

Application ASI AIR

Version 2.3. (11.56) pilotant un ASI AIR Plus

Composants, outils, modes et fonctionnalités

**Installation, paramétrage et utilisation
d'une configuration d'astrophotographie**

Tables des matières

1.	Installation de la configuration	5
1.1.	Branchements des composants de la configuration	6
1.1.1.	Branchement des câbles de données.....	6
1.1.2.	Branchement des câbles d'alimentation.....	7
1.2.	Conduite et mise en marche de la configuration	8
1.2.1.	Terminal de conduite de la configuration.....	8
1.2.2.	Logiciel de conduite de la configuration.....	8
1.2.3.	Chargement de l'application ASIAIR.....	8
1.2.4.	Connexion de l'iPad au réseau WiFi de l'ASIAIR Plus (pas utilisée).....	8
1.2.5.	Connexion de l'ASIAIR Plus et de l'iPad via le réseau Ethernet.....	8
1.2.6.	Mise en marche de l'ASIAIR Plus et de l'iPad et lancement de l'application.....	9
1.3.	Paramétrage du site d'observation et de la configuration	11
1.3.1.	Phone Info à gauche de l'écran.....	11
1.3.2.	Caractérisation de la liaison entre l'ASIAIR Plus et iPad en haut de l'écran.....	11
1.3.3.	Composants de la configuration au centre de l'écran.....	11
2.	L'écran principal de l'application	13
2.1.	Paramétrage des composants de la configuration	15
2.1.1.	Icône <i>WiFi</i> : paramétrage de la liaison terminal-ASIAIR et des quatre sorties 12V....	16
2.1.2.	Icône <i>Camera</i> : paramétrage de la caméra principale.....	18
2.1.3.	Icône <i>Guide</i> : paramétrage du guidage.....	20
2.1.4.	Icône <i>Mount</i> : paramétrage de la monture.....	22
2.1.5.	Icône <i>Filter Wheel</i> : paramétrage de la roue à filtres (non utilisée).....	25
2.1.6.	Icône <i>EAF</i> : paramétrage de la mise au point motorisée de la caméra principale.....	26
2.1.7.	Icône <i>CAA</i> : paramétrage du rotateur de la caméra principale (non utilisé).....	29
2.1.8.	Icône <i>Storage</i> : paramétrage du stockage des fichiers.....	31
2.1.9.	Icône <i>i</i> : informations sur l'application ASIAIR, ses utilisateurs et ses développeurs.	35
2.2.	Outils de l'application	37
2.2.1.	Trois courbes de correction du guidage en haut et à gauche de l'écran.....	38
2.2.2.	Liste d'outils adaptée au <i>mode</i> de prises de vues au centre et à gauche de l'écran ..	39
2.2.3.	Outils utiles à tous les <i>modes</i> de prises de vues en bas et à gauche de l'écran.....	40
2.3.	Commandes du système d'imagerie	41
2.3.1.	Ecran de visualisation des images au centre et sur la totalité de l'écran.....	42
2.3.2.	Panneau de conduite de la monture à droite de l'écran.....	44
2.3.3.	Barre verticale de commande des <i>prises</i> et des <i>modes</i> à l'extrême droite de l'écran	46

3. Les cinq modes de prise de vues de l'application	49
3.1. Mode Video.....	51
3.1.1. Présentation de l'écran principal du mode <i>Video</i>	52
3.1.2. Création d'une séquence <i>Video</i>	53
3.1.3. Réglages d'une séquence vidéo	54
3.1.4. Exécution de la séquence vidéo	55
3.1.5. Visualisation d'une séquence vidéo	55
3.2. Mode Preview	57
3.2.1. Présentation de l'écran principal du mode <i>Preview</i>	58
3.2.2. Exécution d'une prise de vue.....	59
3.3. Mode Autorun	61
3.3.1. Présentation de l'écran principal du mode <i>Autorun</i>	62
3.3.2. Création de la séquence de <i>Lights</i> sur l'objet pointé	63
3.3.3. Création des séquences de <i>Darks</i> , d' <i>Offsets</i> et de <i>Flats</i> associés aux <i>Lights</i>	66
3.3.4. Exécution des prises de vues dans l'ordre des séquences	67
3.4. Mode Plan.....	69
3.4.1. Présentation de l'écran principal du mode <i>Plan</i>	70
3.4.2. Création d'un <i>Plan</i> de séquences de prises de vues sur des objets différents	71
3.4.3. Application du <i>Plan</i> à un premier objet pointé	74
3.4.4. Création des séquences de <i>Lights</i> et des <i>DOF</i> sur le premier objet du <i>Plan</i>	76
3.4.5. Application du <i>Plan</i> à un second objet pointé	79
3.4.6. Application des séquences du premier objet au second objet du <i>Plan</i>	81
3.4.7. Utiliser la fonction <i>Import</i> pour ajouter un objet au <i>Plan</i>	82
3.4.8. Exécution des prises de vues sur les différents objets du <i>Plan</i>	84
3.5. Mode Live.....	85
3.5.1. Présentation de l'écran principal du mode <i>Live</i>	87
3.5.2. Création d'une séquence de prises de vue en mode <i>Live</i>	88
3.5.3. Exécution d'une séquence de prises de vues en mode <i>Live</i>	89

4. Les six fonctionnalités de l'application	91
4.1. PA (alignement polaire)	93
4.1.1. Vérifications préalables à l'alignement polaire assisté par l'application ASIAIR	94
4.1.2. Accès à la fonctionnalité <i>Polar Align</i> sans accès à la polaire.....	96
4.1.3. Présentation de l'écran d'alignement polaire sans accès à la polaire.....	97
4.1.4. Exécution de l'alignement polaire sans accès à la polaire.....	98
4.1.5. Accès à la fonctionnalité <i>Polar Align</i> avec accès à la polaire	101
4.1.6. Présentation de l'écran d'alignement polaire avec accès à la polaire.....	102
4.1.7. Exécution de l'alignement polaire avec accès à la polaire.....	103
4.2. Focus (mise au point)	107
4.2.1. Présentation de l'écran et des outils de conduite de la mise au point	108
4.2.2. Mise au point manuelle (<i>Focus</i>) de l'image sans l'outil <i>Zoom</i>	111
4.2.3. Mise au point manuelle (<i>Focus</i>) de l'image avec l'outil <i>Zoom</i>	112
4.2.4. Mise au point automatisée (<i>Auto Focus</i>) de l'image :	114
4.3. Guide (guidage)	117
4.3.1. Présentation des écrans de conduite et des commandes du guidage	118
4.3.2. Procédure de calibration du système de guidage	121
4.3.3. Réglage du guidage au début de son déroulement	124
4.3.4. Utilisation de la fonction <i>Auto Restore Calibration</i>	125
4.4. Meridian Flip (retournement au méridien)	127
4.4.1. Rappel des paramètres à renseigner pour le retournement au méridien	128
4.4.2. Contrôle du retournement au méridien.....	129
4.5. Sky Atlas (carte du ciel)	131
4.5.1. Accès à l'écran de conduite de <i>Sky Atlas</i>	132
4.5.2. Sélection d'un objet céleste et son positionnement dans le champ.....	133
4.5.3. Exécution d'un <i>GoTo</i> sur l'objet sélectionné	134
4.5.4. Orientation de la caméra autour de l'objet pointé,.....	136
4.5.5. Création d'une mosaïque d'images autour d'un même objet.....	138
4.5.6. Sélection d'objets dans la liste des objets visibles <i>hic et nunc</i>	144
4.5.7. Synchronisation des cadres rouge de la cible et bleu du télescope	147
4.6. DSO Stacking (empilement)	149
4.6.1. Empilement des <i>Lights</i> d'un objet pointé et des masters <i>DOF</i> associés	150
4.6.2. Prétraitement d'une image composite en luminosité, contraste et saturation	158

1. Installation de la configuration



- Branchement des composants de la configuration
 - Conduite et mise en marche de la configuration
 - Paramétrage du site d'observation et de la configuration
-

1.1. Branchements des composants de la configuration

1.1.1. Branchement des câbles de données

L'ASI AIR 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 de liaison à un PC,
- d'un logement pour une carte SSD d'extension de mémoire de 256 Go.

L'ASI AIR Plus a une mémoire interne de 32 Go qui peut donc 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 :

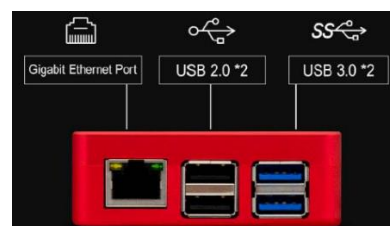
- d'un port USB 2.0-type B de couleur bleue de liaison de données et d'auto-alimentation en 5V,
- d'un port RJ12 (ST4) d'autoguidage (ici non-utilisé)

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 d'une sonde de température (ou d'une commande manuelle de la mise au point).

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'ASI AIR 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'ASI AIR 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'ASI AIR 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'ASI AIR 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.

1.1.2. Branchement des câbles d'alimentation

L'ASI AIR 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,
- d'un connecteur pour l'antenne WiFi

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

Remarques importantes :

Alimenté en 12 V, l'ASI AIR Plus consomme jusqu'à 6 A max.

Le courant propre à l'ASI AIR 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'ASI AIR 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 (1A) sur la sortie d'alimentation n°1 de l'ASI AIR Plus ;
- brancher le câble d'alimentation de la résistance chauffante (1,3A) du télescope-imageur sur la sortie d'alimentation n°2 de l'ASI AIR ;
- brancher le câble d'alimentation de la résistance chauffante (0,5A) de la lunette de guidage sur la sortie d'alimentation n°3 de l'ASI AIR Plus
- brancher le câble d'alimentation de l'écran à Flats (lorsqu'il est utilisé) sur la sortie d'alimentation n°4 de l'ASI AIR.

Lors de prises de vues d'objets célestes, le total du courant propre à l'ASI AIR Plus et des courants de ses quatre sorties est donc de :

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

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.



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

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



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



1.2. Conduite et mise en marche de la configuration

1.2.1. Terminal de conduite de la configuration

Le terminal utilisé pour conduire la configuration est un iPad :

- iPad 10.9 (10^{ème} génération), modèle MPQ13NF/A,
- écran de 10,9",
- mémoire de masse de 64 Go,
- système d'exploitation : iOS : 18.2.

1.2.2. Logiciel de conduite de la configuration

Le logiciel est une application de ZWO :

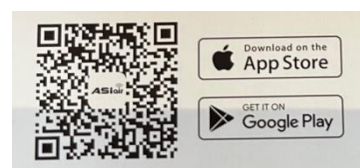
- nom : ASIAIR,
- version : 2.3. (11.56),
- volume : 858 Mo,
- système d'exploitation : basé sur Linux.



1.2.3. 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'App Store.

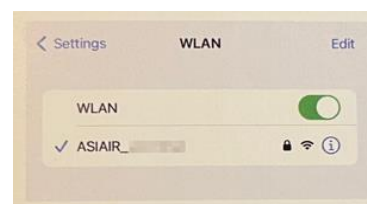


1.2.4. Connection de l'iPad au réseau WiFi de l'ASIAIR Plus (pas utilisée)

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.



1.2.5. Connection de l'ASIAIR Plus et de l'iPad via le réseau Ethernet

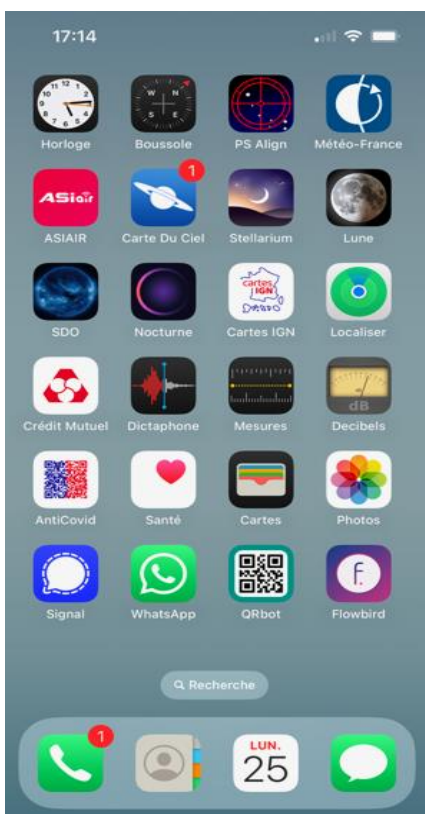
L'ASIAIR Plus et l'iPad sont l'un et l'autre connectés en mode *Home Station* à la Livebox-C830 du site via son **réseau Ethernet** :

- par un câble RJ45-RJ45 entre le port RJ45 de l'ASIAIR Plus et une prise RJ45 de la borne de données située sous le trépied du télescope,
- par un adaptateur USB3-type C-RJ45 connecté au port USB3-type C de l'iPad et un câble RJ45-RJ45 entre cet adaptateur et une prise RJ45 située dans la salle du site d'où est pilotée la configuration.

Remarque importante : l'ASIAIR Plus et l'iPad étant l'un et l'autre connectés à la box du site (Livebox5-C830), ils ont l'un et l'autre accès à Internet, d'abord pour l'activation en ligne de l'application lors de sa première utilisation, puis pour d'éventuelles mise à jour au fur et à mesure de ses utilisations.

1.2.6. Mise en marche de l'ASIAIR Plus et de l'iPad et lancement de l'application

- Mettre en marche l'alimentation 12V régulée.
- A l'aide de son contacteur On/Off, mettre en marche la monture CGEM.
 - *Verifying Package. Please Wait ...*
 - *CGEM prêt – Appuyer sur Enter pour commencer l'alignement*
 - *Entrer les quatre paramètres suivants :*
 - le temps universel : *hh: mm: ss* avec les touches numériques et appuyer sur *Enter*,
 - le type de temps : *Heure standard* (Temps Universel) et appuyer sur *Enter*,
 - la zone fuseau horaire : *Zone 1* et appuyer sur *Enter*,
 - la date au format : *mm: jj: aa* avec les touches numériques et appuyer sur *Enter*.
 - *Alignement sur 2 étoiles* proposé par défaut
 - Avec les touches de défilement *Scroll*, choisir *Dernier Alignement* et appuyer sur *Enter*
 - Mention *Alignement réussi / CGEM prêt* affichée sur la raquette de commande
- A l'aide de son contacteur 0/1, mettre en marche l'ASIAIR Plus :
 - 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'ASIAIR Plus devient actif et son voyant s'allume.
- L'ASIAIR 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'ASIAIR Plus n°1,
 - caméra de guidage *ASI 178 MM* alimentée par son câble de liaison à l'ASIAIR Plus,
 - 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'ASIAIR Plus n°2 et n°3.
- Mettre en marche l'iPad et ouvrir l'application ASIAIR.

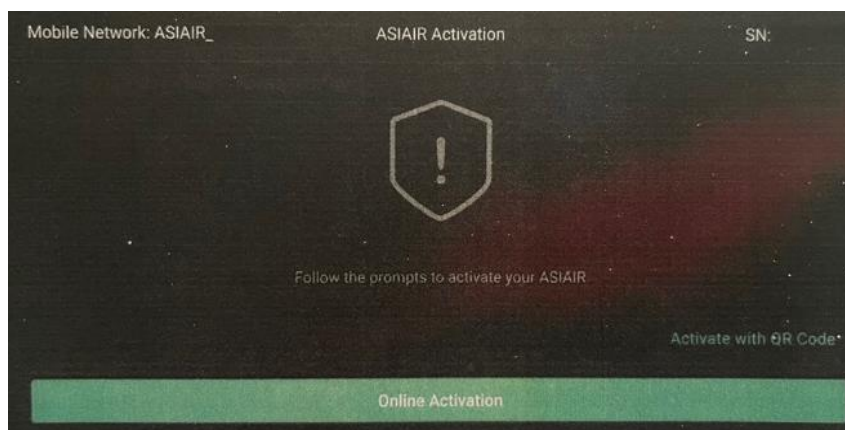


Icone de l'application



Page d'accueil de l'application

- L'application ASIAIR demande d'abord son éventuelle mise à jour, puis son activation en ligne.



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

Appuyer sur *Online Activation* pour obtenir le code d'autorisation d'activation, puis sur *Get Authorization Code* pour enregistrer le code obtenu.

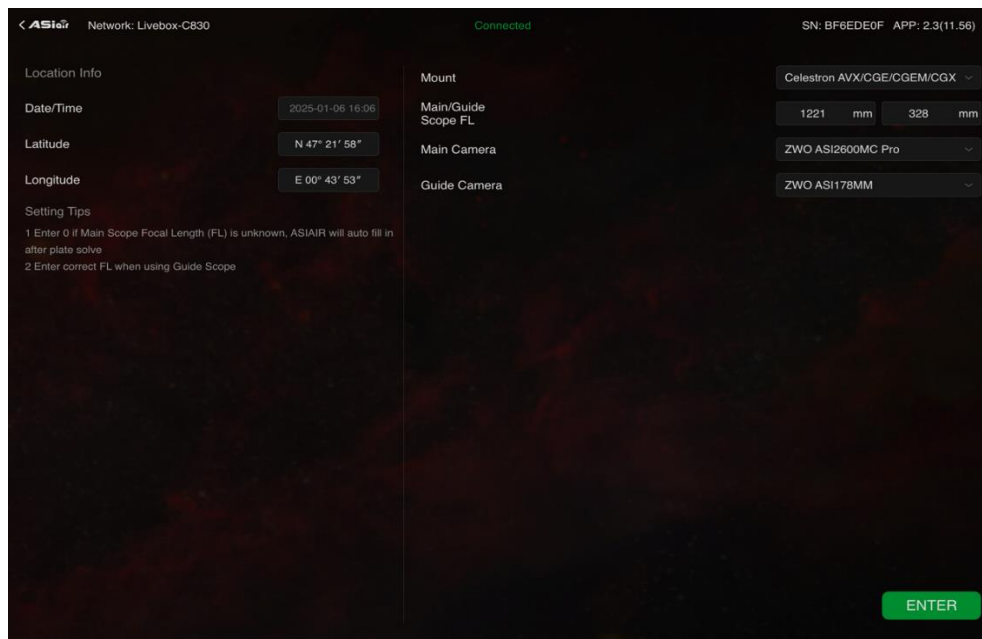
Remarques sur la mise à jour et l'activation en ligne de l'application lors de sa première utilisation :

Pour que s'effectuent la mise à jour et l'activation en ligne de l'application ASIAIR, l'iPad doit accéder à Internet ; ce qui est le cas puisqu'il est connecté en mode *Home Station* à la Livebox5-C830 du site 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'ASIAIR Plus.

1.3. 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.



1.3.1. Phone Info à gauche de l'écran

Avec un iPad utilisé comme terminal de l'ASIAIR Plus, les informations suivantes doivent être rentrées manuellement :

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

NB : en cas d'utilisation d'un iPhone à la place d'un iPad comme terminal de l'ASIAIR Plus, ces mêmes informations sont automatiquement récupérées sur l'iPhone par l'ASIAIR Plus.

1.3.2. Caractérisation de la liaison entre l'ASIAIR Plus et iPad en haut de l'écran

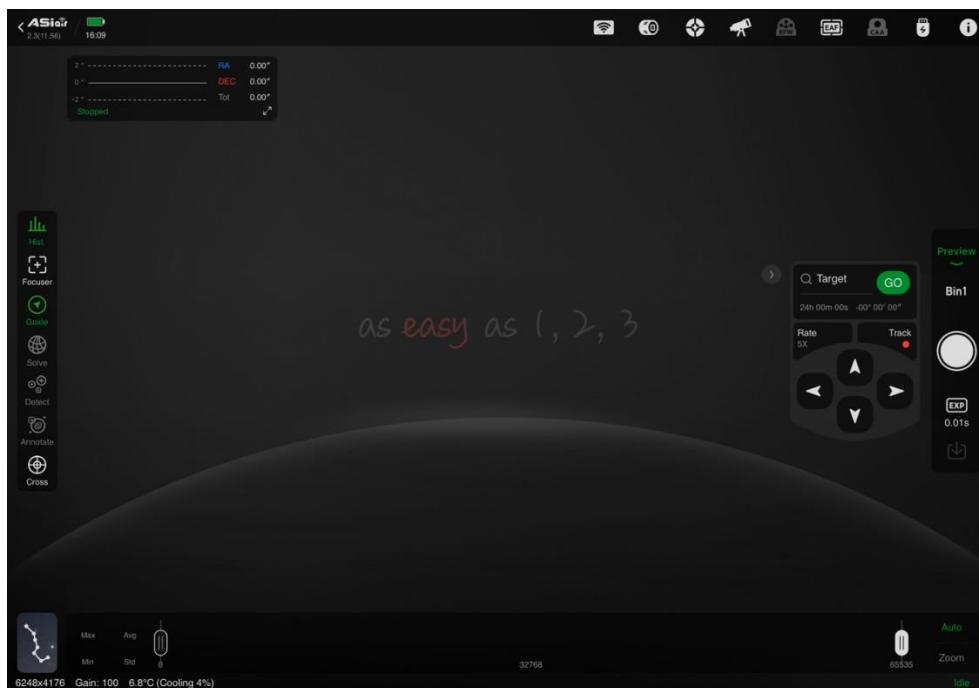
- ASIAIR Plus et iPad connectés l'un et l'autre à la Livebox5-C830 via le **réseau Ethernet** du site
- *SN* (numéro de série de l'ASIAIR Plus) : BF6EDE0F
- *App* (version de l'application ASIAIR) : 2.3. (11.56)

1.3.3. Composants de la configuration au centre 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*
- *Guide Camera* (caméra de guidage) : *ASI 178 MM*
- *Others Devices* (autres composants de la configuration) :
 - *EFW* (roue à filtres) : *No EFW* (absente)
 - *EAF* (*Electronical Automatic Focuser*) : système de mise au point motorisée reconnu par l'ASIAIR Plus

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

2. L'écran principal de l'application



L'écran principal de l'application donne accès :

- en haut et à gauche de l'écran :
 - à la **version de l'application ASI AIR** : ici 2.3. (11.56),
 - au **niveau de charge de la batterie de l'iPad** (le terminal de l'ASI AIR) : ici environ 90 %,
 - au format réduit des trois courbes de correction du guidage en RA, en DEC et Tot (résultat des corrections)
- en haut et à droite de l'écran, aux **composants de la configuration** en haut de l'écran
- à gauche de l'écran, aux **outils de l'application**,
- à l'extrême-droite et au centre de l'écran, aux **commandes du système**,
- en bas de l'écran, les outils utiles à tous les *modes* de prises de vues :
 - l'icône *Sky Atlas* : icône d'accès la carte du ciel de l'application ASI AIR à gauche de l'écran,,
 - l'histogramme de visualisation des images affichées de gauche à droite de l'écran,
 - la taille de l'image à gauche de l'écran : ici 6248 x 4176 pixels,
 - la sensibilité de la caméra utilisée pour la prise de vues à gauche de l'écran : ici 100,
 - la température de la caméra refroidie à gauche de l'écran : ici 6,8°C à 4 % de refroidissement.

2.1. Paramétrage des composants de la configuration

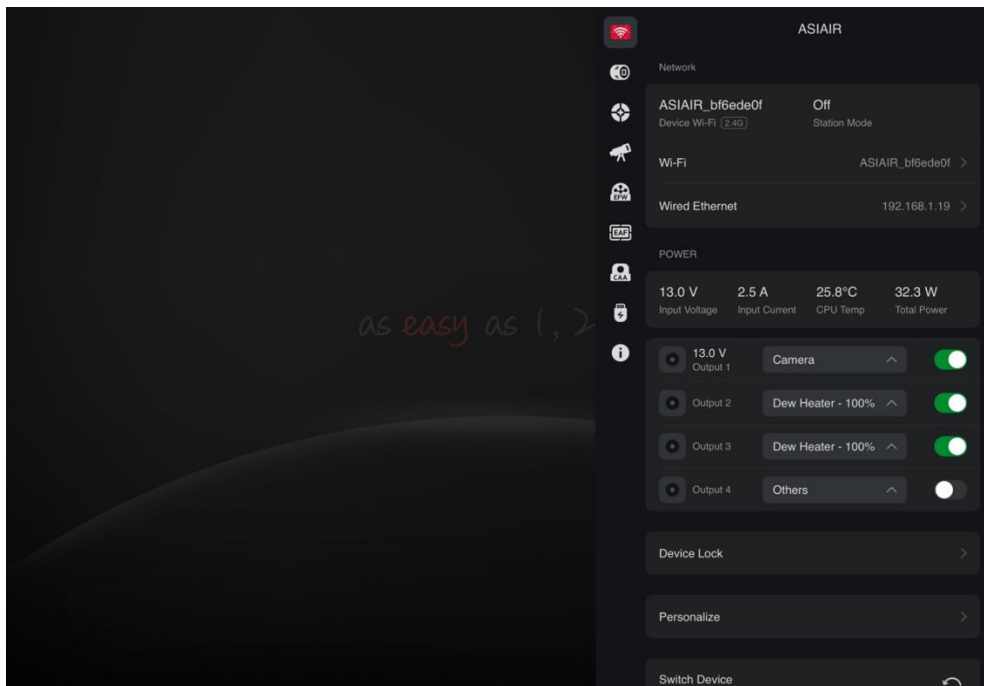
L'écran principal de l'application donne en haut et à droite de l'écran accès aux composants de la configuration :



- 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 *EFW* : néant (absence de roue à filtres)
 - Icône *EAF* : paramétrage de la mise au point motorisée de la caméra principale
 - Icône *CAA* : paramétrage de la rotation motorisée de la caméra principale
 - Icône *Storage* : paramétrage du stockage des fichiers et du management des images
 - Icône *i* : informations sur l'application ASIAIR, ses utilisateurs et ses développeurs
-

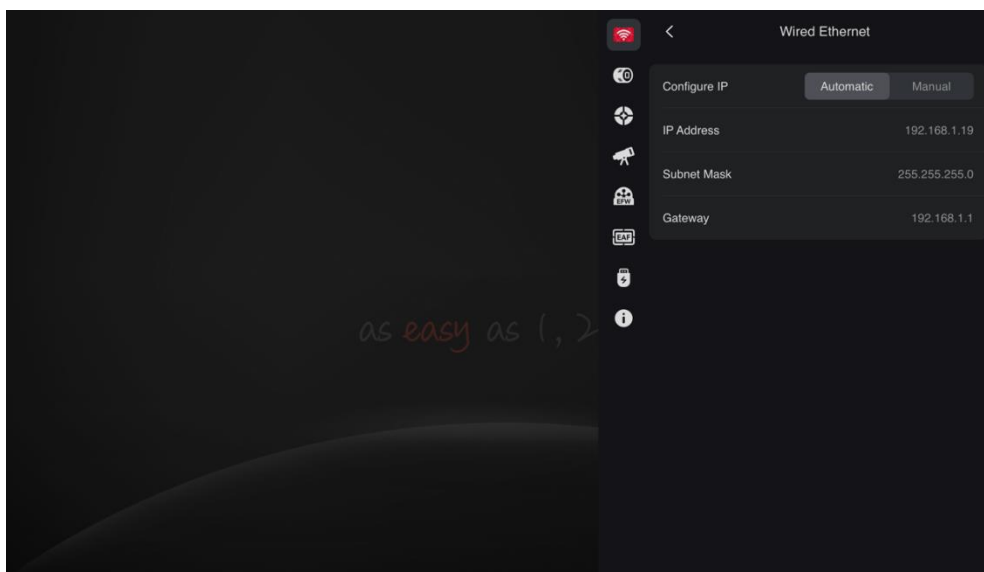
2.1.1. Icône WiFi : paramétrage de la liaison terminal-ASIAIR et des quatre sorties 12V

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



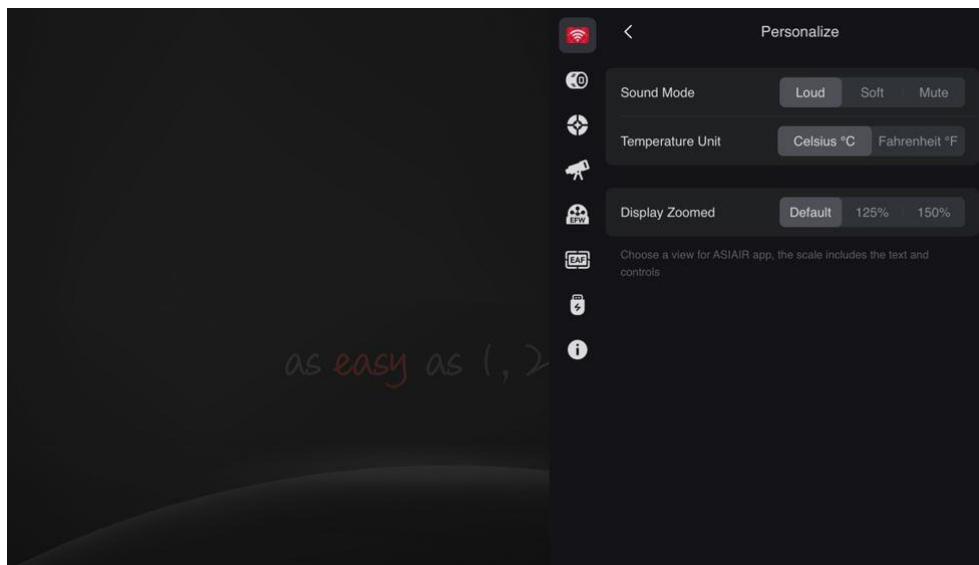
Network (liaison ASIAIR Plus-iPad) :

- *WiFi* (iPad connecté à la WiFi de l'ASIAIR Plus) : *Off* (connexion non-utilisée)
 - nom de la liaison WiFi : *ASIAIR_bf6ede0f*
 - deux débit possibles :
 - *2.4 Gbit/s* (plus lent, mais portée plus grande)
 - *5.0 Gbit/s* (plus rapide, mais portée plus faible)
 - *Password* (mot de passe) : *1234567* par défaut
- *Wired Ethernet* (liaison ASIAIR Plus-iPad) : connectés à la Livebox5-C830 du site via le **réseau Ethernet**

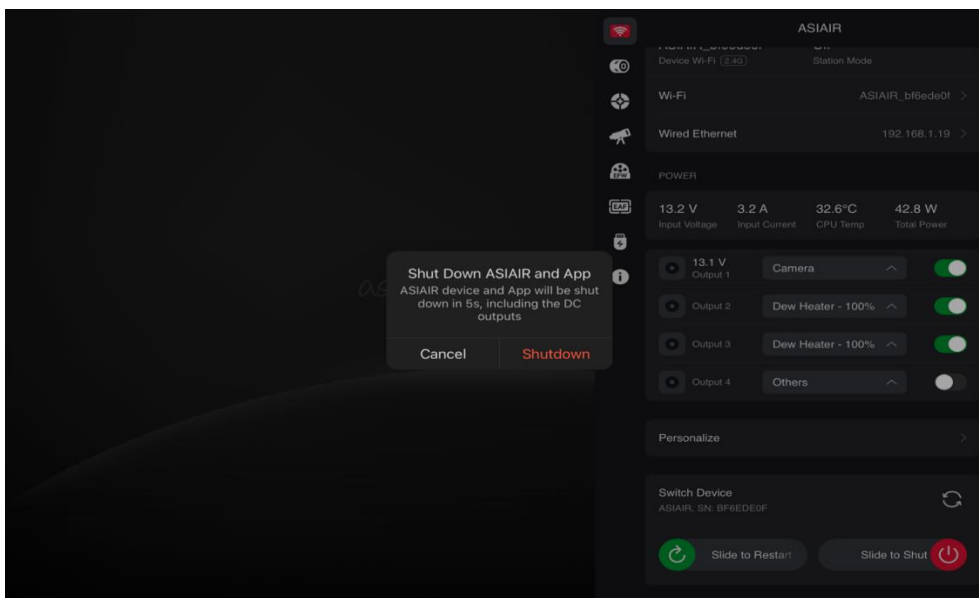


- *Configure IP* (connexion automatique ou manuelle à Internet par le réseau *Ethernet* du site) : *Automatic*
- *IP Adress* (adresse sur Internet de l'ASIAIR Plus et de l'iPad) : *192.168.1.19*
- *Subnet Mask* (adresse cachée du réseau local) : *255.255.255*
- *Gateway* (adresse de la box servant de passerelle entre les réseaux *Ethernet* et *Internet*) : *192.168.1.1*

- **Power** (alimentation et puissance dissipé par l'ASIAIR Plus) :
 - *Input Voltage* (tension d'alimentation de l'ASIAIR Plus) : 13,1 V
 - *Input Current* (courant d'alimentation de l'ASIAIR Plus) : 2,5 A < 5 A
 - *CPU Temp* (température du processeur) : 24,8 °C
 - *Total Power* (puissance dissipée par l'ASIAIR Plus) : 32,6 W
- Désignation et activation des quatre sorties 12VCC utilisées :
 - sortie 1 (alimentation de la caméra principale) : activée
 - sortie 2 (alimentation de la résistance chauffante du télescope-imageur) : activée
 - sortie 3 (alimentation de la résistance chauffante de la lunette de guidage) : activée
 - sortie 4 (alimentation de l'écran à *Flats*) : activée durant la réalisation des *Flats*
- *Personalize* (paramètres personnalisés)



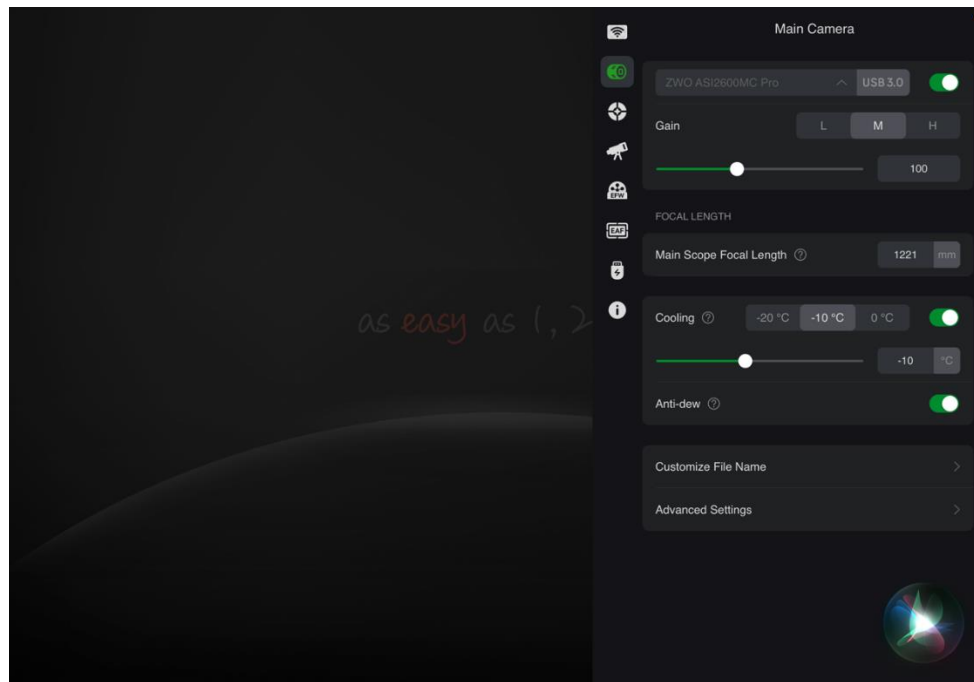
- *Sound Mode* (choix du volume lors de la saisie des données) : *Loud* (fort), *Soft* (faible) ou *Mut* (coupé)
- *Temperature Unit* (choix de l'unité de température) : °C (degré centigrade)
- *Display Zoomed* (zoom par défaut, 125% ou 150%) : par défaut
- *Switch Device* (interrupteur de l'ASIAIR)



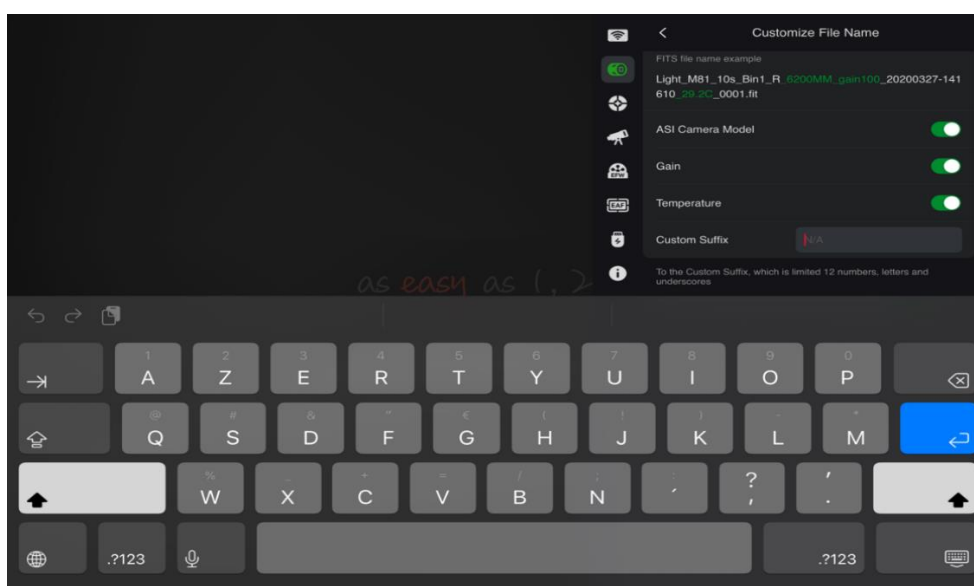
- *Slide to Restart* (faire glisser pour redémarrer)
- *Slide to Shut Down* (faire glisser pour éteindre)

2.1.2. 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.



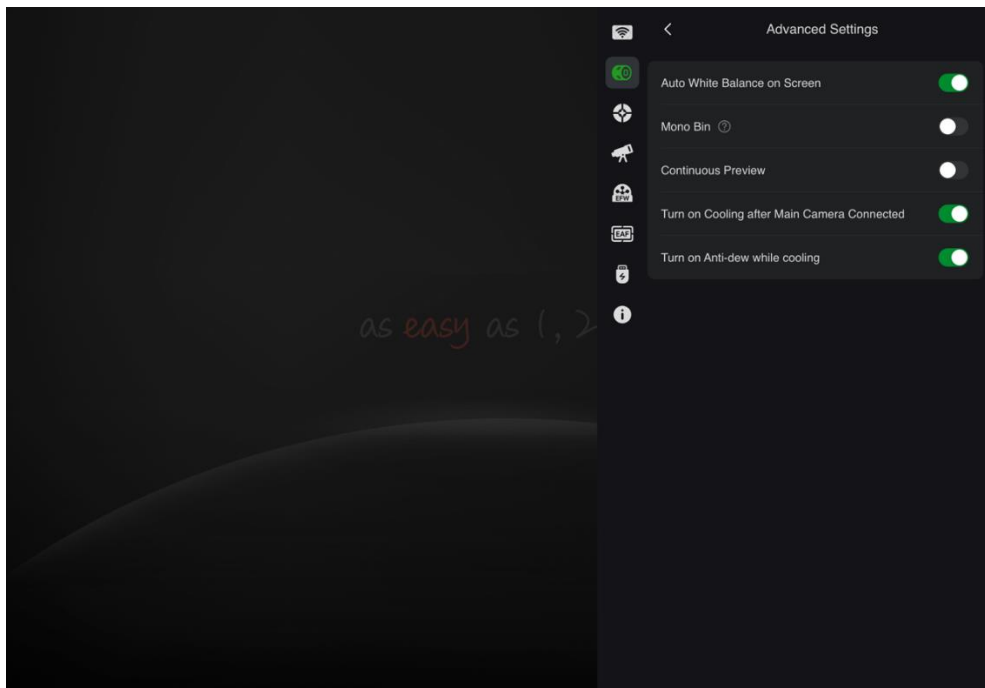
- Désignation de la caméra principale : *ASI 2600 MC Pro*
- Désignation du port de l'ASIAIR Plus auquel est connectée la caméra principale : *USB 3.0-type B* (couleur bleue)
- Activation de la caméra principale et du port auquel elle est connectée : activé
- *Gain* (gain appliquée à la caméra principale)¹ :
 - *Low* (faible), *Middle* (moyen), *High* (élevé) : *M*
 - Valeur choisie : 100
- *Main Scope Focal Length* (distance focale du télescope-imageur) : 1221 mm
- *Cooling* (choix de la température de refroidissement -20°C, -10°C ou 0°C) : -10° et activé
- *Anti-Dew* (antibuée) : activé (la caméra *ASI 2600 MC Pro* en est équipée)
- *Customize File Name* (personnaliser les noms des fichiers)



¹ 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**.

Exemple : *Light_M81_10s_bin1_6200MC_gain100_20200327-141610_29.2C_0001.fit*

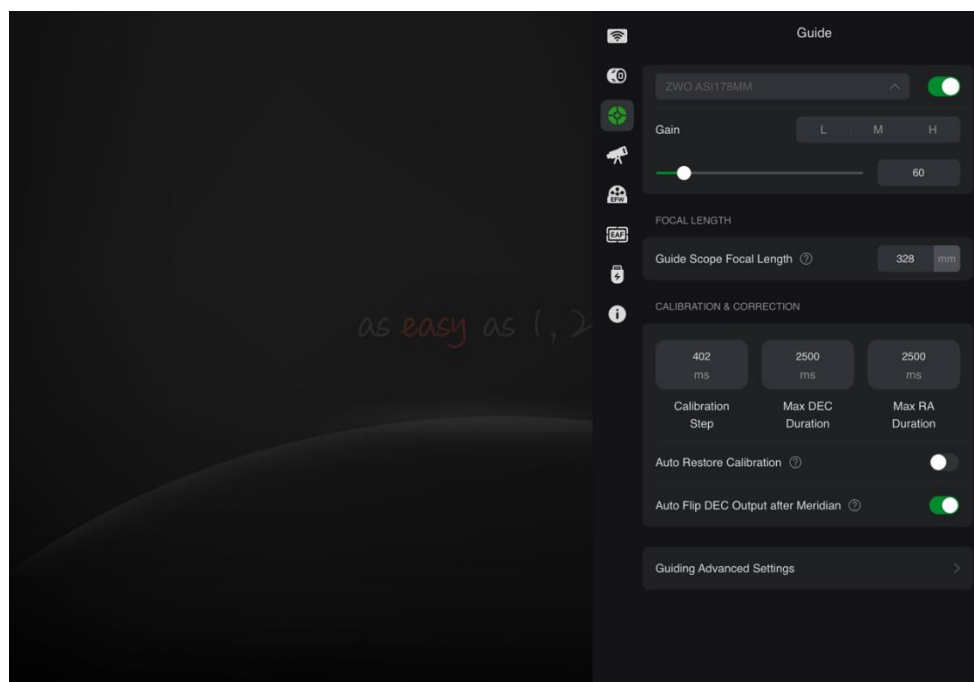
- Type de fichier (*Light, Dark, Offset* ou *Flat*) : *Light*
 - Nom de l'objet photographié : *M81*
 - Temps d'exposition : *10 s*
 - *BinX* (regroupement ou non de pixels réels en un pixel virtuel) : *Bin1* (pas de regroupement)
 - *6200MM* : caméra principale
 - *gain100* : gain 100 appliqué à la caméra
 - *Date* : *20200327* (27 février 2020)
 - *141610* : 14h 16m 10s (heure locale)
 - *29.2C* : 29,2°C (température ambiante)
 - *0001.fit* : Numéro d'ordre du fichier et extension (format)
- *Advanced Settings* (réglages avancés)



- *Auto White Balance on Screen* (écran de balance des blancs automatique) : activé
- *Mono Bin* (pas de regroupement de pixels réels en un pixel virtuel) : désactivé
- *Continuous Preview* (prise d'une vue en boucle) : désactivé (**activée lors d'une mise au point manuelle**)
- *Turn on Cooling after Main Camera Connected* (mettre en marche le refroidissement dès que la caméra principale est connectée) : activé
- *Turn on Anti-dew while cooling* (mettre en marche l'antibuée chaque fois qu'est mis en marche le refroidissement) : activé

2.1.3. Icône *Guide* : paramétrage du guidage

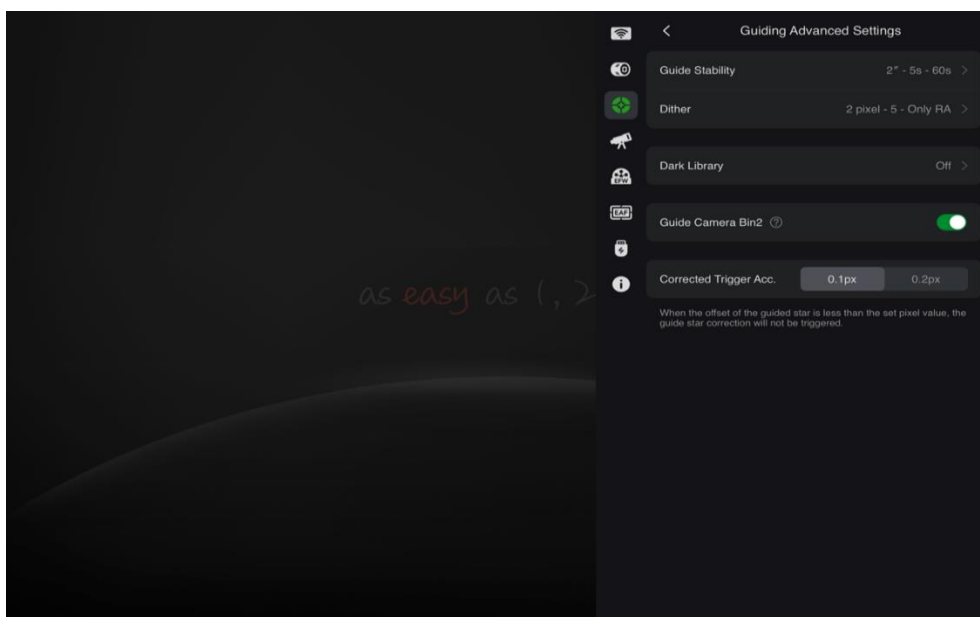
Dans l'écran principal de l'application, un clic sur l'**icône de la caméra de guidage** fait apparaître l'écran suivant.



- Désignation et activation de la caméra de guidage : *ASI 178 MM* et activée
- *Gain* (sensibilité² de la caméra de guidage)
 - *Low* (faible), *Middle* (moyen), *High* (élevé) : niveau non-choisi
 - Valeur choisie : 60
- *Focal Length* (distance focale)
 - *Guide Scope Focal Length* (distance focale de la lunette de guidage) : 328 mm
- *Calibration & Correction* (étalonnage et correction)
 - *Calibration Step* (durée d'une impulsion d'étalonnage) : 402 ms (**voir le calcul 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'application ASI AIR à refaire une calibration à chaque session de prises de vues,
 - activé pour éviter à l'application ASI AIR de refaire une calibration à chaque session de prises de vues.
- *Auto Flip DEC Output after Meridian* (refaire une calibration après le passage du méridien) : activé

² 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**.

- *Guiding Advanced Settings* (paramètres avancés de guidage) :



- *Guide Stability* (stabilité du guidage) :
 - *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
- *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
 - Application du décalage : *Only RA* (seulement sur l'axe d'ascension droite)
- *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
- *Guide Caméra Bin2* (regroupement de 2 x 2 pixels réels en 1 pixel virtuel) : activé
- *Corrected Trigger Accuracy*³. (précision du déclenchement de la correction du guidage : 1 dixième ou 2 dixièmes de la taille d'un pixel) : 0,1 pixel

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

$$(\text{BinX de la caméra de guidage}) \times (\text{Echantillonnage de la caméra de guidage}) / (\text{Focale de la caméra de guidage})$$

$$(\text{Bin2}) \times (206 \times \text{Taille de 1 pixel de la caméra de guidage}) / (\text{Focale de la caméra de guidage})$$

$$2 \times (206 \times 2,4 \mu\text{m}) / (328 \text{ mm}) = 2 \times 1,51'' = 3,02''/\text{pixel} = 3,02 \text{ secondes d'arc par pixel}$$
 2. Calcul de la durée d'une impulsion d'étalonnage à la fréquence de guidage

$$(\text{Déplacement du télescope par impulsion}) / (\text{Guiding Rate} \times \text{Vitesse sidérale})$$

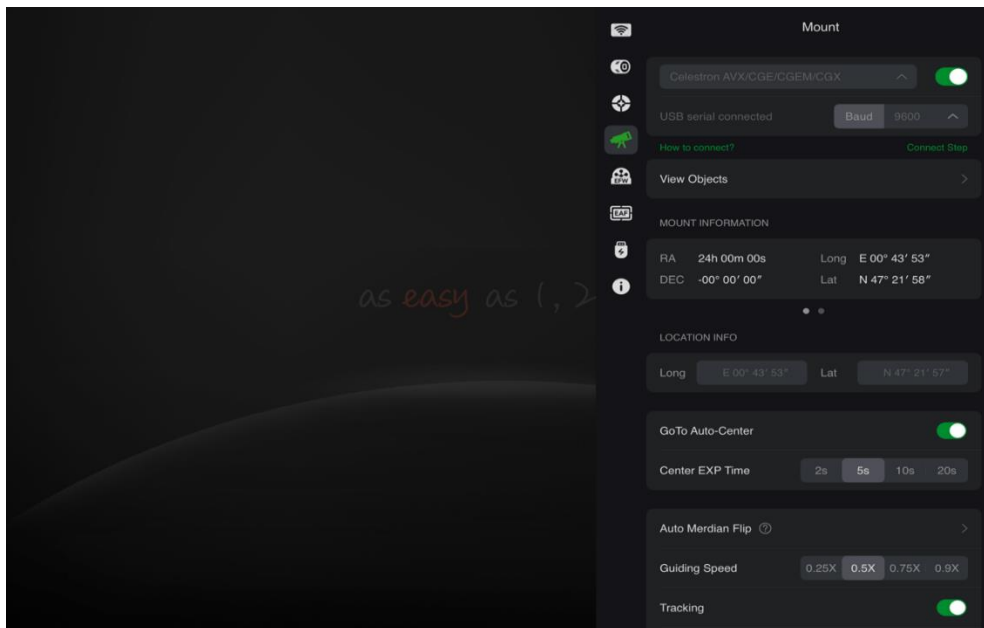
$$(3,02 \text{ secondes d'arc par pixel}) / (0,5 \times 15 \text{ secondes d'arc par seconde de temps})$$

$$(3,02'') / (0,5 \times 15'' \text{ par s}) = 3,02 / 7,5 = 0,402 \text{ s} = \mathbf{402 \text{ ms}} \text{ (Step Calibration)}$$
-

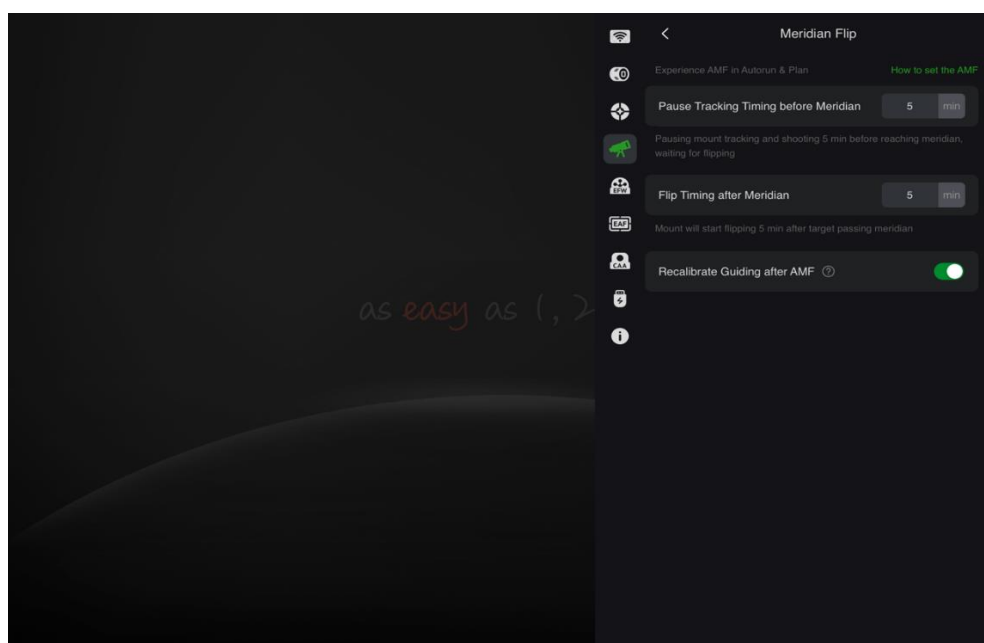
³ Si le décalage de l'étoile guidée est inférieur à 1 dixième ou à 2 dixièmes de la taille du pixel, la correction du guidage n'est pas déclenchée.

