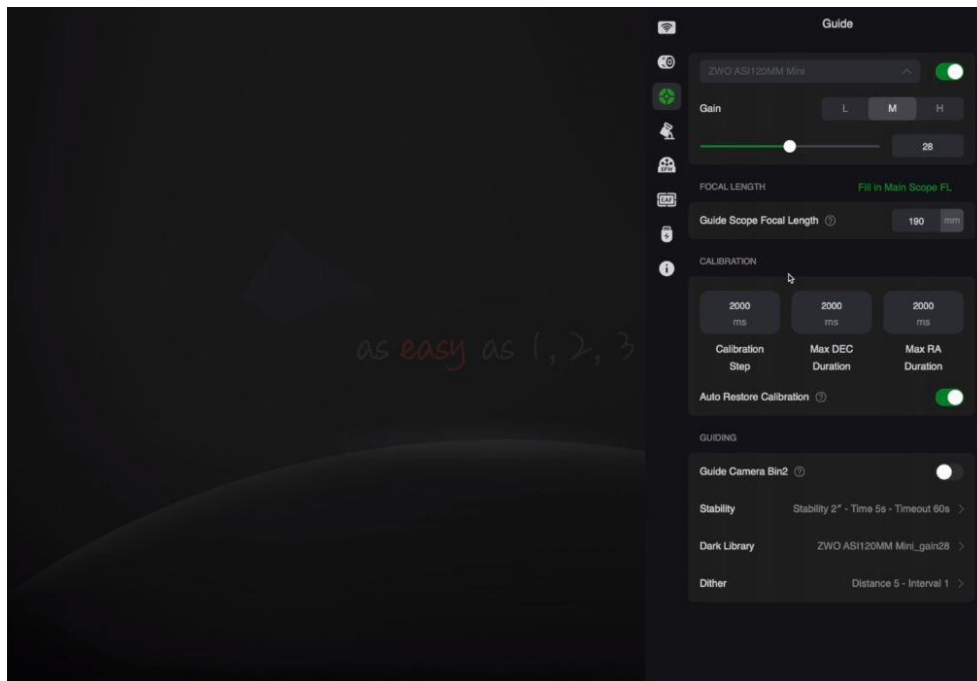


- Désignation de la caméra principale : ASI 2600 MC Pro
- USB3.0 : activé
- *Gain* (gain appliquée à la caméra principale) :
  - *Low* (faible), *Middle* (moyen), *High* (élevé) : M
  - Valeur choisie : de l'ordre de 100
- *Main Scope Focal Length* (distance focale du télescope-imageur) : 1221 mm
- *Cooler* (refroidissement) : activé et choix de la température (-20°C, -10°C ou 0°C) : -10°
- *Anti-Dew* (antibuée) : activé
- *Customize File Name* (noms des fichiers personnalisés) : Light\_M81\_10s\_bin1\_20240815-221610\_0001.fit
  - Type de fichier : *Light* (image brute), *Dark* (tube fermé), *Offset* (tube fermé) ou *Flat* (écran blanc)
  - Nom de l'objet photographié : M81
  - Temps d'exposition : 10 s
  - *BinX* : 1 pas de regroupement ; 2 (regroupement de 4 pixels réels adjacents en un pixel virtuel)
  - *Date* : 2024-08-15 (15 août 2024)
  - *Hour* : 22:16:10 (22h 16mn 10s)
  - Numéro d'ordre du fichier et extension (format) : 0001.fit
- *Advanced Settings* (réglages avancés) :
  - *Continuous Preview* (prise d'une vue en boucle) : désactivé (**activée lors d'une mise au point manuelle**)
  - *Turn on Cooler* (activer le refroidissement dès qu'est connectée la caméra refroidie) : activé
  - *Turn on Anti-Dew* (activer l'antibuée dès qu'est connectée la caméra) : activé



## Icône *Guide* : paramétrage du guidage

Dans l'écran principal de l'application, un clic sur l'**icône de la caméra de guidage** fait apparaître l'écran suivant.



- Désignation de la caméra de guidage : ASI 178 MM et activée
- *Gain* (sensibilité<sup>1</sup> de la caméra de guidage) :
  - *Low* faible), *Middle* (moyen), *High* (élevé) : H
  - Valeur choisie : de l'ordre de 60
- *Guide Scope Focal Length* (distance focale de la lunette de guidage) : 328 mm
- *Calibration* (étalonnage) :
  - *Calibration Step* (durée d'une impulsion d'étalonnage) : 402 ms (**voir le calcul sur page suivante**)
  - *Max DEC Duration* (durée maximale de la correction en déclinaison) : 2500 ms par défaut
  - *Max RA Duration* (durée maximale de la correction en ascension droite) : 2500 ms par défaut
- *Auto Restore Calibration* (appliquer le même étalonnage à chaque redémarrage du guidage) :
  - désactivé *pour* obliger l'ASIAIR à refaire une calibration à chaque session de prises de vues
  - activé pour éviter à l'ASIAIR de refaire une calibration à chaque session de prises de vues
- *Guiding* (autres paramètres de guidage) :
  - *Guide Caméra Bin2* (caméra fonctionnant en Bin2) : activé
  - *Stability* (stabilité) :
    - *Stability* (amplitude maxi du guidage) : 2,0''
    - *Settle Time* (temps de repos) : 5 s
    - *Timeout* (temps maxi donné au système pour atteindre la stabilité) : 60 s
  - *Dark library* (utiliser la bibliothèque des *Darks* de la caméra de guidage) :
    - *Use Dark Library* (utiliser la bibliothèque existante) : activé
    - *Build Dark Library* (construire la bibliothèque des *Darks*) : *auto-build* par défaut
  - *Dither* (décaler le champ de quelques pixels à chaque prise de vue) :
    - *Pixels* (décalage de 2 à 5 pixels) : 2 pixels
    - *Interval* (toutes les 1 à 5 prises de vues) : 5 prises de vue

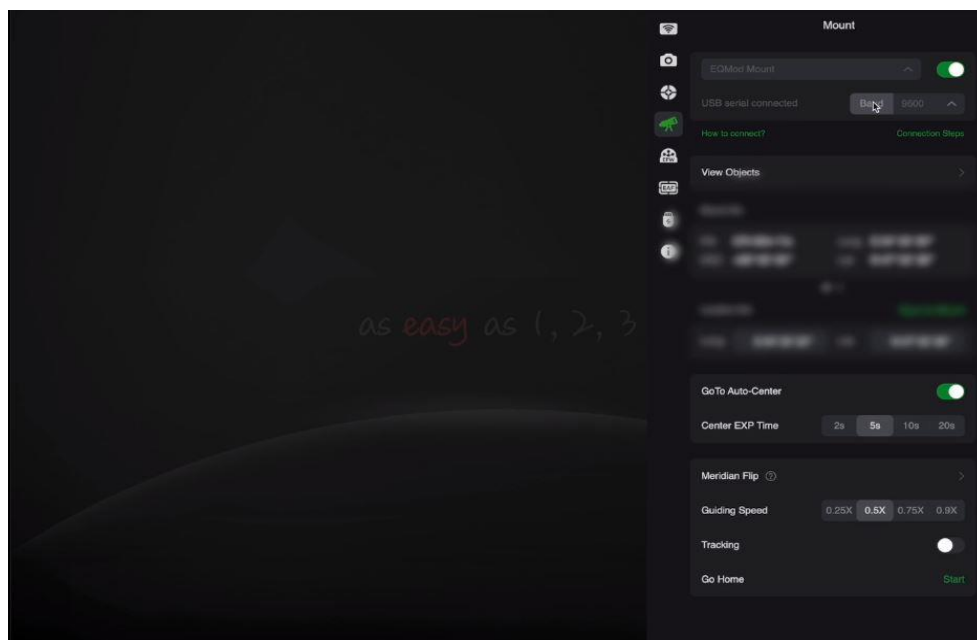
<sup>1</sup> Le gain d'une caméra d'astrophotographie est équivalent à la sensibilité ISO d'un appareil photographique numérique ; c'est l'**amplification du signal numérique issu du capteur**.

**Calcul de la durée d'une impulsion d'étalonnage (*Calibration Step*) à la fréquence de guidage**

1. Calcul du déplacement du télescope par impulsion envoyée à la monture  
(BinX de la caméra de guidage) x (Echantillonnage de la caméra de guidage) / (Focale de la caméra de guidage)  
(Bin2) x (206 x Taille de 1 pixel de la caméra de guidage) / (Focale de la caméra de guidage)  
 $2 \times (206 \times 2,4 \mu\text{m}) / (328 \text{ mm}) = 2 \times 1,51'' = 3,02''/\text{pixel} = 3,02 \text{ secondes d'arc par pixel}$
2. Calcul de la durée d'une impulsion d'étalonnage à la fréquence de guidage  
(Déplacement du télescope par impulsion) / (*Guiding Rate* x Vitesse sidérale)  
(3,02 secondes d'arc par pixel) / (0,5 x 15 secondes d'arc par seconde de temps)  
 $(3,02'') / (0,5 \times 15'' \text{ par s}) = 3,02 / 7,5 = 0,402 \text{ s} = \mathbf{402 \text{ ms}}$  (*Step Calibration*)

## Icône *Mount* : paramétrage de la monture

Dans l'écran principal de l'application, un clic sur l'**icône de la monture** fait apparaître l'écran suivant.



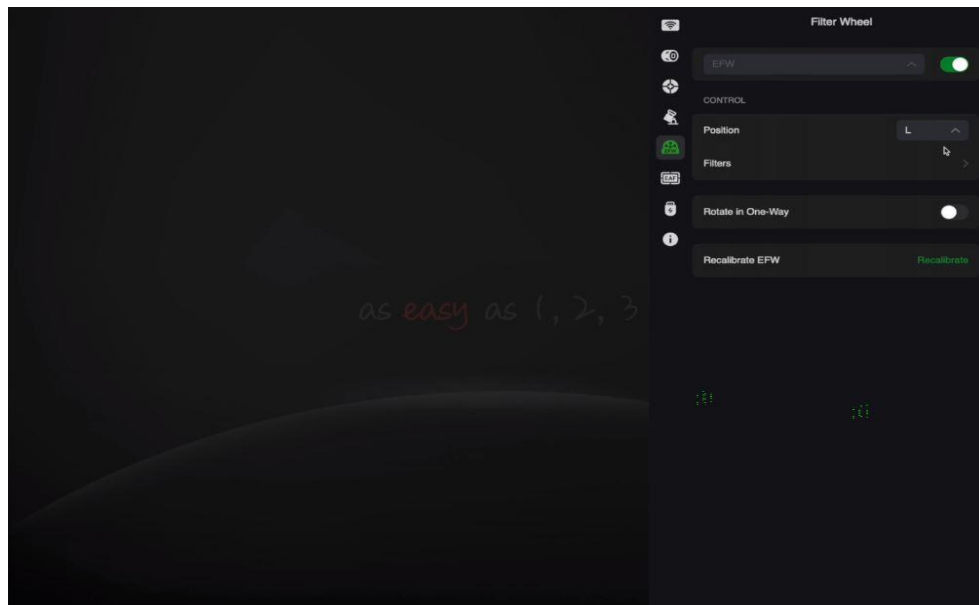
- *Mount* (désignation de la monture) : Celestron CGEM DX et activée
- *USB serial connected* (vitesse de transfert des données entre monture et ASIAIR) : 9600 bauds par défaut
- *View Objects* (objets intéressants observables dans l'instant sur le site d'observation)
- *Mount info* (informations sur la monture) :
  - *Latitude* et *longitude* du site : 47° 21' 57 54'' de latitude-nord et 0° 43' 52,92'' de longitude-est
  - *RA* (*ascension droite* de l'objet pointé) : XXh YYm ZZs et *DEC* (*déclinaison* de l'objet pointé) : +XX° YY' ZZ''
  - *Time Zone* (*fuseau horaire*) : zone 1 : UTC+1
  - *Time* (*date* et temps universel) : 2024-08-15 - 22:16:10
- *GoTo Auto-Center* (centrage automatique de l'objet pointé par un GoTo) : activé
- *Center EXP Time* (durée d'exposition appliquée pour faire l'*Auto-Center*) : 5 S
- *Méridian Flip* (retournement au méridien) :
  - *Stop Tracking x min before Meridian* (temps d'arrêt du suivi avant) : 5 mn
  - *Auto Flip x min after Meridian* (temps d'arrêt du suivi après) : 5 mn
  - *Recalibrate Guiding after AMF* (*recalibration* du guidage après retournement) : activé
- *Guiding Speed* ou *Guiding Rate* (vitesse de guidage 0,25X, 0,5X ou 0,75X) : 0,5X
- *Tracking* (suivi) : désactivé car s'active automatiquement après un *GoTo*
- *Tracking Rate* (vitesse du suivi) :
  - *Sideral* (sidérale) : suivi recommandé pour l'observation du planétaire et du ciel profond
  - *Solar* (solaire) : suivi recommandé pour l'observation du Soleil
  - *Lunar* (lunaire) : suivi recommandé pour l'observation de la Lune

*Go Home* (retour en position de repos) : *Start*



Icône *Filter Wheel* : paramétrage de la roue à filtres (non utilisée)

Dans l'écran principal de l'application, un clic sur l'**icône de la roue à filtres** fait apparaître l'écran suivant.

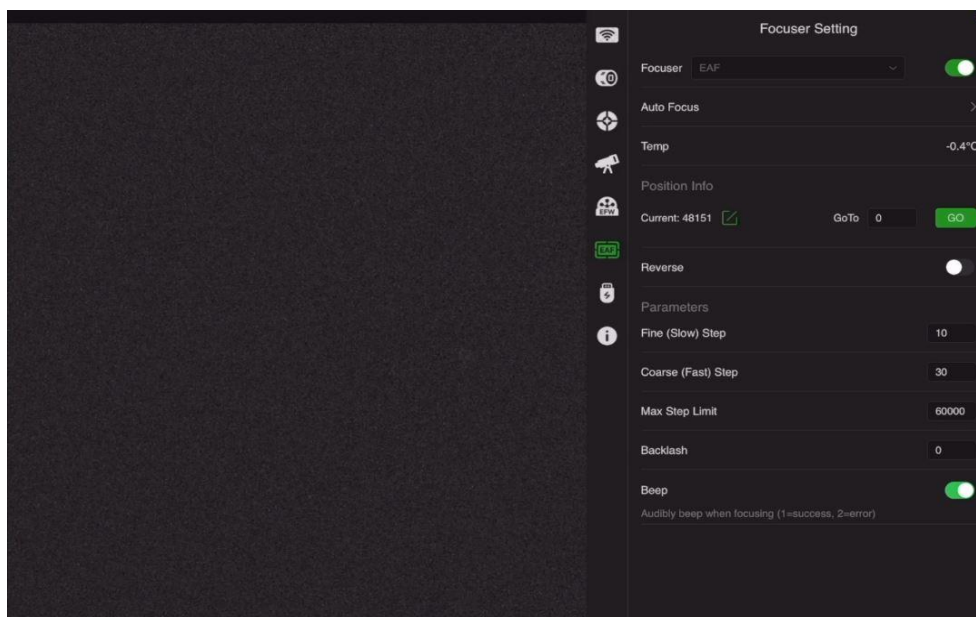


- Désignation de la roue à filtres : *none* et désactivé
- *Control* (pilotage de la roue à filtres) :
  - *Position* (position sur la roue) : ...
  - *Filters* (désignation des filtres) : ...
- *Rotate in One-Way* (sens de rotation de la roue à filtres) : ...
- *Recalibrate EPW* : ...



Icône *EAF* : paramétrage de la mise au point motorisée

Dans l'écran principal de l'application, un clic sur l'icône de l'*EAF* fait apparaître l'écran suivant.



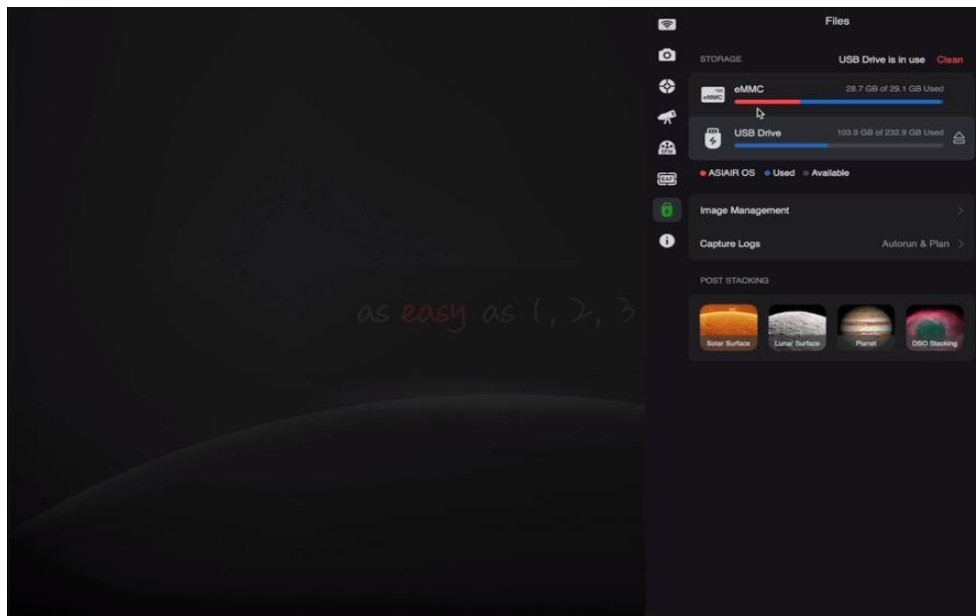
- *Focuser* (désignation du système) : *EAF*<sup>2</sup> (*Electronical Automatic Focuser*) et activé
- *Auto Focus* (mise au point automatisée) : accès au sous-menu de paramétrage de la fonction *Auto Focus*
  - *AF EXP* (durée d'exposition à chaque position prise par le focuseur) : 5 s
  - *Step Size* (nombre de pas entre deux positions consécutives du focuseur) : 30 pas
  - *Run Auto Focus* (à quels moments le focuseur doit faire un *Auto Focus*) :
    - *X° Change* (quand la température change de plus de ...) : 2°C et activé
    - *Every X Hour (s)* (toutes les ...) : 2 H et activé
    - *After Filter Change* (après un changement de filtre) : inactivé
    - *Before Each Target Start* (avant le pointage d'un nouvel objet) : activé
    - *After Auto Meridian Flip* (après le passage au méridien) : activé
- *Temp* (température ambiante) : X,Y°C (mesurée par la sonde branchée sur le focuseur)
- *Position Info* (information sur la position ...) :
  - *Current Position* (indication de la position en cours du focuseur) : XYZT
  - *GoTo* (aller à ...) :
    - Demander au focuseur d'aller à une position précise : XYZT
    - Laisser le focuseur se positionner automatiquement : *Move* (déplacement automatique)
  - *Reverse* (modifier le sens rentrant ou sortant du porte-oculaire du focuseur) : activé
  - *Beep* (bip sonore) : activé (1 bip : OK et 2 bips : erreur)
- *Parameters* (paramètres de la mise au point motorisée) :
  - *Fast* (déplacement rapide du focuser) : 30 (nombre de pas par impulsion en réglage grossier)
  - *Slow* (déplacement lent du focuser) : 10 (nombre de pas par impulsion en réglage fin)
  - *Max Step Limit* (position de butée du focuseur) : XYZT (à déterminer expérimentalement)
  - *Backlash* (nombre de pas du jeu des engrenages) : ~ 60 (à relever expérimentalement)

<sup>2</sup> Système électronique et à moteur pas à pas de mise au point automatisée

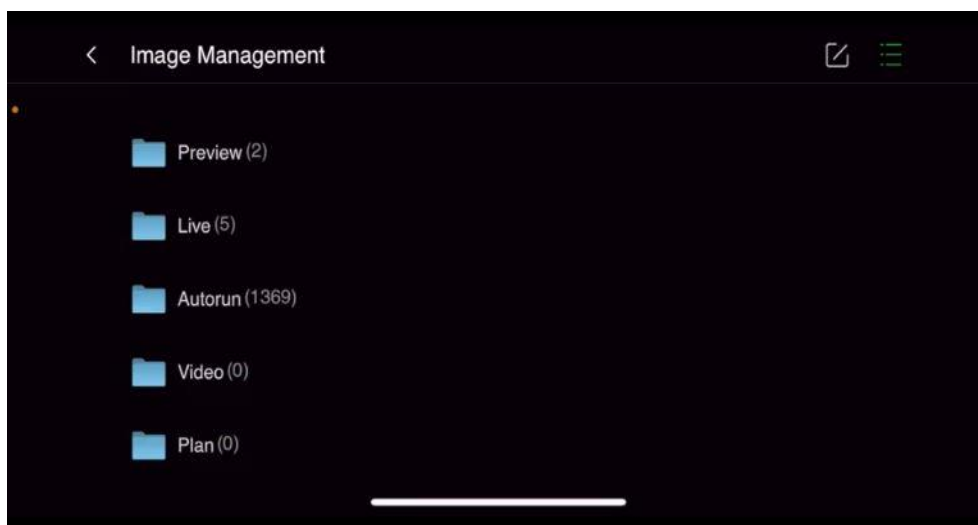


Icône *Storage* : paramétrage du stockage des fichiers

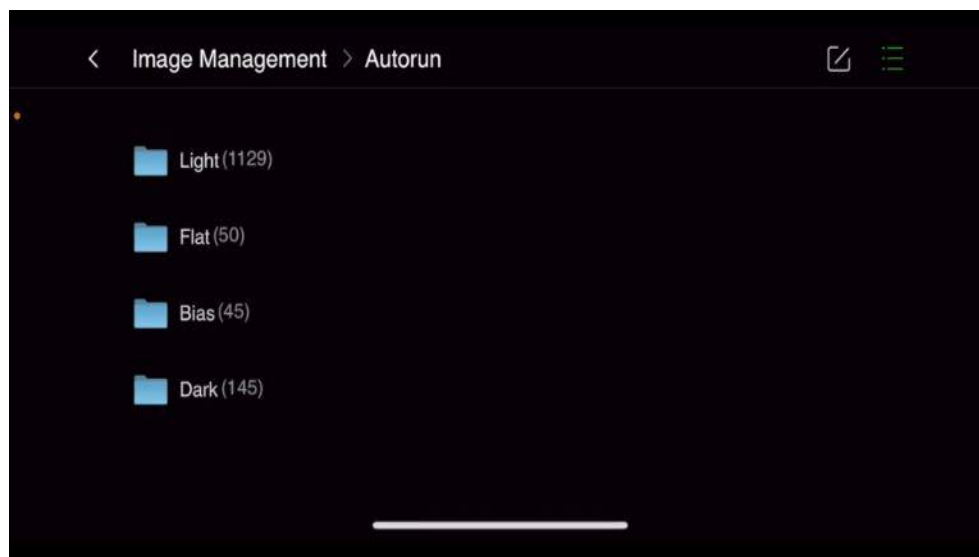
Dans l'écran principal de l'application, un clic sur l'**icône du stockage des données** fait apparaître l'écran suivant.



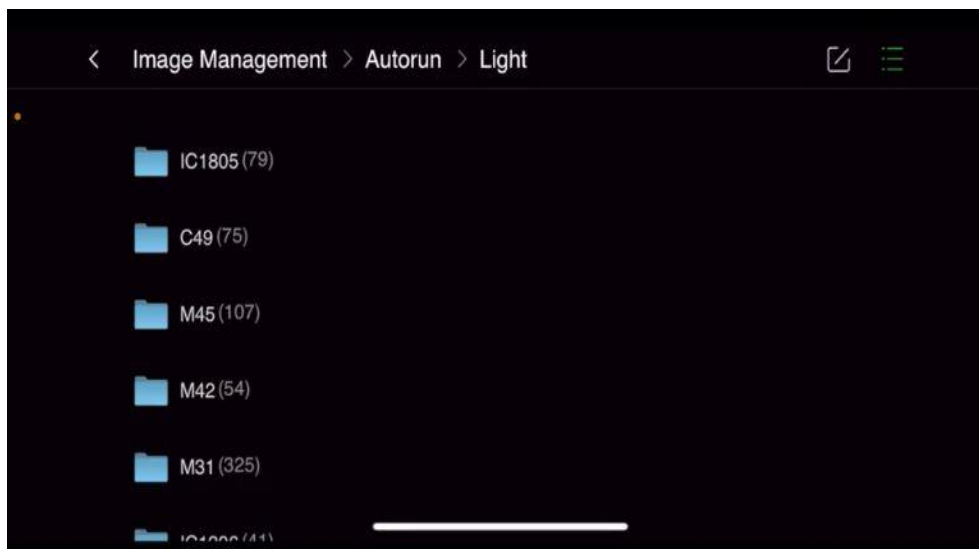
- *Storage* (stockage des images) :
  - *eMMC* (mémoire interne de de l'ASIAIR Plus) : 32 Go
  - *SSD* (mémoire externe par carte micro-SD à insérer dans le logement dédié) : absente
  - *USB Drive* (mémoire externe par clé USB 3.0-type C connectée sur le port USB 3.0-type C) : 256 Go avec (à droite) le bouton pour l'éjecter à froid
- *Clear* (effacement) : touche d'**effacement des données !!!**
- Visualisation des espaces utilisés et libres sur chaque élément de stockage :
  - rouge : espace dédié à l'ASIAIR Plus
  - bleu : espace de stockage des images
  - gris : espace disponible sur le support
- *Image Management* : arborescence des répertoires et des fichiers mémorisés
  - *Image Management* – 1<sup>er</sup> niveau (répertoires triés automatiquement par mode de prise de vues)



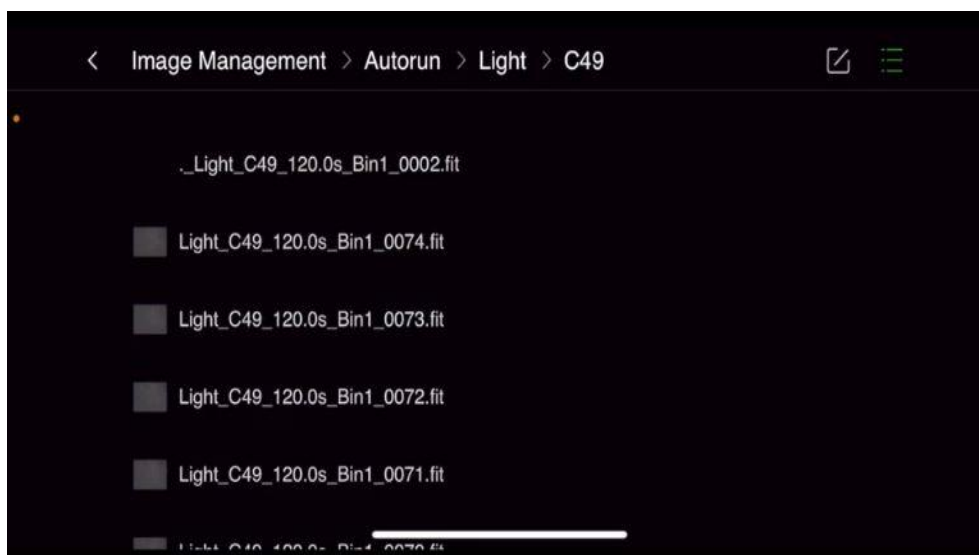
- *Image Management* – 2<sup>ème</sup> niveau (répertoires triés automatiquement par types d'images)



- *Image Management* – 3<sup>ème</sup> niveau (répertoires triés par objets pointés)



- *Image Management* – 4<sup>ème</sup> niveau (images brutes d'un même objet listées par ordre chronologique)



- *Image Management* – 5<sup>ème</sup> et dernier niveau (image affichée)

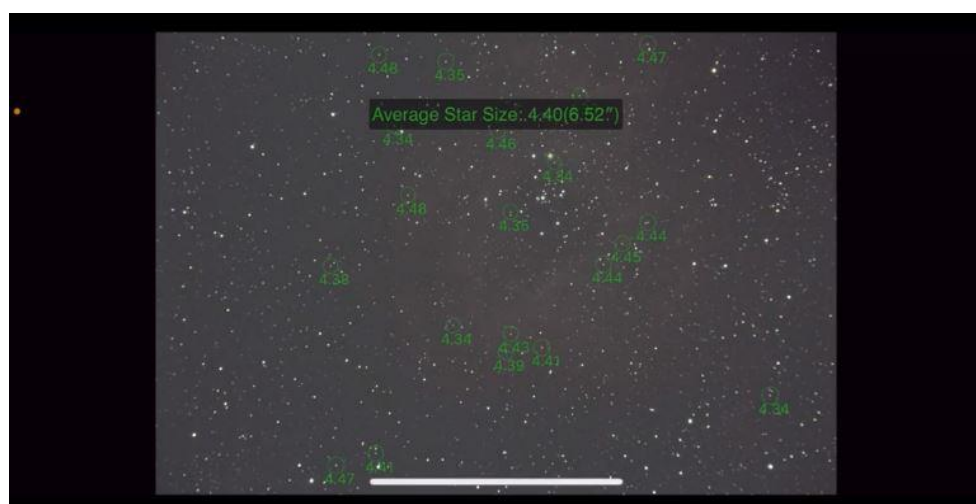


- Documentation d'une image enregistrée :

- *Annotate* (désignation de l'objet visé et des objets remarquables voisins sur l'image)

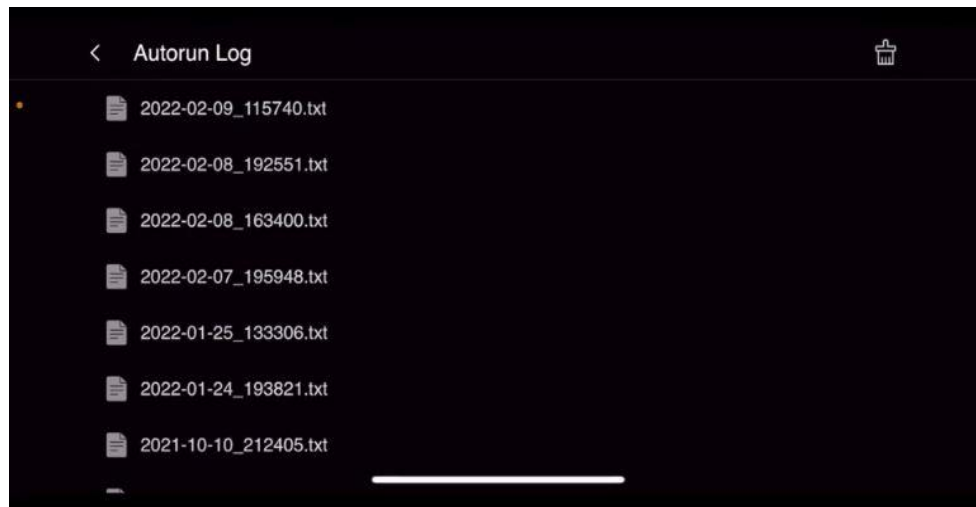


- *Detect star* (désignation des principales étoiles présentes sur l'image)

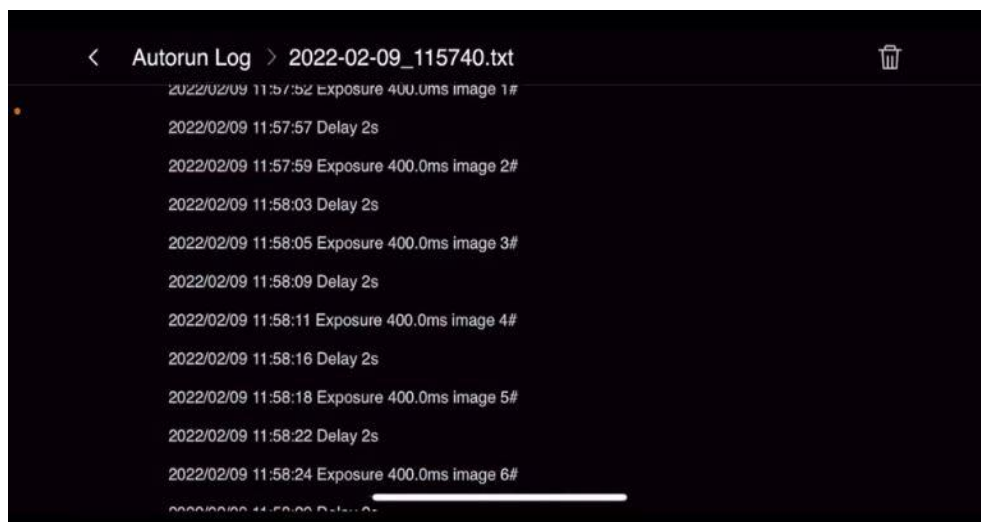


- *GoTo* (aller sur un objet présent sur l'image)
- *More* (renommer, sauvegarder ou supprimer des images)

- *Capture Logs* (liste à l'usage des développeurs des actions successives exécutées)
  - *Autorun Log* – 1<sup>er</sup> niveau (répertoire par date)

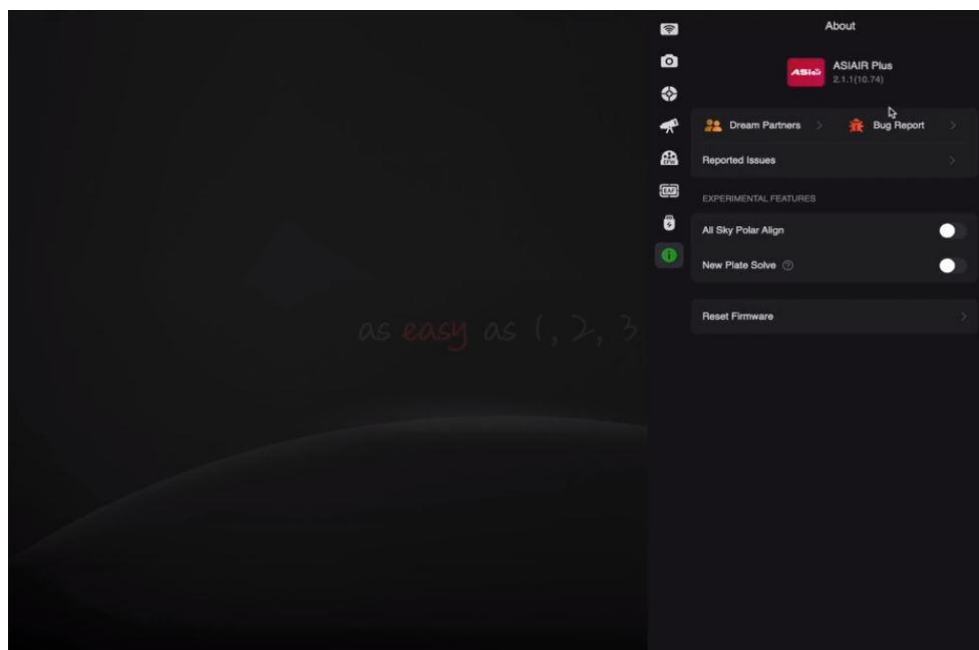


- *Autorun Log* – 2<sup>ème</sup> et dernier niveau (actions exécutées dans la journée)



Icône *i* : informations sur l'ASIAIR, ses utilisateurs et ses développeurs

Dans l'écran principal de l'application, un clic sur l'icône **i** des informations fait apparaître l'écran suivant.

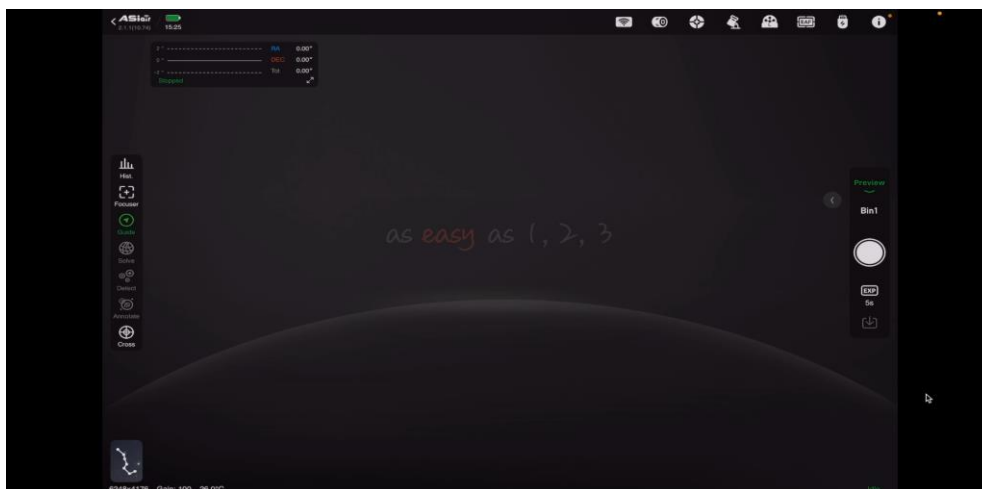


- *Dream Partners* (partenaires de rêve) : utilisateurs de l'ASIAIR, amis de ZWO
- *Bug Report* (compte-rendu d'un problème) : rapports des utilisateurs destinés aux développeurs
- *Experimental Features* (fonctionnalités en cours d'évaluation) :
  - *All Sky Polar Align* (mise en station **sans accès à la Polaire**) : activé
  - *Now Plate Solving* (dernière version de la reconnaissance du ciel) : activé
- *Reset Firmware* (réinitialisation du logiciel) : **à n'utiliser qu'en cas d'une absolue nécessité**



## Outils de l'application

L'écran principal de l'application donne accès aux outils du système à gauche de l'écran.



Trois courbes de correction du guidage en haut à gauche de l'écran :

- *RA* : correction apportée en ascension droite en " d'arc,
- *DEC* : correction apportée en déclinaison en " d'arc,
- *Tot* : résultat des corrections apportées sur les deux axes en " d'arc.

Outils de l'application adaptés au mode utilisé à gauche de l'écran :

Le contenu de la barre verticale des outils à gauche de l'écran est adapté au *mode* utilisé (ici le mode *Preview*).

- *Hist* : histogramme donnant la distribution des pixels de l'image affichée à l'écran :
  - pixels les moins éclairés à gauche,
  - pixels moyennement éclairés au centre,
  - pixels les plus éclairés à droite.
 L'histogramme permet de modifier le contraste de l'image affichée sans en modifier le fichier.
- *Focuser* : commandes de la mise au point manuelle (voir le paramétrage en page 17)
- *Guide* : commandes du guidage (voir le paramétrage en page 13)
- *Solve (Plate Solving)* : détection des objets célestes présents sur le champ observé autour de l'objet pointé
  - Algorithme de détection des objets présents dans la direction visée par le télescope qui, en cas de dysfonctionnement, peut être différente de la direction souhaitée.
  - Cette fonctionnalité prend une image de ce champ, y détecte les étoiles présentes et informe l'utilisateur de la direction effectivement visée.
- *Detect* : désignation des étoiles présentes sur le champ observé
- *Annotate* : désignation des galaxies ou nébuleuses présentes sur le champ observé
- *Cross* : réticule de centrage pour positionner l'objet pointé au centre du champ observé

Outils de l'application en bas à gauche de l'écran :

- *Sky Atlas* : carte du ciel (mode d'emploi page 89) optimisée pour son usage sur l'ASIAIR Plus
- *6248 x 4276* : nombre de colonnes et de lignes de pixels du capteur de la caméra principale
- *Gain* (gain appliqué à la caméra principale) : de l'ordre de 100

XY.Z°C (température ambiante en degrés Celsius)



## Commandes du système

L'écran principal de l'application donne accès aux commandes du système au centre et à droite de l'écran.

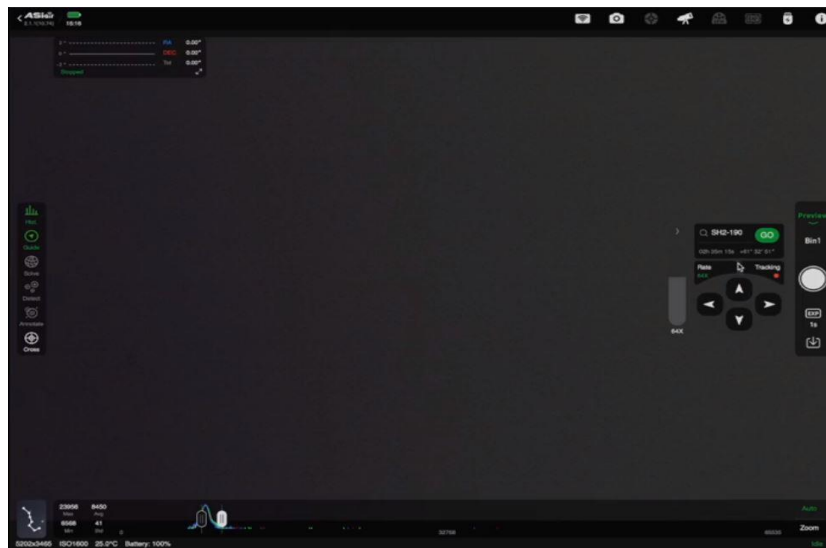


- Ecran de visualisation des images (au centre et sur la totalité de l'écran)
- Panneau de conduite de la monture (à droite de l'écran)
- Barre verticale de conduite des *modes* de prises de vues ou des *mises* au point ou en station (à l'extrême droite de l'écran)



Ecran de visualisation des images (sur la totalité de l'écran)

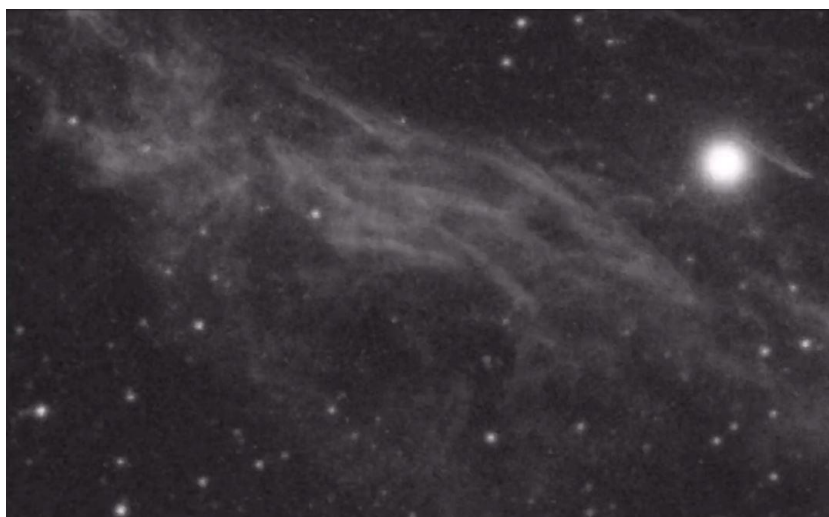
L'écran principal de l'application donne accès à la visualisation des images (au centre de l'écran).



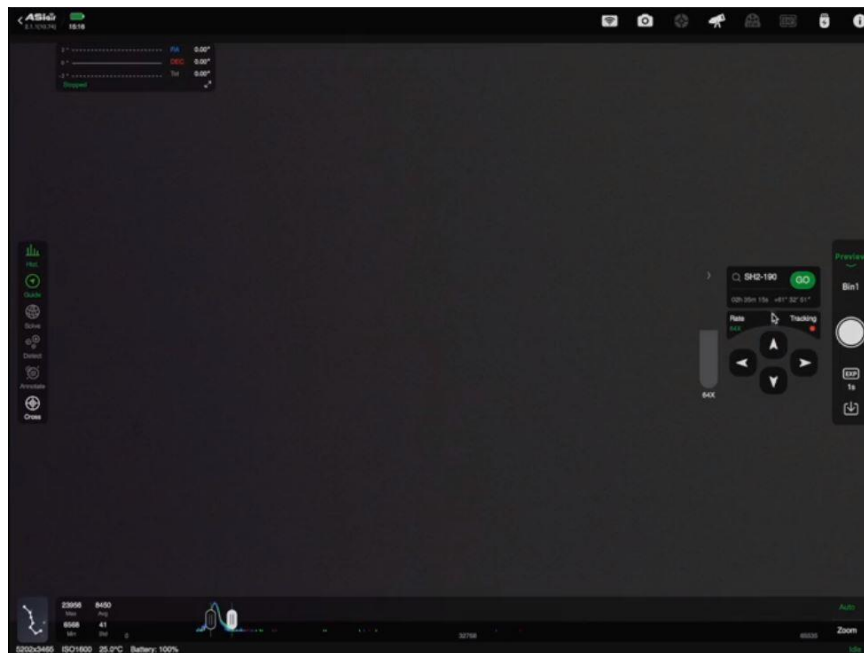
- Un clic sur l'icône *Hist* à gauche de l'écran ouvre l'histogramme (en bas de l'écran). Il permet de modifier le contraste de l'image lors de sa visualisation à l'écran sans modifier le fichier d'origine de l'image.
- Un toucher d'une image au centre de l'écran fait disparaître toutes les commandes.



- L'écartement de deux doigts sur l'image permet de zoomer.

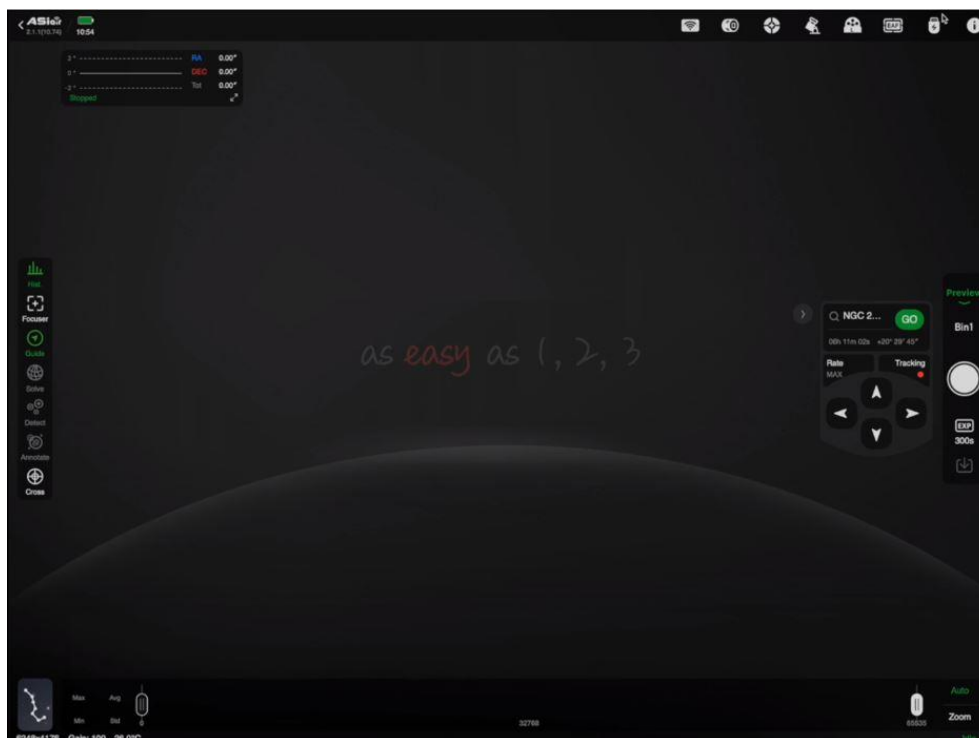


- Le déplacement d'un doigt sur l'image agrandie permet de se déplacer dans l'image.
- Le rapprochement des deux doigts sur l'image permet de dézoomer.
- Un toucher de l'image affichée en entier fait réapparaître tous les réglages.



