

UFOANALYZER

ANALYSE DES METEORES

(version 4, par Tioga Gulon)

I. Introduction

Ce tutorial a été créé pour vous aider à analyser les météores capturés avec votre logiciel préféré UFOCapture ! :o)

Pour que UFOanalyzer puisse faire le calcul astrométrique il doit se référer aux étoiles: position, magnitude, etc... Ainsi lors de la capture il est fortement recommandé de faire un masque de scintillation en cochant la case "scintillation mask" dans UFOCapture.

Important: Dans UFOCapture il faut aussi cocher "logging" dans l'onglet opération. Ainsi lors des enregistrements il créera un fichier .xml indispensable pour le traitement avec UFOAnalyzer.

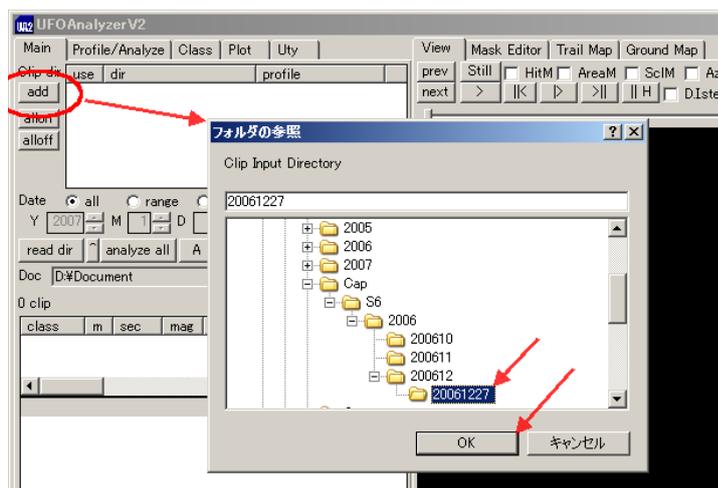
II. Création du profil

Le profil permet d'enregistrer les caractéristiques visuels de la camera: direction, rotation, aberrations optiques etc... Il doit être créé pour chaque caméra ou après chaque changement sur la camera: direction, objectif, interface d'acquisition.

Le profil est enregistré dans le répertoire " PROF " du répertoire d'exécution d'UFOAnalyzer.