2.1.4. 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.

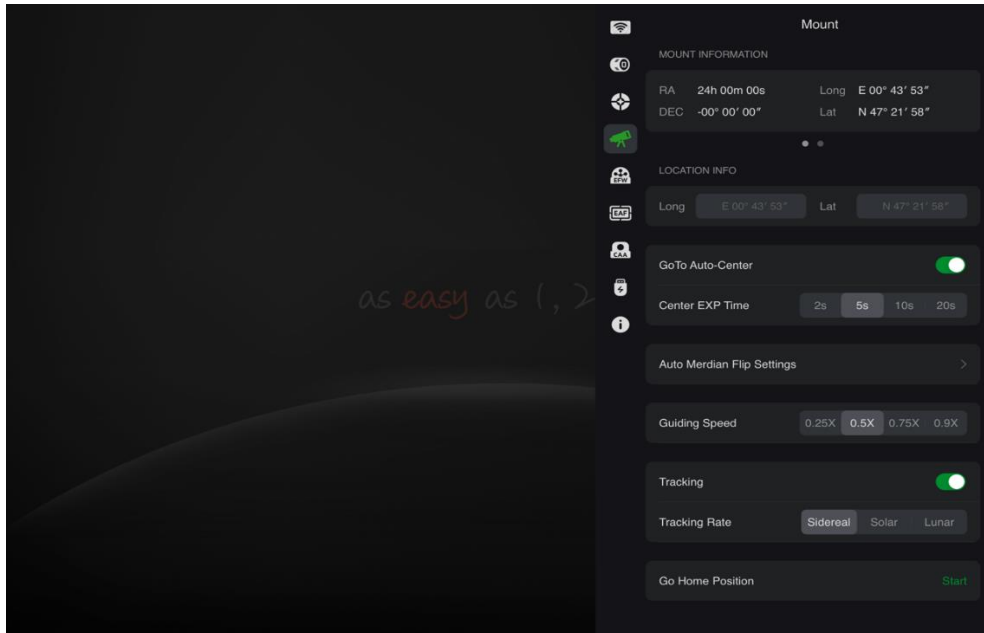


- Désignation et activation de la monture : *Celestron CGEM* et activée
- *USB serial connected* (vitesse de transfert des données entre monture et ASI AIR) : 9600 bauds par défaut
- *View Objects* (objets intéressants observables *hic et nunc* sur le site d'observation)
- *Mount Information* (informations sur la monture) :
 - *RA* (ascension droite de l'objet pointé) : 24h 00m 00s
 - *DEC* (déclinaison de l'objet pointé) : -00° 00' 00''
 - *Long* (longitude du trépied) : 0° 43' 53'' Est
 - *Lat* (latitude du trépied) : 47° 21' 58'' Nord
- *Location Info* (informations sur le site)
 - *Long* (longitude du site) : 0° 43' 53'' Est
 - *Lat* (latitude du site) : 47° 21' 57'' Nord
- *GoTo Auto-Center* (centrage automatique de l'objet pointé par un *GoTo*) : activé
- *Center EXP Time* (durée d'exposition appliquée pour centrer l'objet pointé) : 5 s
- *Auto Méridien Flip* (retournement automatique au passage du méridien) :



- *Stop Tracking x min before Meridian* (temps d'arrêt du suivi avant le passage du méridien) : 5 mn
- *Auto Flip x min after Meridian* (temps d'arrêt du suivi après le passage du méridien) : 5 mn
- *Recalibrate Guiding after AMF* (recalibration du guidage après le retournement) : activé

Suite du paramétrage de la monture sur le bas de l'écran correspondant.

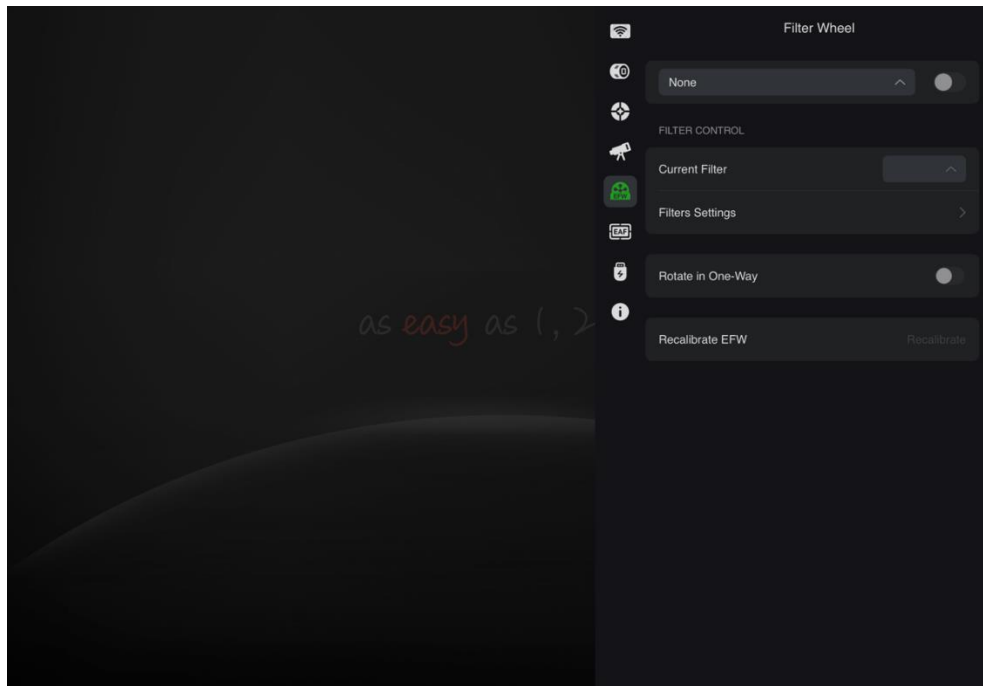


- *Guiding Speed* (vitesse de guidage 0,25X, 0,5X ou 0,75X) : 0,5X
- *Tracking* (suivi) : activé (ou désactivé car s'active automatiquement après un *GoTo*)
- *Tracking Rate* (vitesse de suivi) :
 - *Sidereal* (vitesse sidérale) : suivi pour l'observation du planétaire et du ciel profond
 - *Solar* (vitesse solaire) : suivi pour l'observation du Soleil
 - *Lunar* (vitesse lunaire) : suivi pour l'observation de la Lune

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

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

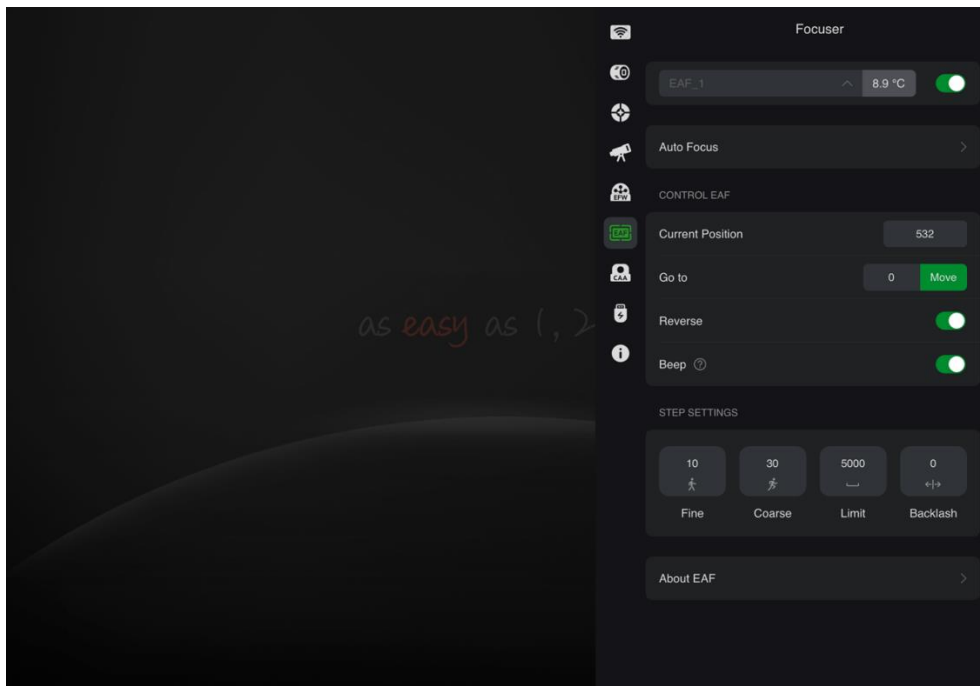
Dans l'écran principal de l'application, un clic sur l'**icône de la roue à filtres** fait apparaître l'écran suivant.



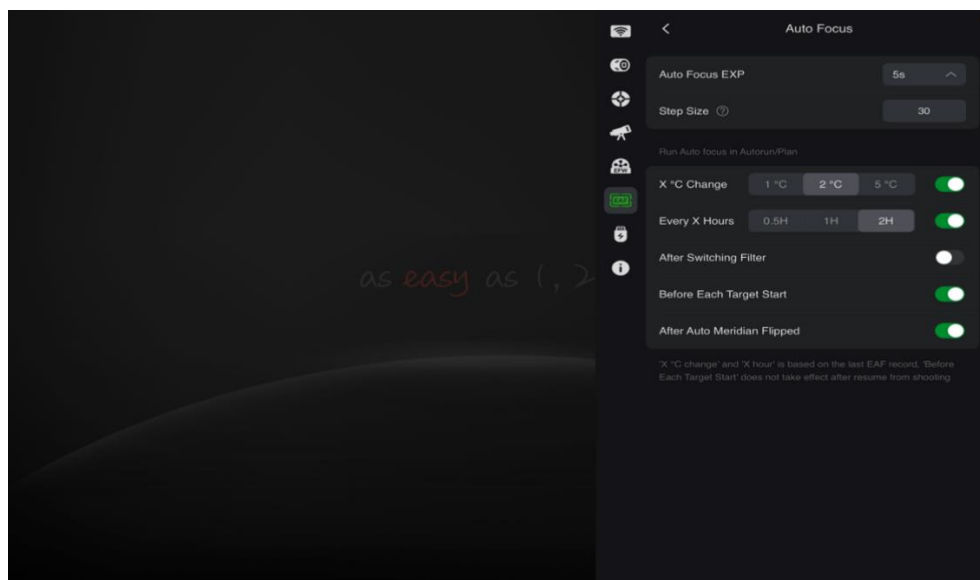
- Désignation et activation de la roue à filtres : *none* (pas de roue à filtres) et désactivé
- *Filters Control* (pilotage de la roue à filtres) :
 - *Current Filter* (position active de la roue) : ...
 - *Filters Settings* (désignation des filtres) : ...
- *Rotate in One-Way* (sens de rotation de la roue à filtres) : ...
- *Recalibrate EFW* : ...

2.1.6. Icône EAF : paramétrage de la mise au point motorisée de la caméra principale

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



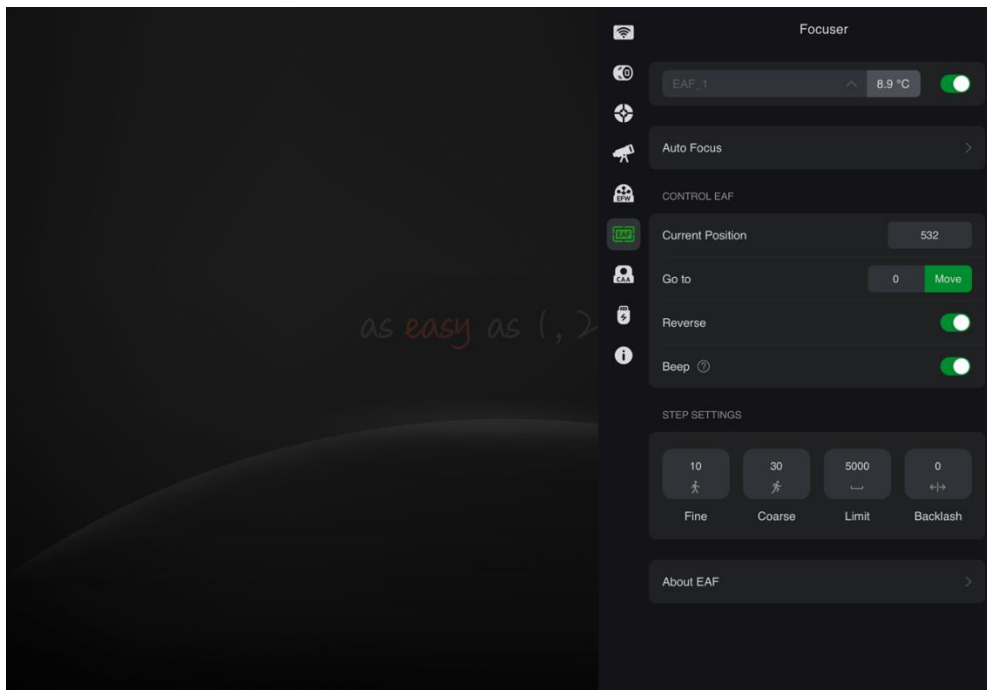
- **Focuser** (focuseur)
 - Désignation du système de motorisation : *EAF_1*⁴ (*Electronical Automatic Focuser*) et activé
 - Température au voisinage du focuseur (sonde branchée sur l'EAF) : 14,6°C
- **Auto Focus** (mise au point automatisée) : accès au sous-menu de paramétrage de la fonction *Auto Focus*



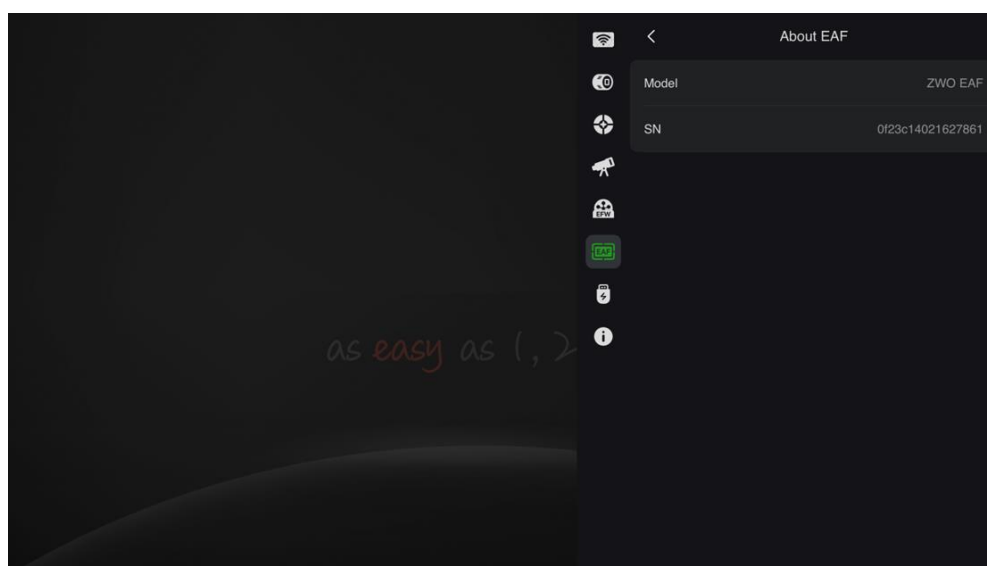
- **Auto Focus EXP** (durée d'exposition à chaque prise de vue de mise au point) : 5 s
- **Step Size** (nombre de pas entre deux positions consécutives du focuseur) : 30 pas
- **Run Auto Focus in Autorun/Plan** (moments auxquels l'EAF doit faire une mise au point automatisée)
 - **X° Change** (quand la température change de plus de ...) : 2°C et activé
 - **Every X Hours** (toutes les X heures) : 2 H et activé
 - **After Switching Filter** (après un changement de filtre) : inactivé (absence de roue à filtres)
 - **Before Each Target Start** (avant le pointage d'un nouvel objet) : activé
 - **After Auto Meridian Flipped** (après le passage au méridien) : activé

⁴ Système électronique et à moteur pas à pas de mise au point automatisée

Un clic sur la **flèche retour-arrière** d'Auto Focus ramène à l'écran du paramétrage de la mise au point motorisée



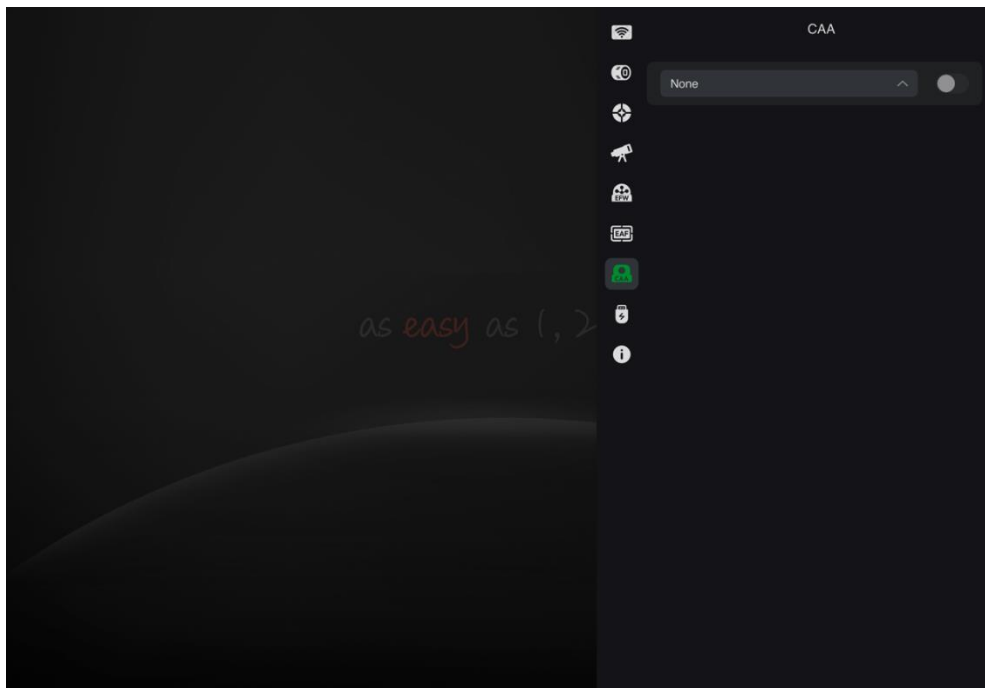
- *Control EAF* (pilotage de la mise au point motorisée)
 - *Current Position* (indication de la position en cours du focuseur) : 532
 - *GoTo* (aller à ...)
 - Demander au focuseur d'aller à une position précise : 0 (inactivé)
 - Laisser le focuseur se positionner automatiquement : *Move* (activé)
 - *Reverse* (modifier le sens rentrant ou sortant du porte-oculaire du focuseur) : activé
 - *Beep* (bip sonore) : activé (1 bip : OK et 2 bips : erreur)
- *Step Settings* (paramètres de la mise au point motorisée)
 - *Fine* (déplacement lent du focuser) : 10 (nombre de pas par impulsion en réglage fin)
 - *Coarse* (déplacement rapide du focuser) : 30 (nombre de pas par impulsion en réglage grossier)
 - *Limit* (position de butée du focuseur) : 5000
 - *Backlash* (nombre de pas du jeu des engrenages) : ~ 60 (à relever expérimentalement)
- *About EAF* (à propos de l'EAF)



- *Model* (modèle de l'EAF) : ZWO EAF
- *SN* (numéro de série de l'EAF) : 0f23c14021627861

2.1.7. Icône CAA : paramétrage du rotateur de la caméra principale (non utilisé)

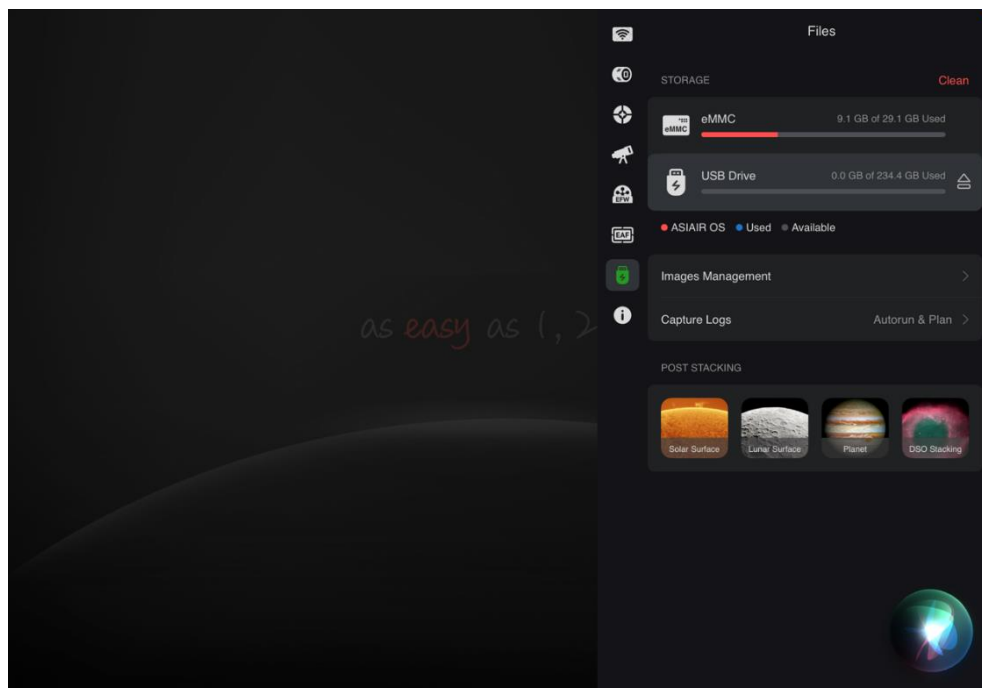
Dans l'écran principal de l'application, un clic sur l'**icône du rotateur** fait apparaître l'écran suivant.



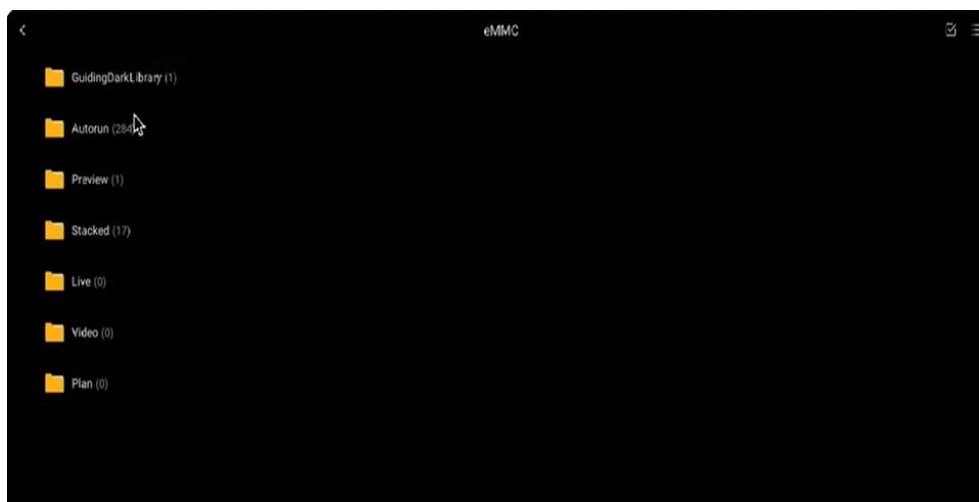
- Désignation et activation du rotateur : CAA (*Camera Angle Adjuster*) none (pas de rotateur) et désactivé

2.1.8. Icône Storage : paramétrage du stockage des fichiers

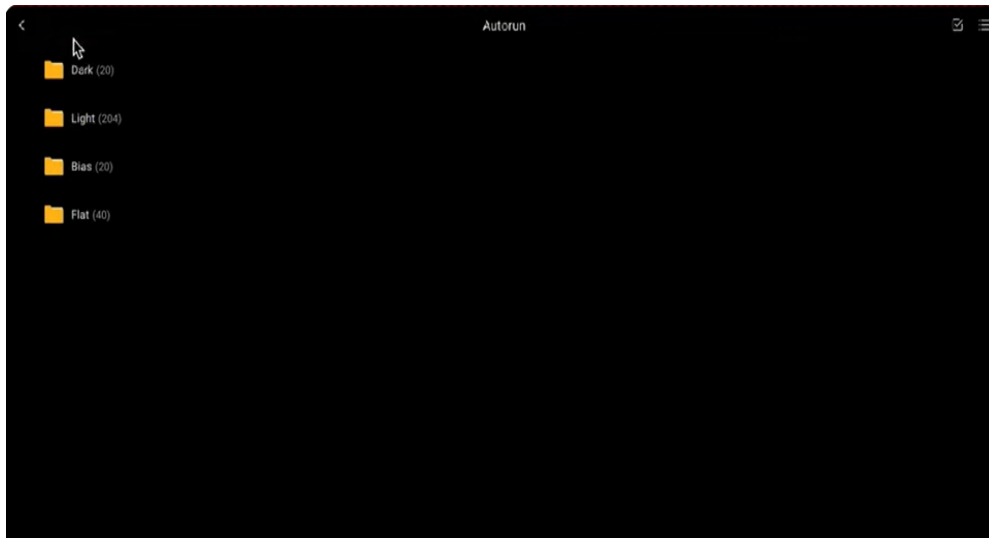
Dans l'écran principal de l'application, un clic sur l'**icône du stockage des fichiers** fait apparaître l'écran suivant.



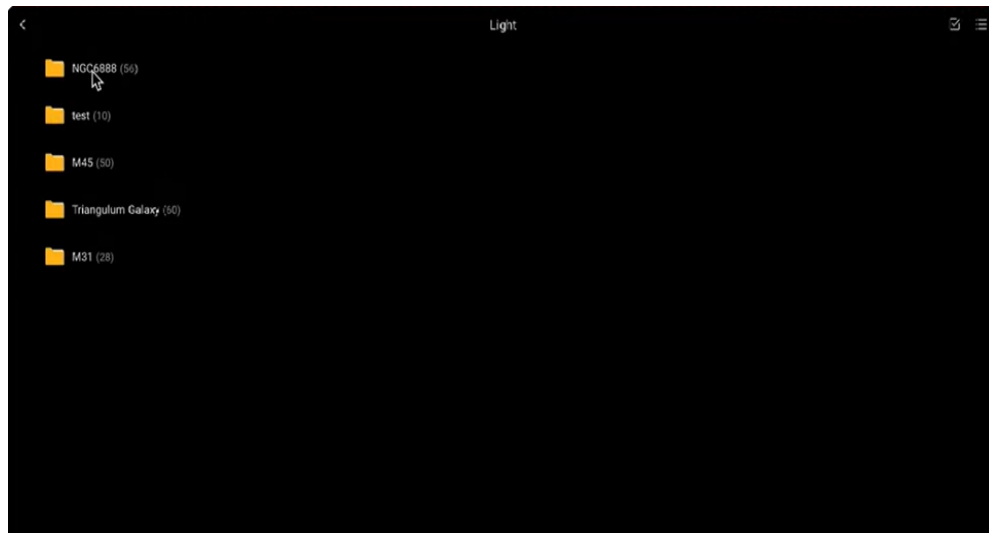
- **Storage** (stockage des répertoires et fichiers et management des images) ...
 - ... avec à droite la touche **Clean** d'effacement des images !!!
 - *eMMC* (mémoire interne de l'ASIAIR Plus) : 32 Go
 - *SSD* (mémoire externe par carte micro-SD à insérer dans le logement dédié) : absente
 - *USB Drive* (mémoire externe par clé USB connectée à l'ASIAIR Plus sur un port USB 3.0-type A) : 256 Go
 - ... avec à droite le bouton de retrait sécurisé de la clé USB
- **Visualisation des espaces utilisés et libres sur chaque support 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
 - 1^{er} niveau : répertoires triés automatiquement par mode de prises de vues



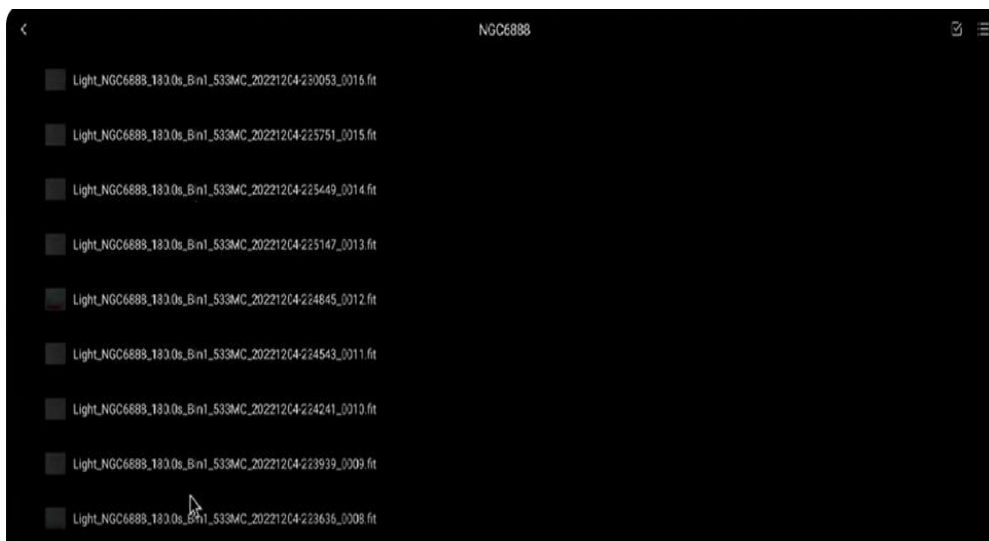
- 2^{ème} niveau : répertoires triés automatiquement par type d'images



- 3^{ème} niveau : répertoires triés automatiquement par objets pointés



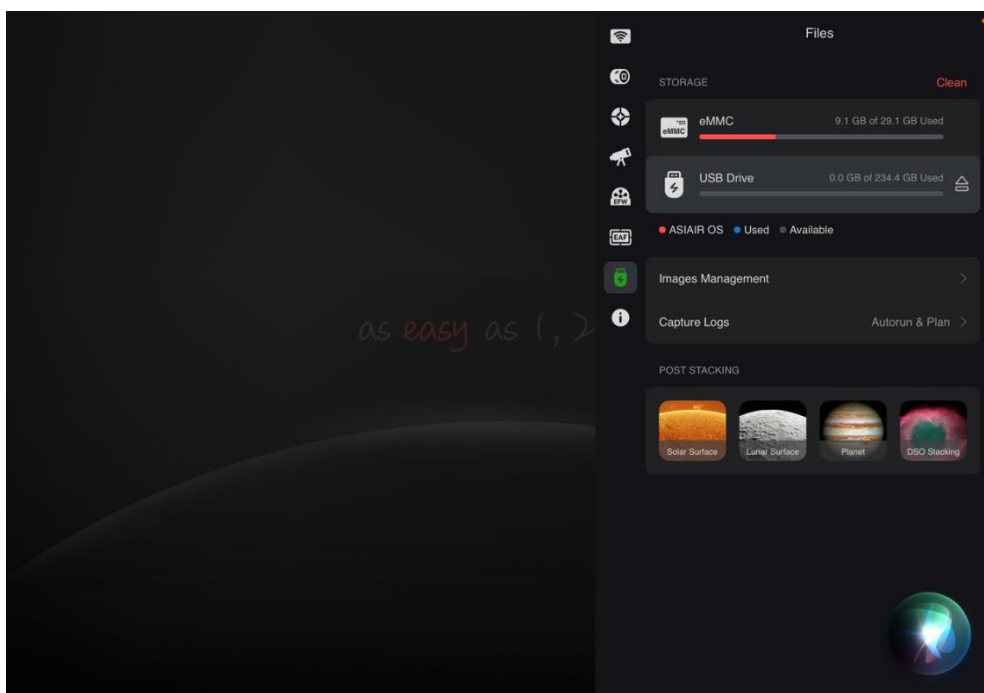
- 4^{ème} niveau : images brutes d'un même objet listées par ordre chronologique



- 5^{ème} et dernier niveau : image affichée

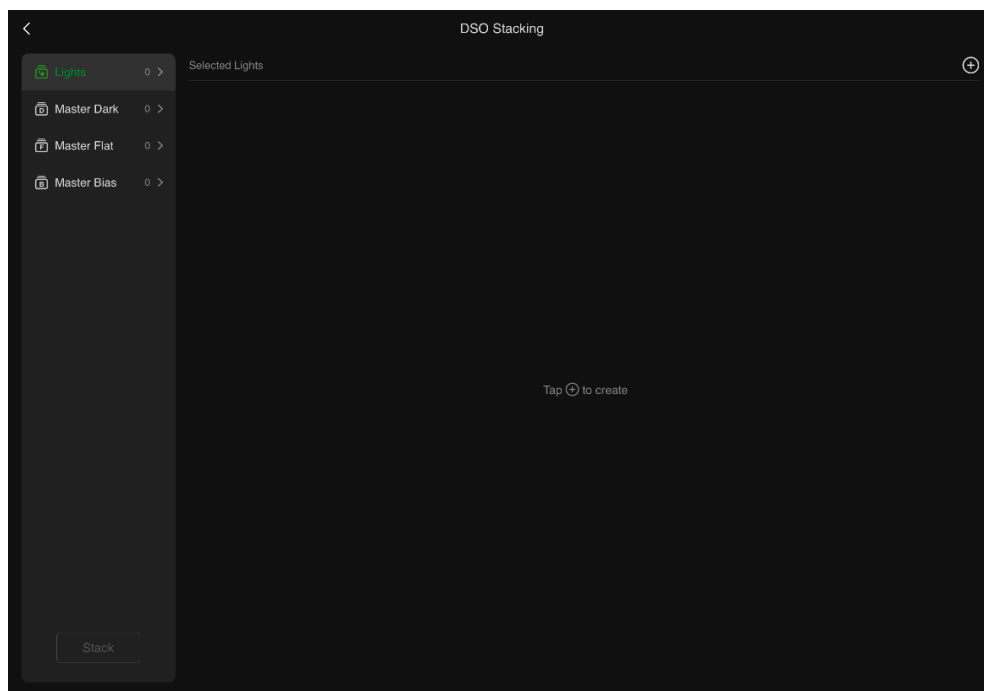


Des clics successifs sur la **flèche retour-arrière** en haut et à gauche de l'écran font remonter dans l'arborescence jusqu'au répertoire-racine d'*Image-Management*.



- *Capture Logs* (liste des actions successives exécutées à l'usage des développeurs)
 - *Autorun Log* – 1^{er} niveau : répertoires classés par date des actions exécutées lors de prises de vues dans le mode *Autorun*
 - *Autorun Log* – 2^{ème} et dernier niveau : actions exécutées dans la journée lors de prises de vues dans le mode *Autorun*
- *Post Stacking* (empilement des images brutes préalablement réalisées et enregistrées) :
 - *Solar Surface* : images à empiler de la surface du Soleil,
 - *Lunar Surface* : images à empiler de la surface de la Lune,
 - *Planet* : images à empiler des planètes,
 - *DSO Stacking* : images à empiler du ciel profond (voir écran correspondant page suivante).

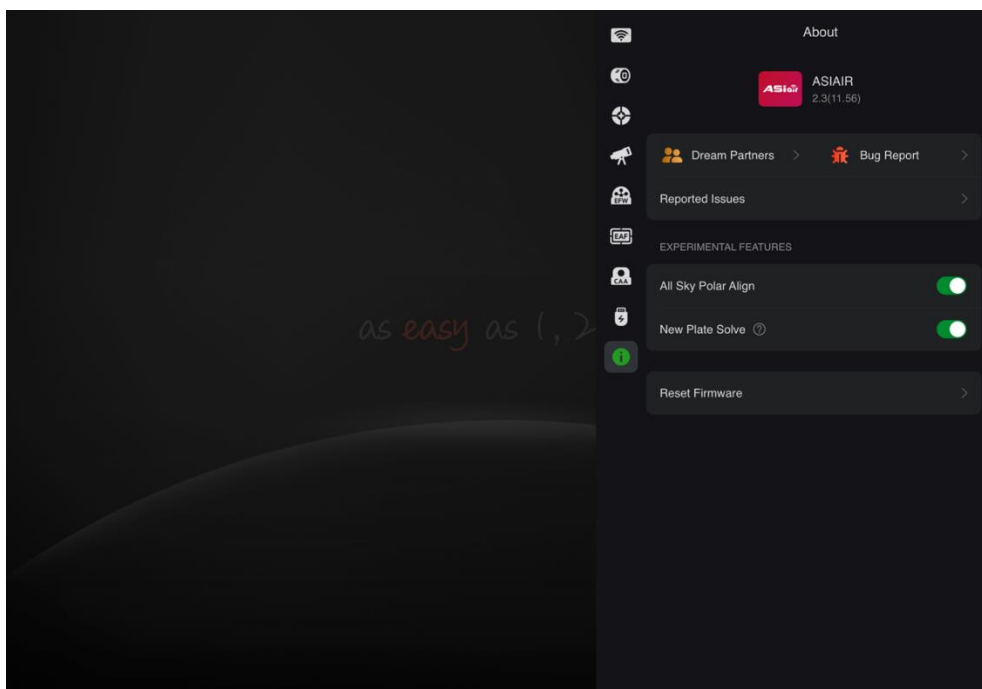
Un clic sur l'icône *DSO Stacking* en fait apparaître l'écran correspondant...



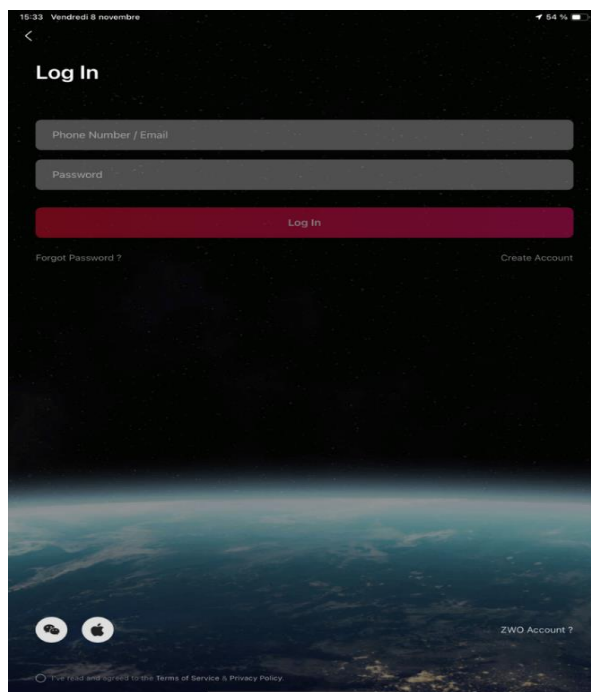
... avec les quatre répertoires contenant les images à empiler : les *Lights* et les trois *Masters*, *Dark*, *Flat* et *Bias* correspondants (voir page 149 la procédure à suivre pour empiler les images).

2.1.9. Icône *i* : informations sur l'application 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.



- Application ASIAIR : version 2.3. (11.56)
- *Dream Partners* (partenaires « de rêve ») : utilisateurs de l'application ASIAIR, amis de ZWO
- *Bug Report* (problèmes signalés) : rapports des utilisateurs destinés aux développeurs
- *Reported Issues* (solutions signalés) : rapport des développeurs à des problèmes signalés



Mise en relation des utilisateurs avec les développeurs de l'application ASIAIR et de l'ASIAIR Plus

Permettre à tout utilisateur d'envoyer aux développeurs son rapport sur une difficulté rencontrée ou un dysfonctionnement constaté lors de l'utilisation de l'ASIAIR Plus et de l'application ASIAIR.

- *Experimental Features* (fonctionnalités en cours d'évaluation) :
 - *All Sky Polar Align* (dernière version de la **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 !!!**

2.2. Outils de l'application

L'écran principal de l'application donne accès aux outils de l'application disposés sur la gauche de l'écran.



- Trois courbes , en haut et à gauche de l'écran,
 - Liste d'outils adaptée au *mode* de prises de vues au centre et à gauche de l'écran
 - Outils utiles à tous les *modes* de prise de vues en bas et à gauche de l'écran
-

2.2.1. Trois courbes de correction du guidage en haut et à gauche de l'écran



En haut et à gauche de l'écran principal de l'application figurent les trois courbes en format réduit de correction du guidage :

- *RA* (ascension droite) : correction apportée sur l'axe d'ascension droite en " d'arc (courbe de couleur bleue),
- *DEC* (déclinaison) : correction apportée sur l'axe de déclinaison en " d'arc (courbe de couleur rouge),
- *Tot* (total) : résultat des corrections apportées sur les deux axes en " d'arc (courbe de couleur blanche).

2.2.2. Liste d'outils adaptée au *mode* de prises de vues au centre et à gauche de l'écran



Au centre et à gauche de l'écran principal de l'application figure la liste des outils adaptée au *mode* de prise de vues, ici au mode *Preview*.

- *Hist* : histogramme donnant la distribution des pixels de l'image affichée :
 - pixels les moins éclairés à gauche,
 - pixels moyennement éclairés au centre,
 - pixels les plus éclairés à droite.

L'histogramme de visualisation des images affichées apparaît en bas et de gauche à droite de l'écran :

- le déplacement des deux curseurs modifie le contraste de l'image affichée mais n'en modifie pas le fichier ;
- le bouton *Zoom* permet d'agrandir ou pas l'histogramme ;
- le bouton *Auto* permet de revenir à la valeur par défaut du *Zoom*.
- *Focuser* : commandes de la mise au point manuelle (voir page 26 le paramétrage)
- *Guide* : commandes du guidage (voir page 20 le paramétrage)
- *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 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

2.2.3. Outils utiles à tous les *modes* de prises de vues en bas et à gauche de l'écran



En bas et de gauche à droite de l'écran principal de l'application figurent les outils utiles à tous les *modes* de prise de vues :

- *Sky Atlas* : carte du ciel (mode d'emploi page 124) optimisée dans l'application ASIAIR pour son usage sur l'ASIAIR Plus,
- outils de visualisation des images affichées,
- 6248 x 4176 : rappel du nombre de colonnes et de lignes de pixels du capteur de la caméra principale
- Gain (rappel du gain appliqué à la caméra principale) : 100
- XY.Z°C (température du capteur de la caméra principale) : -6,8°C (caméra refroidie à 4%)

2.3. Commandes du système d'imagerie

L'écran principal de l'application donne accès aux commandes du système d'imagerie 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 commande des *modes* et des *mises* à l'extrême droite de l'écran
-

2.3.1. Ecran de visualisation des images au centre et sur la totalité de l'écran



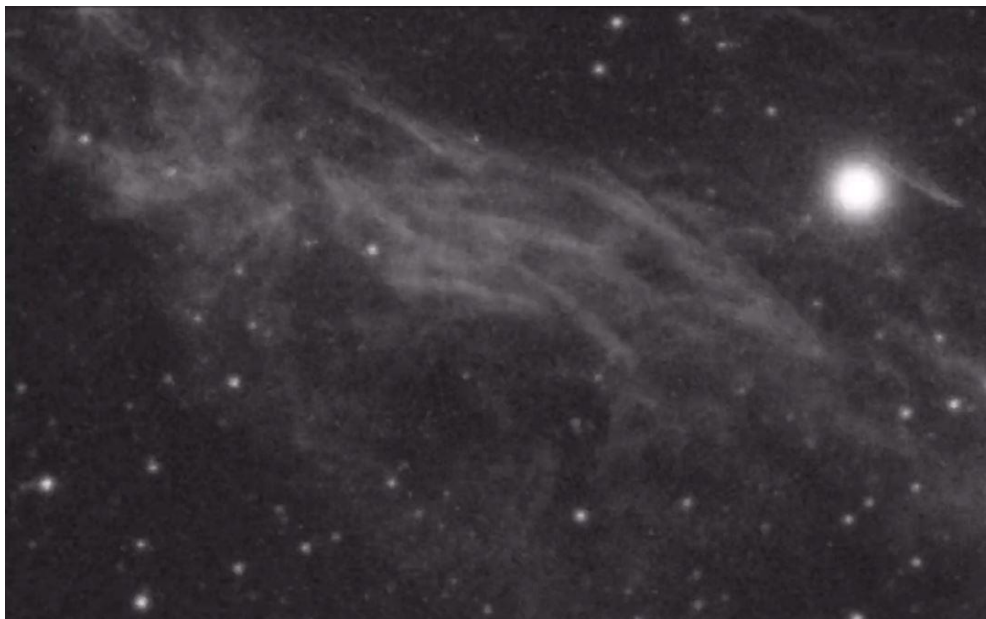
Un clic sur l'icône *Hist* à gauche de l'écran ouvre l'histogramme en bas de l'écran. Il permet de modifier le contraste de l'image lors de sa visualisation à l'écran sans modifier le fichier d'origine de l'image.

Au centre et sur la totalité de l'écran se trouvent les commandes de la visualisation des images

- 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 agrandie permet de dézoomer.
- Un toucher de l'image affichée en entier fait réapparaître tous les réglages.



2.3.2. Panneau de conduite de la monture à droite de l'écran

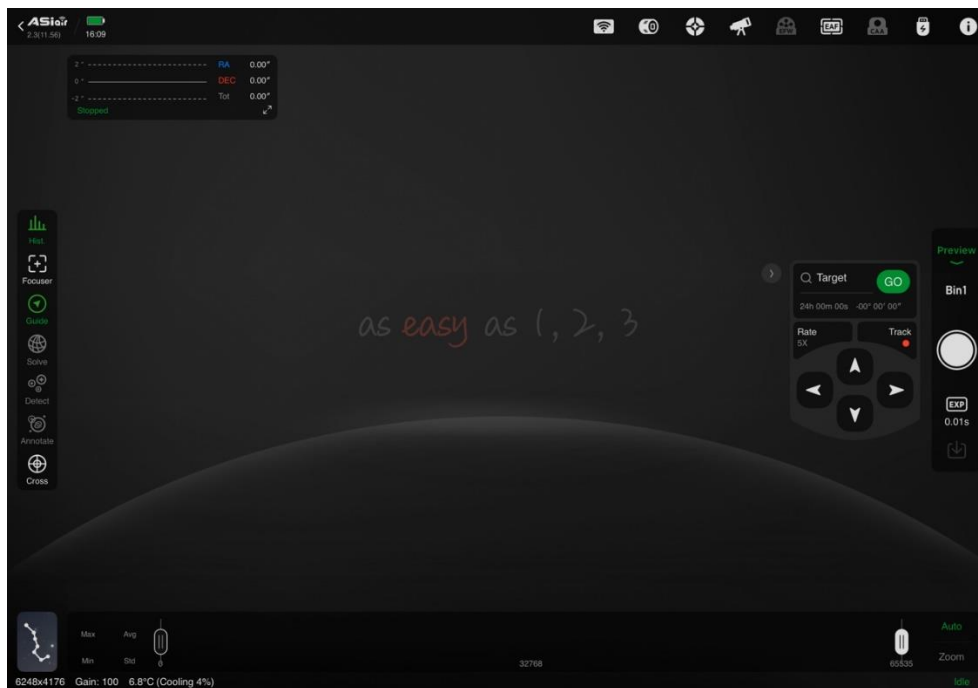
L'écran principal de l'application donne accès au **panneau de conduite de la monture** à droite de l'écran.





- 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.
- *Target* (loupe d'accès aux objets : nom de l'objet visé) – *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 de la direction visée 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, x3, x4, x5, ... ,
 - suivi sidéral, planétaire, 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*).

2.3.3. Barre verticale de commande des *mises* et des *modes* à l'extrême droite de l'écran

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



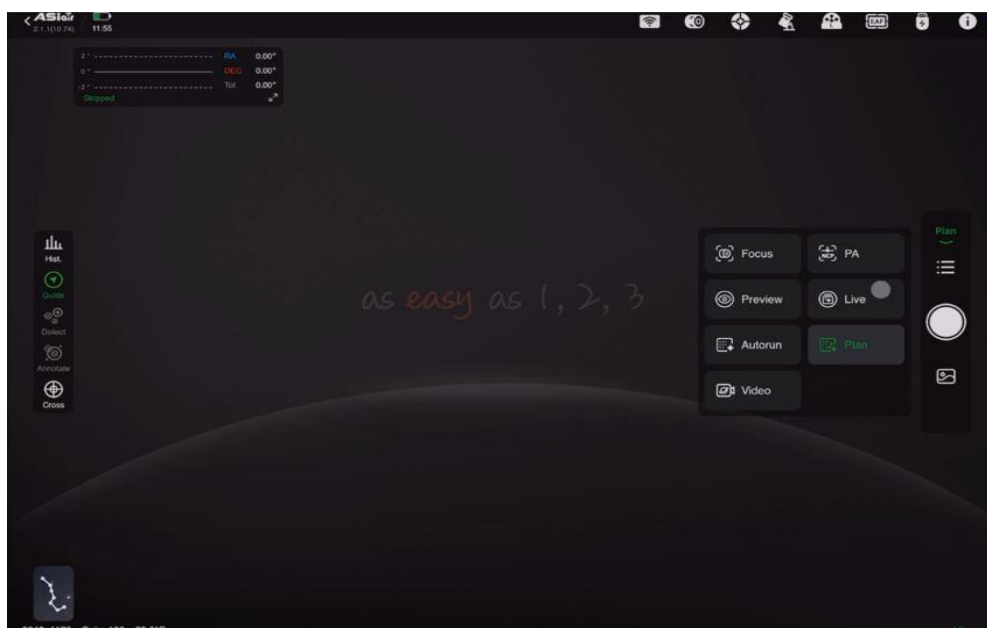
Le contenu de la barre verticale de commande dépend de la *mise* ou du *mode* sélectionné (ici le mode *Preview*). On y trouve, au plus et selon le mode, les fonctionnalités déclinées ci-dessous.