## Panneau de conduite de la monture (à droite de l'écran)

L'écran principal de l'application donne accès au panneau de conduite de la monture (à droite de l'écran).

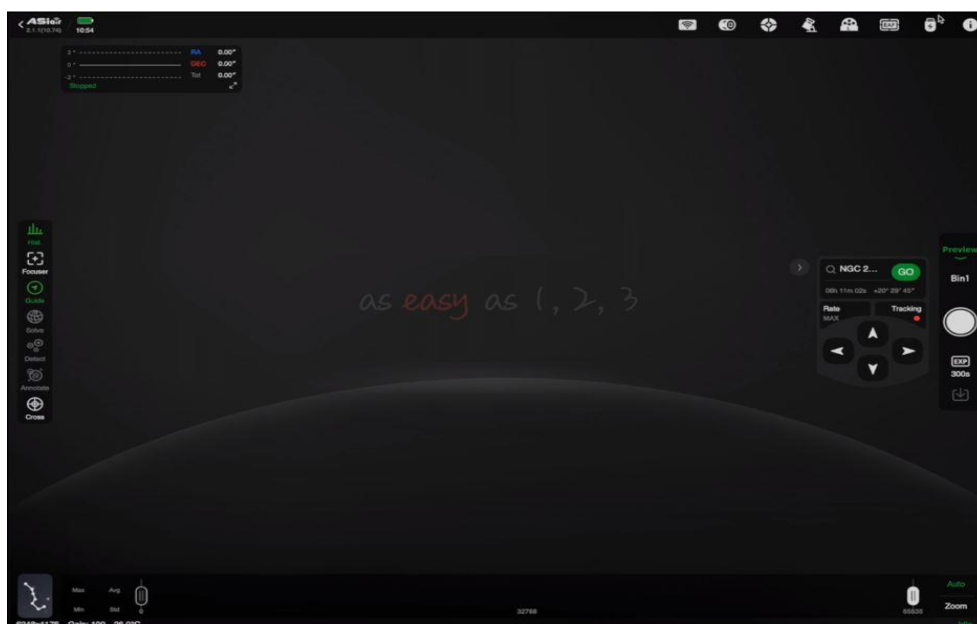


- Flèche horizontale d'escamotage du panneau de conduite de la monture
  - dirigée vers la droite pour le faire disparaître et libérer la zone de visualisation des images
  - dirigée vers la gauche pour le faire réapparaître sur la zone de visualisation des images
- Loupe d'accès aux objets : nom de l'objet visé (NGC2...) – GO : bouton de lancement du GoTo
  - Un premier clic sur la loupe (en haut à gauche) fait apparaître la liste illustrée et documentée des objets remarquables observables *hic et nunc* (Tonight's Best).
  - Un second clic sur la loupe fait apparaître un champ sur lequel on tape le nom ou le numéro d'un objet, par exemple M32 (pour Messier 32).
- Ascension droite de l'axe du tube optique (RA) – Déclinaison de l'axe du tube optique (DEC)
  - Indication des coordonnées équatoriales relevées à tout instant
  - Entrée des coordonnées équatoriales d'une direction à viser avant le GoTo
- Rate (choix de la vitesse des moteurs de la monture) :
  - n fois la vitesse de suivi : x1, x2, .....
  - Sidéral, solaire ou lunaire
- Tracking (suivi) :
  - désactivé (voyant rouge allumé constant)
  - activé (voyant vert allumé constant)
- Boutons d'orientation du tube optique :
  - horizontaux : autour de l'axe d'ascension droite (RA),
  - verticaux : autour de l'axe de déclinaison (DEC).



Barre verticale de conduite des *modes* ou des *mises* (à l'extrême droite de l'écran)

L'écran principal de l'application donne accès à la barre verticale de commande (à l'extrême droite de l'écran) du *mode* (de prises de vues) utilisé ou de la *mise* (au point ou en station) utilisée.



Un clic sur la plus haute icône de la barre verticale fait apparaître le panneau des *modes* et des *mises*.



- Modes de prise de vues commandés par la barre verticale :
  - mode *Video* : lancement d'une séquence vidéo sur l'objet observé
  - mode *Preview* :
    - prise d'une vue unique pour visionner l'image (exposition, cadrage, etc.)
    - prise de la même vue en boucle sur un même objet (lors de la mise au point manuelle)
  - mode *Autorun* : création de plusieurs séquences de prises de vues sur un même objet
  - mode *Plan* : création de plusieurs séquences de prises de vues sur des objets différents
  - mode *Live* : empilement des images au fur et à mesure des prises de vues (visuel assisté)
- Mises au point de l'image ou en station du télescope commandées par la barre verticale :
  - *Focus* (focuseur) : **mise au point** manuelle (*Focus*) ou automatique (*Autofocus*) d'une image
  - *PA* (alignement polaire) : **mise en station** du télescope avec ou sans accès à la Polaire

Les commandes de la barre verticale (à l'extrême droite de l'écran) sont celles du *mode* ou de la *mise* sélectionné.

- *Focus, PA, Preview, Autorun, ...* : sélection du mode de prise de vues ou de la mise au point ou en station
-  : réglages des prises de vues
-  : regroupement (*BinX*) ou non de pixels réels en un pixel virtuel :
  - *Bin1* : pas de regroupement de pixels réels
  - *Bin2* : regroupement de 2x2 pixels réels en 1 pixel virtuel
  - *Bin3* : regroupement par 3x3 pixels réels en 1 pixel virtuelNB : bien conserver le même *Bin* pour toutes les prise de vues (*Lights, Darks, Offsets* et *Flats*)
- Bouton de déclenchement :
  - d'une séquence vidéo sur l'objet observé (*Video*),
  - d'une prise d'une vue unique pour prévisualiser l'image (*Preview*),
  - de plusieurs séquences de prises de vues sur un même objet (*Autorun*),
  - de plusieurs séquences de prises de vues sur des objets différents (*Plan*),
  - de l'empilement des images au fur et à mesure des prises de vues (*Live*).
- *EXP* : durée d'exposition en secondes
  - De 0,001 seconde à 1000 secondes
  - *Shooting* (prise de vue) : repère circulaire autour du bouton montrant le déroulement de l'exposition
  - *Loading* (enregistrement) : barre horizontale de défilement montrant le déroulement de l'enregistrement
- icône d'enregistrement de l'image (dans le cas d'un APN utilisé comme caméra principale)

## Les cinq modes de prise de vues de l'ASIAIR Plus

- Mode *Video* : création d'une séquence vidéo sur l'objet observé
- Mode *Preview* : prise d'une vue unique pour visionner l'image
- Mode *Autorun* : création de plusieurs séquences de prises de vues sur un même objet
- Mode *Plan* : création de plusieurs séquences de prises de vues sur des objets différents
- Mode *Live* : empilement des images au fur et à mesure des prises de vues (visuel assisté)

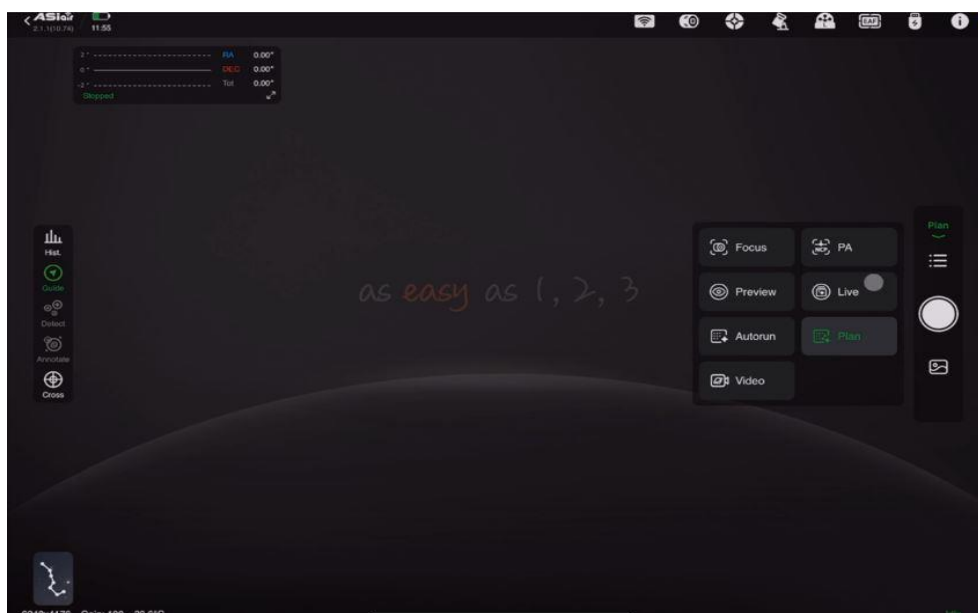


## Mode *Video* : création d'une séquence vidéo sur l'objet observé

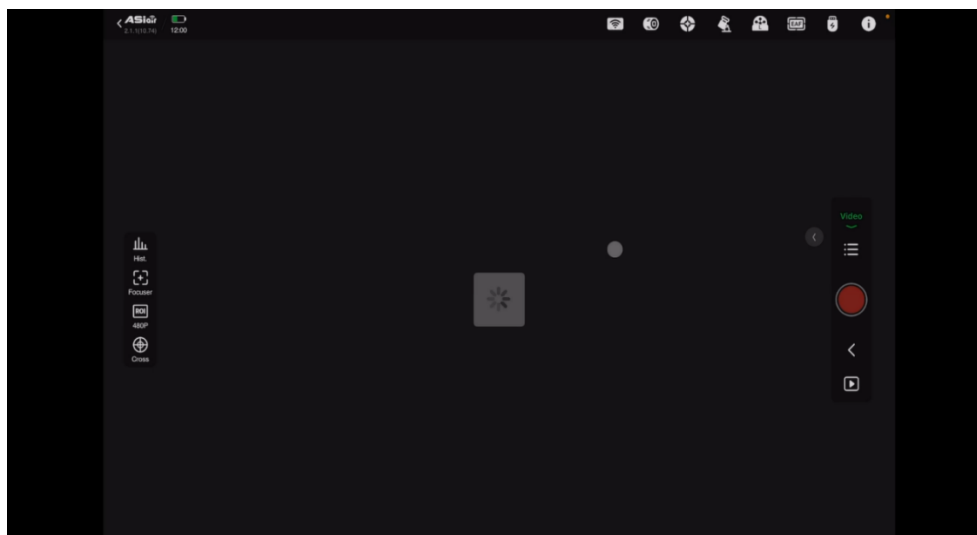
Le mode *Video* est utilisé :

- essentiellement pour enregistrer les modifications d'un phénomène astronomique évolutif,
- accessoirement pour faciliter le réglage de la mise au point sur un objet céleste.

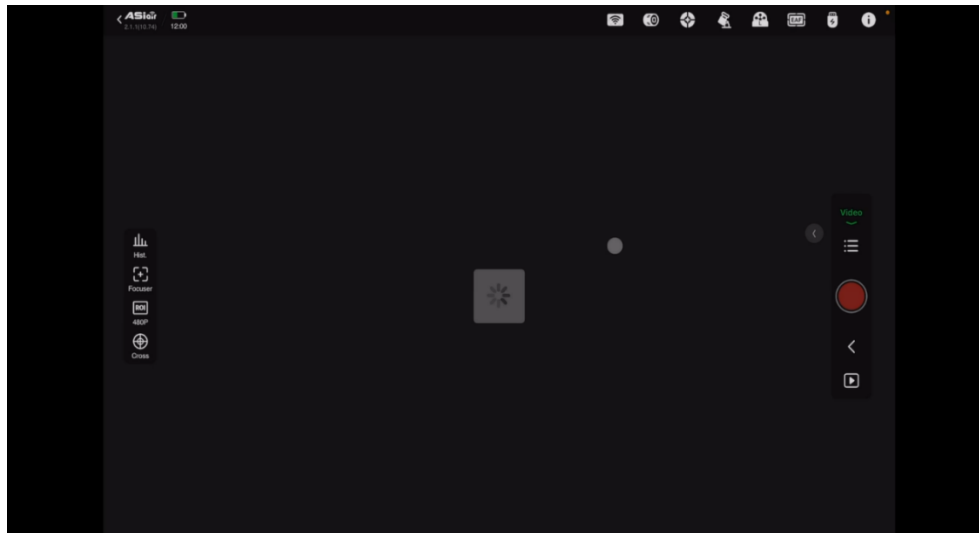
On accède au mode *Video* dans l'écran principal de l'application : un clic sur la plus haute icône de la barre verticale des commandes à droite de l'écran fait apparaître le panneau des *modes* de prises de vues et des *mises* au point ou en station.



Un clic sur le bouton *Video* du panneau des *modes* et des *mises* en fait apparaître l'écran principal.



Toujours sur le même écran, on voit ...



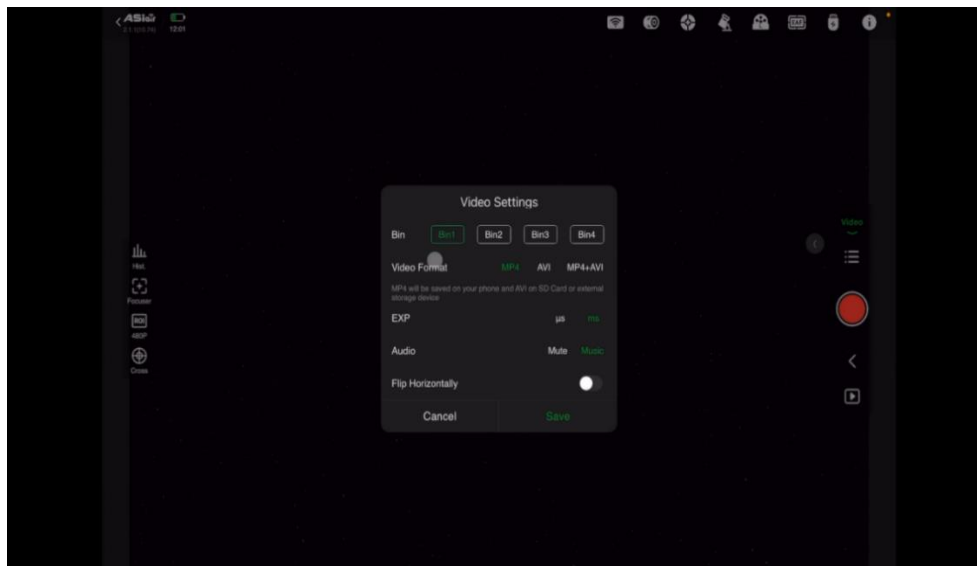
... la barre verticale de commande du mode *Video* à droite de l'écran qui présente la commande et les réglages suivants :

- *trois traits* d'accès aux réglages de la séquence vidéo sur l'objet pointé,
- bouton de déclenchement et d'arrêt de la séquence vidéo,
- flèche horizontale d'accès au réglages :
  - du gain de la caméra principale utilisée pour la vidéo,
  - du temps d'exposition durant la prises de vues ;
- bouton avec flèche de reprise d'accès au fichier de la vidéo.

Adaptée au mode *Video*, la barre d'outils à gauche de l'écran comporte les quatre icônes d'outils suivantes :

- icône *Focuser* (focuseur) : commandes de la mise au point manuelle,
- icône *ROI* (résolution de l'écran de visualisation) : 480P (720 x 480 pixels),
- deux autres icônes d'outils non-dédiés : *Hist* et *Cross*.

Un clic sur les *trois traits* de la barre verticale de commande ouvre la fenêtre de création d'une séquence *Video* sur l'objet choisi.



Intitulée *Video Settings* (réglages de la séquence vidéo) :

- *BinX* (regroupement ou non de pixels réels en un pixel virtuel) : Bin1 (pas de regroupement)
- *Video Format* (choix du format du fichier) : MP4
- *EXP* (prise de vues rapide en  $\mu s$  ou prise de vues lente en  $ms$ ) : ms
- *Audio* (Mute, son coupé, ou Music, son actif) : Mute
- *Flip Horizontally* (retournement à l'horizontale) : inactivé
- *Flip Vertically* (retournement à la verticale) : inactivé
- *MP4 Video Watemark* (filigrane de la vidéo MP4) : activé
- *Cancel* (annuler les réglages) ou *Save* (sauvegarder les réglages) : Save

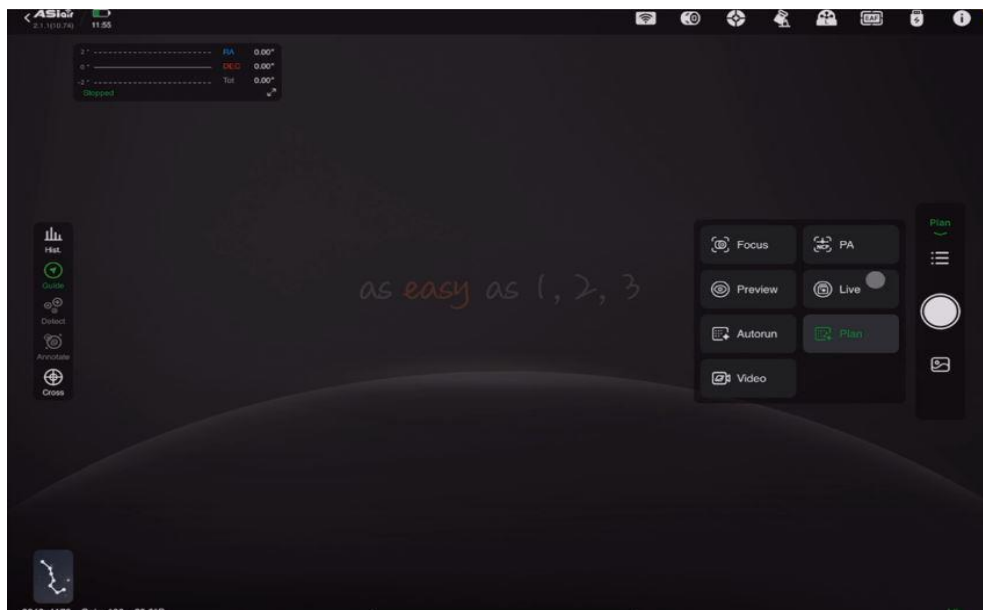


## Mode *Preview* : prise d'une vue unique pour visionner l'image

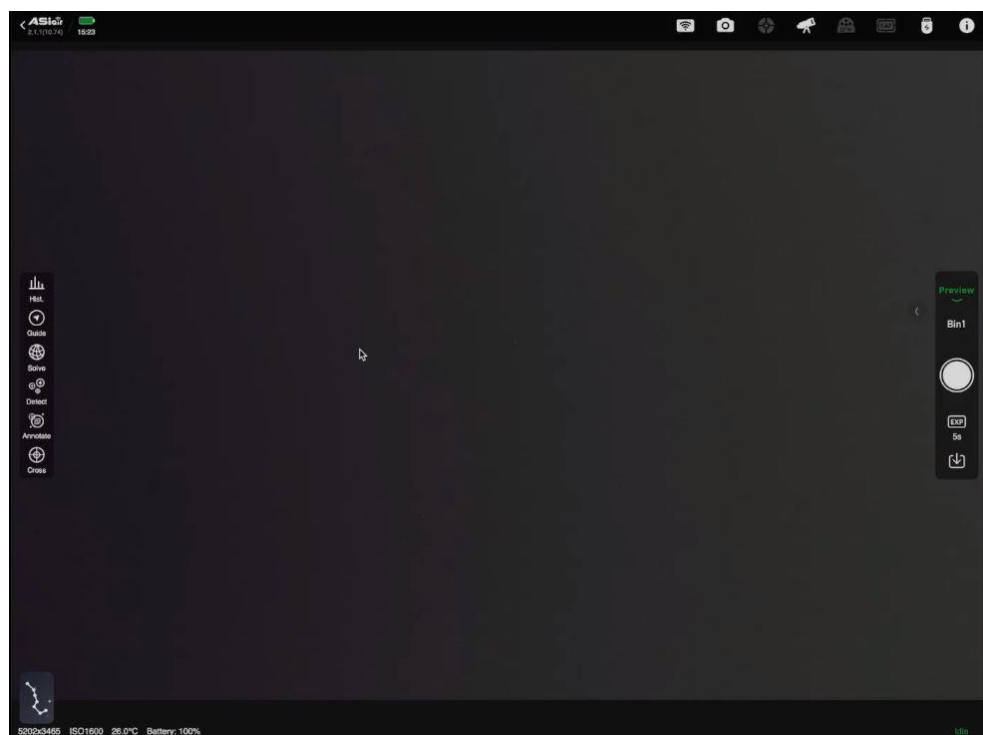
Le mode *Preview* de visionnage de l'image est utilisé pour :

- contrôler la mise au point sur cet objet,
- modifier le cadrage ou centrer l'image de l'objet.

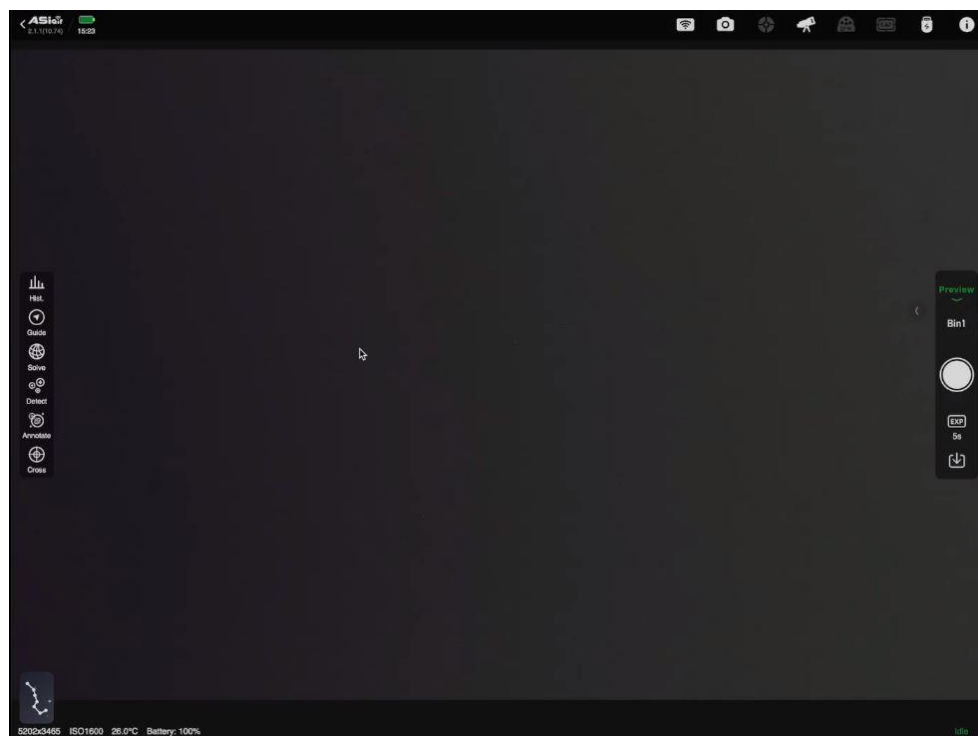
On accède au mode *Preview* dans l'écran principal de l'application : un clic sur la plus haute icône de la barre verticale des commandes à droite de l'écran fait apparaître le panneau des *modes* de prises de vues et des *mises* au point ou en station.



Un clic sur le bouton *Preview* du panneau des *modes* et des *mises* en fait apparaître l'écran principal.



Toujours sur le même écran, on voit ...



... la barre verticale de commande du mode *Preview* à droite de l'écran qui présente la commande et les réglages suivants :

- *BinX* (regroupement ou non de pixels réels en un pixel virtuel) : Bin1 (pas de regroupement)
- bouton de déclenchement d'une prise de vue unique pour visionner l'image de l'objet pointé,
- *EXP* : durée d'exposition en secondes
  - De 0,001 seconde à 1000 secondes
  - *Shooting* (prise de vue) : repère circulaire autour du bouton indiquant la durée de l'exposition
  - *Loading* (enregistrement) : barre défilement horizontale indiquant la durée de l'enregistrement
- Icône d'enregistrement de l'image aussi dans l'APN utilisé comme caméra principale

Adaptée au mode *Preview*, la barre d'outils à gauche de l'écran comporte les six icônes d'outils suivantes :

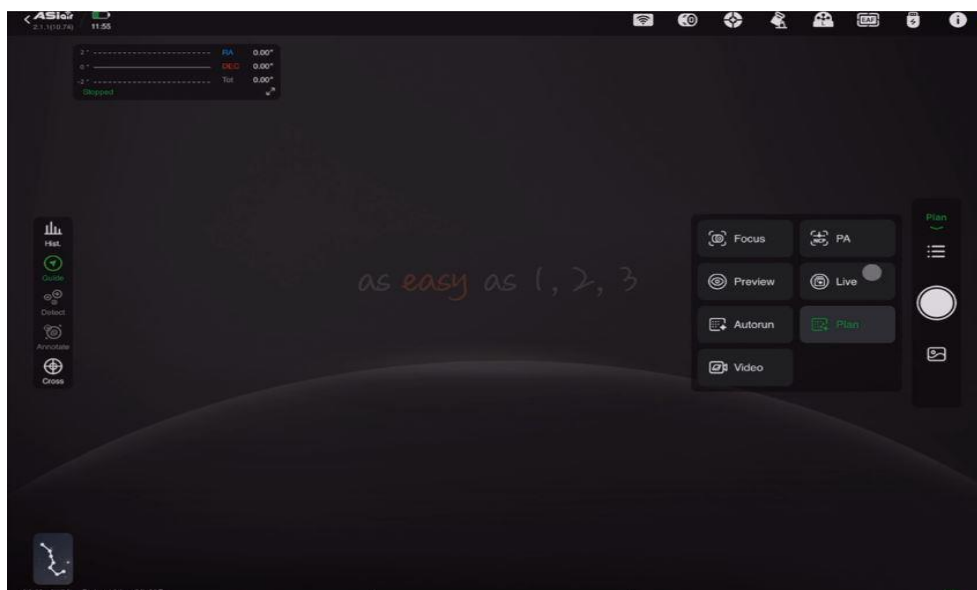
- icône *Solve (Plate Solving)* : détection des étoiles présentes sur le champ entourant l'objet observé ;
  - Algorithme de détection des étoiles présentes sur le champ dans la direction visée qui peut être différente de la direction souhaitée.
  - Cette fonctionnalité prend une image de ce champ, y détecte les étoiles présentes et informe l'utilisateur de la direction effectivement visée.
- cinq autres icônes d'outils non-dédiés : *Hist*, *Guide*, *Detect*, *Annotate* et *Cross*.

## Mode *Autorun* : création de plusieurs séquences de prises de vues sur un même objet

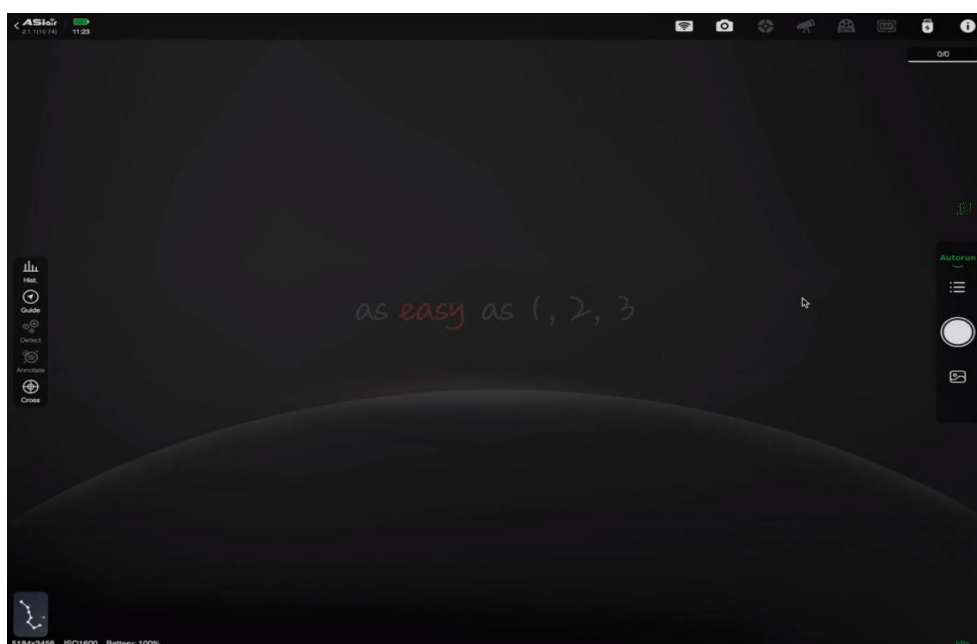
Le mode *Autorun* est utilisé :

- pour réaliser automatiquement une séquence de *Lights* sur un même objet, c'est-à-dire  $n$  vues prises avec la même exposition ;
  - pour réaliser automatiquement les séquences de *Darks*, d'*Offsets* et de *Flats* (les *DOF*) à empiler aux *Lights* ;
- et ce, pour empiler le tout et obtenir une image finale de qualité de l'objet pointé.

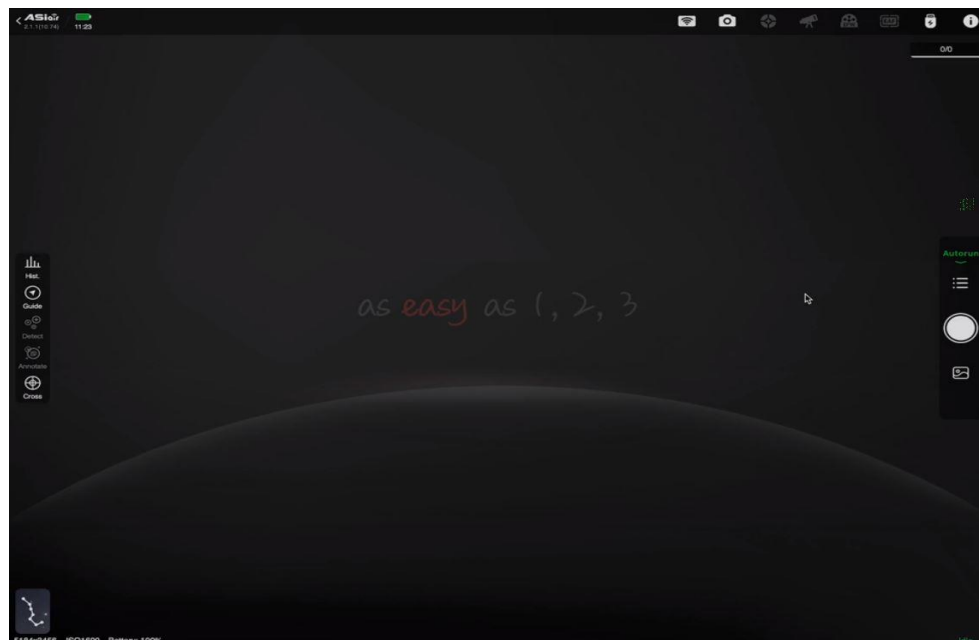
On accède au mode *Autorun* dans l'écran principal de l'application : un clic sur la plus haute icône de la barre verticale des commandes à droite de l'écran fait apparaître le panneau des *modes* de prises de vues et des *mises* au point ou en station.



Un clic sur le bouton *Autorun* du panneau des *modes* et des *mises* en fait apparaître l'écran principal.



Toujours sur le même écran, on voit ...



... la barre verticale de commande du mode *Autorun* à droite de l'écran qui présente la commande et les réglages suivants :

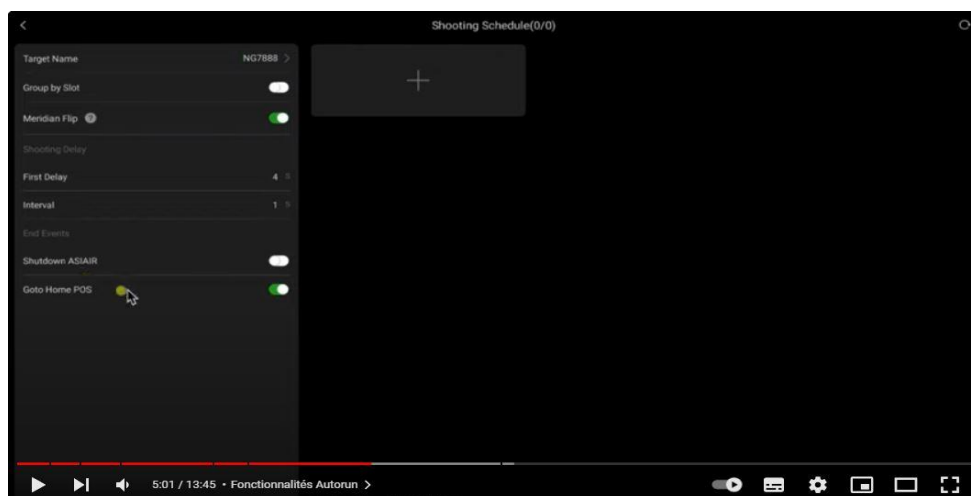
- les *trois traits* d'accès aux réglages de la séquence des prises de vues d'*Autorun* sur un même objet,
- le bouton de déclenchement et d'arrêt d'*Autorun*,
- l'icône-l'image donnant accès à l'arborescence *Image Management* d'*Autorun*,

et en haut à droite de l'écran le décompte du nombre de vues 0/XYZ restant à prendre.

Adaptée au mode *Autorun*, la barre d'outils à gauche de l'écran comporte les cinq icônes d'outils non-dédiés suivantes :

- *Hist*, *Guide*, *Detect*, *Annotate* et *Cross*.

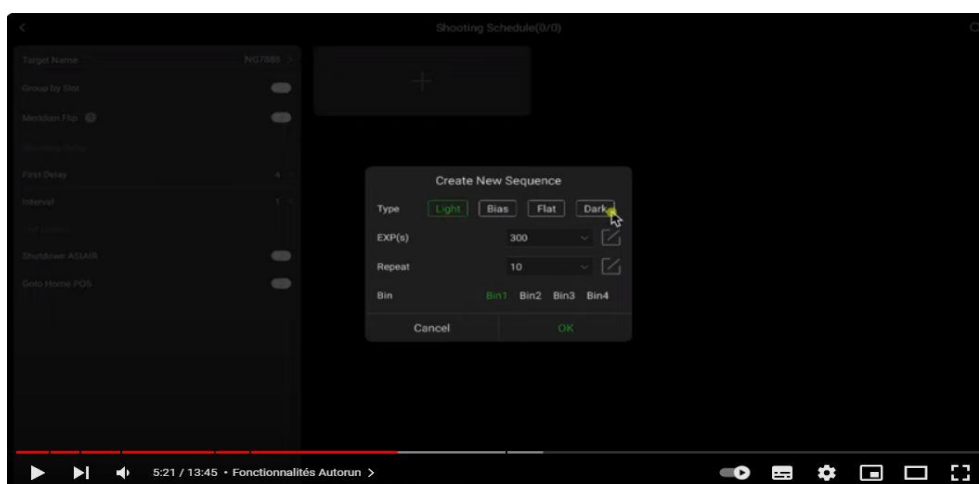
Un clic sur les *trois traits* de la barre verticale de commande fait apparaître l'écran des réglages d'une séquence *Autorun* de prise de vues sur l'objet pointé.



*Shooting Schedule (0/0)* (paramétrage des séquences de prises de vues d'*Autorun* - 0 vue/X vues) :

- *Target Name* (cible) : choix et nom de l'objet pointé pour la séquence des prises de vues d'*Autorun*
- *Group by Slot* (imposer un regroupement des prises de vues par filtre) : inactivé (pas de roue à filtres utilisée)
- *Meridian Flip* (retournement au méridien) : activé (gestion automatique du retournement)
- *Shooting Delay* (détermination des temporisations) :
  - *First Delay* (délai de démarrage des prises de vues après l'appui du bouton de déclenchement) : 4 s
  - *Interval* (intervalle de temps entre deux prises de vues consécutives) : 2 s
- *End Events* (actions à la fin de la fin de la séquence des prises de vues) :
  - *Shutdown ASIAIR* (arrêter l'ASIAIR Plus) : activé
  - *GoTo Home POS* (mettre le télescope en position de repos) : activé

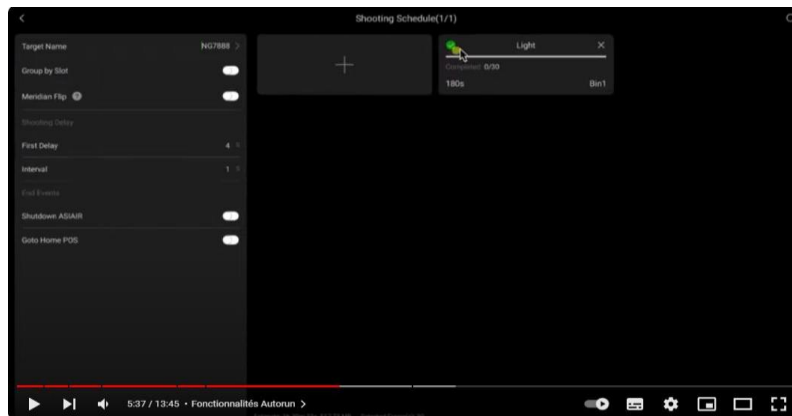
Un clic sur le *bouton +* fait apparaître la fenêtre de création d'une nouvelle séquence de prises de vues dans le mode *Autorun*.



*Create New Sequence* (création d'une nouvelle séquence de prises de vues dans le mode *Autorun*) :

- *Type* (type d'images à créer) : *Lights* (images brutes), *Darks*, *Offsets* ou *Flats*
- *Exp* (durée d'exposition) : XY s
- *Repeat* (nombre de prises de vues par type d'images) : XYZ
- *BinX* (regroupement ou non de pixels réels en un pixel virtuel) : Bin1 (pas de regroupement)
- *Cancel* (annuler la séquence) – *OK* (confirmer la séquence)

Un clic sur **OK** fait apparaître l'écran où figure la **séquence de Lights** qui vient d'être créée.



- Type de vues (*Lights*, *Darks*, *Offsets* ou *Flats*) de la séquence créée : *Lights*
- Nombre de vues prises durant le déroulement de la séquence : X/XYZ
- Durée d'exposition lors des prises de vues : XY s
- *BinX* (regroupement ou non de pixels réels en un pixel virtuel) : Bin1 (pas de regroupement)

En bas de l'écran figurent trois informations utiles :

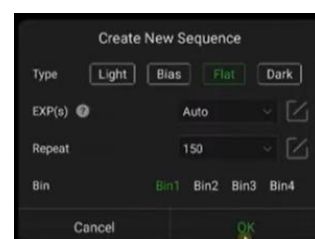
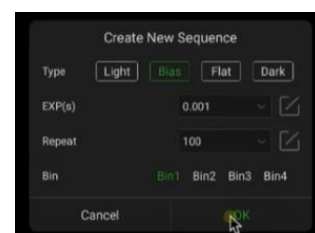
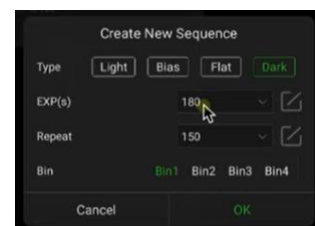
- *Estimate* (estimation) :
  - estimation du temps total de toutes les prises de vues : XYh : XYm : XYs
  - estimation du volume total de toutes les prises de vues : XYZ GB
- *Selected Frame* (nombre total des prises de vues programmées) : XYZ
- *Before meridian* (temps restant avant le retournement au méridien) : XYZ h, mn ou s

Et en haut et à droite de l'écran figure l'icône  ...

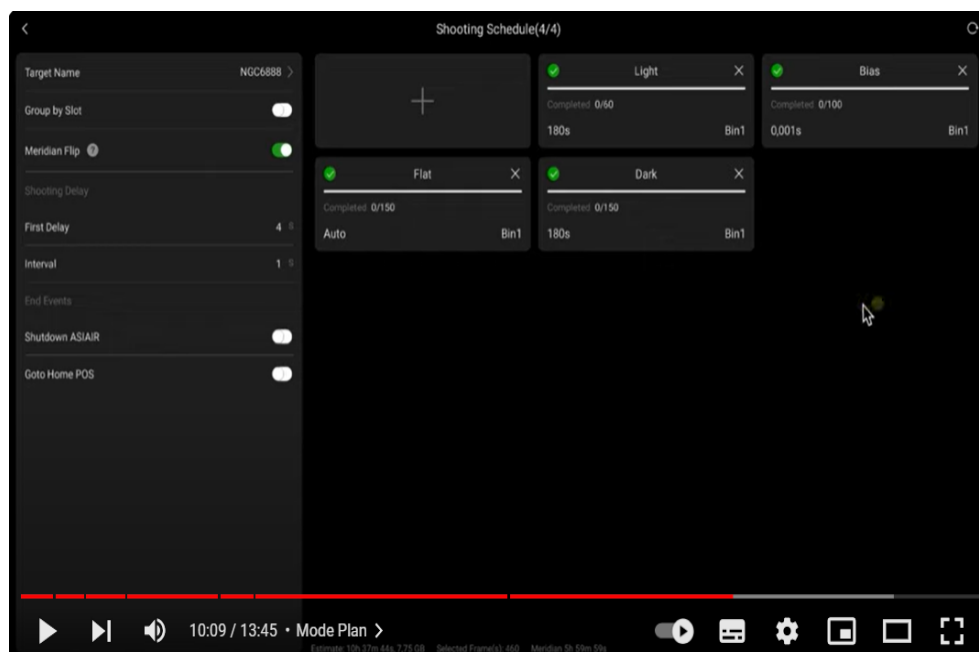
... de réinitialisation d'une séquence de prises de vues : arrêt et redémarrage à zéro de la séquence en cours.

Un clic sur le **signe +** permet, après les *Lights*, de créer les nouvelles séquences de *DOF* en ne changeant strictement rien des composants optique et mécanique présents sur l'ensemble du chemin optique de la configuration.

- Création des *Darks* pour réduire le bruit thermique du capteur :
  - tube optique obturé
  - température et temps d'exposition **identiques à celui des Lights**
  - choix d'un nombre de prises de vues : 20
  - choix du *BinX* : *Bin1*
- Création des *Offsets* (ou *Bias*) pour réduire le bruit de lecture de la caméra principale :
  - tube optique obturé
  - temps d'exposition le plus faible possible pour la caméra principale : **automatiquement reconnu par ASIAIR**
  - choix d'un nombre de prises de vues : 20
  - choix du *BinX* : *Bin1*
- Création des *Flats* pour réduire les effets des défauts optiques de la configuration (vignettage, rayures, poussières, souillures, ...) :
  - tube optique éclairé par une source uniformément blanche et conditions optiques identiques à celles des *Lights*
  - temps d'exposition : **automatiquement déterminé par ASIAIR**
  - choix d'un nombre de prises de vues : 20
  - choix du *BinX* : *Bin1*

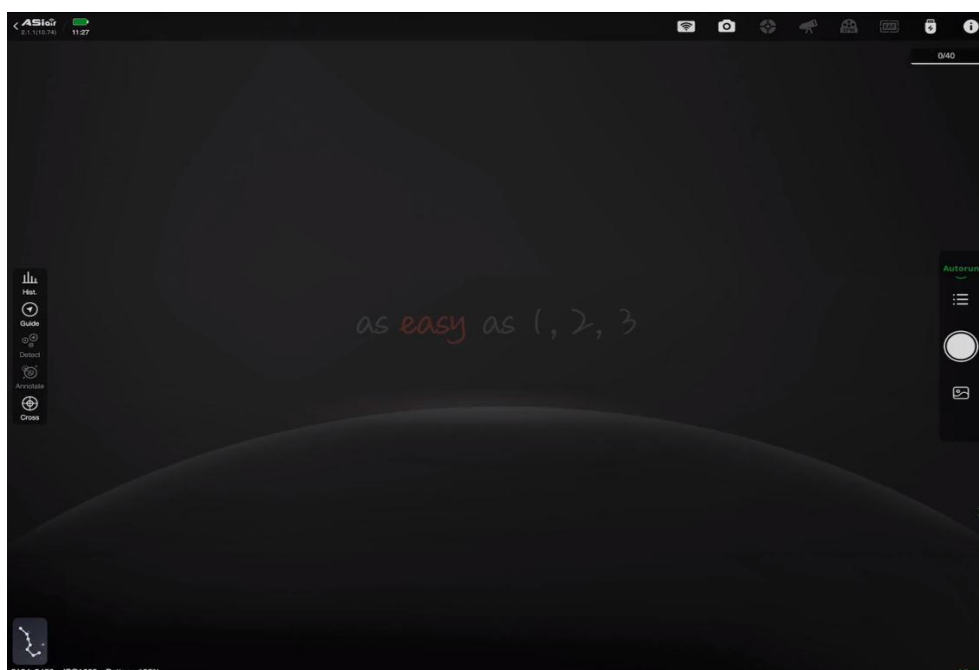


Le clic sur **OK** dans la dernière fenêtre fait apparaître l'écran où figurent les **séquences de Darks, d'Offsets et de Flats** ajoutés à la **séquence de Lights** précédemment créée.



Un clic sur l'une des séquences permet de la déplacer par rapport aux autres, ce qui permet de modifier l'ordre d'exécution des séquences de prises de vues.

Et un clic sur retour-arrière en haut à gauche de l'écran fait revenir à l'écran principal du mode *Autorun*.



En haut et à droite de l'écran figure le compteur des images à réaliser : 0/XYZ

Au milieu et à droite de l'écran se trouve la barre verticale de commande du mode *Autorun* sur laquelle figure le bouton de déclenchement des prises de vues.

Un clic sur le bouton de déclenchement fait apparaître l'écran où a démarré et commence à décompter...

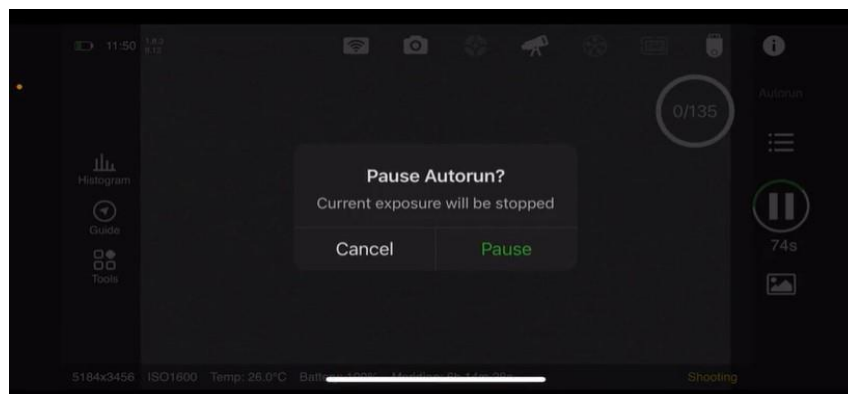
... la 1<sup>ère</sup> séquence des prises de vues, celle des *Lights*.