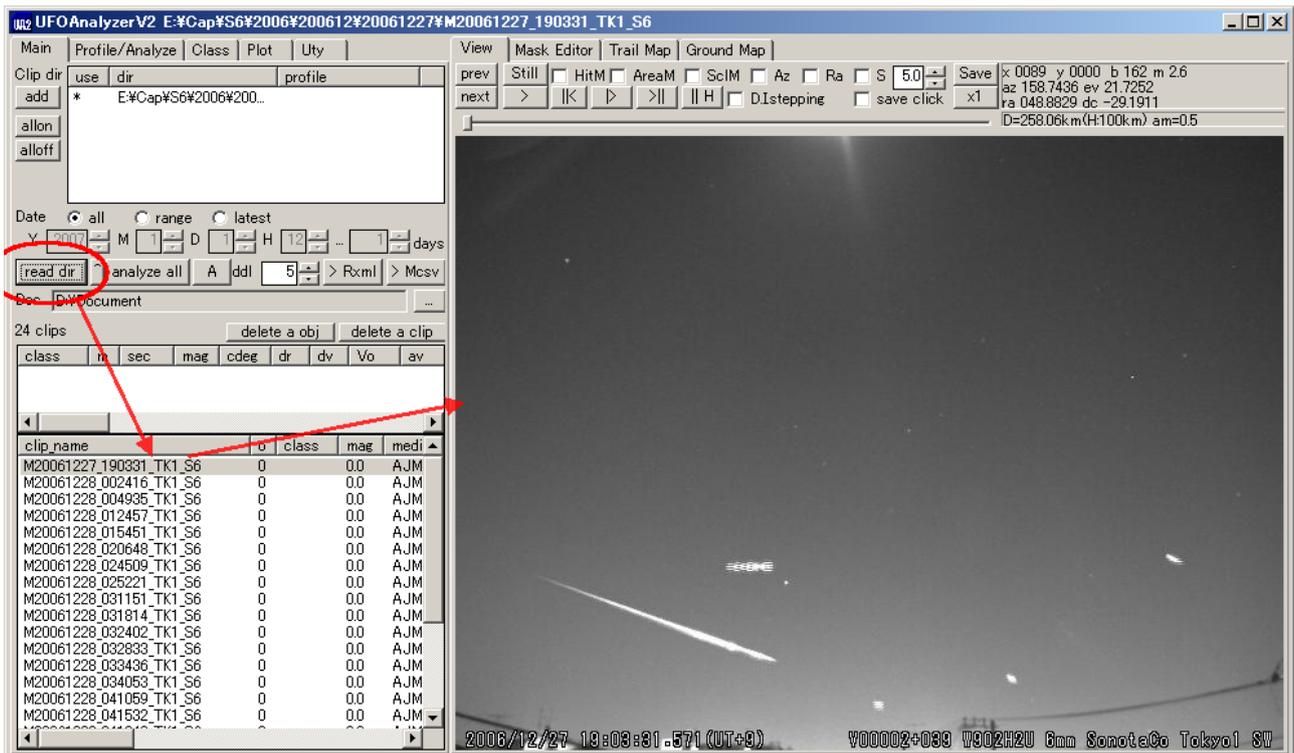
II.1. Ajouter un répertoire source

Cliquez sur " add " dans l'onglet " Main " et aller chercher le répertoire ou les fichiers de capture sont enregistrés. (Rq: Celui ci peut contenir plusieurs sous dossiers)



II.2. Lire les vidéos

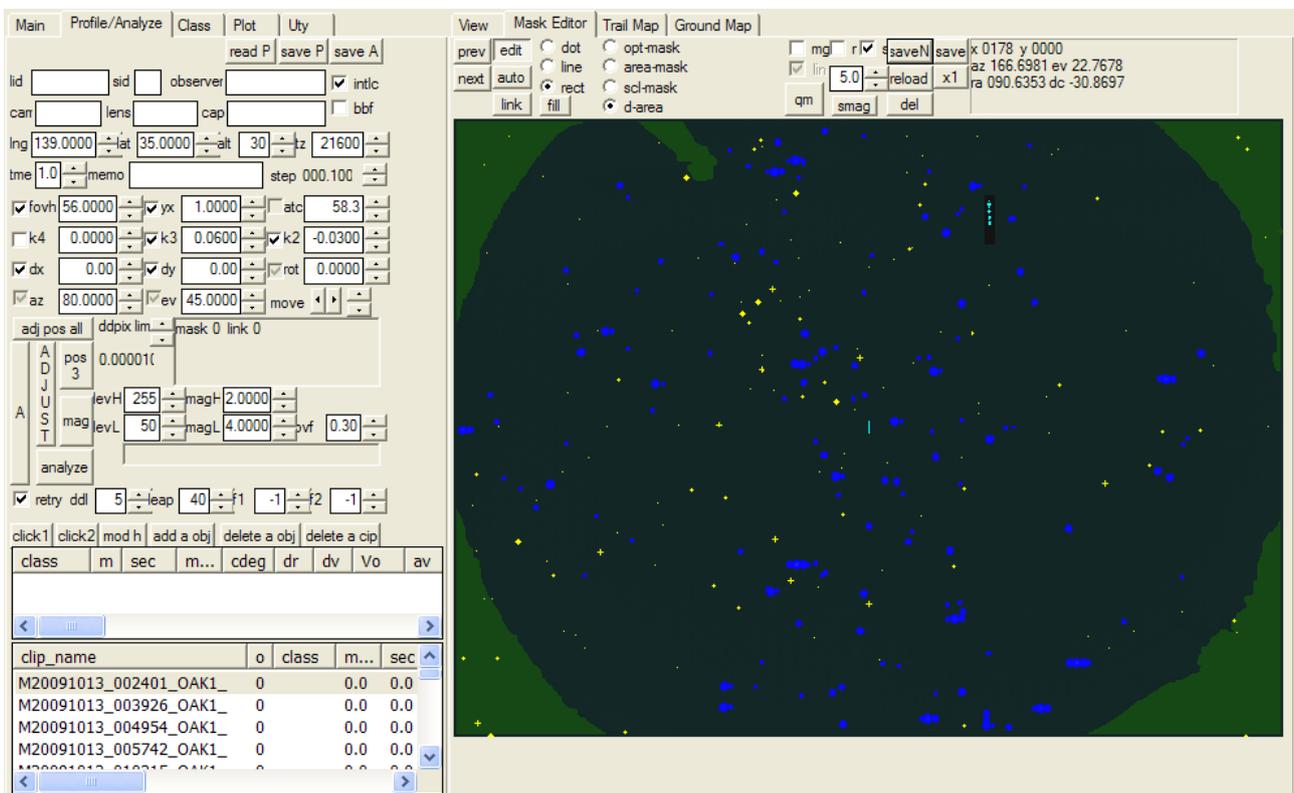
Cliquer sur " read dir " pour avoir la liste des vidéos et afficher la première vidéo dans la fenêtre " view " .