- *Focus, PA, Preview, ...* : *mise* au point ou en station ou *mode* de prise de vues sélectionné (ici le mode *Preview*)
-  : 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 virtuel
 - *Bin...*
 NB : 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 (mode *Video*),
 - d'une prise d'une vue unique pour prévisualiser l'image (mode *Preview*),
 - de plusieurs séquences de prises de vues sur un même objet (mode *Autorun*),
 - de plusieurs séquences de prises de vues sur des objets différents (mode *Plan*),
 - de l'empilement des images au fur et à mesure des prises de vues (mode *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)

Puis un clic sur la plus haute icône de la barre verticale de commande (ici le mode *Plan*) fait apparaître le **panneau des mises et des modes**.



- Deux *mises*, mise au point de l'image et mise en station de la monture, sont disponibles sur ce panneau.
 - *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 l'étoile polaire
- Cinq *modes* de prise de vues sont disponibles sur le panneau des *mises et des modes*.
 - 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)



3. Les cinq modes de prise de vues de l'application

- 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)
-

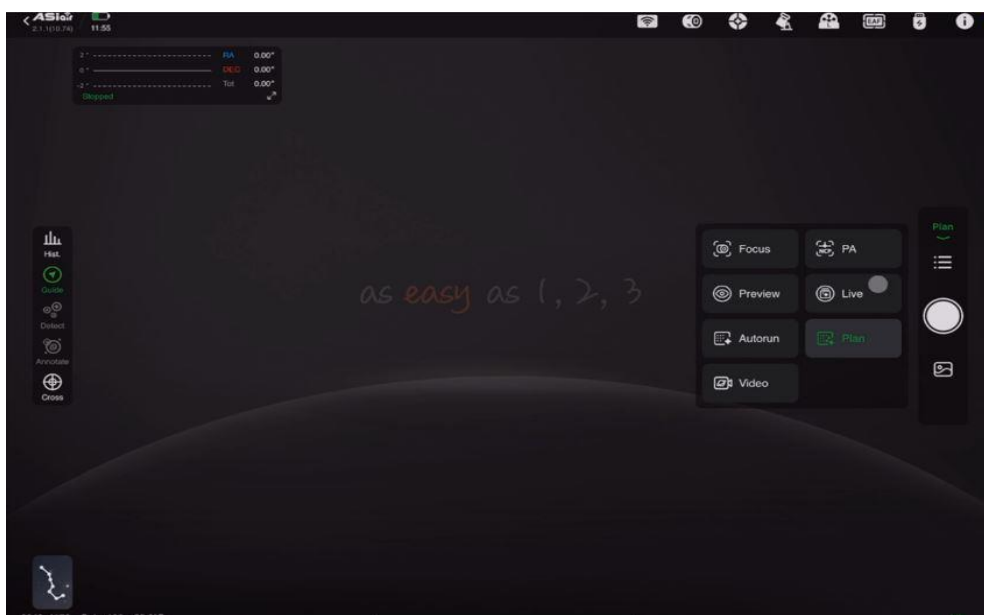
3.1. Mode *Video*

Création d'une séquence vidéo sur l'objet observé

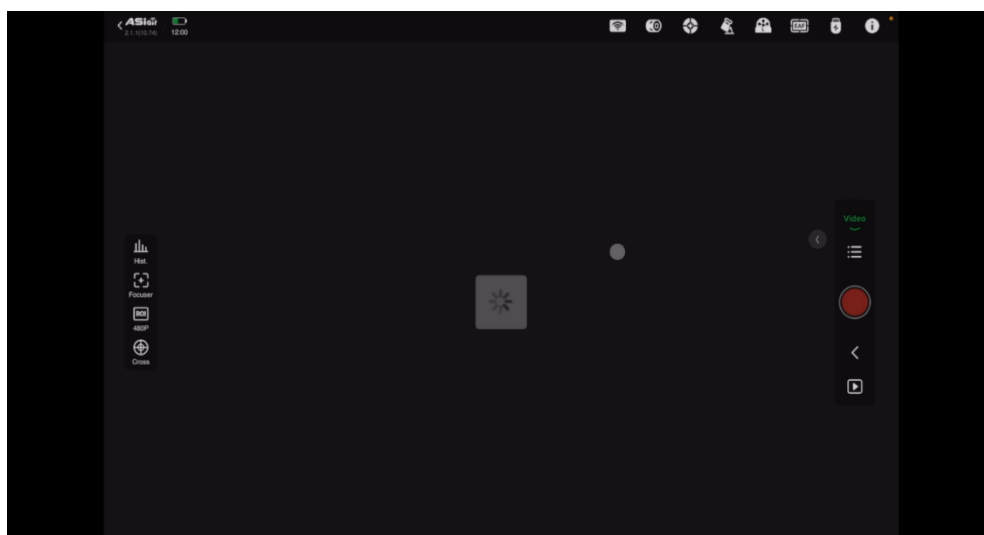
Le mode *Video* est utilisé :

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

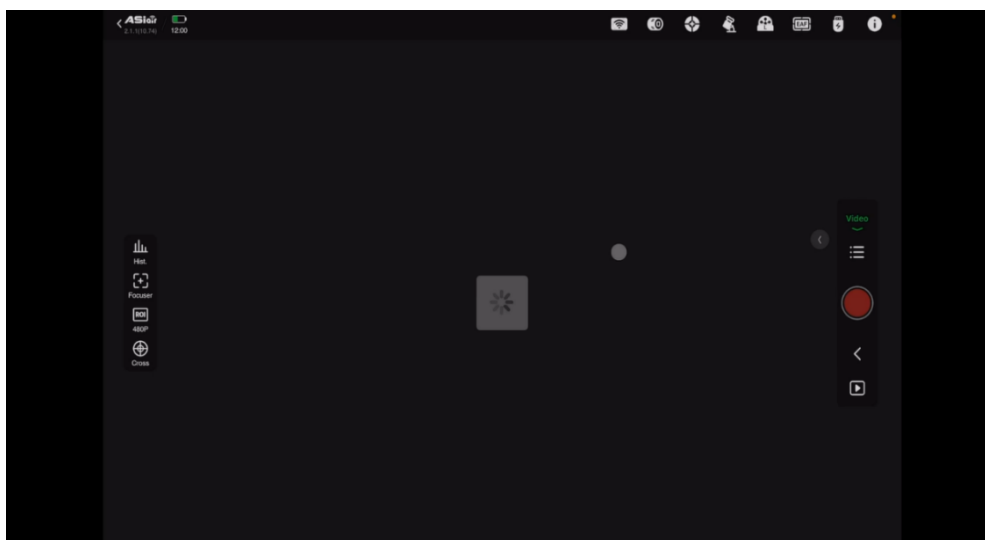
On accède au mode *Video* dans l'écran principal de l'application : un clic sur la plus haute icône de la barre verticale des commandes à droite de l'écran fait apparaître le panneau des *modes* de prises de vues et des *mises* au point ou en station.



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



3.1.1. Présentation de l'écran principal du mode *Video*



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

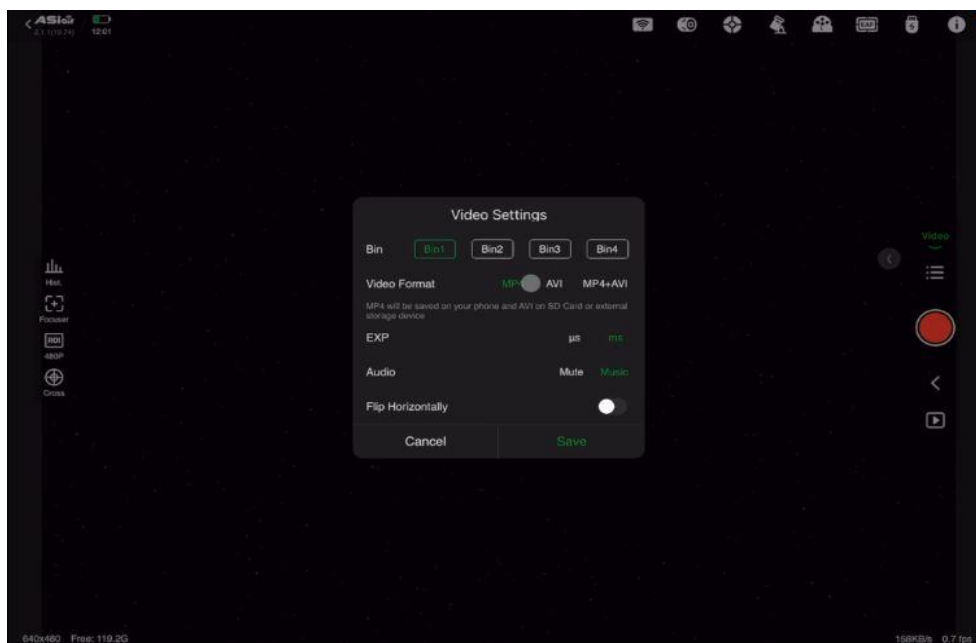
- *trois traits* d'accès aux réglages de la séquence vidéo sur l'objet pointé,
- bouton de déclenchement et d'arrêt de la séquence vidéo,
- flèche horizontale d'accès au réglages :
 - du gain de la caméra principale utilisée pour la vidéo,
 - du temps d'exposition lors de la prises de vue de chaque image ;
- bouton (avec flèche de reprise) d'accès au fichier de la vidéo après son enregistrement.

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*.

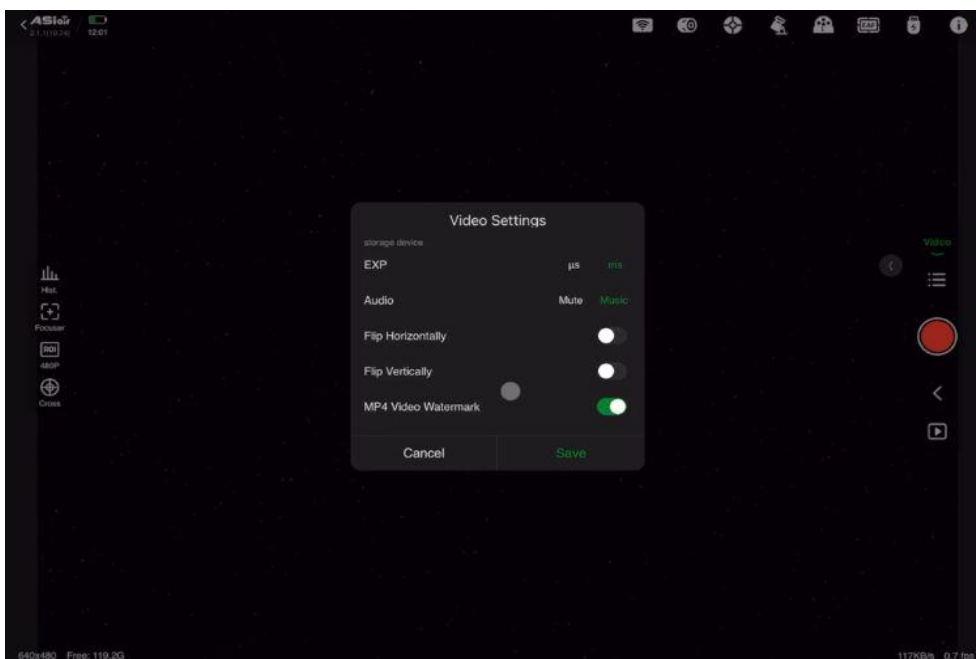
3.1.2. Création d'une séquence *Video*

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 qui permet d'en déterminer les paramètres.



Intitulée *Video Settings* (paramétrage de la séquence vidéo), cette fenêtre donne accès aux paramètres suivants :

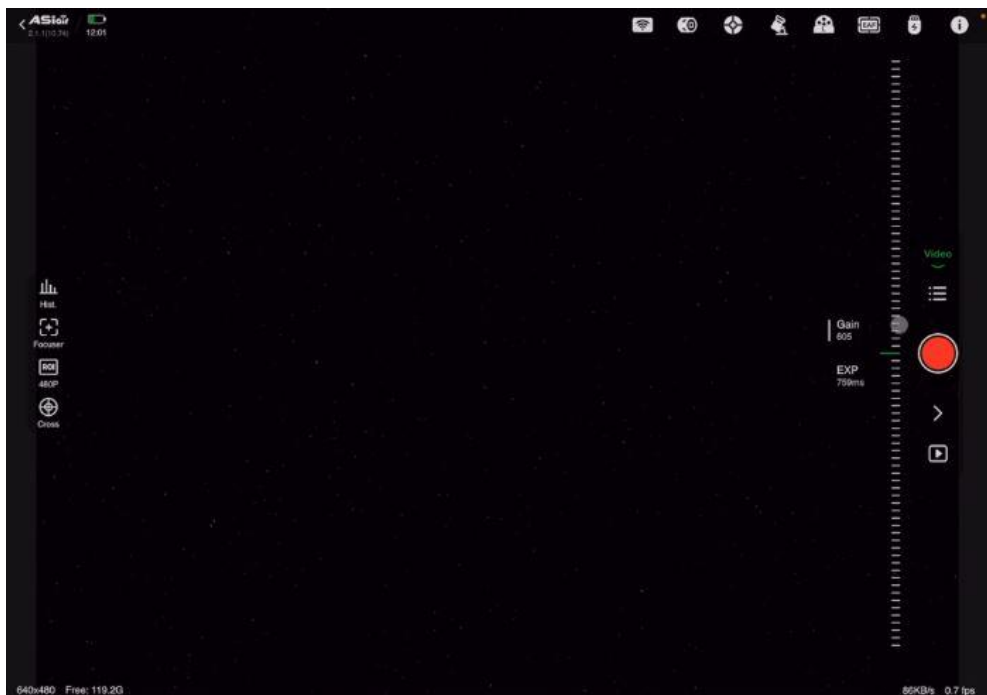
- *BinX* (regroupement ou non de pixels réels en un pixel virtuel) : Bin1 (pas de regroupement)
- *Video Format* (choix du format du fichier) : *MP4*
- *EXP* (prise de vues rapide en μs ou prise de vues lente en *ms*) : *ms*
- *Audio* (*Mute*, son coupé, ou *Music*, son actif) : *Mute*



- *Flip Horizontally* (retournement horizontal de l'image) : inactivé
- *Flip Vertically* (retournement vertical de l'image) : inactivé
- *MP4 Video Watermark* (filigrane pour vidéo MP4) : activé
- *Cancel* (annuler les réglages) ou *Save* (sauvegarder les paramètres choisis) : *Save*

3.1.3. Réglages d'une séquence vidéo

Un clic sur la *flèche horizontale* de la barre verticale de commande ouvre l'écran donnant accès aux deux réglages d'une séquence *Video* sur l'objet choisi.



- **Gain**, c'est-à-dire le réglage de la sensibilité de la caméra qui va prendre la vidéo.
⇒ un clic sur *Gain* déploie un vernier déplacé verticalement pour régler la sensibilité (ici 656).

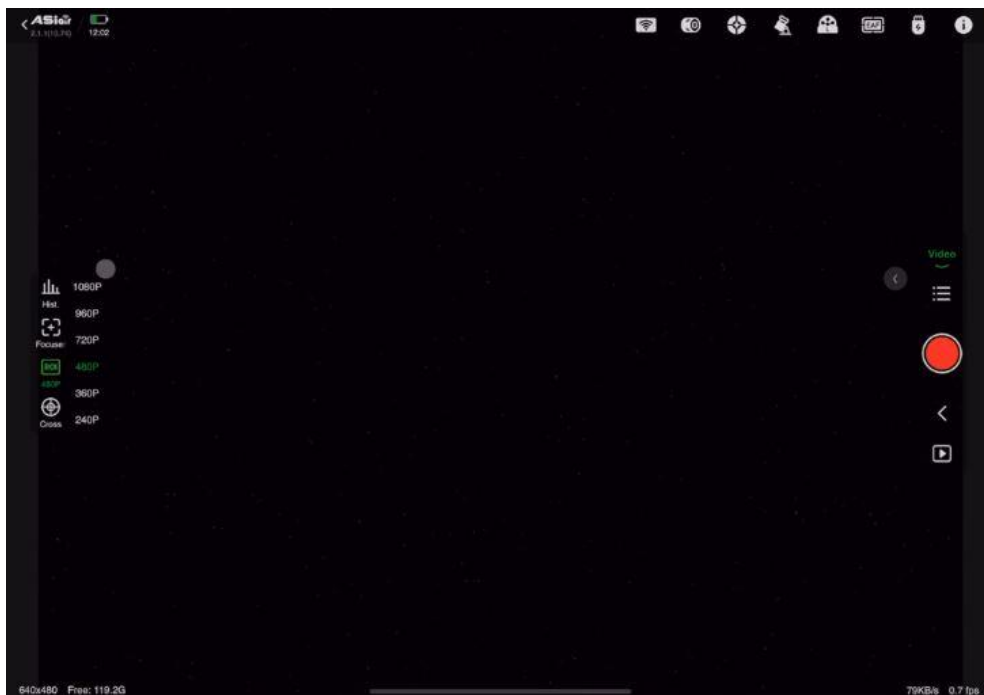


- **Exp**, c'est-à-dire le temps d'exposition lors de la prise de vue de chaque image de la vidéo.
⇒ un clic sur *Exp* déploie un vernier déplacé verticalement pour régler le temps d'exposition (ici 763 ms).

3.1.4. Exécution de la séquence vidéo

- Un clic sur le **bouton de déclenchement** exécute la séquence vidéo.
- Un clic sur le **bouton avec flèche de reprise** donne accès au répertoire racine d'*I-Management* où a été créé automatiquement le répertoire du mode *Video* dans lequel est enregistré le fichier de la vidéo qui vient d'être exécutée.

3.1.5. Visualisation d'une séquence vidéo



- Un clic sur l'icône *ROI* de la barre d'outils au centre et gauche de l'écran fait apparaître la liste des définitions parmi les quelles choisir celle avec laquelle sera enregistrée la vidéo (ici 480P : images de 720 x 480 pixels) et donc avec quelle résolution elle sera visualisée sur un écran.

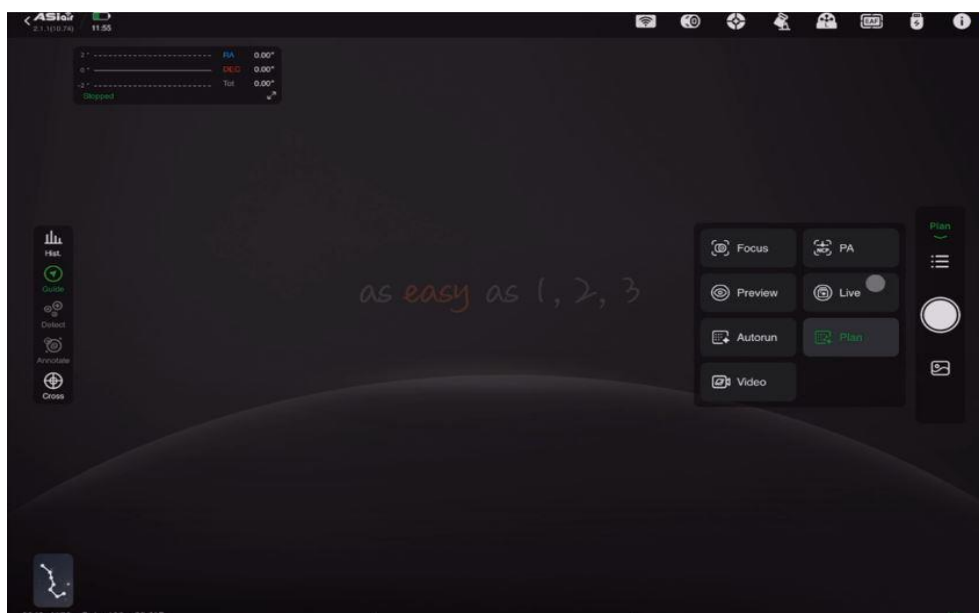
3.2. Mode *Preview*

Prise d'une vue unique pour visionner l'image

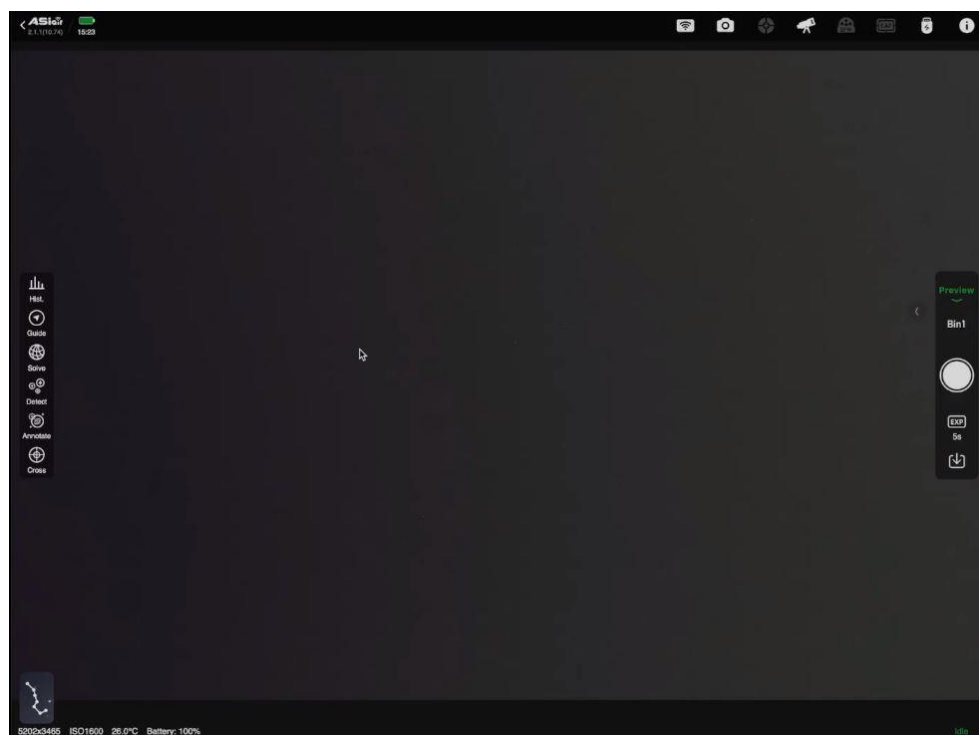
Le mode *Preview* de visionnage de l'image est utilisé pour :

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

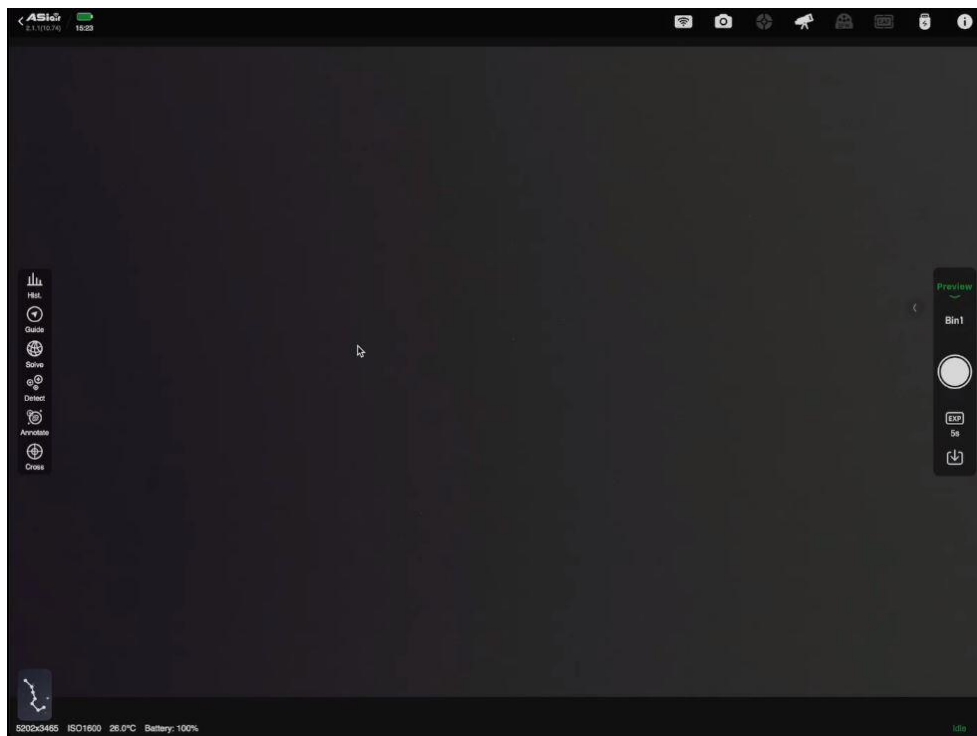
On accède au mode *Preview* dans l'écran principal de l'application : un clic sur la plus haute icône de la barre verticale des commandes à droite de l'écran fait apparaître le panneau des *modes* de prises de vues et des *mises* au point ou en station.



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



3.2.1. Présentation de l'écran principal du mode *Preview*



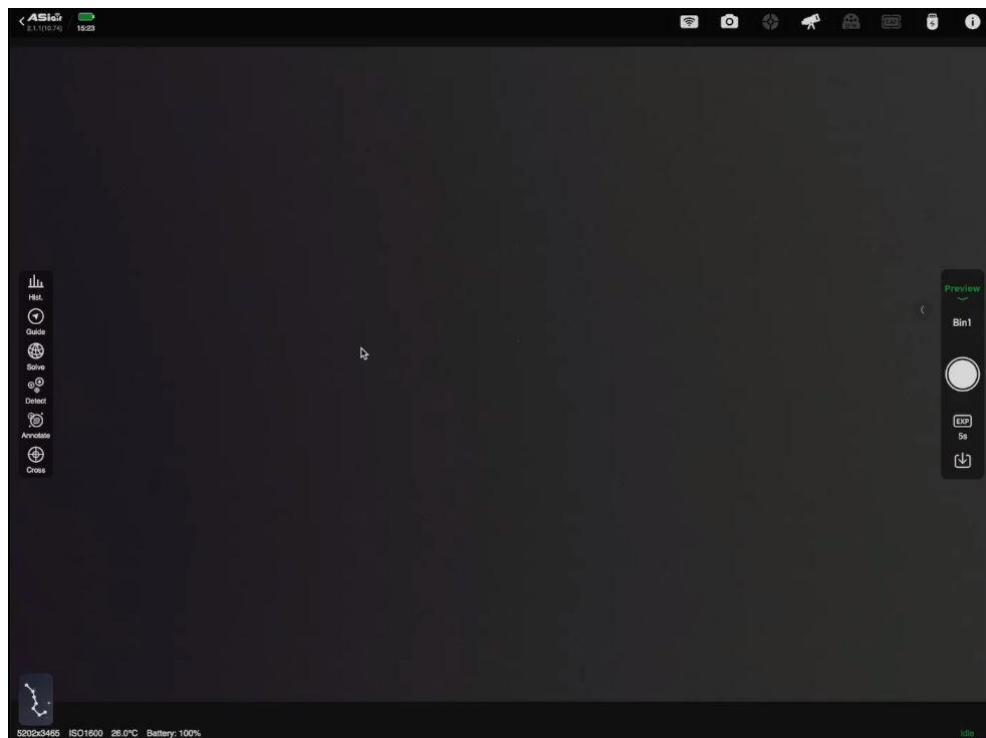
La barre verticale de commande du mode *Preview* à droite de l'écran présente la commande et les réglages suivants :

- *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 de 0,001 seconde à 1000 secondes
- icône avec flèche rentrante pour enregistrer l'image dans le répertoire *Preview* de *I-Management*.

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*.

3.2.2. Exécution d'une prise de vue



Un clic sur le bouton de déclenchement démarre la prise de vue :

- *Shooting* (prise de vue) : repère circulaire autour du bouton durant l'exposition,
- un clic sur l'icône avec flèche rentrante enregistre l'image de la prise de vue dans le répertoire *Preview* de l'arborescence d'*I-Management*.
- *Loading* (enregistrement) : barre défilement horizontale en bas de l'écran durant l'enregistrement.

3.3. Mode *Autorun*

Création de plusieurs séquences de prises de vues sur un même objet

Le mode *Autorun* est utilisé :

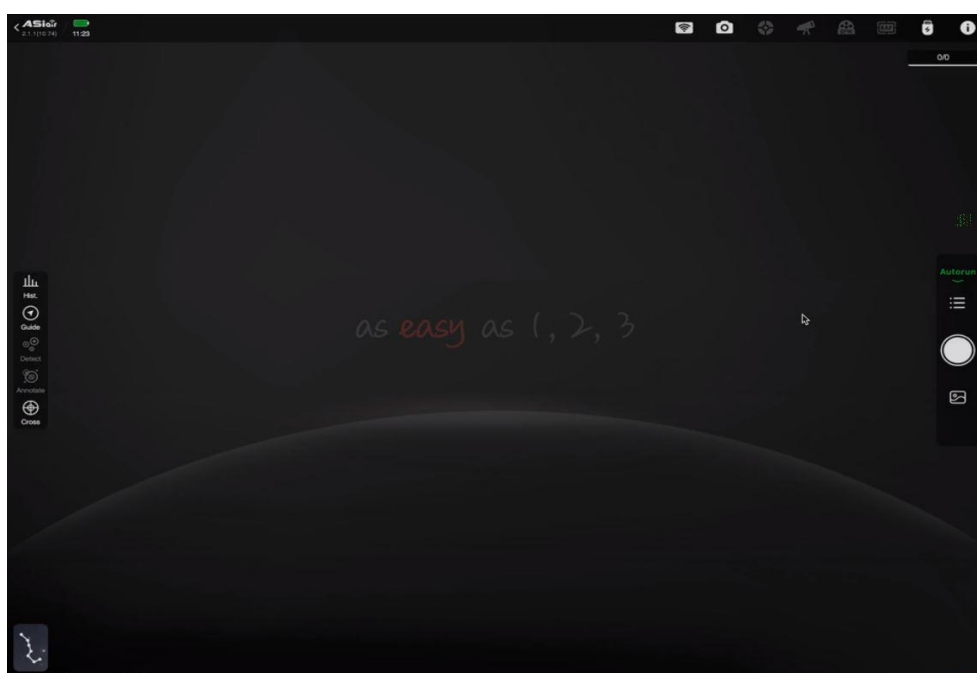
- pour réaliser automatiquement une séquence de *Lights* sur un même objet, c'est-à-dire n vues prises avec la même exposition ;
- pour réaliser automatiquement sur le même objet les séquences de *Darks*, d'*Offsets* et de *Flats* (les *DOF*) à empiler aux *Lights* ;

et ce, pour empiler le tout et obtenir une image finale de qualité de l'objet pointé.

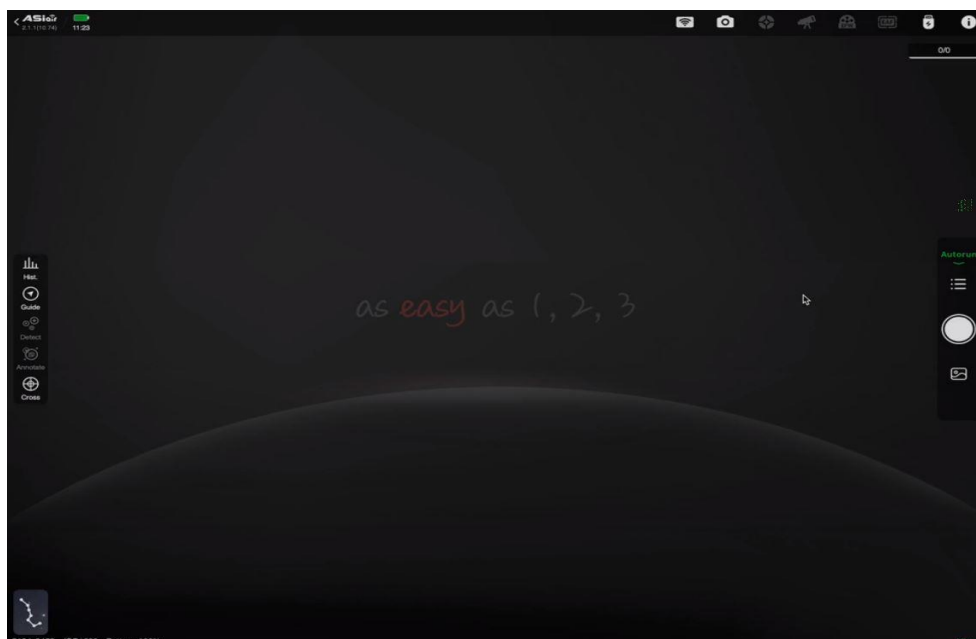
On accède au mode *Autorun* dans l'écran principal de l'application : un clic sur la plus haute icône de la barre verticale des commandes à droite de l'écran fait apparaître le panneau des *modes* de prises de vues et des *mises* au point ou en station.



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



3.3.1. Présentation de l'écran principal du mode *Autorun*



La barre verticale de commande du mode *Autorun* (à l'extrême droite de l'écran) présente la commande et les réglages suivants :

- les *trois traits* d'accès au paramétrage des séquences de prises de vues d'*Autorun* sur un même objet,
- le bouton de déclenchement et d'arrêt d'*Autorun*,
- l'icône-image donnant accès au répertoire *Autorun* dans l'arborescence *Image Management*

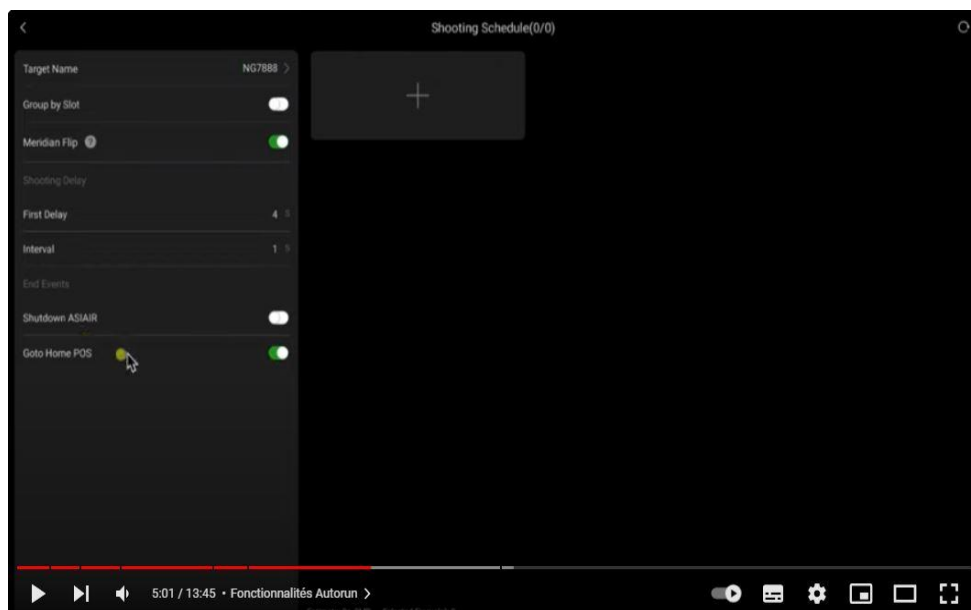
et en haut à droite de l'écran le décompte du nombre de vues *O/XYZ* restant à prendre.

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*.

3.3.2. Création de la séquence de *Lights* sur l'objet pointé

Un clic sur les *trois traits* de la barre verticale de commande fait apparaître l'écran de paramétrage des séquences de prise de vues (*Shooting Schedule*) sur l'objet pointé dans le mode *Autorun*.

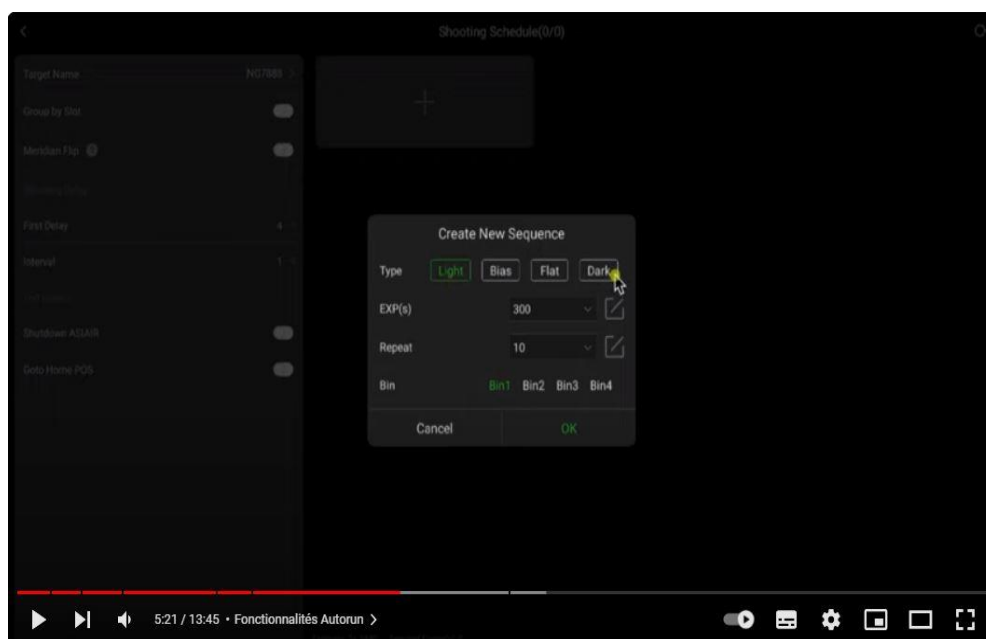


Shooting Schedule (0/0) (paramétrage des séquences de prises de vues d'*Autorun* - 0 vue/X vues) :

- *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 (absence de roue à filtres)
- *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 ...

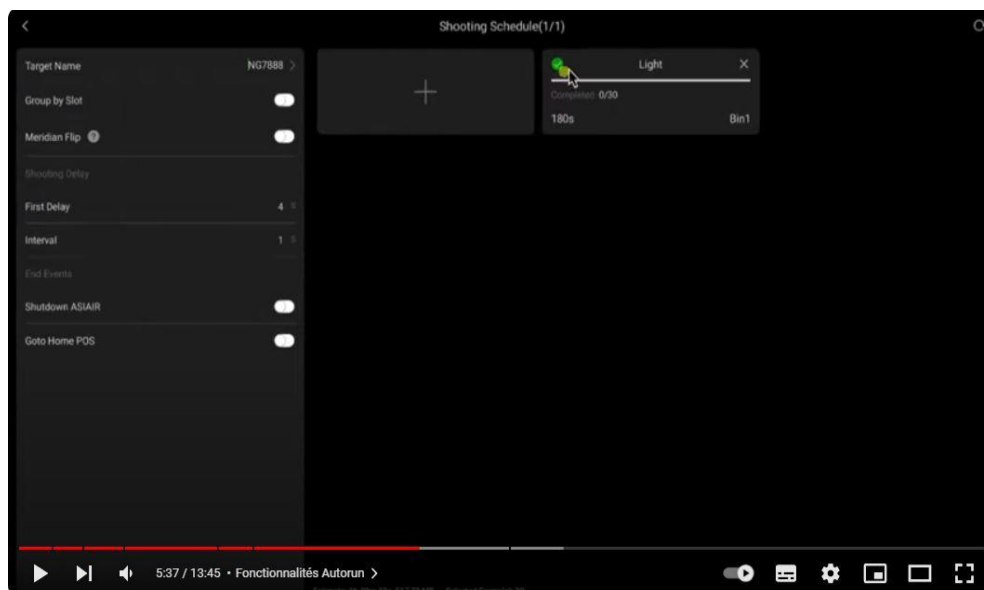
... la fenêtre de création d'une nouvelle séquence de prises de vues dans le mode *Autorun*.



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

- *Type* (type d'images *Lights*, *Darks*, *Offsets* ou *Flats* à créer) : *Lights* (images brutes),
- *Exp* (durée d'exposition) : 300 s
- *Repeat* (nombre de prises de vues par type d'images) : 10
- *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

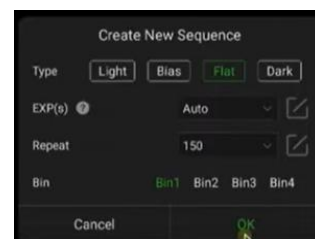
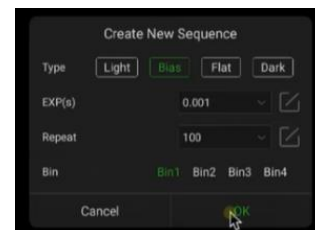
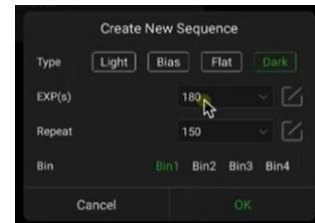
Et en haut et à droite de l'écran figure l'icône  ...

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

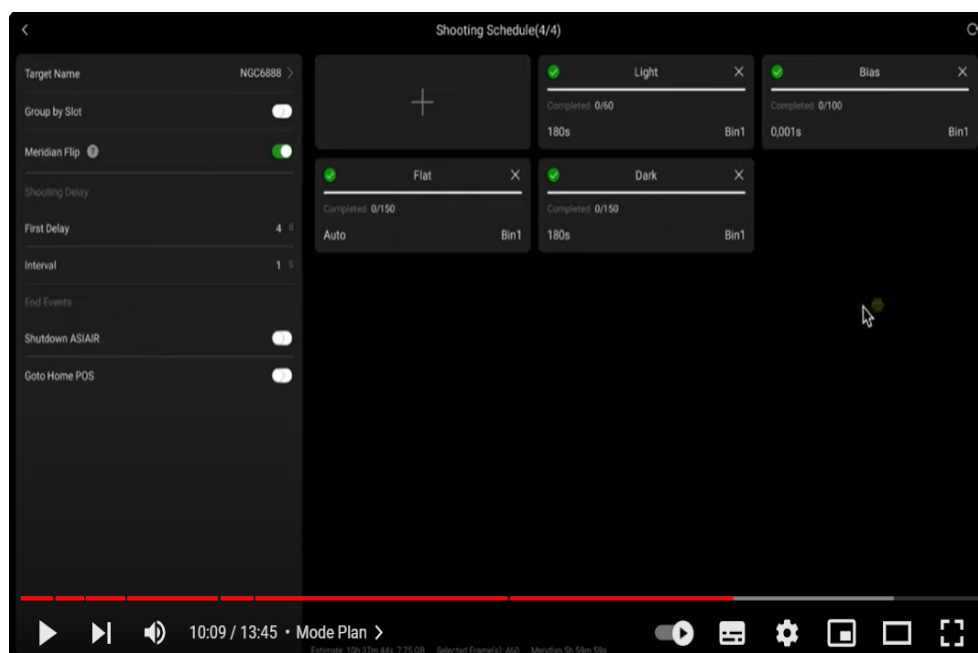
3.3.3. Création des séquences de *Darks*, d'*Offsets* et de *Flats* associés aux *Lights*

Un clic sur le **bouton +** permet, après la séquence des *Lights*, de créer les séquences de *Darks*, d'*Offsets* et de *Flats* en ne changeant strictement rien aux composants optique et mécanique présents sur l'ensemble du chemin optique de la configuration.

- **Création d'une séquence de *Darks*** pour réduire le bruit thermique du capteur :
 - tube optique obturé,
 - température et temps d'exposition **identiques à celui des *Lights***
 - choix d'une nombre de prises de vues : 20,
 - choix du *BinX* : *Bin1* ;
- **Création d'une séquence d'*Offsets*** (ou de *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'une nombre de prises de vues : 20,
 - choix du *BinX* : *Bin1* ;
- **Création d'une séquence de *Flats*** pour réduire les effets des défauts optiques de la configuration (vignettage, rayures, poussières, souillures, etc.) :
 - tube optique éclairé par l'écran à *Flats* disposé à son entrée et conditions optiques identiques à celles des *Lights*,
 - temps d'exposition : **automatiquement déterminé par ASIAIR**,
 - choix d'une 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*** maintenant ajoutés à **la séquence de *Lights*** précédemment créée.

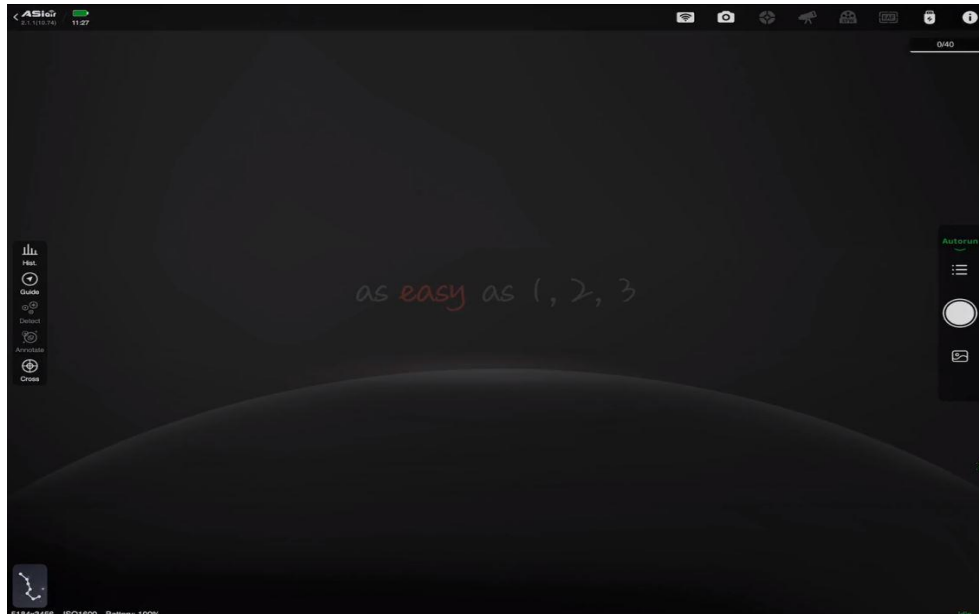


Un clic sur l'une des séquences permet de la déplacer par rapport aux autres, ce qui permet de modifier l'ordre d'exécution des séquences de prises de vues.

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

3.3.4. Exécution des prises de vues dans l'ordre des séquences

Sur l'écran principal du mode *Autorun* figurent :



- en haut et à droite de l'écran le compteur des images à réaliser : 0/XYZ
- au milieu et à droite de l'écran la barre verticale de commande du mode *Autorun* avec le bouton de déclenchement des prises de vues.

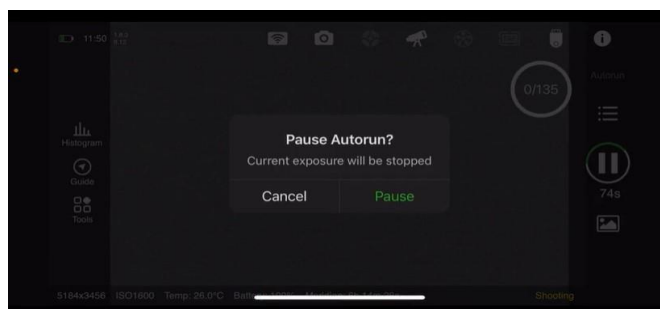
Un clic sur le bouton de déclenchement fait apparaître l'écran où a démarré et commence à décompter la 1^{ère} séquence des prises de vues, celle des *Lights*.



Sur cet écran figurent :

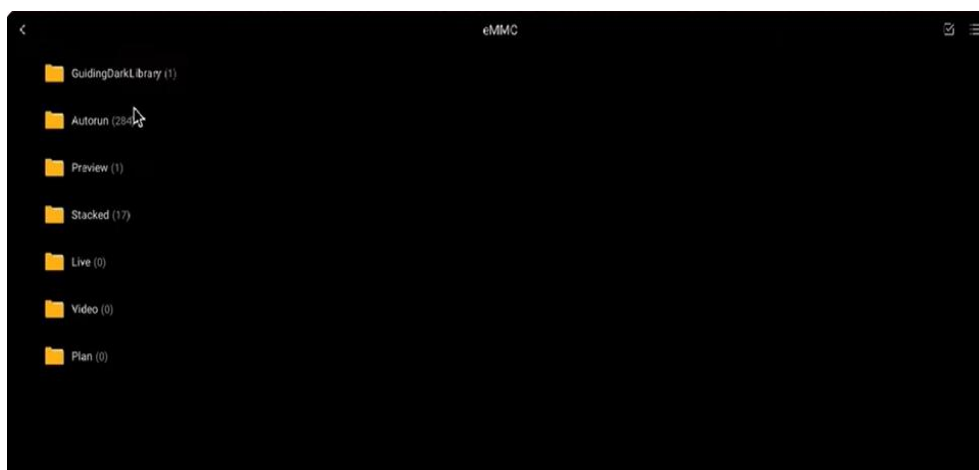
- l'image de l'objet sur lequel s'effectue les prise de vues,
- *Shooting* (prise de vue) : le repère circulaire autour du bouton indiquant le déroulement des expositions,
- *Loading* (enregistrement) : la barre horizontale en haut de l'écran indiquant le déroulement de l'enregistrements
- le compteur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

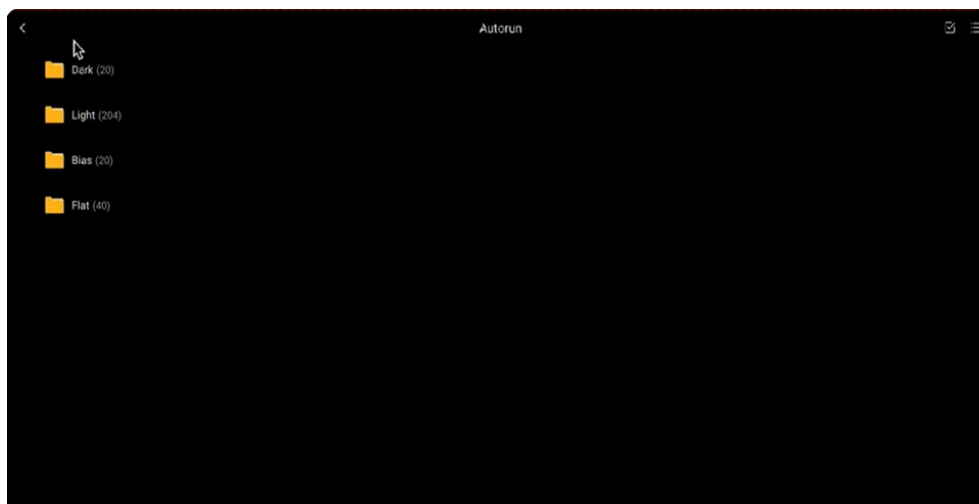


- *Cancel* : annulation de la mise en pause du déroulement de la séquence
- *Pause* : confirmation de la mise en pause du déroulement de la séquence

A la fin de l'exécution des prises de vues des quatre séquences de *Lights*, de *Darks*, d'*Offsets* et de *Flats*, un clic sur l'*icône-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 ce 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 le mode *Autorun*.