Sur cet écran figurent :

- l'image de l'objet sur lequel s'effectue les prise de vues,
- *Shooting* (prise de vue) : le repère circulaire autour du bouton indiquant le déroulement des expositions,
- *Loading* (enregistrement) : la barre horizontale en haut de l'écran indiquant le déroulement de l'enregistrements
- le compteur en haut et à droite de l'écran du nombre de prises de vues effectuées : XY/XYZ

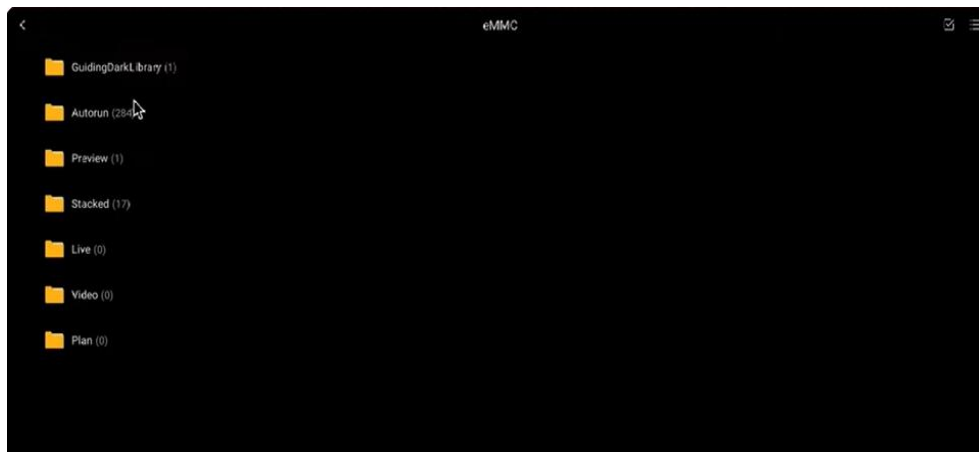
Un nouveau clic sur le bouton de déclenchement met en pause le déroulement de la séquence.



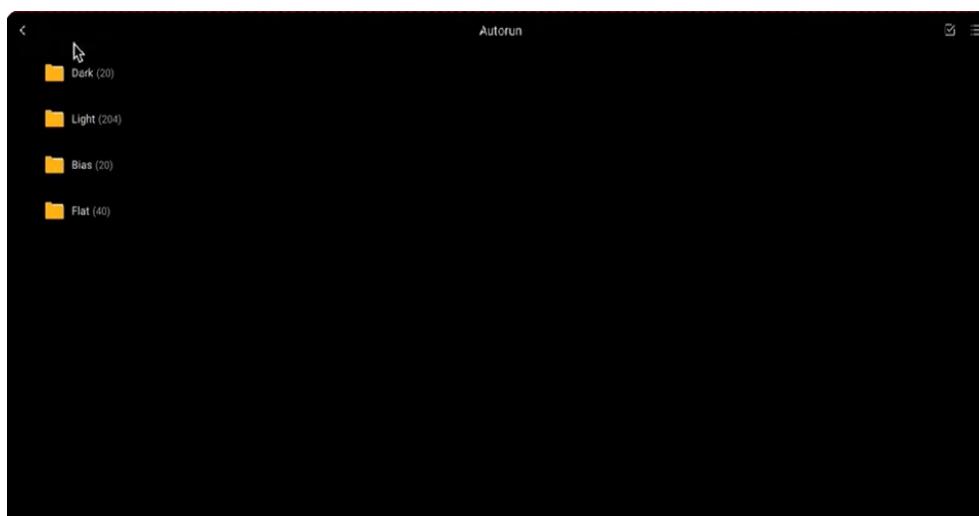
- *Cancel* : annulation de la mise en pause du déroulement de la séquence
- *Pause* : confirmation de la mise en pause du déroulement de la séquence

A la fin de l'exécution, un clic sur l'*icône-l'image* (en bas de la barre des commandes du mode *Autorun*) ...

... donne accès au répertoire-racine d'*Image Management* où a été automatiquement créé le répertoire *Autorun*.

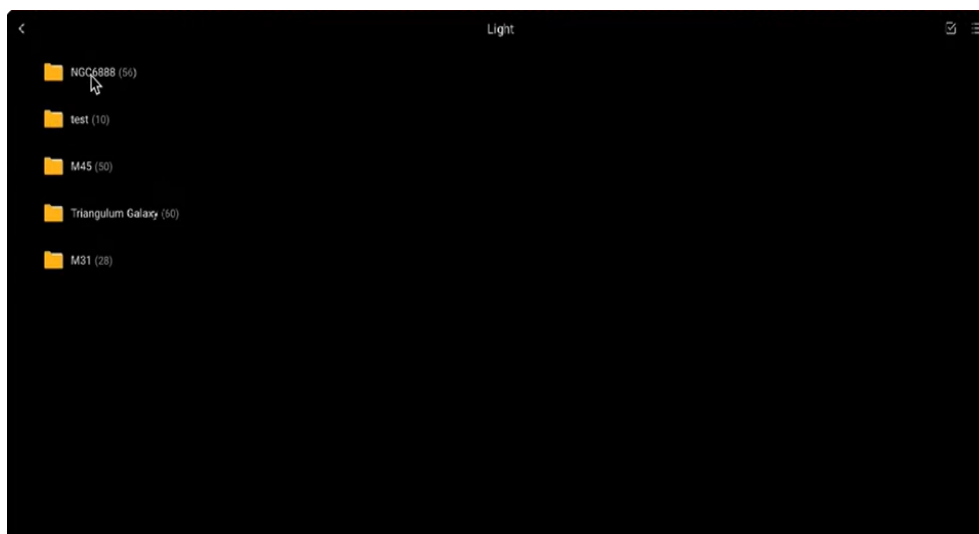


Un clic sur le répertoire *Autorun* en fait apparaître le contenu.



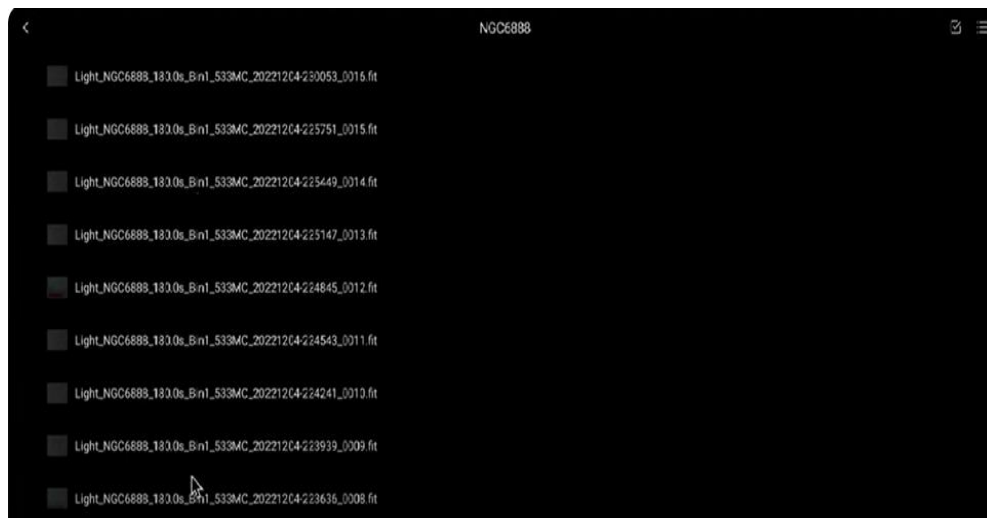
On y retrouve toutes les séquences de *Lights*, de *Darks*, d'*Offsets (Bias)* ou de *Flats* créées dans *Autorun*.

Un clic sur le répertoire des *Lights* en fait apparaître le contenu.



On y retrouve tous les répertoires des objets sur lesquels ont été créés une séquence de *Lights* dans *Autorun*.

Un clic sur le répertoire *NGC6888* de l'objet pointé en fait apparaître le contenu.

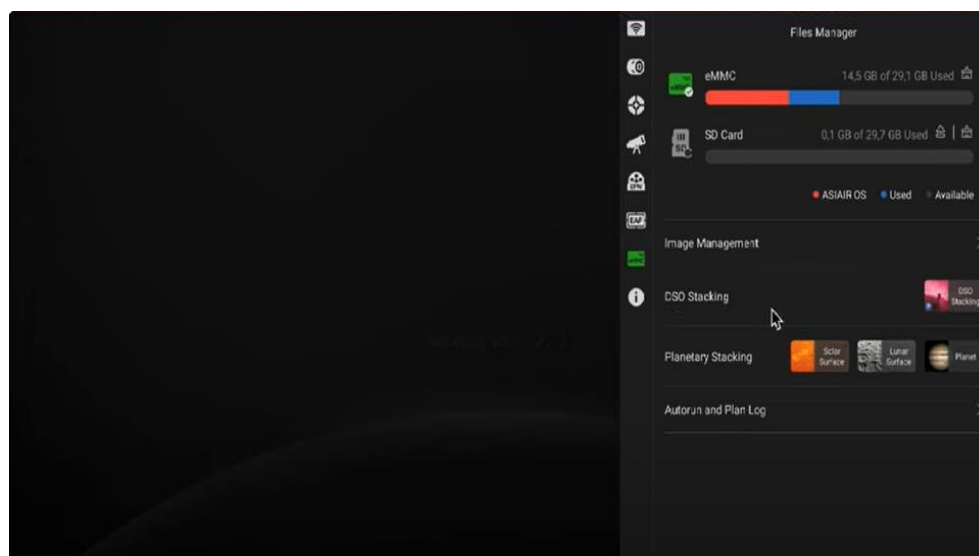


On y retrouve les *Lights* de *NGC6888* correspondant à chaque prise de vue réalisée sur cet objet.

Un clic sur l'un des *Lights* fait apparaître à l'écran l'image brute correspondante de *NGC6888*.

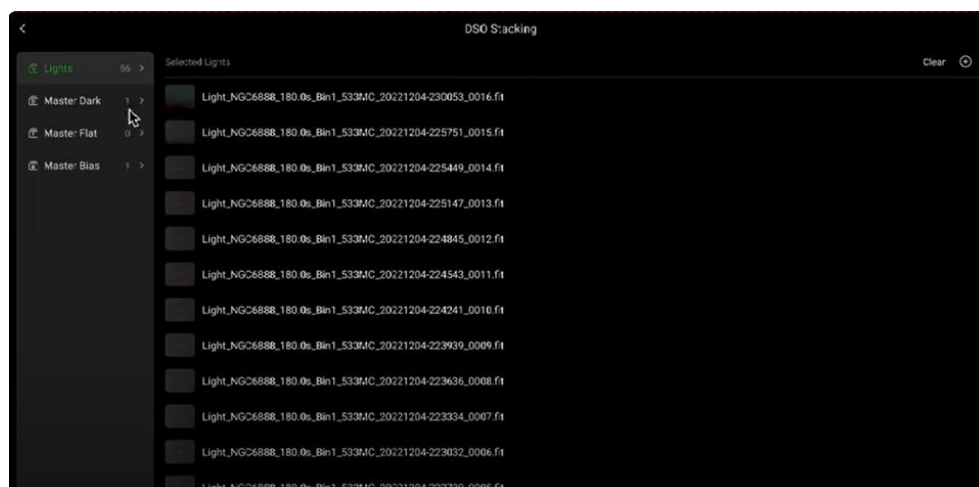


En remontant dans l'arborescence jusqu'au répertoire racine d'*Image Management*, on fait apparaître l'écran ...



... donnant accès à la fonction *DSO (Deep Sky Objects) Stacking* permettant ...

... d'empiler les *Lights* (images brutes) d'un objet et les trois masters de *Darks*, d'*Offsets* et de *Flats* (*DOF*) qui leur sont associés.

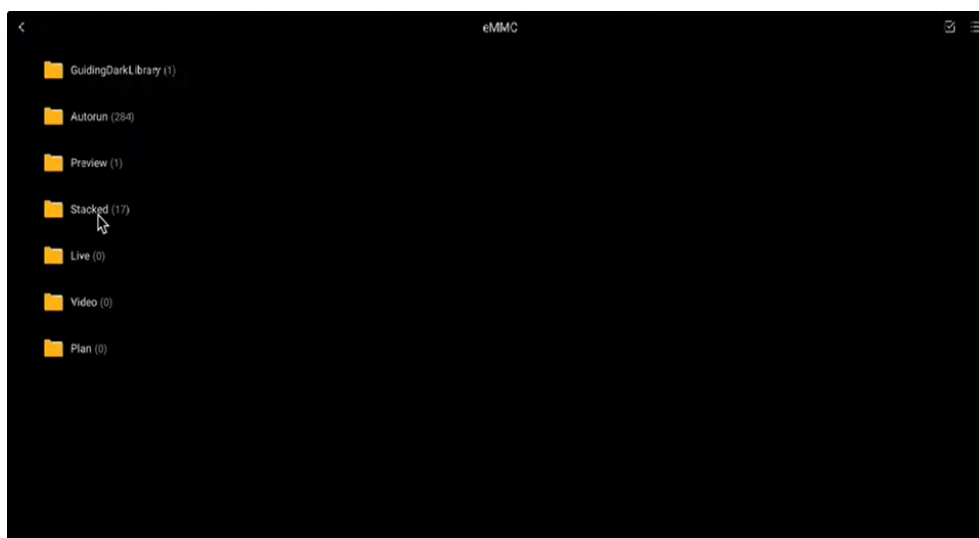


Cette fonction de l'ASIAIR permet de procéder, pour l'objet pointé, à l'empilement :

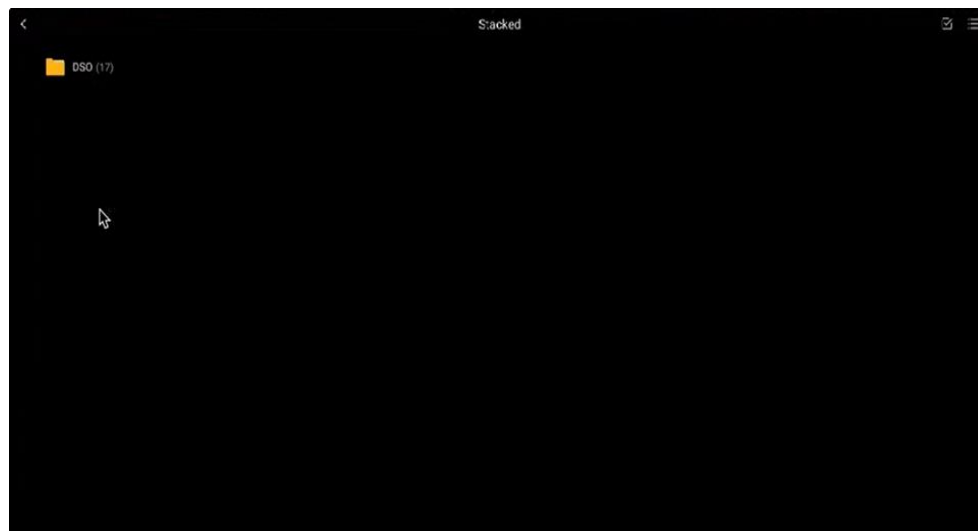
- des images brutes, les *Lights*, réalisées lors de la prise des vues de l'objet,
- du *Master Dark*, le fichier des *Darks* associés à la prise des vues de l'objet,
- du *Master Offset*, le fichier des *Offsets* associé à la prise des vues de l'objet,
- du *Master Flat*, le fichier des *Flats* associés à la prise des vues de l'objet,

afin d'obtenir de l'objet pointé une image composite de bonne qualité (voir page 110 l'empilement des *Lights* et des *DOF* d'un objet pointé).

Le fichier résultant de l'empilement des *Lights* et des masters *Dark*, *Offset* et *Flat* est automatiquement stocké dans un répertoire intitulé *Stacked* créé automatiquement par *Image-Management* et présent dans le répertoire-racine de la mémoire de masse (*USB Drive* : clé USB 3.0-type C) où sont stockées les données.

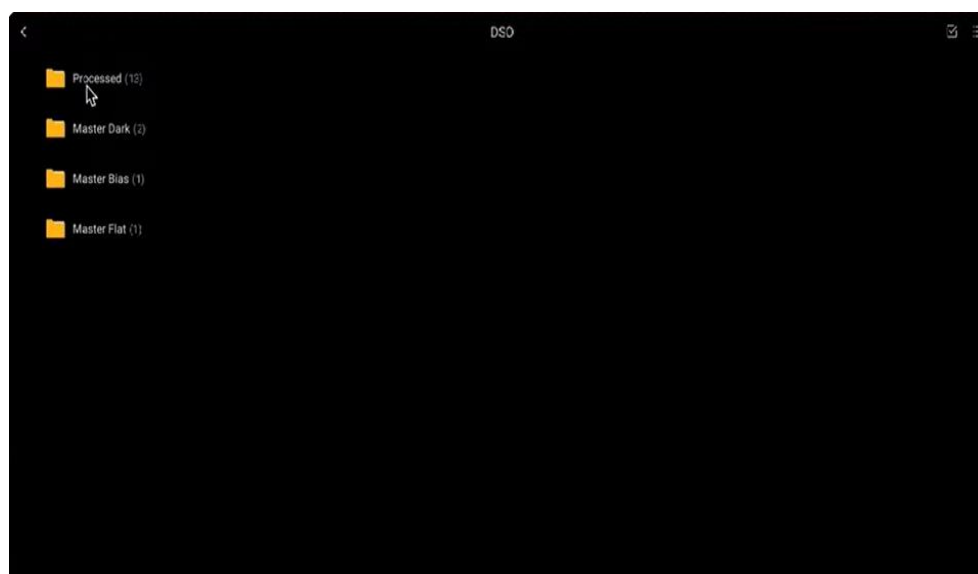


Dans ce répertoire *Stacked* se trouve le sous-répertoire *DSO* ...

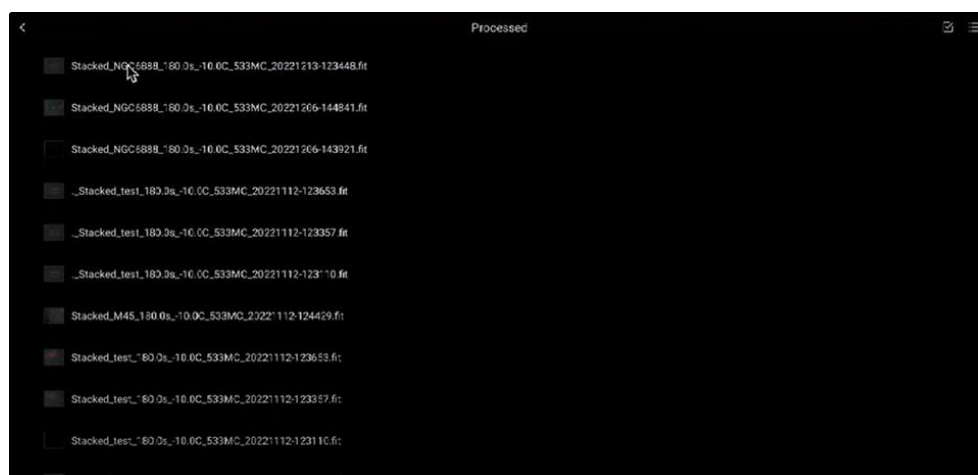


... qui contient :

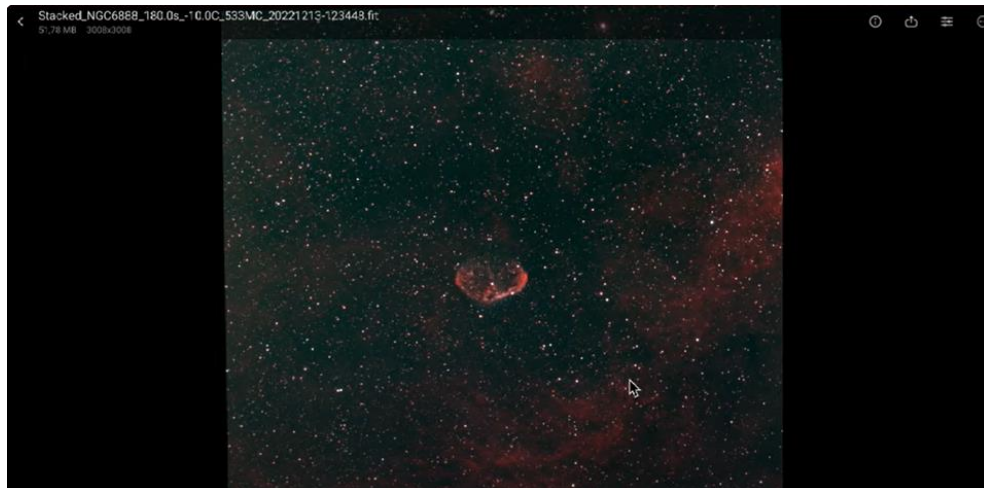
- le répertoire *Processed* des fichiers de *Lights* empilés
- les trois répertoires :
  - *Master Dark* des fichiers de *Darks* empilés,
  - *Master Bias* des fichiers de *Bias* (ou *Offsets*) empilés,
  - *Master Flat* des fichiers de *Flats* empilés.



Un clic sur le répertoire *Processed* fait apparaître les images composites (*Stacked ...*) de NGS6888.



Un clic sur le fichier de la première image composite affiche celle-ci à l'écran de l'ASIAIR.





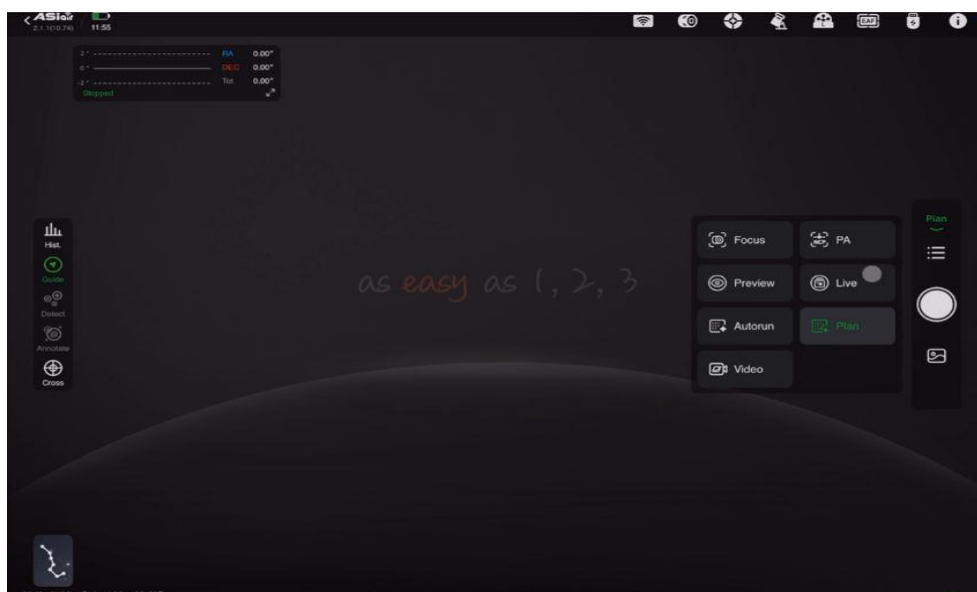
## Mode *Plan* : création de plusieurs séquences de prises de vues sur des objets différents

Le mode *Plan* est utilisé :

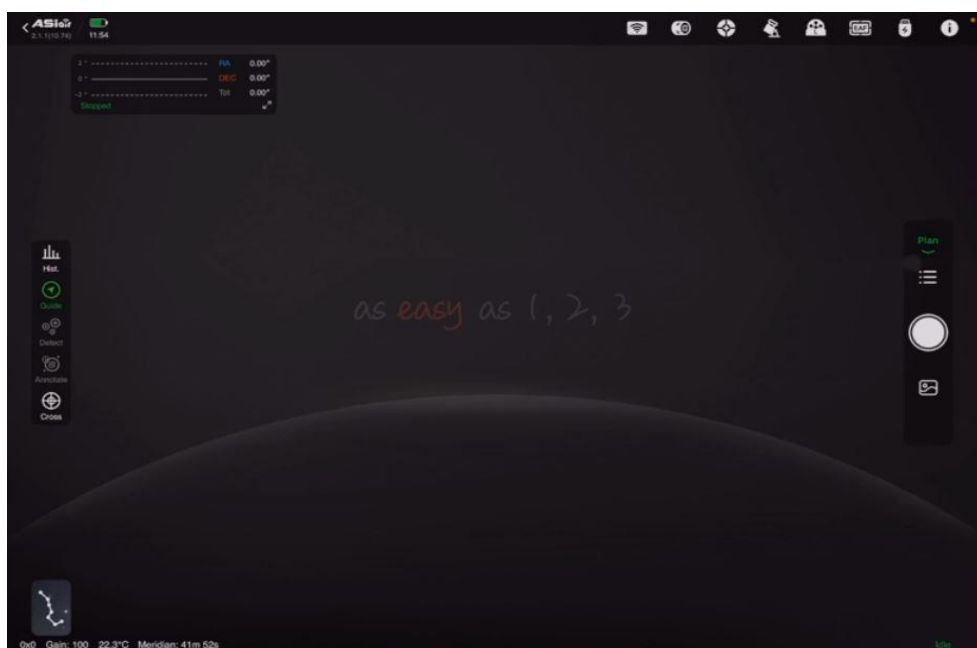
- pour réaliser automatiquement plusieurs séquences de *Lights* sur des objets différents, c'est-à-dire :
  - autant de séquences de *Lights* que d'objets présents dans le *Plan*,
  - chaque séquence étant réalisée avec l'exposition requise pour chacun des objets ;
- pour réaliser automatiquement les séquences de *Darks*, d'*Offsets* et de *Flats* à empiler aux *Lights* ;

afin ensuite d'empiler les *Lights* avec les trois masters *Dark*, *Offset* et *Flat* créés dans leurs bibliothèques respectives pour obtenir autant d'images composites finales de qualité qu'il y a d'objets pointés dans le *Plan*.

On accède au mode *Plan* dans l'écran principal de l'application : un clic sur la plus haute icône de la barre verticale des commandes à droite de l'écran fait apparaître le panneau des *modes* de prises de vues et des *mises* au point ou en station.



Un clic sur le bouton *Plan* du panneau des *modes* et des *mises* en fait apparaître l'écran principal.



Toujours sur le même écran, on voit ...



... la barre verticale de commande du mode *Plan* à droite de l'écran qui présente la commande et les réglages suivants :

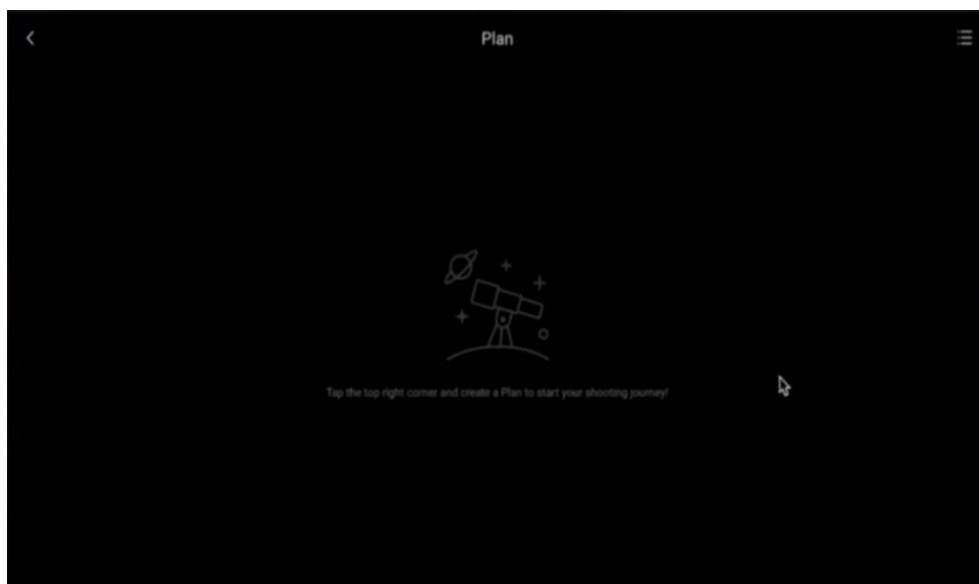
- les *trois traits* d'accès aux réglages des séquences de prises de vues du *Plan* sur des objets différents,
- le bouton de déclenchement et d'arrêt du *Plan*,
- l'icône-l'image donnant accès à l'arborescence *Image Management* du *Plan*.

Adaptée au mode *Plan*, la barre d'outils à gauche de l'écran comporte les cinq icônes d'outils non-dédiés suivantes :

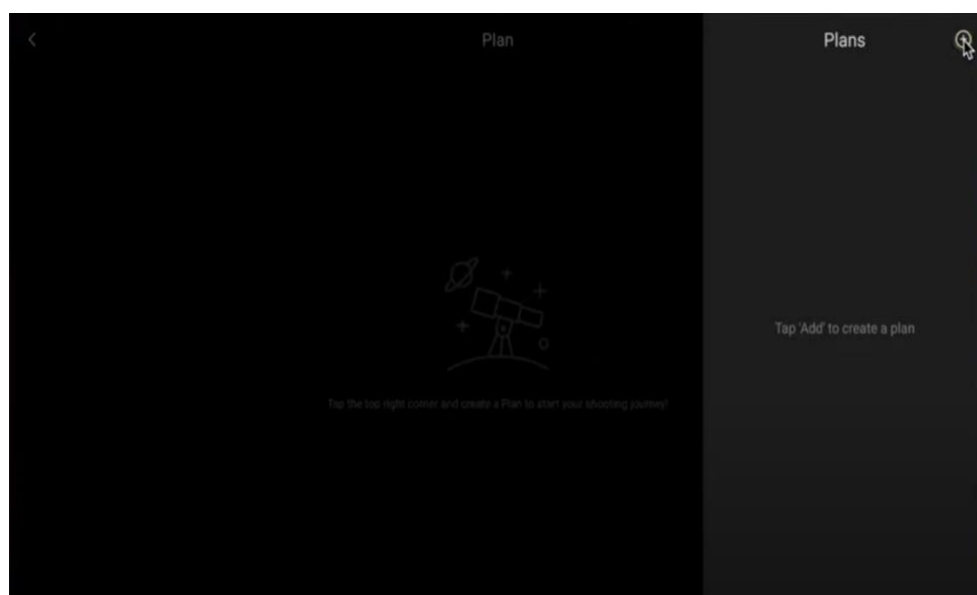
- *Hist*, *Guide*, *Detect*, *Annote* et *Cross*.

Un clic sur les *trois traits* de la barre verticale de commande à droite de l'écran ...

... fait apparaître l'écran suivant (si aucune séquence de prises de vues n'a été créée auparavant).

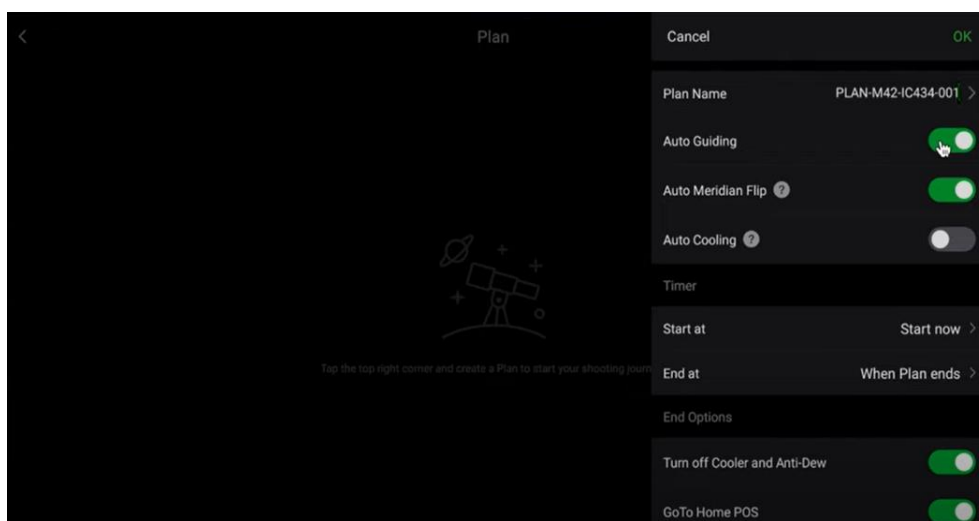


Et à nouveau un clic sur les *trois traits* tout en haut à droite de l'écran fait apparaître l'écran suivant (si c'est le premier *Plan* créé).

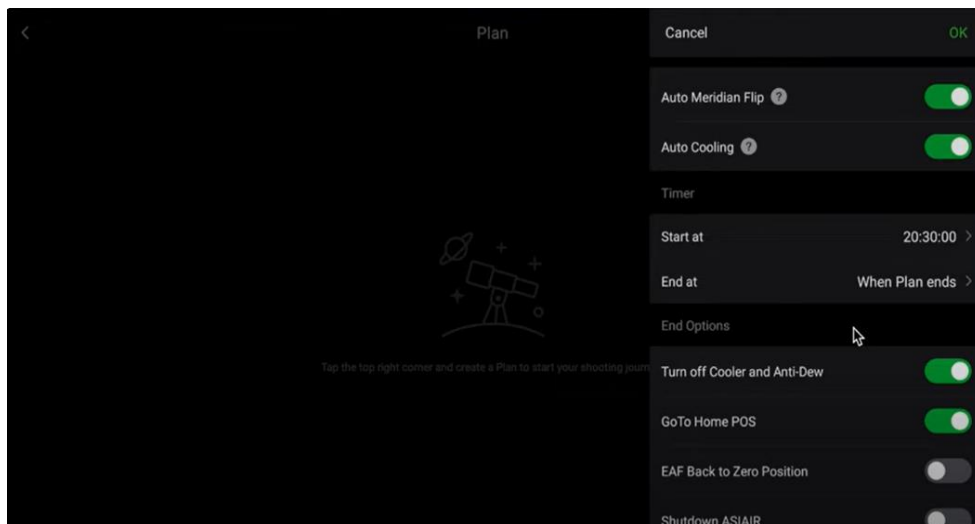


Et un clic sur le signe **+** en haut et à droite de l'écran fait apparaître...

... l'écran des réglages du *Plan*.



- *Plan Name* (nom du *Plan*) : choix du nom du *Plan* (généralement celui des objets pointés et un numéro d'ordre, par exemple : PLAN-M42-IC434-01)
- *Auto Guiding* (lancement automatique du guidage) : activé
- *Auto Meridian Flip* (retournement automatique au méridien) : activé
- *Auto Cooling* (lancement automatique du refroidissement de la caméra principale) : activé
- *Timer* (quand l'ASIAIR doit-il démarrer et arrêter l'exécution du *Plan*) :
  - *Start at* (démarage du *Plan* à) : XY h – XY mn – XY s
  - *End at* (arrêt du *Plan* à) : XY h – XY mn – XY s ou *Plan ends* (quand le *Plan* s'achève)

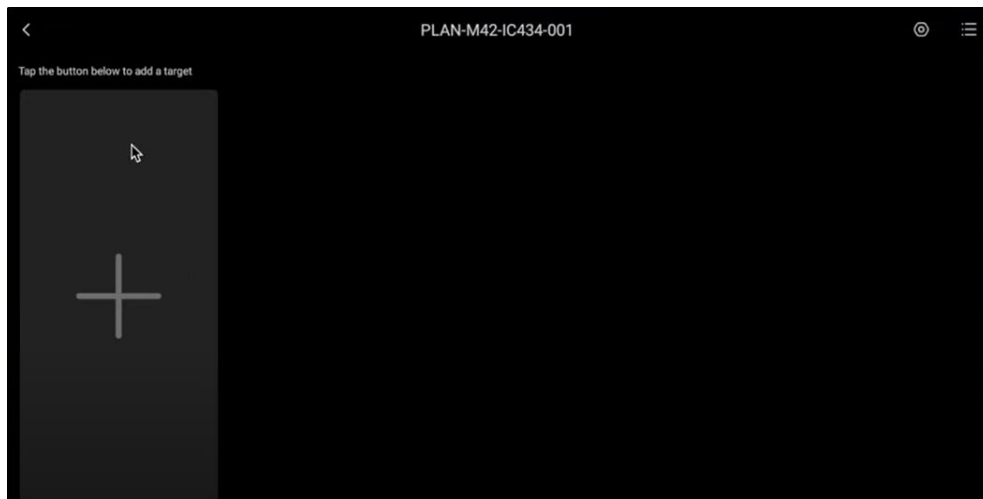


- *End options* (ce que l'ASIAIR doit faire à la fin de la réalisation du *Plan*) :
  - *Turn Off Cooler and Anti-Dew* (arrêter le refroidissement et l'anti-buée) : activé
  - *GoTo Home POS* (mettre le télescope en position de repos à la fin de la séquence) : activé
  - *EAF Back to Zero Position* (retour de l'EAF à la position zero) : inactivé
  - *Shutdown ASIAIR* (éteindre l'ASIAIR Plus) : activé

Le paramétrage du mode *Plan* étant fait, un clic sur **OK** en haut et à droite de l'écran :

- crée le *Plan*,
- ajoute la commande *Delete Plan* (supprimer le *Plan* créé) en bas du paramétrage,
- ouvre l'écran suivant ....

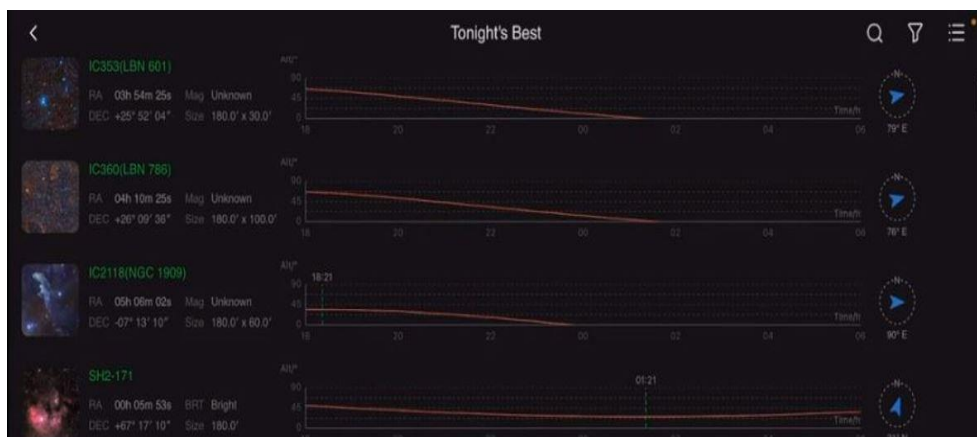
... où apparaît le **Plan** créé avec :



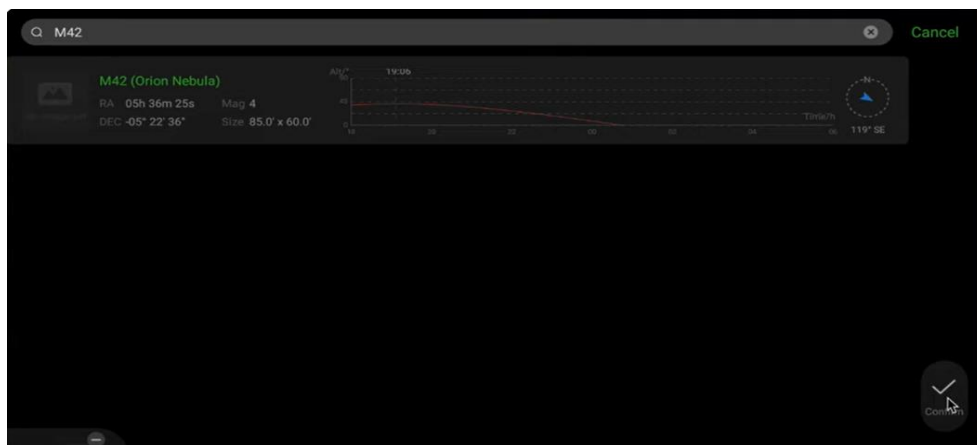
- le titre du *Plan* (PLAN-M42-IC434-001) : Plan - noms du 1<sup>er</sup> et du 2<sup>ème</sup> objet - N° d'ordre
- le gros signe **+** sur lequel un clic crée, dans le *Plan*, les séquences des différents objets,
- l'icône hexagonale en haut à droite pour revenir éventuellement sur le paramétrage du mode *Plan*,
- les trois traits en haut à droite où sont listés tous les *Plans* créés.

Il s'agit donc maintenant d'**ajouter dans le *Plan* créé les objets souhaités en créant une séquence de prises de vues pour chacun de ces objets.**

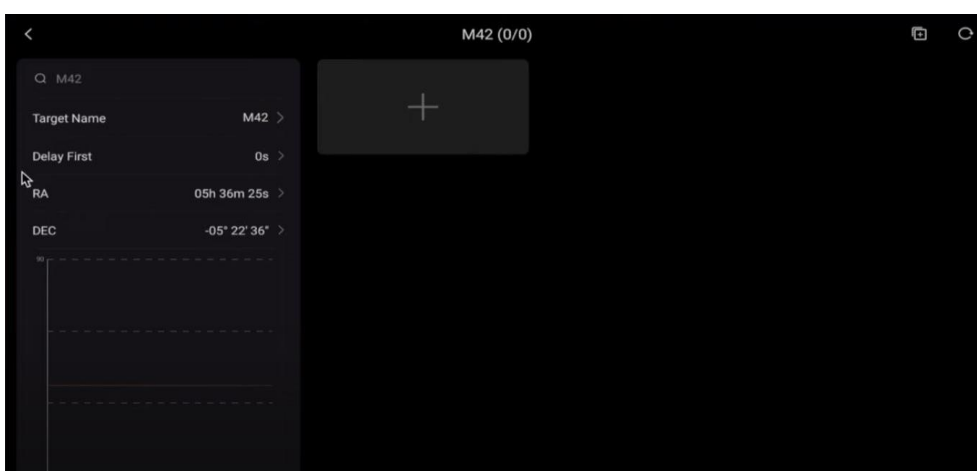
Pour ajouter dans le *Plan* créé les objets souhaités, un clic sur le *gros signe +* fait apparaître la liste *Tonight's Best* des objets visibles *hic et nunc* ...



... sur laquelle est, par exemple, sélectionné l'objet *M42* ; ce qui fait apparaître l'écran suivant :

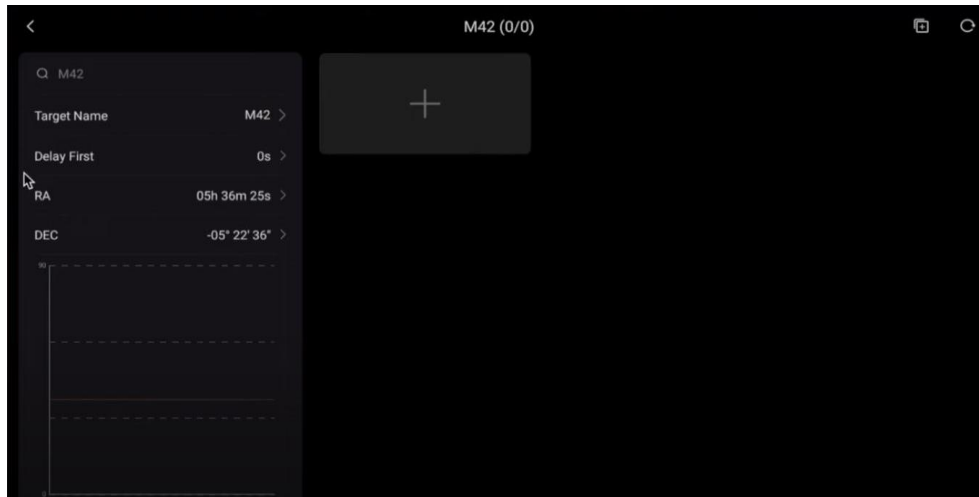


- où figure le bouton *Confirm* sur lequel un clic confirme ce premier objet dans la première séquence ...
- ... et fait apparaître le **Plan appliqué à l'objet choisi** sans qu'aucune séquence d'images n'y ait encore été créée.



Ce *Plan M42* a ainsi pour caractéristiques :

- *Target Name* (cible) : choix et nom du 1<sup>er</sup> objet pointé (ici *M42*)
- *First Delay* (délai de démarrage des prises de vues après appui du bouton de déclenchement) : 0 s
- *RA* (ascension droite de la cible) : XY h – XY m – XY s
- *DEC* (déclinaison de la cible) : XY° – XY' – XY''
- Courbe prévisible de la hauteur de l'objet au-dessus de l'horizon : ~30°

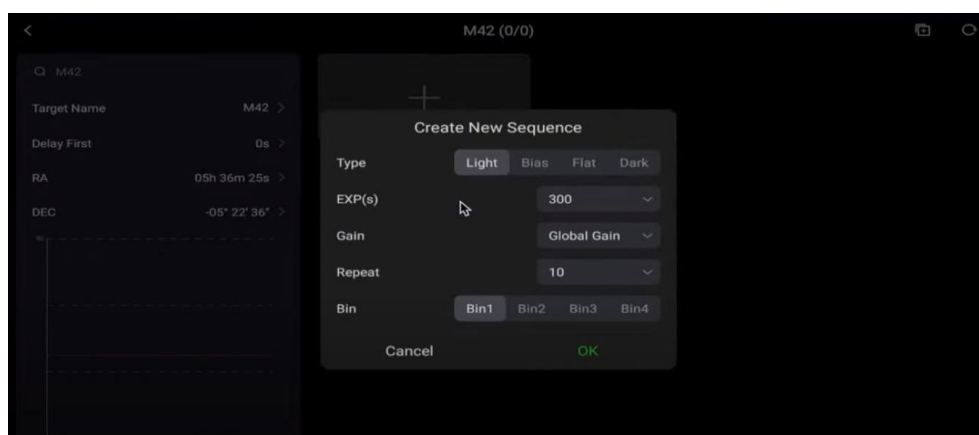


Et en haut et à droite de l'écran :

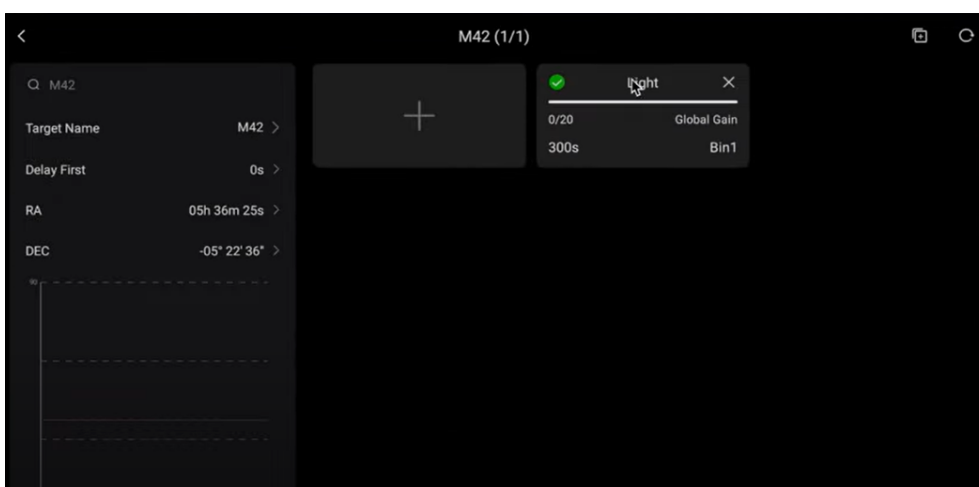
- icône + dans un petit carré : recopie une séquence sur un objet du *Plan* et l'applique à tout ou partie des autres objets du *Plan* ;
- icône de réinitialisation : interrompt le *Plan* en cours d'exécution et le relance à son début.