II.3. Affichage des étoiles de référence

Cliquez sur l'onglet « Profile/Analyze » et dans la fenêtre « Mask Editor » cochez " s " pour voir les étoiles de référence en jaune. Pour l'instant elles ne sont pas alignées avec le masque de scintillation (étoiles en bleu).

Choisir une vidéo avec un nombre d'étoiles assez conséquent.



II.4. Superposition des étoiles de références avec le masque de scintillation

Maintenant nous allons superposer les étoiles de références (en jaune) sur " nos " étoiles (en bleu)

Tout d'abord dans l'onglet " Profile/Analyze" vous pouvez entrer les caractéristiques de votre camera (mais cela n'a pas vraiment d'intérêt pour la suite de l'analyse juste qu'ils seront intégrés aux fichiers de donnée qui sera créée)

- lid et sid: identité camera
- observer : nom observateur
- cam : type de caméra
- lens: type d'objectif
- cap : type de carte d'acquisition

a- Entrez le lieu d'observation (indispensable)

- lng : la longitude en degré (+ Est, - Ouest)
- lat : latitude en degré (+ Nord, - Sud)
- alt : altitude en mètre
- tz: fuseau horaire en seconde (0 si GMT)

b- Indiquer la direction approximative de la camera pour commencer à rapprocher les points jaunes des points bleus

