

# Évolution du matériel destiné aux observations des occultations d'étoiles par des astéroïdes.

le 12 Février 2018

## Bref rappel :

Dans les années 2005 nous avons débuté l'observation des occultations avec du matériel très sommaire, à savoir l'œil à l'oculaire et le chronomètre. Voir l'article « *Travaux sur les Astéroïdes* »

Dés Décembre 2005 notre association fait l'achat de la caméra **Audine** avec pour objectifs l'imagerie ciel profond et les occultations d'étoiles ; projets porté par notre Président de l'époque Jean Caquel qui complétera l'installation avec la réalisation d'un boîtier Eventaude pour l'intégration des temps à partir d'un GPS (1pps)

La méthode du Driftscan est apportée par Philippe Deverchère et vient compléter efficacement notre arsenal pour l'observation en réalisant des *Captures* par le logiciel **AudeLa** et des *Réductions* par le logiciel de C.Buil, **Iris** (que nous utilisons toujours pour les images du ciel profond).

Les premiers comptes rendus d'observations avec ces moyens sont de septembre 2006.

Les prévisions, via Internet, sont obtenues de divers organismes internationaux de surveillance comme l'IOTA, l'EAON etc.. auxquels nous sommes rattachés par la liste PLANOCULT.

Nos travaux sous cette configuration ont pu se poursuivre jusqu'au mois de Mars 2017, soit plus de 10 ans, avec de plus en plus de difficultés à garder l'intégrité du matériel et principalement du PC de pilotage qui devenait obsolète et par les fortes évolutions des matériels et des logiciels.

## Aujourd'hui :

A la faveur d'un renouvellement de nos PC début 2017 il a fallu également revoir notre matériel de capture et les logiciels qui vont de pair pour l'acquisition et la réduction des occultations.

Après nous être renseignés sur les matériels auprès d'Eric Frappa (Euraster), nous avons deux choix possibles ; la caméra **QHY174M-GPS** plus polyvalente et la chaîne d'acquisition **SHELYAK** comportant notamment la caméra **Watec 910HX-CCIR** et son incrustateur **IOTA-VTI V3 + GPS** (1pps). Un **Grabber** transforme les vidéos analogiques (AVI ou AAV mode PAL-25im/sec) en fichiers numériques.

C'est finalement cette seconde option qui sera retenue au regard des nombreux utilisateurs de ce matériel bien au point contrairement à la caméra QHY174M-GPS

Synoptique de la chaîne d'acquisition Shelyak :

Method 1



Le logiciel *Ulead-VidéoStudio* livré avec ce matériel nous est apparu rapidement inadapté aux travaux sur les occultations. Mauvaise stabilité du logiciel (bug) et surtout absence de compilation des images intermédiaires : Ceci veut dire que la caméra enregistre les vidéos à la vitesse de 25 images par seconde quel que soit le taux d'intégration (temps d'exposition). La taille des fichiers font généralement 2,5 Go voire 5,6 Go dans le cas de l'observation de l'occultation de Triton (5/11/2017), ce qui nécessite beaucoup de place pour les sauvegardes et rend les transferts de fichiers problématiques.

Notre intérêt s'est porté sur deux logiciels dédiés, **OccuRec** de *Hristo Pavlov* et **IOTA-VidéoCapture** de *Russ Mc.Cormick*.

Ces personnes, sollicitées par nos soins, ont répondu à toutes nos questions avec un sens extrêmement professionnel jusqu'à faire certaines adaptations pour coller au mieux avec notre matériel et notamment le type de **Grabber USB2,0 LINDY** et Windows 7.