Remarque importante :

- Voir page 31 le stockage, dans l'arborescence d'*I-Management*, des fichiers produits dans le mode *Autorun*
- Voir page 149 l'empilement des *Lights* et des masters *Dark*, *Offset* et *Flat* pour obtenir une image composite

3.4. Mode *Plan*

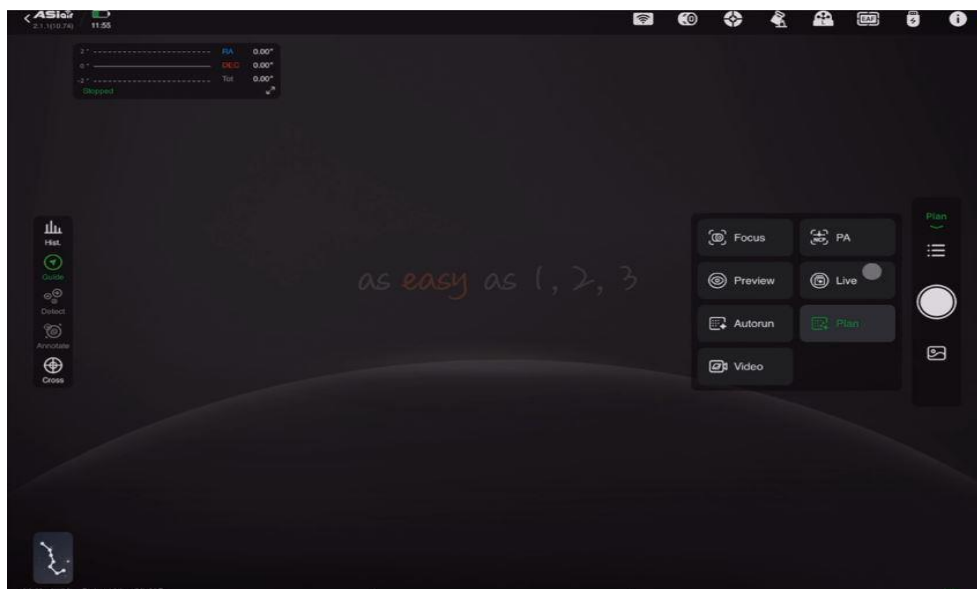
Création de plusieurs séquences de prises de vues sur des objets différents

Le mode *Plan* est utilisé :

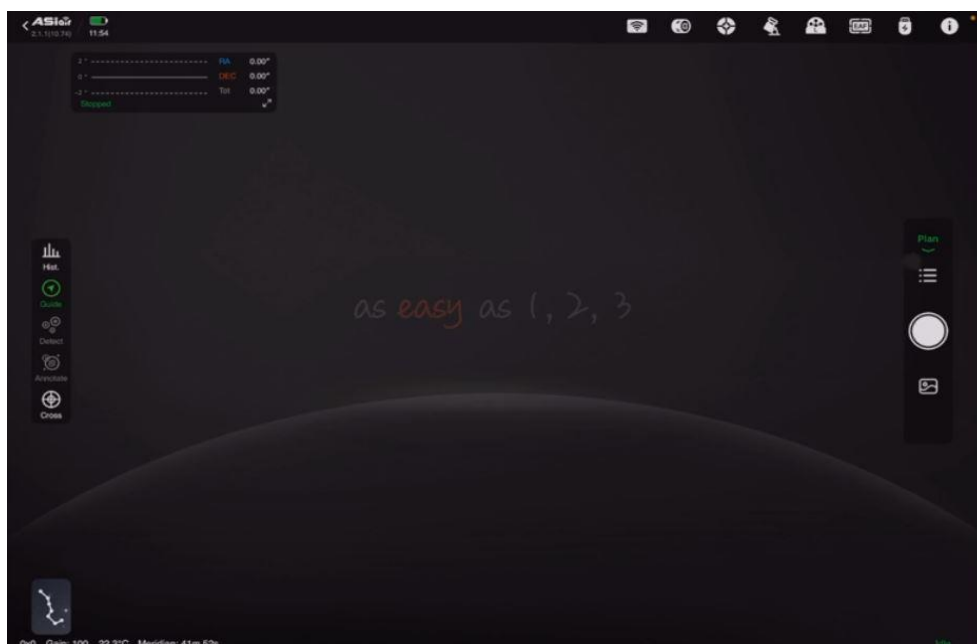
- pour réaliser automatiquement plusieurs séquences de *Lights* sur des objets différents, c'est-à-dire :
 - autant de séquences de *Lights* que d'objets présents dans le *Plan*,
 - chaque séquence étant réalisée avec l'exposition requise pour chacun des objets ;
- pour réaliser automatiquement les séquences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

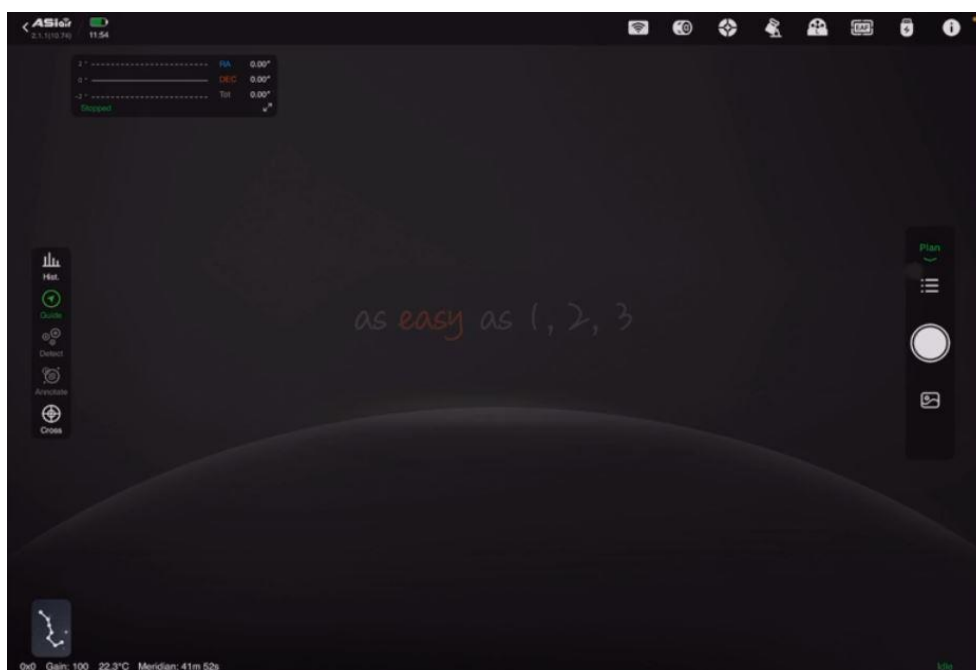
On accède au mode *Plan* dans l'écran principal de l'application : un clic sur la plus haute icône de la barre verticale des commandes à droite de l'écran fait apparaître le panneau des *modes* de prises de vues et des *mises* au point ou en station.



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



3.4.1. Présentation de l'écran principal du mode *Plan*



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

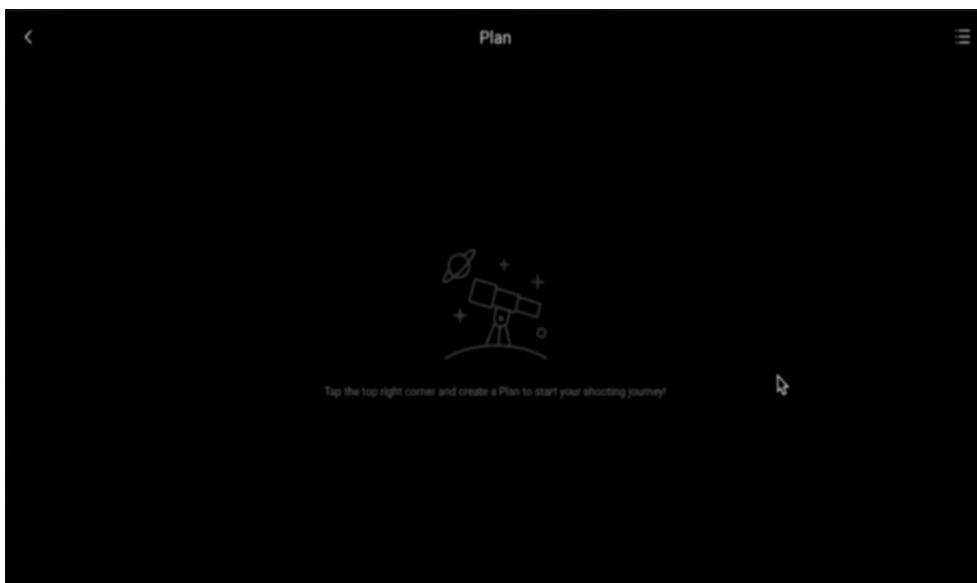
- les *trois traits* d'accès au paramétrage des séquences de prises de vues du *Plan* sur des objets différents,
- le bouton de déclenchement et d'arrêt du *Plan*,
- l'icône-image donnant accès au répertoire *Plan* dans l'arborescence *Image Management* du *Plan*.

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

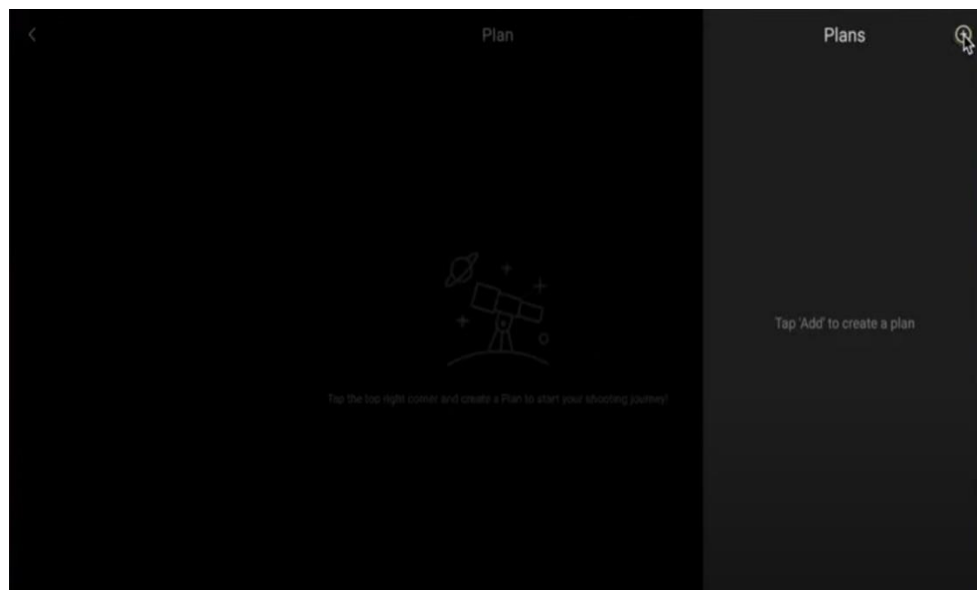
- *Hist*, *Guide*, *Detect*, *Annotate* et *Cross*.

3.4.2. Création d'un *Plan* de séquences de prises de vues sur des objets différents

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).

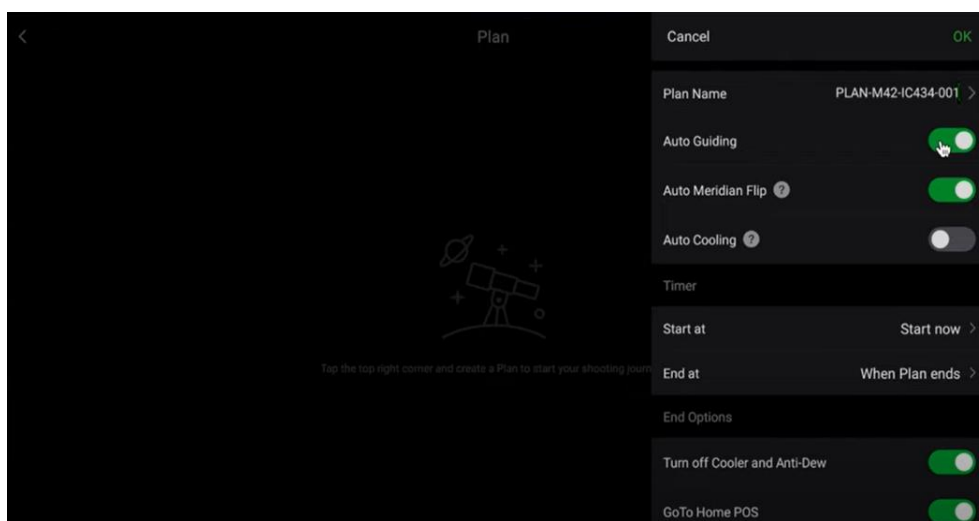


Puis un clic sur les **trois traits** tout en haut à droite de l'écran fait apparaître l'écran suivant (si c'est le premier *Plan* créé).

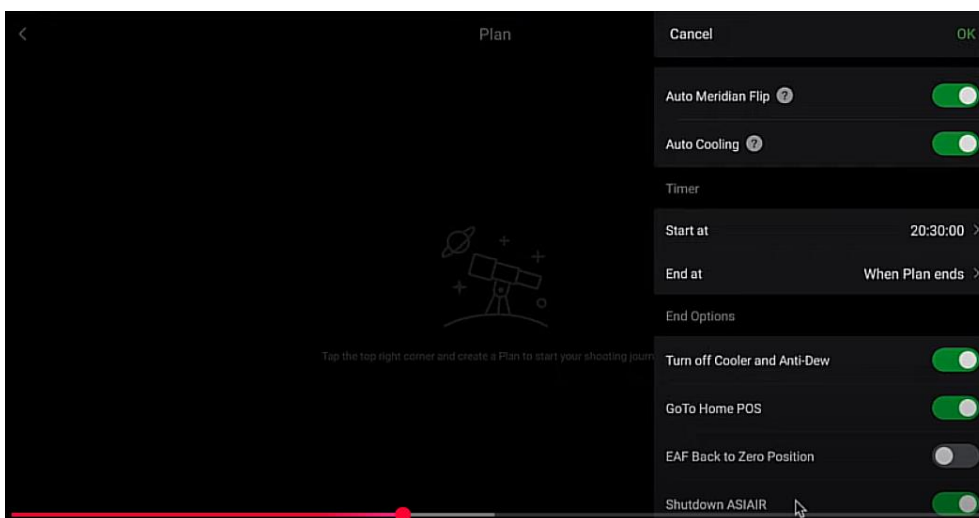


Et enfin un clic sur le **signe +** en haut et à droite de l'écran fait apparaître...

... l'écran de paramétrage du *Plan*.



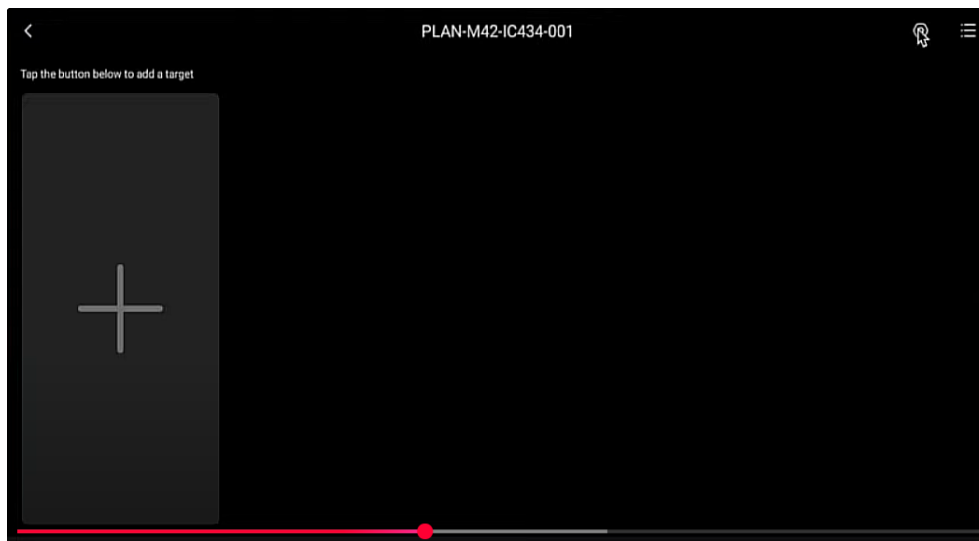
- *Plan Name* (nom du *Plan*) : choix du nom du *Plan* (généralement celui des objets pointés et un numéro d'ordre, par exemple : PLAN-M42-IC434-01)
- *Auto Guiding* (lancement automatique du guidage) : activé
- *Auto Meridian Flip* (retournement automatique au passage du méridien) : activé
- *Auto Cooling* (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 *When Plan ends* (quand le *Plan* s'achève)



- *End options* (ce que l'ASIAIR doit faire à la fin de l'exécution 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 *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* (c) : *Plan - noms du 1^{er} et du 2^{ème} objet - N° d'ordre*
- le **gros signe +** sur lequel un clic crée, dans le *Plan*, les séquences de *Lights*, de *Darks*, d'*Offsets* et de *Flats* pour les différents objets souhaités,
- 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 (ici il n'y en a qu'un : PLAN-M42-IC434-001).

Il s'agit donc maintenant d'**appliquer le *Plan créé* aux différents objets souhaités** (ici M42 et IC434) **en créant les séquences de prises de vues** (*Lights*, *Darks*, *Offsets* et *Flats*) **pour chacun de ces objets**.

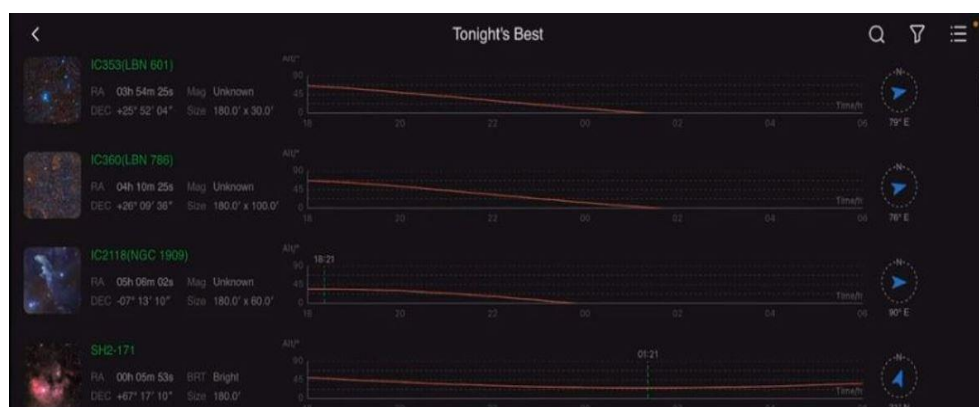
3.4.3. Application du *Plan* à un premier objet pointé

Il s'agit ici de sélectionner un premier objet et de créer les séquences de *Lights*, de *Darks*, d'*Offsets* et de *Flats* associées à cet objet.

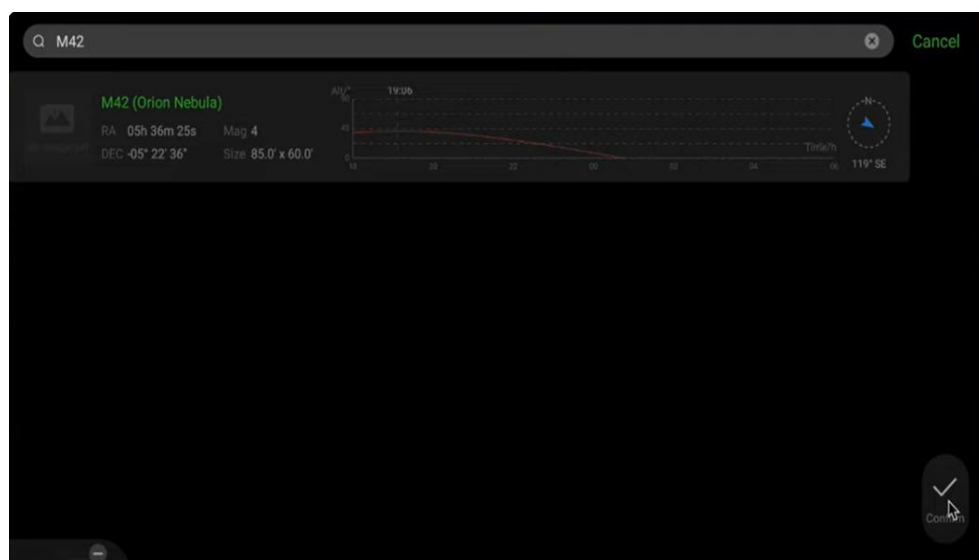
Dans l'écran précédent du *Plan créé*, un clic sur le **gros signe +** d'ajout d'un objet ...



... fait apparaître la liste *Tonight's Best* des objets visibles *hic et nunc*.

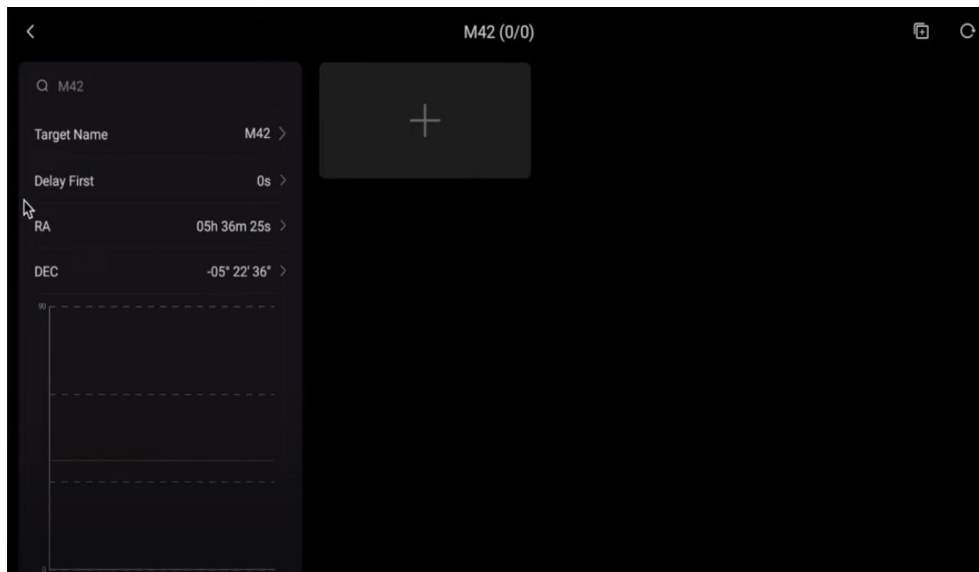


Un clic sur la loupe en haut et à droite de l'écran fait apparaître l'écran suivant sur lequel *M42* est sélectionné comme premier objet.



En bas et à droite de ce même écran figure le bouton **Confirm** sur lequel un clic confirme ce premier objet ...

... et fait apparaître le **Plan appliqué à ce premier objet sélectionné** (ici M42) sans qu'aucune séquence d'images n'y ait encore été créée.



Ce *Plan* M42 a ainsi pour caractéristiques :

- *Target Name* (choix et nom du 1^{er} objet pointé) : 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°

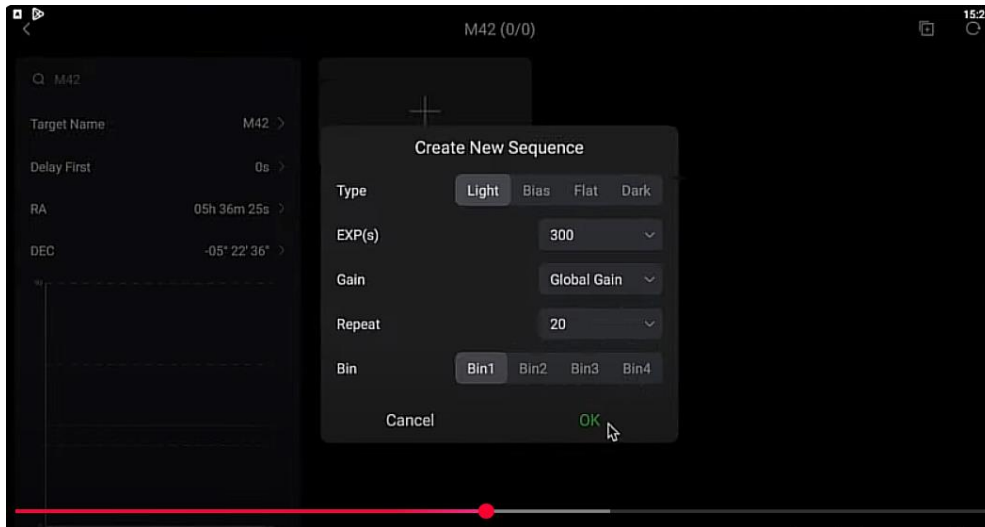
Et en haut et à droite de l'écran :

- l'**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* ;
- l'**icône de réinitialisation** interrompt le *Plan* en cours d'exécution et le relance à son début.

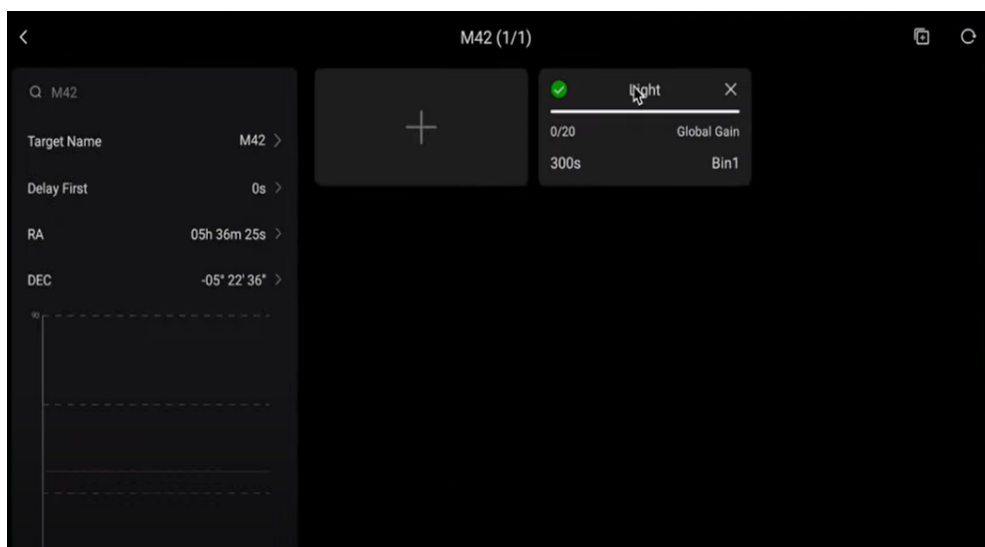
Un clic sur le **gros signe +** du *Plan* M42 va permettre de créer d'abord la séquence de *Lights* sur M42 et permettra ensuite de créer les séquences de *Darks*, d'*Offsets* et de *Flats* associés à ce même objet.

3.4.4. Création des séquences de *Lights* et des *DOF* sur le premier objet du *Plan*

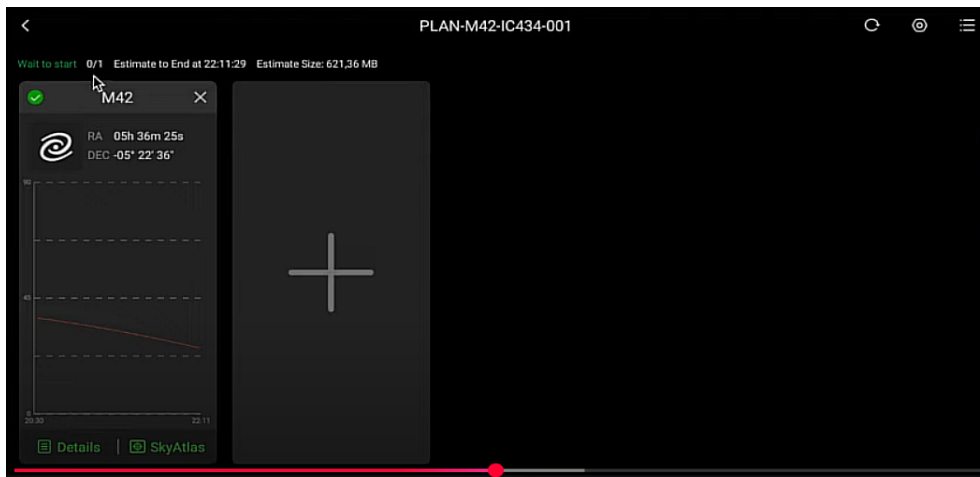
Un clic sur le **gros signe +** fait apparaître la fenêtre de création de la séquence de *Lights* sur ce 1^{er} objet *M42*.



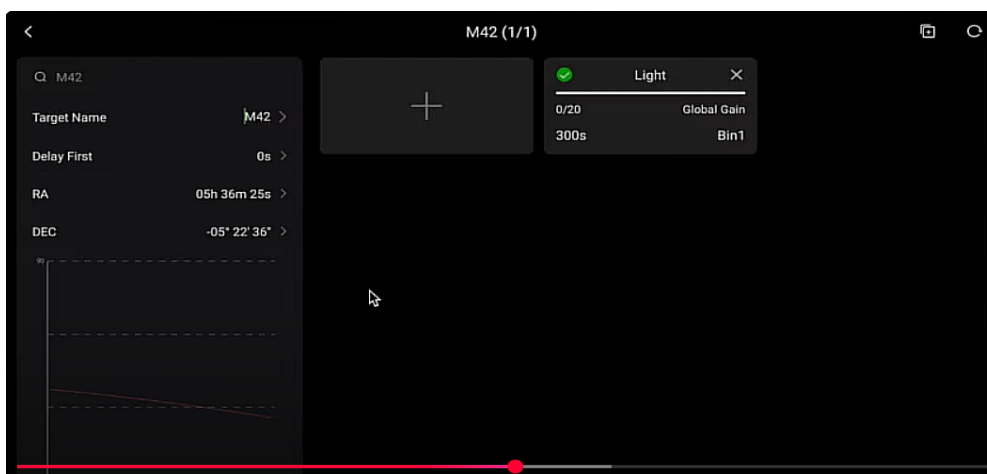
- *Create New Sequence* (programmation d'une 1^{ère} séquence de *Lights* ou de *DOF* sur ce 1^{er} objet) :
 - *Type* (type d'images à réaliser) : *Lights*, *Darks*, *Offsets* ou *Flats*
 - *Exp* (durée d'exposition) : 300 s
 - *Gain* (gain appliquée à la caméra principale) :
 - *Low* (faible), *Middle* (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 qui montre la 1^{ère} séquence de *Lights* créée pour le 1^{er} objet.



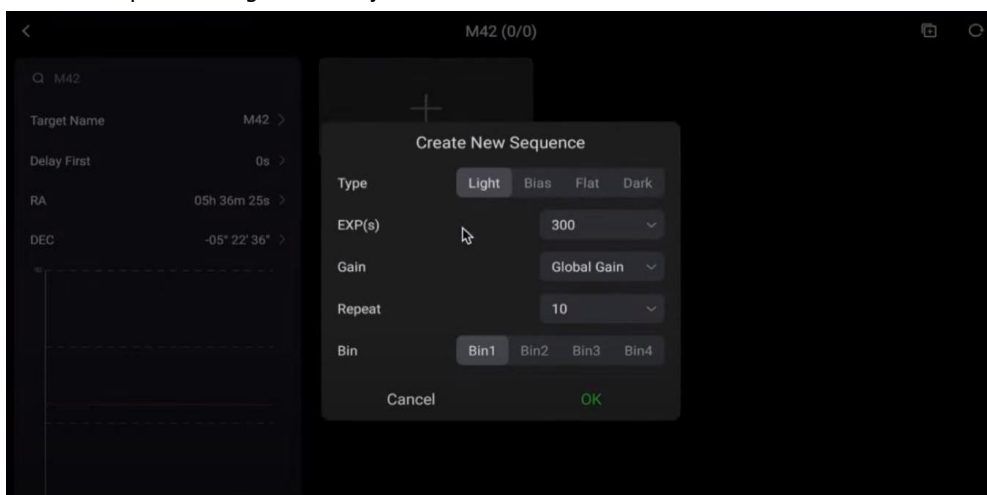
Et un retour en arrière (en haut et à gauche de l'écran) fait apparaître l'écran suivant du PLAN-M42-IC434-001 où l'objet **M42** est maintenant validé dans le *Plan*.



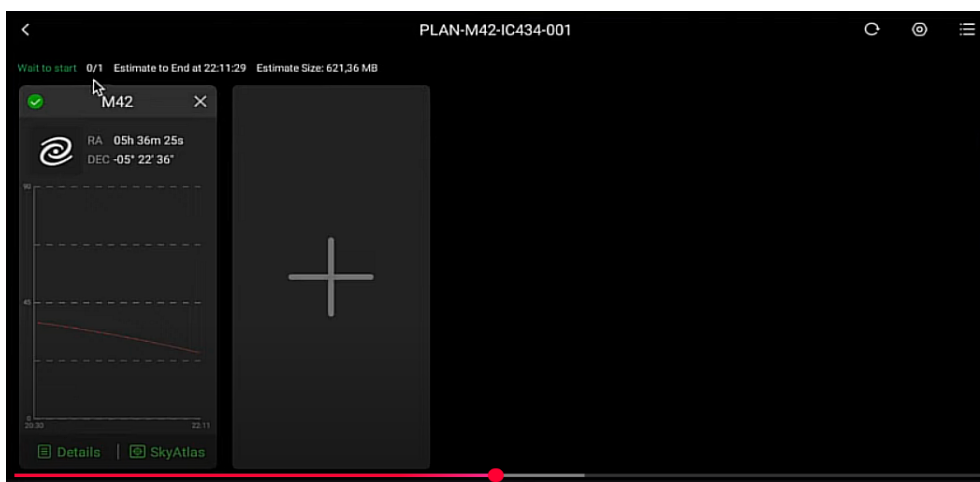
- Le *Plan* appliqué au 1^{er} objet *M42* a maintenant des caractéristiques plus précises :
 - *Plan-M42-IC434-001* : titre donné au *Plan* appliqué à *M42*
 - *Estimate to End* (heure de fin estimée de l'exécution du *Plan*) : 22:11:29
 - *Estimate Size* (volume estimé occupé par le *Plan*) : 621,36 MB ou Go
 - *M42* : nom du 1^{er} objet auquel le *Plan* est appliqué
 - *RA* : 05h 36m 25s et *DEC* : 05° 22' 36'' : coordonnées équatoriales de ce 1^{er} objet
 - Courbe de visibilité de l'objet au-dessus de l'horizon : de 40° à 20h30 à 25° à 22h11
- **Details** : un clic sur ce bouton fait réapparaître les caractéristiques du *Plan* appliqué à cet objet.



Et un clic sur le signe + permet d'y créer les séquences de *Darks*, puis d'*Offsets* et de *Flats* qui, le moment venu, seront à empiler aux *Lights* de l'objet *M42*



- **Sky Atlas** (dans l'écran du *Plan* M42-IC434-001) : un clic sur ce bouton ...



...fait réapparaître la carte du ciel qui est l'autre moyen par lequel un nouvel objet peut être sélectionné pour être pointé (voir page 131 la présentation de *Sky Atlas*).

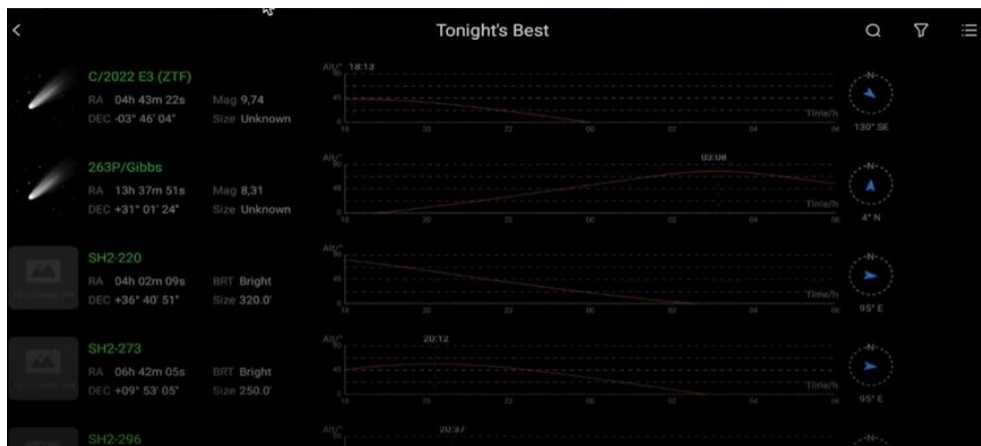
- En haut et à droite de ce même écran du *Plan* (où l'objet *M42* est validé) figurent les trois icônes :
 - icône de réinitialisation : interrompt le *Plan* en cours d'exécution et le relance à son début,
 - icône hexagonale : re-accès au paramétrage du *Plan*,
 - icône *trois traits* : montre la liste de tous les plans enregistrés (ici, il n'y en a qu'un appliqué à *M42*).

3.4.5. Application du *Plan* à un second objet pointé

Toujours sur ce même écran du *Plan* (où l'objet *M42* est validé), ...



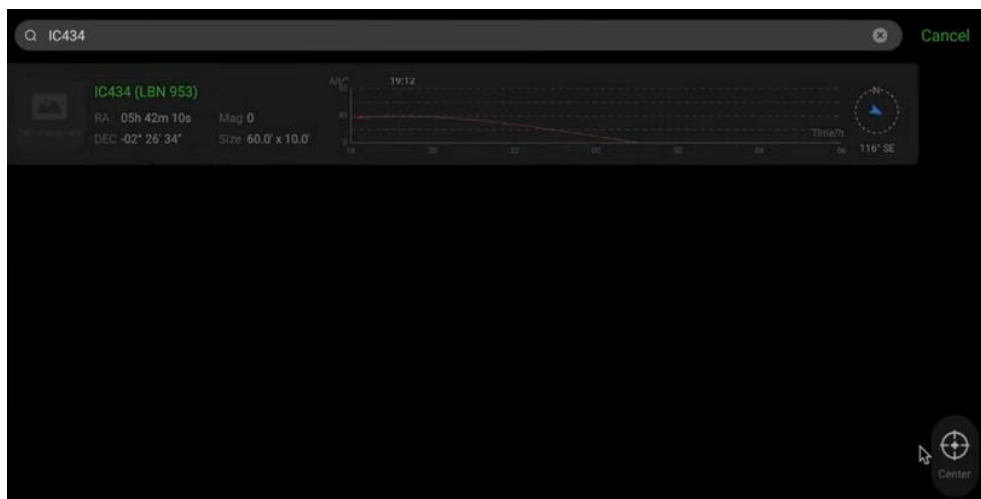
... un clic sur le rectangle avec le **gros signe plus** réouvre l'écran de la liste *Tonight's Best* des objets visibles *hic et nunc* ...



... pour y sélectionner le 2^{ème} objet auquel le *Plan* va s'appliquer.

Un clic sur la loupe en haut et à droite de l'écran fait apparaître l'écran suivant où est saisi, soit le nom de ce 2^{ème} 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 ...



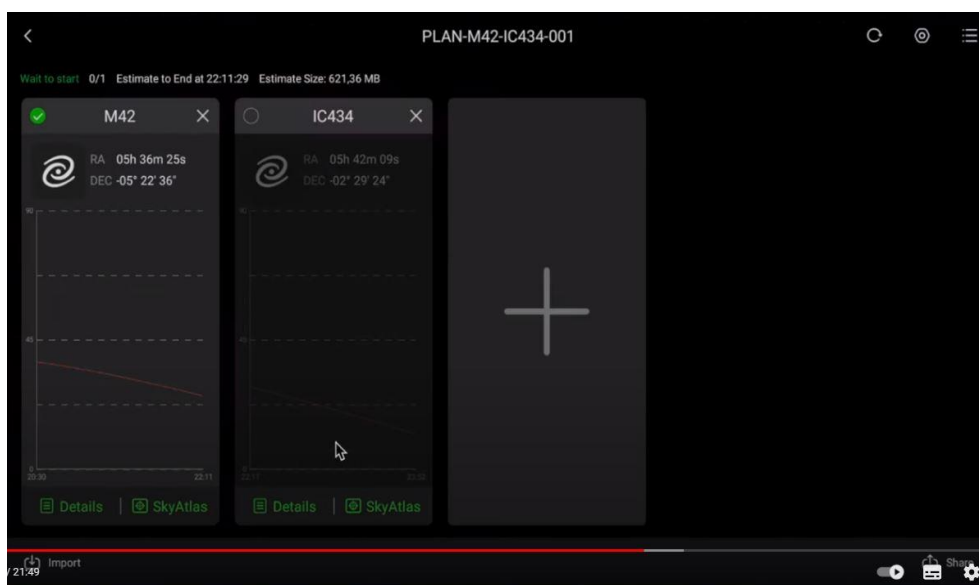
... réouvre la carte maintenant centrée sur *IC434*, le deuxième objet sélectionné à rajouter au *Plan*.



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 ...

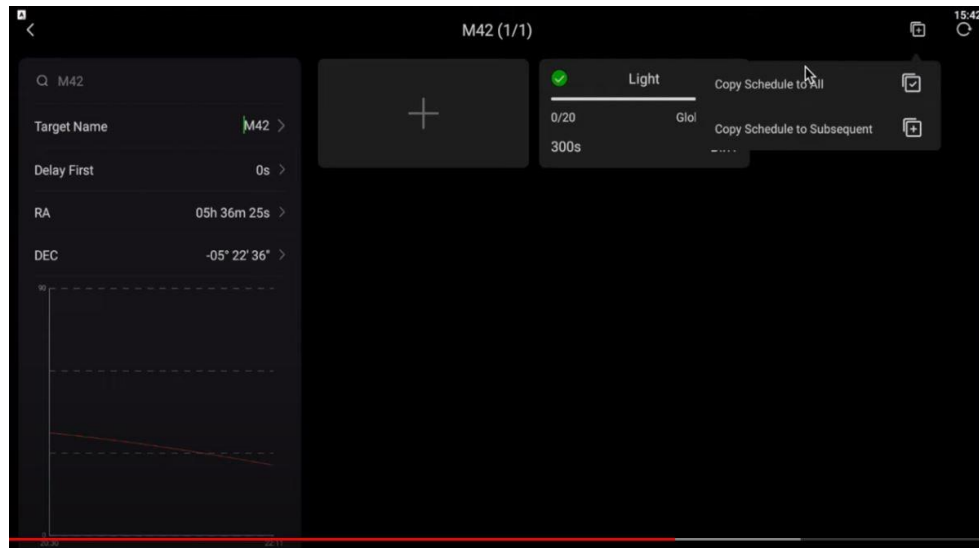


... sur lequel au 1^{er} objet M42 a été ajouté le 2^{ème} objet IC434 en grisé et pas encore validé parce qu'aucune séquence d'images ne lui a encore été appliquée.

Pour y remédier, la séquence d'images de M42 va être appliquée à ce 2^{ème} objet IC434.

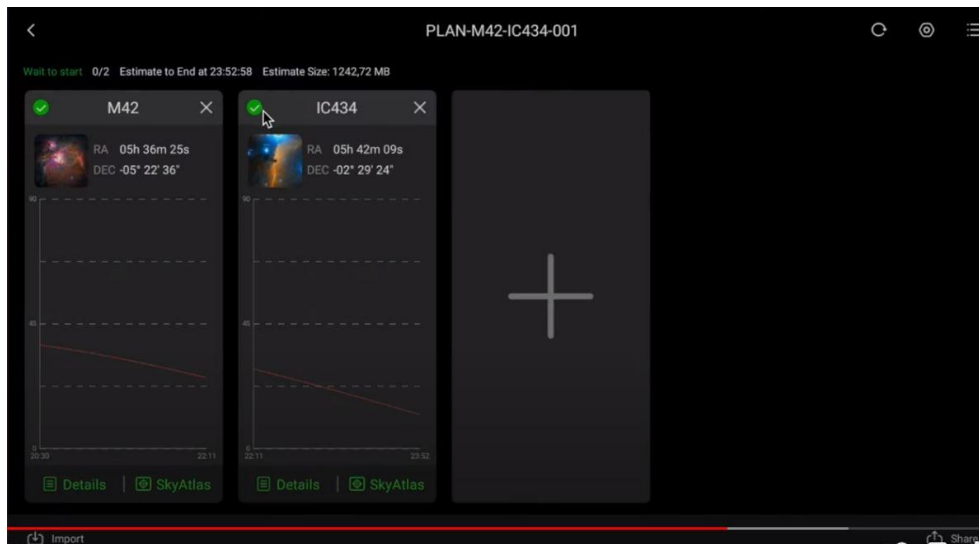
3.4.6. Application des séquences du premier objet au second objet du Plan

Pour ce faire, un clic sur le bouton **Details** au bas du rectangle du premier objet *M42* fait réapparaître l'écran suivant sur lequel un clic sur l'icône **signe +** de **recopie dans un petit carré** en haut et à droite de l'écran fait apparaître deux options d'application :



- *Copie Schedule to All* : copie la séquence images de l'objet *M42* du Plan et l'applique à tous les objets du Plan ;
- *Copie 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.

Remarque importante :

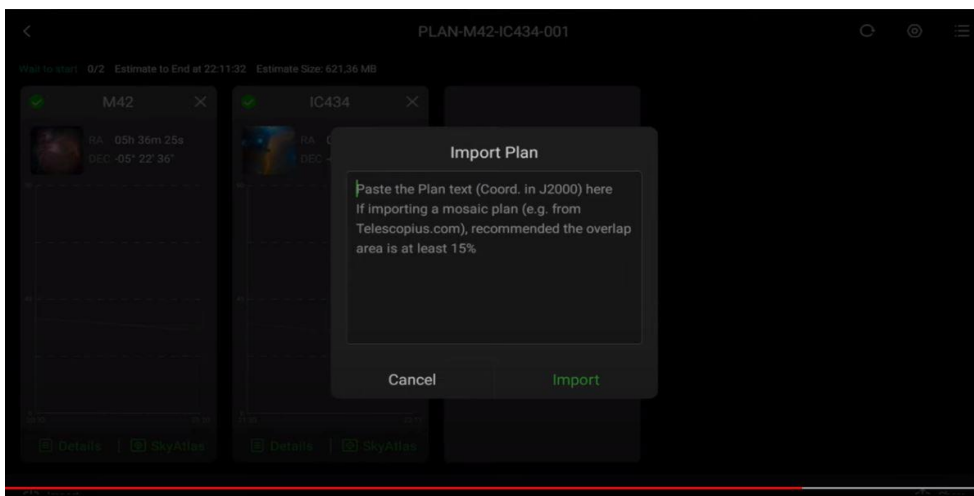
Supposons que l'on veuille modifier la séquence-images qui vient d'être appliquée à *IC434*.

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

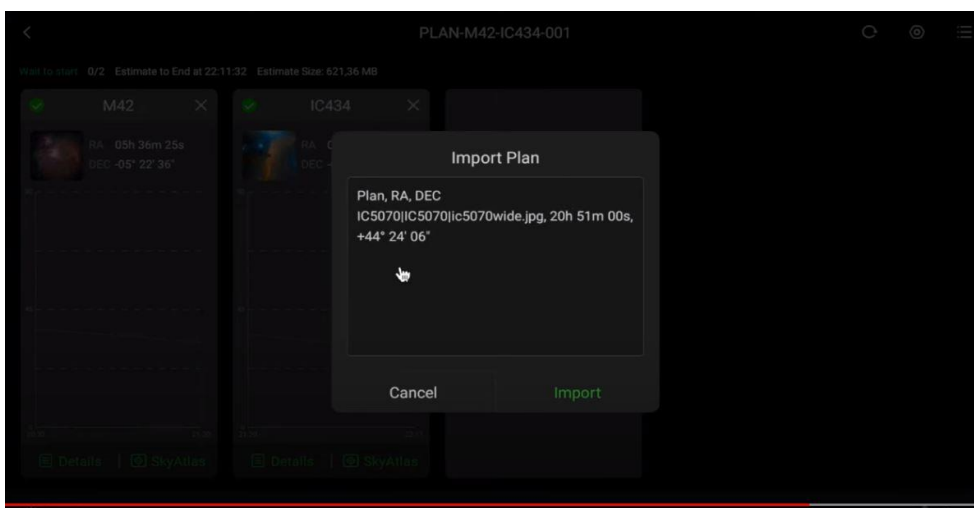
Mais un clic sur **Details** de *M42* montre que, dans cette seconde option, c'est la séquence-images de *IC434* qui a été appliquée à *M42*.

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

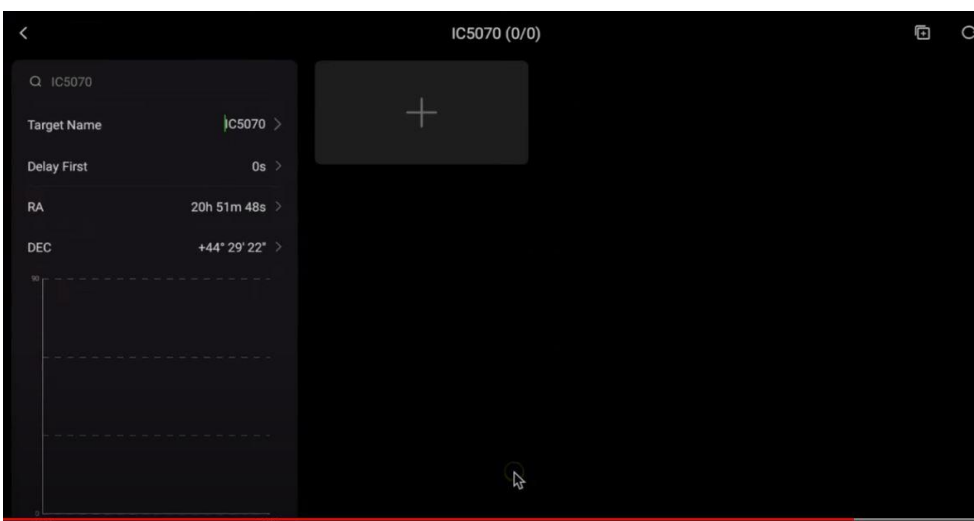
Un clic sur *Import* en bas et à gauche de l'écran fait apparaître la fenêtre *Import Plan* qui indique ...



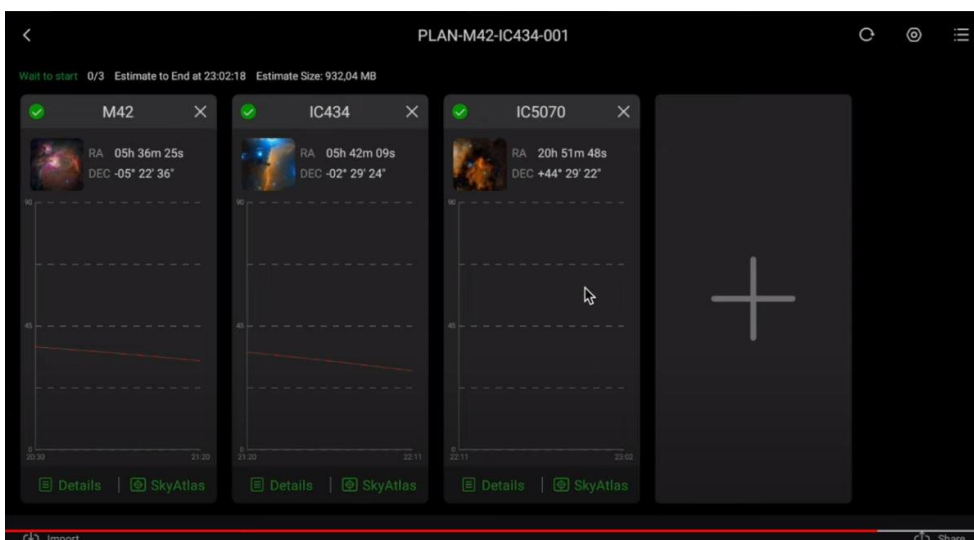
... qu'il faut coller, juste devant le mot *Paste*, le nom du fichier précédemment copié pour en respecter le format. Le collage fait apparaître dans la fenêtre, à la place du texte précédent, le nom du fichier et les coordonnées équatoriales de l'objet à importer.