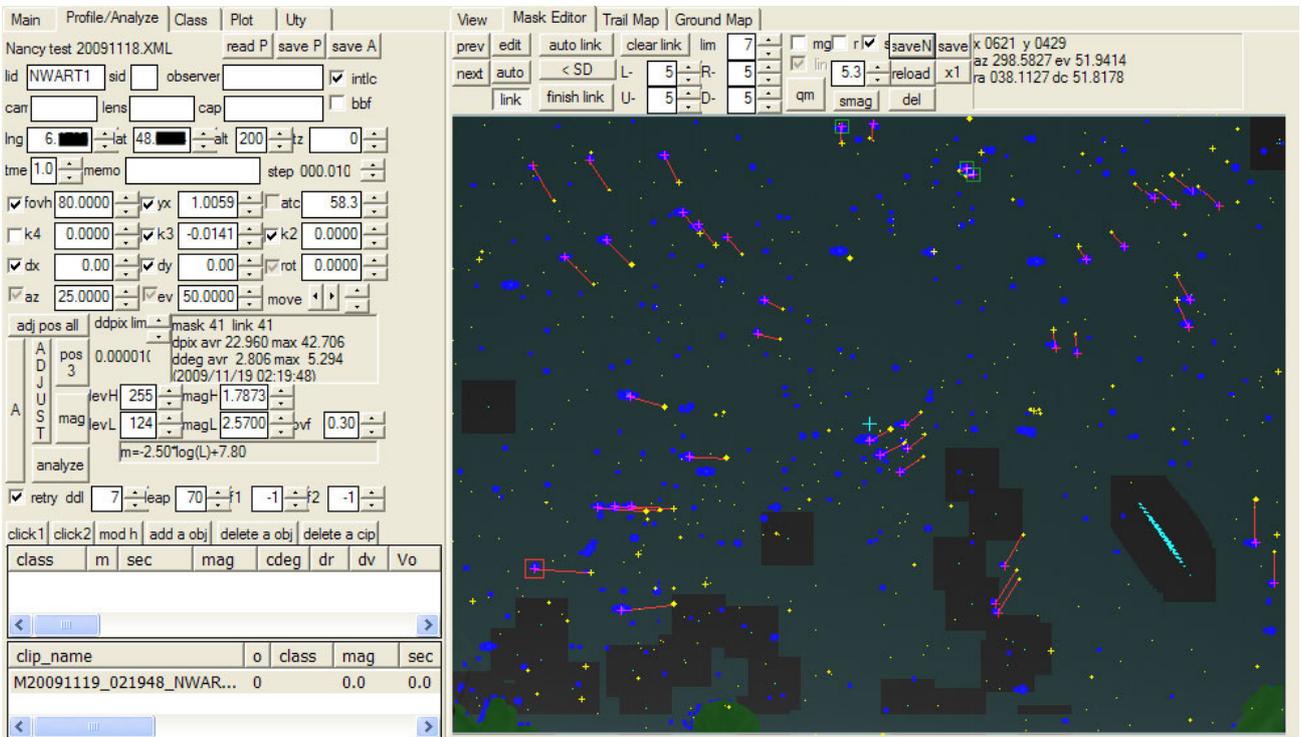
- fovh : champs de vision horizontal en degré (exemple pour objectif de 8mm sur capteur 1/2 " environ 80°)
- az: azimut mesuré à partir du Nord vers l'Est en degré. (0 pour le Nord, 90 pour l'Est, 180 pour le Sud, 270 pour l'Ouest)
- ev: élévation en degré (horizon 0°, zenith 90°)
- rot: rotation de la vu en degré

c- Une fois que vous été proche et que vous avez repéré les correspondances entre étoiles, cliquez sur " link " et " manual link " puis pour chaque étoile bien repérable cliquez sur le point jaune maintenir le bouton de la souris enfoncé jusqu'au point bleu correspondant. Ainsi de suite avec les étoiles que vous avez repéré. (Il faut un minimum de 5 étoiles reliées)

The screenshot shows the 'Profile/Analyze' tab of a software interface. The left panel contains various input fields and checkboxes for camera and observation parameters. The right panel shows a star field with blue and yellow stars connected by red lines. The control panel includes the following fields:

- lid: OAK1, sid: [empty], observer: [empty], intlc: [checked]
- can: [empty], lens: [empty], cap: [empty], bbf: [unchecked]
- lng: 2.8, lat: 46.6, alt: 320, tz: 0
- tme: 1.0, memo: [empty], step: 000.100
- fovH: 77.0000, yx: 1.0000, atc: 58.3
- k4: 0.0000, k3: 0.0600, k2: -0.0300
- dx: 0.00, dy: 0.00, rot: 76.0000
- az: 78.6000, ev: 90.0000, move: [left], [right]
- adj pos all, ddpix lim, mask: 0 link: 0
- A D J U S T: pos: 0.000010, levH: 255, magH: 2.0000, levL: 50, magL: 4.0000, vvf: 0.30
- analyze: m = -2.50*log(L) + 8.02
- retry ddl: 5, leap: 40, f1: -1, f2: -1
- click1, click2, mod h, add a obj, delete a obj, delete a cip
- Table with columns: class, m, sec, m..., cdeg, dr, dv, Vo, av
- Table with columns: clip_name, o, class, m..., sec

allsky camera à 180° la magnitude des étoiles de référence a été abaissé à 3,8 et les constellations sont identifiable