Après deux mois de tests et de nombreuses hésitations notre choix s'est porté sur le logiciel de capture OccuRec dont l'installation s'est passée plus rapidement et avec moins de difficultés que son concurrent . De plus ce logiciel offre la triple spécificité suivante :

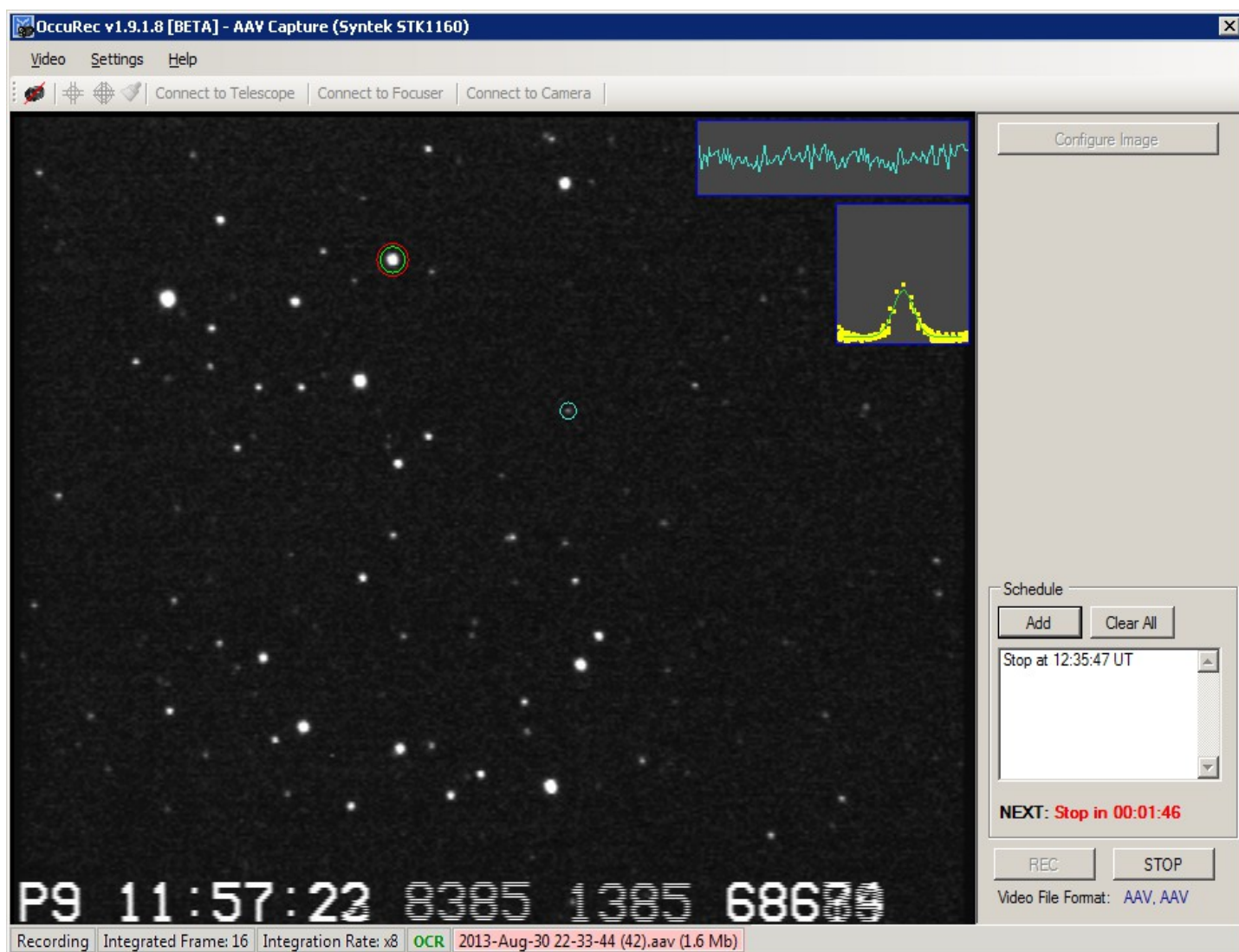
> adopte le format vidéo AAV dérivé du format AVI permettant l'accès aux options suivantes  
> détecte les périodes d'intégration à la volée, en faisant **la moyenne de toutes les images vidéo répétées qui correspondent à la même exposition au ciel** en enregistrant une seule image pour la période d'intégration.