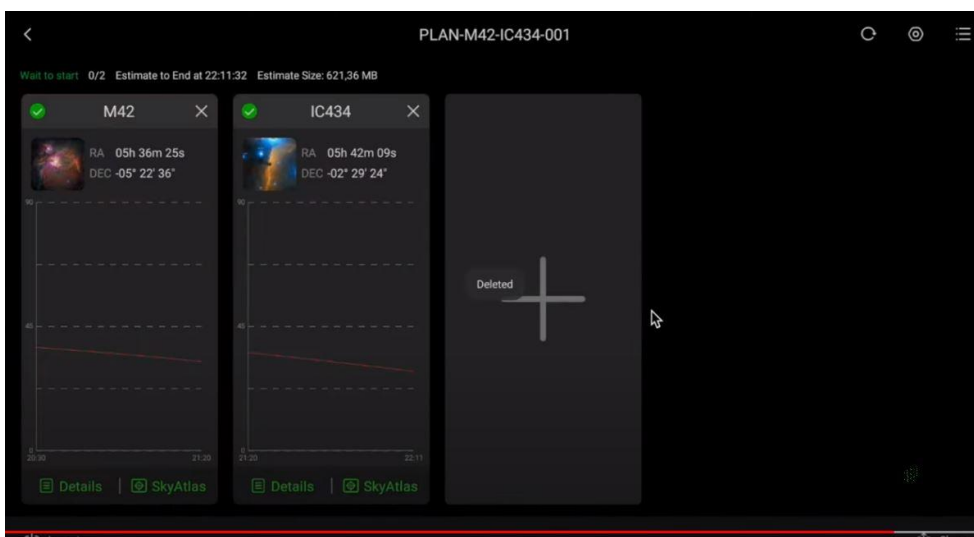
Un clic sur *Import* au bas de la fenêtre entraîne automatiquement l'importation du fichier, puis l'insertion de l'objet *IC5070* dans le *Plan* et enfin l'ouverture de l'écran suivant qui montre la réussite de l'insertion.



La création d'une séquence-images appliquée à l'objet *IC5070*, puis un clic sur la flèche retour-arriere 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.**

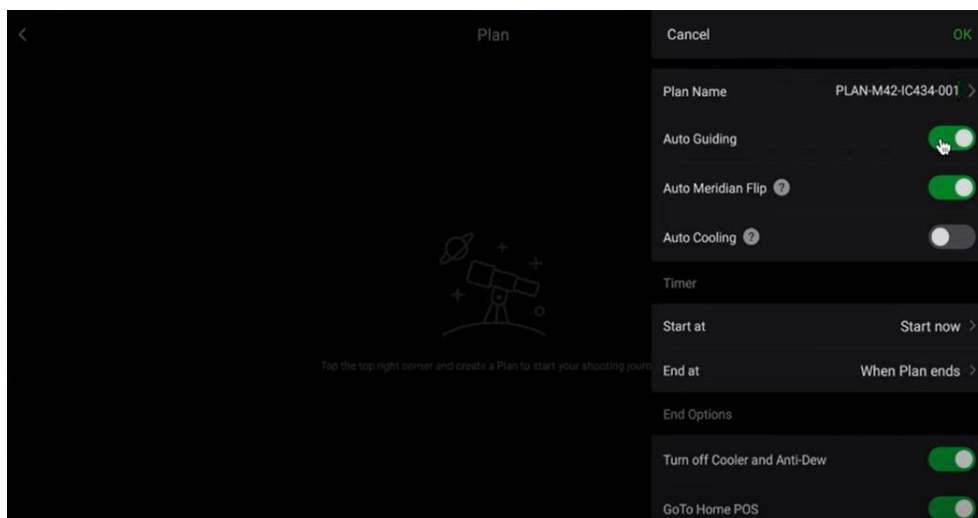


Le *Plan* appliqué aux deux objets *M42* et *IC434* est ainsi terminé.

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.

3.4.8. Exécution des prises de vues sur les différents objets du Plan

Le **Plan s'exécute automatiquement** selon les indications de démarrage et d'arrêt qui ont été renseignées lors de son paramétrage (voir page 72 son écran de paramétrage reproduit ci-dessous) :



- **démarrage** (*Start at*) à l'heure ou au moment indiqué : ici *Start now* (démarrage maintenant)..
- **arrêt** (*End at*) à l'heure ou au moment indiqué : ici *When Plan ends* (quand le Plan s'achève).

3.5. Mode *Live*

Empilement des images au fur et à mesure des prises de vues

Le mode *Live*, encore appelé *Visuel Assisté*, 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'empilement⁵ ;
- 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.

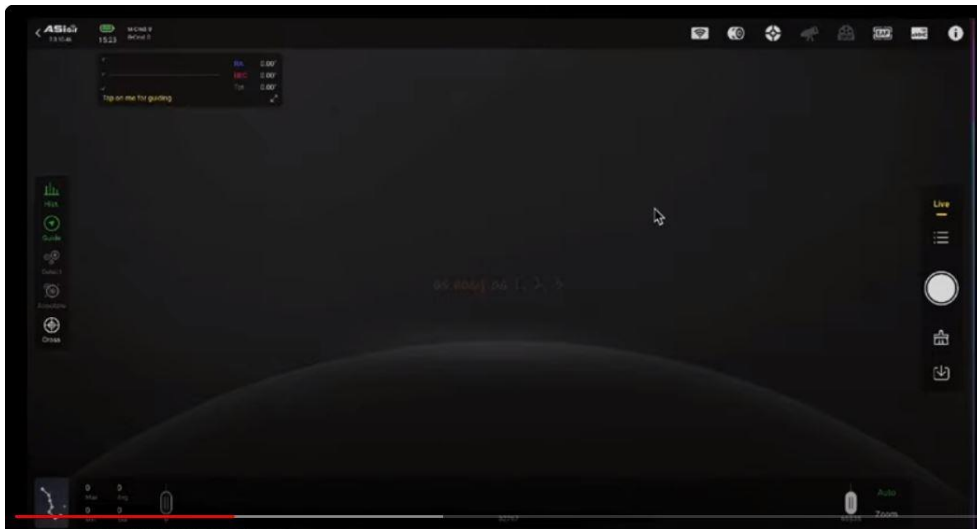


Puis un clic sur le bouton *Live* du panneau des *mises* et des *modes* ...

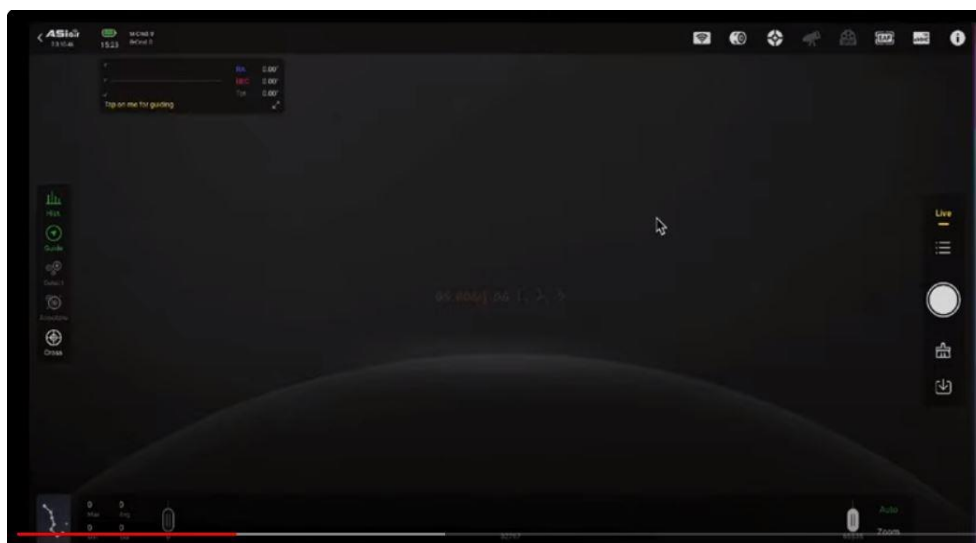
⁵ L'empilement (*stacking*) des images :

- ajoute, image après image, le contenu récurrent des pixels, celui du signal utile,
 - soustrait, image après image, le contenu aléatoires 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.

... en fait apparaitre l'écran principal.



3.5.1. Présentation de l'écran principal du mode *Live*



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

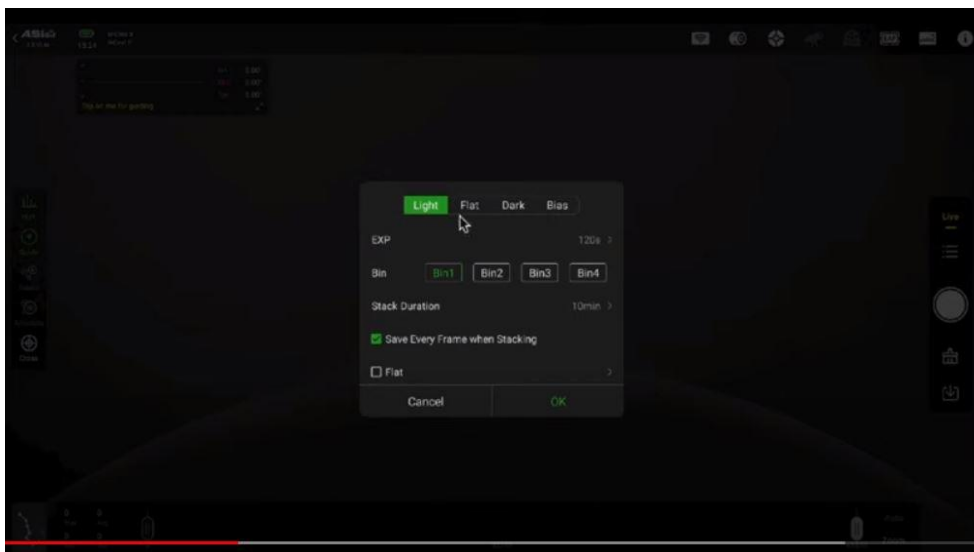
- les *trois traits* d'accès au paramétrage des prises de vues du *Live* sur l'objet pointé,
- le bouton de déclenchement et d'arrêt du *Live*,
- l'icône *Clear* (balayette) pour effacer (*Confirm*) ou pas (*Cancel*) le *Live* enregistré,
- l'icône *flèche rentrant dans un carré* pour sauvegarder l'image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

3.5.2. Création d'une séquence de prises de vue en mode *Live*

Un clic sur les *trois traits* de la barre verticale de commande ouvre la fenêtre de création d'une séquence de prises de vues en mode *Live* sur l'objet pointé.

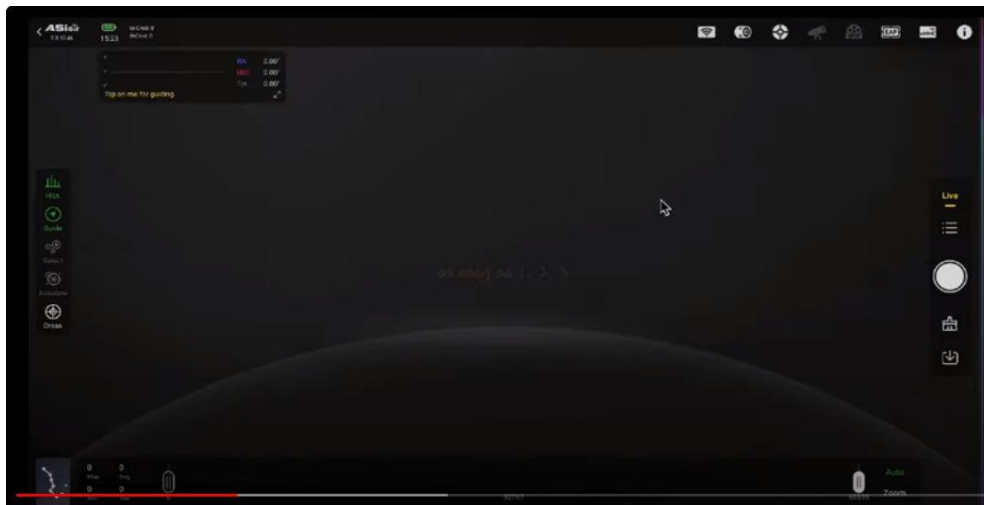


- *Type* (type d'images) : *Light* (images brutes), *Dark* (tube fermé), *Bias* (tube fermé) ou *Flats* (tube éclairé)
- *Exp* (durée d'exposition) : L100s, F5s, D10s, B0,1s
- *BinX* (regroupement ou non de pixels réels en un pixel virtuel) : Bin1 (pas de regroupement)
- *Number* (nombre de prises de vues par type d'images) : *Lights* : 10 ; *Darks* : 20 ; *Offsets* : 20 ; *Flats* : 20
- *Stack Duration* (durée d'exécution du *Live*) : 15 mn (durée limitée), *D200s*, *O2s* (durée illimitée⁶) *F50s*,
- *Save Every Frame when Stacking* (sauvegarder⁷ chaque image brutes du *Live*) : coché vert
- *Darks*, *Offsets*(*Bias*) ou *Flats*
 - Non-coché : les fichiers de calibration ne sont pas ajoutés aux *Lights* lors de l'empilement.
 - Coché : les fichiers de calibration sont pré-stockés 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*.

⁶ 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.

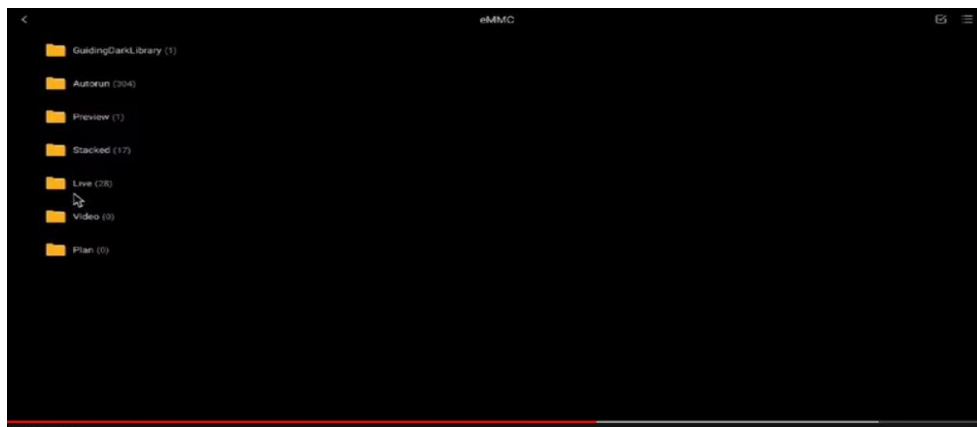
⁷ Ce qui permet de retrouver ultérieurement les images brutes de l'empilement pour les traiter indépendamment.

3.5.3. Exécution d'une séquence de prises de vues en mode *Live*



- Un clic sur le bouton de déclenchement démarre les prises de vues, leur empilement et leur chargement :
 - *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.
- La progression du chargement est indiquée par une barre horizontale en bas et à droite de l'écran.
- Un second clic sur le bouton de déclenchement arrête le *Live* et demande une confirmation.

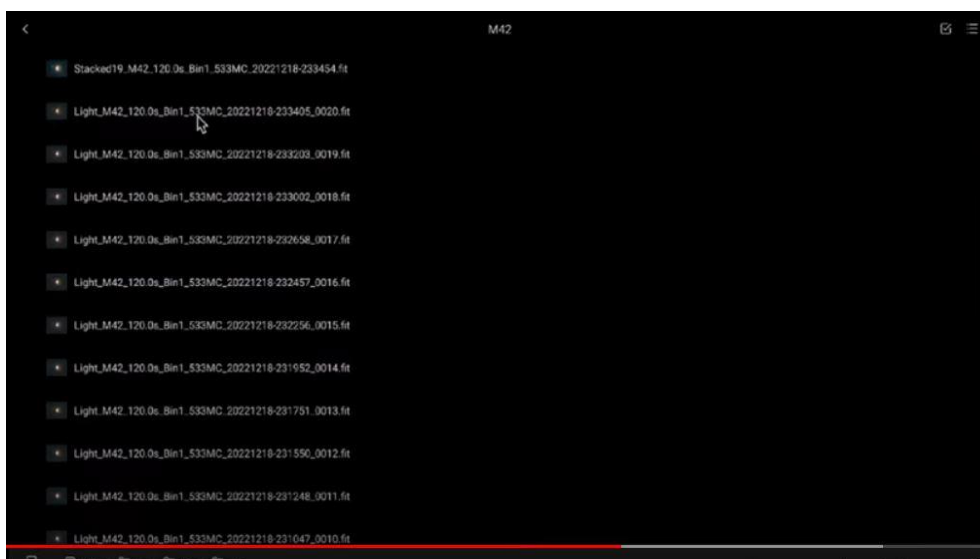
Les images composites des *Lives* et leurs *Lights* sont enregistrés dans un unique répertoire intitulé *Live*.



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*.

4. Les six fonctionnalités de l'application

- *PA* (alignement polaire) : 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'ASI AIR Plus
 - *DSO Stacking* (empilement) : obtenir une image composite prétraitée d'objets du ciel profond
-

4.1. PA (alignement polaire)

Mise en station de la monture avec ou sans accès à l'étoile polaire

R a p p e l s

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 à 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 approximative de la monture qui suffit à l'observation visuelle d'objets célestes à l'oculaire et à des pauses photographiques de quelques secondes. Mais la précision de cette mise en station est totalement insuffisante pour ce qu'exige l'astrophotographie des objets du ciel profond pour lesquels les pauses requises peuvent attendre la dizaine de minutes avec guidage.

L'application ASIAIR permet d'**atteindre cette précision en ayant accès ou pas à l'étoile polaire selon la procédure suivante en trois phases.**

- **1^{ère} phase de préparation de la configuration**
 - Vérification du serrage du taquet d'appui du réglage en azimut de la monture⁸
 - Vérification de l'horizontalité de la tête du trépied⁹
 - Mise en station approximative de la monture au viseur polaire
 - Mise en coïncidence des index de la monture :
 - télescope vers l'Est à 40° du méridien pour une mise en station sans accès à la polaire
 - télescope pointé vers la polaire pour une mise en station avec accès à la polaire
 - Monture et caméra principale connectées à l'ASIAIR
 - Vérification de la mise au point, du Plate Solving et de Sky Atlas
- **2^{ème} phase d'astrométrie du ciel**
 - Reconnaissance du ciel (*Plate Solving*) dans deux ou trois directions visées
 - Calcul de l'angle résiduel entre l'axe RA de la monture et l'axe de rotation de la Terre
- **3^{ème} phase d'alignement de la monture**
 - Réglage, manuel et assisté par l'application ASIAIR, de la hauteur et de l'azimut
 - Atteindre un **angle résiduel de l'ordre d'une trentaine de secondes d'arc**

Il s'agit donc d'**améliorer une mise en station approximative de la monture en appliquant la procédure d'alignement polaire assisté par l'application ASIAIR.**

⁸ Pour que le réglage en azimut de la monture soit précis et se fasse sans jeu.

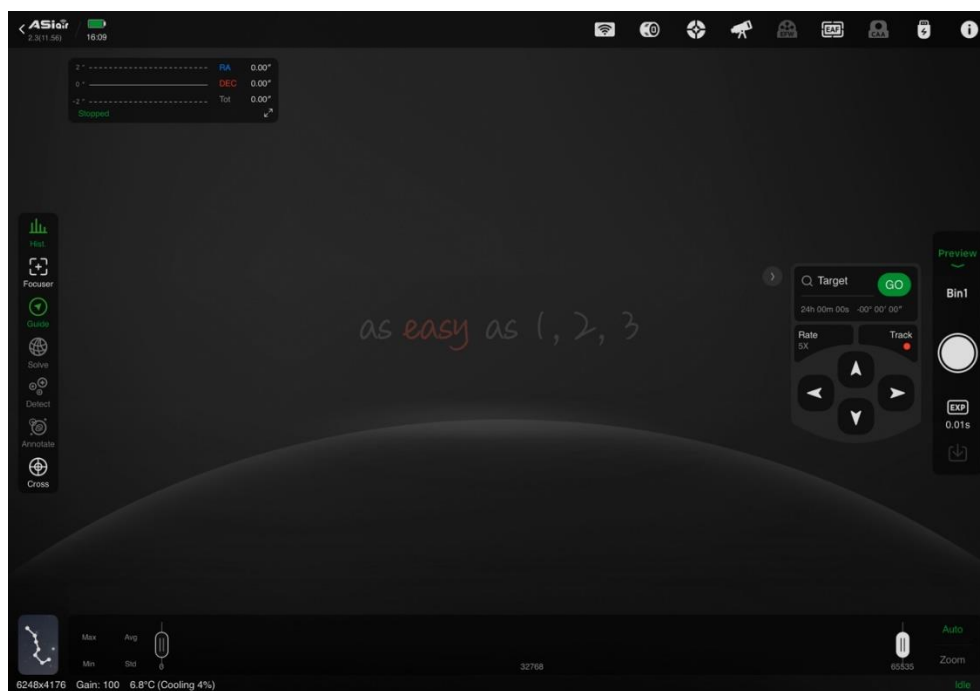
⁹ Pour que le réglage en azimut de la monture ne modifie pas celui en hauteur.

4.1.1. Vérifications préalables à l'alignement polaire assisté par l'application ASI AIR

Pour terminer la phase de préparation, il convient de vérifier trois points :

- la qualité de la mise au point pour une bonne netteté des images,
- le bon fonctionnement du *Plate Solving* qui reconnaît le champ observé dans la direction visée,
- le bon fonctionnement de *Sky Atlas*, la carte du ciel utilisée ici pour choisir et pointer des objets célestes.

Pour **vérifier la qualité de la mise au point**, il convient d'aller dans l'écran principal de l'application et de se mettre en mode *Preview* (voir page 57).



Un clic sur le bouton de déclenchement à droite de l'écran exécute, avec une durée d'exposition préalablement réglée à 10 secondes, une prise de vue du champ entourant la polaire.

Insérer ici l'écran en mode *Preview* avec l'image affichée du champ entourant la polaire

L'image bien nette de la polaire qui apparaît à l'écran démontre la qualité de la mise au point ; sinon, **la corriger manuellement avec l'outil Focuser** à gauche de l'écran et avec, si nécessaire, le masque de Bahtinov.

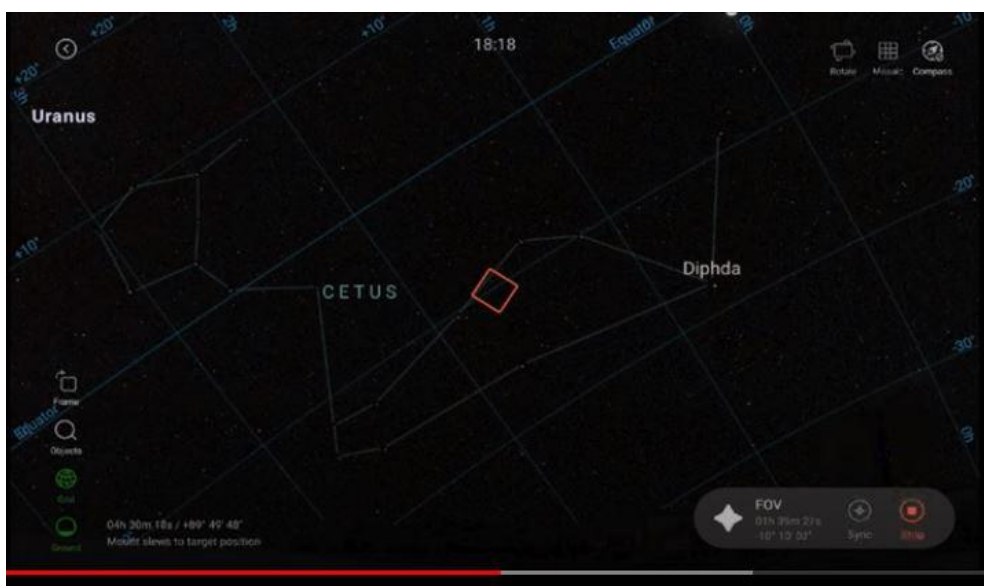
Pour **vérifier le bon fonctionnement du *Plate Solving***, il convient de revenir au mode *Preview* dans l'écran principal de l'application.

Un clic sur l'outil *Solve* dans la barre d'outils à gauche de l'écran fait apparaître l'image correspondant au *Plate Solving* du champ entourant la polaire.

Afficher l'image correspondant au *Plate Solving* du champ entourant la polaire

Ce qui démontre le bon fonctionnement du *Plate Solving*.

Pour **vérifier le bon fonctionnement de *Sky Atlas***, un clic sur son icône, en bas et à gauche de l'écran principal de l'application, ouvre la carte du ciel sur laquelle est sélectionné un objet céleste à 40°¹⁰ environ à l'est du méridien et assez haut au-dessus de l'horizon.



Un clic sur *GoTo* dans le menu-objet en bas et à droite de l'écran oriente le télescope vers l'objet sélectionné dont les coordonnées équatoriales s'affichent dans le menu-objet. Ce qui démontre le bon fonctionnement de *Sky Atlas*.

¹⁰ C'est cet objet qui sera visé pour la première prise de vue de l'alignement polaire sans accès à la polaire. Il est choisi à 40° environ à l'est du méridien et assez haut au-dessus de l'horizon parce que, pour la seconde et la troisième prises de vue, la monture tournera en RA d'une trentaine de degrés environ vers l'ouest.

Le champ observé lors de la troisième et dernière prise de vue sera donc à 10° environ à l'est du méridien et avec la même hauteur au-dessus de l'horizon : la direction visée ne franchira donc pas par le méridien et le télescope ne risquera pas d'entrer en collision avec le trépied de la monture.

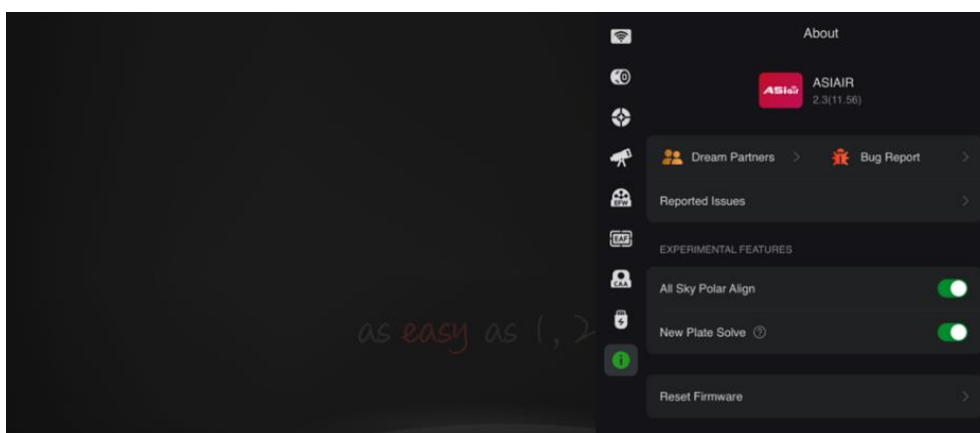
4.1.2. Accès à la fonctionnalité *Polar Align* sans accès à la polaire

Bien partir du **télescope pointé sur l'objet sélectionné** lors de la précédente vérification du fonctionnement de la carte du ciel *Sky Atlas*.

Un retour-arrière en haut et à gauche du précédent écran de *Sky Atlas* fait réapparaître l'écran principal de l'application en mode *Preview* avec **l'image de l'objet précédemment sélectionné et visé à 40° environ à l'est du méridien et assez haut au-dessus de l'horizon**.

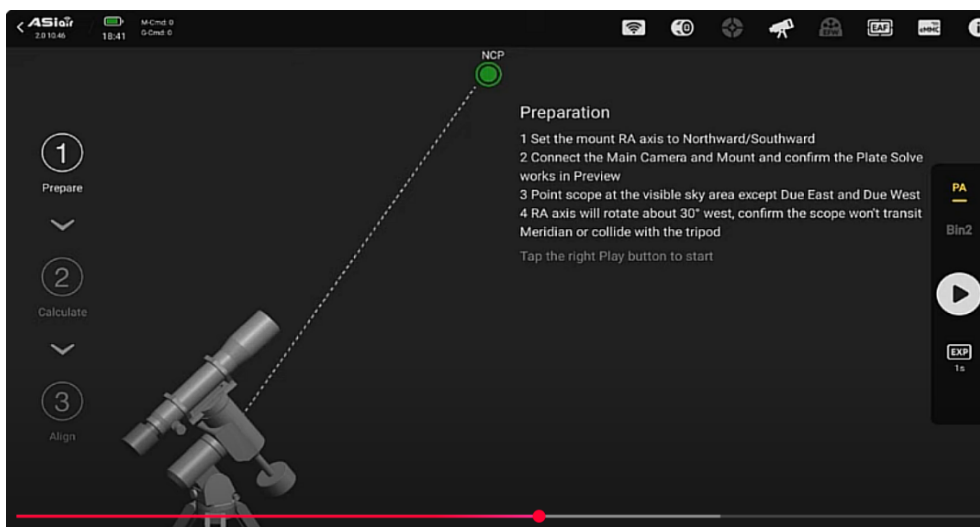
Insérer ici l'écran principal de l'application en mode *Preview*
avec l'image affichée du champ entourant l'objet visé

Un clic sur l'icône *I* en haut et à l'extrême-droite de l'écran principal de l'application en fait apparaître l'écran de paramétrage.



- Vérifier, sous les *Experimental Features* (fonctionnalités en cours d'expérimentation), que **la procédure All-Sky Polar Align** (mise en station de la monture sans accès à la polaire) **est bien activée** pour que la procédure appliquée de PA (*Polar Align*) soit bien celle de **l'alignement polaire sans accès à la polaire**.
- Cliquer au centre de l'écran pour revenir à l'écran principal de l'application en mode *Preview*.
- Cliquer sur *Preview* pour faire apparaître le panneau des *mises* et des *modes*.
- Cliquer sur PA (alignement polaire) pour faire apparaître **l'écran d'alignement polaire sans accès à la polaire**.

4.1.3. Présentation de l'écran d'alignement polaire sans accès à la polaire

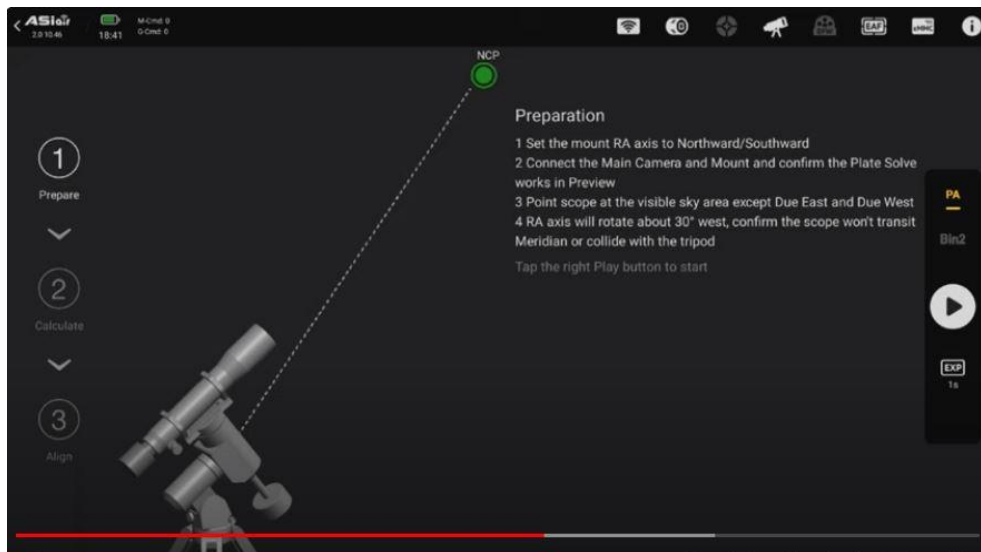


- A gauche de l'écran se trouve la liste des trois phases de la procédure du *Polar Align sans accès à la polaire* :
 - ① *Prepare* (préparation) :
 - axe RA de la monture approximativement réglé parallèlement à l'axe de rotation de la Terre,
 - caméra principale et monture connectées à l'ASIAIR et *Plate Solving* actif en mode *Preview*,
 - télescope pointé sur une zone accessible du ciel entre l'est et l'ouest et dans une direction telle ...
 - ... qu'après une rotation de 30° vers l'ouest, il ne heurte pas le trépied de la monture.
 - ② *Calculate* (calcul) :
 - A partir d'une reconnaissance du ciel par trois prises de vues dans trois directions différentes, ...
 - ... calcul de l'angle résiduel entre l'axe RA de la monture et l'axe de rotation de la Terre.
 - ③ *Align* (alignement) : corrections guidées par l'application ASIAIR et exécutés sur les axes d'azimut et de hauteur de la monture.
- Au centre de l'écran se trouve la liste des consignes à appliquer lors de la phase de préparation
- A droite de l'écran se trouve la barre verticale de commande de la procédure :
 - *BinX* (regroupement ou non de pixels réels en un pixel virtuel) : Bin2 (regroupement de 4 pixels en 1 pixel),
 - bouton *Play* de déclenchement des phases de la procédure d'alignement,
 - *EXP* : durée d'exposition en secondes des prises de vues (de 0,01 à 1000 s) : ici 1 s

C'est la fin de la phase 1 de préparation de l'alignement polaire sans accès à la polaire.

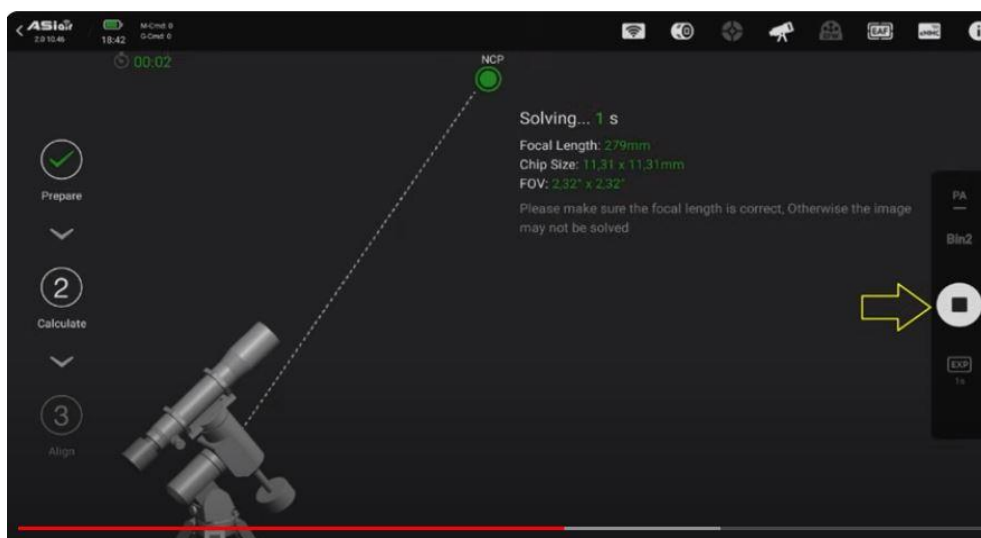
4.1.4. Exécution de l'alignement polaire sans accès à la polaire

Un clic sur le bouton *Play* dans la barre des commandes ...

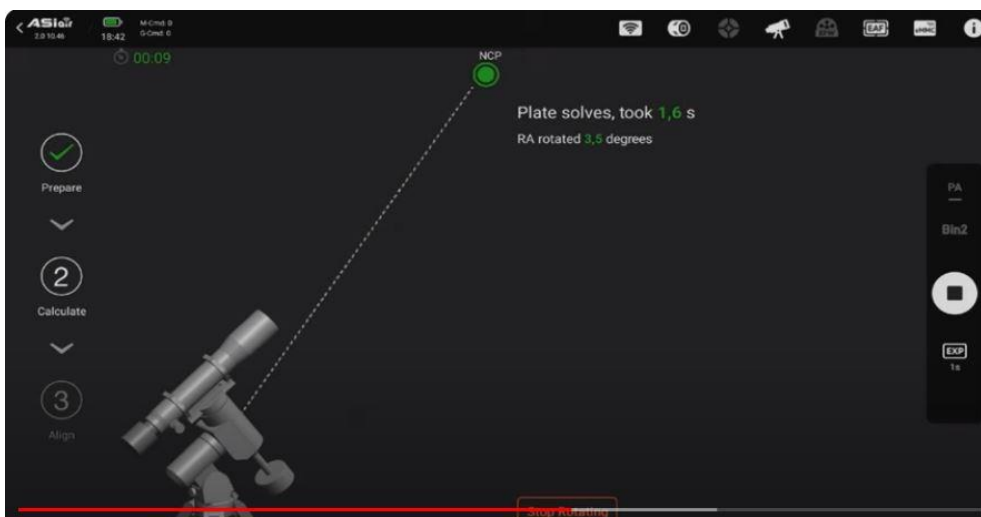


... déclenche la **phase 2 de la procédure d'alignement polaire sans accès à la polaire** :

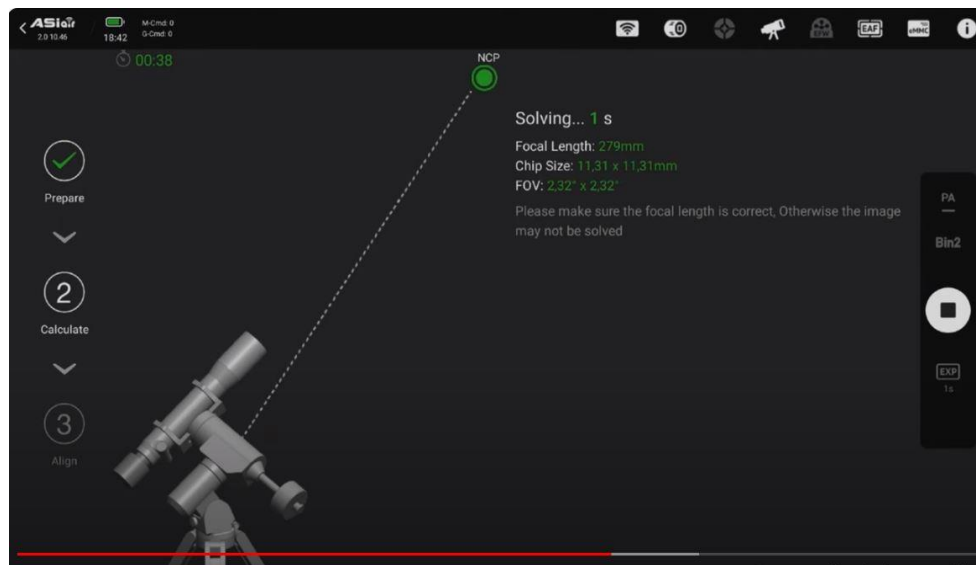
- le système fait un **premier Plate Solving** pour reconnaître le champ céleste autour de l'objet précédemment sélectionné et sur lequel le télescope a été préalablement pointé ;



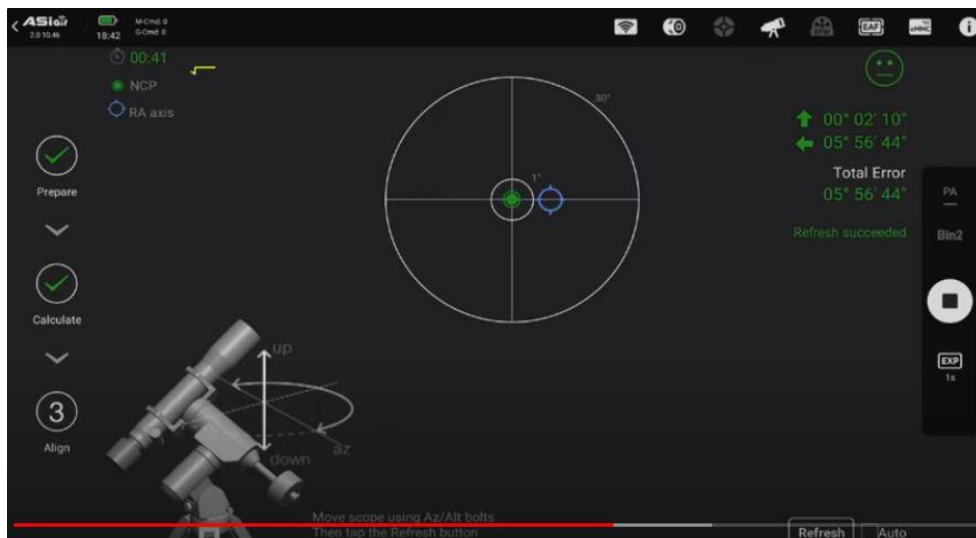
- le système augmente l'ascension droite (RA) d'une vingtaine de degrés et fait un **second Plate Solving** ;



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

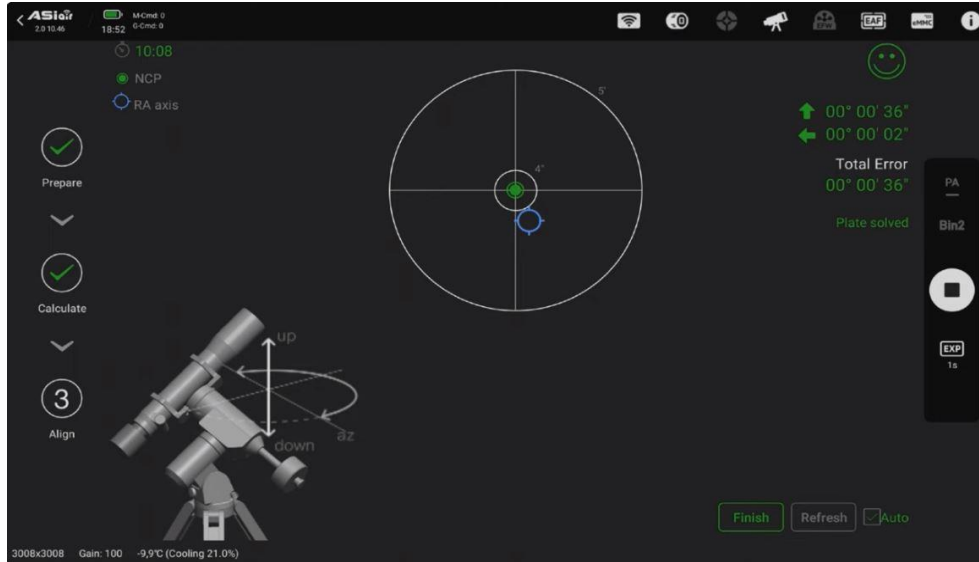


- A la fin de cette phase 2 qui ne dure que quelques secondes, le système calcule l'écart angulaire entre l'axe RA de la monture et l'axe de rotation de la Terre.
- Et à la fin du calcul, le système déclenche la **phase 3 de réduction de cet écart** durant laquelle seront manuellement corrigés les réglages en hauteur et en azimut de la monture.
- Pour ce faire le système affiche l'écran suivant ...



- ... sur lequel figurent en vert en haut et à droite de l'écran le résultat du calcul :
 - un *smiley triste* parce que l'écart angulaire est trop important,
 - l'écart angulaire à corriger manuellement sur chacun des deux axes de hauteur et d'azimut de la monture,
 - l'écart total de presque 6° (!) qui, alignement terminé, ne devra pas dépasser 30 à 40''** ;
- ... 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 représentent au départ des écarts respectivement 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 écarts après corrections,
 - la case **Auto** à cocher pour ne pas avoir besoin de cliquer sur *Refresh* après chaque correction en hauteur ou en azimut.

- **Quand l'écart total devient inférieur à 5' :**
 - les deux cercles entourant la cible représentent maintenant des écarts réduits de 4' et 5',
 - **l'écart total maintenant de 36" ne dépasse plus les 40 secondes d'arc,**
 - le *smiley* en haut et à droite de l'écran est passé de *triste* à *souriant*,
- **un bouton *Finish* apparaît en bas et à droite de l'écran sur lequel un clic termine la procédure d'alignement.**

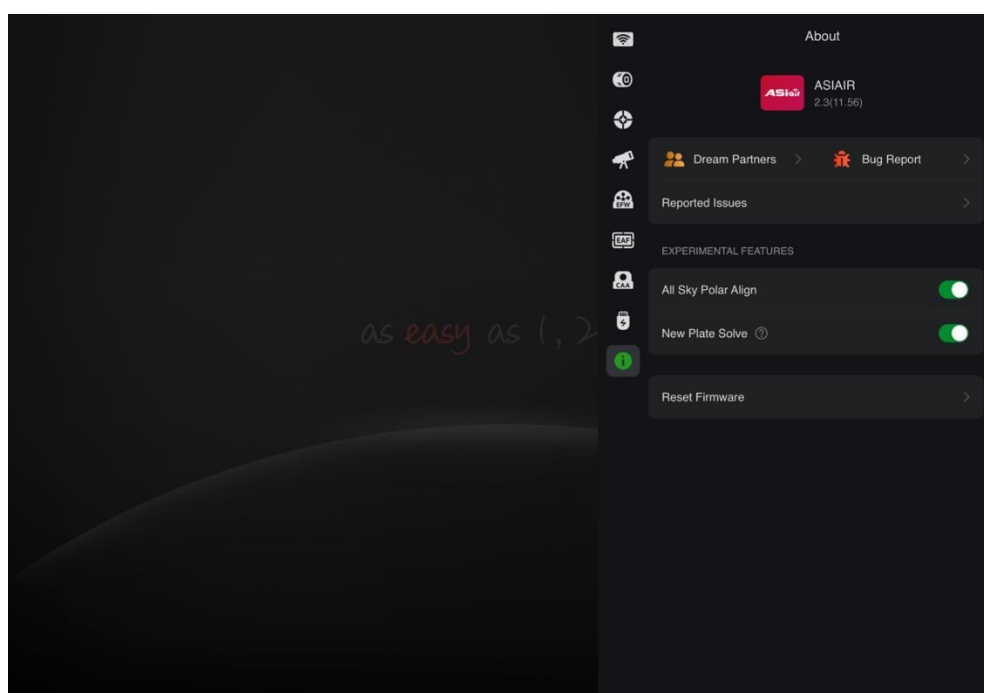


4.1.5. Accès à la fonctionnalité *Polar Align* avec accès à la polaire

Bien partir de **la monture en position zéro**, c'est-à-dire avec, ses index en coïncidence sur ses deux axes *RA* et *DEC* et donc **le télescope pointé sur l'étoile polaire**.

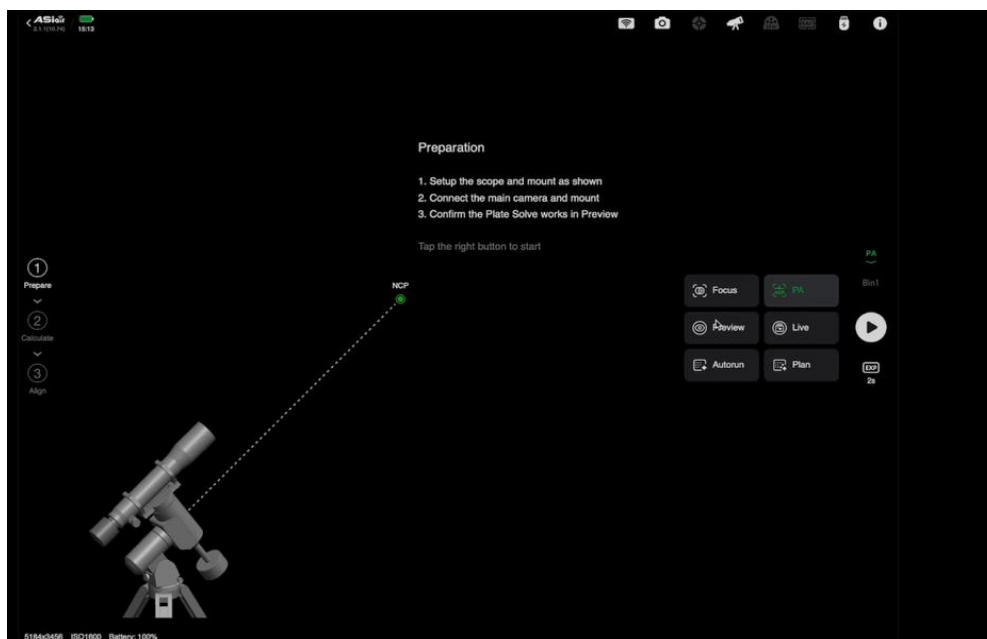
Insérer ici l'écran principal de l'application en mode *Preview* avec l'image affichée du champ entourant la polaire

Un clic sur l'icône *I* en haut et à l'extrême-droite de l'écran principal de l'application en fait apparaître l'écran de paramétrage.



- Vérifier, sous les *Experimental Features* (fonctionnalités en cours d'expérimentation), que **la procédure All-Sky Polar Align** (mise en station de la monture sans accès à la polaire) **est bien désactivée** pour que la procédure appliquée de *PA (Polar Align)* soit bien celle de **l'alignement polaire avec accès à la polaire**.
- Cliquer au centre de l'écran pour revenir à l'écran principal de l'application en mode *Preview*.
- Cliquer sur *Preview* pour faire apparaître le panneau des *mises* et des *modes*.
- Cliquer sur *PA* (alignement polaire) pour faire apparaître **l'écran d'alignement polaire avec accès à la polaire**.