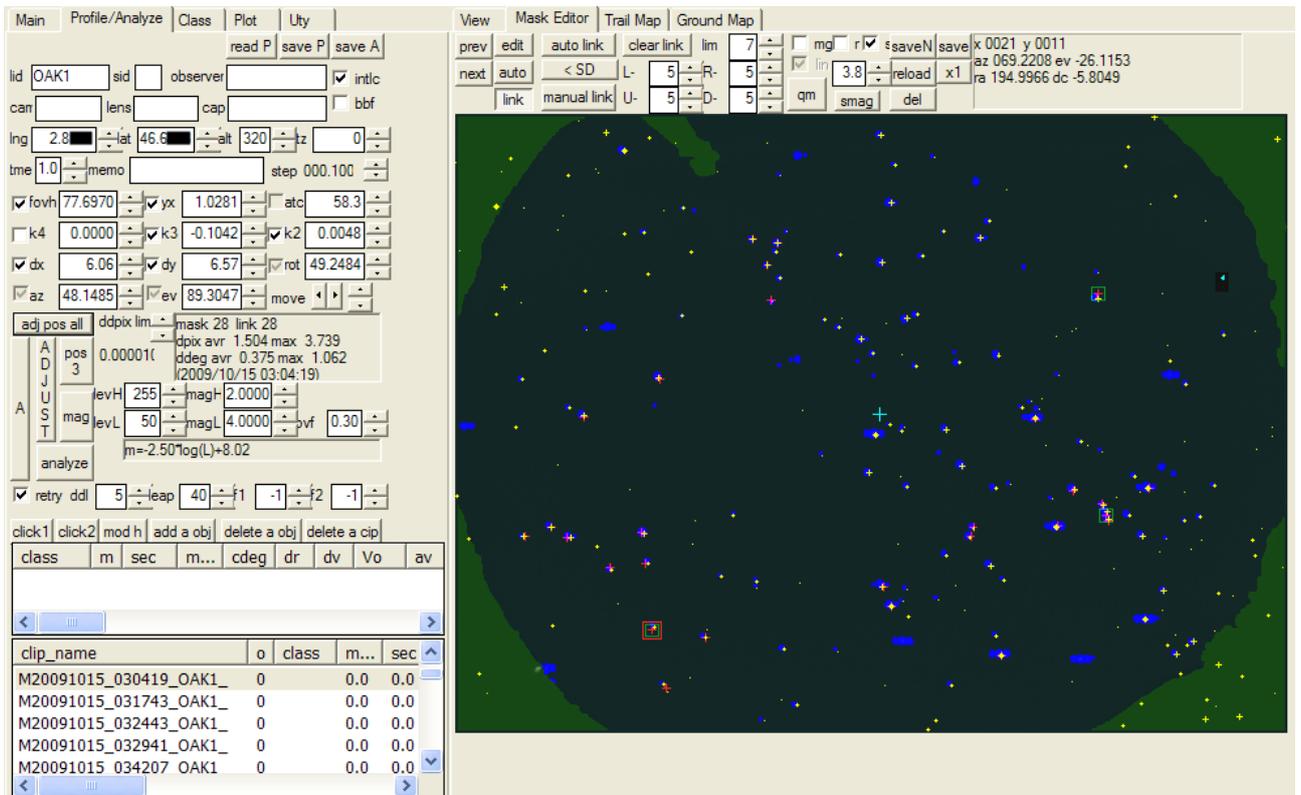


caméra à champs de vision à 80° ici les étoiles d'orion et du taureau sont clairement identifiable

Puis cliquez sur " finish link "