>L'Intégration des données de la chaîne d'acquisition (type de caméra,TI, etc..) sont transmises dans TANGRA et AOTA, logiciels de réduction, ce qui permet d'intégrer automatiquement des corrections de temps inhérentes à la datation des champs vidéos par l'intégrateur IOTA VTI.

Cette chaîne de traitements s'avère très efficace par la complémentarité de chacun des logiciels, de l'acquisition par OccuRec , puis la réduction par Tangra V3 et enfin de la datation fine par le dernier logiciel de cette chaîne AOTA (*Astéroïdal Occultation Analysis with AOTA*).

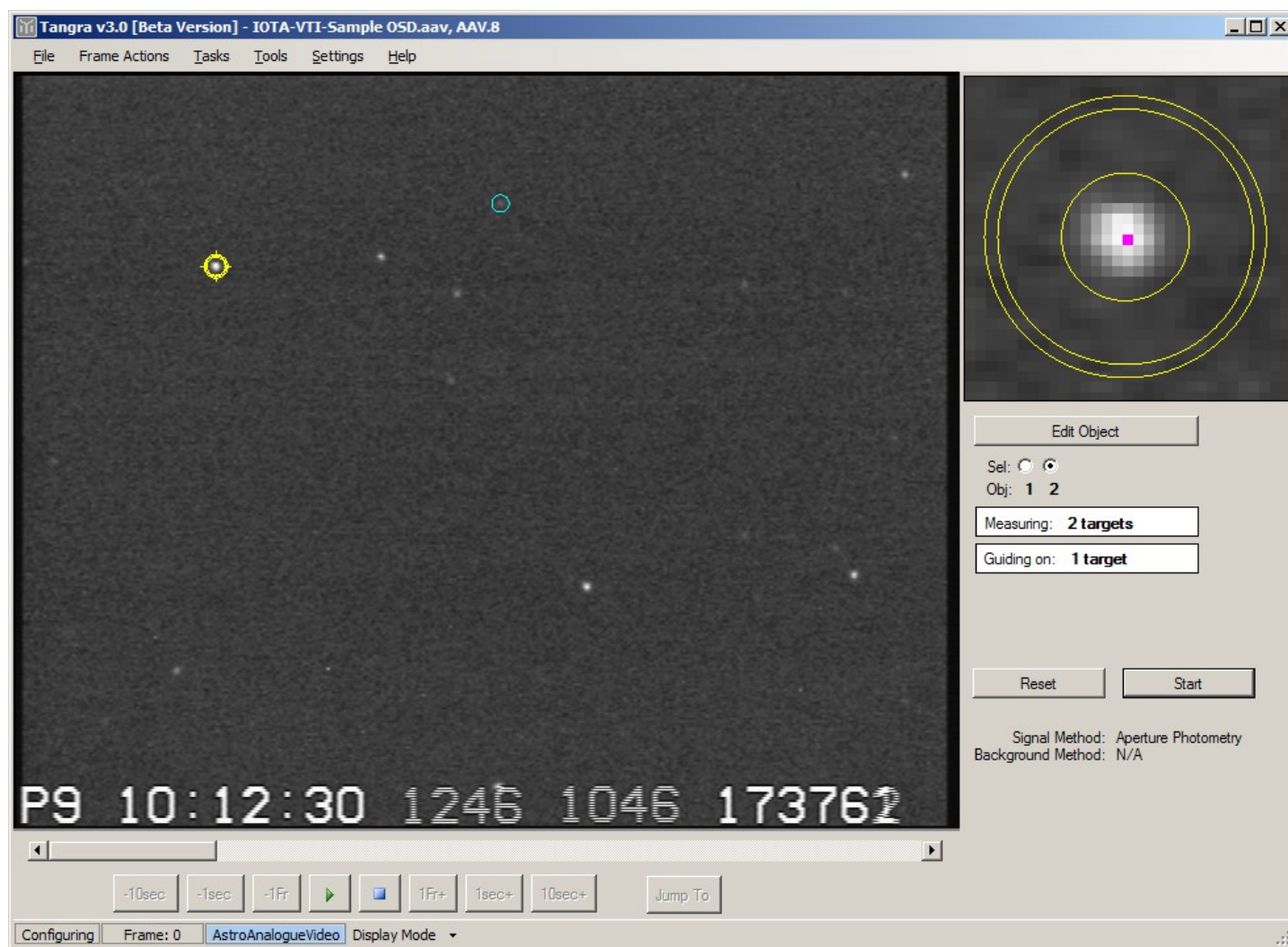
Afin d'illustrer les différentes phases d'un protocole complet, voir ci-dessous quelques planches coordonnées qui permettent d'identifier les passages majeurs d'un traitement complet.