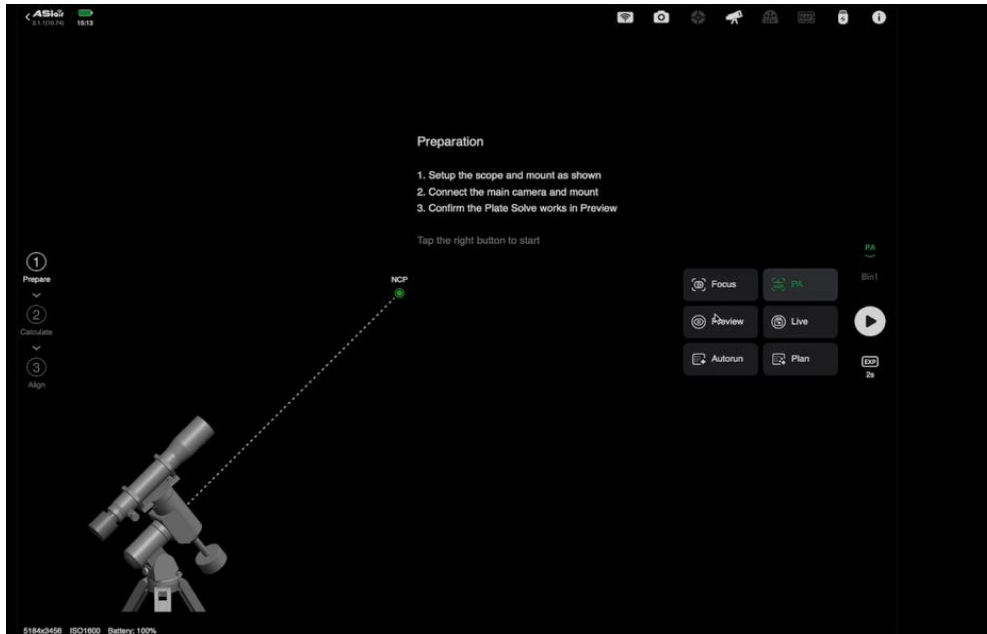
4.1.6. Présentation de l'écran d'alignement polaire avec accès à la polaire



- gauche de l'écran se trouve la liste des trois phases de la procédure du *Polar Align sans accès à la polaire* :
 - ① *Prepare* (préparation) :
 - axe RA de la monture approximativement réglé parallèlement à l'axe de rotation de la Terre,
 - caméra principale et monture connectées à l'ASIAIR,
 - *Plate Solving* actif en mode *Preview*,
 - télescope pointé vers la polaire.
 - ② *Calculate* (calcul) :
 - A partir d'une reconnaissance du ciel par deux prises de vues dans deux directions différentes, ...
 - ... calcul de l'angle résiduel entre l'axe RA de la monture et l'axe de rotation de la Terre.
 - ③ *Align* (alignement) : corrections guidées par l'application ASIAIR et exécutées sur les axes d'azimut et de hauteur de la monture.
 - Au centre de l'écran se trouve la liste des consignes à appliquer lors de la phase de préparation
 - A droite de l'écran se trouve la barre verticale de commande de la procédure :
 - *BinX* (regroupement ou non de pixels réels en un pixel virtuel) : Bin1 (pas de regroupement de pixels),
 - bouton *Play* de déclenchement des phases de la procédure,
 - *EXP* : durée d'exposition en secondes des prises de vues (de 0,01 à 1000 s) : ici 2 s
- C'est la fin de la phase 1 de préparation de l'alignement polaire avec accès à la polaire.**

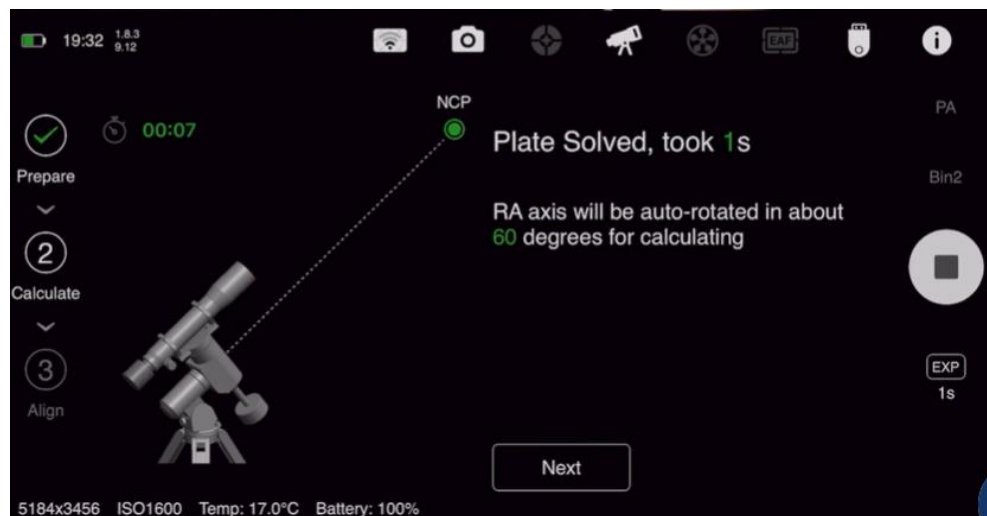
4.1.7. Exécution de l'alignement polaire avec accès à la polaire

Un clic sur le bouton *Play* dans la barre des commandes ...



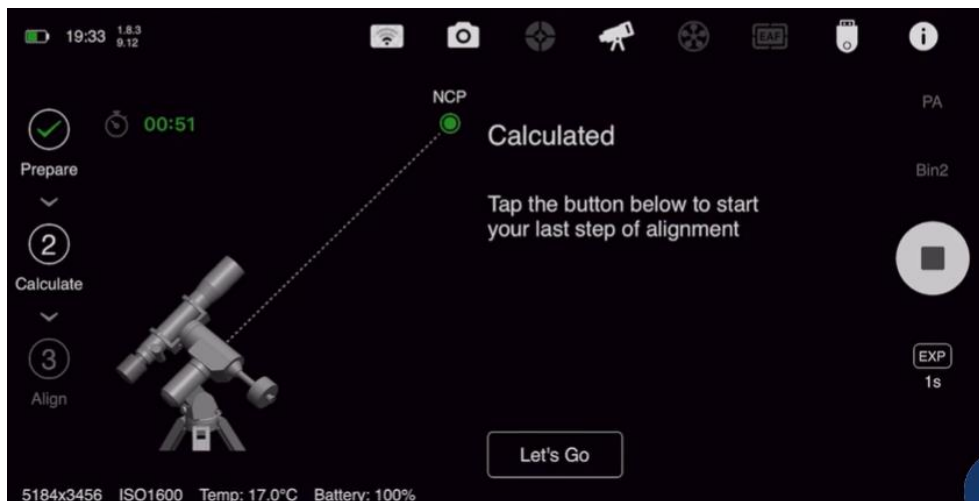
... déclenche la **phase 2 de la procédure d'alignement polaire avec accès à la polaire** :

- le système fait un **premier Plate Solving** pour reconnaître le champ céleste autour de l'étoile polaire sur laquelle le télescope a été préalablement pointé ;



- un clic sur le bouton *Next* fait tourner la monture autour de l'axe *RA* d'environ 60° vers l'ouest et le système fait un **second Plate Solving** toujours vers l'étoile polaire ;
- cette seconde prise de vue de la polaire est faite sur un champ qui n'est plus le même puisqu'il a tourné d'environ 60° .
- A partir de ces deux prises de vue de la polaire sur deux champs décalés de 60° , le système calcule l'écart angulaire entre l'axe *RA* de la monture et l'axe de rotation de la Terre.

- Et à la fin du calcul, un clic sur le bouton *Let's Go* termine la phase 2 et déclenche ...



- ... la **phase 3 de réduction de cet écart** durant laquelle seront manuellement corrigés les réglages en hauteur et en azimut de la monture.
- Pour ce faire le système affiche l'écran suivant ...



- ... sur lequel figurent en vert en haut et à droite de l'écran le résultat du calcul :
 - un *smiley triste* parce que l'écart angulaire est trop important,
 - l'écart angulaire à corriger manuellement sur chacun des deux axes de hauteur et d'azimut de la monture,
 - **l'écart total de plus de 4° (!) qui, alignement terminé, ne devra pas dépasser 30 à 40''** ;
 - ... sur lequel figurent au milieu de l'écran :
 - **le petit cercle jaune qui doit s'approcher de la cible verte,**
 - les deux *cercles* entourant la cible qui représentent au départ des écarts respectivement 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 écarts après corrections,
 - la case **Auto** à cocher pour ne pas avoir besoin de cliquer sur *Refresh* après chaque correction en hauteur ou en azimut.
- **Quand l'écart total devient inférieur à 5' :**
 - les deux cercles entourant la cible représentent maintenant des écarts réduits de 4' et 5',
 - **l'écart total maintenant de 33'' ne dépasse plus les 40 secondes d'arc,**
 - le *smiley* en haut et à droite de l'écran est passé de *triste* à *souriant*,

- un bouton *Finish* apparait en bas et à droite de l'écran sur lequel un clic termine la procédure d'alignement.



4.2. *Focus* (mise au point)

Mise au point manuelle (*Focus*) ou automatique (*Auto Focus*) de l'image

R a p p e l s

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 manuelles présentes à l'écran de l'outil *Focuser* (ou celles présentes physiquement sur la télécommande à connecter au moteur *EAF*). 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)**.

Cette mise au point automatisée est :

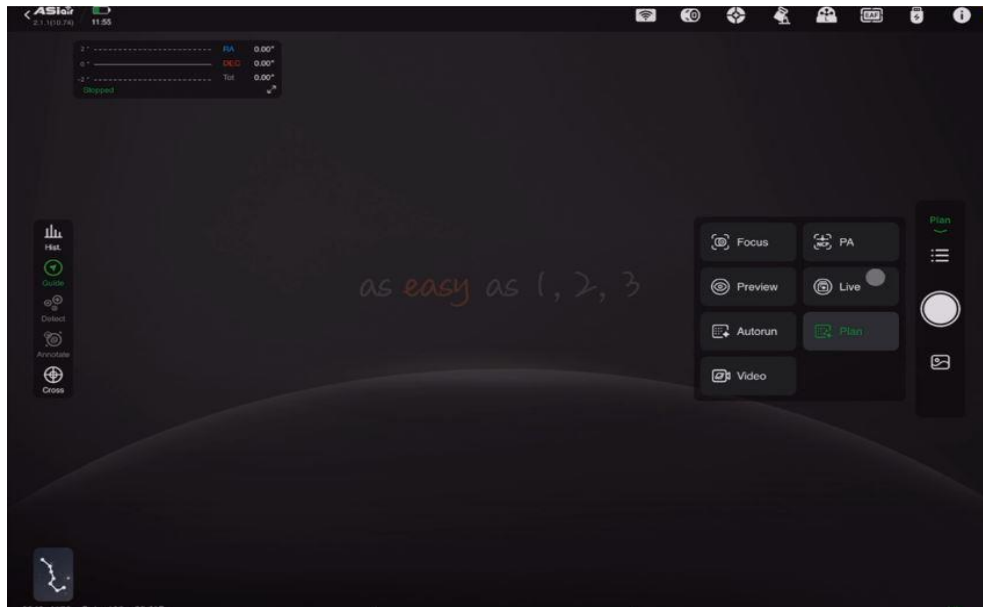
- d'une part mécanisée par le moteur pas à pas *EAF* couplé à l'axe de réglage du porte-oculaire (appelé focuseur dans ce qui suit),
- d'autre part automatisée par l'ASIAIR et son application qui pilote le moteur *EAF*.

L'automatisation de la mise au point (*EAF*) fait l'objet d'un paramétrage spécifique (voir page 26 du présent document).

4.2.1. Présentation de l'écran et des outils de conduite de la mise au point

Accès à l'écran de conduite de la mise au point manuelle ou automatisée

Dans l'écran principal de l'application, un clic sur la plus haute icône de la barre des commandes fait apparaître le panneau des *mises* et des *modes* ...



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

- l'affichage de l'image du ciel dans la direction visée,
- la barre d'outils à gauche de l'écran adaptée à la mise au point.



Adaptée à la mise au point, la barre d'outils à gauche de l'écran comporte deux outils dédiés à la mise au point :

- en haut de la barre, l'**outil Zoom** (zoom) utilisé en mise au point manuelle ou automatisée,
- au milieu de la barre, l'**outil Focuser** (focuseur) utilisé en mise au point manuelle.

La barre d'outils comporte trois autres outils non-dédiés : *Hist* en haut, *Guide* et *Cross* en bas.

Accès à l'outil *Focuser* utilisé dans la commande manuelle de la mise au point

Dans l'écran de conduite de la mise au point, un clic sur l'outil *Focuser* (focuseur), dans la barre d'outils à gauche de l'écran, fait apparaître les commandes à l'écran du focuseur.

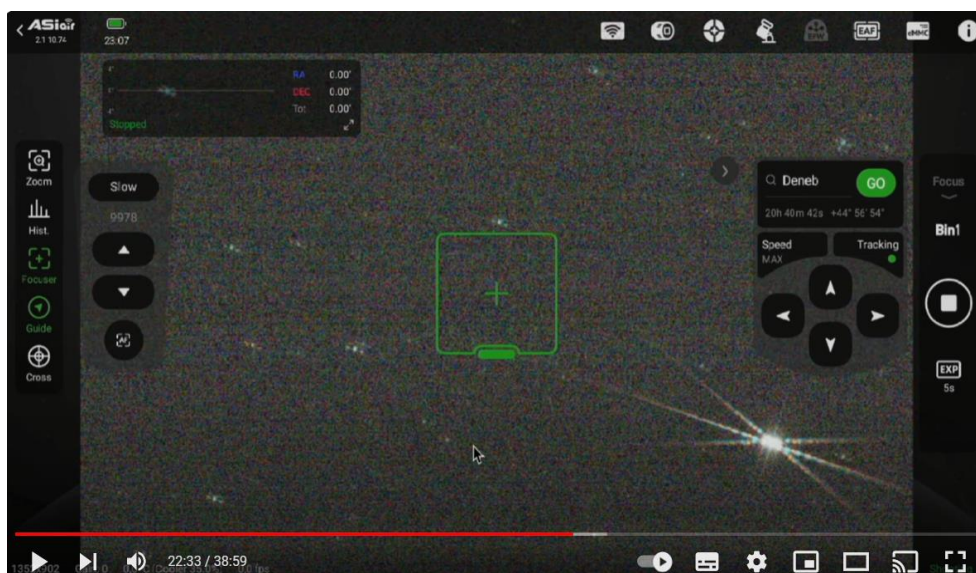


- choix de la vitesse de déplacement du focuseur :
 - *Fast* (déplacement rapide du focuser) : 30 pas par impulsion pour un réglage grossier,
 - *Slow* (déplacement lent du focuser) : 10 pas par impulsion pour un réglage fin ;
- position à tout instant du porte-oculaire (nombre à quatre chiffres) : ici 9351 ;
- choix du sens de déplacement du focuseur :
 - dans un sens : flèche vers le haut,
 - dans l'autre sens : flèche vers le bas ;
- icône *AF* (*Auto Focus*) : accès à l'écran de la mise au point automatisée.

Se souvenir qu'utilisé dans la commande manuelle de la mise au point, le focuseur peut être piloté par une télécommande connectée sur l'*EAF* (à la place de la sonde de température). Cette télécommande manuelle comporte les mêmes commandes que celles à l'écran du focuseur.

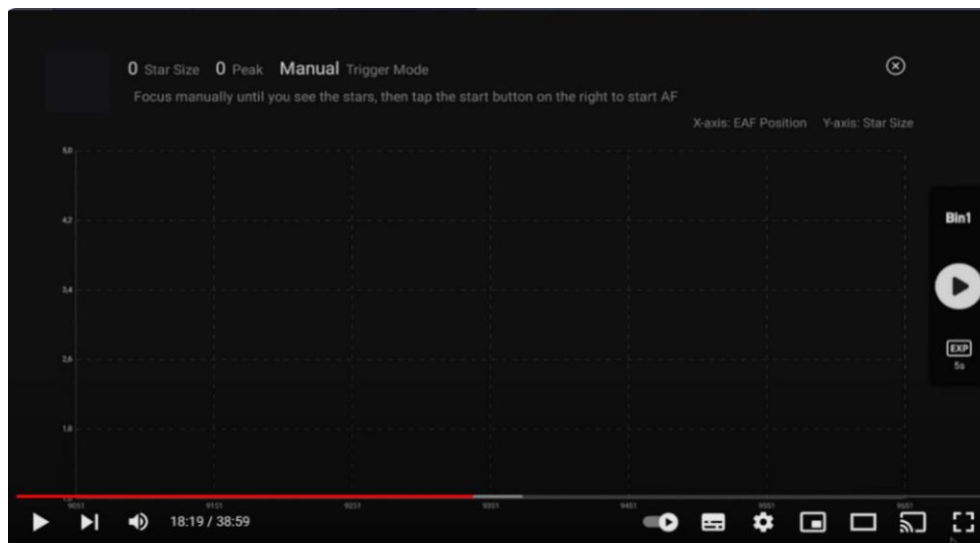
Accès à l'outil *Zoom* utilisé dans la commande manuelle ou automatisée de la mise au point

Dans l'écran de conduite de la mise au point, un clic sur l'outil *Zoom*, en haut de la barre d'outils à gauche de l'écran, fait apparaître un carré vert dans l'image du ciel dans la direction visée. C'est ce carré vert qu'il s'agira de positionner sur l'étoile utilisée pour faire la mise au point avec l'outil *Zoom*.



Accès à l'écran *Auto Focus* utilisé dans la commande automatisée de la mise au point

Un clic sur l'icône *AF*, en bas des commandes du focuseur, fait apparaître l'**écran *Auto Focus*** utilisée dans la mise au point automatisée.

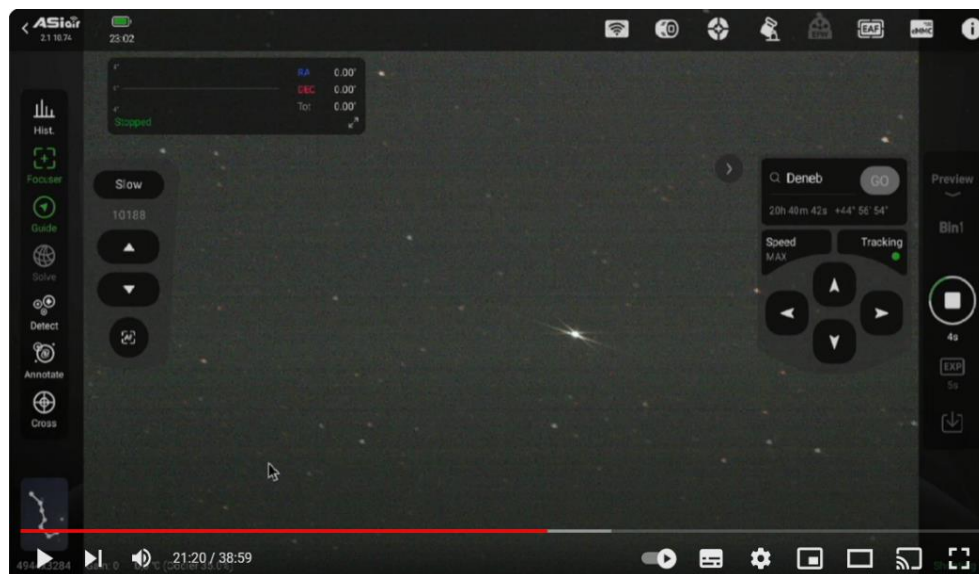


4.2.2. Mise au point manuelle (*Focus*) de l'image sans l'outil *Zoom*

- 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
- un clic sur l'outil *Focuser* (focuseur), dans la barre d'outils à gauche de l'écran, fait apparaître **les commandes à l'écran du focuseur** ou connecter la télécommande de la mise au point au moteur *EAF* (à la place de la sonde de température)

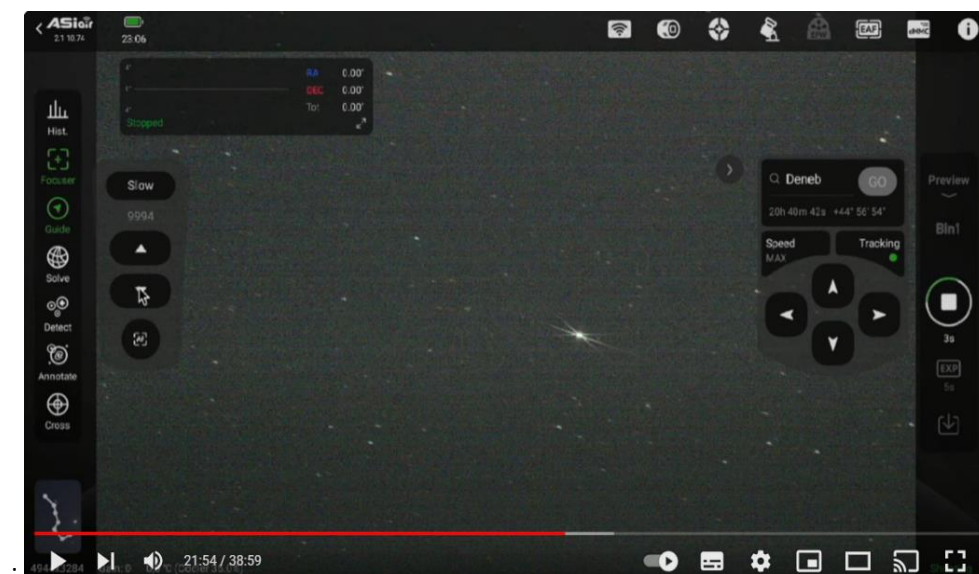
Dans l'écran principal de l'application en mode *Preview*, la fonction *Continuous Preview* fait apparaître le champ céleste visé par le télescope au travers du masque de Bahtinov.

- 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**.

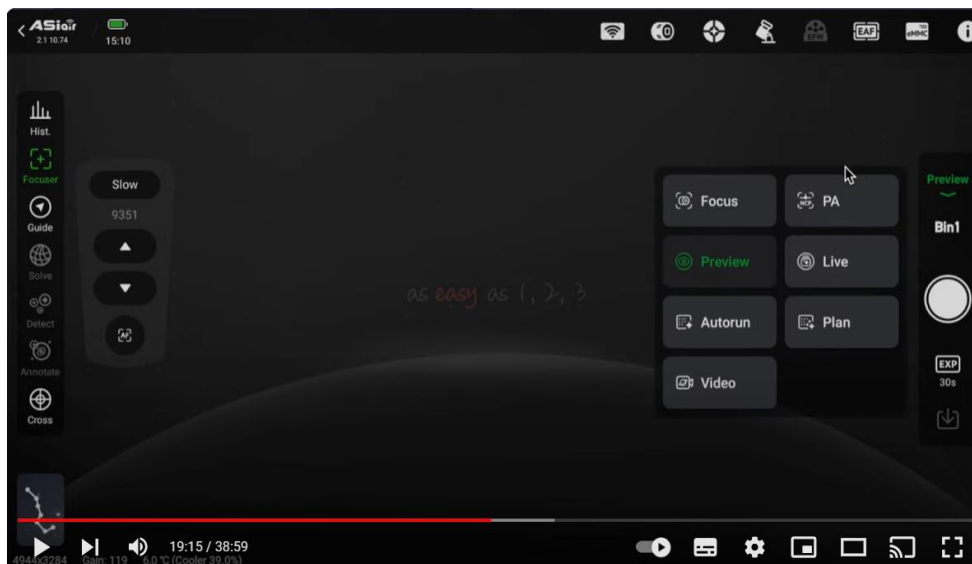


Un centrage encore plus précis de la ligne médiane entre les deux lignes concourantes peut être obtenu en recourant maintenant à l'outil *Zoom* accessible dans l'écran de conduite de la mise au point.

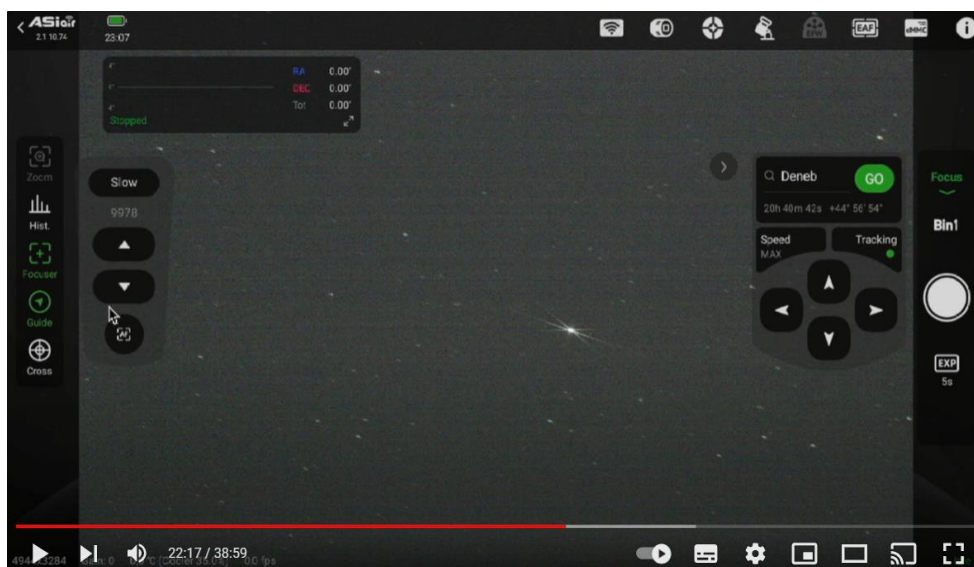
4.2.3. Mise au point manuelle (*Focus*) de l'image avec l'outil *Zoom*

- 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
- Rester dans 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 conduite de la mise au point avec ...



- ... à gauche de l'écran :
 - l'**outil Zoom** en haut de la barre d'outils,
 - l'**outil Focuser** dont un clic fait apparaître les commandes de mise au point manuelle ;
- ... 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 (2 à 5 secondes) des prises de vues lors de la mise au point : 2 s ;
- 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^{er} clic sur l'outil **Zoom** en haut de la barre d'outils, puis un 2^{ème} clic sur l'étoile et un 3^{ème} clic sur le bouton de déclenchement font apparaître l'écran suivant avec l'image agrandie (x12) et l'apparition d'un carré vert.

L'agrandissement révèle que la ligne médiane n'est pas bien centrée entre les deux lignes concurrentes.



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

- 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 alors 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 minima,
- l'indication et le graphique de la luminosité de l'étoile (*Peak*) : rechercher la luminosité maxima.

Agir sur l'une ou l'autre des deux flèches vers le haut et vers le bas du focuseur :

- 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 concurrentes** :

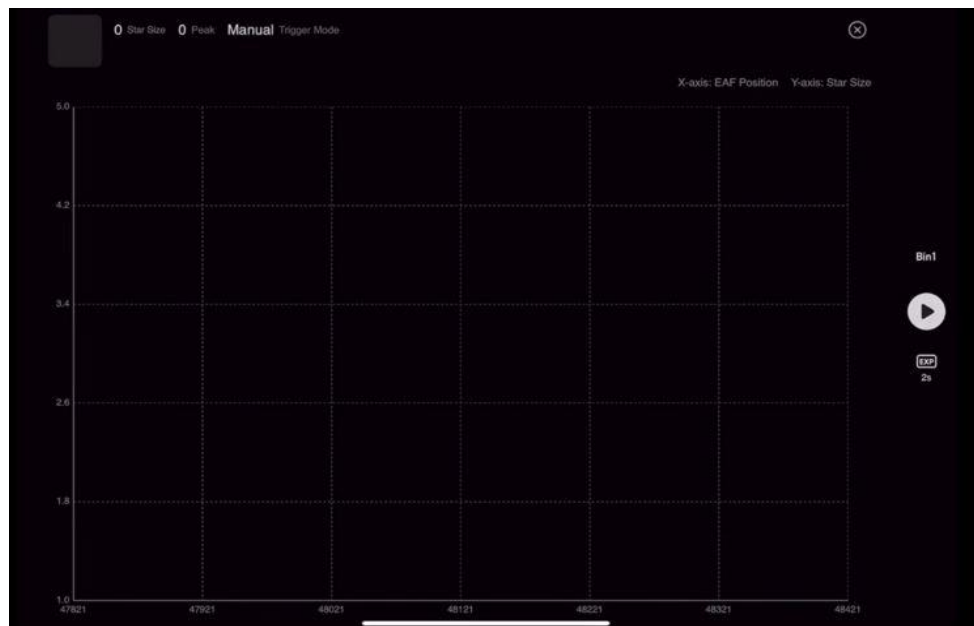
- vérifier que la taille de l'étoile est stabilisée et a atteint son minimum,
- vérifier que la luminosité de l'étoile est stabilisée et a atteint son maximum.

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.

4.2.4. Mise au point automatisée (*Auto Focus*) de l'image :

- Dans l'écran de conduite de la mise au point, 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.
- Vérifier le paramétrage de la mise au point motorisée (voir page 26) et les cas dans lesquels elle s'exécute.

Un clic sur l'icône *AF* en bas des commandes du focuseur fait apparaître l'écran de l'*Auto Focus* utilisé dans la mise au point automatisée de l'image ...



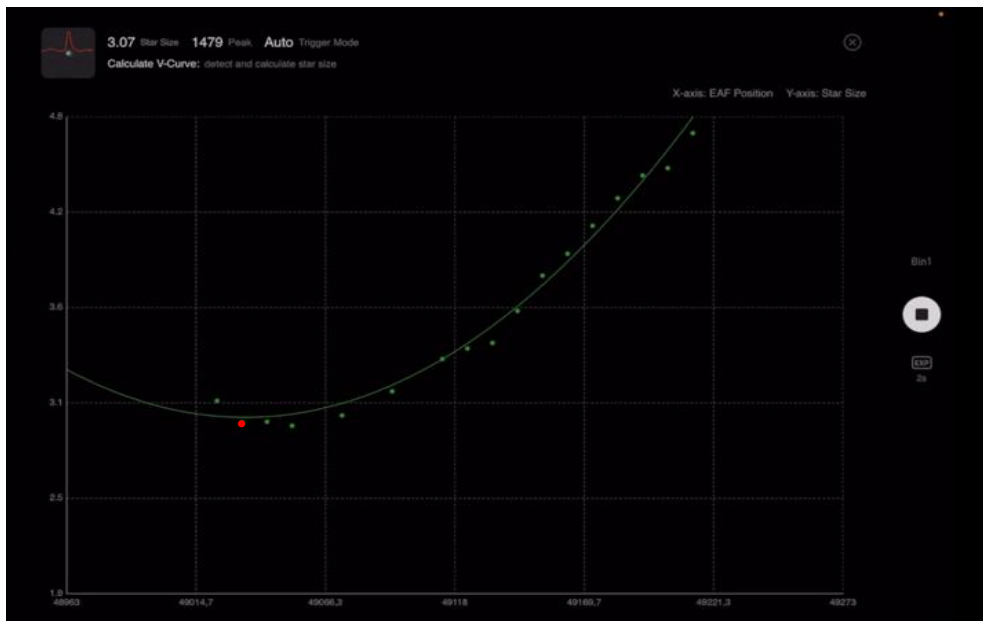
... sur lequel figurent :

- 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.

- D'abord le système fait 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, en mesure la taille (*Star Size*) et l'amplitude de sa luminosité (*Peak*),
 - envoie une impulsion au moteur qui met le focuseur dans 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 et à chaque fois le focuseur prend une nouvelle position 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 apparaît 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.

4.3. *Guide* (guidage)

Impulsions envoyées à la monture pour corriger le suivi de l'objet pointé

R a p p e l s

Le guidage fait l'objet d'un paramétrage spécifique (voir page 20 du présent document).

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

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

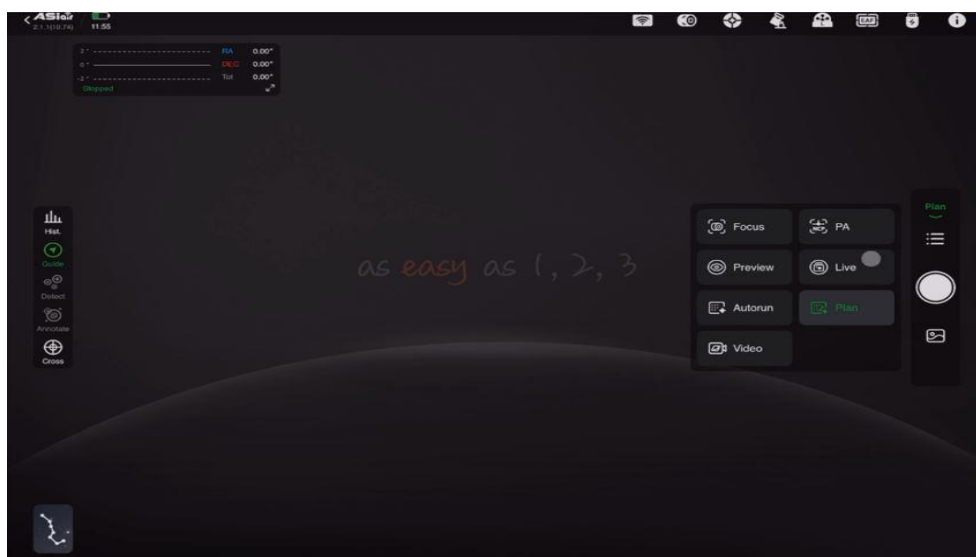
Sont successivement présentés :

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

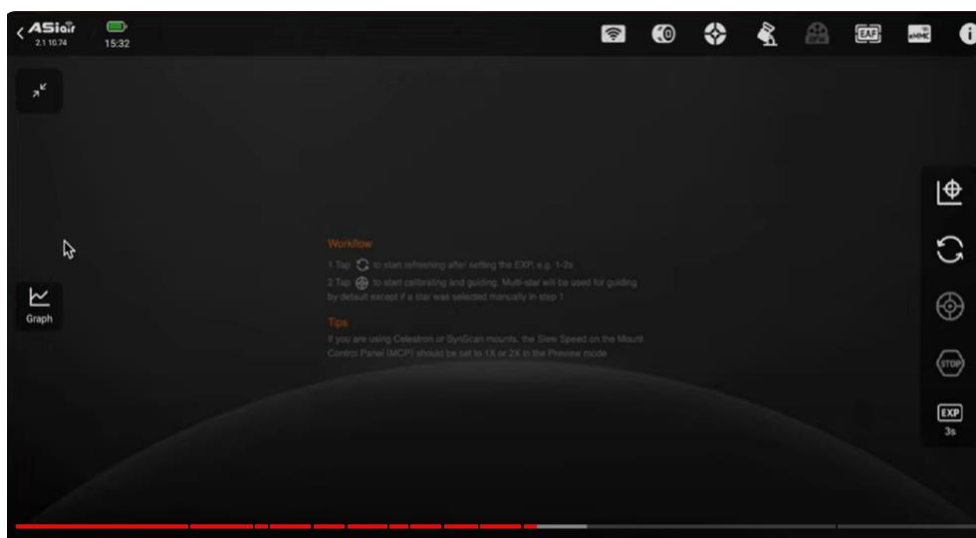
4.3.1. Présentation des écrans de conduite et des commandes du guidage

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 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 d'ascension droite et de déclinaison de la monture ;
- *Tot* (ou *RMS*) : la moyenne quadratique des corrections en ascension droite et en déclinaison ;
- les *deux flèches d'extension* ...

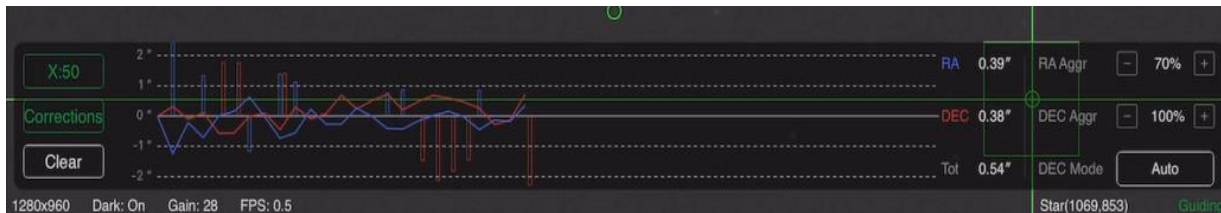


- ... sur lesquelles un clic fait apparaître l'écran de conduite du guidage.

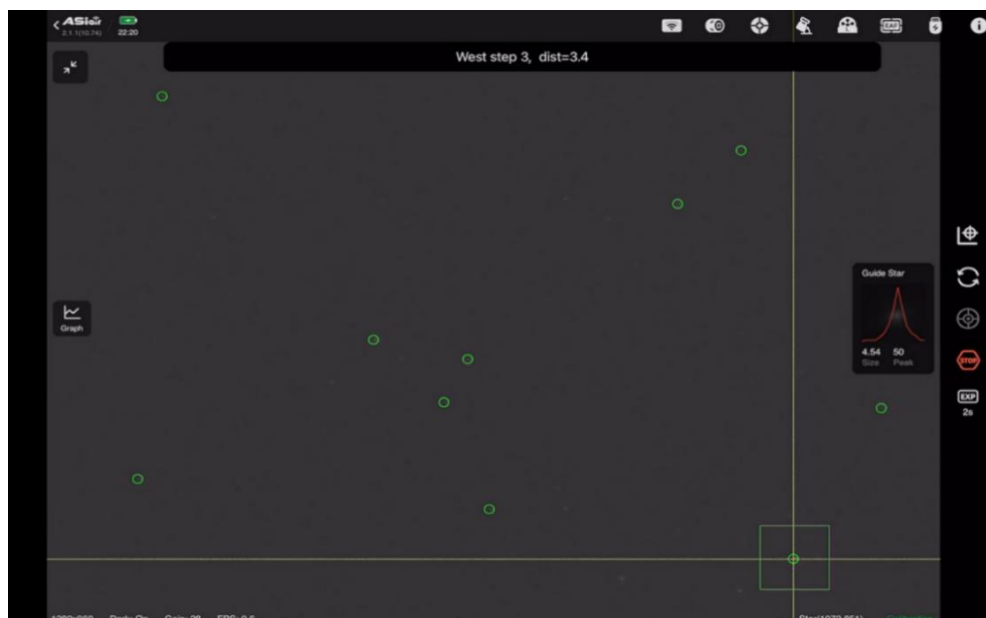


Cet écran de conduite du guidage comporte :

- 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 en bas de l'écran du **tableau de bord du guidage** avec :



- *RA* en bleu : courbe de l'amplitude instantanée des corrections (en ") en ascension droite,
- *DEC* en rouge : courbe de l'amplitude instantanée des corrections (en ") en déclinaison,
- *Tot (Root Mean Square)* : moyenne quadratique instantanée des deux corrections (en "),
- *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 d'effet (agressivité) des corrections en *RA*,
- *DEC Aggr* : réglage du pourcentage d'effet (agressivité) des corrections en *DEC*,
- *DEC Mode* :
 - *Auto* pour corriger en *RA* et en *DEC*,
 - *Off* pour ne corriger qu'en *RA* ;
- au centre de l'écran, la **zone de visionnage du champ**, dans la direction visée, 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 automatiquement par le *Plate Solving* dans le champ du calibrage ;
- l'**étoile-guide** choisie par le système pour le guidage et située à la **croisée des deux traits orthogonaux** :
 - de **couleur jaune pendant la calibration**,
 - 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,
 - avec 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 :

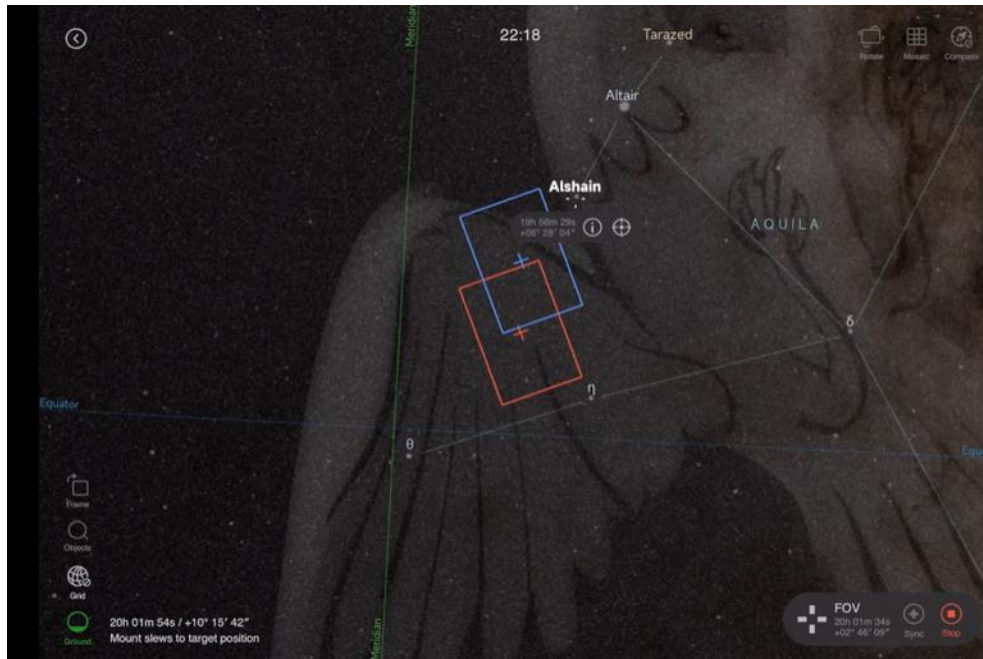


- les **deux traits bleu (RA) et rouge (DEC) perpendiculaires** si la calibration est bonne,
- l'icône *Flip* de basculement de 90° des deux traits pour mieux évaluer la perpendicularité,
- l'icône *Clear* pour effacer la calibration faite antérieurement et en refaire une nouvelle ;
- l'icône *Looping* du *déclenchement des prises de vues en boucle* 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 à 4 secondes) : 2 s

4.3.2. Procédure de calibration du système de guidage

Un retour sur l'écran principal de l'application, puis un clic sur l'icône *Sky Atlas* en bas et à gauche de l'écran ouvre la carte du ciel pour y choisir une étoile-guide.

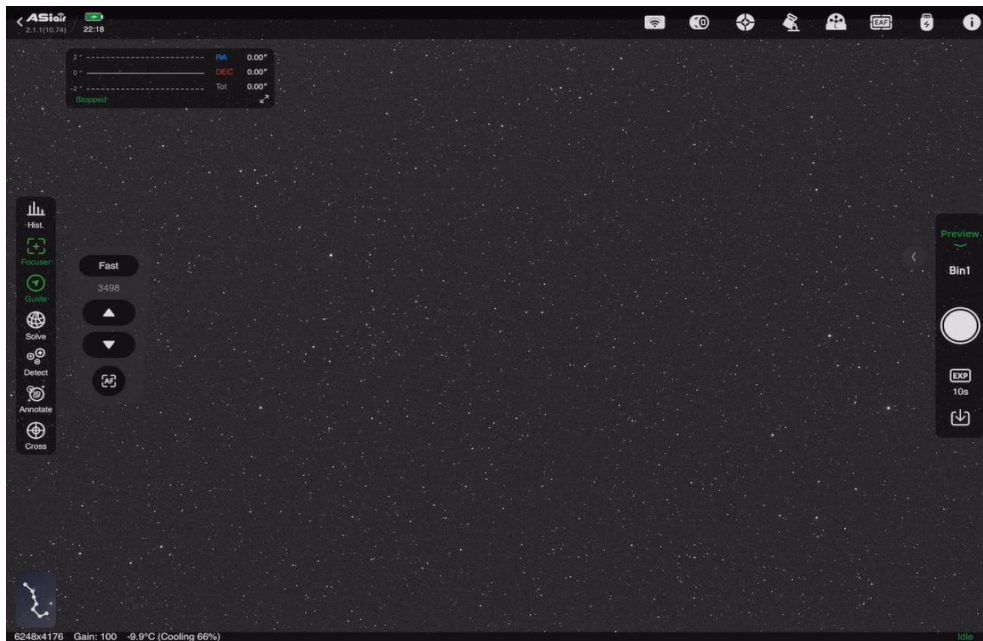
- Aller dans une zone du ciel bien pourvue en étoiles pour que le système y trouve son étoile-guide :
 - vers le sud pour être loin de l'étoile polaire,
 - entre l'est et l'ouest et après le méridien pour éviter le retournement.



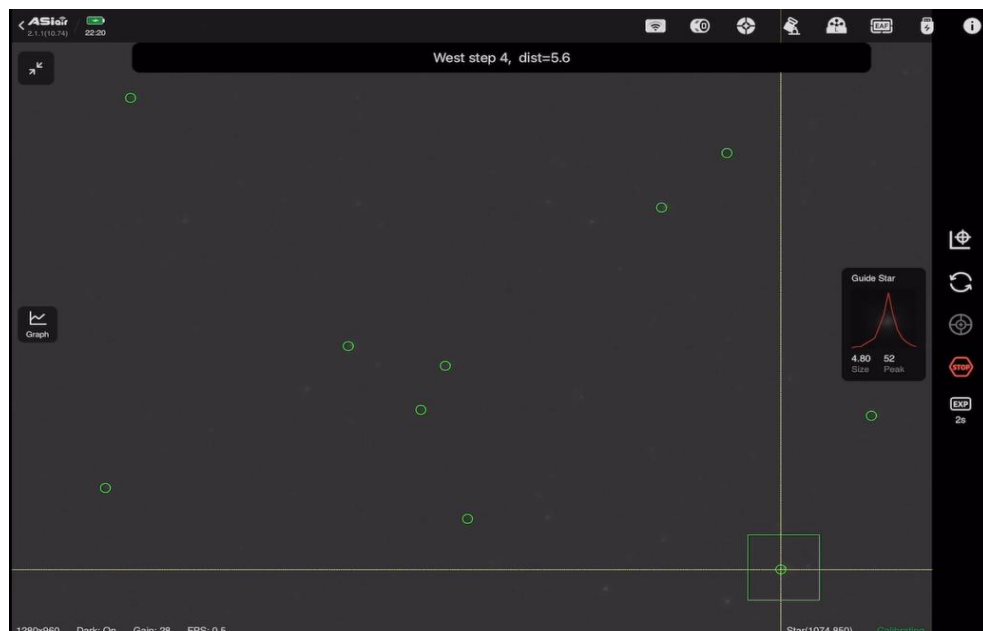
- Dans la zone choisie, le rectangle *rouge* représente le champ céleste ciblé et le rectangle *bleu* représente le champ visé par le télescope.
- Un clic sur l'icône *GoTo* oriente le télescope vers la cible : le rectangle *bleu* du champ visé par le télescope vient progressivement recouvrir le rectangle *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 en mode *Preview* l'image de la prise de vue du *Plate Solving* ...

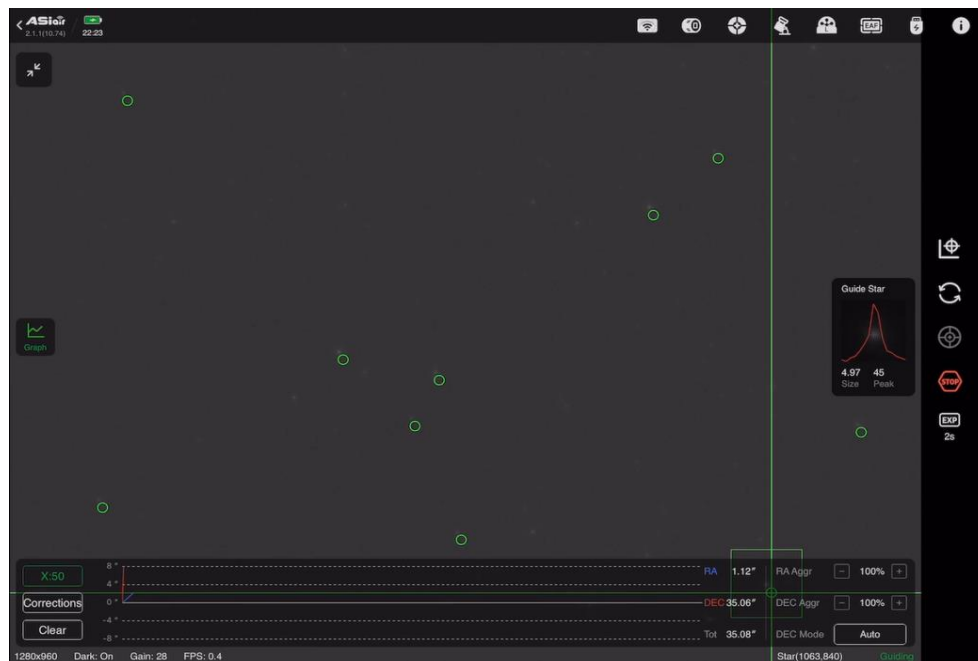


- ...qui confirme que le champ visé est bien pourvu d'étoiles parmi lesquelles **le système choisit son étoile-guide**.
- Un clic sur les *deux flèches d'extension* dans la fenêtre des *trois courbes de correction* en haut et à gauche de l'écran fait réapparaître l'écran de conduite du guidage.
- Un clic sur l'icône *Looping* du *déclenchement de prises de vues en boucle* démarre la calibration :
 - la caméra de guidage prend toutes les deux secondes des vues de 2 secondes d'exposition ...
 - ... et après quelques secondes apparait 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,
- à droite de l'écran, la *courbe en cloche*, la taille (*Size*) et la luminosité (*Peak*) de l'étoile-guide,
- tout en bas et à droite de l'écran apparait en caractères verts la mention *Calibrating*.
- 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 :

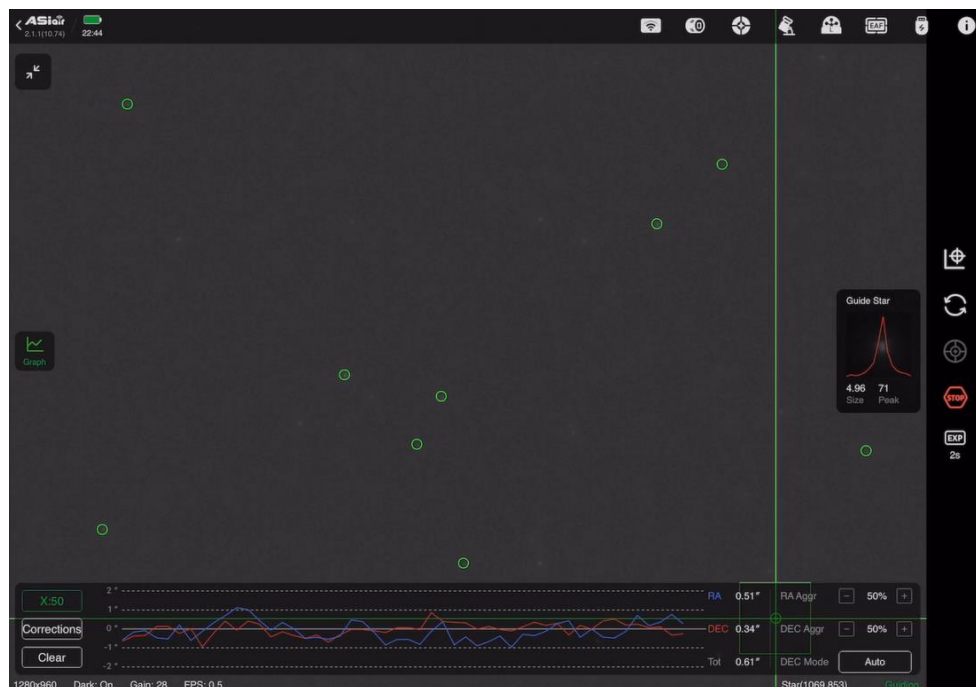


- les *deux traits* jusque-là de couleur jaune sont maintenant de couleur verte,
- le tracé de chacune des *trois courbes de correction* commence en bas de l'écran,
- la mention en caractère vert *Guiding* apparaît tout en bas et à droite de l'écran.

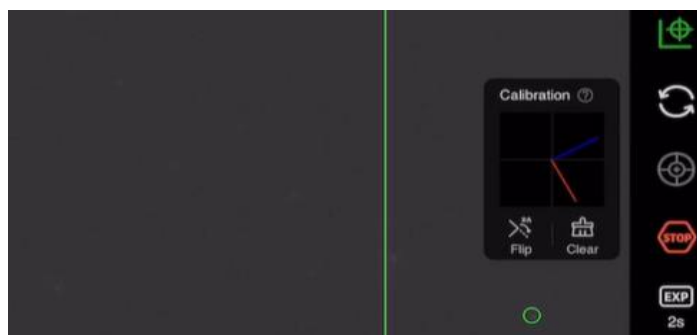
4.3.3. Réglage du guidage au début de son déroulement

Le réglage du guidage consiste à **ajuster les pourcentages d'agressivité (Aggr) en DEC et en RA**, c'est-à-dire de régler le pourcentage d'effet des corrections appliquées sur chacun des deux axes de la monture.