Un clic sur le *gros signe +* du *Plan M42* va permettre de créer d'abord la séquence de *Lights* sur *M42* et permettra ensuite de créer les séquences de *DOF* associés à cet objet.

Un clic sur le *gros signe +* fait apparaître l'écran de création de la 1<sup>ère</sup> séquence de *Lights* sur ce 1<sup>er</sup> objet *M42*.



- *Create New Sequence* (programmation d'une 1<sup>ère</sup> séquence de *Lights* ou de *DOF* sur ce 1<sup>er</sup> objet) :
  - *Type* (type d'images à réaliser) : *Lights*, *Darks*, *Offsets* ou *Flats*
  - *Exp* (durée d'exposition) : XYZ s
  - *Gain* (gain appliquée à la caméra principale) :
    - *Low* (faible), *Middle* (moyen), *High* (élevé) : M
    - Valeur choisie : 60
  - *Repeat* (nombre de prises de vues par type d'images) : 20
  - *BinX* (regroupement ou non de pixels réels en un pixel virtuel) : Bin1 (pas de regroupement)
  - *Cancel* (annuler la séquence) – *OK* (confirmer la séquence)
- Un clic sur *OK* fait apparaître l'écran suivant où figurent les caractéristiques du *Plan* appliqué à cet objet.

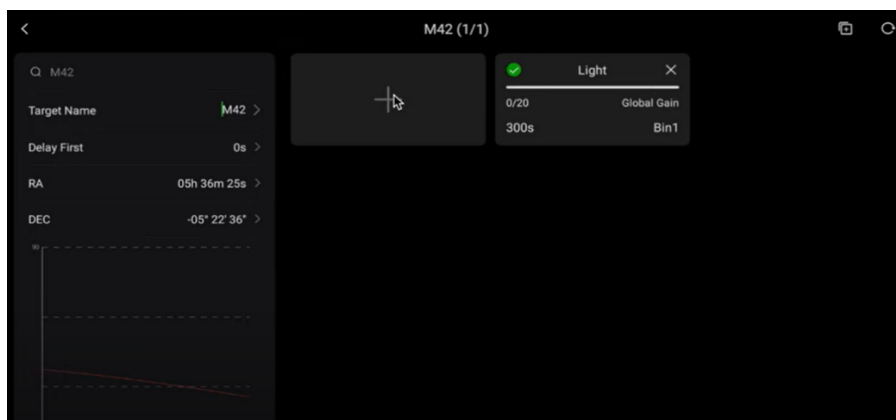


Un retour en arrière (en haut et à gauche de l'écran) fait apparaître l'écran qui montre la 1<sup>ère</sup> séquence de *Lights* créée pour le 1<sup>er</sup> objet.

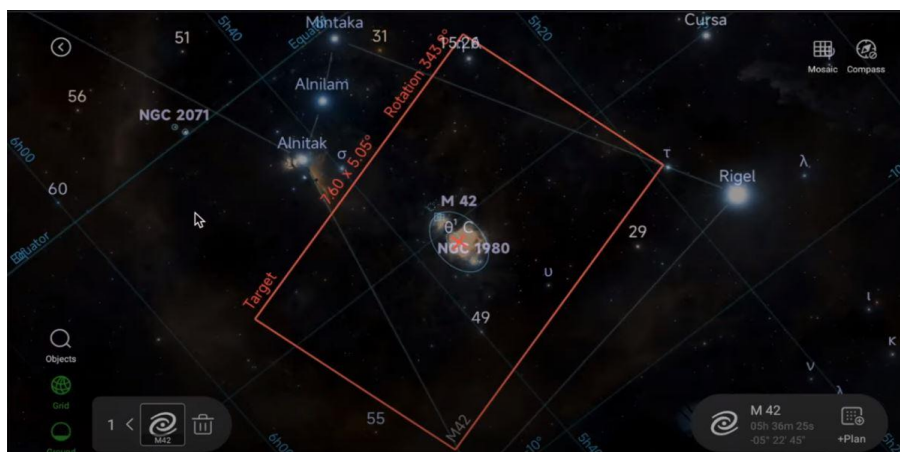


La séquence-images pour le 1<sup>er</sup> objet *M42* ayant été créée, l'objet **M42** est maintenant validé dans le *Plan*.

- Le *Plan* appliqué à 1 objet *M42* a maintenant des caractéristiques précises :
  - Plan-M42-IC434-001* : titre donné au *Plan* appliqué à *M42*
  - Estimate to End* (fin estimée de l'exécution du *Plan*) : 22:11:29
  - Estimate Size* (volume estimé occupé par le *Plan*) : 621,36 MB ou Go
  - M42* : 1<sup>er</sup> objet auquel le *Plan* est appliqué
  - RA* : 05h 36m 25s et *DEC* : 05° 22' 36" : coordonnées équatoriales de ce 1<sup>er</sup> objet
  - Courbe de visibilité de l'objet au-dessus de l'horizon : de 40° à 20h30 à 25° à 22h11.
- En haut et à droite de l'écran figurent les trois icônes :
  - icône de réinitialisation : interrompt le *Plan* en cours d'exécution et le relance à son début
  - icône **+** : copie une séquence sur un objet du *Plan* et l'applique à tout ou partie des autres objets du *Plan*
  - icône *trois traits* : montre la liste de tous les plans enregistrés
- Un clic sur le **gros** signe **+** permet de créer les séquences de *DOF* à empiler aux *Lights* de l'objet *M42*.
- Un clic sur le bouton *Details* au bas du rectangle de l'objet *M42* fait réapparaître les caractéristiques du *Plan* appliqué à cet objet.



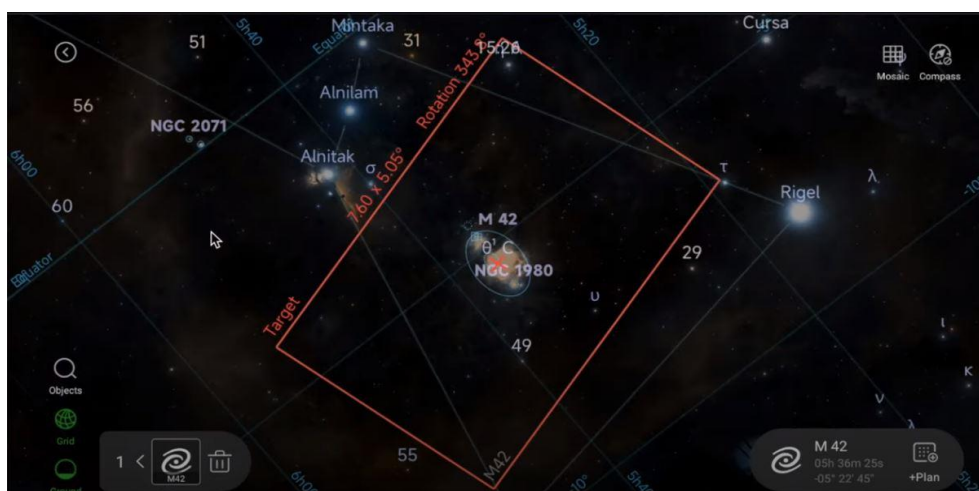
- Un clic sur le bouton *Sky Atlas* au bas du rectangle de l'objet *M42* fait réapparaître la carte du ciel.



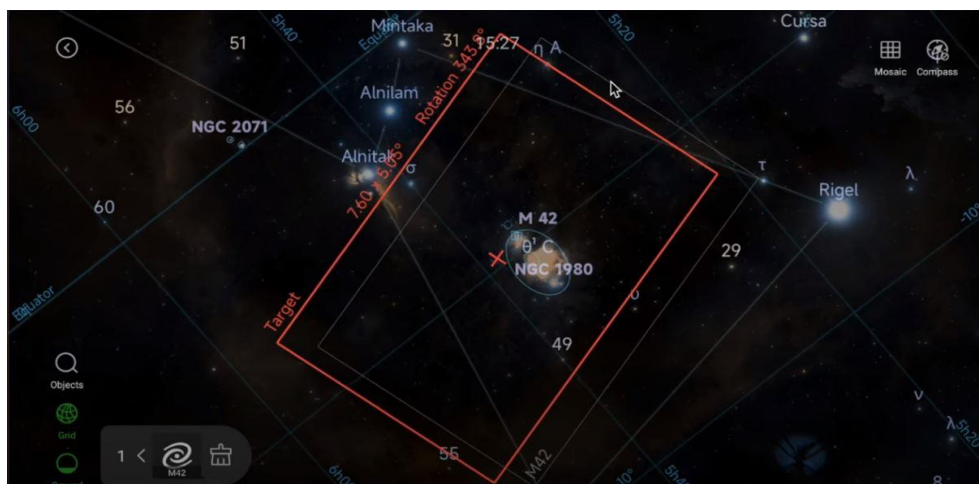
Différent de la liste *Tonight's Best* des objets visibles *hic et nunc*, *Sky Atlas* est l'autre moyen par lequel un nouvel objet peut être choisi pour être pointé.

- Sur la carte du ciel, figurent deux rectangles actuellement superposés :
  - désigné *Target* et bien visible au-dessus du bleu, le **rectangle rouge représente le champ autour de l'objet ciblé M42**. La cible *M42* est au centre du cadre rouge. Quand la carte est déplacée sur l'écran, le cadre rouge reste fixe sur l'écran.
  - désigné *M42* et dissimulé sous le rouge, le **rectangle bleu représente le champ visé par le télescope pointé vers M42**. La direction visée par le télescope est au centre du cadre bleu. Quand la carte est déplacée sur l'écran, le cadre bleu se déplace sur l'écran avec la carte car la direction visée n'a pas changé.

Ces deux rectangles apparaissent superposés puisque le télescope est actuellement pointé vers M42.

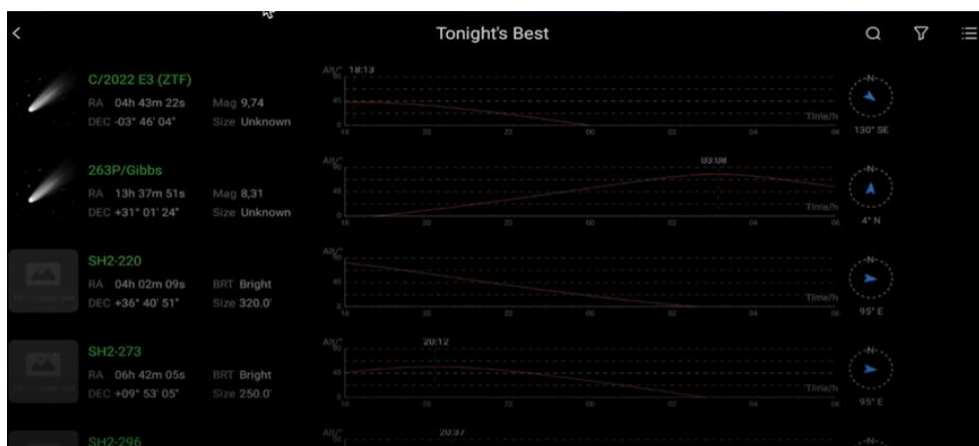


Un déplacement de la carte, ici vers la droite et légèrement vers le bas, déplace d'autant le rectangle bleu de la direction visée par le télescope tandis que le cadre rouge de la cible reste fixe au centre de l'écran puisque la cible visée qui n'est maintenant plus tout-à-fait M42 : les deux rectangles ne sont donc plus superposés.



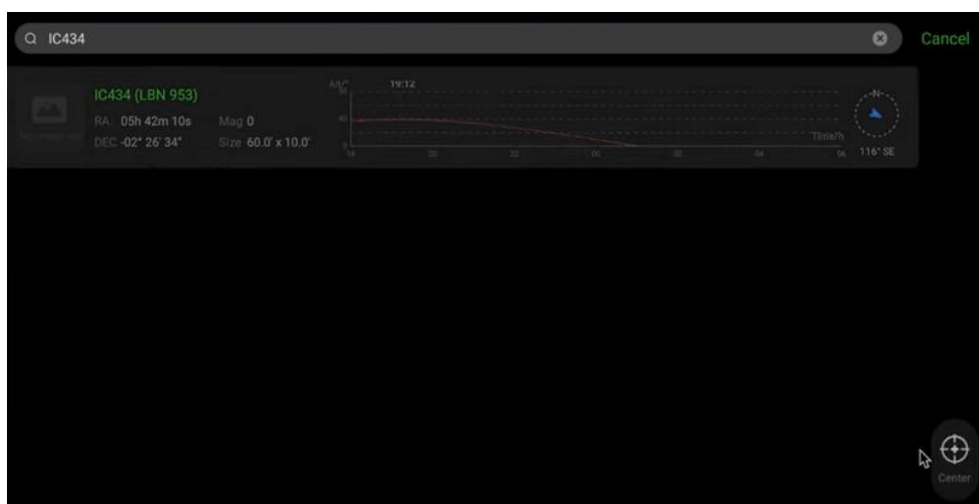
- Si le nouvel objet à viser apparaît sur la carte, il est sélectionné en cliquant dessus.
- Si le nouvel objet n'apparaît pas sur la carte, il y a deux façons de l'atteindre :
  - soit en déplaçant la carte par rapport à l'écran pour l'y trouver et le placer au centre du cadre rouge,
  - soit en cliquant sur l'outil-loupe *Objects* en bas et à gauche de la carte ...

... pour ouvrir à nouveau la liste *Tonight's Best* des objets visibles *hic et nunc* et y choisir le 2<sup>ème</sup> objet du *Plan*.



Un clic sur la loupe en haut et à droite de la liste fait apparaître l'écran suivant où est saisi, soit le nom de ce 2<sup>ème</sup> objet, soit son numéro dans sa classification : *IC434*. Ne figure alors plus dans la liste que la ligne *IC434*.

Un clic sur cette ligne, puis sur l'icône *Center* en bas à droite de l'écran ...



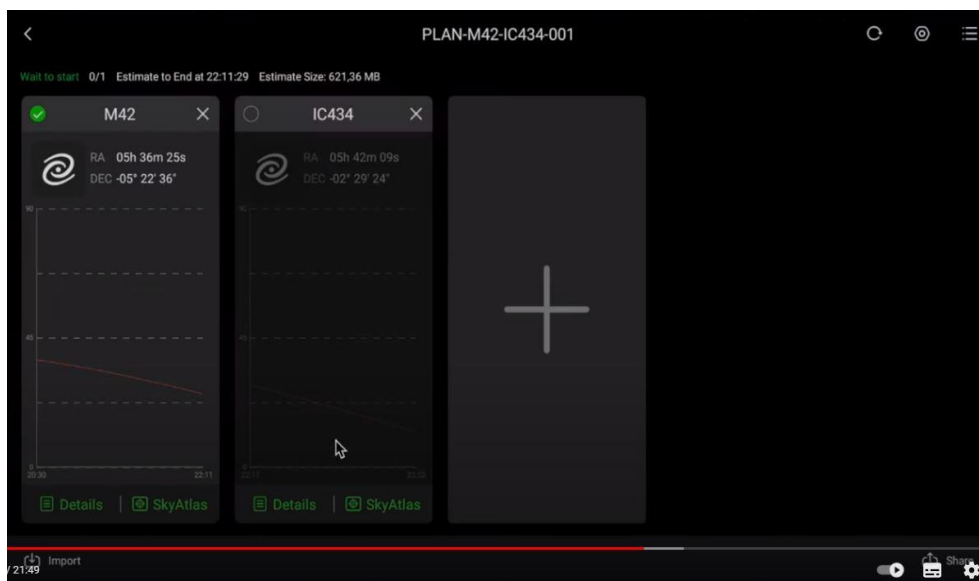
... réouvre la carte maintenant centrée sur *IC434*, le deuxième objet à rajouter au *Plan*.



Un clic sur l'icône *+ Plan* en bas à droite de l'écran, ajoute ce second objet *IC434* au premier *M42* ...  
... comme le montre les deux icônes *M42* et *IC434* co-présentes en bas et à gauche de l'écran suivant.



Et un clic sur la flèche retour-arrière en haut et à gauche de l'écran réouvre l'écran suivant ...



... sur lequel au 1<sup>er</sup> objet *M42* a été ajouté le 2<sup>ème</sup> objet *IC434* en grisé et pas encore validé parce qu'aucune séquence d'images ne lui a encore été appliquée. Pour y remédier, la séquence d'images de *M42* va être appliquée à ce 2<sup>ème</sup> objet *IC434*.

Pour ce faire, un clic sur *Details* de *M42* fait apparaître l'écran suivant sur lequel un clic sur l'**icône de recopie signe + dans un petit carré** en haut et à droite de l'écran fait apparaître deux options d'application :



- *Copy Schedule to All* : copie la séquence images de l'objet *M42* du *Plan* et l'applique à tous les objets du *Plan* ;
- *Copy Schedule to Subsequent* : copie la séquence images de l'objet *M42* du *Plan* et l'applique à tous les objets suivants l'objet *M42* dans le *Plan*, c'est-à-dire ici à *IC434*.

Un clic sur **Copie Schedule to Subsequent**, puis sur **OK**, puis sur retour-arrière fait apparaître l'écran suivant ...



... sur lequel la **séquence-images de M42** a été appliquée au deuxième objet **IC434** maintenant validé.

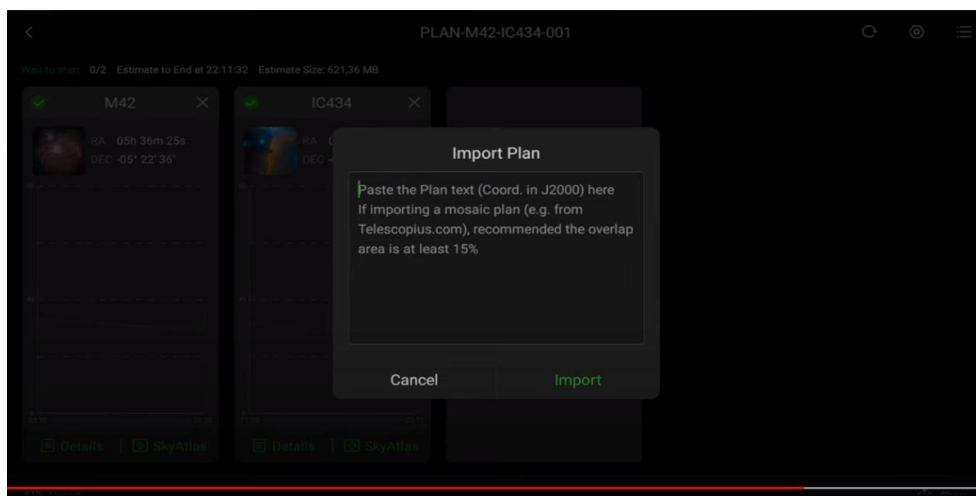
Supposons que l'on veuille modifier la séquence-images qui vient d'être appliquée à **IC434**.

Un clic sur **Copie Schedule to All**, puis sur **OK**, puis sur retour-arrière fait réapparaître le même écran.

Mais un clic sur **Details** de **M42** montre que, dans cette seconde option, c'est la **séquence-images de IC434** qui a été appliquée à **M42**.

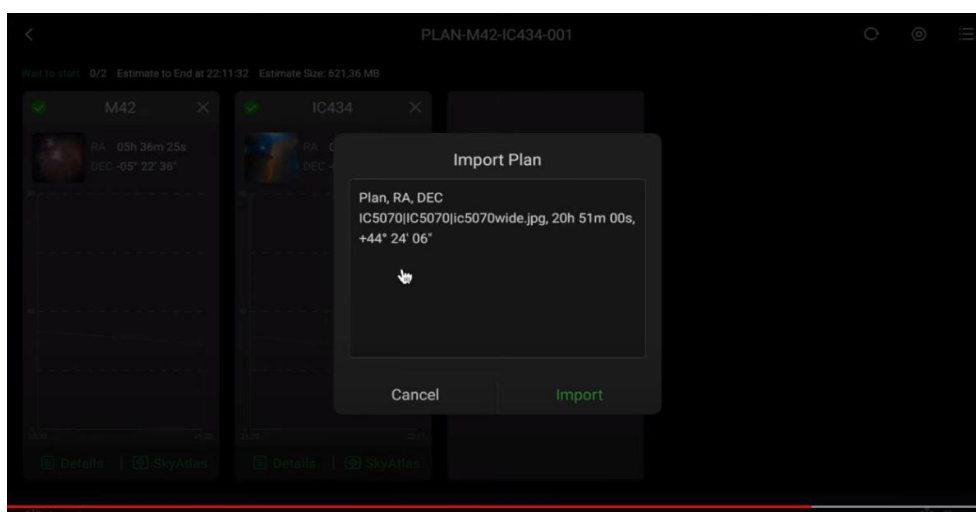
Utiliser la fonction *Import* pour ajouter un objet au *Plan*.

Un clic sur *Import* en bas et à gauche de l'écran fait apparaître la fenêtre *Import Plan* qui indique ...

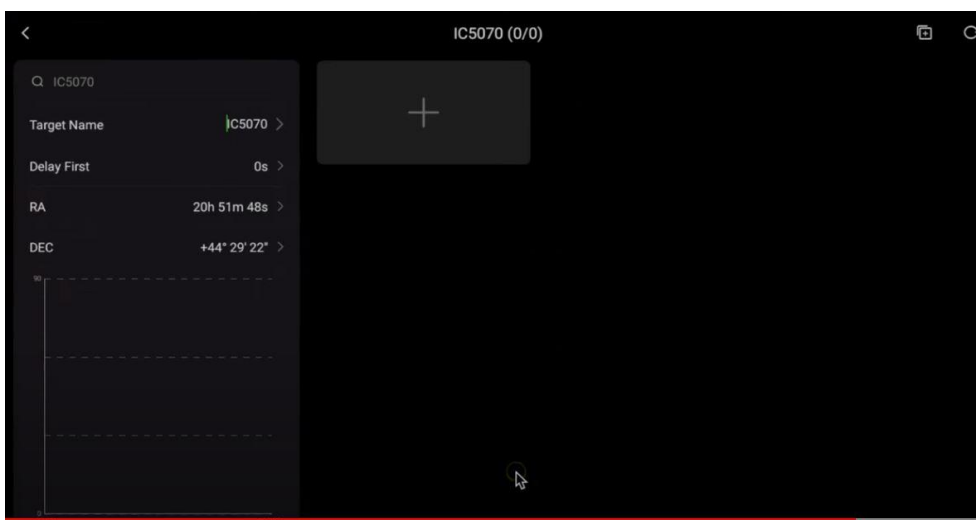


... qu'il faut coller, juste devant le mot *Paste*, le nom du fichier précédemment copié pour en bien respecter le format.

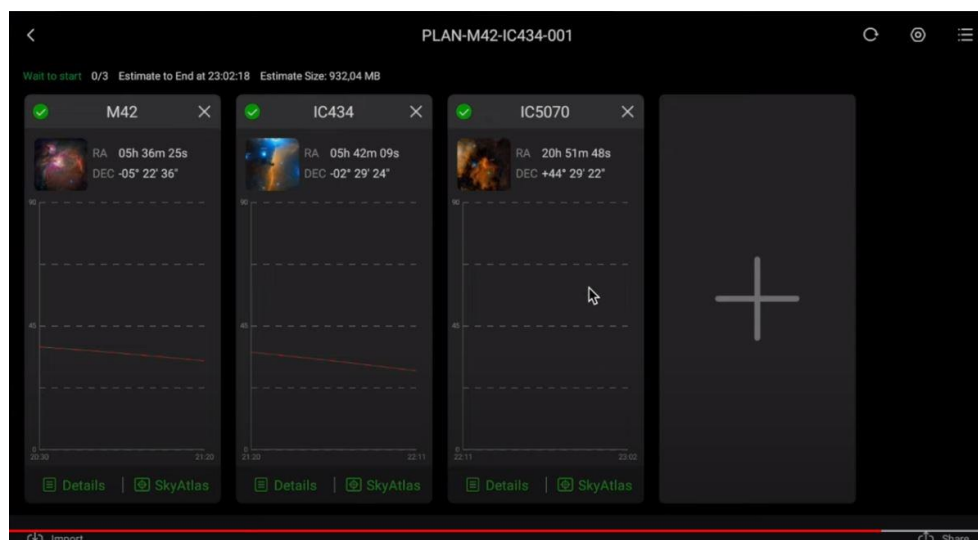
Le collage fait apparaître dans la fenêtre, à la place du texte précédent, le nom du fichier et les coordonnées équatoriales de l'objet à importer.



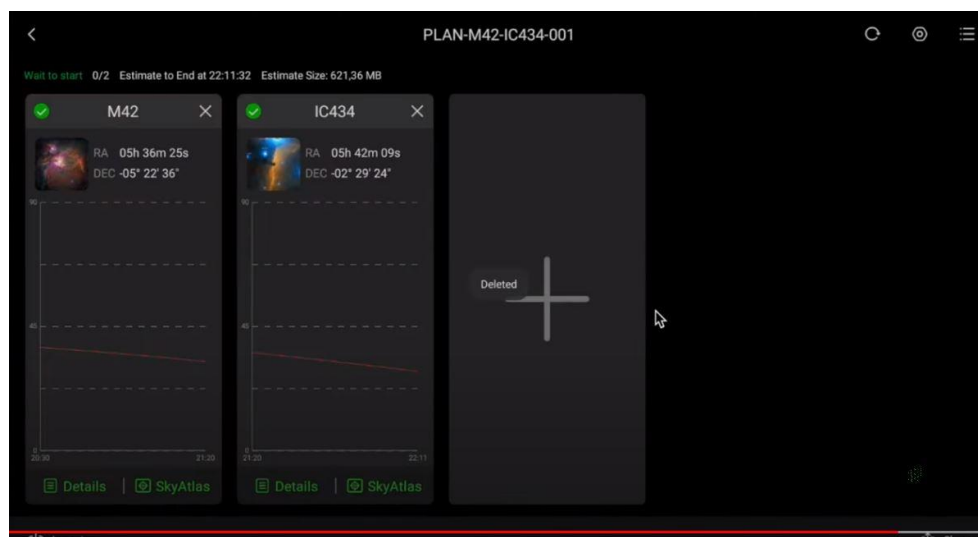
Un clic sur *Import* au bas de la fenêtre entraîne automatiquement l'importation du fichier, puis l'insertion de l'objet *IC5070* dans le *Plan* et enfin l'ouverture de l'écran suivant qui montre cette insertion.



La création d'une séquence-images appliquée à l'objet *IC5070*, puis un clic sur la flèche retour-arrière et la validation de l'objet fait réapparaître l'écran suivant :



Mais on voit que **le panneau de l'objet *IC5070*, pourtant validé, ne comporte pas de courbe de visibilité**. Cela signifie qu'il ne sera pas visible à la fin de l'exécution des prises de vues des objets *M42* et *IC434* et que les prises de vue de cet objet n'auront pas lieu. **Par conséquent, il est retiré du Plan.**



Le Plan appliqué aux deux objets *M42* et *IC434* est ainsi terminé.

**Remarque :** en page 89 de la présentation de *Sky Atlas* est présentée l'utilisation du mode *Plan* pour créer une mosaïque de 2, 4, 6 ou 9 images autour d'un même objet pointé.



## Mode *Live* : empilement des images au fur et à mesure des prises de vues (visuel assisté)

Le mode *Live* est utilisé :

- pour réaliser une séquence de *Lights* (et de *DOF*) sur un même objet, c'est-à-dire **n vues prises avec la même exposition et automatiquement empilées au fur et à mesure des prises des vues** ;
- pour montrer à un public la montée en qualité de l'image au fur et à mesure de l'empilement<sup>3</sup> ;
- pour offrir à ce public des images des objets peu lumineux du ciel profond, le plus souvent non visibles à l'œil nu et ... à peine visibles à l'oculaire.

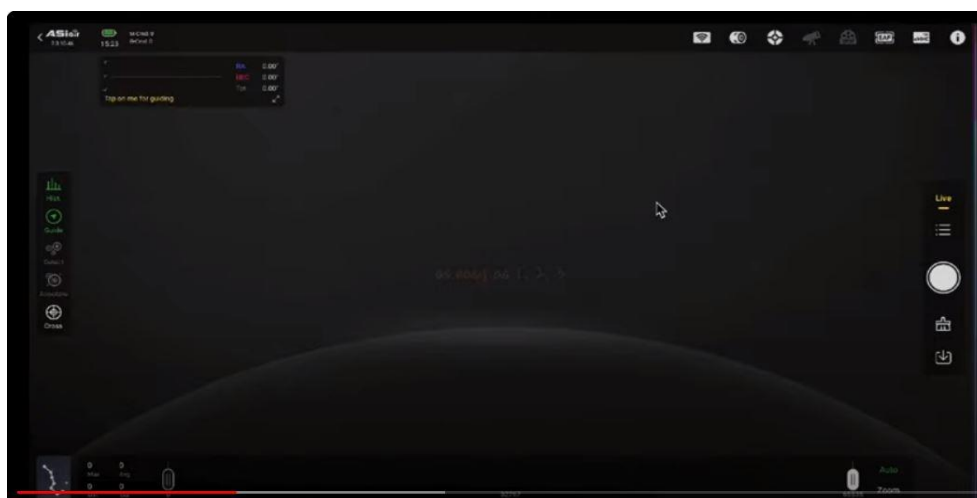
Au fur et à mesure des prises de vues et de leur empilement, l'image composite qui s'affiche à l'écran monte en luminosité et en contraste, donc en qualité.

Le mode *Live* est aussi appelé *Visuel Assisté* car il s'exécute le plus souvent sous le regard des personnes présentes qui assistent, sur un écran et en temps réel, à la montée en qualité de l'image de l'objet observé.

On accède au mode *Live* dans l'écran principal de l'application : un clic sur la plus haute icône de la barre verticale des commandes à droite de l'écran fait apparaître le panneau des *modes* de prises de vues et des *mises* au point ou en station.



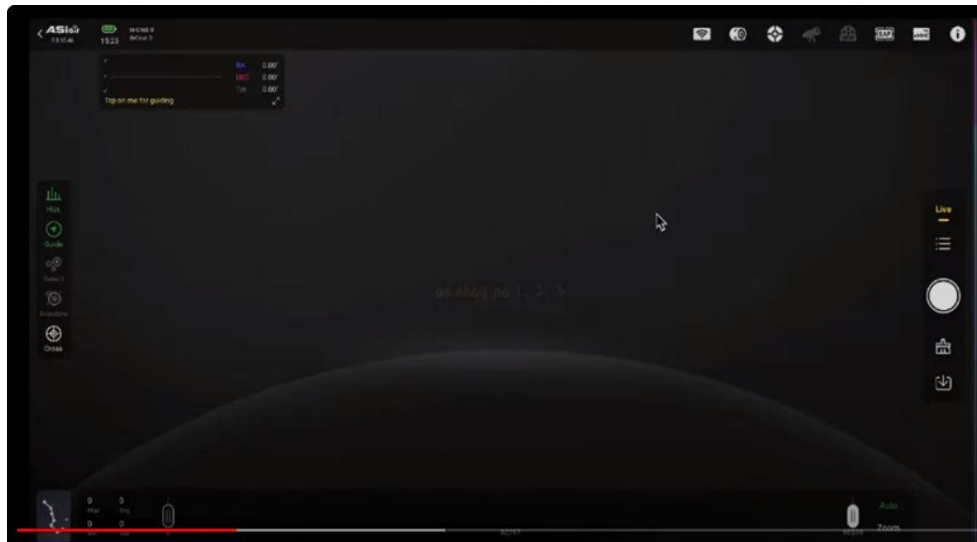
Un clic sur le bouton *Live* du panneau des *modes* et des *mises* en fait apparaître l'écran principal.



Toujours sur l'écran principal du mode *Live*, on voit ...

<sup>3</sup> L'empilement (*stacking*) des images :

- ajoute, image après image, le contenu récurrent des pixels, celui du signal utile,
  - soustrait, image après image, le contenu aléatoire des pixels, celui des signaux inutiles dus au bruit,
- donc augmente le rapport signal/bruit. Ce qui, au fur et à mesure de l'empilement, améliore la qualité de l'image résultante.



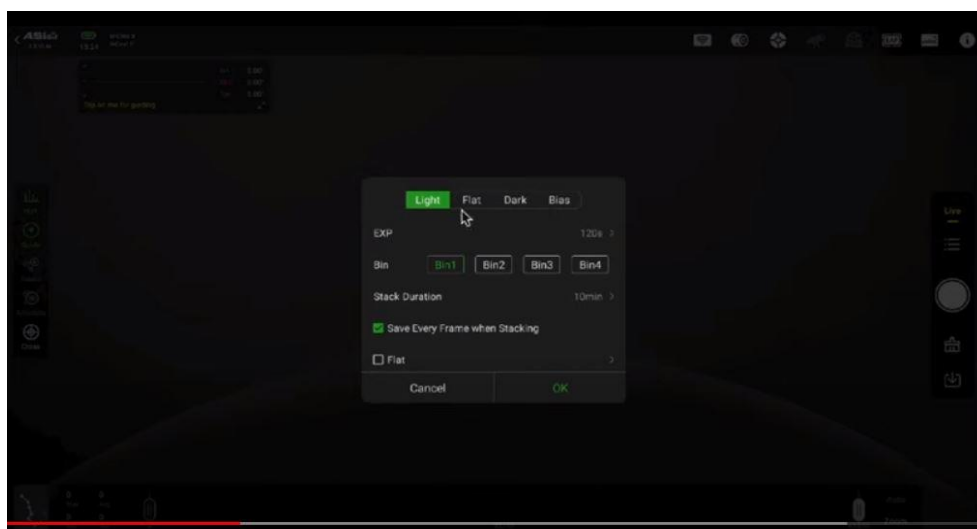
... la barre verticale de commande du mode *Live* à droite de l'écran qui présente la commande et les réglages suivants :

- les *trois traits* d'accès à la fenêtre de création des prises de vues du *Live* sur l'objet pointé,
- le bouton de déclenchement et d'arrêt du *Live*,
- l'icône *Clear* (balayette) pour effacer (*Confirm*) ou pas (*Cancel*) le *Live* enregistré,
- l'icône *flèche rentrant dans un carré* pour sauvegarder l'image résultante de l'empilement.

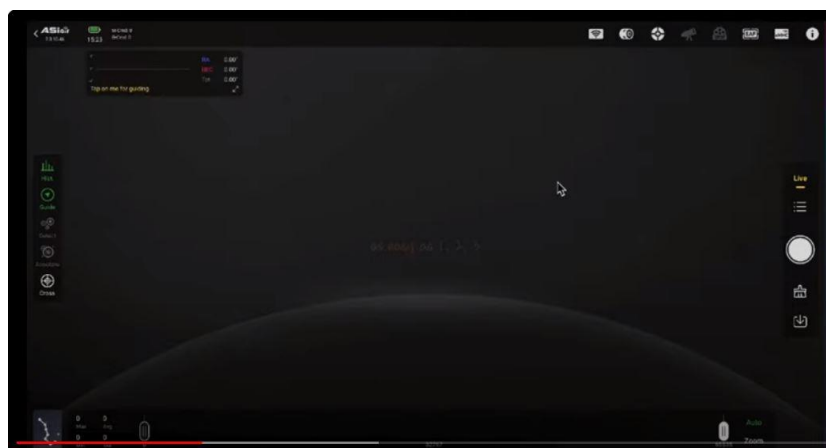
Adaptée au mode *Live*, la barre d'outils à gauche de l'écran comporte les cinq icônes d'outils non-dédiés suivantes :

- *Hist*, *Guide*, *Detect*, *Annotate* et *Cross*

Un clic sur les *trois traits* de la barre verticale de commande ouvre la fenêtre de création des prises de vues du *Live* sur l'objet pointé.



- *Type* (type d'images) : *Light* (images brutes), *Dark* (tube fermé), *Bias* (tube fermé) ou *Flats* (écran clair)
- *Exp* (durée d'exposition) : L100s, F5s, D10s, B0,1s
- *BinX* (regroupement ou non de pixels réels en un pixel virtuel) : Bin1 (pas de regroupement)
- *Number* (nombre de prises de vues par type d'images) : *Lights* : 10 ; *Darks* : 20 ; *Offsets* : 20 ; *Flats* : 20
- *Stack Duration* (durée d'exécution du *Live*) : 15 mn (durée limitée), F50s, D200s, B2s (durée illimitée<sup>4</sup>)
- *Save Every Frame when Stacking* (sauvegarder<sup>5</sup> chaque image brutes du *Live*) : coché
- *Darks*, *Bias* (ou *Offsets*) ou *Flats*
  - Non-coché : les fichiers de calibration ne sont pas ajoutés aux *Lights* lors de l'empilement.
  - Coché : les fichiers de calibration sont préstockés dans l'arborescence, au sein d'un *Master* ou *Library* (bibliothèque de fichiers), là où les rechercher pour les ajouter lors de l'empilement.
  - Un clic sur la flèche à droite du type de fichiers de calibration fait apparaître l'arborescence pour y rechercher les *Darks*, les *Offsets* ou les *Flats* à empiler aux *Lights* :  
⇒ *Image Managment* > *Autorun* > *Flats*, *Offsets* ou *Darks*.
  - Un clic sur *Dark*, *Offsets* ou *Flat* ou permet de choisir les fichiers à empiler aux *Lights*.
- *Cancel* (annuler les créations) – *OK* (confirmer les créations)
- Un clic sur **OK** enregistre la programmation du *Live* et fait réapparaître l'écran principal du mode *Live*.

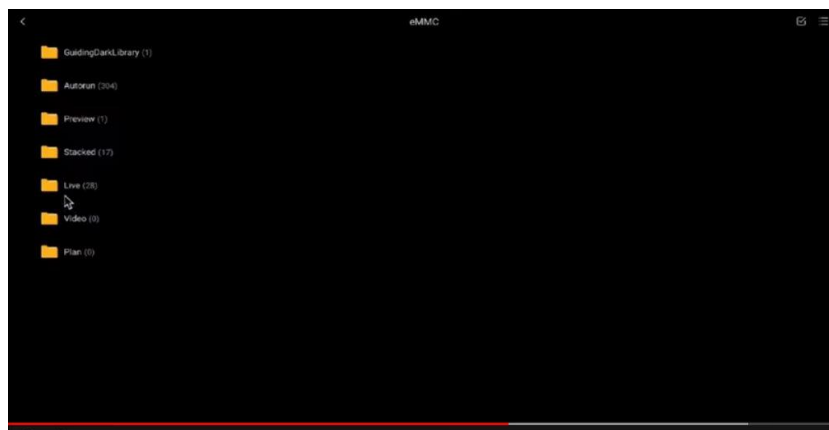


<sup>4</sup> Quand la durée d'exécution du *Live* est limitée, par exemple à 10 mn, le système respecte la durée d'exposition des prises de vue mais en limite le nombre pour rester à l'intérieur de la limite.

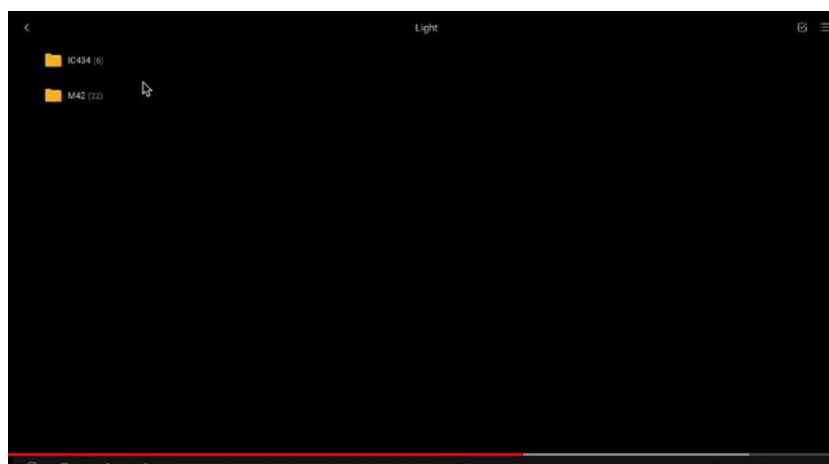
<sup>5</sup> Ce qui permet de retrouver ultérieurement les images brutes de l'empilement pour les traiter indépendamment.

- Un clic sur le bouton de déclenchement démarre le *Live* :
  - *Stacking*: empilement d'une nouvelle image,
  - *Loading* : chargement de la nouvelle image.
- La progression de l'empilement est indiquée par le repère circulaire autour du bouton.
- Un second clic sur le bouton de déclenchement arrête le *Live* et demande une confirmation.

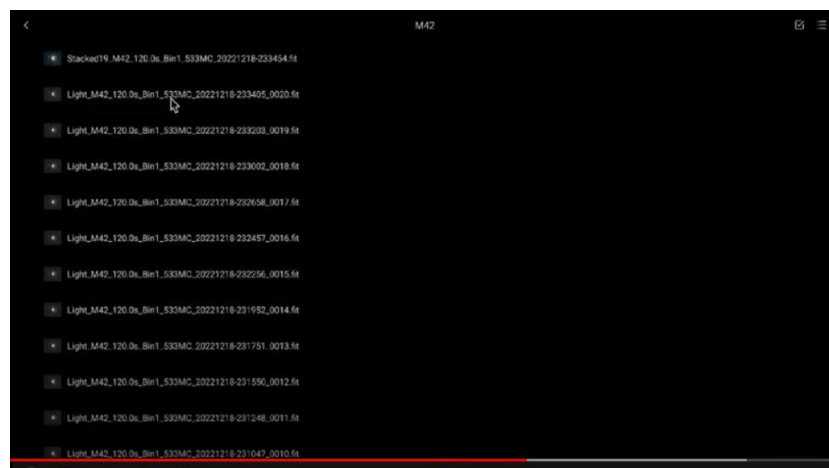
Les images composites des *Lives* et leurs *Lights* sont enregistrés dans un unique répertoire intitulé *Live*.



Dans cet unique répertoire se trouvent les répertoires des *Lives* réalisés sur des objets différents.



- Un clic sur le répertoire d'un des objets fait apparaître la liste suivante sur laquelle figurent :



- en tête de liste l'image composite résultant de l'empilement des fichiers des quatre types suivie ...
- ... de tous les fichiers empilés en commençant par les *Lights*.

## Les six fonctionnalités de l'ASIAIR Plus

Dans l'écran principal de l'application, un clic sur la plus haute icône de la barre verticale des commandes à droite de l'écran fait apparaître le bouton des *modes* de prises de vues et des *mises* au point ou en station.



... à droite de l'écran le panneau des *modes* de prise de vues et des *mises* au point ou en station.

- *PA (Polar Align)* : mise en station de la monture avec ou sans accès à l'étoile polaire
- *Focus* (mise au point) : mise au point manuelle (*Focus*) ou automatique (*Autofocus*) de l'image
- *Guide* (guidage) : impulsions envoyées à la monture pour un suivi parfait de l'objet pointé
- *Meridian Flip* (retournement au méridien) : ne pas laisser l'instrument heurter la monture
- *Sky Atlas* (carte du ciel) : optimisée pour son usage sur l'ASIAIR Plus
- *DSO Stacking* (empilement) : obtenir par l'ASIAIR Plus une image composite prétraitée



*PA (Polar Align)* : mise en station de la monture avec ou sans accès à l'étoile polaire

## Rapports

Le télescope est embarqué sur une monture équatoriale. La **mise en station de la monture** a pour but de rendre son axe d'ascension droite aussi parallèle que possible de l'axe de rotation de la Terre.

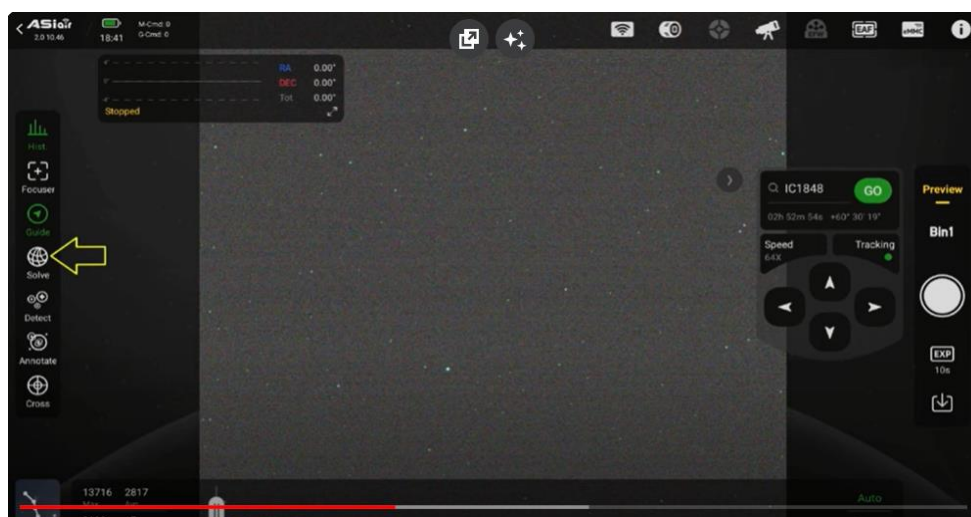
Dans l'hémisphère nord, l'axe de rotation de la Terre coupe la sphère céleste en un point appelé PNC ou Pôle Nord Céleste. Ce point est très proche de l'étoile polaire puisqu'il n'en est éloigné que de 44' d'arc.

Par conséquent, en mettant la monture et le télescope en position zéro sur ses deux axes et en pointant l'étoile polaire à l'aide des réglages en azimut et en hauteur de la monture, on obtient une mise en station de la monture qui suffit à l'observation visuelle d'objets célestes à l'oculaire et à des pauses photographiques d'une durée inférieure à la minute. Mais la précision de cette mise en station est totalement insuffisante pour ce qu'exige l'astrophotographie des objets du ciel profond : des pauses approchant la dizaine de minutes avec guidage.