### Acquisition avec OccuRec :



On remarque le champ étoilé et la datation de l'image incrustée par l'IOTA VTI et son GPS (1pps)  
En partie supérieure le menu déroulant permet le paramétrage de la vidéo  
Au bas, la barre des tâches permet de contrôler le bon déroulement de la capture vidéo.  
Latéralement à gauche un cartouche permet d'afficher certains paramètres comme le taux d'intégration et de préciser le début et fin de la vidéo.

La vidéo , fichier \*.AAV , est ensuite transférée dans le logiciel **TANGRA V3** :



La fenêtre Tangra comporte un Menu déroulant en partie supérieure . Celui-ci comprend en particulier le paramétrage (settings) du logiciel suivant les contraintes environnementales (étoiles faibles, bruit, contraste etc..)

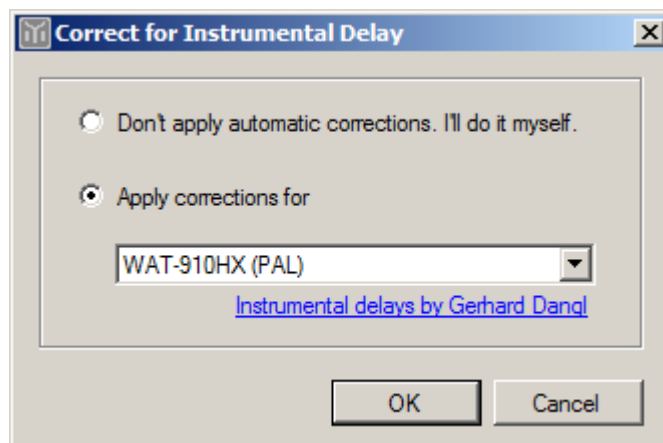
Sur le champ étoilé vont être sélectionnées 3 ou 4 étoiles dont l'étoile occultée, une étoile de comparaison de magnitude similaire et assez proche en distance et enfin si possible 2 étoiles de guidage bien utiles dans le cas de vent fort ou de monture non autoguidée.

En partie basse de la fenêtre on retrouve une barre des tâches avec les informations instantanées.

En partie latérale l'enregistrement des étoiles qui vont être sélectionnées (voir étoile zoomée).

Le bouton « start » de lancement de la réduction.