Ces deux réglages se situent à droite du tracé des *trois courbes de correction* qui défilent en bas de l'écran.



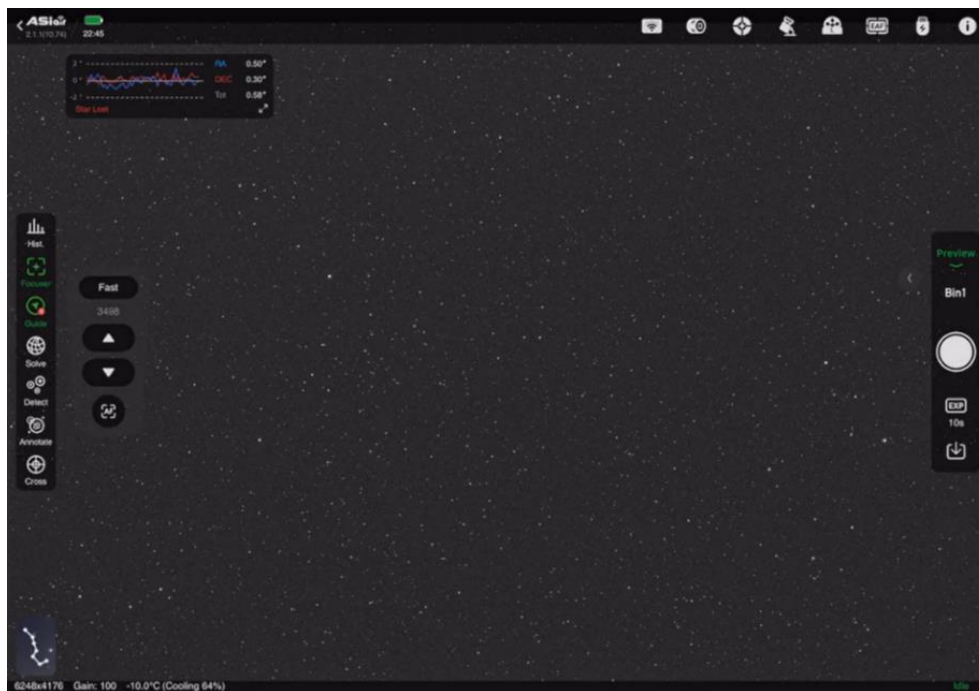
- Un pourcentage trop élevé sur-corrige la position du télescope sur l'axe concerné de la monture : la courbe présentera des alternances de très forte amplitude.
- Un pourcentage trop faible sous-corrige la position du télescope sur l'axe concerné de la monture : la courbe ne présentera pas d'alternance et restera positive ou négative.
- Un pourcentage de **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).
- Avec la configuration (télescope imageur et système de guidage) et un guidage bien paramétré et bien réglé, **une durée d'exposition de 3 à 5 mn sans aucun défaut (filage) de suivi est tout-à-fait possible.**
- Rappel : deux moyens permettent de vérifier le bon fonctionnement et l'efficacité du guidage :
 - cliquer sur l'icône *Calibration* (la 1^{ère} des cinq commandes à droite de l'écran) pour afficher le graphique du contrôle de la qualité du guidage : les traits *Rouge (DEC)* et *bleu (RA)* doivent être perpendiculaire ;



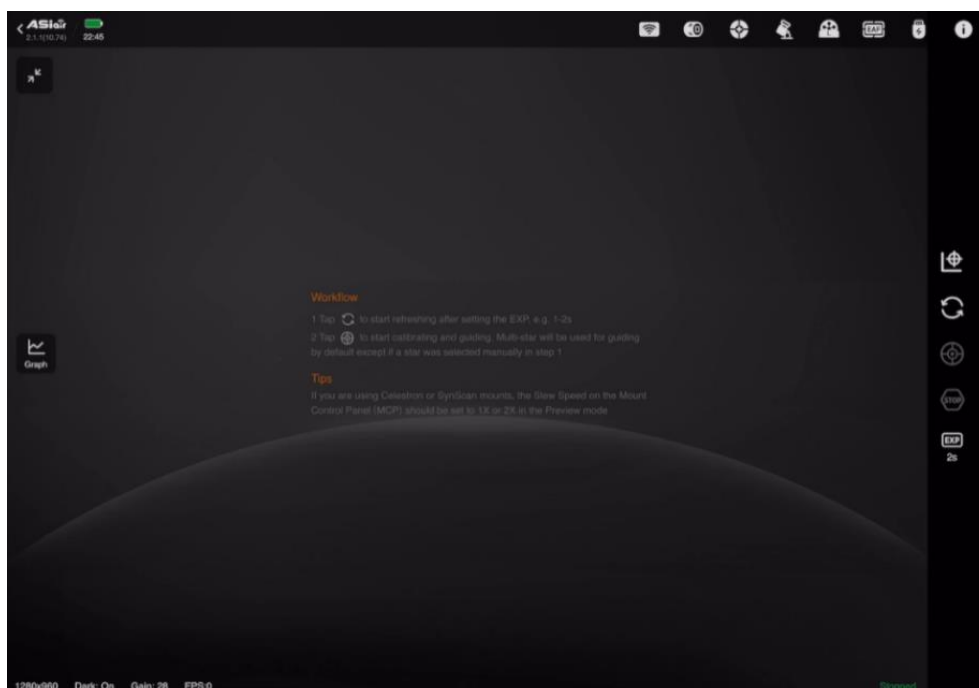
- visionner l'image d'une prise de vue d'étoiles et pousser le zoom au maximum : les étoiles doivent être rondes et pas ovales et donc ne pas présenter de filés.

4.3.4. Utilisation de la fonction *Auto Restore Calibration*

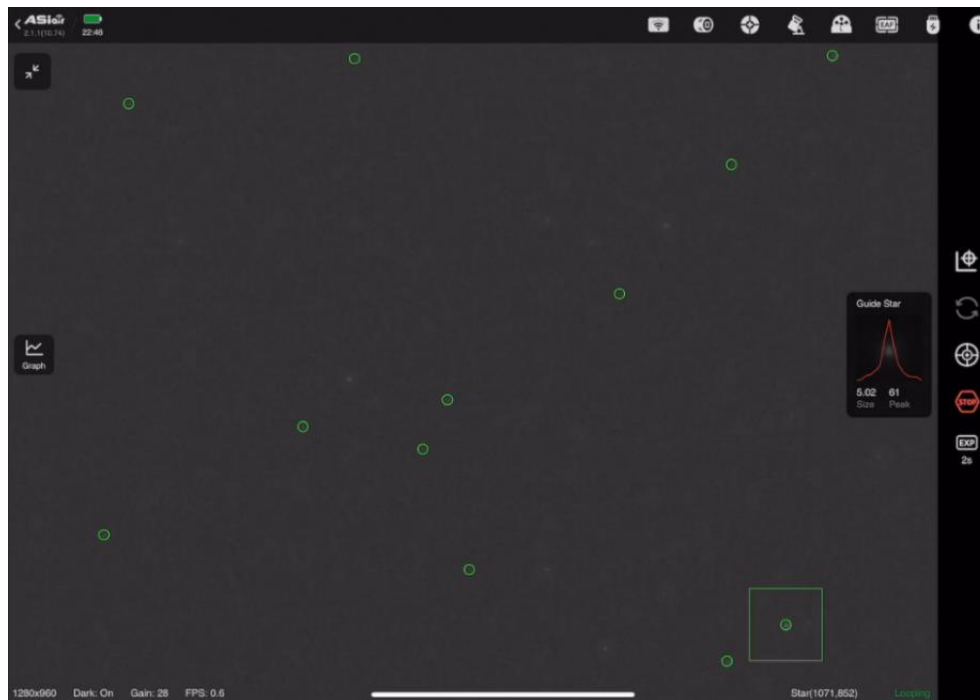
- Dans le paramétrage du guidage (voir page 20), la fonction **Auto Restore Calibration est activée** : la calibration utilisée sera systématiquement réutilisée à chaque démarrage du guidage.
- Pour remplacer l'ancienne calibration par une nouvelle, il faut donc au préalable désactiver la fonction *Auto Restore Calibration* dans le paramétrage du guidage.
- Mais pour **démarrer le guidage en réutilisant la calibration existante**, il faut :
 - avoir maintenu activée ou avoir réactivé la fonction *Auto Restore Calibration* dans le paramétrage du guidage,
 - puis démarrer le guidage depuis l'écran principal de l'application :
 - un clic sur l'icône *Guide* de la barre d'outils à gauche de l'écran 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.



4.4. Meridian Flip (retournement au méridien)

Ne pas laisser l'instrument heurter le trépied de la monture

R a p p e l s

Pour le retournement au méridien, la monture fait l'objet d'un paramétrage spécifique (voir page 22 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 : une ligne fictive NS qui va de +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 le trépied de la monture.**

Pour éviter ses deux conséquences (surtout la seconde !), 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'application ASI AIR et l'ASI AIR Plus gèrent automatiquement :

- le délai, avant le passage au méridien, d'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 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 après qu'elles aient été interrompues.

Bien vérifier sur le mode d'emploi de la monture comment celle-ci gère (l'arrêt du suivi avant, le 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'application ASI AIR ; par exemple, un blocage de la monture avant le passage du méridien doit être désactivé.

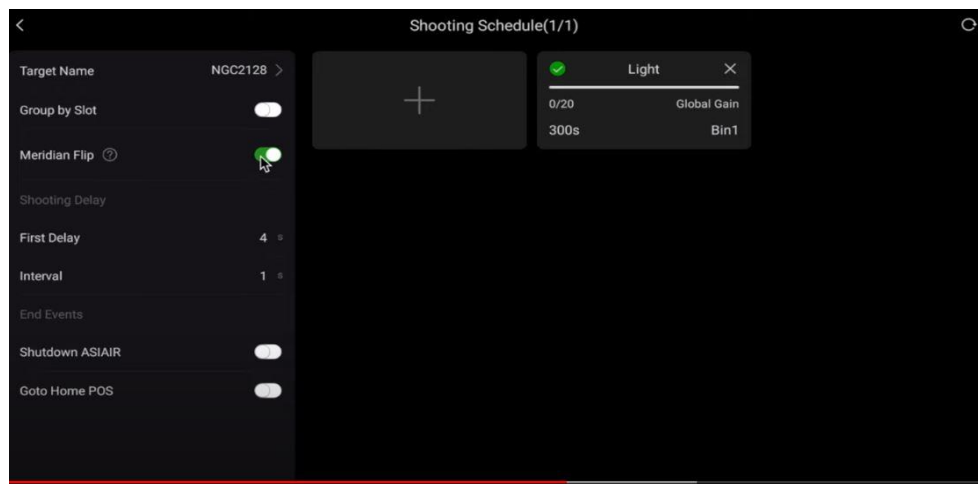
4.4.1. Rappel des paramètres à renseigner pour le retournement au méridien

Lors du paramétrage de la monture (voir page 22 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

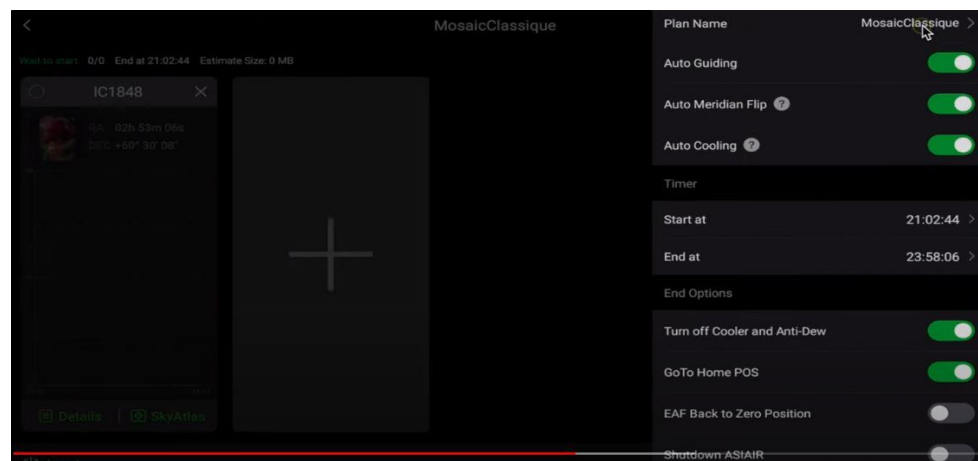
Dans le mode *Autorun*, activer le paramètre *Meridian Flip* (retournement au méridien).

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



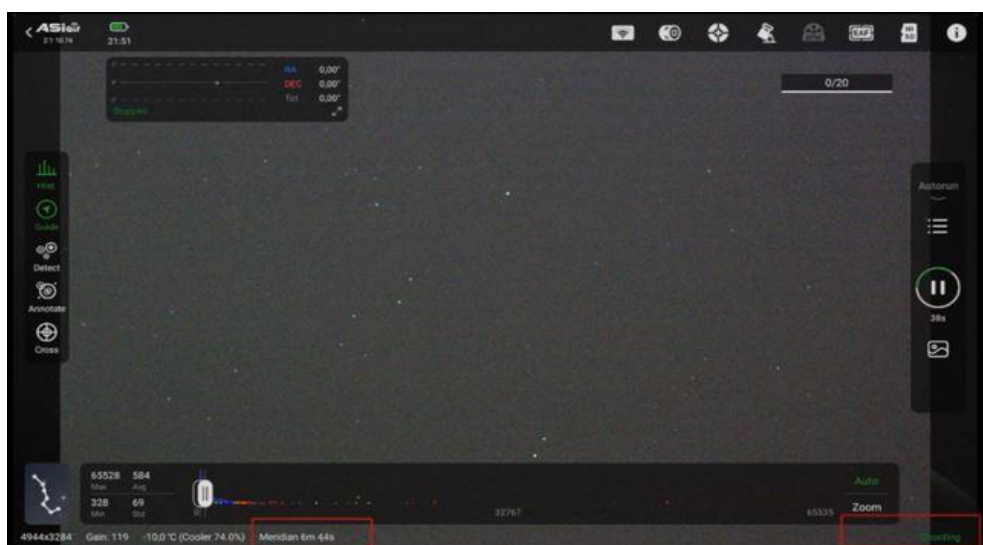
Dans le mode *Plan*, activer le paramètre *Auto Meridian Flip* (retournement au méridien).

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 passage au méridien n'ayant *a priori* pas lieu le retournement n'y est pas prévu.

4.4.2. 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** ;
- les mentions *Shooting*, *Loading*, ... indiquent en bas et à droite de l'écran **ce que fait à tout instant le système avant, pendant et après le passage du méridien**.

4.5. *Sky Atlas* (carte du ciel)

Optimisée pour son usage dans l'application ASI AIR

R a p p e l s

Sky Atlas est une carte du ciel optimisée pour son usage dans l'application ASI AIR. Elle 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 sélectionné,
- 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.

4.5.1. Accès à l'écran de conduite de *Sky Atlas*

Dans l'écran principal de l'application en mode *Preview*, *Autorun* ou *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 la caméra principale (en fonction de son capteur).
 - Appelé **Target** (cible), le cadre rouge représente le champ autour de l'objet-cible sélectionné sur *Sky Atlas*.
 - Appelé **Scope** (télescope), le cadre bleu représente le champ visé à tout instant par le télescope.
- Par conséquent :
 - le cadre rouge est donc fixe quand on déplace, en dessous, la carte du ciel *Sky Atlas*,
 - le cadre bleu est donc mobile parce qu'asservi aux mouvements du télescope.
 - un *GoTo* rapprochera le rectangle bleu du rectangle rouge jusqu'à ce qu'ils soient confondus lorsque le télescope est pointé sur la cible.
- En bas et à gauche de l'écran se trouve la barre verticale du menu-*Atlas* adapté au mode dans lequel la fonctionnalité *Sky Atlas* a été ouverte ; ici dans le mode *Preview* :
 - *Objects* (loupe) : recherche d'objets,
 - *Grid* (grille de lignes) : matérialisation sur l'écran des méridiens et des parallèles célestes,
 - *Ground* (sol) : matérialisation sur l'écran de l'horizon.
- En haut et à droite de l'écran se trouve l'icône *Compass* (boussole). Elle ouvre un menu indépendant du mode dans lequel *Sky Atlas* a été ouvert et qui donne accès à trois des sept fonctions de *Sky Atlas* :
 - *Rotate* (rotation) : vision de l'orientation de la caméra principale et modification¹¹ de cette orientation,
 - *Mosaic* (mosaïque) : création d'une mosaïque de 2, 4, 6 ou 9 images autour d'un même objet,
 - *Compass* (boussole) : repérage des points cardinaux.

¹¹ Cette fonction ne s'applique que si la rotation de la caméra est motorisée, c'est-à-dire exécutée par un rotateur.

4.5.2. Sélection d'un objet céleste et son positionnement dans le champ

Sky Atlas étant ouverte dans un des modes *Preview*, *Autorun* ou *Plan*, ici *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 de la cible, l'objet sélectionné, par exemple *NGC 7086*, est ainsi amené et positionné avec précision à l'intérieur de ce cadre rouge.

Un clic sur cet objet sélectionné maintenant positionné dans le cadre rouge de la cible fait apparaître :



- au voisinage de l'objet, un *menu contextuel* :
 - coordonnées équatoriales de l'objet, ici *NGC 7086*,
 - icône *i* (informations) : données d'information sur l'objet,
 - icône *Center* (centrer) : positionner l'objet¹² à l'intérieur du cadre rouge de la cible ;
- et en bas et à droite de l'écran, le *menu-objet* :
 - icône représentant le type (étoile, galaxie, nébuleuse, ...) d'objet : ici une galaxie,
 - 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*.**

¹² 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 au préalable le centre.

4.5.3. Exécution d'un *GoTo* sur l'objet sélectionné

Un objet étant sélectionné 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 sélectionné.

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 et sélectionner un autre objet.



Durant le *GoTo*, 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 alors automatiquement un *Plate Solving* pour bien identifier le contenu du champ maintenant visé par le télescope.**

4.5.4. Orientation de la caméra autour de l'objet pointé,

Un objet étant ciblé sur *Sky Atlas*, par exemple au voisinage de *Polaris* (étoile polaire), **le cadrage de cet objet pointé peut être modifié en changeant l'orientation de la caméra principale.**

En l'absence de rotateur¹³, le changement d'orientation de la caméra principale s'effectue manuellement autour de l'axe optique du télescope.

Pour modifier manuellement et avec précision dans *Sky Atlas* l'orientation de la caméra principale, il faut d'abord **se mettre en mode *Preview*** dans l'écran principal de l'application et **y ouvrir *Sky Atlas*** qui présente alors son écran adapté au mode *Preview* avec l'objet, ici au centre du champ près de *Polaris* (étoile polaire), autour duquel *Sky Atlas* va permettre de repérer avec précision l'orientation de la caméra principale.



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) : **repérage et modification manuelle de l'orientation 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 motorisée¹⁴ 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* fait apparaître l'écran de cette fonction d'orientation de la caméra principale.

¹³ Dans la présente configuration, la caméra principale n'est pas équipée du rotateur nécessaire à une orientation motorisée.

¹⁴ Cette fonction d'orientation motorisée ne s'applique donc pas dans la présente configuration.

A droite de l'écran de la fonction *Frame* apparaissent 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** :



- 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 $0,0^\circ$ ¹⁵,
- 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 de l'orientation de la caméra principale, dans un sens ou dans l'autre, modifie d'autant l'orientation du cadre bleu du télescope.

Lors d'une modification manuelle¹⁶ de l'orientation de la caméra, le système affiche instantanément sur le vue-mètre l'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.

¹⁵ 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.

¹⁶ Si la caméra principale était équipée d'un rotateur, le déplacement de la graduation du vue-mètre devant le trait-repère entrainerait automatiquement le changement correspondant de l'orientation de la caméra.

4.5.5. Création d'une mosaïque d'images autour d'un même objet

Sky Atlas étant ouverte dans le mode *Plan* et un objet étant pointé, ici *M42*, il s'agit de créer une mosaïque autour de cet objet.



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.



Cet outil est doté de trois curseurs pour déterminer :

- le nombre de *Panes* (2, 3, 4, ... panneaux) selon l'axe *X* : 2,
- le nombre de *Panes* (2, 3, 4, ... panneaux) selon l'axe *Y* : 2,
- l'*Overlap* (10, 20, %, ... de taux de recouvrement des panneaux adjacents) : 10 % (valeur recommandée¹⁷).

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.

¹⁷ Un taux suffisamment élevé, par exemple de 20 %, facilitera, le moment venu, l'assemblage des images de la mosaïque en une image unique.



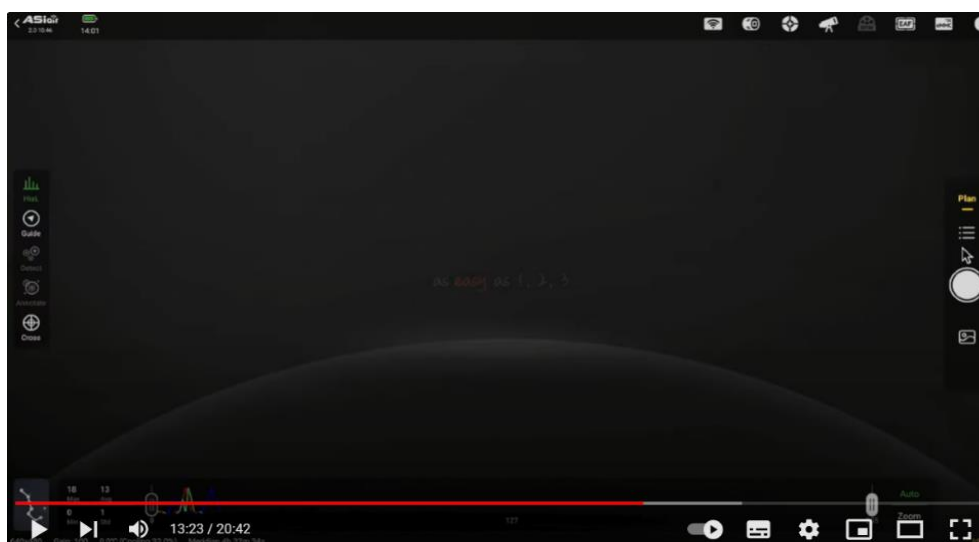
Cette application du *Plan* à ces quatre objets virtuels de la mosaïque est confirmée par :

- 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 virtuels 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*.

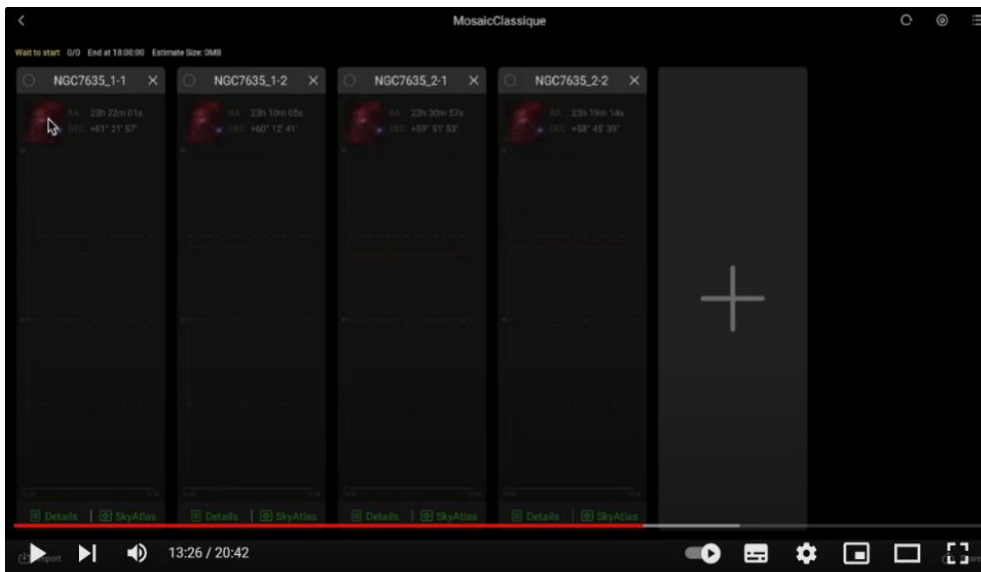
Il s'agit donc maintenant de créer dans le *Plan* les séquences d'images, *Lights*, *Darks*, *Offsets* et *Flats* associées à chacun des quatre objets virtuels de la mosaïque.

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

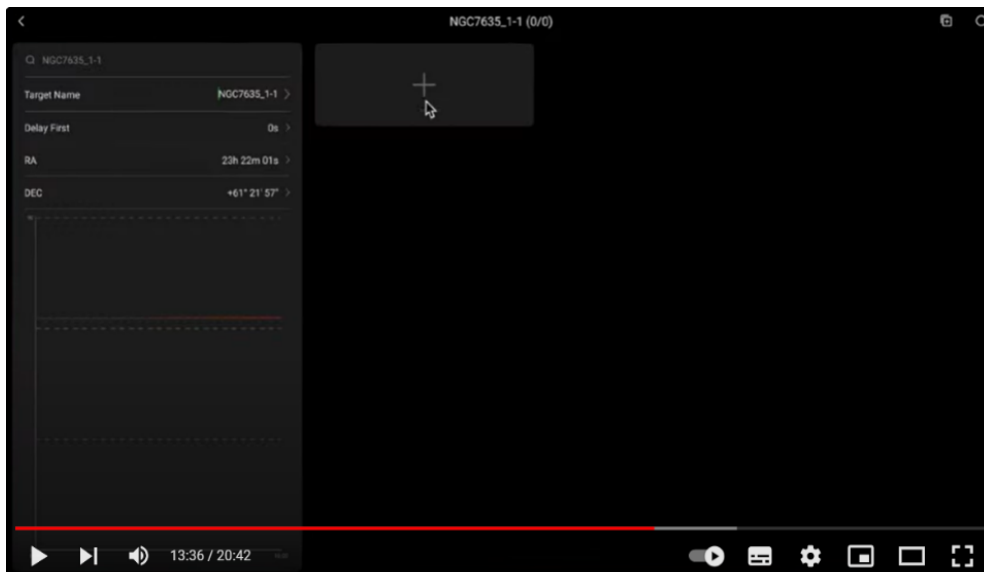


Puis un clic sur les *trois traits* dans la barre verticale des commandes du *Plan* ...

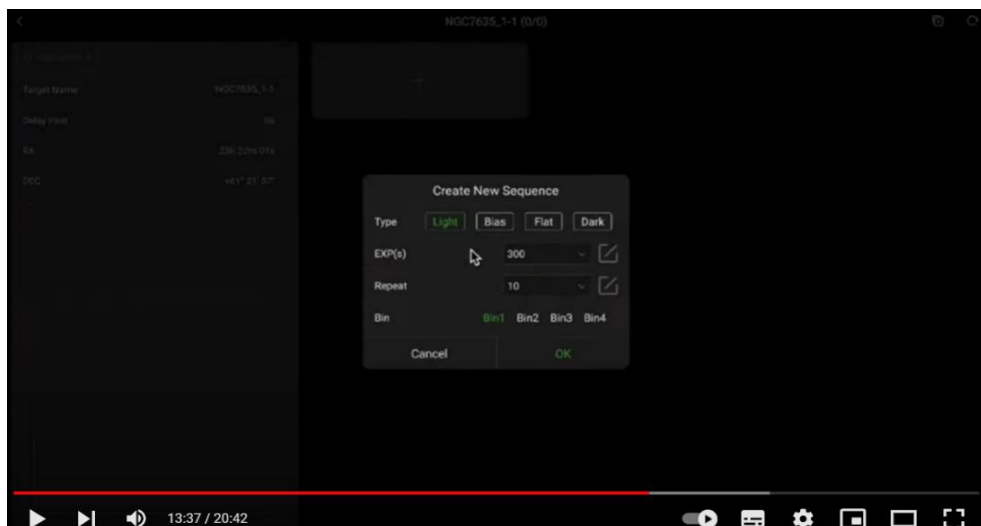
... fait apparaître l'écran du *Plan* où sont bien présents les quatre objets virtuels de la mosaïque puisque ce *Plan* leur a été précédemment appliqué.



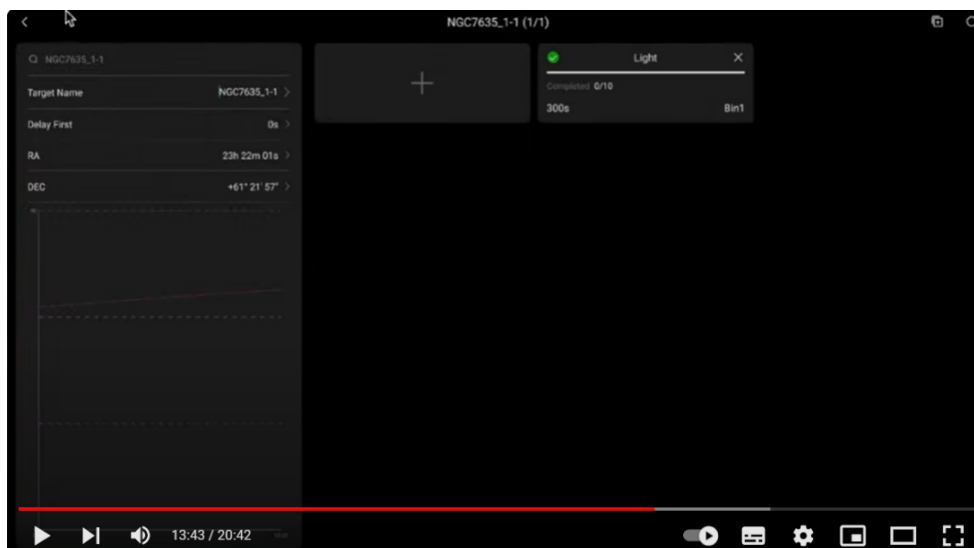
Comme dans le paramétrage de n'importe quel *Plan*, un clic sur l'icône *Details* de l'un des quatre objets fait apparaître le *Plan* appliqué à l'objet choisi sans qu'aucune séquence d'images n'y ait encore été créée.



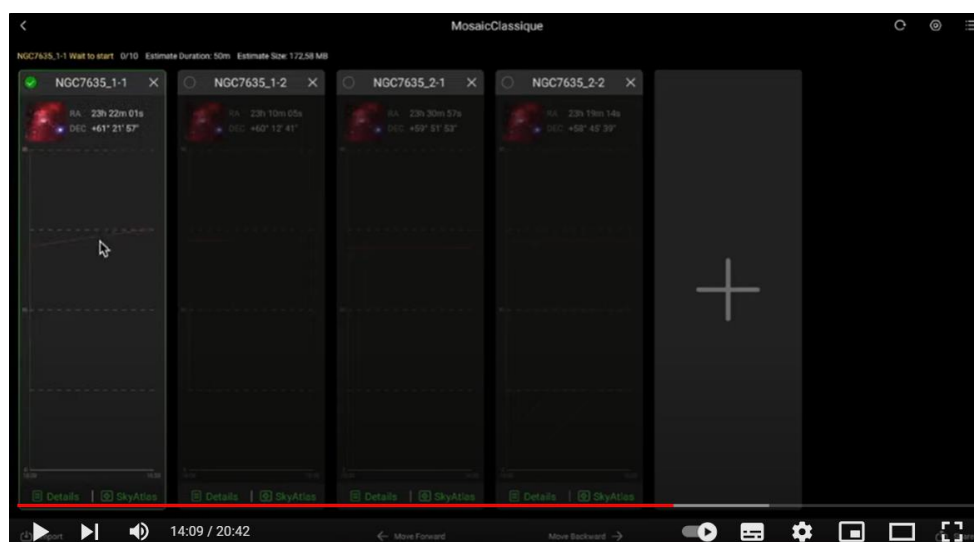
Un clic sur le *gros signe +* fait apparaître la fenêtre de création de la séquence des images (*Lights, Darks, Offsets* et *Flats*) sur le 1^{er} objet NGC 76351-1.



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* associée.



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

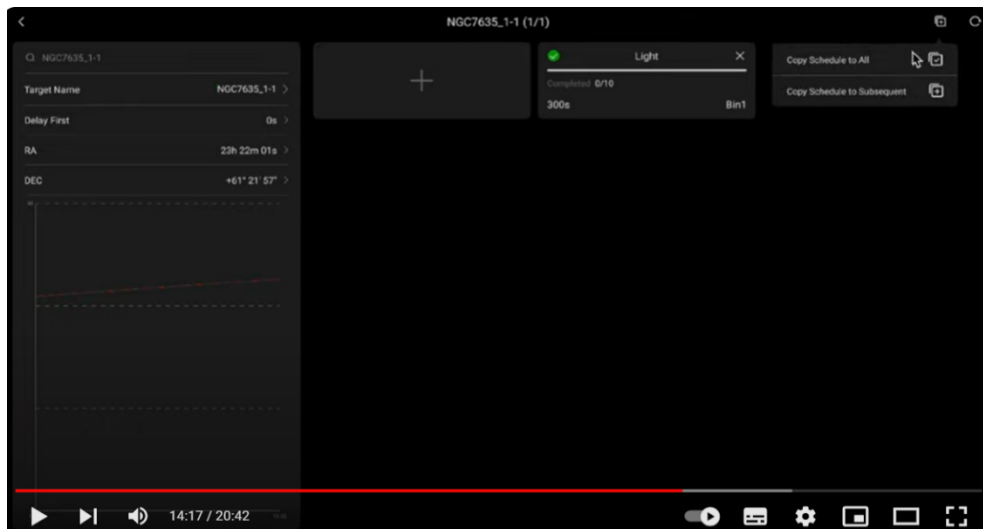


Pour terminer la mosaïque, il suffit de valider les trois autres objets en leur associant par duplication la même séquence de *Lights* et de procéder ensuite de la même manière pour les *Darks*, les *Offsets* et les *Flats*.

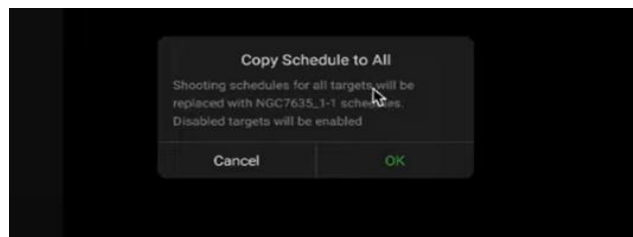
Pour ce faire, un clic sur **Details de l'objet validé** fait réapparaître l'écran vu précédemment en haut et à droite duquel se trouve une petite icône représentant un *signe + dans plusieurs carrés superposés* : l'**icône de duplication**.

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

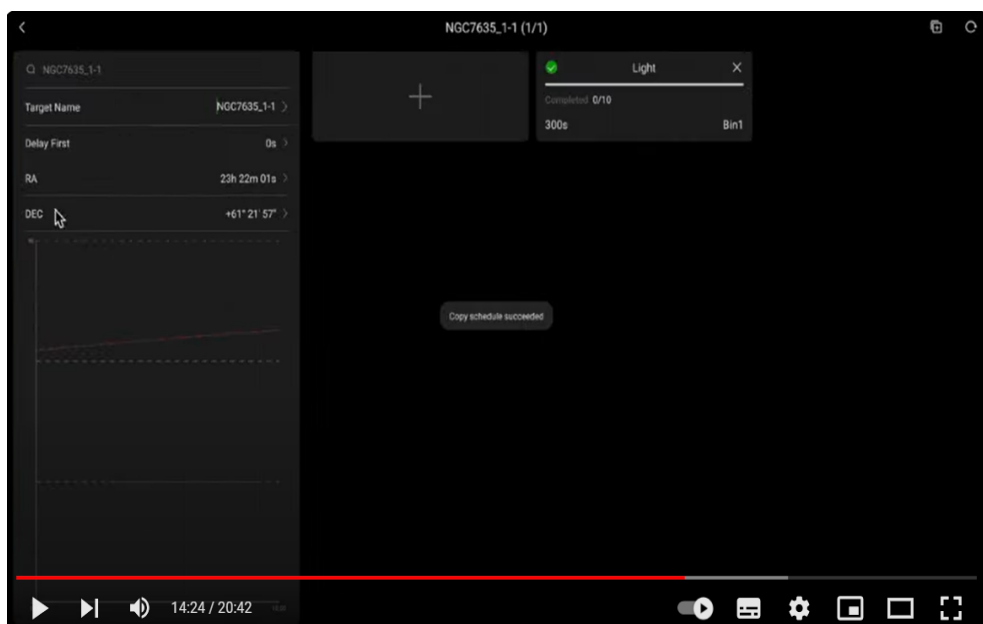
- **Copy Schedule to All** : copier la séquence d'images à tous les objets du *Plan*,
- **Copy Schedule to Subsequent** : copier la séquence d'images aux objets suivant celui validé dans le *Plan*.



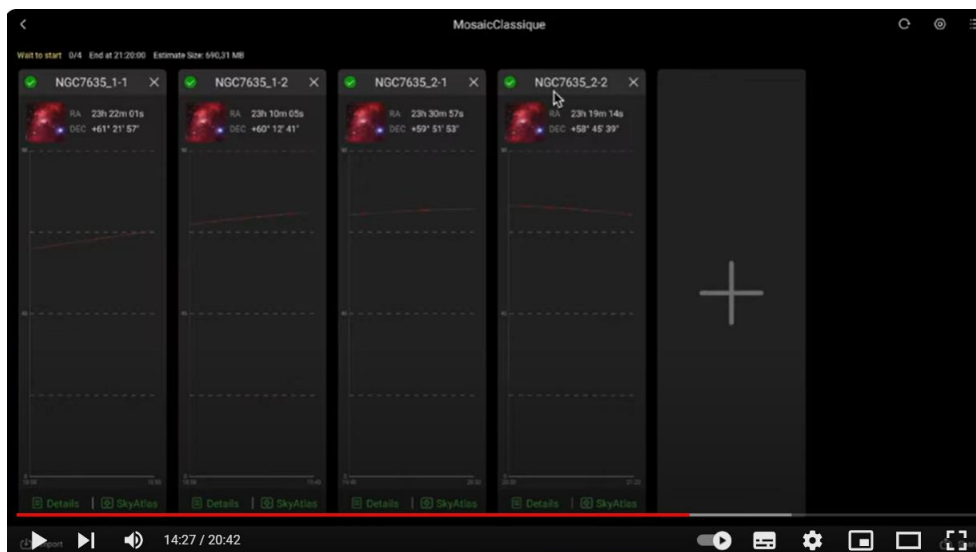
Un clic sur la première option *Copy Schedule to All* fait apparaître une fenêtre de confirmation ...



... 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 clic sur l'icône retour-arrière en haut et à gauche de l'écran fait réapparaître l'écran du *Plan* dont les quatre objets virtuels de la mosaïque sont maintenant validés.



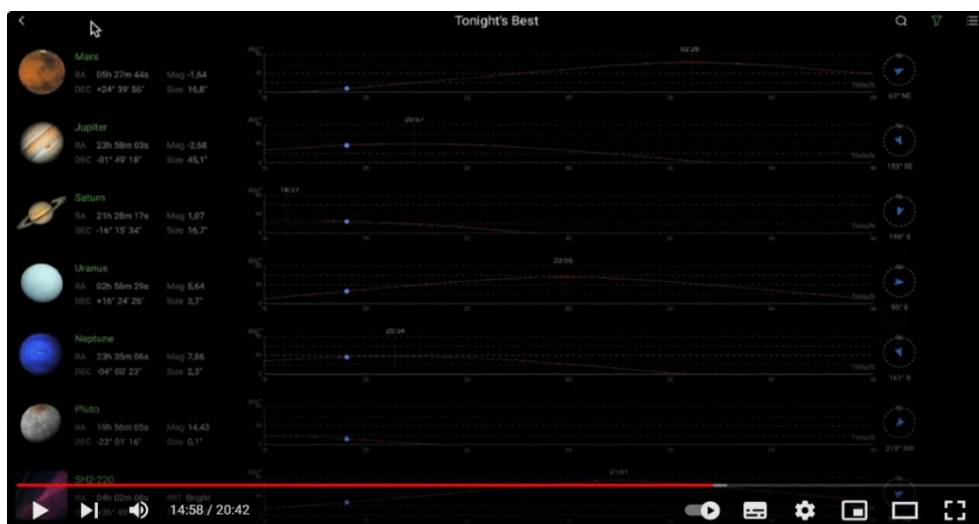
Créée autour d'un même objet, *M42*, cette mosaïque de quatre objets virtuels, *NGC7635_1-1*, *NGC7635_1-2*, *NGC7635_2-1* et *NGC7635_2-2*, est maintenant terminée.

4.5.6. Sélection d'objets dans la liste des objets visibles *hic et nunc*¹⁸

Dans l'écran principal de l'application en mode *Preview*, *Autorun* ou *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.



Un clic sur l'icône *Objects* de la loupe toujours présente (quel que soit le mode) sur le *menu-Atlas* en bas et à gauche de l'écran fait apparaître la liste des meilleurs objets (*Tonight's Best*) visibles *hic et nunc*.



Chaque ligne de la liste comporte :

- une image de l'objet et son nom,
- ses coordonnées équatoriales instantanées,
- sa magnitude et sa taille en °, ' et " (degrés, minutes et secondes 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).

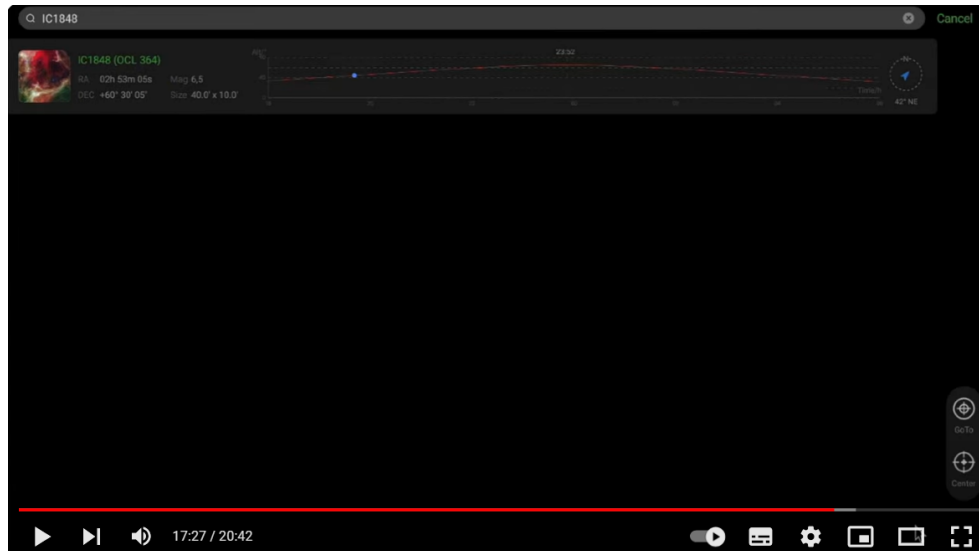
En haut et à droite de l'écran se trouve un menu de trois icônes :

- 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 *trois traits* des 11 catégories d'objets pour y sélectionner un objet.

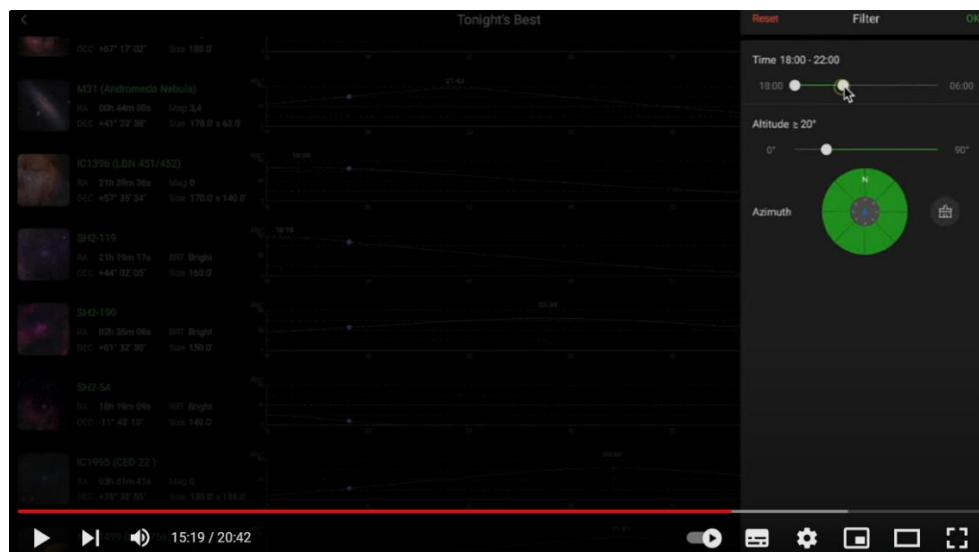
¹⁸ Ici et maintenant, c'est-à-dire sur le site et à l'heure de l'observation

Dans cet écran *Tonight's Best* des meilleurs objets visibles *hic et nunc*, 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 de *Sky-Atlas* en bas et à droite de l'écran avec deux icônes : *GoTo* pour pointer l'objet et *Center* pour le centrer dans le champ.



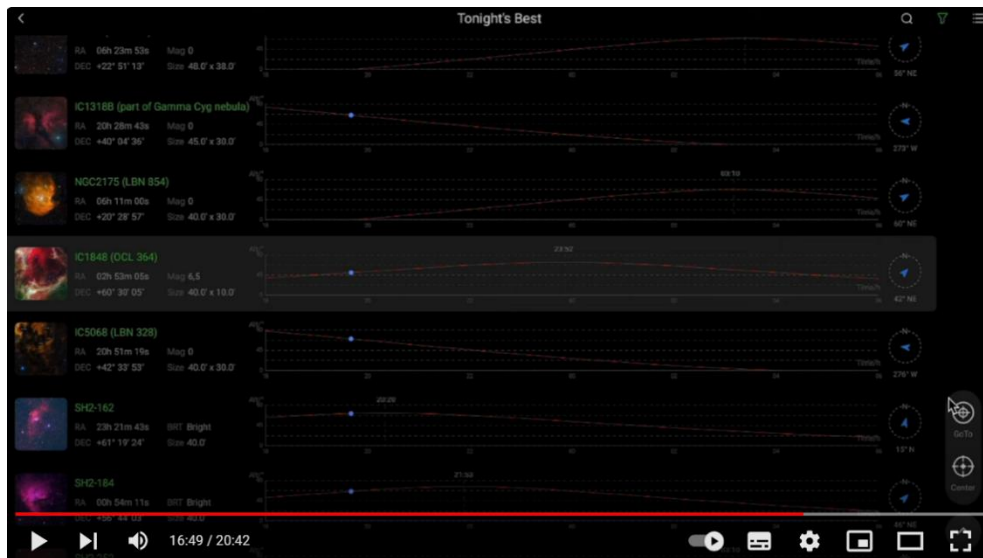
Toujours dans cet écran *Tonight's Best*, un clic sur l'**icône Filter** déroule le menu des trois critères d'ajustement du filtre :



- réduction de la plage de visibilité (*Time*) de l'objet : de son lever jusqu'à une heure précédent 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°.

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

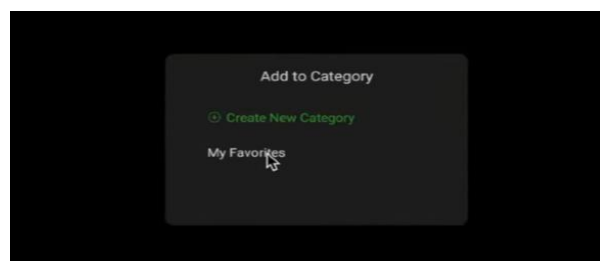
Un clic sur un des objets de la liste *Tonight'S Best* réduite fait réapparaître l'écran suivant ...



... dans lequel :

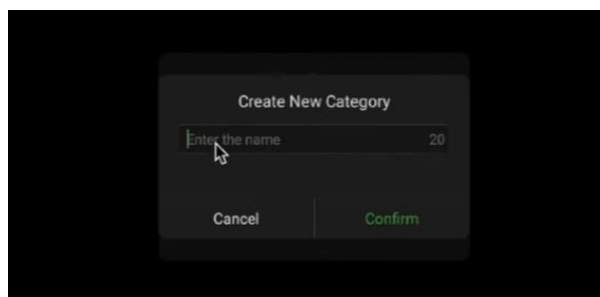
- est sélectionné dans la liste l'objet cliqué,
- apparaissent les deux icônes du menu-Objet en bas et à droite de l'écran :
 - *GoTo* pour pointer l'objet,
 - *Center* pour le centrer dans le champ.

Un clic maintenu sur la *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.

4.5.7. Synchronisation des cadres rouge de la cible et bleu du télescope

Un objet étant choisi 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 :

- le télescope se déplace et s'oriente jusqu'à ce que l'objet ciblé soit parfaitement pointé.
- les deux cadres rouge de la cible et bleu du télescope se rapprochent jusqu'à ce qu'ils coïncident parfaitement.

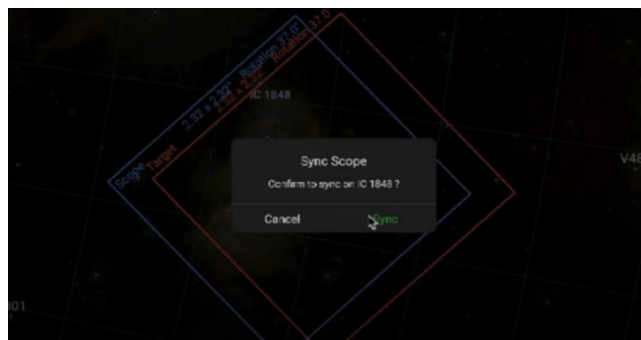
Mais il se peut qu'on ait eu besoin de déplacer la carte sous le cadre rouge de la cible pour rechercher un objet plus loin sur la carte.

Ce déplacement de la carte entraîne l'éloignement du cadre bleu du télescope par rapport au cadre rouge de la cible qui, lui, 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.



4.6. DSO¹⁹ Stacking (empilement)

Obtenir par l'application ASIAIR une image composite prétraitée

L'application ASIAIR offre 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*, avec les masters *Dark*, *Offset* et *Flat* associés 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

La première méthode, 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 pour obtenir une image composite finale plus contrastée et plus détaillée.

Exécuté par l'application ASIAIR, 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.

Par conséquent, il réduit le bruit numérique, améliore la résolution et renforce le contraste de l'image composite.

Mais cet empilement ne se limite pas à celui des images brutes de l'objet pointé, mais s'y ajoutent trois autres fichiers issus 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 également par l'application ASIAIR, 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**.