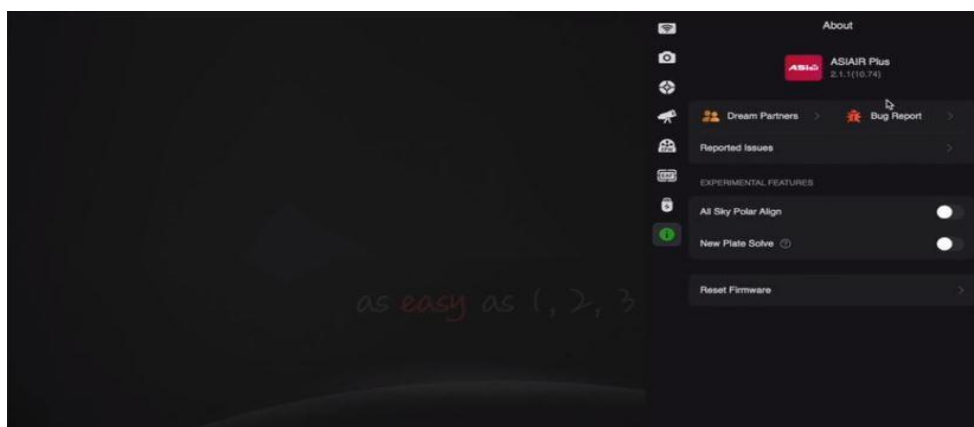
L'ASIAIR Plus permet d'atteindre cette précision de la mise en station, qui plus est, en ayant accès ou pas à l'étoile polaire selon le protocole décrit dans ce qui suit.

Commencer par mettre la monture en position zéro sur ses deux axes de RA (ascension droite) et de DEC (déclinaison).

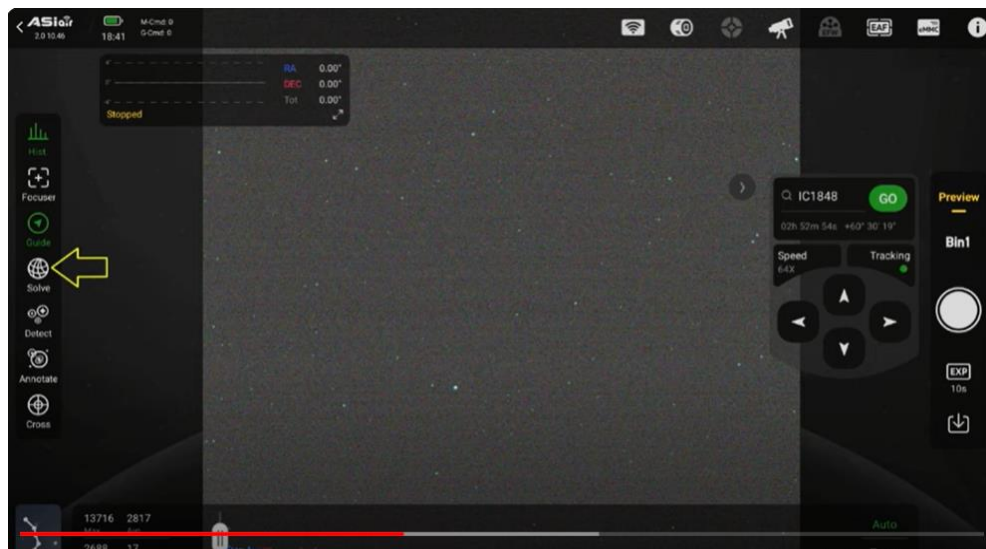
Dans l'écran principal de l'application, un clic sur l'icône **i** des informations ...



... fait apparaître l'écran suivant pour **activer la fonctionnalité All Sky Polar Align** de mise en station de la monture **avec ou sans accès à l'étoile polaire** ; sans accès dans ce qui suit.

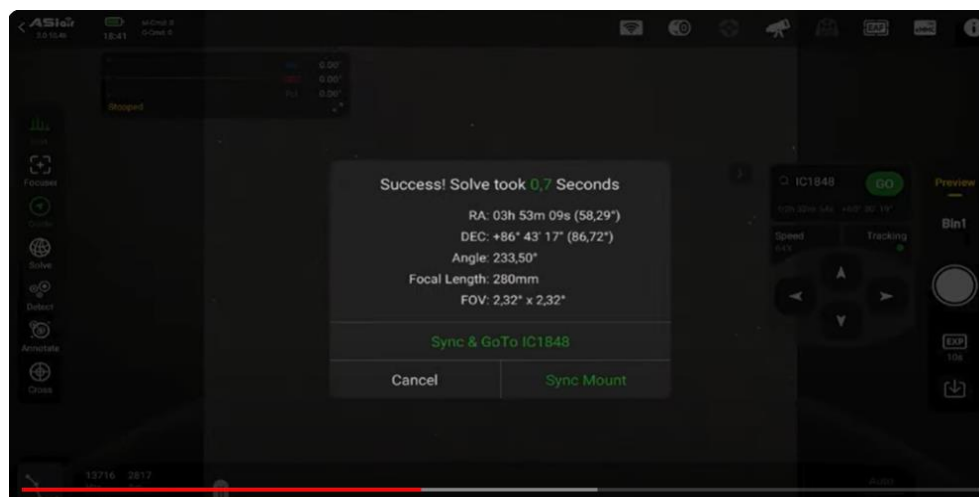


Un retour-arrière fait réapparaître l'écran principal de l'application qui permet de passer en mode *Preview* ...



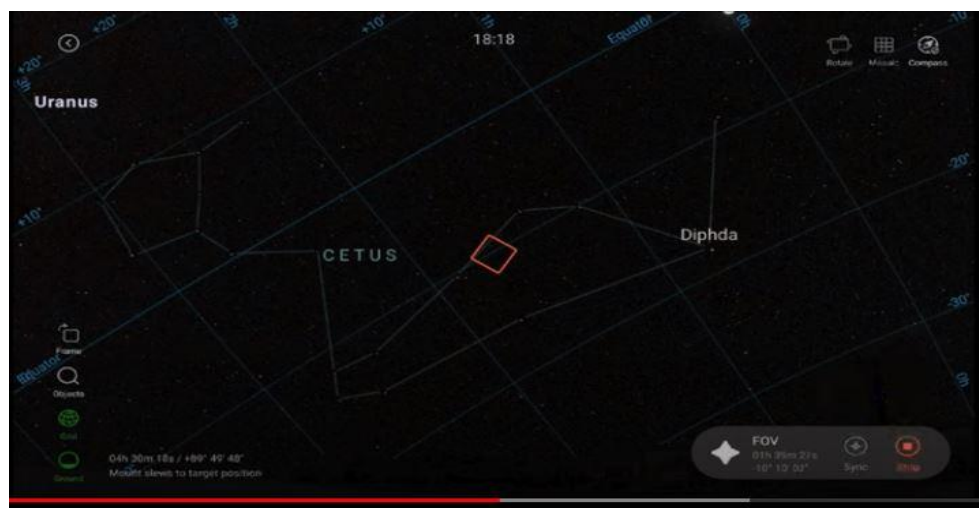
... pour vérifier, avec une durée d'exposition de 10 s, que les images sont bien nettes.

Puis, un clic sur l'outil *Solve* (*Plate Solving*) à gauche de l'écran fait apparaître la fenêtre suivante ...



... qui montre que le *Plate Solving* fonctionne bien.

Choisir sur *Sky Atlas*, à gauche et en bas de l'écran, un objet du ciel entre l'Est et Ouest et vers le Sud.



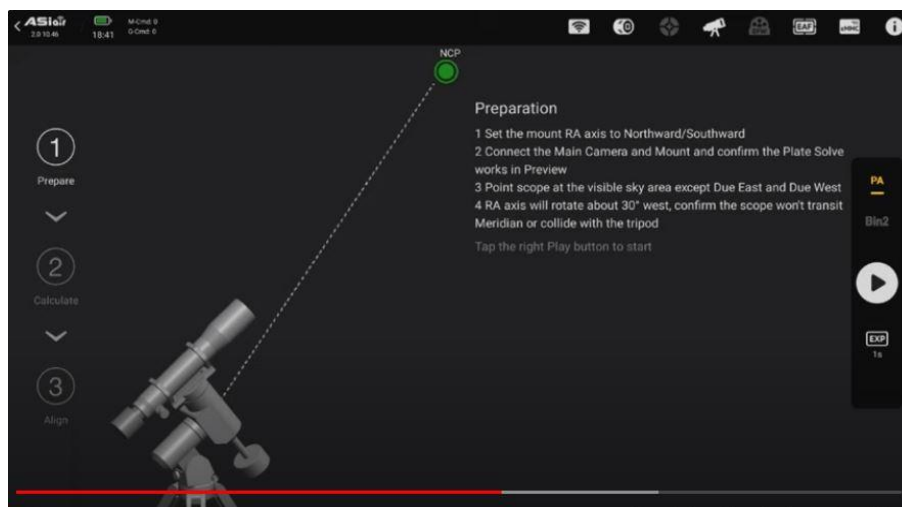
Un clic sur *GoTo*, à droite et en bas de l'écran, oriente le télescope vers cet objet dont les coordonnées équatoriales s'affichent à gauche et en bas de l'écran.

Puis un retour-arrière en haut et à gauche de l'écran fait réapparaître l'écran principal de l'application et un clic sur la plus haute icône de la barre verticale des commandes à droite de l'écran fait apparaître le panneau des *modes* et des *mises*.

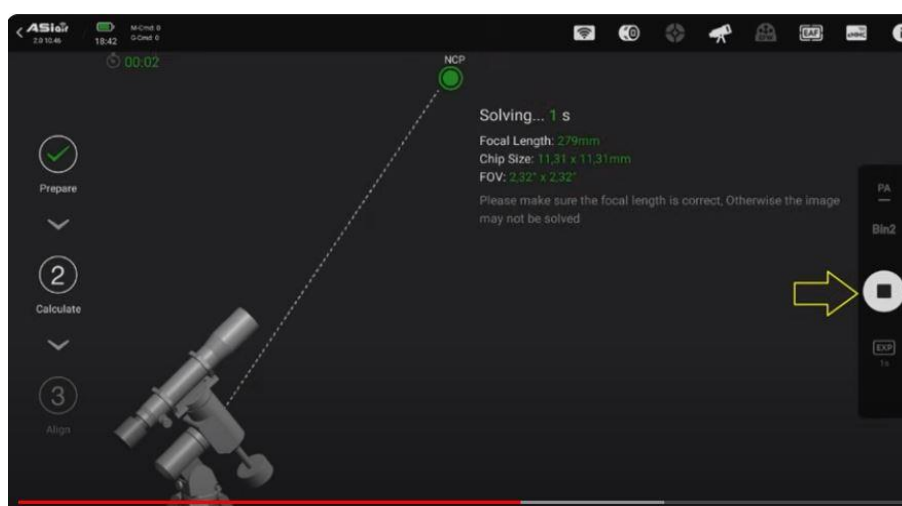


Un clic sur le bouton *PA* (*Polar Align*) du panneau des *modes* et des *mises* en fait apparaître l'écran principal ...

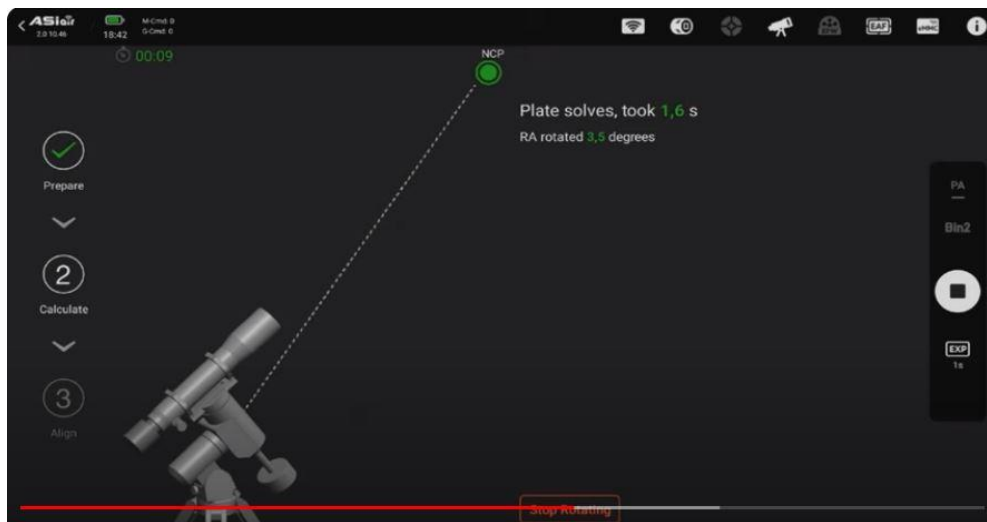
... et un clic sur le bouton *Play* déclenche la **phase 1 de préparation de l'alignement**.



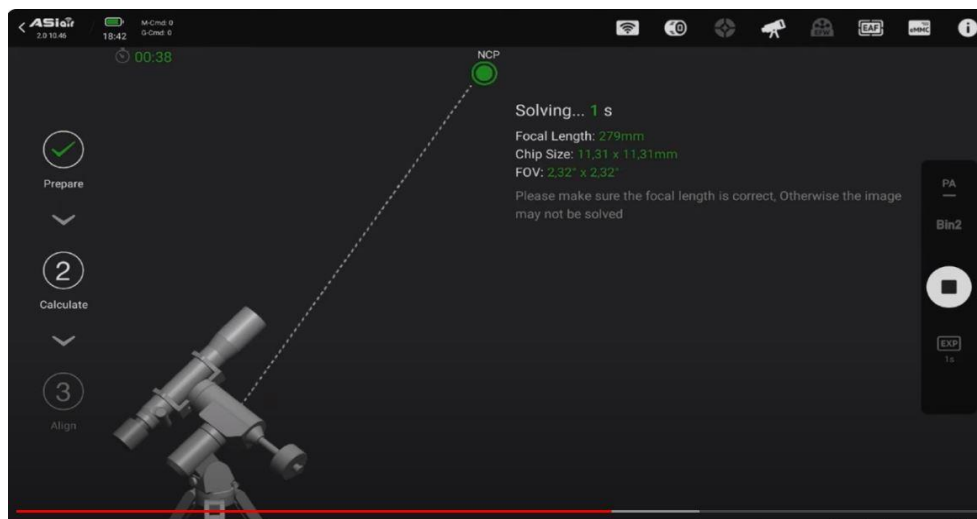
- Le système fait un premier *Plate Solving* pour reconnaître le champ céleste autour de l'objet vers lequel s'est orienté le télescope à la suite du *GoTo*.



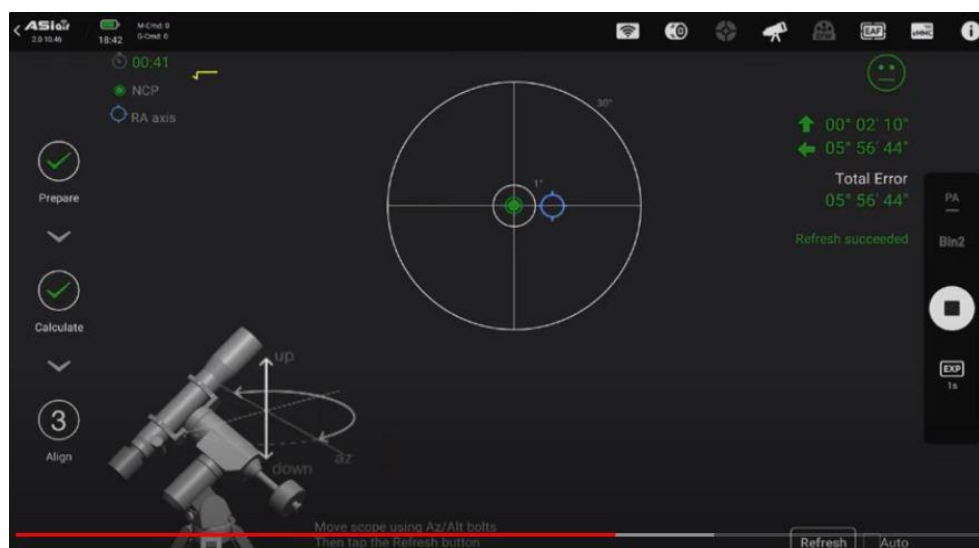
- Le système augmente l'ascension droite (RA) d'une vingtaine de degrés et fait un second *Plate Solving*.



- Le système réaugmente l'ascension droite (RA) d'une vingtaine de degrés et fait un troisième *Plate Solving*.



Démarre alors la **phase 2 de calcul des écarts d'alignement** et s'affiche automatiquement l'écran suivant ...



... sur lequel figurent en vert en haut et à droite de l'écran :

- l'écart angulaire à corriger manuellement sur chacun des deux axes d'azimut et de hauteur de la monture,
- l'écart total qui, **alignement terminé, ne doit pas dépasser 5' ( minutes d'arc )** ...

... sur lequel figurent au milieu de l'écran :

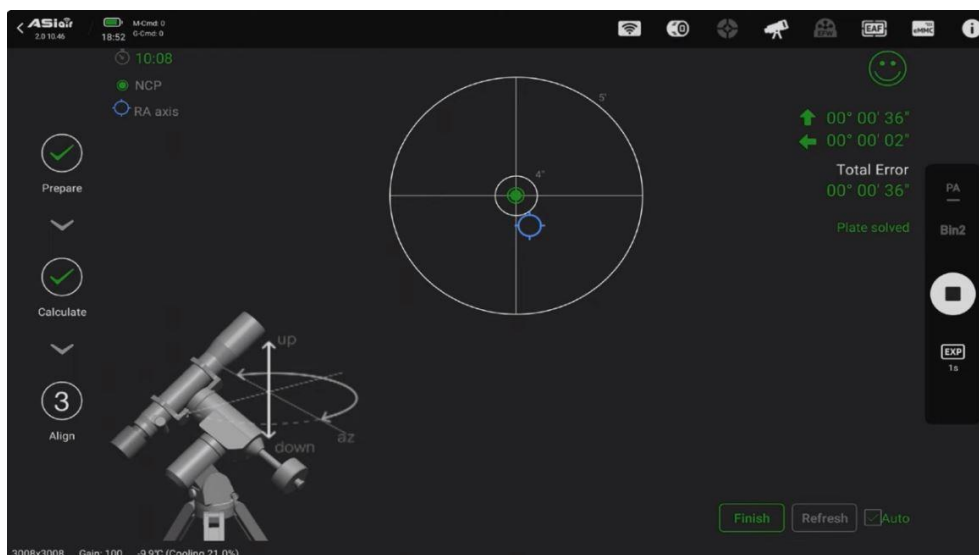
- le petit cercle bleu qui doit s'approcher de la cible verte,
- les deux cercles entourant la cible qui, au départ, représentent des écarts de 1° et de 30° ;

... et sur lequel figurent en bas et à droite de l'écran :

- le bouton *Refresh* sur lequel un clic lance le calcul automatique des nouveaux écarts,
- la case *Auto* à cocher pour ne pas avoir besoin de cliquer sur *Refresh*.

**Quand l'écart total devient inférieur à 5' :**

- les deux cercles entourant la cible qui, maintenant, représentent des écarts réduits de 4' et 5'',
- le *smiley* en haut et à droite de l'écran est devenu souriant,
- un bouton *Finish* apparaît en bas et à droite de l'écran sur lequel un clic termine la procédure d'alignement.





*Focus* (mise au point) : mise au point manuelle (*Focus*) ou automatique (*Autofocus*) de l'image

## R a p p e l s

Le **paramétrage de la mise au point motorisée (EAF)** est présenté page 27 du présent document.

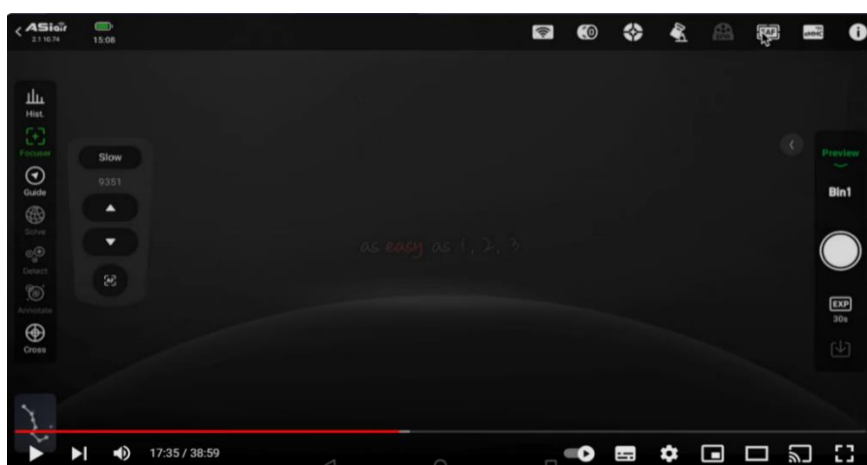
La mise au point peut se faire manuellement ou automatiquement.

La **mise au point manuelle** se fait en ayant activé l'outil *Focuser* (focuseur) et la fonction *Continuous Preview* (prise de vues en boucle) dans le paramétrage de la caméra principale. Elle utilise les commandes de la mise au point manuelle présentes à l'écran sur l'outil *Focuser* ou présentes physiquement sur la télécommande connectée au moteur de la mise au point. Elle se fait avec un masque de Bahtinov disposé à l'entrée du tube optique.

La **mise au point automatisée** se fait en ayant activé la fonction *Auto Focus* (mise au point automatisée) par un clic sur l'icône *AF* située en bas des commandes de la mise au point.

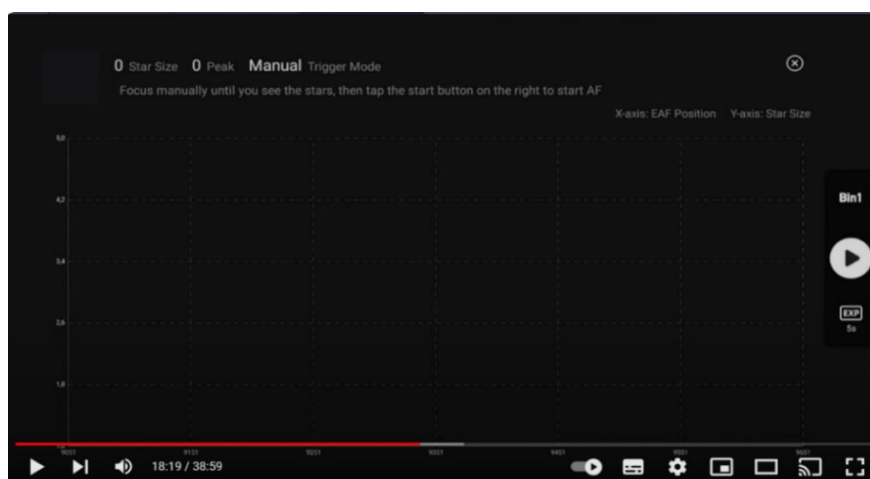
### Présentation des écrans de conduite et des commandes de la mise au point manuelle et automatisée

Dans l'écran principal de l'application en mode *Preview*, un clic sur l'outil *Focuser* à gauche de l'écran ...

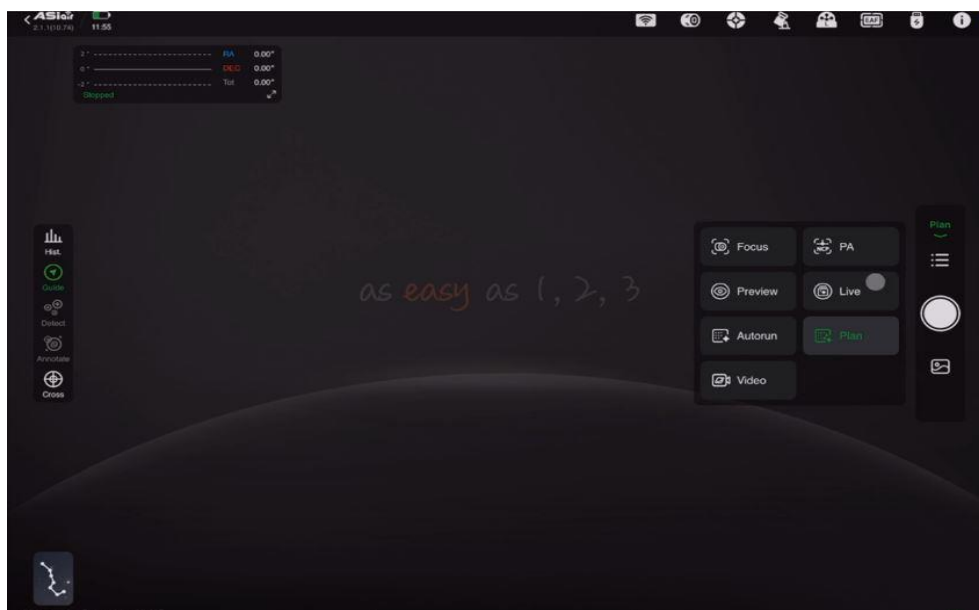


... fait apparaître **les commandes à l'écran de la mise au point manuelle** :

- choix de la vitesse de déplacement du focuseur :
  - *Fast* (déplacement rapide du focuser) : 30 pas par impulsion pour un réglage grossier,
  - *Slow* (déplacement lent du focuser) : 10 pas par impulsion pour un réglage fin ;
- position à tout instant du porte-oculaire : nombre à quatre chiffres ;
- choix du sens de déplacement du focuseur :
  - dans un sens : flèche vers le haut,
  - dans l'autre sens : flèche vers le bas ;
- icône *AF* : un clic sur cette icône fait apparaître **l'écran *Auto Focus* de la mise au point automatisée** utilisée plus loin.



Dans l'écran principale de l'application en mode *Preview*, un clic sur l'icône *Preview* en haut de la barre des commandes fait apparaître le panneau des *modes* et des *mises* ...



... et un clic sur le bouton *Focus* fait apparaître l'écran de conduite de la mise au point avec l'**outil Zoom** en haut de la barre des outils à gauche de l'écran.



Cet outil *Zoom* est utilisé aussi bien lors d'une mise au point manuelle que lors d'une mise au point automatisée.

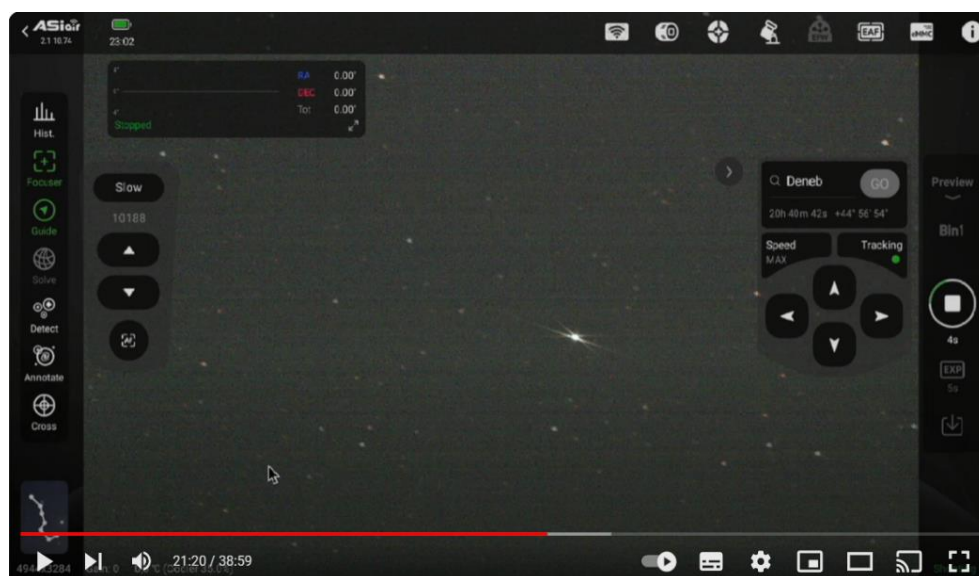
Un clic sur l'outil *Zoom* fera apparaître un carré vert qu'il s'agira de positionner sur l'étoile utilisée pour faire la mise au point.

**Pour faire une mise au point manuelle de l'image, d'abord sans l'outil Zoom :**

- activer la fonction *Continuous Preview* (prise de vues en boucle) dans le paramétrage de la caméra principale,
- placer le masque de Bahtinov à l'entrée du tube optique,
- connecter (éventuellement) la télécommande de la mise au point sur le moteur de la motorisation.

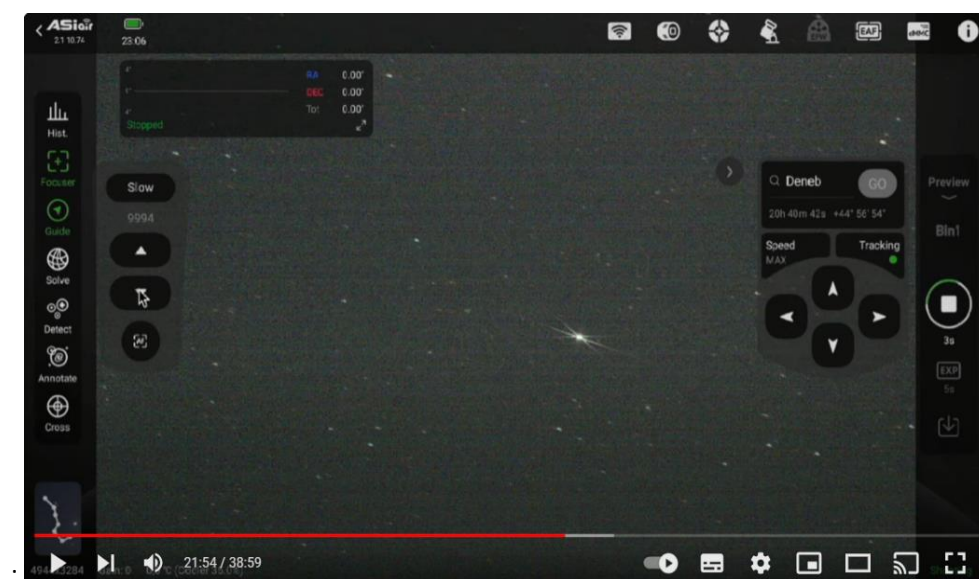
Dans l'écran principale de l'application en mode *Preview*, apparaît le champ céleste visé par le télescope au travers du masque de Bahtinov :

- repérer l'étoile la plus brillante du champ avec sa ligne médiane *a priori* pas centrée entre les deux lignes concourantes
- appuyer sur le bouton de déclenchement pour démarrer la prise de vues en boucle, ...



- ... puis agir sur les flèches vers le haut et vers le bas de la télécommande :
  - d'abord en vitesse *Fast* (réglage grossier),
  - puis en vitesse *Slow* (réglage fin),

jusqu'à ce que la **ligne médiane apparaisse centrée entre les deux lignes concourantes**.

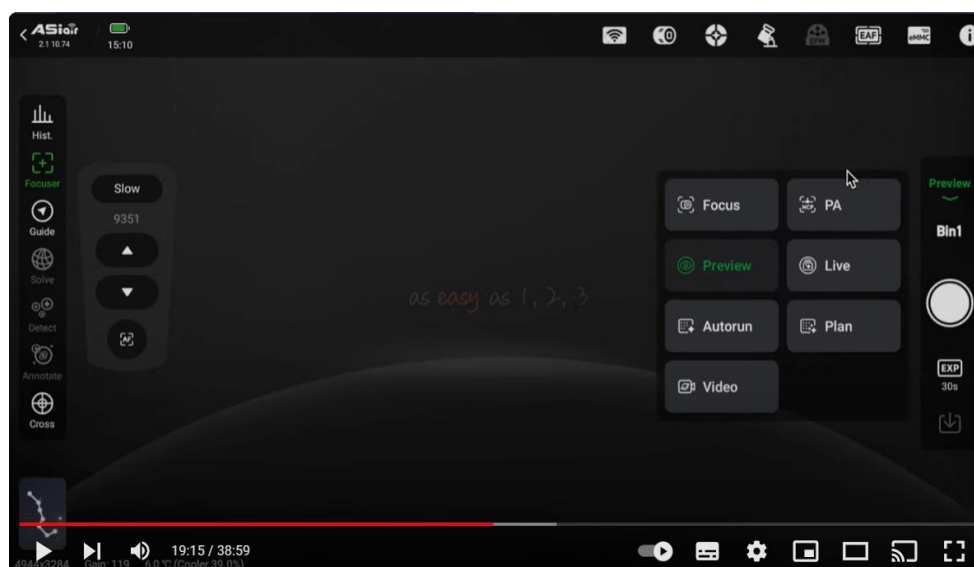


Accessible dans la fonctionnalité *Focus*, l'outil *Zoom* va permettre d'obtenir un centrage encore plus précis de la ligne médiane entre les deux lignes concourantes.

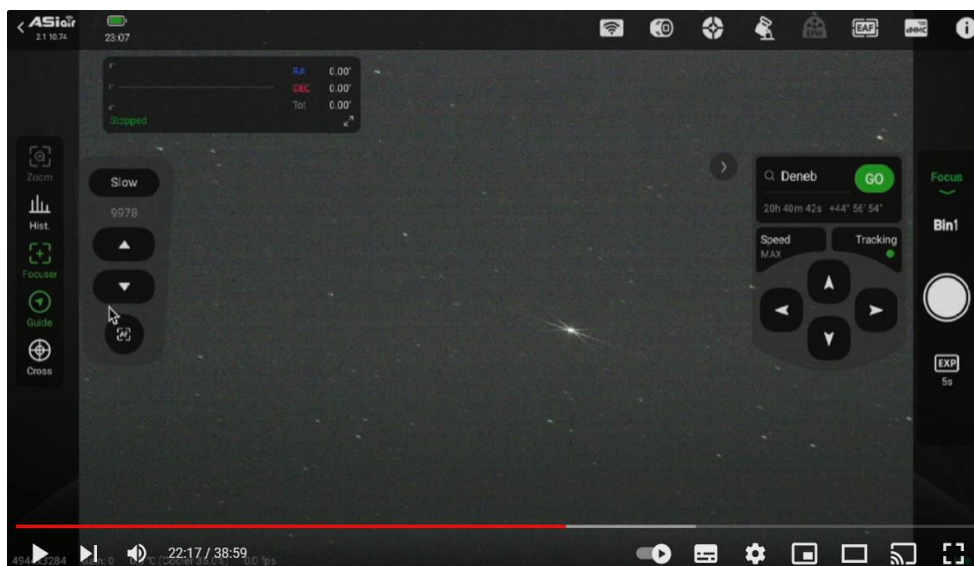
**Pour faire une mise au point manuelle de l'image, maintenant avec l'outil *Zoom* :**

- conserver active la fonction *Continuous Preview* dans le paramétrage de la caméra principale,
- laisser le masque de Bahtinov à l'entrée du tube optique,
- arrêter sur le bouton de déclenchement la prise de vues en boucle,
- revenir à l'écran principale de l'application en mode *Preview*,

Dans l'écran principale de l'application en mode *Preview*, un clic sur l'icône *Preview* en haut de la barre des commandes fait réapparaître le panneau des *modes* et des *mises* ...



... et un clic sur le bouton *Focus* fait apparaître l'écran de la **fonctionnalité *Focus* de mise au point** avec ...



- à gauche de l'écran, **l'outil *Zoom*** en haut de la barre des outils,
- à droite de l'écran, la barre des commandes de la mise au point de l'image :
  - *BinX* (regroupement ou non de pixels réels en un pixel virtuel) : *Bin1* (pas de regroupement),
  - bouton de déclenchement des prises de vues pour la mise au point,
  - choix de la durée d'exposition des prises de vues lors de la mise au point : 2 s (2 à 5 secondes) ;
- près du centre de l'écran, l'image de l'étoile soumise aux effets du masque de Bahtinov pour la mise au point.

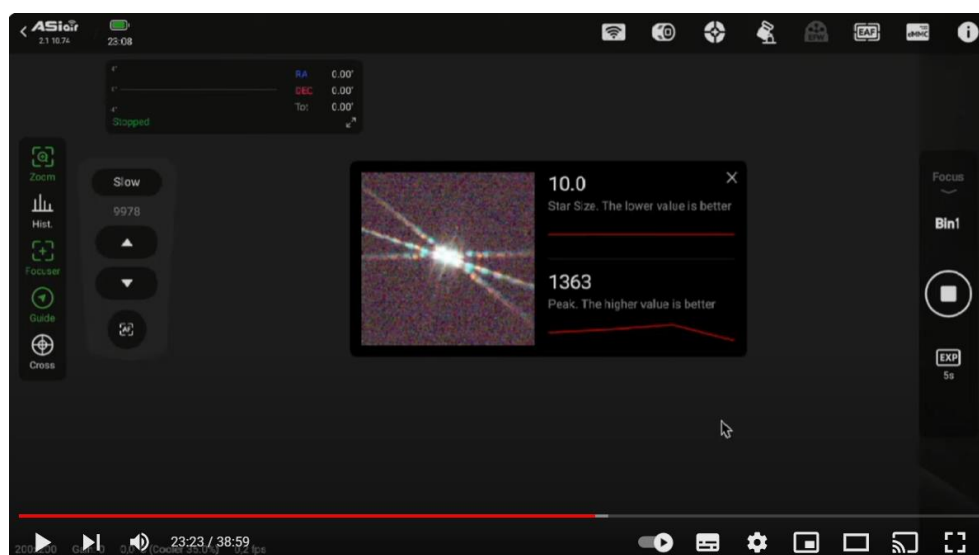
Un 1<sup>er</sup> clic sur l'outil *Zoom*, puis un 2<sup>ème</sup> clic sur l'étoile et un troisième sur le bouton de déclenchement fait apparaître l'écran suivant avec l'image agrandie (x12) et l'apparition d'un carré vert.

L'agrandissement montre la ligne médiane non-parfaitement centrée entre les deux lignes concourantes.



Pour obtenir un centrage encore plus précis de la ligne médiane entre les lignes concourantes :

- cliquer sur le carré vert pour le positionner sur l'étoile et cliquer sur le trait en bas du carré vert ;
- un nouveau clic sur l'outil *Zoom* fait apparaître la fenêtre de contrôle de la mise au point.



Cette fenêtre comporte :

- l'image agrandie de l'étoile soumise aux effets du masque de Bahtinov,
- l'indication et le graphique de la taille de l'étoile (*Star Size*) : rechercher la taille la plus petite possible,
- l'indication et le graphique de la luminosité de l'étoile (*Peak*) : rechercher la luminosité la plus grande possible.

Agir sur l'une ou l'autre des deux flèches vers le haut et vers le bas de la télécommande :

- d'abord en vitesse *Fast* (réglage grossier),
- puis en vitesse *Slow* (réglage fin),

jusqu'à ce que **la ligne médiane soit parfaitement centrée entre les deux lignes concourantes** ;

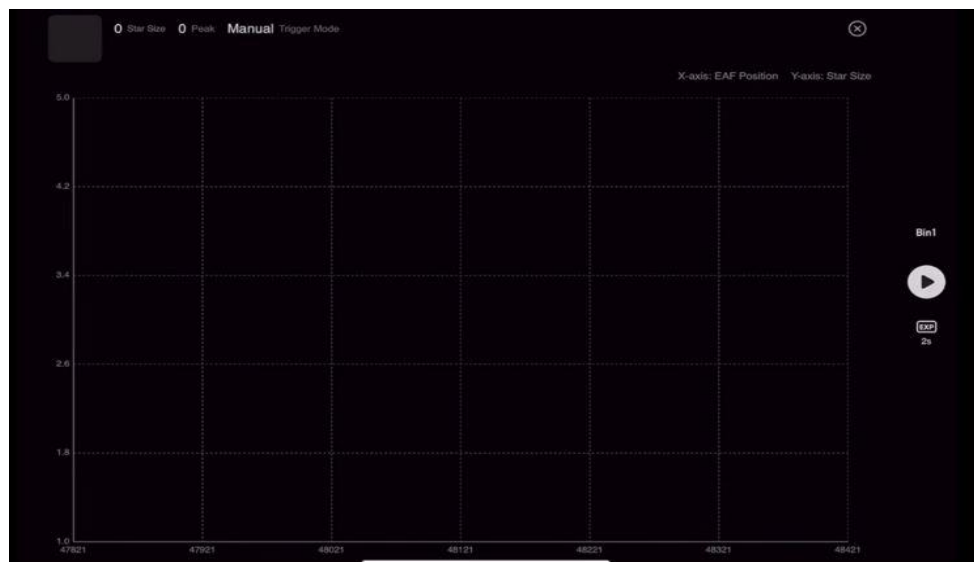
- vérifier que la taille de l'étoile est stabilisée et a atteint son minimum,
- vérifier que la luminosité de l'étoile est stabilisée et a atteint son maximum.

Remarque : après chaque clic sur l'une ou l'autre des deux flèches, laisser au système d'abord le temps nécessaire de réaction, puis un temps suffisant de stabilisation avant d'en constater l'effet sur l'image.

**Pour faire une mise au point automatisée (*Auto Focus*) de l'image :**

- cliquer sur le bouton de déclenchement pour arrêter la prise de vues en boucle,
- retirer le masque de Bahtinov à l'entrée du tube optique,
- bien vérifier le paramétrage de l'*Auto Focus* (voir page 17) et les cas dans lesquels ils s'exécute.

Un clic sur l'icône *AF* en bas des **commandes à l'écran de la mise au point manuelle** fait apparaître l'écran de la fonction *Auto Focus* de mise au point automatisée de l'image ...



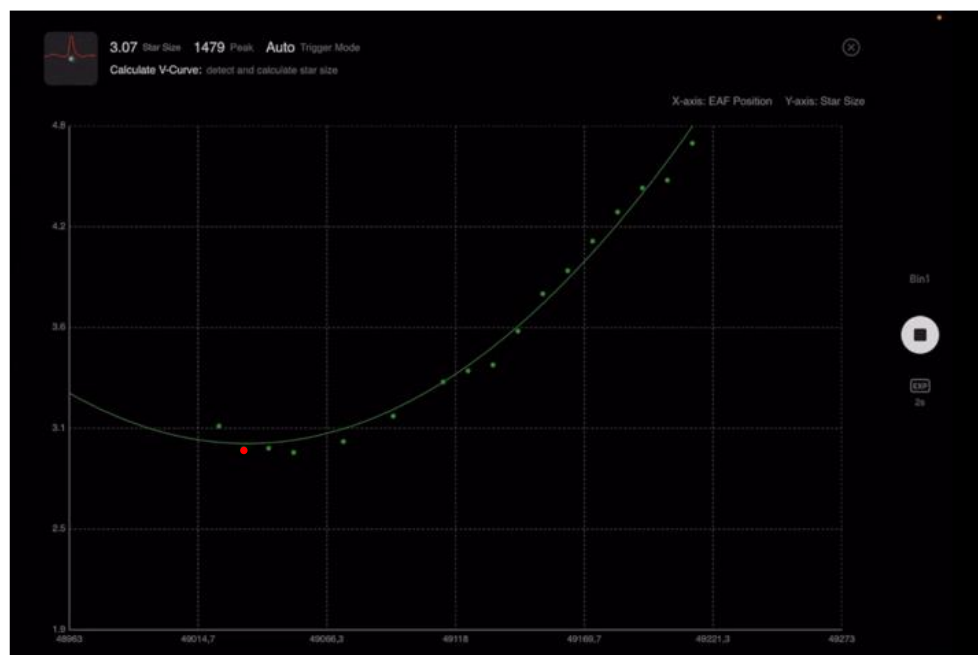
... sur lequel figurent :

- à droite de l'écran, la barre des commandes des prises de vues pour la mise au point automatisée de l'image :
  - *BinX* (regroupement ou non de pixels réels en un pixel virtuel) : *Bin1* (pas de regroupement),
  - bouton de déclenchement des prises de vues pour la mise au point automatisée,
  - choix de la durée d'exposition des prises de vues lors de la mise au point automatisée : 2 à 5 s ;
- sur le reste de l'écran, un repère orthogonal à deux dimensions avec :
  - en abscisse, les positions que prend le focuseur entraîné par le moteur *EAF*,
  - en ordonnée, la taille de l'étoile sur laquelle va être faite la mise au point automatisée.

Un clic sur le bouton de déclenchement de la barre des commandes des prises de vue démarre la fonction *Auto Focus* de mise au point automatisée de l'image.

- Le système fait d'abord un *Plate Solving* pour reconnaître le champ visé et y repérer une étoile suffisamment brillante sur laquelle il va automatiquement faire la mise au point.
- Ensuite le système :
  - prend une image de l'étoile et en mesure la taille (*Star Size*) et l'amplitude de sa luminosité (*Peak*),
  - envoie une impulsion au moteur qui occupe une première position,
  - génère sur le repère un premier point vert en haut et à droite correspondant à cette première position du focuseur et à la taille correspondante de l'étoile.
- Le système renouvelle *n* fois ce processus en positionnant à chaque fois le focuseur pour que diminue progressivement la taille de l'étoile jusqu'à dépasser un minimum et réaugmenter.

Ce qui engendre la courbe ci-dessous telle qu'elle apparait progressivement à l'écran.



Le système repère en rouge le point le plus bas de la courbe qui a pour coordonnées :

- la taille minima de l'étoile en ordonnée,
- la position en abscisse du focuseur correspondant à l'image parfaitement mise au point.



*Guide* (guidage) : impulsions envoyées à la monture pour corriger le suivi de l'objet pointé

## R a p p e l s

Le **paramétrage du guidage** (*Guide*) est présenté page 21 du présent document.

La mise en place du guidage se fait en deux temps :

- d'abord la procédure de calibration pour étalonner le système de guidage,
- puis le réglage du guidage avant son démarrage.

Sont successivement présentés :

- les écrans de conduite et les commandes de la calibration et du guidage,
- la procédure de calibration du système de guidage,
- le réglage du guidage avant son démarrage.

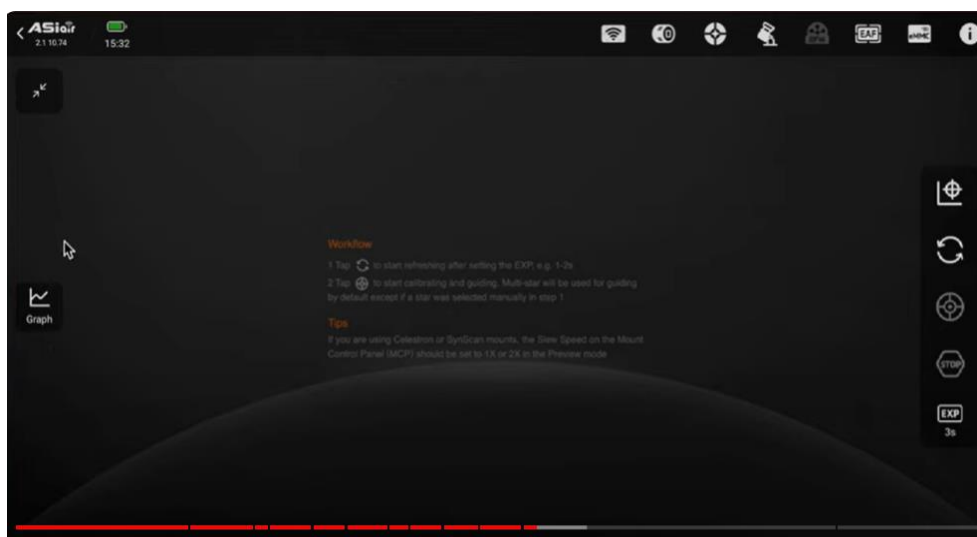
## Présentation des écrans de conduite et des commandes de la calibration et du guidage

Dans l'écran principal de l'application, un clic sur l'outil *Guide* (guidage) à gauche de l'écran ...