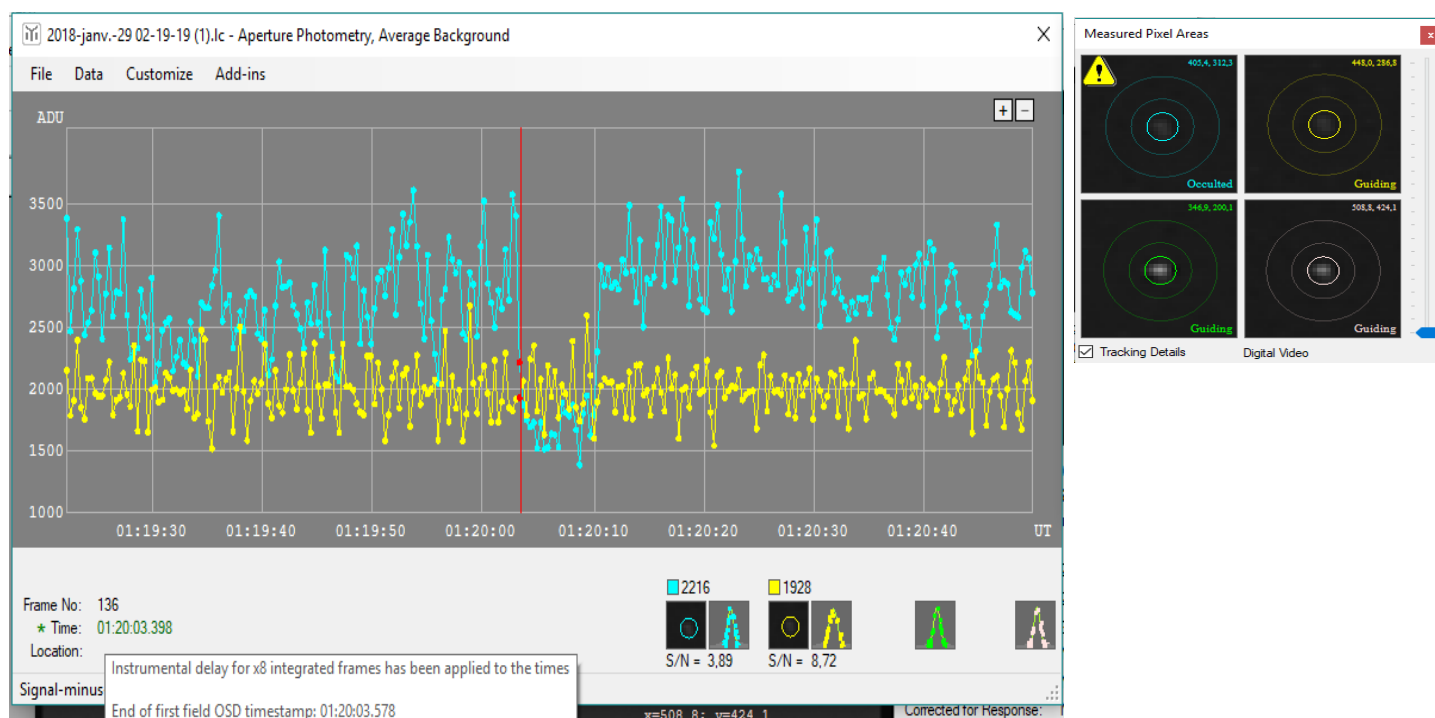
Lors de l'envoi une fenêtre demandera confirmation du type de caméra employée.