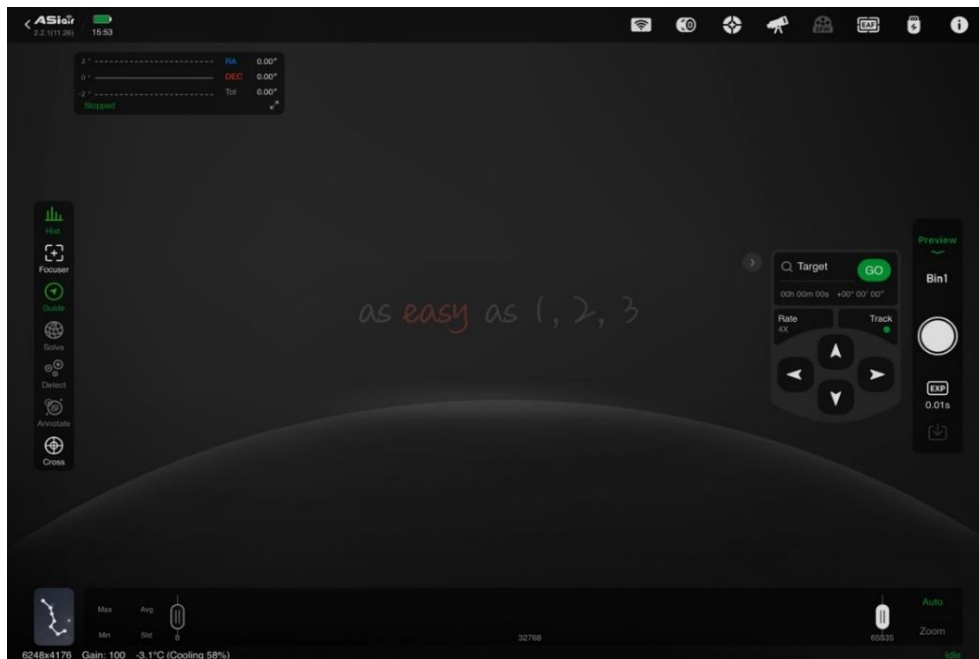
Dans ce qui suit sont successivement examinés :

- **l'obtention d'une image composite par empilement des *Lights* et des masters *Dark*, *Offset* et *Flat* associés,**
- **le prétraitement d'une image composite : luminosité, contraste et saturation des couleurs.**

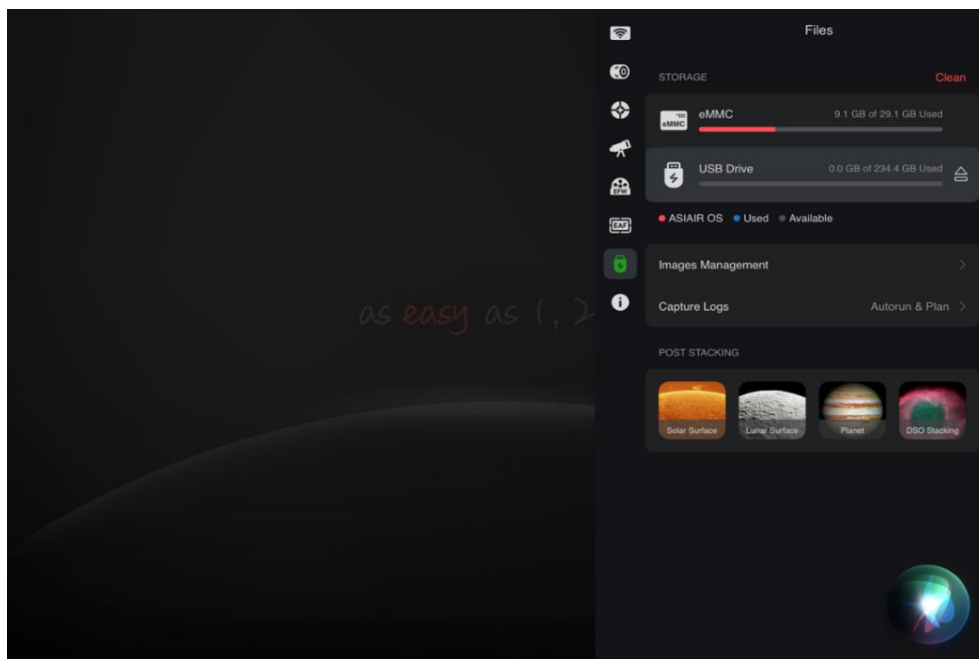
¹⁹ DSO : Deep Sky Objects (objets du ciel profond)

4.6.1. Empilement des *Lights* d'un objet pointé et des masters *DOF* associés

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

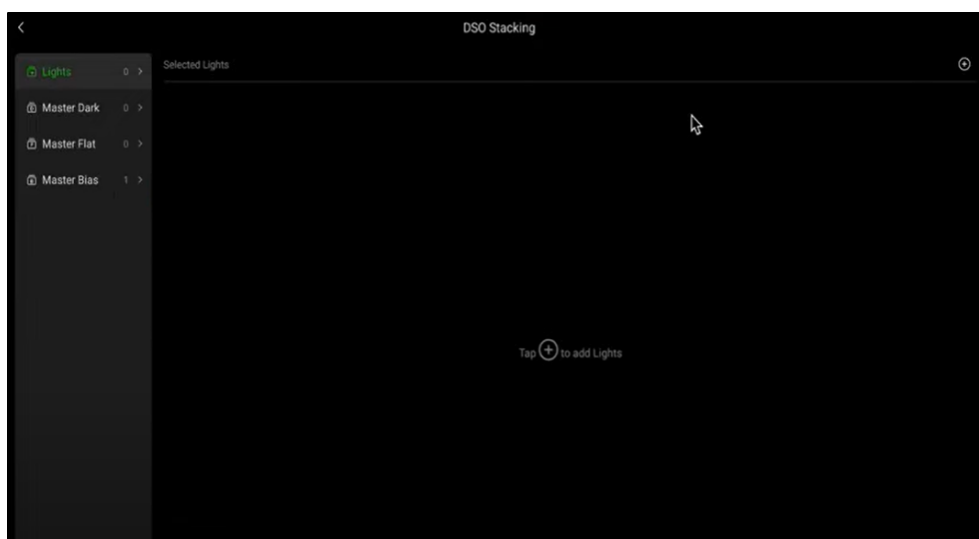


... fait apparaître l'écran suivant.



Un clic sur l'une des quatre icônes en bas et à droite de l'écran, par exemple l'icône *DSO Stacking*, ...

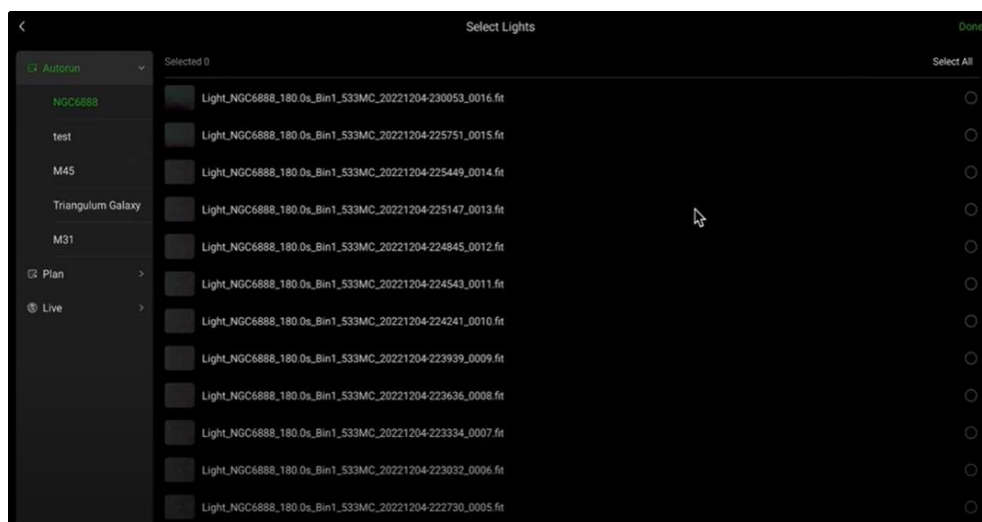
... fait apparaître l'écran suivant ...



... où figurent à gauche de l'écran :

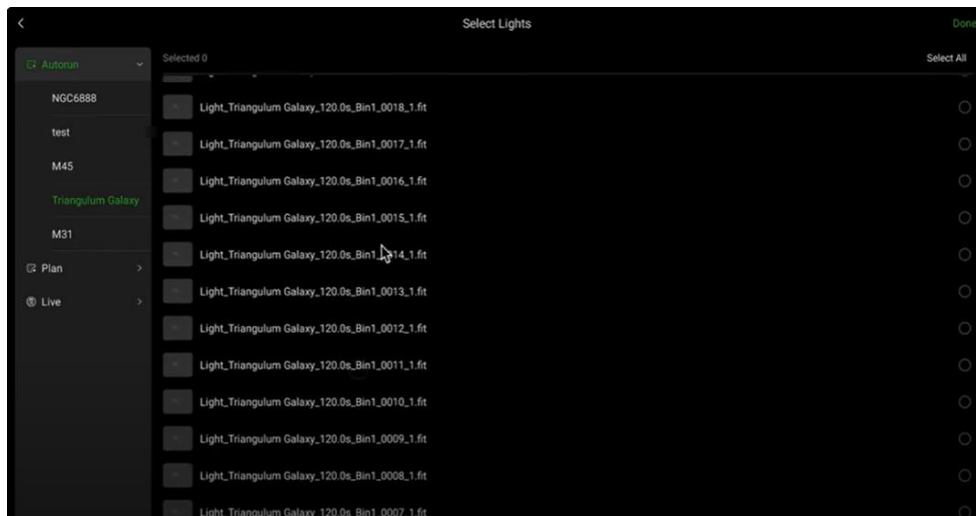
- un **répertoire de Lights**, images brutes d'un objet pointé prises lors d'une même session de prises de vues,
- un **Master Dark**, c'est-à-dire le fichier des *Darks* empilés, associés à la prise des *Lights*,
- un **Master Offset** (ou *Bias*), c'est-à-dire le fichier des *Offsets* empilés, associés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

Le répertoire *Lights* étant sélectionné, par exemple celui de l'objet *NGC6888*, un clic sur le **petit +** en haut et à droite de l'écran fait apparaître l'écran suivant ...

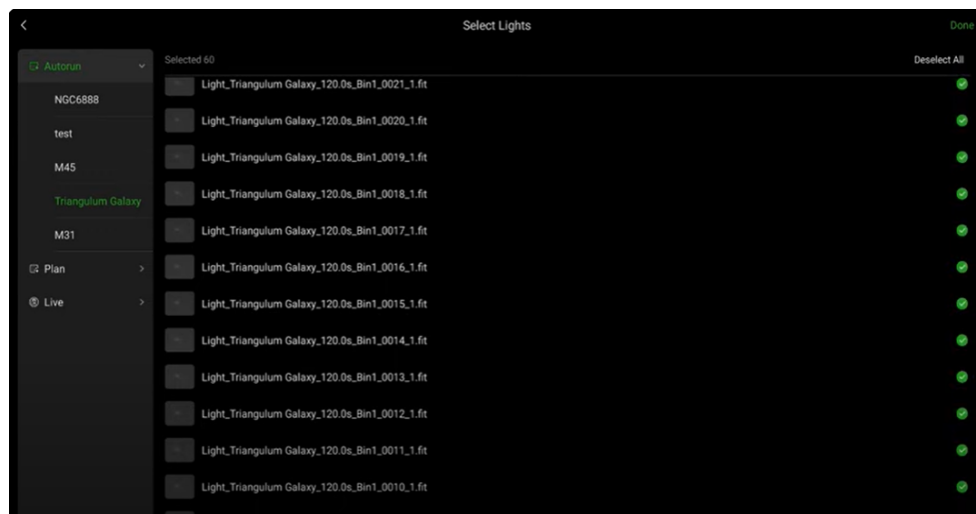


... où figurent la liste des images brutes de *NGC 6888* prises dans le mode *Auroran* lors de la même session.

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

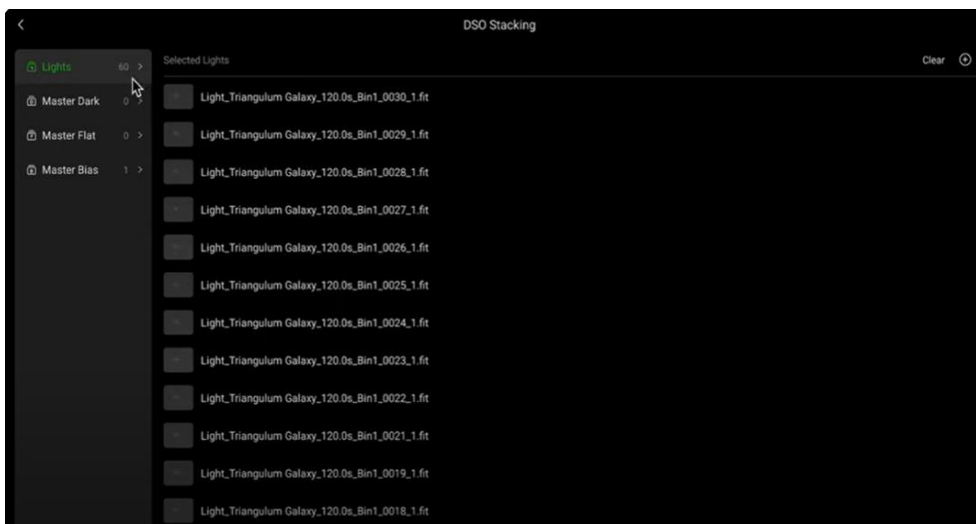


Un clic sur *Select All* (sélectionner tous les fichiers) en haut et à droite de l'écran sélectionne les 60 fichiers des images brutes de *M33* comme le montre la mention *Selected 60* en haut de la liste des *Lights*.



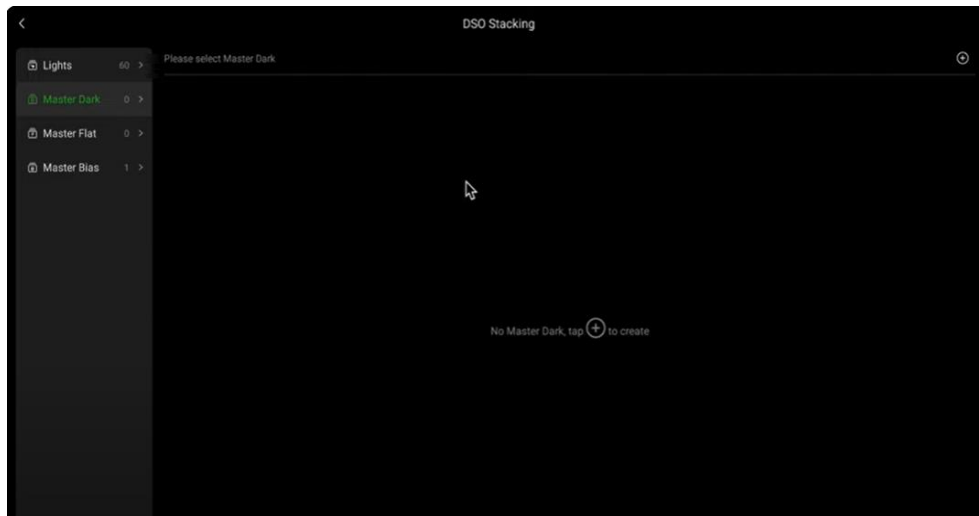
Remarque : il est toujours possible de décocher un ou plusieurs fichiers d'images parce que jugées défectueuses pour qu'elles ne soient pas empilées avec les autres.

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



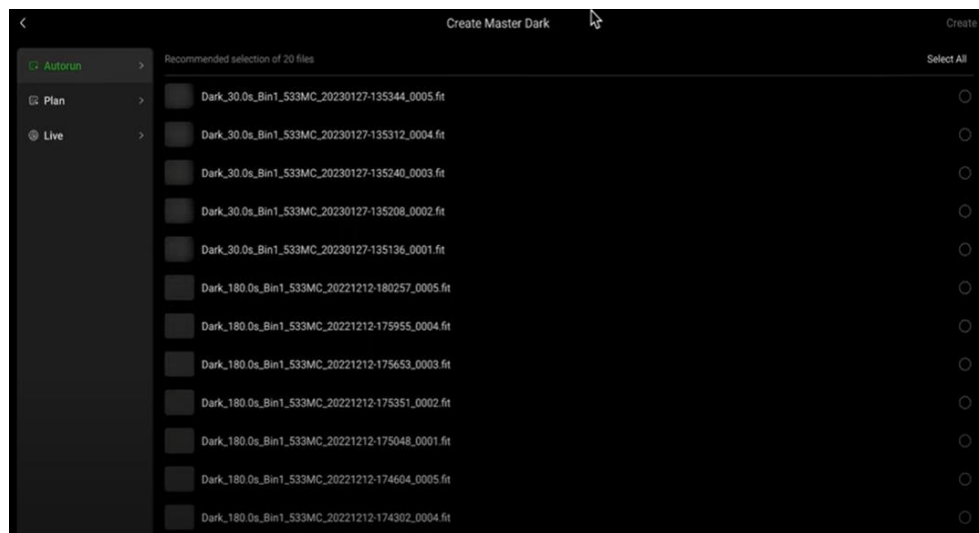
... le nombre 60 affiché à droite de *Lights* en haut et à gauche de l'écran : **les 60 images brutes de *M33* sont prêtes à être empilées.** Il s'agit maintenant d'ajouter, à cet empilement de *Lights*, les *Darks*, *Flats* et *Bias* associés.

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



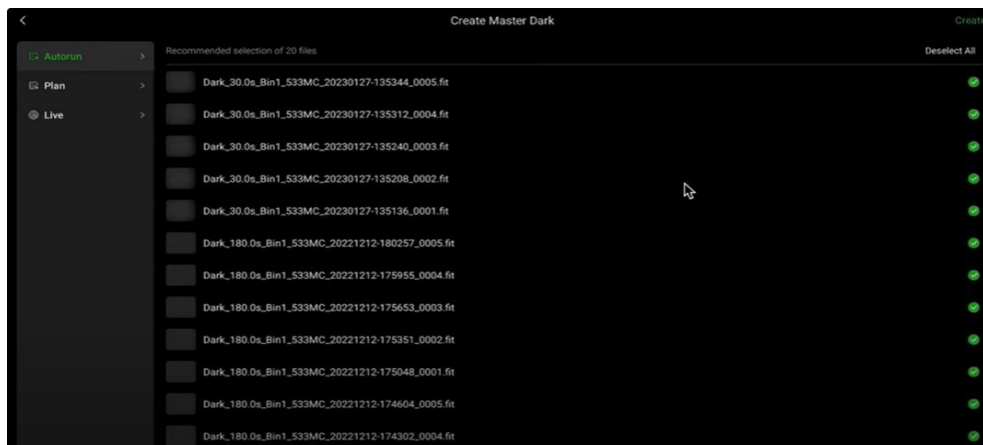
Le système n'a pas trouvé dans *Autorun* le fichier *Master Dark* : il demande à ce qu'il soit créé.

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



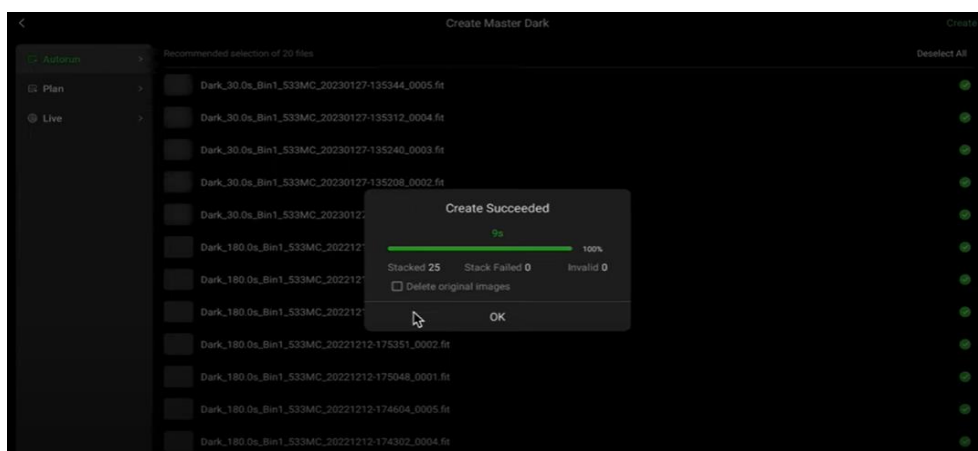
... où figurent la liste des *Darks* disponibles dans le répertoire *Darks* d'*Autorun* à partir desquels il va être possible de créer le fichier *Master Dark* nécessaire.

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 **Dark** invalide.

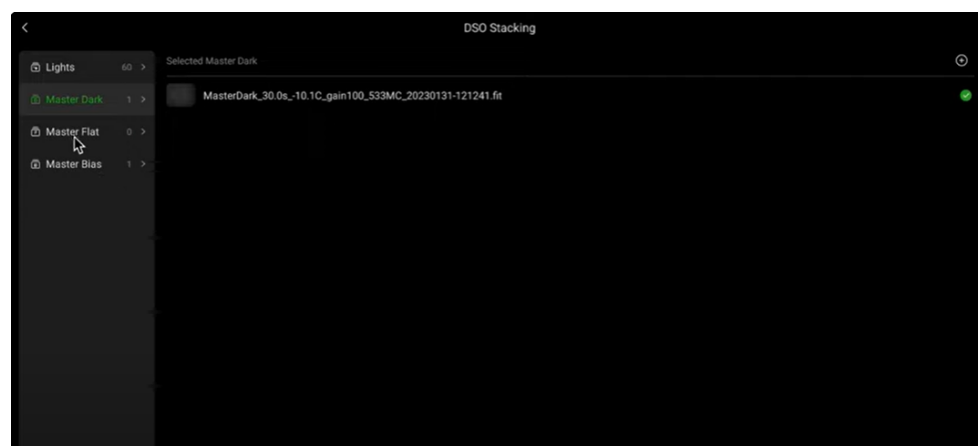
Par ailleurs, la fenêtre propose de cocher la case pour que soient supprimés du répertoire les **Darks** qui viennent d'être empilés : **la case n'est pas cochée pour que soient conservés les **Darks** qui viennent d'être empilés.**

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 **Master Dark** 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.



... /...

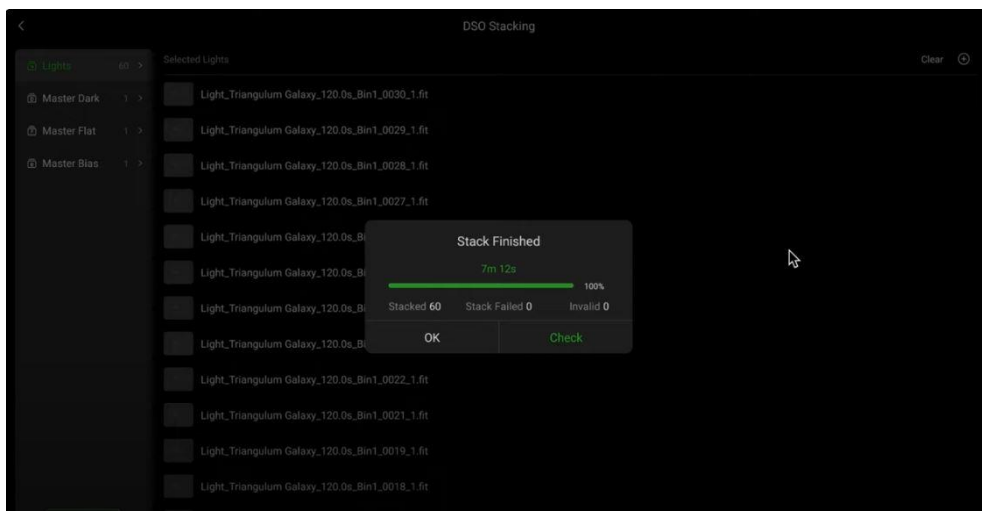
On procède de la même manière pour :

- créer le *Master Flat* à partir de *Flats* disponibles dans le répertoire *Flat d'Autorun*,
 - créer le *Master Bias* 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 ...

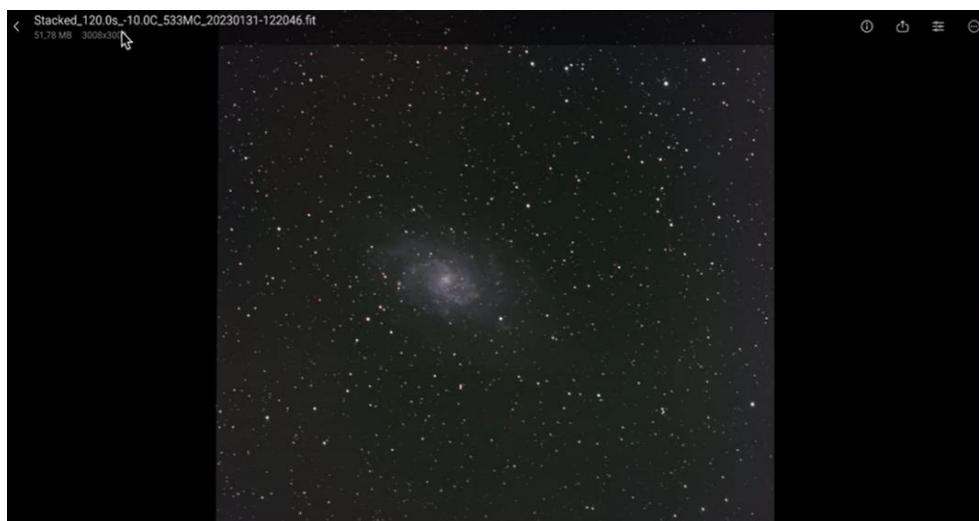


... et que cet empilement est celui :

- de 60 *Lights*, les fichiers des images brutes de l'objet pointé,
- 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) en bas de la fenêtre fait apparaître à l'écran ...

... l'image composite résultant du précédent processus d'empilement ...

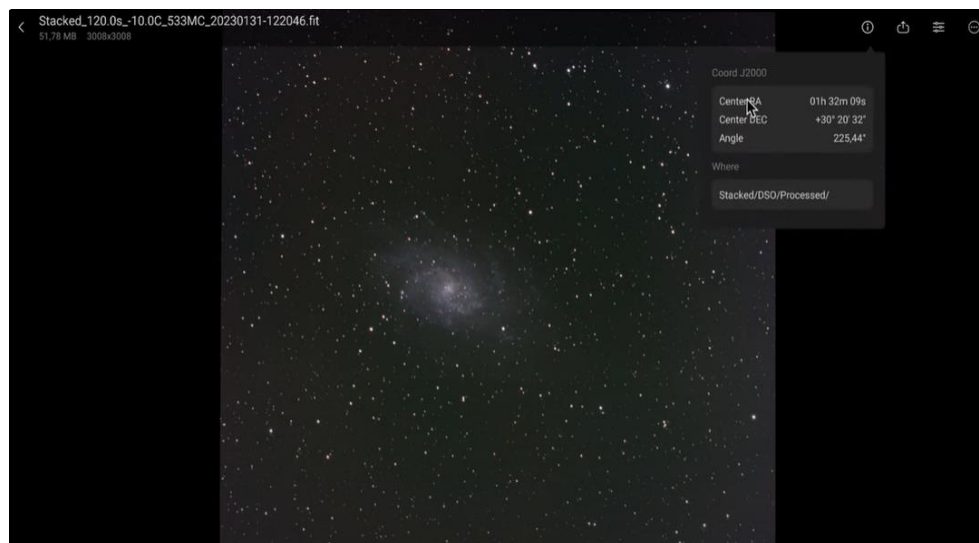


... avec tout en haut et à gauche de l'écran :

- 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 ;

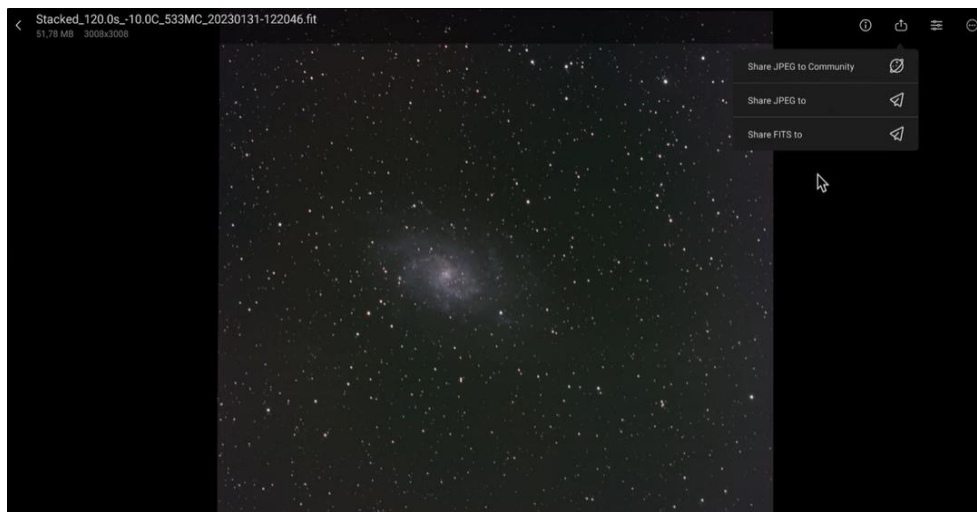
... et tout en haut et à droite de l'écran :

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

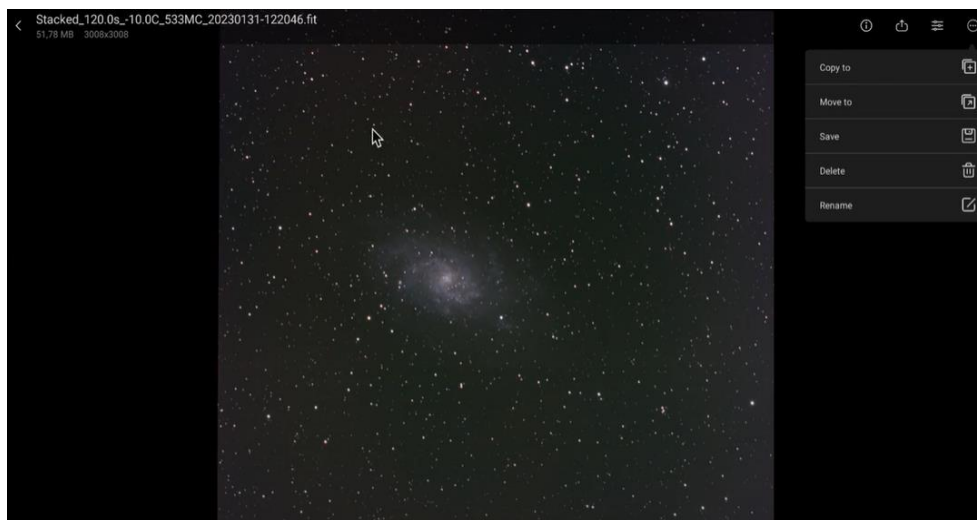


- l'ascension droite (*RA*) et la déclinaison (*DEC*) du centre de l'image,
- l'angle d'orientation de la caméra,
- la localisation dans *i-Management* (*Where*) du fichier de l'image affichée : ici *Stacked/DSO/Processed*.

- 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 ZWO,
 - *Share JPEG to* : partager l'image au format JPEG avec un destinataire,
 - *Share FITS to* : partager l'image au format FITS avec un destinataire ;
- l'icône *trois curseurs* qui lance la fonction *Edit* de l'éditeur (présenté page suivante) avec laquelle est effectué le prétraitement de l'image affichée ;
 - et l'icône *... dans un rond* qui fait apparaître les cinq commandes de gestion du fichier de l'image affichée :



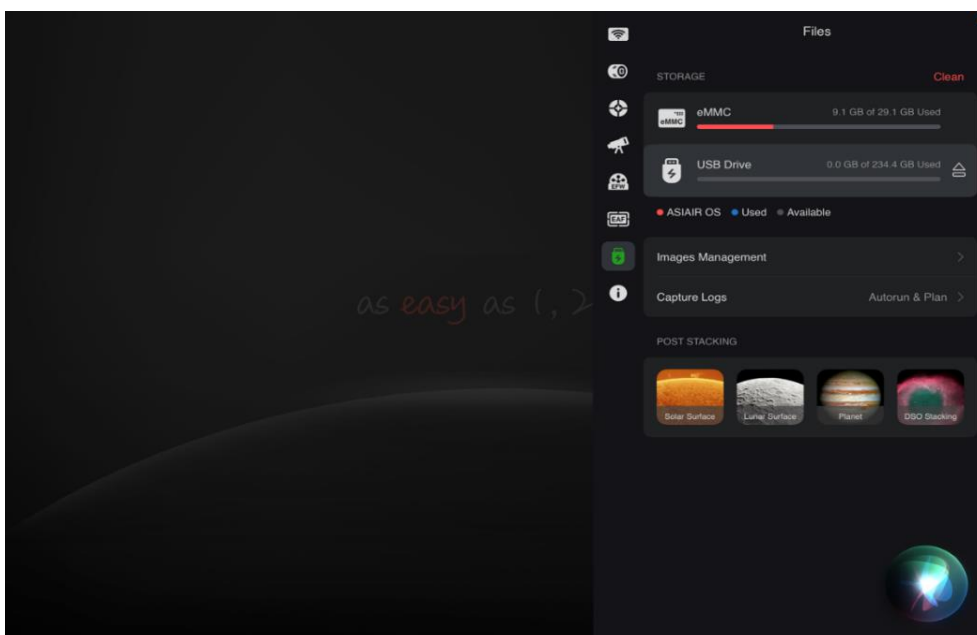
- *Copy to* : copier le fichier et le ranger dans ...),
- *Move to* : déplacer le fichier dans ...,
- *Save* : sauvegarder le fichier dans ...,
- *Delete* : supprimer le fichier,
- *Rename* : renommer le fichier.

4.6.2. Prétraitement d'une image composite en luminosité, contraste et saturation

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

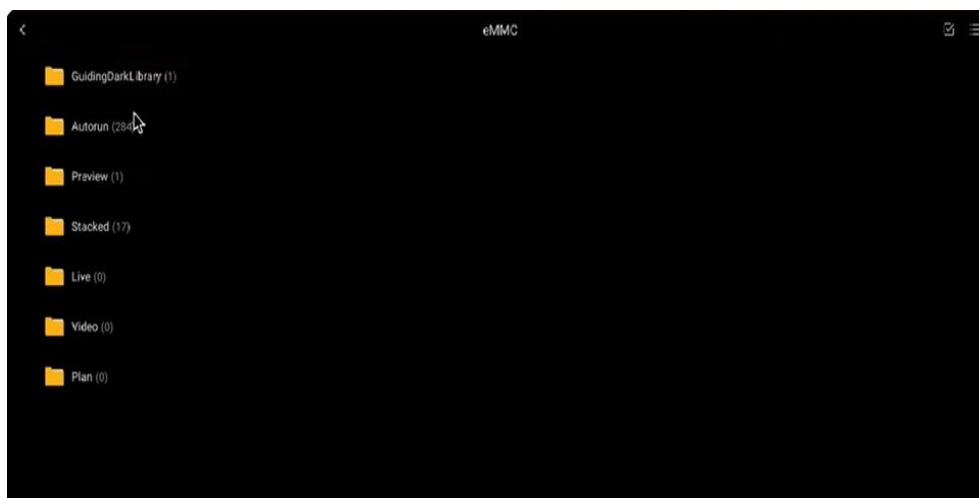


... fait apparaître l'écran suivant.



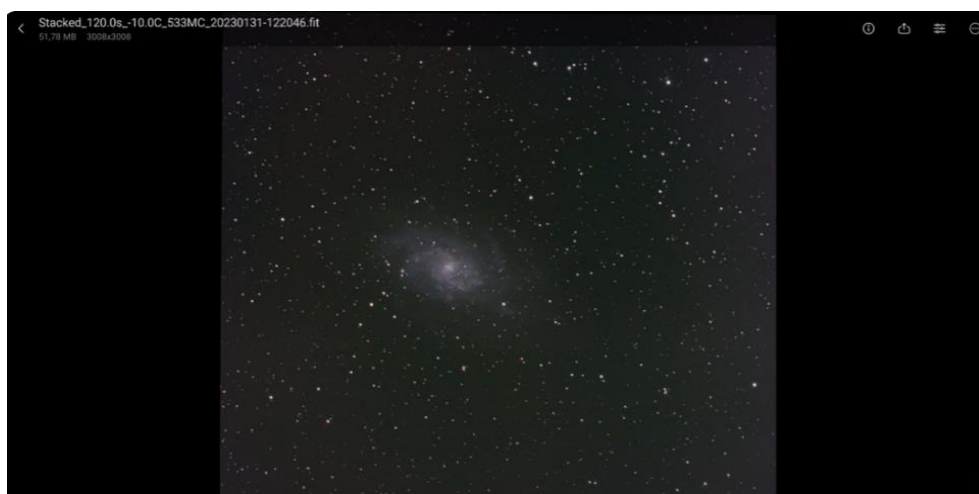
Un clic sur l'icône du support (eMMC, SD Card ou Clé USB) où sont stockées les données ...

... fait apparaître l'arborescence d'*Image Management* au niveau de son répertoire racine.



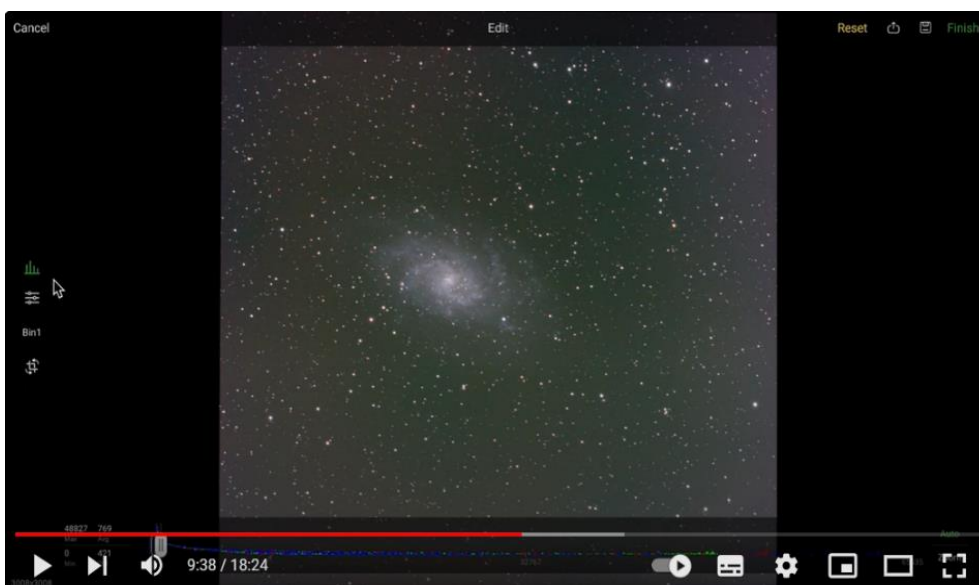
Un clic sur le répertoire *Stacked* (répertoire des images composites) donne accès aux fichiers des images composites obtenues par empilement d'images brutes et des masters *Dark Offset et Flat*.

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

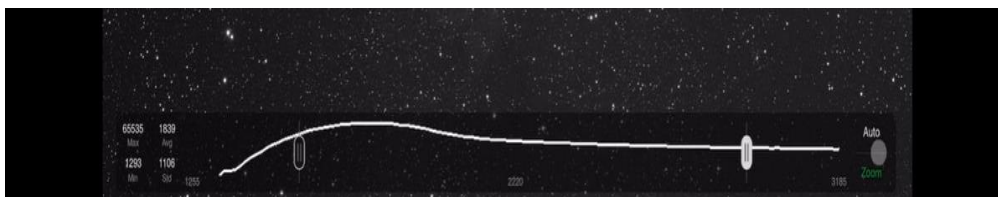
Un clic sur l'icône *trois curseurs* en haut et à droite de l'écran ouvre l'écran de prétraitement.



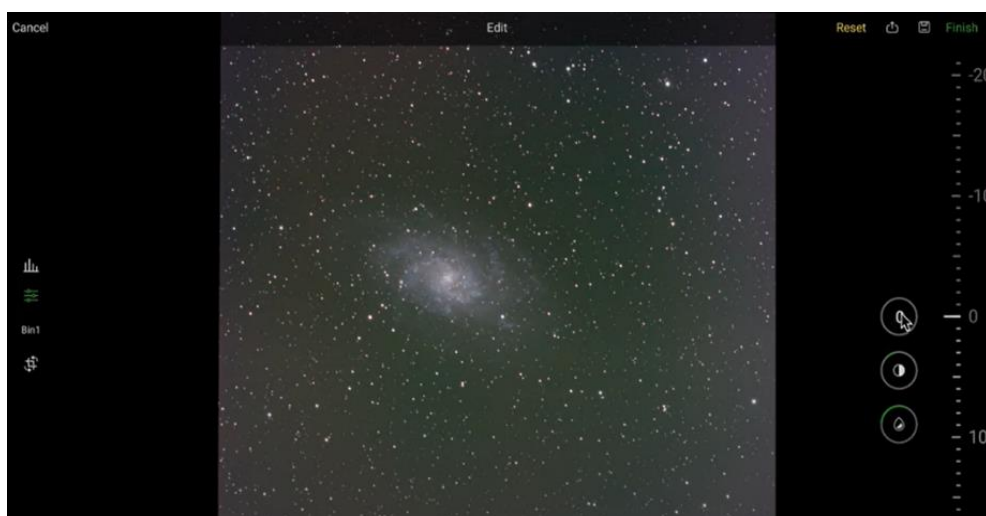
A gauche de l'écran de prétraitement se trouve **la barre des quatre outils disponibles pour le prétraitement.**

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

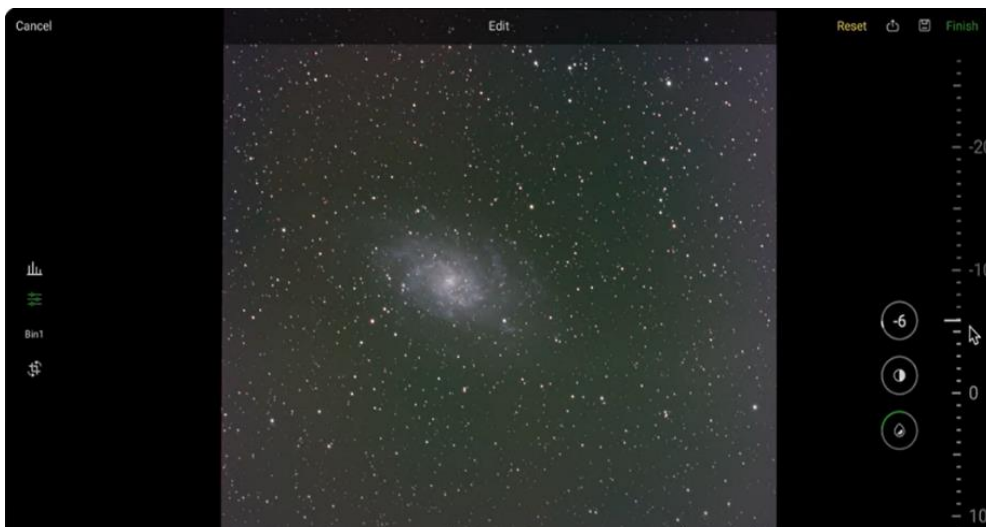
Cet histogramme modifie le contraste de l'image affichée, **mais n'en modifie pas son fichier.**



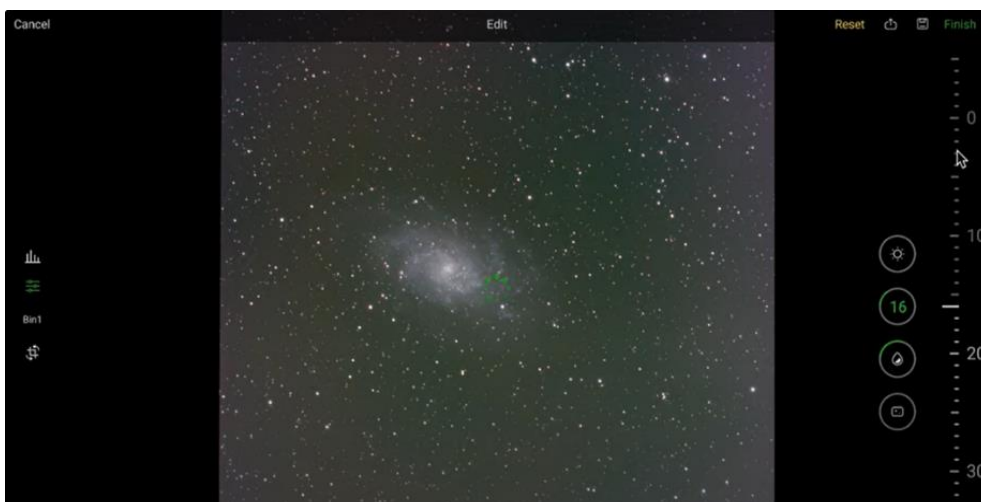
- Il est possible (*Zoom*) d'agrandir l'histogramme pour le modifier avec plus de précision.
- Il est aussi possible (*Auto*) de laisser le système optimiser l'histogramme.
- L'icône **trois curseurs** affiche les trois fonctions élémentaires de prétraitement de l'image composite **avec modification de son fichier.**



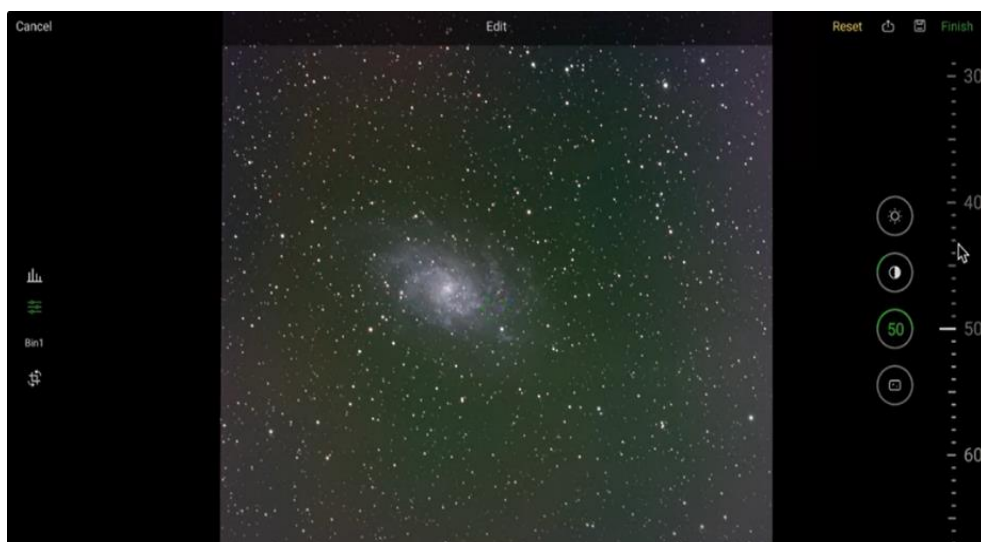
- la fonction d'**ajustage de la luminosité** :



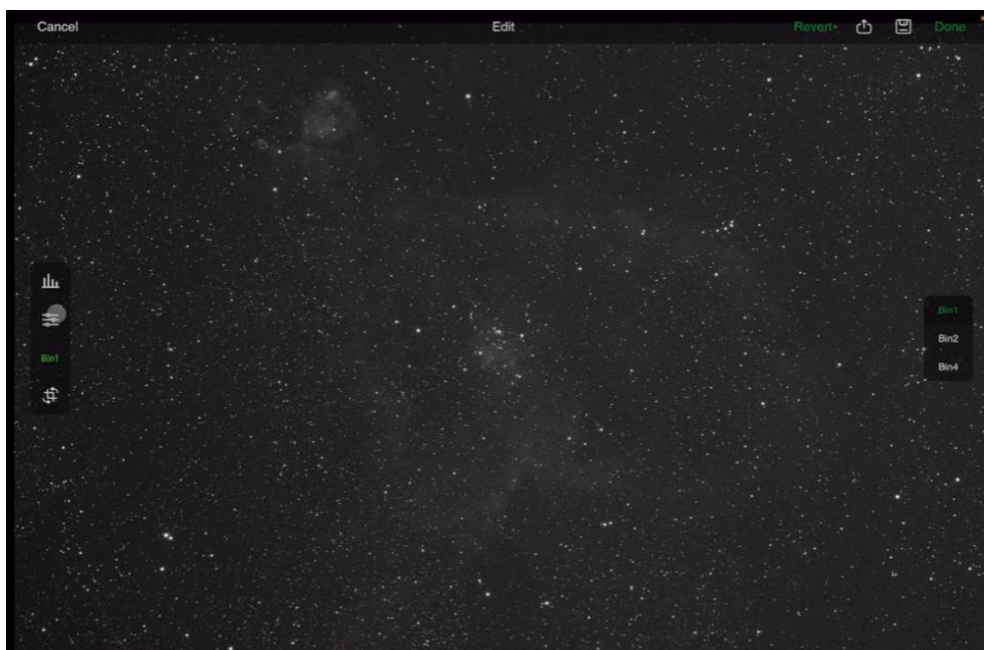
- la fonction d'ajustage du contraste :



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



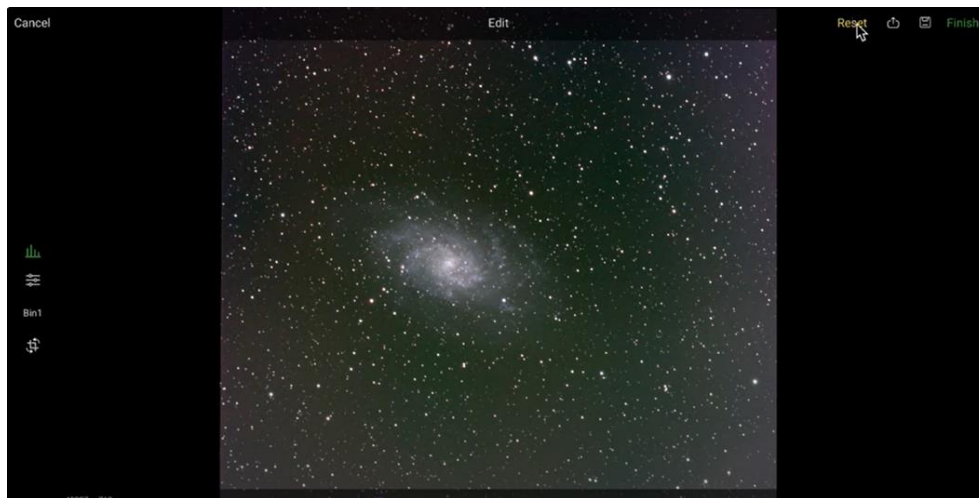
- L'icône de non-regroupement (*Bin1*) ou de regroupement (*Bin2* ou *Bin 4*) paramétré à droite de l'écran avec modification de son fichier.



- 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, **cinq 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 fermer l'éditeur de prétraitement.
- L'icône *Reset* (réinitialisation) en haut et à droite de l'écran :
 - annule les modifications apportées à l'image composite et en ramène le fichier à son état initial,
 - ferme l'éditeur de prétraitement et réaffiche l'image composite non-prétraitée.
- 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,
 - de sauvegarder de l'image prétraitée.

Rappelons qu'il ne s'agit que d'un prétraitement comme en témoignent les deux images ci-dessous.

Prétraitement de 10 mn dans l'application ASIAIR - Traitement de 45 mn dans le logiciel Pixinsight.