... fait apparaître en haut et à gauche de l'écran une fenêtre en format réduit avec :

- **RA** en bleu et **DEC** en rouge : les courbes des amplitudes instantanées des corrections sur chacun des deux axes de la monture ;
- **Tot** (ou **RMS**) : la moyenne quadratique des corrections en ascension droite et en déclinaison ;
- les **deux flèches d'extension** sur lesquelles un clic fait apparaître l'écran de conduite du guidage.

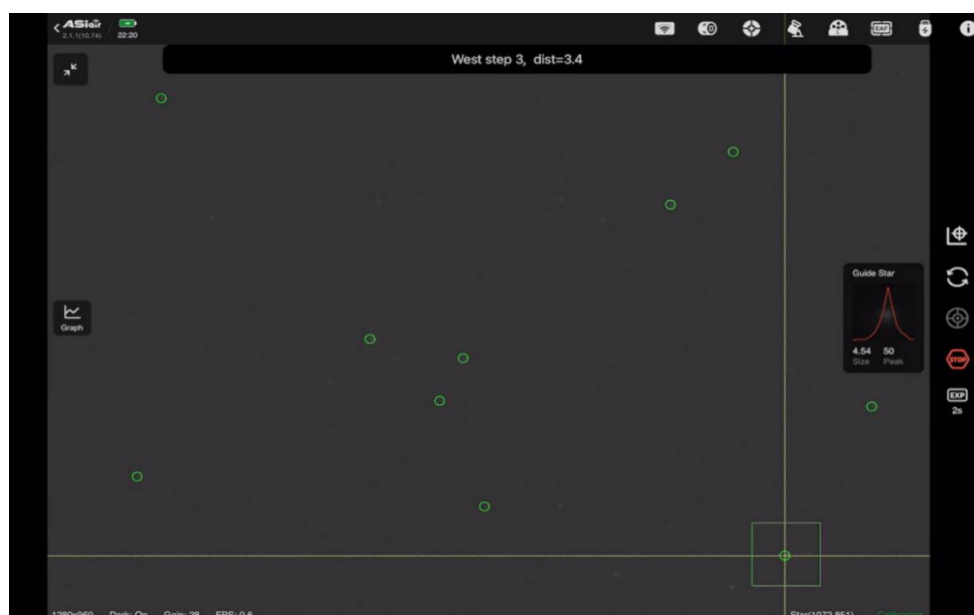


Cet écran de conduite du guidage comporte :

- en haut et à gauche de l'écran, les **deux flèches de contraction** sur lesquelles un clic fait revenir à l'écran principal de l'application ;
- à gauche de l'écran, l'icône *Graph* d'affichage du **tableau de bord du guidage** :



- RA en bleu : courbe de l'amplitude instantanée (") des corrections en ascension droite,
- DEC en rouge : courbe de l'amplitude instantanée (") des corrections en déclinaison,
- Tot (Root Mean Square) : moyenne quadratique instantanée (") des deux corrections,
- X:50 : zoom de changement d'échelle du tracé des courbes,
- Corrections : affichage sur les courbes RA et DEC des impulsions de correction,
- Clear : effacement et relance du tracé des trois courbes,
- RA Aggr : réglage du pourcentage de l'effet des corrections en RA,
- DEC Aggr : réglage du pourcentage de l'effet des corrections en DEC,
- DEC Mode : Auto pour corriger en RA et en DEC (ou Off pour ne corriger qu'en RA) ;
- au centre de l'écran, la **zone de visionnage**, dans la direction visée, du champ sur lequel va s'effectuer d'abord la calibration et ensuite le guidage ; cette écran s'affiche au démarrage de la calibration et demeure ou reste accessible ensuite durant le guidage ; il comporte :



- les **étoiles cerclées de vert** identifiées par le *Plate Solving* dans la direction visée du calibrage ;
- l'**étoile-guide** à la croisée des deux traits orthogonaux, choisie par le système pour faire le guidage, (traits de couleur jaune pendant la calibration, puis de couleur verte pendant le guidage),
- la **courbe en cloche** de la luminosité de l'**étoile-guide** (visible à l'intérieur de la cloche) qui s'affiche quand on démarre la calibration et demeure ensuite durant le guidage :
  - avec une hauteur (*Peak*) qui doit être la plus élevée possible
  - et une largeur (*Size*) qui doit être la plus faible possible ;

- et à droite de l'écran, les cinq commandes du guidage :
  - l'icône *Calibration* d'affichage du graphique de contrôle de la qualité du guidage avec :



- les **deux traits rouge (DEC) et bleu (RA) perpendiculaires** si la calibration est bonne,
- l'icône *Flip* de basculement de 90° des deux traits pour en mieux évaluer la perpendicularité,
- l'icône *Clear* pour effacer la calibration faite antérieurement et en refaire une nouvelle ;
- l'icône du *déclenchement des prises de vues en boucle (Looping)* nécessaires pour la calibration, puis pour le guidage,
- l'icône de *démarrage de la calibration* qui se poursuit ensuite automatiquement par le guidage,
- l'icône d'*arrêt du guidage*,
- *EXP* : choix de la *durée d'exposition* des prises de vues en boucle : 2 s (2 à 4 secondes)

### Présentation de la procédure de calibration du système de guidage

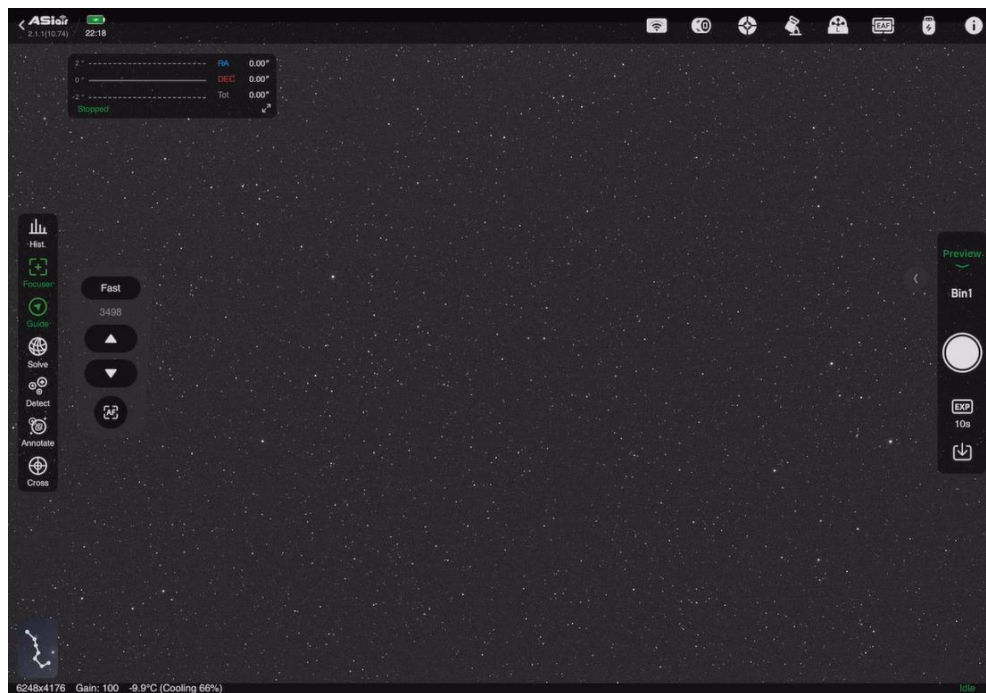
- Choix d'une zone du ciel bien pourvue en étoiles pour que le système y trouve son étoile-guide :
  - vers le sud pour être loin de l'étoile polaire,
  - entre l'est et l'ouest et après le méridien pour éviter le retournement.



- Dans la zone choisie, le rectangle *rouge* représente le champ céleste ciblé et le rectangle *bleu* représente le champ visé par le télescope.
- Un clic sur l'icône *GoTo* oriente le télescope vers la cible : le rectangle *bleu* du champ visé par le télescope vient progressivement recouvrir le rectangle *rouge* du champ ciblé.
- Le système lance automatiquement un *Plate Solving* pour identifier les objets du champ du ciel initialement ciblé et maintenant visé par le télescope.
- Après une dizaine de secondes de *Plate Solving*, s'affiche à l'écran les deux rectangles parfaitement superposés *rouge* du champ ciblé et *bleu* du champ pointé par le télescope.

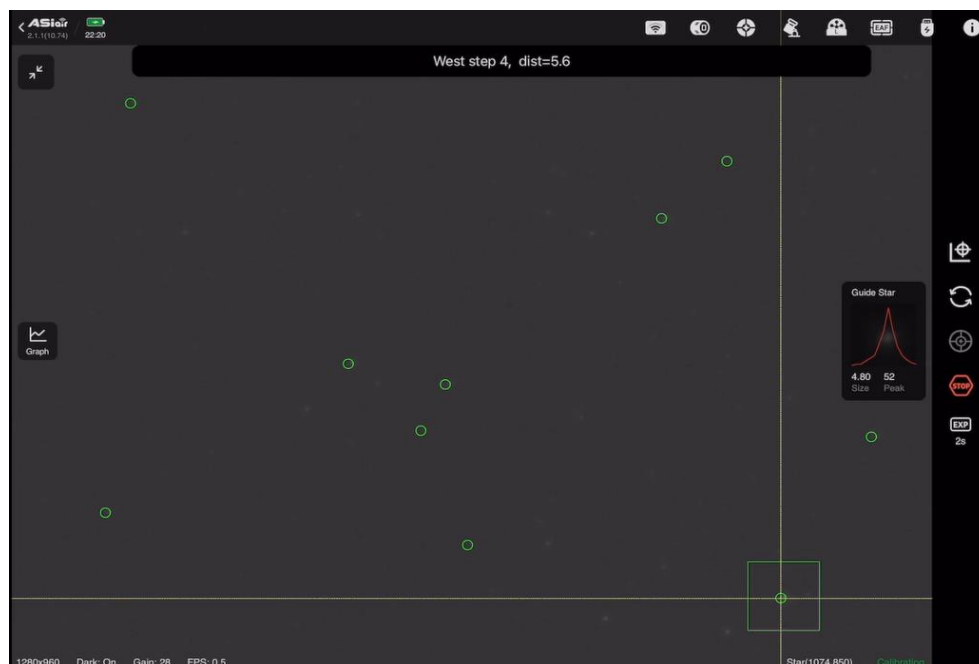


- Puis le système affiche automatiquement l'image de la prise de vue du *Plate Solving* ...

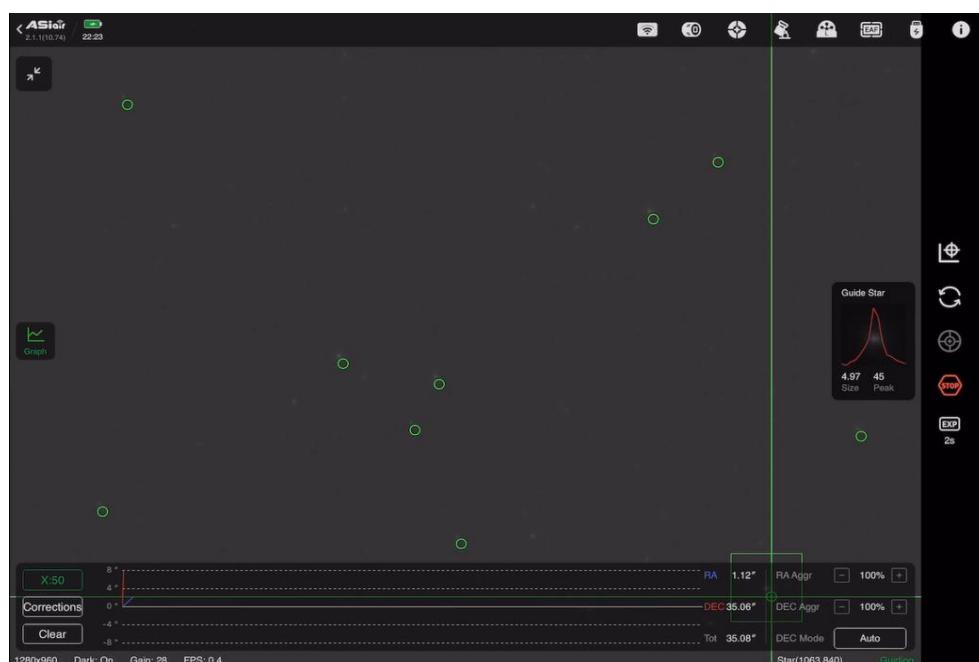


- ...qui confirme que le champ visé est bien pourvu d'étoiles parmi lesquelles le système va choisir son étoile-guide.
- Un clic sur les *deux flèches d'extension* dans la fenêtre des *trois courbes de correction* en haut et à gauche de l'écran fait réapparaître l'écran de conduite du guidage.

- Un clic sur l'icône de **déclenchement de prises de vues en boucle (Looping)** démarre la calibration :
  - la caméra de guidage prend toutes les deux secondes des vues de 2 secondes d'exposition ...
  - ... et après quelques secondes apparaît automatiquement l'écran de la calibration avec :



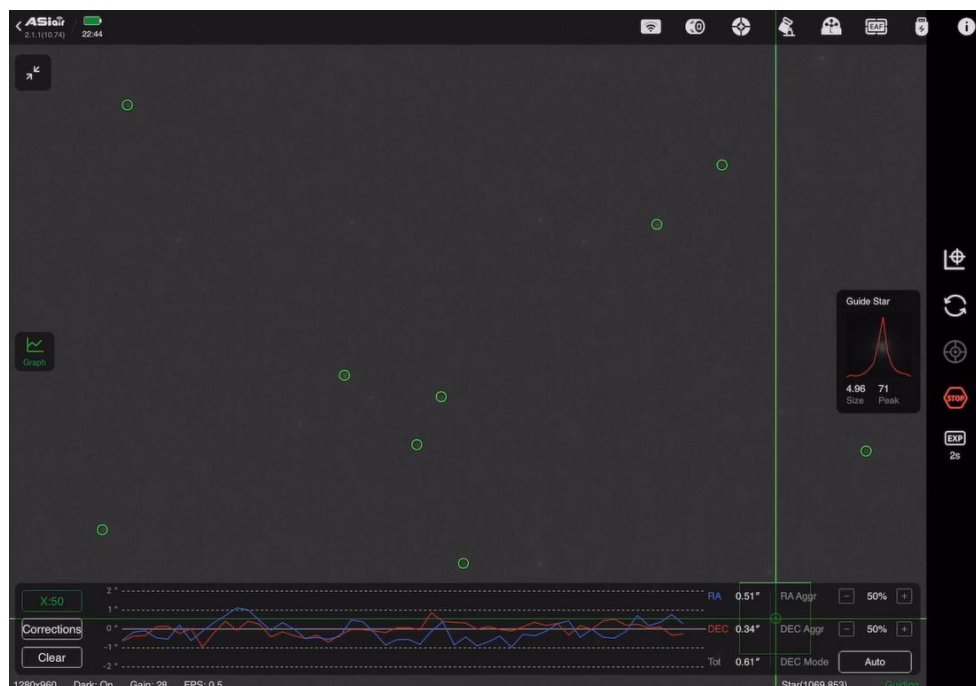
- cerclées de vert les *étoiles identifiées* par le *Plate Solving*,
  - l'*étoile-guide* à la croisée des deux traits de couleur jaune pendant la calibration,
  - la *courbe en cloche* de l'étoile-guide,
  - la mention en caractère verts *Calibrating* apparaît tout en bas et à droite de l'écran.
- Le système exécute une calibration multi-stars avec une étoile principale qui est l'étoile guide et des étoiles secondaires qui sont les autres étoiles identifiées par le *Plate Solving*.
- La calibration s'exécute en quelques minutes, selon plusieurs étapes et dans plusieurs directions (Est, Ouest, Nord, ...).
- La calibration est terminée et le guidage démarre automatiquement quand :



- les *deux traits* jusque-là de couleur jaune sont maintenant de couleur verte,
- le tracé de chacune des *trois courbes de correction* commence en bas de l'écran,
- la mention en caractère verts *Guiding* apparaît tout en bas et à droite de l'écran.

### Présentation du réglage du guidage au début de son déroulement

- Un clic sur l'icône *Calibration* (la 1<sup>ère</sup> des six commandes à droite de l'écran) affiche le graphique qui montre la qualité du guidage : la perpendicularité du *trait Rouge (DEC)* et du *trait bleu (RA)*.
- Le tracé de chacune des *trois courbes de correction* se poursuit en continu en bas de l'écran.

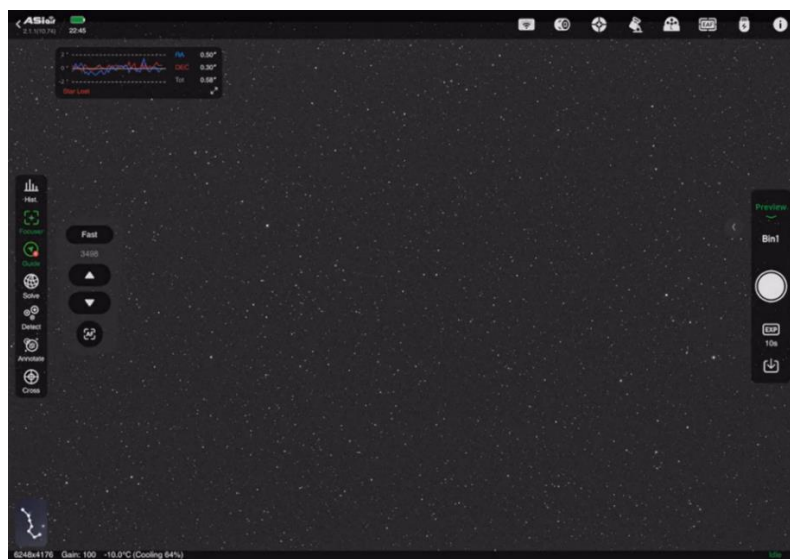


- Il s'agit maintenant de régler les pourcentages d'agressivité (*Aggr*) en DEC et en RA, c'est-à-dire de régler en % l'effet des corrections appliquées sur les deux axes de la monture.
  - Un pourcentage trop élevé sur-corrigerait la position du télescope sur l'axe concerné de la monture : la courbe présenterait des alternances de très forte amplitude.
  - Un pourcentage trop faible sous-corrigerait la position du télescope sur l'axe concerné de la monture : la courbe ne présenterait pas d'alternance et resterait positive ou négative.
  - **50 à 60 %** est un bon compromis qui à la fois :
    - maintient l'alternance **positive-négative**
    - donne une amplitude **Tot < 1''** (idéalement < 0,5'' seconde d'arc).
- Pour vérifier le bon fonctionnement et l'efficacité du guidage, visionner l'image d'une prise de vue d'étoiles et pousser le zoom au maximum : les étoiles restent rondes, ne deviennent pas oblongues et ne présentent donc pas de filés.
- Avec la configuration (télescope imageur et système de guidage) et un guidage bien paramétré et bien réglé (*Tot* ou *RMS* < 1''), **une durée d'exposition de 3 à 5 mn sans aucun défaut (filage) de suivi est tout-à-fait possible.**

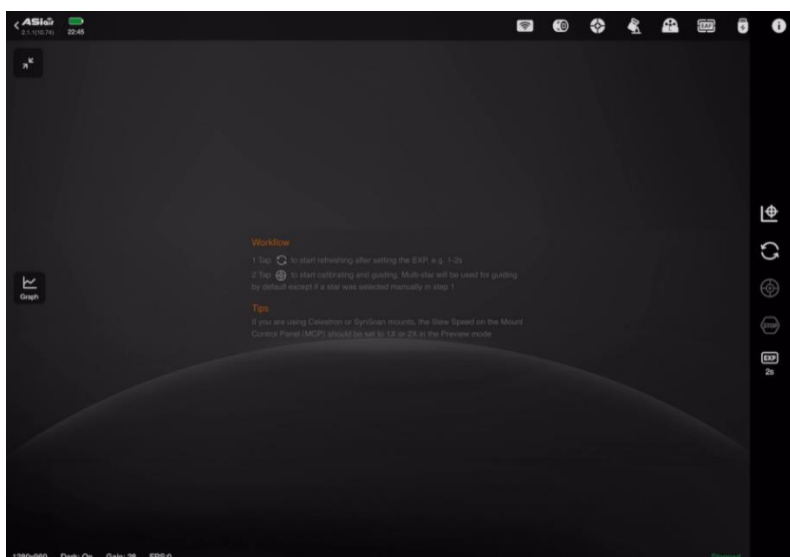
### Rappel sur la fonction *Auto Restore Calibration*

- Dans le paramétrage du guidage (voir page 21), la fonction ***Auto Restore Calibration*** est activée : la calibration utilisée sera systématiquement réutilisée à chaque démarrage du guidage.
- Pour remplacer l'ancienne calibration par une nouvelle, il faut donc au préalable désactiver la fonction *Auto Restore Calibration*.
- Mais pour démarrer le guidage en réutilisant la calibration existante, il faut :
  - avoir maintenu activée ou réactiver la fonction *Auto Restore Calibration* dans le paramétrage du guidage,
  - puis démarrer le guidage depuis l'écran principal de l'application :

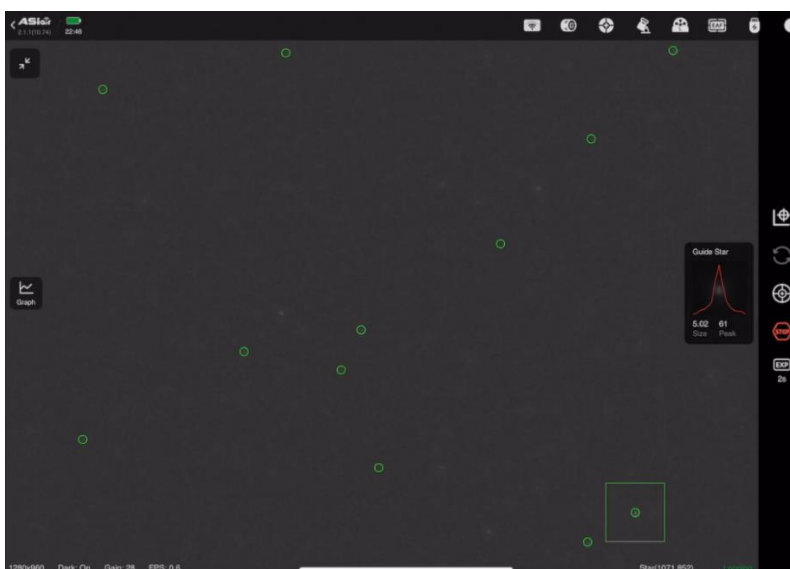
- un clic sur *Guide* fait apparaître en format réduit la fenêtre des courbes du guidage,



- un clic sur les *deux flèches d'extension* fait apparaître l'écran de conduite du guidage,



- un clic sur le *déclenchement des prise de vues en boucle*, puis sur l'icône de *démarrage de la calibration* démarre directement le guidage sans repasser par la calibration.



*Meridian Flip* (retournement au méridien) : ne pas laisser l'instrument heurter la monture

## R a p p e l s

Le **paramétrage de la monture** pour le retournement au méridien est présenté page 23 du présent document.

Sous l'effet de la rotation de la Terre, les objets célestes se lèvent à l'est et se couchent à l'ouest. Par conséquent, parvenus à mi-parcours, ils franchissent nécessairement le méridien qui est la projection sur la sphère céleste du méridien du lieu où se trouve l'observateur sur Terre : une ligne fictive NS qui va +90° au Nord à -90° au Sud et qui partage le ciel en deux parties égales, l'une à l'Est et l'autre à l'Ouest.

Le suivi d'un objet céleste qui va passer le méridien pose problème si l'instrument est embarqué sur une monture équatoriale : si rien n'est fait après le passage du méridien, la monture continue le suivi de l'objet avec deux conséquences :

- les contre-poids de la monture vont se trouver plus hauts que l'instrument,
- **l'instrument se trouve en position de plus en plus basse au point de venir heurter la monture.**

Pour éviter la seconde conséquence, il convient :

- d'arrêter le suivi et les prises de vues quelques minutes avant le passage du méridien,
- de faire faire à la monture un retournement de 180° pour que les contre-poids restent plus bas que l'instrument,
- de reprendre le suivi et les prises de vues quelques minutes après le retournement par un *GoTo* sur l'objet.

L'ASIAIR Plus gère automatiquement :

- le délai, avant le passage au méridien, de l'arrêt des prises de vues et du suivi,
- le retournement à 180° de la monture autour de l'axe d'ascension droite,
- le délai, après le passage au méridien, de la reprise du suivi et des prises de vues,
- le *GoTo* nécessaire à la reprise du suivi,
- le lancement d'une nouvelle calibration du guidage perturbé par le retournement à 180°,
- la poursuite des prises de vues là où elle a été interrompue.

Bien vérifier sur le mode d'emploi de la monture comment celle-ci gère (arrêt du suivi avant, maintien du suivi quelques degrés après, ...) ou ne gère pas le passage au méridien de l'objet suivi.

Et désactiver la ou les fonctions qui risquent d'être antagonistes avec celle de l'ASIAIR Plus ; par exemple, un blocage de la monture avant le passage du méridien doit être désactiver.

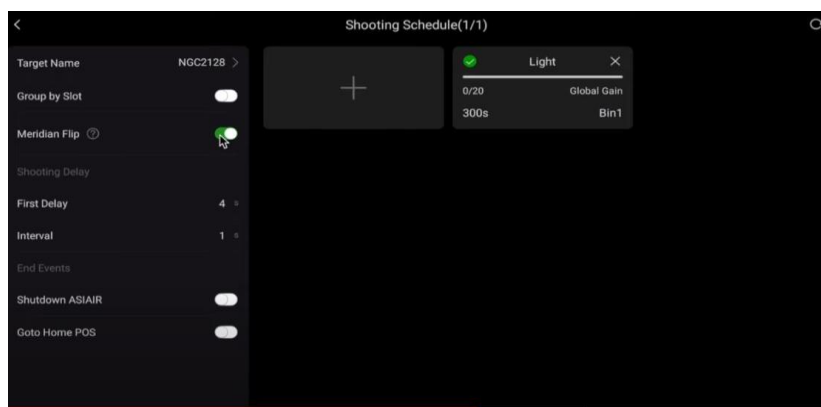
**Rappel des paramètres à renseigner pour le retournement au méridien**

Lors du paramétrage de la monture (voir page 23 du présent document), trois paramètres doivent avoir été renseignés :

- *Stop Tracking X min before Meridian* (arrêt du suivi X mn avant le passage du méridien) : 5 mn
- *Do AMF X mn after Meridian* (faire le retournement de la monture X mn après le passage au méridien) : 5 mn
- *Recalibrate Guiding after AMF* (refaire une calibration du guidage après le retournement au méridien) : activé

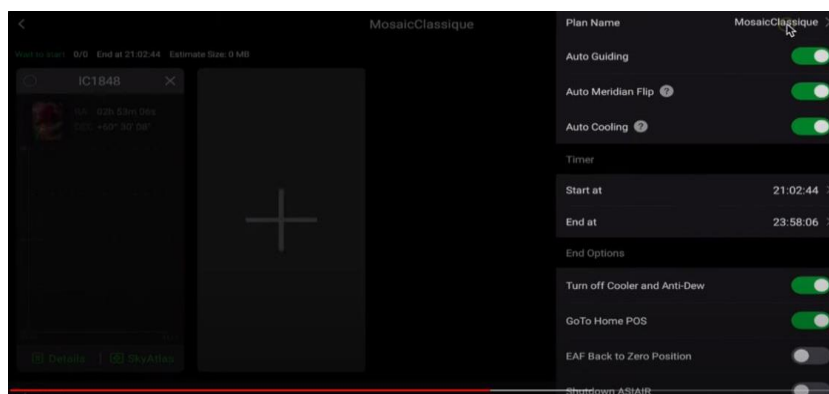
Dans le mode **Autorun**, activer le paramètre *Meridian Flip* (retournement au méridien).

Pour ce faire un clic sur les *trois traits* dans le mode *Autorun* fait apparaître l'écran suivant sur lequel *Meridian Flip* est activé.

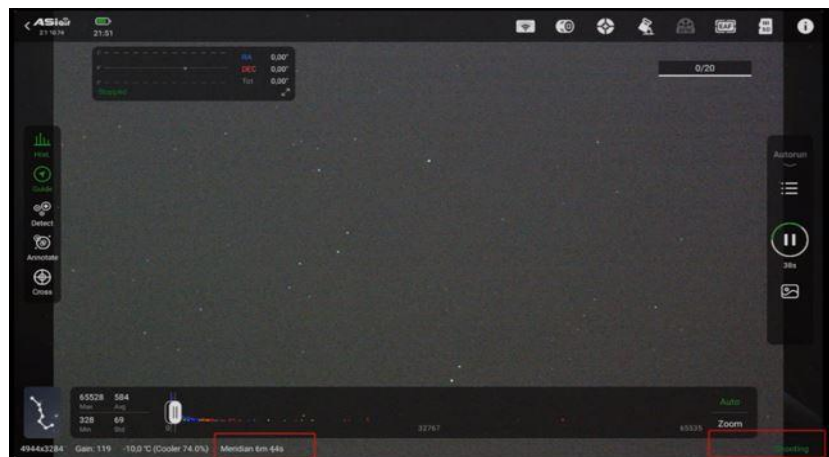


Dans le mode **Plan**, activer le paramètre *Auto Meridian Flip* (retournement au méridien).

Pour ce faire un clic sur les *trois traits* dans le mode *Plan*, puis sur l'icône hexagonale en haut à droite pour revenir sur le paramétrage du *Plan* fait apparaître l'écran suivant sur lequel *Auto Meridian Flip* doit être activé.



Dans les autres modes *Video*, *Preview* et *Live* dont les prises de vues se font sur des temps le plus souvent courts, le paramètre *Meridian Flip* n'y figure pas car le retournement au méridien n'y est pas prévu.

**Indications de contrôle du retournement au méridien**

Deux indications permettent de suivre ce qui se passe durant le retournement au méridien :

- la mention *Meridian* indique en bas et à gauche de l'écran le temps restant avant le prochain passage du méridien ;
- la mention *Shooting, Loading, ...* indique en bas et à droite de l'écran ce que fait à tout instant le système avant, pendant et après le passage du méridien.



*Sky Atlas* (carte du ciel) : optimisée pour son usage sur l'ASIAIR Plus

## Rapports

*Sky Atlas* est une carte du ciel optimisée pour l'usage de l'ASIAIR Plus et qui présente les sept fonctions suivantes :

- la sélection d'un objet céleste et son positionnement dans le champ,
- l'exécution d'un *GoTo* sur l'objet choisi,
- l'orientation de la caméra autour de l'objet pointé,
- la création d'un *Plan* de séquences d'images dans *Sky Atlas*,
- la création d'une mosaïque d'images autour d'un même objet,
- la sélection d'objets dans la liste des objets visibles *hic et nunc*,
- la synchronisation des cadres rouge de la cible et bleu du télescope.

Dans l'écran principal de l'application en mode *Preview*, *Autorun*, *Plan*, ... ou lors de l'utilisation des fonctionnalités utilisant *Sky Atlas*, un clic sur l'icône  présente en bas et à gauche ouvre l'écran de conduite.



Au centre de cet écran figurent deux cadres de mêmes dimensions qui sont celles du champ vu par le télescope imageur (en fonction de sa focale) et par la caméra principale (en fonction des dimensions de son capteur).

- **Appelé *Target* (cible)**, le cadre rouge représente le champ autour de l'objet pointé.
- **Appelé *Scope* (télescope)**, le cadre bleu représente le champ visé à tout instant par le télescope.

En bas et à gauche de l'écran se trouve le menu-*Atlas* adapté au mode dans lequel la fonctionnalité *Sky Atlas* a été ouverte ; par exemple, dans le mode *Preview* :

- *Objects* (loupe) : recherche d'objets,
- *Grid* (grille de lignes) : matérialisation des méridiens et des parallèles célestes ?
- *Ground* (sol) : matérialisation de l'horizon,

En haut et à droite de l'écran se trouve l'icône donnant l'accès au menu *Compass* (boussole) indépendant du mode dans lequel *Sky Atlas* a été ouvert :

- *Rotate* (rotation) : vision et modification de l'orientation motorisée<sup>6</sup> de la caméra principale,
- *Mosaic* (mosaïque) : création d'une mosaïque de 2, 4, 6 ou 9 images autour d'un même objet,
- *Compass* (boussole) : repérage des points cardinaux.

<sup>6</sup> Cette fonction ne s'applique que si la rotation de la caméra est motorisée, c'est-à-dire exécutée par un rotateur.



### La sélection d'un objet céleste et son positionnement dans le champ

Sky Atlas étant ouverte, par exemple dans le mode *Autorun*, un glissement du doigt ou de la souris déplace la carte du ciel sous le cadre rouge de la cible qui reste fixe.



En déplaçant dans toutes les directions la carte sous le cadre rouge, l'objet est positionné n'importe où à l'intérieur de la cible. L'objet choisi est ainsi amené et positionné avec précision sous le cadre rouge de la cible : par exemple *NGC 7086*.

Un clic sur l'objet fait apparaître :



- au voisinage de l'objet, un menu contextuel :
  - coordonnées équatoriales de l'objet,
  - icône *i* (information) : données d'information sur l'objet,
  - icône *Center* : centrer<sup>7</sup> l'objet dans le cadre rouge de la cible ;
- et en bas et à droite de l'écran, le menu-objet :
  - icône représentant le type d'objet : ici une nébuleuse,
  - nom et coordonnées équatoriales de l'objet-cible : ici *NGC 7086*,
  - icône *Syn* : refaire coïncider les deux cadres rouge et bleu après un déplacement de la carte,
  - icône *GoTo* (aller à) : orienter le télescope vers cet objet et y faire automatiquement un *Plate Solving*.

<sup>7</sup> Dans le cas d'un objet très étendu, une nébuleuse par exemple, le système entoure l'objet d'un cercle ou d'une ellipse pour en déterminer le centre au préalable.



### L'exécution d'un GoTo sur l'objet choisi

Un objet étant repéré et centré sur *Sky Atlas*, par exemple IC 1805, un clic sur la touche *GoTo* du menu-objet en bas et à droite de l'écran déclenche le déplacement du télescope qui s'oriente vers l'objet choisi.

Durant l'orientation du télescope, l'icône *GoTo* a pris l'aspect d'une touche d'arrêt de couleur rouge. Elle peut être actionnée à tout moment pour interrompre le *GoTo* en cours pour choisir un autre objet.



Le cadre bleu du champ du ciel visé à tout instant par le télescope se rapproche du cadre rouge de la cible sur laquelle est centré l'objet repéré.

A la fin du *GoTo*, lorsque le télescope a terminé son orientation et pointe parfaitement l'objet, les deux cadres rouge de la cible et bleu du télescope coïncident parfaitement.



L'icône *GoTo* a toujours son aspect de bouton d'arrêt car le processus du *GoTo* n'est pas terminé : le système lance automatiquement un *Plate Solving* pour bien identifier le contenu du champ maintenant visé par le télescope.



### L'orientation de la caméra autour de l'objet pointé,

Le cadrage de l'objet pointé peut être modifié en changeant à la main l'orientation de la caméra principale autour de l'axe optique du télescope. Pour modifier avec précision dans Sky ZAtlas l'orientation de la caméra principale, il faut **d'abord se mettre en mode *Preview*** et, à partir de l'écran principal de l'application, ouvrir *Sky Atlas* qui présente alors son écran adapté au mode *Preview*, ici centré près de l'étoile polaire (*Polaris*).



En bas et à gauche de l'écran de *Sky-Atlas* apparaît, adapté au mode *Preview*, le menu-*Atlas* en haut duquel apparaît maintenant l'icône *Frame* (cadrage) : vision et modification de l'orientation manuelle de la caméra principale.

En bas et à droite de ce même écran apparaît, adapté au mode *Preview*, le menu-objet de *Sky-Atlas* avec :

- une icône représentant le type d'objet : ici une étoile,
- le nom et les coordonnées équatoriales de l'objet-cible : ici *Polaris*
- l'icône *Syn* : refaire coïncider les deux cadres rouge et bleu après un déplacement de la carte,
- l'icône *GoTo* (aller à) : pointer l'objet ciblé et y faire automatiquement un *Plate Solving*.

En haut et à droite de l'écran de *Sky-Atlas* apparaît le même menu *Compass* (boussole) précédemment ouvert et indépendant du mode dans lequel *Sky Atlas* a été ouvert avec :

- *Rotate* (rotation) : vision et modification de l'orientation motorisée<sup>8</sup> de la caméra principale,
- *Mosaic* (mosaïque) : création d'une mosaïque de 2, 4, 6 ou 9 images autour d'un même objet,
- *Compass* (boussole) : repérage des points cardinaux.

Un clic sur l'icône *Frame* (cadrage) en haut du menu-*Atlas* adapté au mode *Preview* lance la fonction orientation de la caméra principale.

A droite de l'écran apparaissent maintenant les outils nécessaires pour suivre avec précision les mouvements de rotation du cadre bleu du télescope quand on modifie à la main l'orientation de la caméra principale :



<sup>8</sup> Cette fonction ne s'applique que si la rotation de la caméra est motorisée et exécutée par un rotateur.

- en haut de l'écran, l'orientation du cadre rouge de la cible par rapport à la verticale de l'écran : ici  $37,0^\circ$ ,
- au milieu de l'écran, le vue-mètre indiquant l'orientation (CCW) du cadre bleu du télescope par rapport au cadre rouge toujours fixe de la cible : ici  $0,0^\circ$ <sup>9</sup>,
- en bas de l'écran, un double bouton *Refresh/Auto* permettant de lancer, manuellement (*Refresh*) ou automatiquement (*Auto*), le *Plate Solving* permettant au système de calculer avant de l'afficher le nouvel angle de rotation de la caméra.

Un déplacement à l'écran, vers le haut ou vers le bas, de la graduation du vue-mètre modifie l'orientation du cadre rouge de la cible.

Une modification manuelle, dans un sens ou dans l'autre, de l'orientation de la caméra principale modifie l'orientation du cadre bleu du télescope.

Que ce soit par un déplacement de la graduation du vue-mètre ou par une modification manuelle de l'orientation de la caméra, le système affiche instantanément sur le vue-mètre la nouvelle orientation du cadre bleu du télescope par rapport au cadre rouge de la cible : ici  $28,8^\circ$ .



Un nouveau clic sur la touche *Frame* ferme la fonction orientation de la caméra principale.

<sup>9</sup> Le vue-mètre indique toujours  $0,0^\circ$  car le lancement de la fonction *Frame* (cadrage) n'a pas pour autant modifié l'orientation de la caméra principale.

### La création d'un *Plan* de séquences d'images dans *Sky Atlas*

Pour créer, autour d'un objet pointé, une mosaïque d'images dans *Sky Atlas*, il faut avoir ouvert *Sky Atlas* dans le mode *Plan* pour créer dans ce mode les séquences d'images de la mosaïque. Par conséquent, avant de créer la mosaïque d'images, il faut **apprendre d'abord à créer un *Plan* de séquences d'images dans *Sky Atlas***.

Pour créer un *Plan* de séquences d'images dans *Sky Atlas*, **se mettre d'abord en mode *Plan*** à partir de l'écran principal de l'application, puis **ouvrir *Sky Atlas* qui présente son écran adapté au mode *Plan*** avec, ici au centre du champ, *μCephei*, l'objet auquel le *Plan* va s'appliquer et sur lequel on va créer des séquences d'images.



En bas et à gauche de l'écran de *Sky-Atlas* apparaît le menu-*Atlas* adapté au mode *Plan*, en haut duquel apparaît maintenant l'icône *Objects* (sélection d'objets célestes).

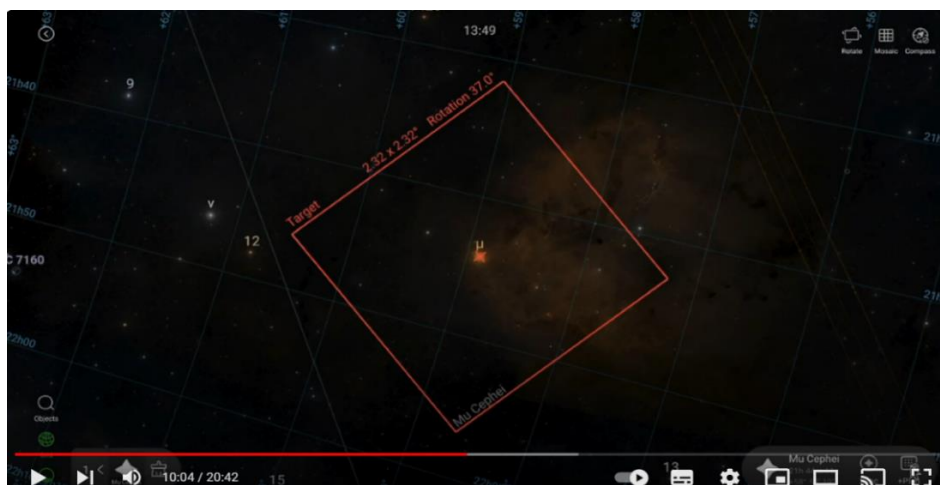
En haut et à droite de l'écran de *Sky-Atlas* apparaît le même menu *Compass* (boussole) précédemment ouvert et indépendant du mode dans lequel *Sky Atlas* a été ouvert avec les trois mêmes icônes, *Rotate*, *Mosaic* et *Compass*, que dans la fonction *Frame* d'orientation de la caméra.

En bas et à droite de ce même écran apparaît, adapté au mode *Plan*, le menu-objet de *Sky-Atlas* avec :

- une icône représentant le type d'objet : ici une étoile
- le nom et les coordonnées équatoriales de l'objet-cible : ici *μCephei*,
- l'icône *Syn* : refaire coïncider les deux cadres rouge et bleu après un déplacement de la carte,
- l'icône *+Plan* : paramétrage dans le mode *Plan* d'une mosaïque de l'objet pointé.

Un clic sur l'icône *+Plan* du menu-objet fait apparaître en bas et à gauche de l'écran un petit menu comportant :

- le nombre d'objets auxquels le *Plan* est appliqué : ici 1 objet,
- l'icône du type de l'objet auquel le *Plan* est appliqué : ici une étoile,
- l'icône *Balayette* pour supprimer l'objet auquel s'applique le *Plan*.

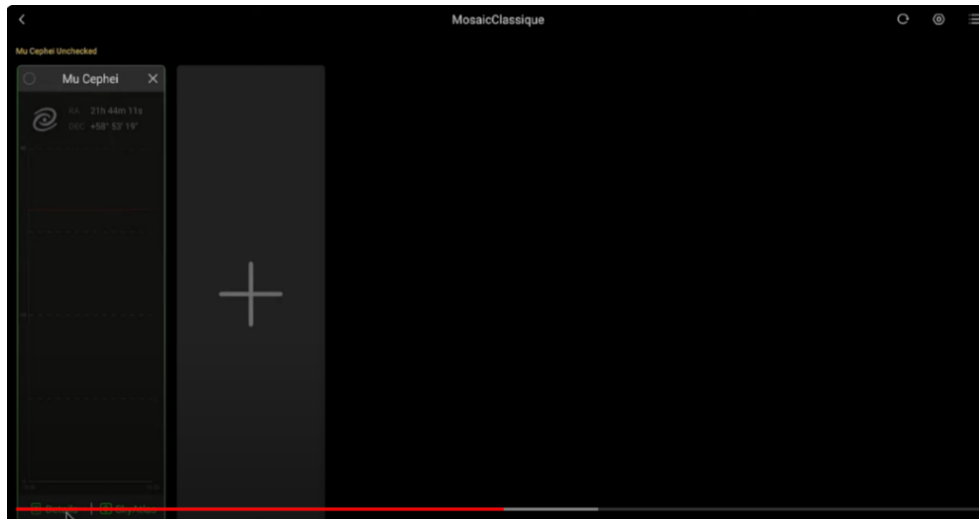


Puis un clic sur cette icône de l'objet choisi applique automatiquement le *Plan* à l'objet choisi mais sans qu'aucune séquence d'images n'y est encore été créée.

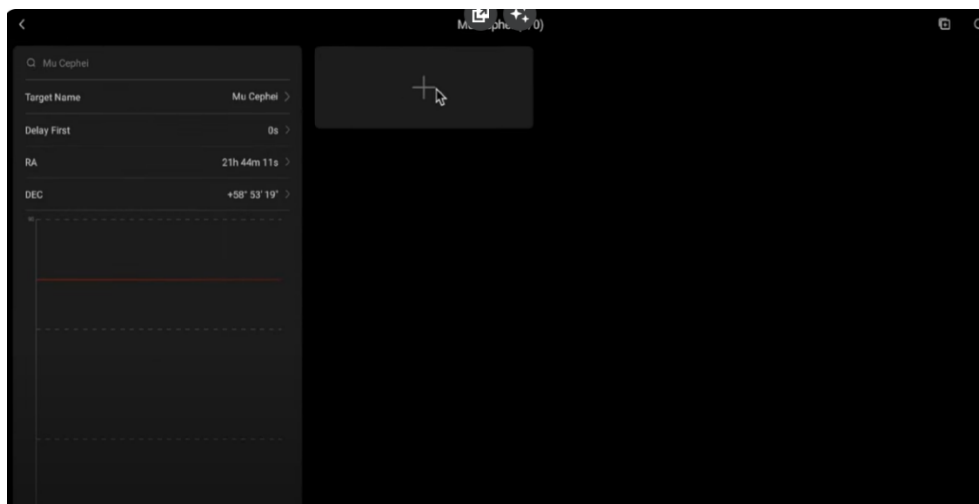
Pour vérifier cette application automatique du *Plan* à l'objet choisi et y créer une séquence d'images, il faut :

- d'abord revenir sur l'écran principal de l'application en mode *Plan* par un clic sur retour-arrière en haut et à gauche de l'écran de *Sky Atlas*,
- puis aller dans l'écran de création d'une séquence d'images par un clic sur les *trois traits* en haut et à gauche de l'écran principal de l'application en mode *Plan*.