Il suffit de dire OK

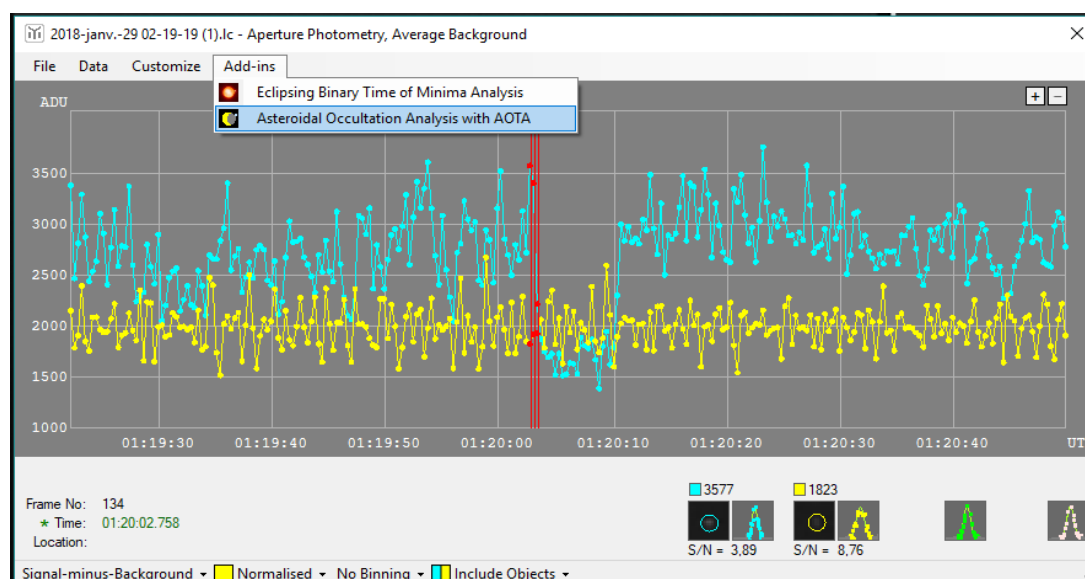
A la fin de la réduction on obtient un fichier particulier \*.Ic qui va fournir un premier résultat et permettre aussi quelques traitements sur les courbes (normalisation) pour faciliter la lecture si nécessaire.

Exemple extrait de la dernière observation de l'occultation par 779 Nina le 29/01/2018



On peut à ce stade fournir des datations des points D et R avec un bon degré de précision en pointant directement sur le graphe les points situés en milieu de descente du flux pour D et en milieu de remontée du flux pour le point R. Ces datations sont déjà corrigées comme l'indique la bulle attachée au « Time » (caractères couleur verte) à partir des corrections établies par Gerhard Dangl

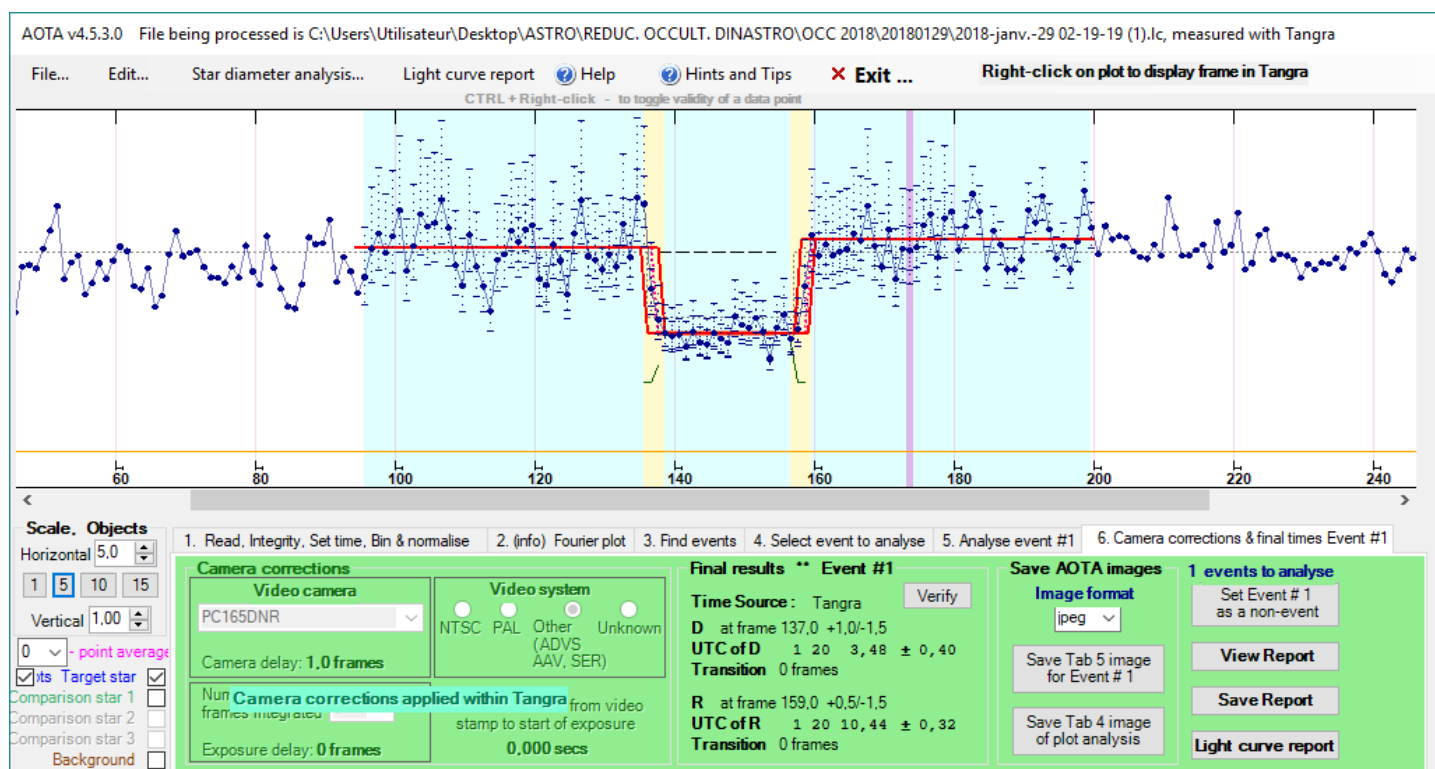
Néanmoins un ultime calcul, introduit par des algorithmes prenant les moyennes de flux lumineux avant, pendant et après occultation, permet d'affiner le résultat de Tangra. Il s'agit d'introduire les courbes de flux lumineux de Tangra dans le logiciel AOTA qui va, après avoir fourni quelques informations et préciser certains paramètres, nous donner les datations les plus cohérentes pour les points d'entrée D et sortie R de l'occultation étudiée.