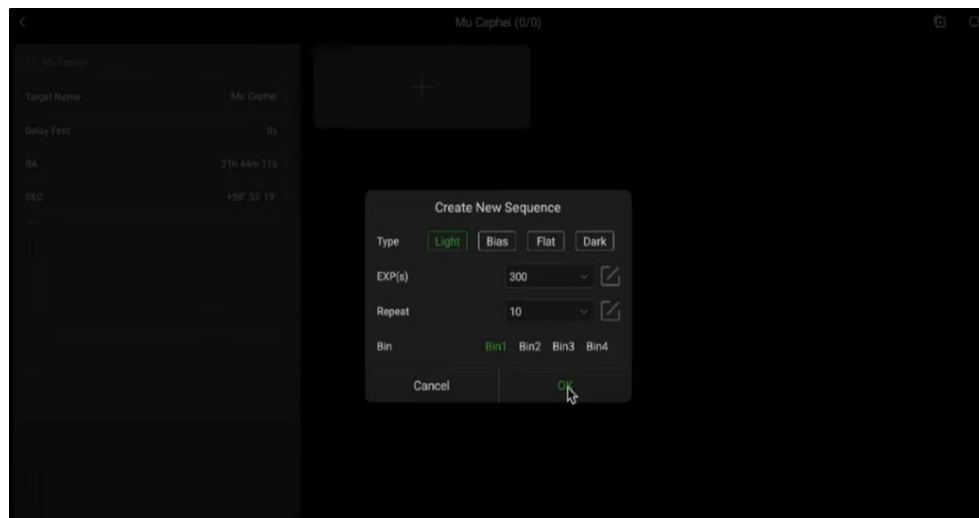
Apparaît l'écran de création d'une séquence d'images qui montre que le ***Plan* est bien appliqué à l'objet choisi,  $\mu$ Cephei**, mais sans qu'aucune séquence d'images n'y soit encore créée comme l'indique, au-dessus du nom de l'objet, la mention  *$\mu$ Cephei Unchecked*.



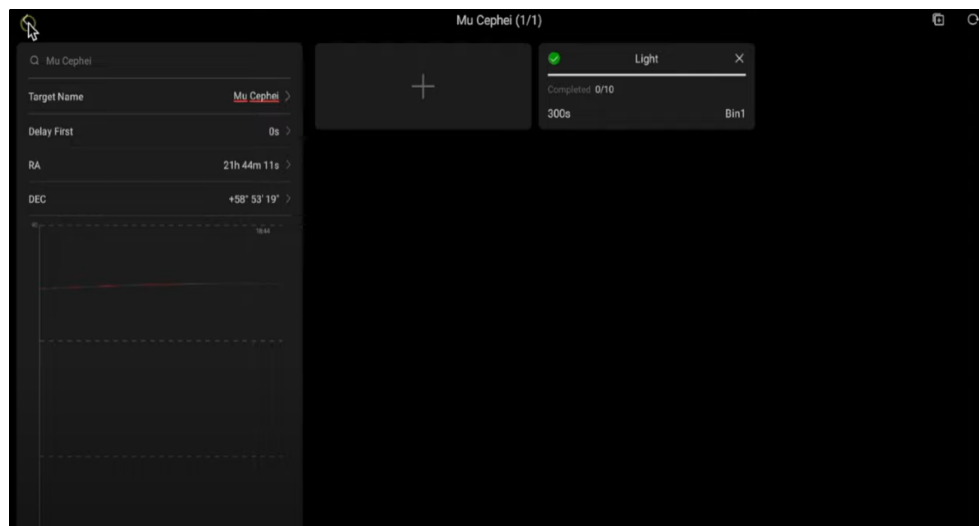
Un clic sur l'icône *Details* en bas et à gauche du cadre de l'objet auquel est appliqué le *Plan* fait apparaître l'écran permettant d'ajouter dans le *Plan* des séquences de *Lights*, de *Darks*, d'*Offsets* et de *Flats* à cet objet.



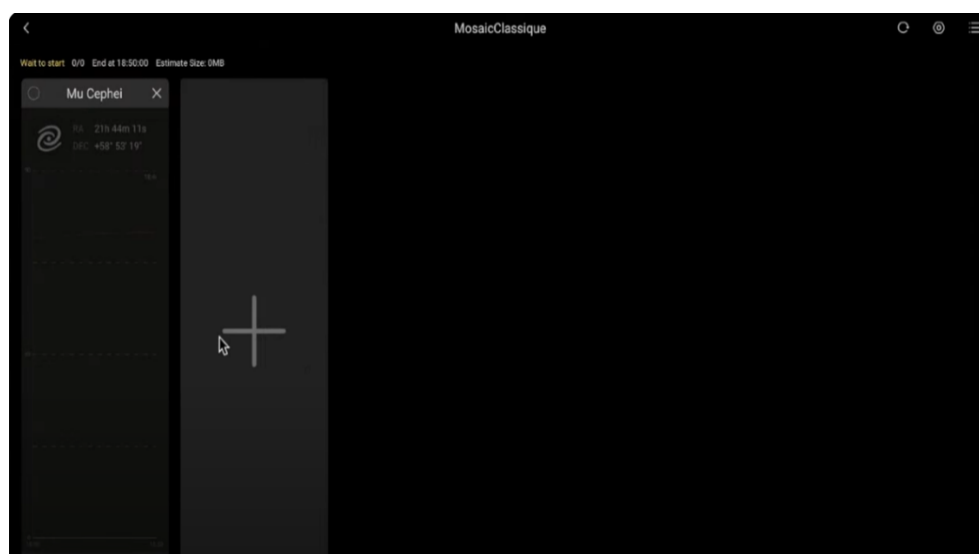
Dans ce même écran, un clic sur le signe **+** fait apparaître la fenêtre de création d'une séquence d'images ...



... qui s'ajoute automatiquement dans le *Plan* à cet objet.



Un retour-arrière en haut et à gauche de cet écran du mode *Plan* fait réapparaître sur l'écran précédent qui montre que la séquence d'images sur l'objet choisi a bien été créée comme l'indique, au-dessus du nom de l'objet, la nouvelle mention : *Wait to start 0/0 - End at 18:50:00 - Estimate Size 0MB*.



Un clic sur l'icône *Sky Atlas* en bas et à droite du cadre de l'objet choisi fait réapparaître l'écran de *Sky Atlas* toujours centré sur l'objet choisi  $\mu$ Cephei.



Un *Plan* de séquences d'images à partir de *Sky Atlas* a été créé. Ce *Plan* va maintenant être utilisé pour en faire une mosaïque d'images autour de l'objet pointé dans *Sky Atlas*.

### La création d'une mosaïque d'images autour d'un même objet

Pour créer dans *Sky Atlas* autour d'un objet pointé une mosaïque de 2, 4, 6 ou 9 images se recouvrant partiellement, il faut avoir ouvert *Sky Atlas* depuis le mode *Plan* et avoir, dans *Sky Atlas*, choisi et centré l'objet, ici *M42*, autour duquel va être créée la mosaïque.



Un clic sur l'icône *Mosaic* du menu-*Compass* en haut et à droite de l'écran de *Sky Atlas* fait apparaître, sous ce menu, l'outil de création de la mosaïque. Doté de trois curseurs, cet outil permet de déterminer trois paramètres :

- le nombre de *Panes* (2, 3, 4, ... panneaux) selon l'axe *X* : 2 (valeur recommandée),
- le nombre de *Panes* (2, 3, 4, ... panneaux) selon l'axe *Y* : 2 (valeur recommandée)
- l'*Overlap* (10, 20, %, ... de taux de recouvrement des panneaux) : 20 % (valeur recommandée<sup>10</sup>).

Mais le clic sur l'icône *Mosaic* du menu-*Compass* a aussi automatiquement généré en fonction du paramétrage de l'outil (*X* = 2, *Y* = 2 et *Overlap* = 10 %), une mosaïque de 4 panneaux repérés 1-1, 1-2, 2-1 et 2-2.



Puis un clic sur l'icône *+Plan* dans le menu-objet, en bas et à droite de l'écran, applique automatiquement le *Plan* aux quatre panneaux devenus *ipso facto* les quatre objets virtuels de la mosaïque.

<sup>10</sup> Un taux suffisamment élevé, de l'ordre de 20 %, facilitera, le moment venu, l'assemblage des images de la mosaïque en une image unique.

Cette application du *Plan* à ces quatre objets virtuels de la mosaïque est confirmée par :

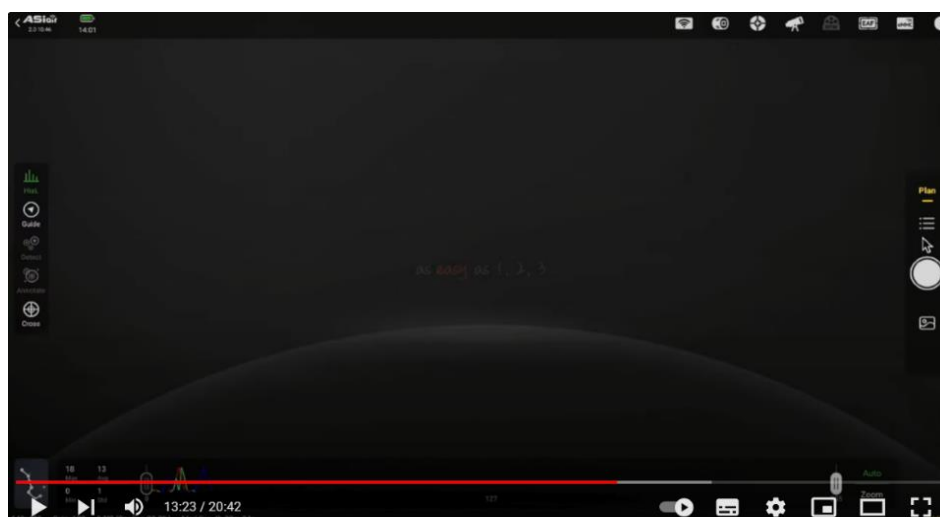
- l'attribution automatique d'un nom d'objet donné à chacun d'eux :
  - *NGC7635\_1-1*,
  - *NGC7635\_1-2*,
  - *NGC7635\_2-1*,
  - *NGC7635\_2-2* ;
- l'apparition en bas et à droite de l'écran, des icônes des quatre objets auxquels s'applique maintenant le *Plan* ; mais sans qu'aucune séquence d'images associée à chacun n'ait été créée dans le *Plan*.



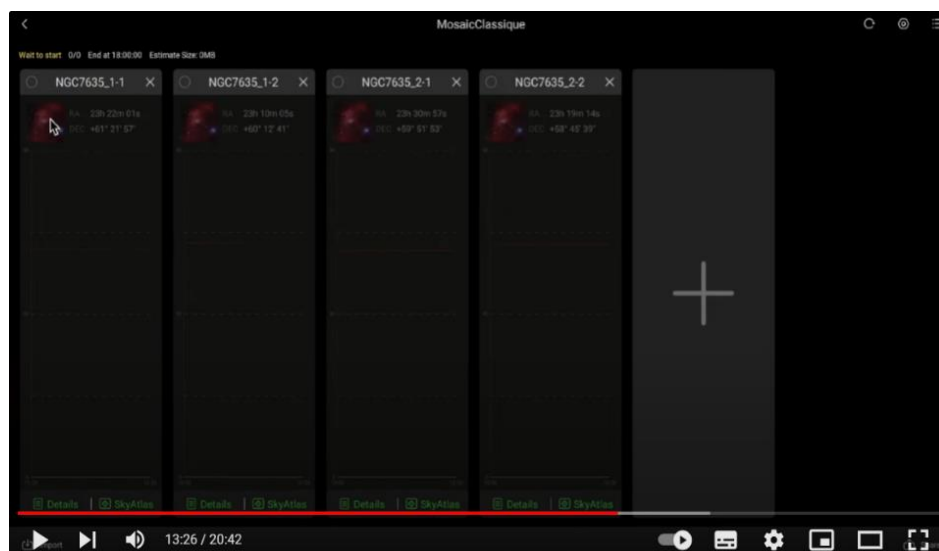
NB : la *Balayette* à droite des icônes permet d'effacer les objets créés par un appui involontaire de l'icône *+Plan*.

Il s'agit donc maintenant de créer dans le *Plan* les séquences d'images, *Lights*, *Darks*, *Offsets* et *Flats* associées à chacun des quatre objets virtuels de la mosaïque.

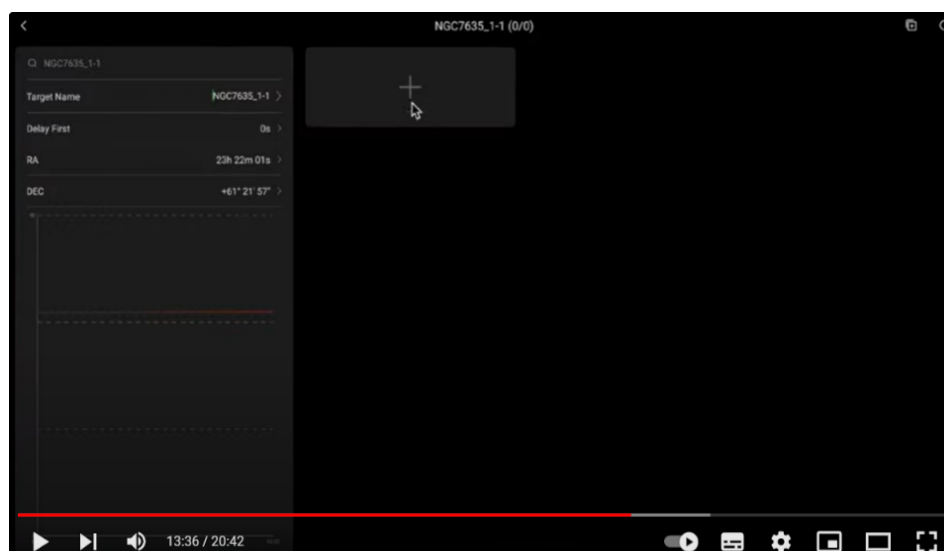
Un Clic sur l'icône *retour-arrière* fait réapparaître le menu principal de l'application.



Puis un clic sur les *trois traits* fait apparaître l'écran du *Plan* où sont bien présents les quatre objets virtuels de la mosaïque puisque ce *Plan* leur a été précédemment appliqué.

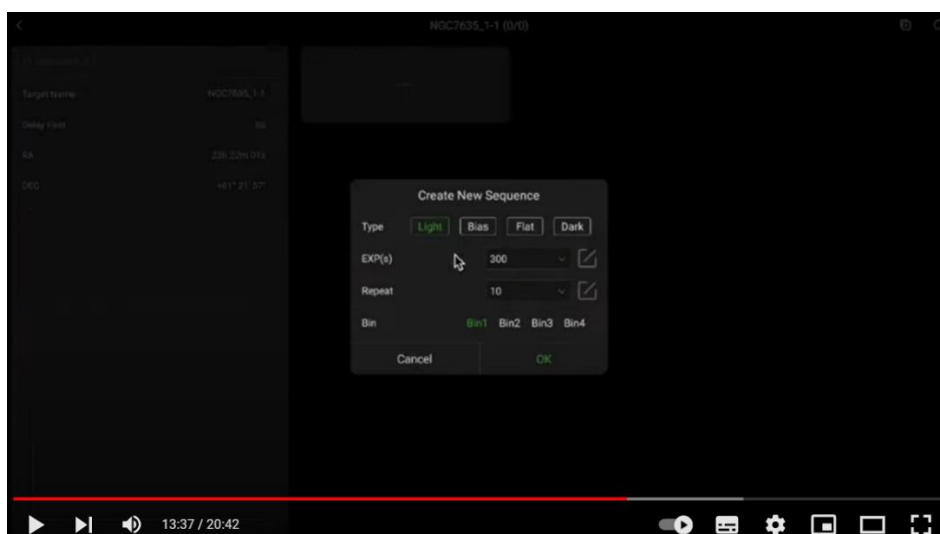


Comme dans le paramétrage de n'importe quel *Plan*, un clic sur l'icône *Details* de l'un des quatre objets fait apparaître le *Plan* appliqué à l'objet choisi sans qu'aucune séquence d'images n'y ait encore été créée.

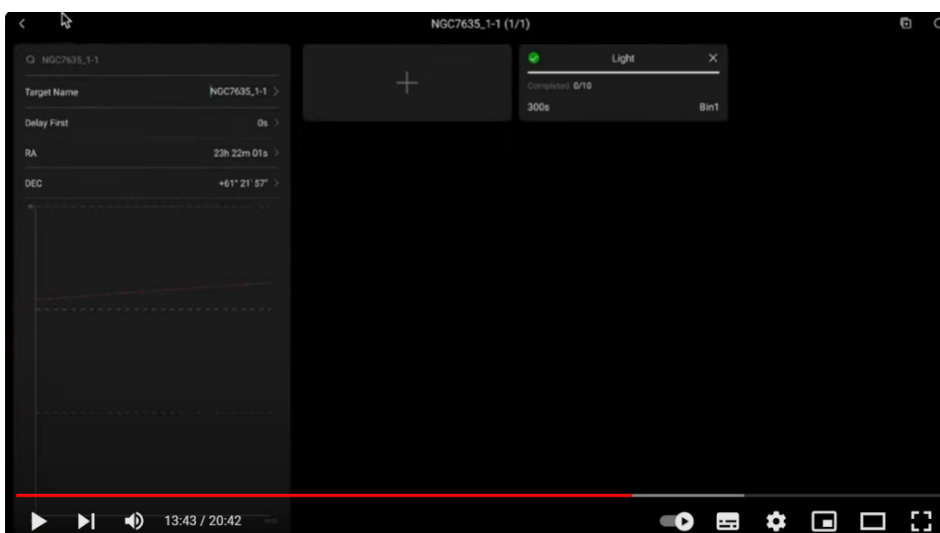


Un clic sur le *gros signe +* fait apparaître ...

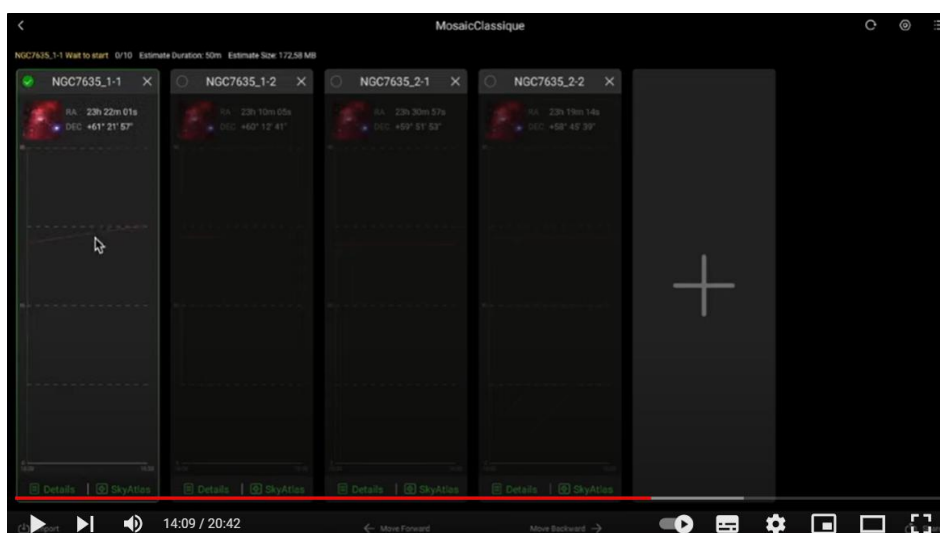
... la fenêtre de création de la séquence des images (*Lights, Darks, Offsets* et *Flats*) sur le 1<sup>er</sup> objet NGC 7635-1.



Après avoir créé la séquence des images associées au premier des quatre objets virtuels, un clic sur *OK* fait apparaître l'écran suivant sur lequel seul le premier objet est maintenant validé avec sa séquence de *Lights* associées.

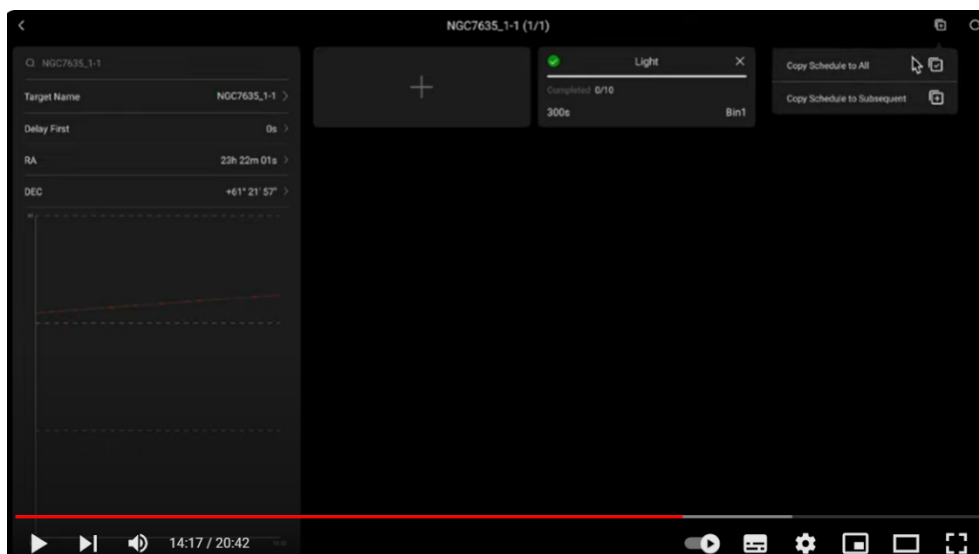


Un retour-arrière fait réapparaître l'écran du *Plan* avec les quatre objets virtuels de la mosaïque dont seul le premier est validé puisque le seul auquel est associée une séquence d'images.



Pour terminer la mosaïque, il suffit de valider les trois autres objets en leur associant par duplication la même séquence d'images de *Lights* et de procéder ensuite de la même manière pour les *Darks*, les *Offsets* et les *Flats*.

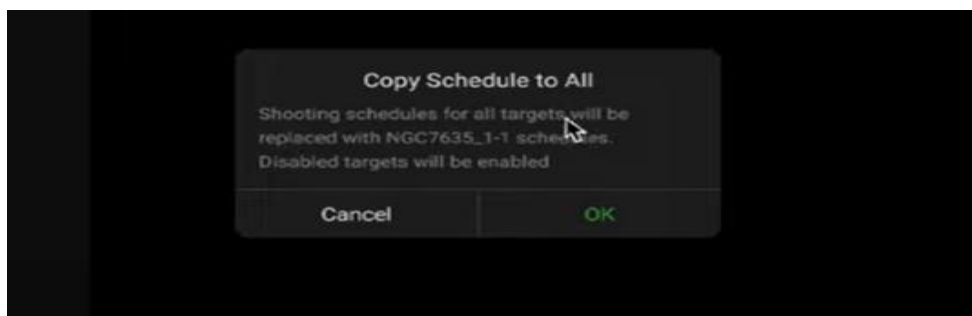
Pour ce faire, un clic sur **Détails de l'objet validé** fait réapparaître l'écran précédent en haut et à droite duquel se trouve une petite icône représentant un signe + dans plusieurs carrés superposés : **l'icône de duplication**.



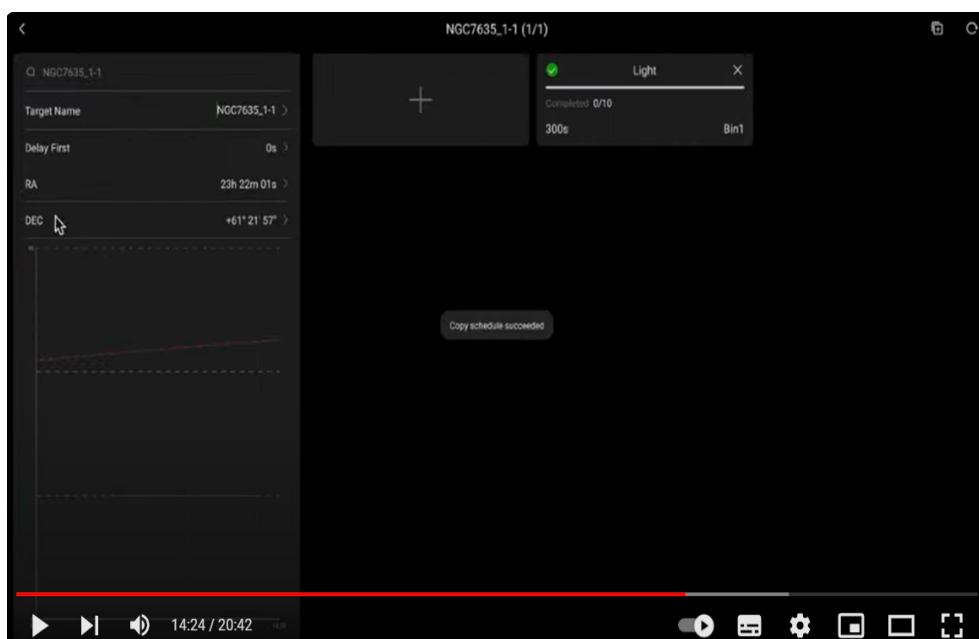
Un clic sur cette icône de duplication fait apparaître en dessous un menu offrant deux options :

- **Copy Schedule to All** : copier la séquence d'images à tous les objets du *Plan*,
- **Copy Schedule to Subsequent** : copier la séquence d'images aux objets suivant celui validé dans le *Plan*.

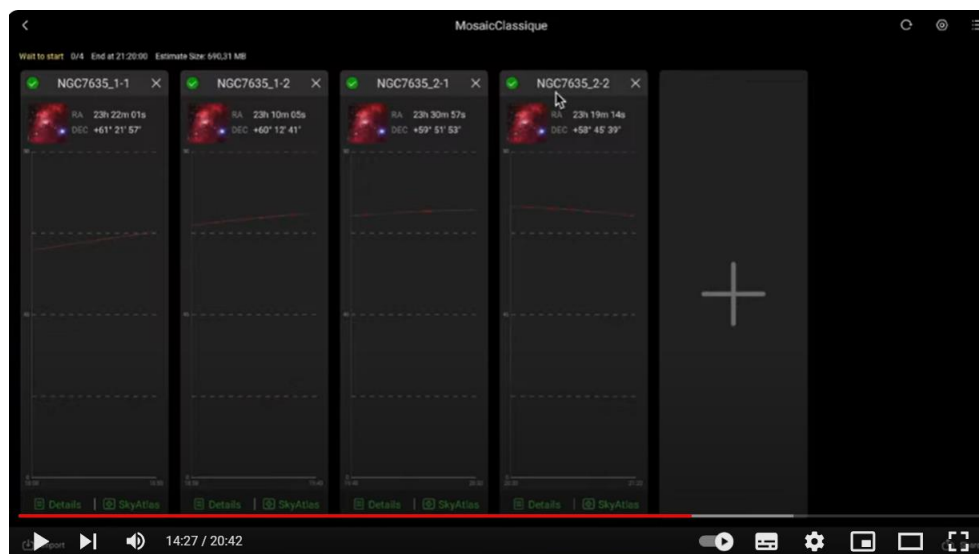
Un clic sur la première option fait apparaître une fenêtre de confirmation ...



... sur laquelle un clic sur **OK** fait réapparaître l'écran suivant avec la mention *Copy Schedule succeeded* (copie réussie de la séquence sur tous les objets auxquels le *Plan* est appliqué).



Et un retour arrière fait réapparaître l'écran du *Plan* dont les quatre objets virtuels de ma mosaïque sont maintenant validés.



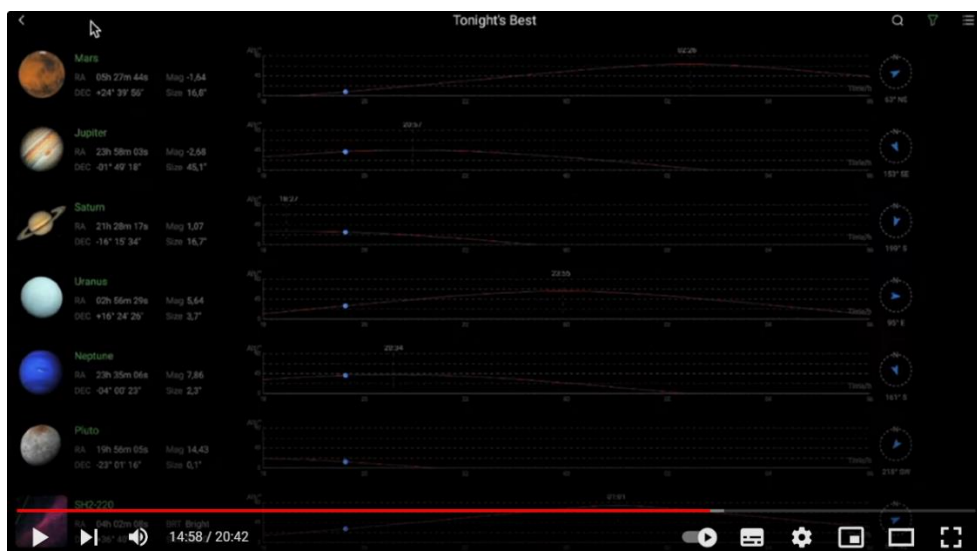
Créée autour d'un même objet, *M42*, cette mosaïque de quatre objets virtuels, *NGC7635\_1-1*, *NGC7635\_1-2*, *NGC7635\_2-1* et *NGC7635\_2-2*, est maintenant terminée.

### La sélection d'objets dans la liste des objets visibles *hic et nunc*

Un clic dans l'écran de *Sky Atlas* sur l'un des objets de la précédente mosaïque ou un retour arrière en fait apparaître l'écran.



Un clic sur l'icône *Objects* de la loupe toujours présente (quelque soit le mode) sur le *menu-Atlas* fait apparaître la liste (**Tonight's Best**) des meilleurs objets visibles au-dessus de l'horizon sur le site et à l'heure de l'observation.



Chaque ligne de la liste comporte :

- une image de l'objet et son nom,
- ses coordonnées équatoriales instantanées,
- sa magnitude et sa taille en degrés, ' et " d'arc,
- la courbe de sa hauteur au-dessus de l'horizon,
- la hauteur instantanée de l'objet (point gris sur la courbe de visibilité),
- l'heure de passage de l'objet au méridien (si c'est le cas sur la plage de visibilité),
- l'azimut instantané de l'objet (flèche grise à l'intérieur de la rose des vents).

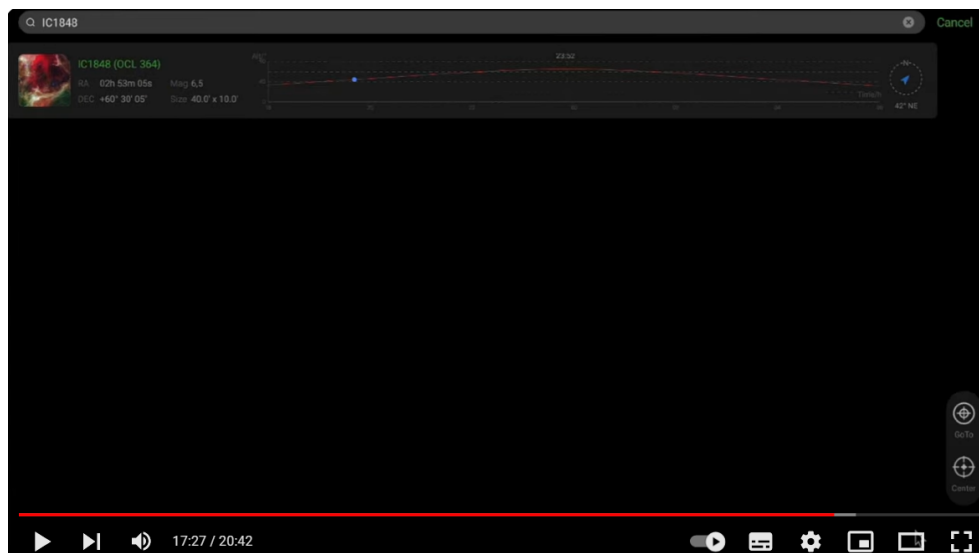
En haut et à droite de l'écran se trouve un menu de trois icônes :

- l'icône *Loupe* pour rechercher n'importe quel objet par son nom,
- l'icône *Filter* de sélection d'objets selon trois critères ajustables,
- l'icône des *trois traits* des 11 catégories d'objets pour sélectionner les objets que d'une seule liste.

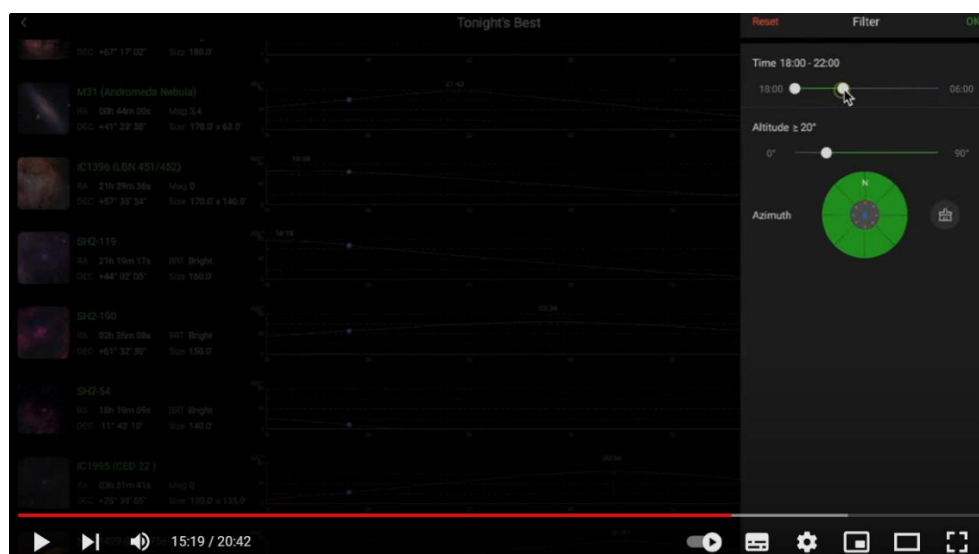
Un clic sur l'icône *Loupe* fait apparaître l'écran en haut duquel se trouve le champ où saisir le nom de l'objet.

Par exemple, la saisie du nom *IC1848* suivie de *OK* fait apparaître :

- la seule ligne de l'objet dont a été saisi le nom,
- le menu-*Objet* en bas et à droite de l'écran avec deux icônes pour pointer l'objet (*GoTo*) et centrer l'objet (*Center*) dans le champ.



Un clic sur l'icône *Filter* déroule le menu des trois critères ajustables du filtre :

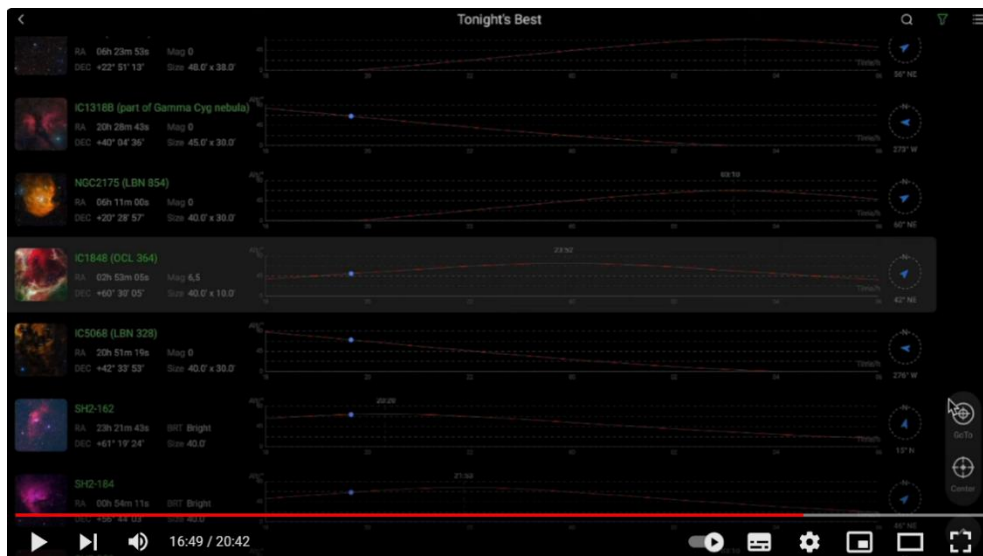


- réduction de la plage de visibilité (*Time*) de l'objet : de son lever jusqu'à une heure précédant son coucher,
- réduction de la plage de hauteur (*Altitude*) de l'objet : de sa hauteur maxima jusqu'à une hauteur minima,
- réduction de la plage d'azimut (*Azimuth*) de l'objet : sélection d'un ou de plusieurs secteurs de 45° parmi les huit.

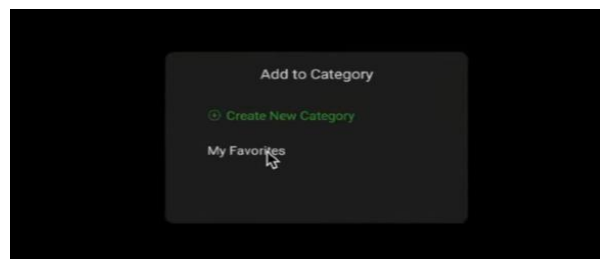
Un clic sur *OK* applique le filtrage à la liste dont sont réduites d'autant les trois plages de visibilité, de hauteur et d'azimut.

Un clic sur un objet quelconque de la liste *Tonight'S Best* fait apparaître, comme précédemment, l'écran suivant dans lequel :

- est sélectionné dans la liste l'objet cliqué,
- apparaît le menu-*Objet* en bas et à droite de l'écran avec deux icônes pour pointer l'objet (*GoTo*) et centrer (*Center*) l'objet dans le champ.

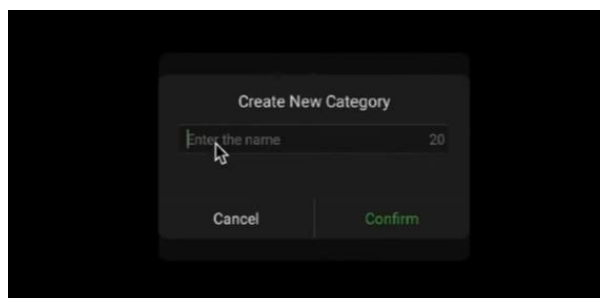


Un clic maintenu sur le point gris de la hauteur instantanée de l'objet fait apparaître la fenêtre suivante ...



... qui invite à créer une nouvelle catégorie personnalisée (*Favorites*) pour y placer cet objet.

Un clic sur le signe **+** devant la mention *Create New Category* fait apparaître la fenêtre suivante ...



... qui invite donner un nom à cette nouvelle catégorie personnalisée, puis à cliquer sur *Confirm* pour qu'elle figure dans liste des catégories d'objets.



### La synchronisation des cadres rouge de la cible et bleu du télescope

Après un *GoTo*, le télescope se déplace et s'orient jusqu'à ce que l'objet ciblé soit parfaitement pointé. Simultanément, les deux cadres rouge de la cible et bleu du télescope se rapprochent jusqu'à ce qu'ils coïncident parfaitement.

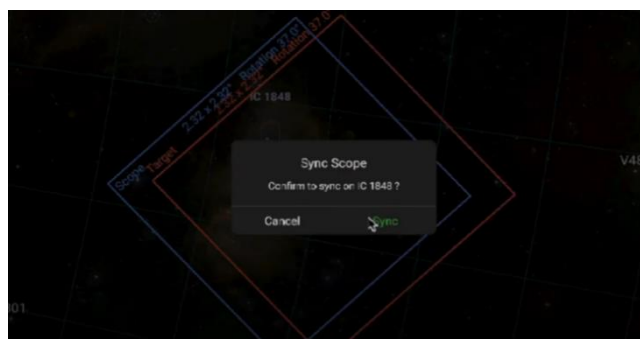
Mais il se peut qu'on ait eu besoin de déplacer la carte sous le cadre rouge de la cible pour rechercher un objet plus loin sur la carte.

Ce déplacement de la carte entraîne l'éloignement du cadre bleu du télescope par rapport au cadre rouge de la cible, alors que ce dernier reste pointé sur l'objet cible et ne se déplace donc pas.



La fonction *Syn* (synchronisation) du menu-*Objet* de *Sky Atlas* a pour but de refaire coïncider les deux cadres rouge de la cible et bleu du télescope.

Un clic sur l'icône *Syn* du menu-*objet* en bas et à droite de l'écran fait apparaître la fenêtre suivante ...



... et un clic sur *Syn* dans la fenêtre refait instantanément et parfaitement coïncider les deux cadres rouge et bleu sur l'objet précédemment pointé qu'on retrouve et qui ainsi n'est pas perdu par le déplacement de la carte.





## *DSO*<sup>11</sup> *Stacking* (empilement) : obtenir par l'ASIAIR Plus une image composite prétraitée

L'ASIAIR Plus applique deux méthodes pour améliorer la qualité finale de l'image d'un objet pointé.

Très efficace, la première consiste à **empiler un grand nombre d'images brutes de l'objet pointé, les *Lights* et les *masters Dark, Offset et Flat* pour obtenir une image composite de cet objet** : c'est le ***Stacking***.

Moins efficace, la seconde consiste à **prétraiter l'image composite résultant du *Stacking*** en jouant sur sa **luminosité**, son **contraste** et la **saturation de ses couleurs** : c'est l'***Editing***.

### R a p p e l

L'empilement d'images brutes est une technique photographique consistant à fusionner le nombre le plus grand possible d'images brutes du même objet prises avec la durée d'exposition la plus élevée possible pour obtenir une image composite finale plus contrastée et plus détaillée.

Exécuté informatiquement, cet empilement ou fusion d'images brutes :

- d'une part, **renforce les éléments utiles systématiquement présents** sur chaque image brute,
- d'autre part, **élimine les éléments parasites aléatoirement présents** sur certaines images brutes.

Exécuté par l'ASIAIR Plus, cet empilement d'images brutes réduit le bruit numérique, améliore la résolution et renforce le contraste de l'image composite. Pour ce faire, cet empilement ne se limite pas à celui des fichiers des images brutes de l'objet pointé, mais s'y ajoutent trois autres fichiers des ***DOF (Darks, Offsets et Flats)*** :

- le ***Master Dark***, le fichier des *Darks* empilés, associés à la prise des *Lights* (tube optique obturé, durée d'exposition et température identiques à celles des *Lights*) ; **ce qui réduit les effets du bruit thermique** du capteur de la caméra principale ;
- le ***Master Offset*** (ou *Bias*), le fichier des *Offsets* empilés, associés à la prise des *Lights* (tube optique obturé et durée d'exposition la plus faible permise par la caméra principale) ; **ce qui réduit les effets du bruit de lecture** de la caméra principale ;
- le ***Master Flat***, le fichier des *Flats* empilés, associés à la prise des *Lights* (tube optique éclairé par une source uniformément blanche, configuration, mise au point et orientation de la caméra identiques à celles des *Lights* et durée d'exposition déterminée par l'ASIAIR) ; **ce qui réduit les effets des défauts optiques** de la configuration.

Exécutée aussi par l'ASIAIR Plus, la seconde méthode n'est pas aussi efficace que la première pour améliorer la qualité de l'image composite d'un objet pointé. Elle consiste à **prétraiter cette image composite** en jouant sur sa **luminosité**, son **contraste** et la **saturation de ses couleurs**.

Dans ce qui suit sont successivement examinés :

- ***l'empilement par l'ASIAIR Plus des *Lights* et des *DOF**** d'un objet pointé,
- le ***prétraitement par l'ASIAIR Plus de l'image composite*** de l'objet pointé.

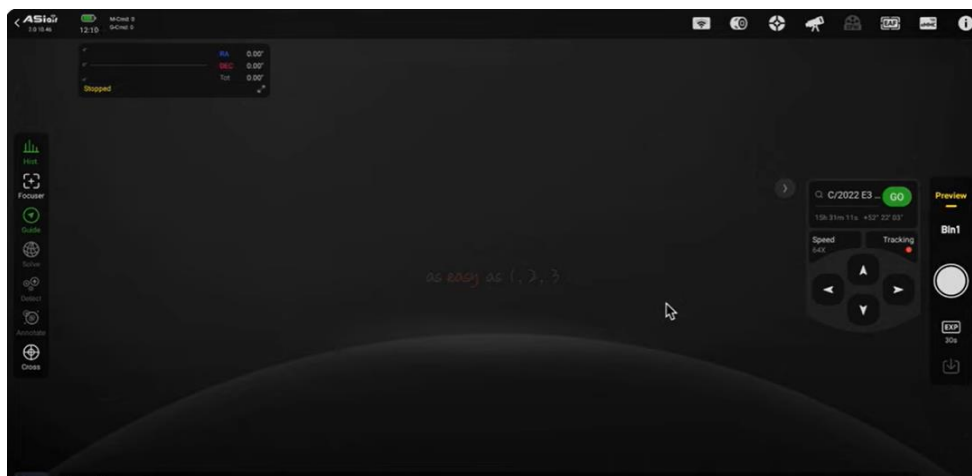
---

<sup>11</sup> *DSO* : *Deep Sky Objects* (objets du ciel profond)

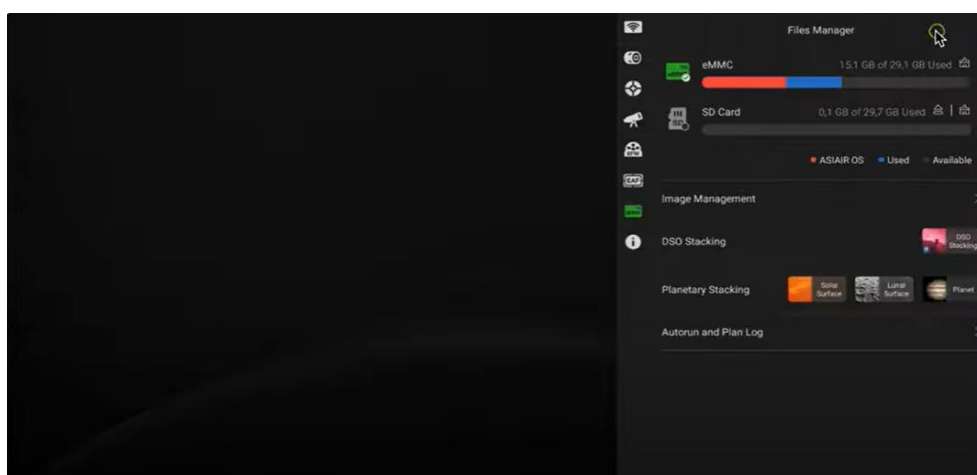


**Empilement par l'ASI AIR Plus des *Lights* d'un objet pointé et des masters associés de *Darks*, d'*Offsets* et de *Flats***

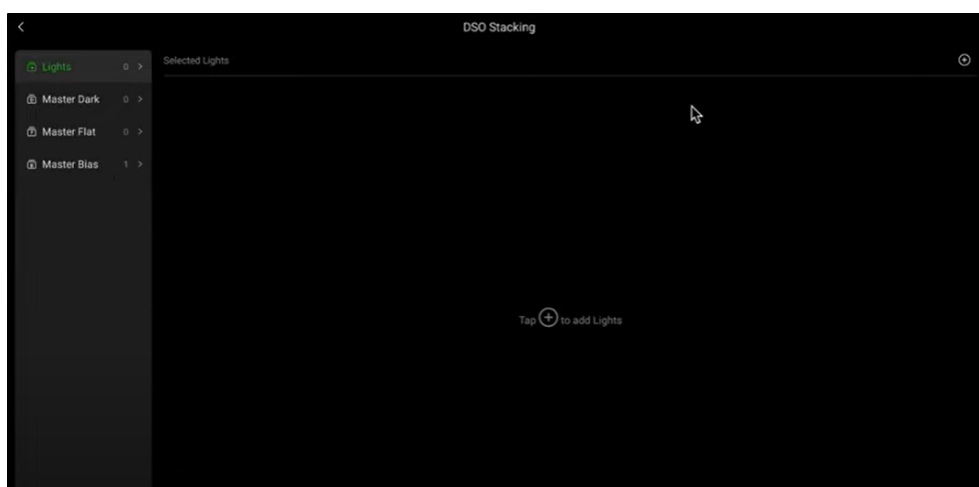
Dans l'écran principal de l'application, un clic sur l'icône du stockage des données ...



... fait apparaître l'écran suivant.



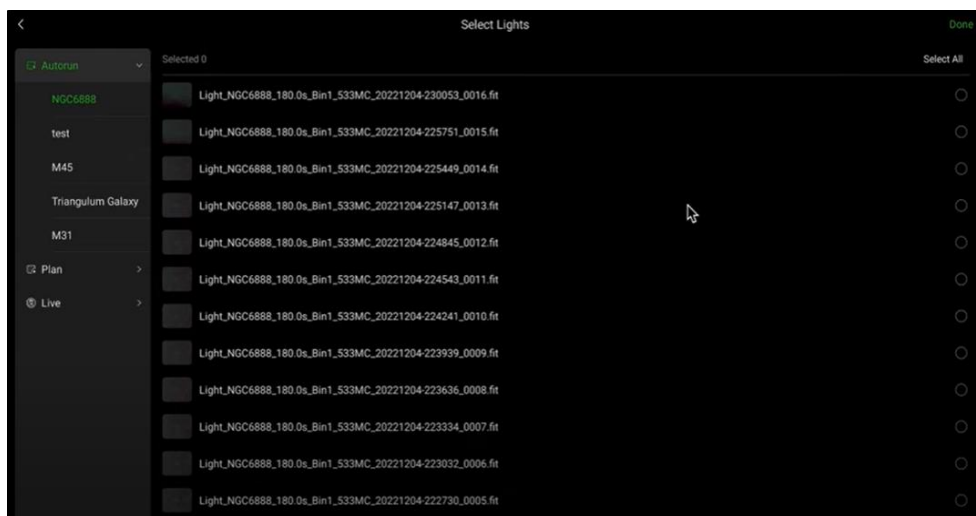
Un clic sur l'icône à droite de la mention *DSO Stacking* fait apparaître l'écran suivant ...



... où figurent à gauche de l'écran :

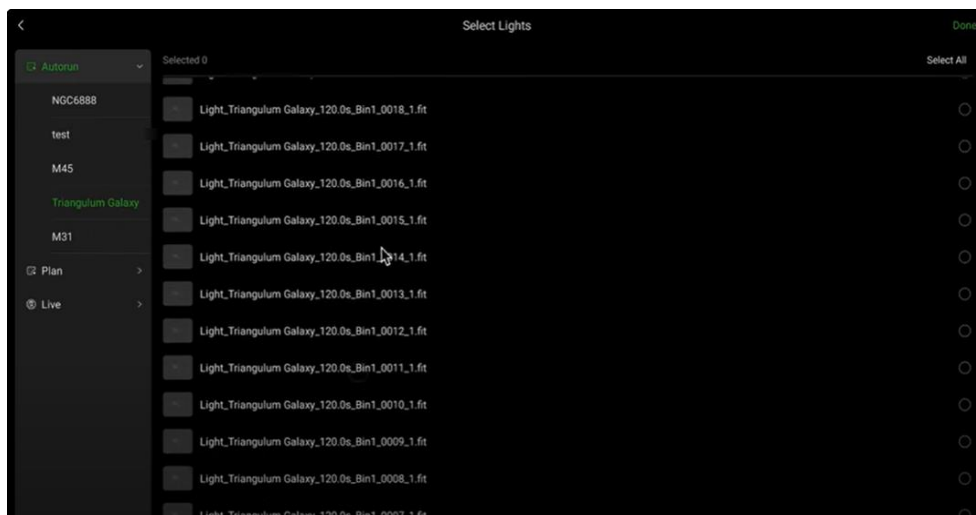
- un **répertoire de *Lights***, images brutes d'un objet pointé prises lors d'une même session de prises de vues,
- un **Master Dark**, c'est-à-dire le fichier des *Darks* empilés, associés à la prise des *Lights*,
- un **Master Flat**, c'est-à-dire le fichier des *Flats* empilés, associés à la prise des *Lights*,
- un **Master Bias** (ou **Offset**), c'est-à-dire le fichier des *Bias* empilés, associés à la prise des *Lights*.

Un clic sur le petit **+** en haut et à droite de l'écran fait apparaître l'écran suivant ...

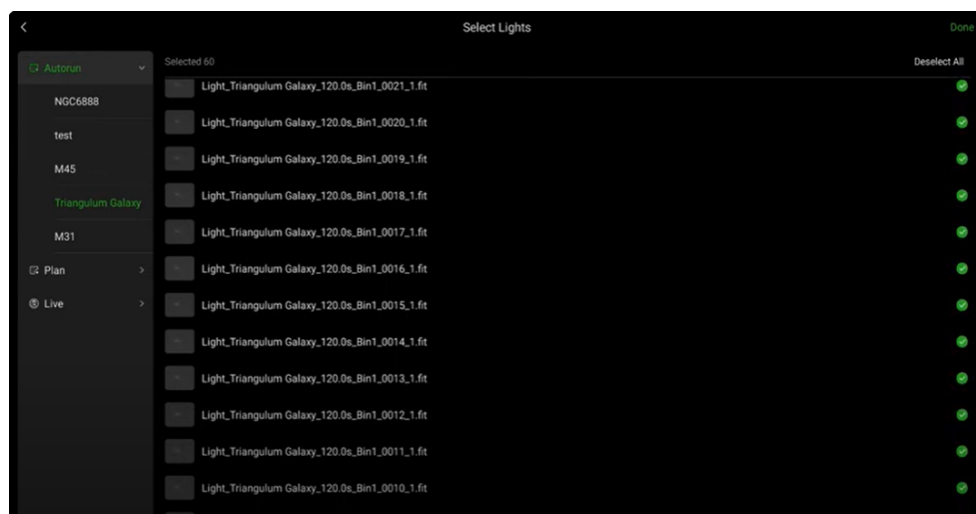


... où figurent la liste des images brutes de *NGC 6888* prises dans le mode *Autorun* lors de la même session.

Choisir un autre objet pointé, *Triangulum Galaxy (M33)*, fait apparaître le même écran appliqué à cet autre objet.

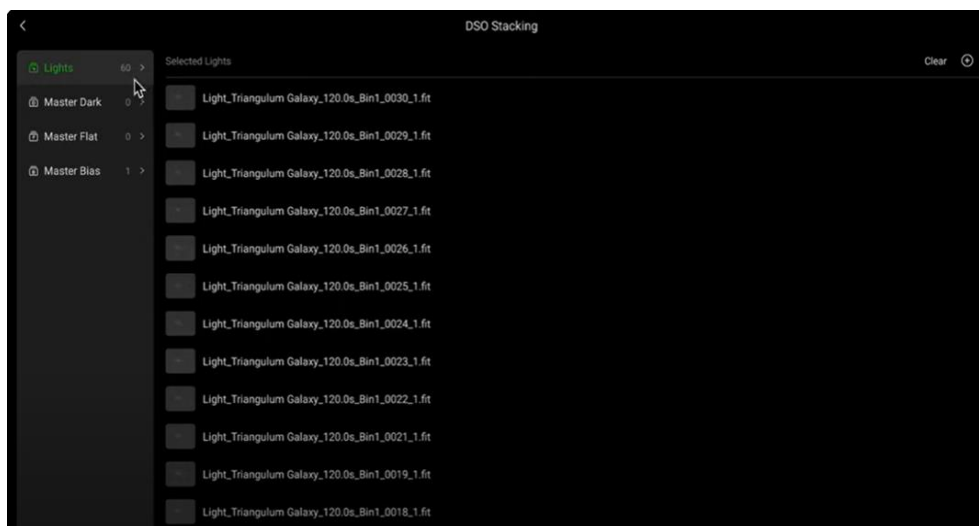


Un clic sur *Select All* (sélectionner tous les fichiers) en haut et à droite de l'écran sélectionne les 60 fichiers des images brutes de *M33* comme le montre la mention *Selected 60* en haut de la liste des *Lights*.



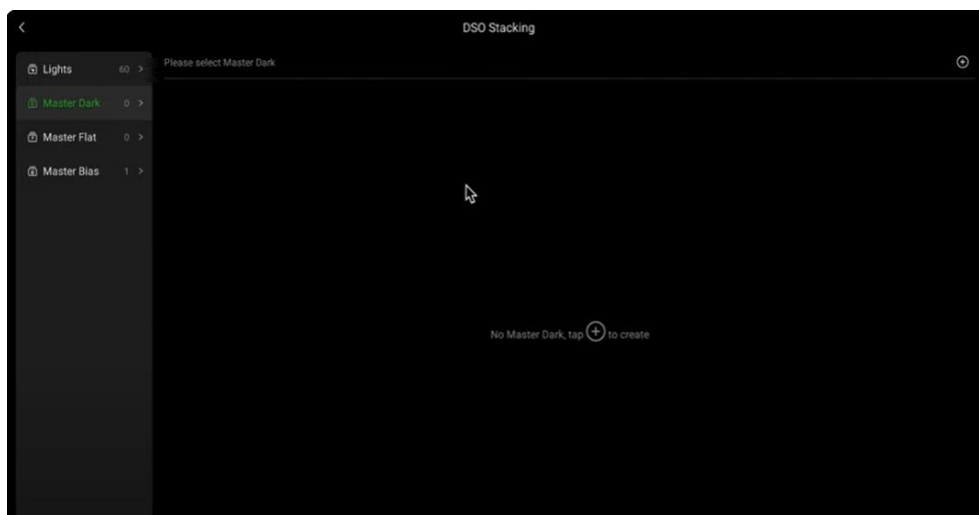
Remarque : il est toujours possible de décocher un ou plusieurs fichiers d'images parce que jugées défectueuses pour qu'elles ne soient pas empilées avec les autres.

Un clic sur *Done* (sélection faite) tout en haut à droite de l'écran fait apparaître ...



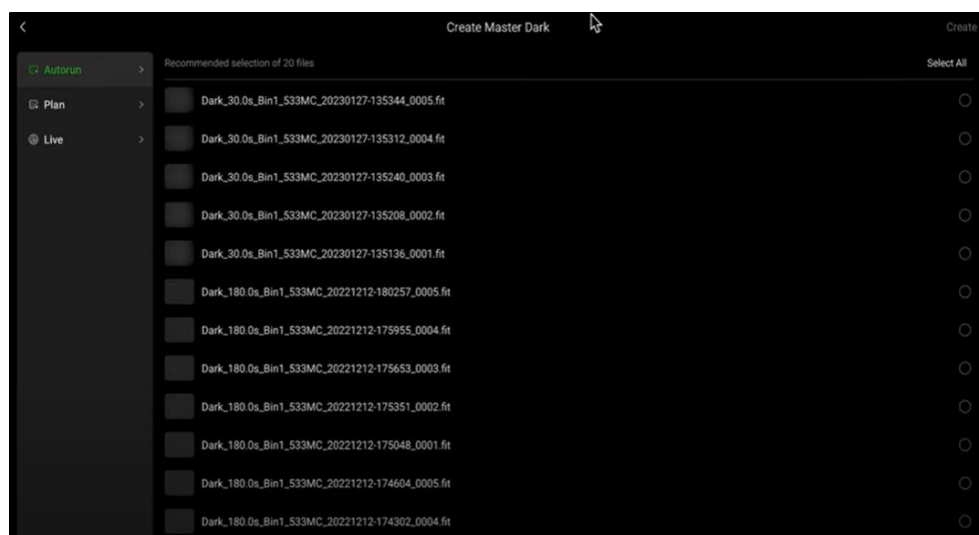
... le nombre 60 affiché à droite de *Lights* en haut et à gauche de l'écran : **les 60 images brutes de M33 sont prêtes à être empilées**. Il s'agit maintenant d'ajouter, à cet empilement de *Lights*, les *Darks*, les *Flats* et *Bias* associés.

Un clic sur *Master Dark* fait apparaître l'écran suivant avec la mention *No Master Dark, tap + to create*.



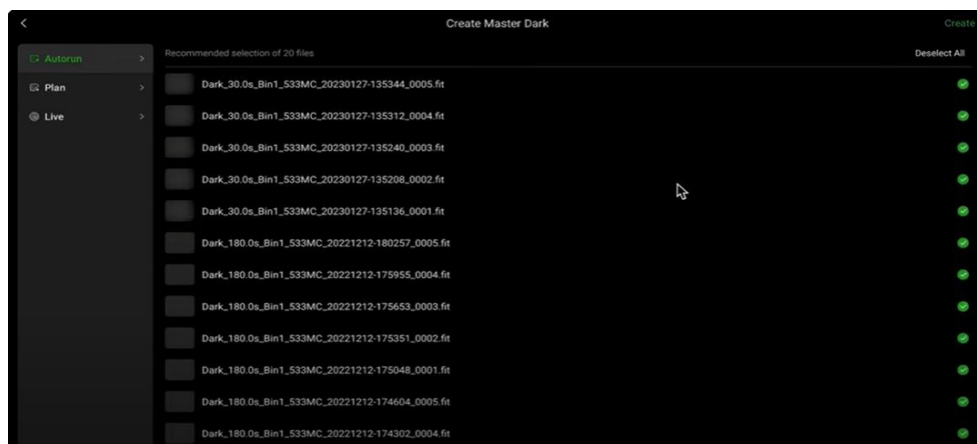
Le système n'a pas trouvé dans *Autorun* le fichier *Master Dark* : il demande à ce qu'il soit créé.

Un clic sur le petit **+** en haut et à droite de l'écran fait apparaître l'écran suivant ...



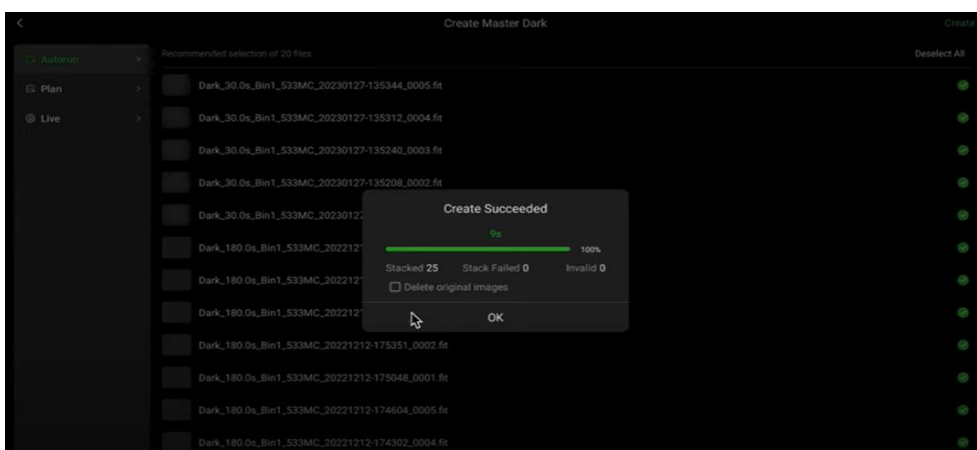
... où figurent la liste des *Darks* disponibles dans le répertoire *Darks* d'*Autorun* à partir desquels il va être possible de créer le fichier *Master Dark* nécessaire.

Sont sélectionnés, dans cette liste de tous les *Darks* disponibles dans le répertoire *Darks* d'*Autorun*, ceux dont le nom du fichier indique qu'ils ont les deux caractéristiques requises (**temps d'exposition et température de prise de vues identiques à ceux des *Lights***) pour être empilés avec les *Lights* de *M33*.



Un clic sur *Create* (créer) tout en haut et à droite de l'écran lance le processus de création du fichier *Master Dark* qui est un empilement des *Darks* préalablement sélectionnés.

A la fin de ce processus reste affichée la fenêtre *Create Succeeded* qui indique que la création du *Master Dark* est un succès ...

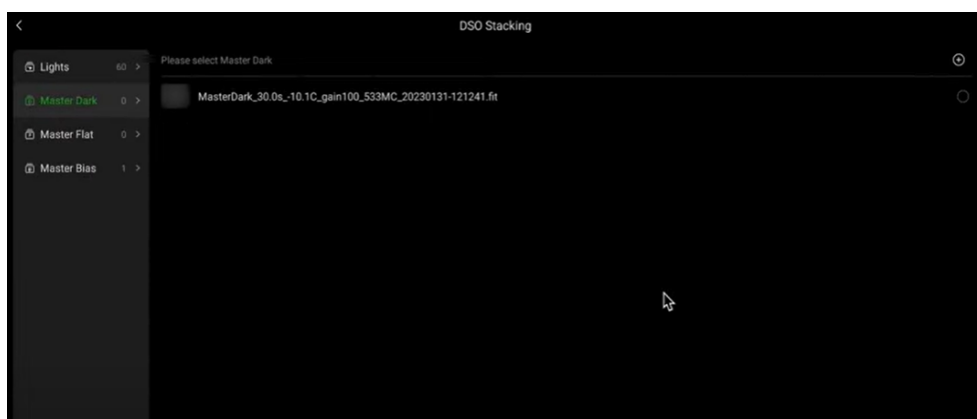


... et que ce fichier correspond :

- à un empilement de 25 *Darks*,
- sans aucun défaut d'empilement,
- sans détection d'aucun fichier de *Darks* invalide.

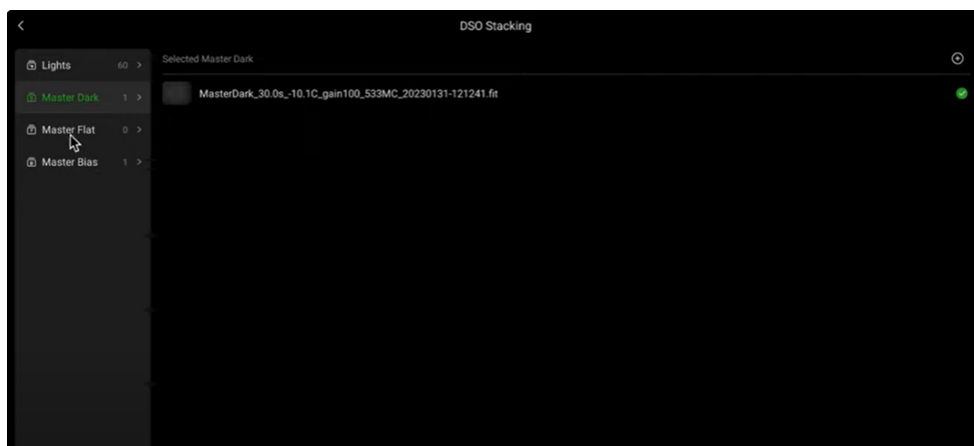
Par ailleurs, la fenêtre propose de cocher la case pour que soient supprimés du répertoire les *Darks* qui viennent d'être empilés : **la case n'est pas cochée pour que soient conservés les *Darks* qui viennent d'être empilés.**

Un clic sur *OK* dans cette fenêtre fait apparaître l'écran suivant du *DSO Stacking* ...



... où apparaît le fichier *Master Dark* à sélectionner pour qu'il soit empilé aux Lights de *M33*.

Un clic à l'extrême droite du nom du fichier sélectionne le *MasterDark* comme le confirme le chiffre 1 apparu à droite de la mention *Master Dark* dans la liste des fichiers à empiler à gauche de l'écran.



... / ...

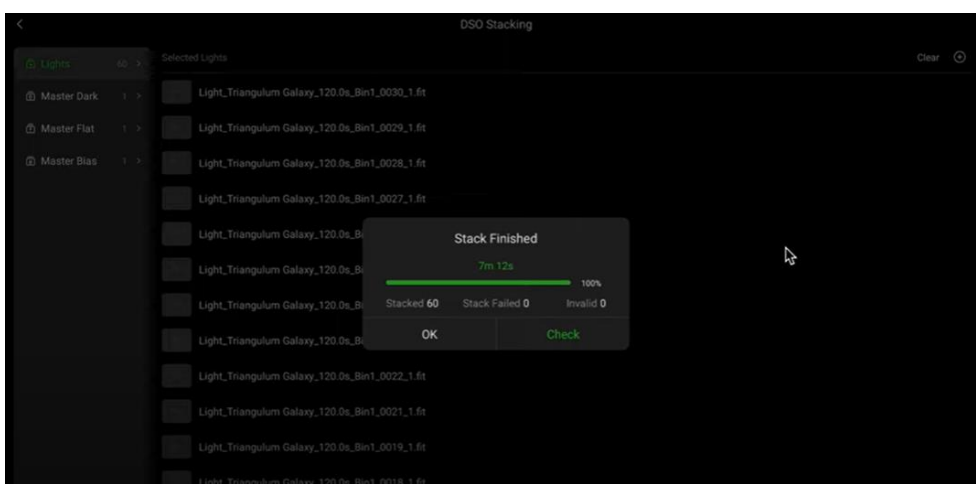
On procède de la même manière pour que :

- le *Master Flat* créé à partir de *Flats* disponibles dans le répertoire *Flat* d'Autorun,
  - le *Master Bias* créé à partir de *Bias* (ou *Offsets*) disponibles dans le répertoire *Bias* d'Autorun,
- soient ajoutés à la liste des fichiers à empiler comme le montre l'écran suivant.



Un clic sur *Process* (processus) tout en bas et à gauche de l'écran lance le processus d'empilement.

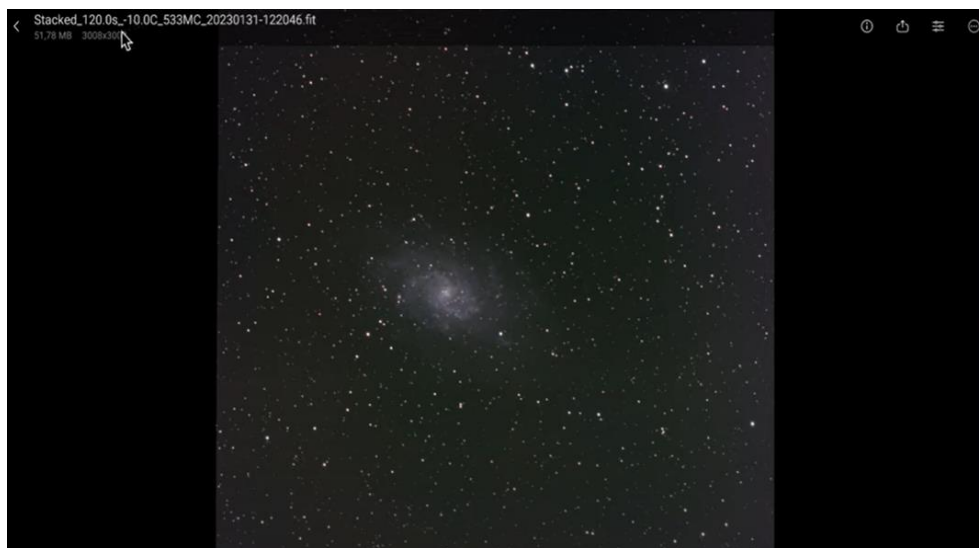
A la fin de ce processus reste affichée la fenêtre *Stack Finished* qui indique que l'empilement est un succès ...



... et que cet empilement est celui :

- de 60 *Lights*, les fichiers des images brutes de l'objet pointé,
- et de 3 fichiers associés ajoutés aux images brutes :
  - le *Master Dark* pour la réduction du bruit thermique du capteur de la caméra,
  - le *Master Flat* pour la réduction des effets des défauts optiques de la configuration,
  - le *Master Bias* (ou *Offset*) pour la réduction du bruit de lecture de la caméra principale,
- sans aucun défaut d'empilement,
- sans détection d'aucun fichier invalide.

Un clic sur *Check* (contrôle) fait apparaître à l'écran l'image composite résultant du précédent processus d'empilement.

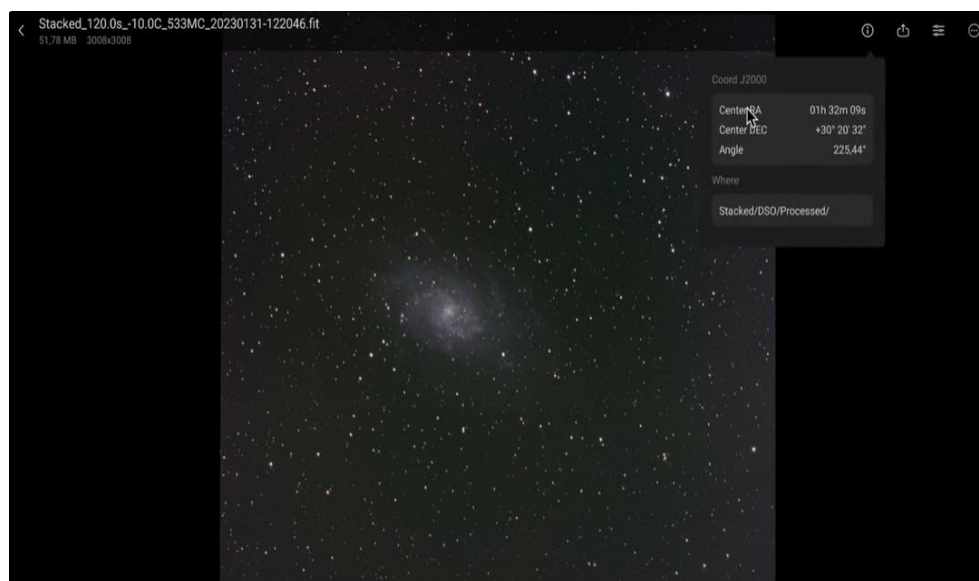


... avec tout en haut et à gauche de l'écran :

- le nom du fichier de l'image composite : *Stacked\_120.0s\_-10.0C\_533MC\_20230131-122046.fit*,
- le volume de l'image : 51.78 MB,
- la taille de l'image : 3008x3008 ;

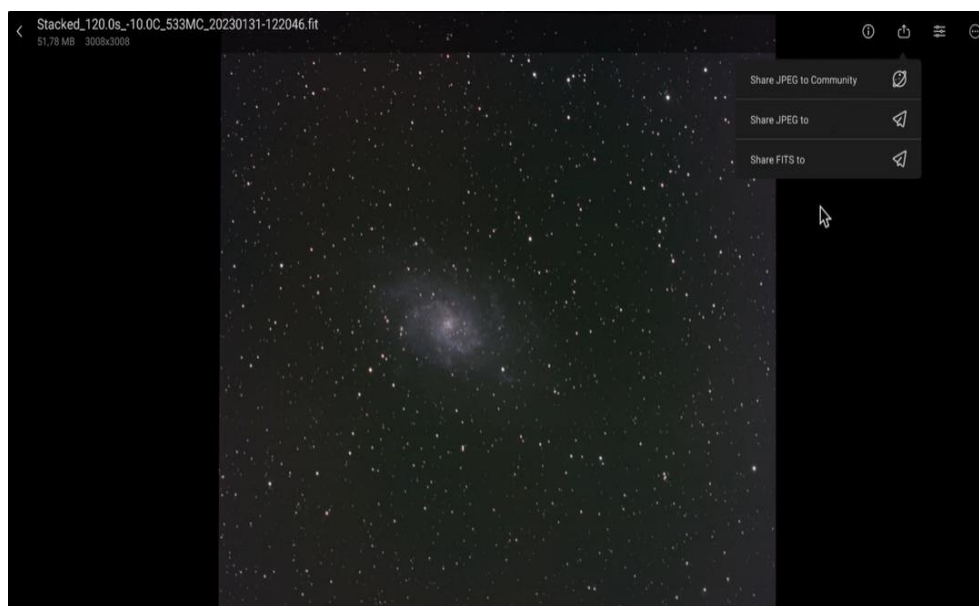
... et tout en haut et à droite de l'écran :

- l'icône *i* qui fait apparaître la fenêtre *Coord* qui indique :



- l'ascension *droite* et la déclinaison du centre de l'image,
- la localisation dans l'arborescence de *i-Management* du fichier de l'image affichée

- l'icône *flèche sortante d'un carré* qui fait apparaître les trois modes d'envoi du fichier de l'image affichée :



- *Share JPEG to Community* (partager l'image au format JPEG avec les membres de la Communauté),
  - *Share JPEG to* (partager l'image au format JPEG avec un destinataire),
  - *Share FITS to* (partager l'image au format JFITS avec un destinataire) ;
- l'icône *... dans un rond* qui fait apparaître les cinq commandes de gestion du fichier de l'image affichée :

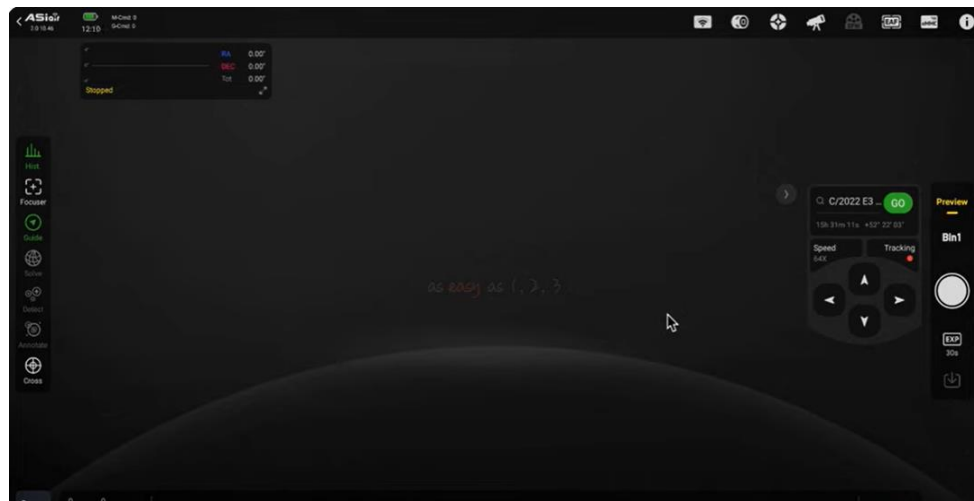


- *Copy to* (copier le fichier et le ranger dans ...),
  - *Move to* (déplacer le fichier dans ...),
  - *Save* (sauvegarder le fichier dans ...),
  - *Delete* (supprimer le fichier),
  - *Rename* (renommer le fichier) ;
- l'icône *trois curseurs* qui fait apparaître la fenêtre *Edit* de l'éditeur dans lequel est effectué le prétraitement de l'image affichée (présenté au paragraphe suivant).

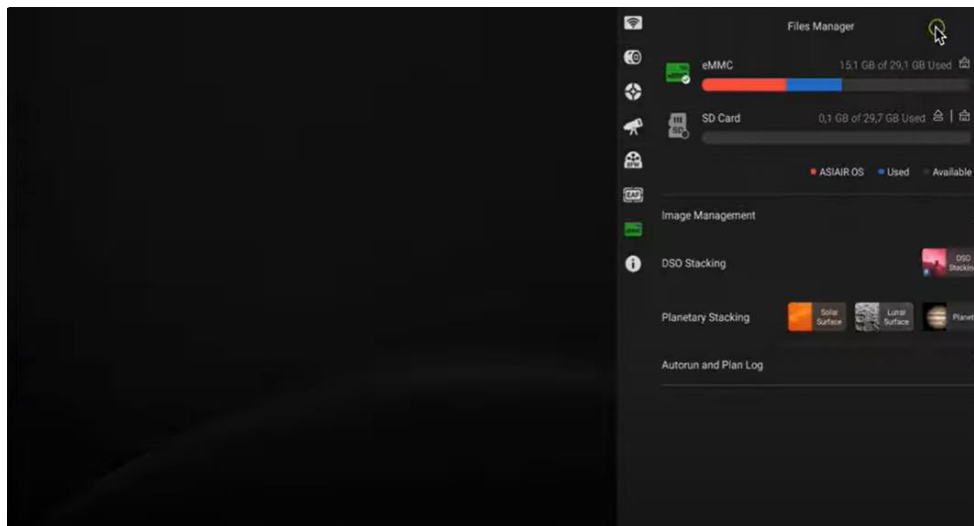


### Prétraitement par l'ASIAIR Plus de l'image composite de l'objet pointé

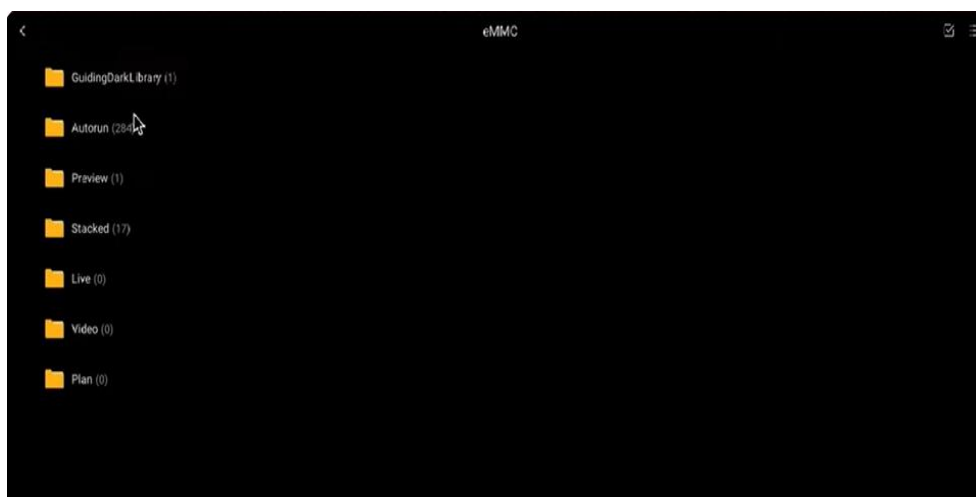
Dans l'écran principal de l'application, un clic sur l'icône du stockage des données ...



... fait apparaître l'écran suivant.

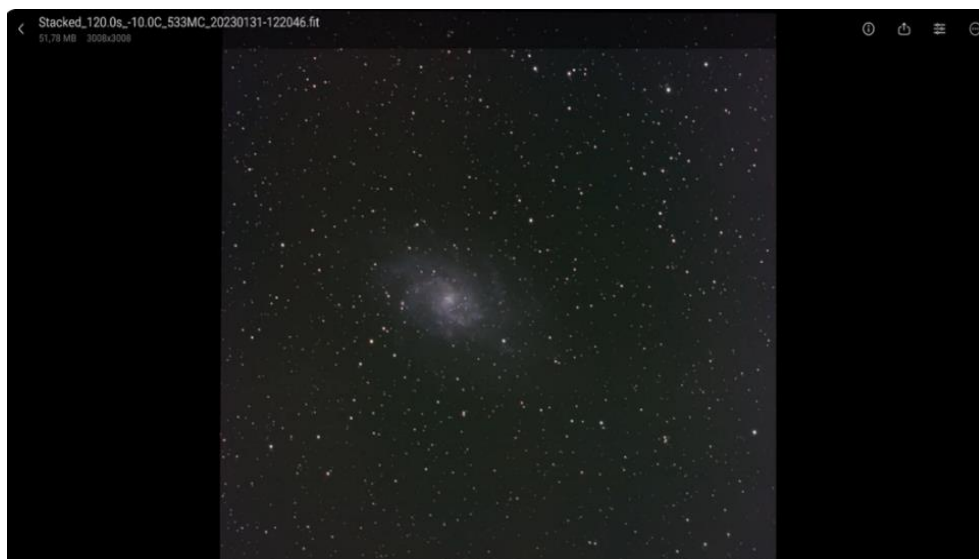


Un clic sur l'icône du support (eMMC, SD Card, Clé USB, ...) où sont stockées les données fait apparaître l'arborescence d'Image Management au niveau de son répertoire racine.



Un clic sur le répertoire *Stacked* (répertoire des images composites) donne accès aux fichiers des images composites obtenues par empilement d'images brutes et de masters *DOF*.

Dans le répertoire *Stacked* des images composites, un clic sur le fichier de l'image précédemment empilée la fait réapparaître sur l'écran suivant.



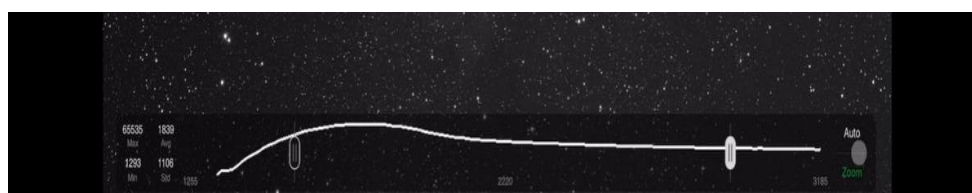
En haut et à gauche de cet écran figure le nom du fichier de l'image affichée, son volume (51,78MB) et sa résolution (3008x3008).

Un clic sur l'icône *trois curseurs* en haut et à droite de l'écran lance la fonction *Edit* dans laquelle se charge l'image à prétraiter et, à la fin du chargement, apparaît l'écran de l'éditeur de prétraitement.



A gauche de l'écran figure la barre des outils disponibles.

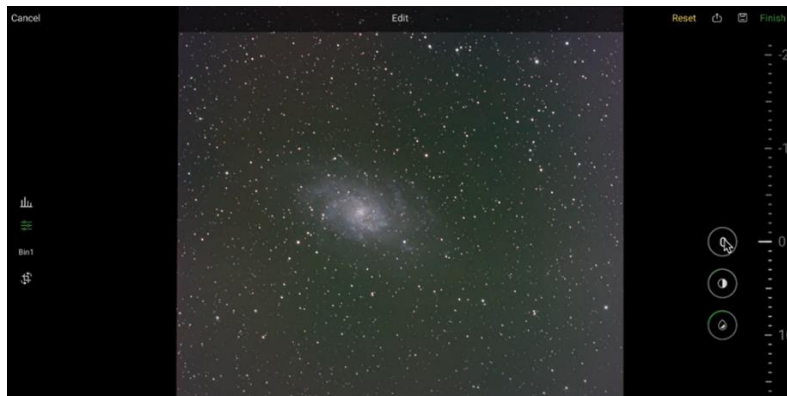
- L'icône *Hist* affiche au bas de l'écran l'histogramme de l'image affichée.



Modifier l'histogramme modifie l'image affichée, mais n'en modifie pas son fichier.

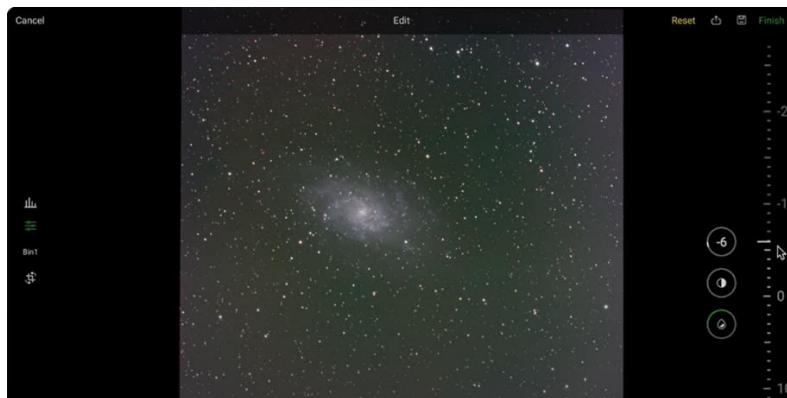
- Il est possible (*Zoom*) d'agrandir l'histogramme pour le modifier avec plus de précision.
- Il est aussi possible (*Auto*) de laisser le système optimiser l'histogramme.

- L'icône *trois curseurs* affiche les trois fonctions élémentaires de prétraitement de l'image composite.

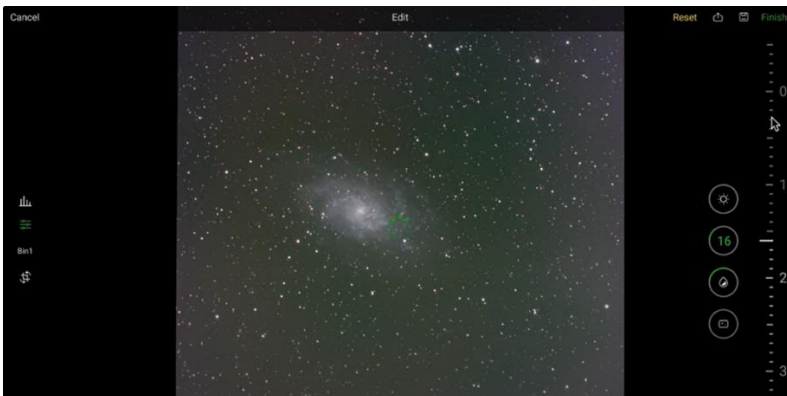


Ces trois fonctions modifient l'image affichée avec modification de son fichier :

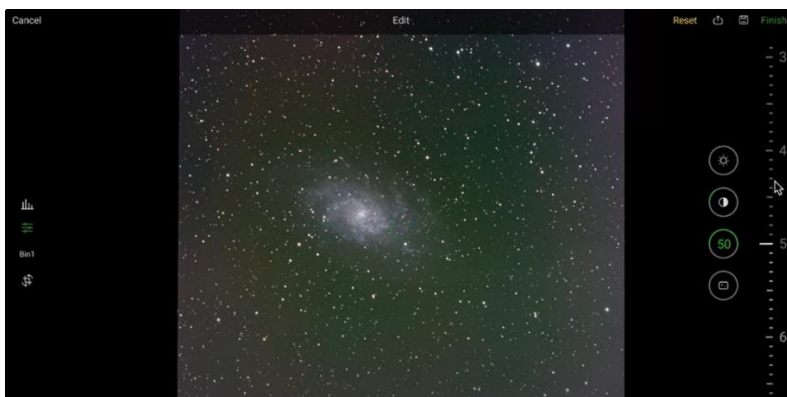
- la fonction d'**ajustage de la luminosité** :



- la fonction d'**ajustage du contraste** :



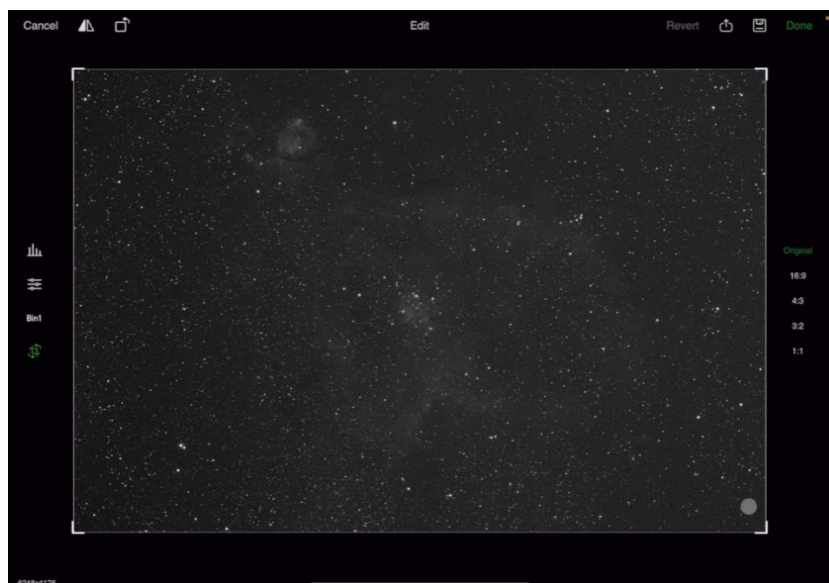
- la fonction d'**ajustage de la saturation des couleurs** :



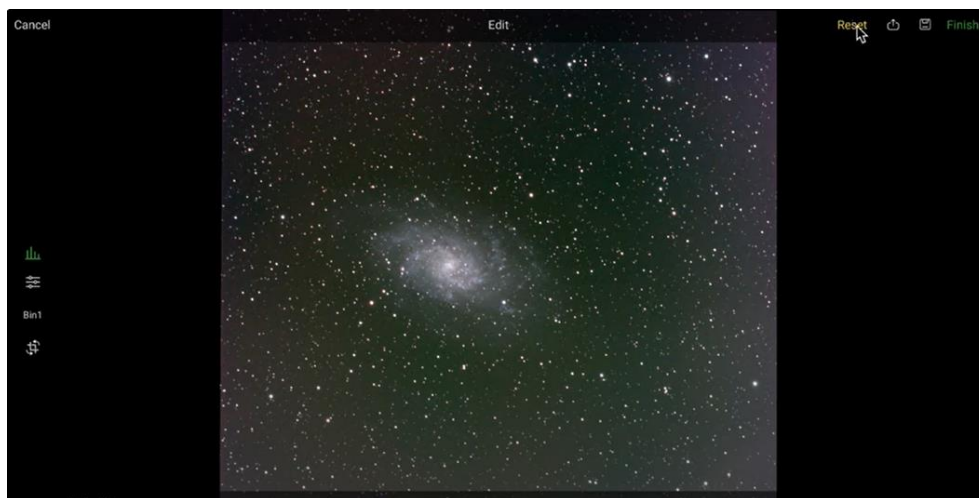
- Le non-regroupement (*Bin1*) ou le regroupement (*Bin2* ou *Bin 4*) à droite de l'écran des pixels de l'image affichée avec modification de son fichier,



- L'icône de modification du format (16:9, 4:3, 3:3 ou 1:1 à droite de l'écran) et de l'orientation (gauche-droite ou par ¼ de tour en haut et à gauche de l'écran) de l'image affichée avec modification de son fichier.



Une fois le prétraitement terminé, l'image affichée donnant satisfaction, plusieurs commandes en haut de l'écran permettent d'entériner ou pas le résultat du prétraitement.



- L'icône *Cancel* (annulation) en haut et à gauche de l'écran annule les modifications apportées à l'image composite sans sortir d'*Edit* et du prétraitement.
- L'icône *Reset* (réinitialisation) en haut et à droite de l'écran ramène l'image composite à son état initial et supprime les modifications apportées dans l'éditeur de prétraitement.
- L'icône *flèche sortante d'un carré* fait apparaître les trois modes d'envoi du fichier de l'image prétraitée.
- L'icône *disquette* sauvegarde l'image prétraitée.
- L'icône *Finish* permet de sortir d'*Edit* après le prétraitement de l'image composite et la sauvegarde de l'image prétraitée.

Comparaison entre un prétraitement de 10 mn dans l'ASIAIR et un traitement de 30mn dans Pixinsight.