Depuis **Menu Tangra** par **Add-ins** on va basculer sur **Astéroïdal Occultation Analysis with AOTA** Il faudra préalablement avoir installé ce logiciel sur le PC et l'avoir lié à Tangra



Plusieurs fenêtres vont défilées qu'il faudra renseigner avant d'obtenir la dernière de celles-ci qui fournira le résultat précis de la datation de l'occultation . Voir fenêtre ci-dessous.



On note un tracé géométrique rouge qui représente les moyennes des flux lumineux et en même temps qui circonscrit les zones de D et R

On trouve dans le cartouche Vert le « **Final résultats** » à partir de la source Tangra pour les points D et R les datations affectées de leur tolérance.

Le cartouche « **Caméra corrections** » est grisé puisque nous n'avons pas la main sur celui-ci étant donné que la source est Tangra. Un bandeau bleu précise que les corrections sont appliquées depuis Tangra.

Les Logiciels évoqués ci-dessus sont disponibles aux adresses suivantes :

>pour OccuRec v3 : <http://www.hristopavlov.net/Tangra3/>

>pour Tangra v3 : <http://www.hristopavlov.net/Tangra/publish.htm>

>pour AOTA – Occult v4 : <http://www.lunar-occultations.com/iota/occult4.htm#installation>

Pour chacun des ces logiciels les tutoriels ont été traduits avec des exemples pour évoqués les cas courants ainsi que des configurations spéciales ou limites .

Ces tutoriels sont présents sur le poste coupole PC images de Biscarmiau et sont disponibles au chargement à partir du même PC .

Pour les **PHEMUs (Satellites de Jupiter)** des paramètres sont proposés afin d'obtenir des vidéos adaptées et par ailleurs un compresseur de fichier « *Lagarith 16* » est dévolu aux gros fichiers dans ces cas.

Remerciements pour leur aide à l'élaboration de ce projet.

Choix du matériel : Eric Frappa (Euraster)

Logiciels : Hristo Pavlov ; Russ Mc.Cormick ; Eric Frappa

Matériels - 2 PC Windows 7 : Sotec Plans