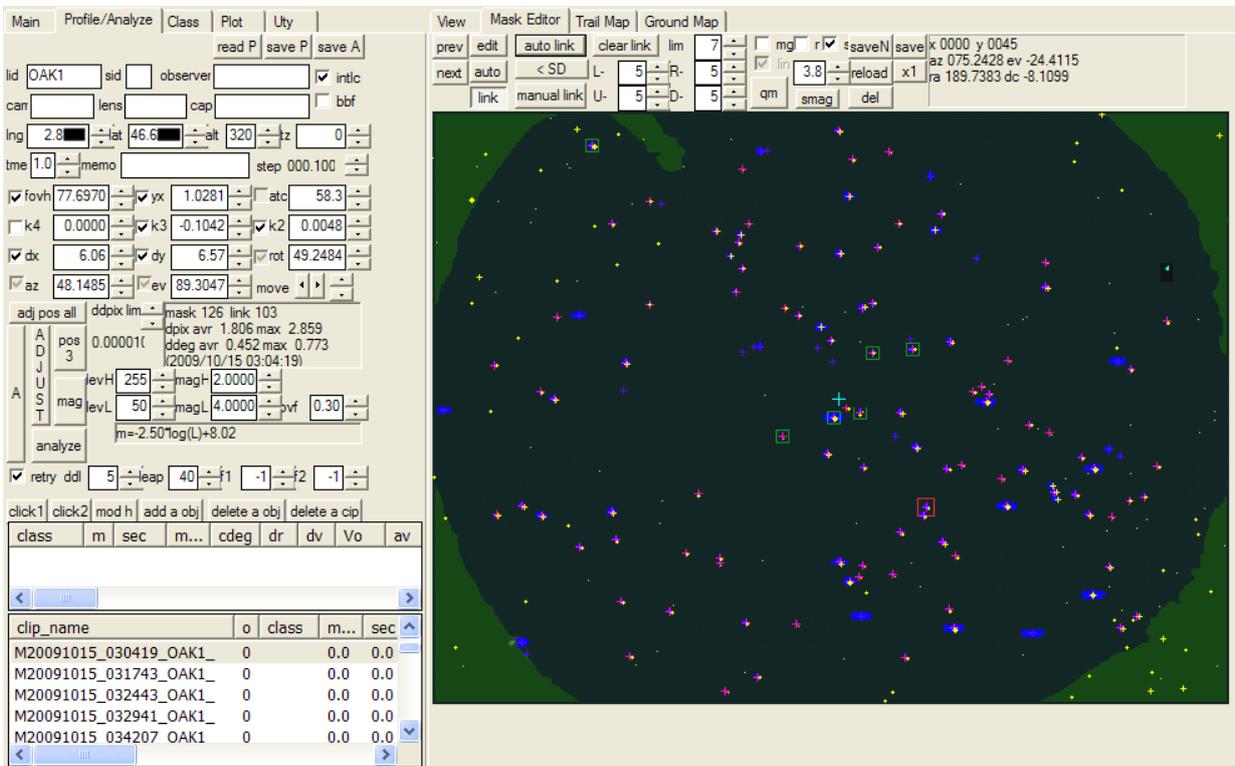
Rq : pour un premier ajustage je conseille fortement de décocher " k3 ", " k2 " " dx " et " dy " car ça engendre de trop grosses dérives à ce stade.

Lancer la superposition automatique avec " adj pos all " dans l'onglet " Profil/Analyse ".



En principe après cette opération la plupart des étoiles du masque doivent être reliées aux étoiles de référence en jaune. Si ce n'est pas le cas recommencez l'opération.

d- Maintenant nous allons affiner la superposition en faisant " link " et " auto link " (adapter la magnitude minimale des étoiles de référence en fonction des étoiles apparaissant dans votre masque de scintillation). On peut désélectionner les étoiles erronées (généralement dans un carré rouge) en cliquant dessus. (Les étoiles dans les carrés verts sont les plus éloignées des étoiles reliées



Puis cliquez sur " adj pos all ". (Si il y a un grand nombre d'étoile reliée, le calcul peut prendre quelques minutes)

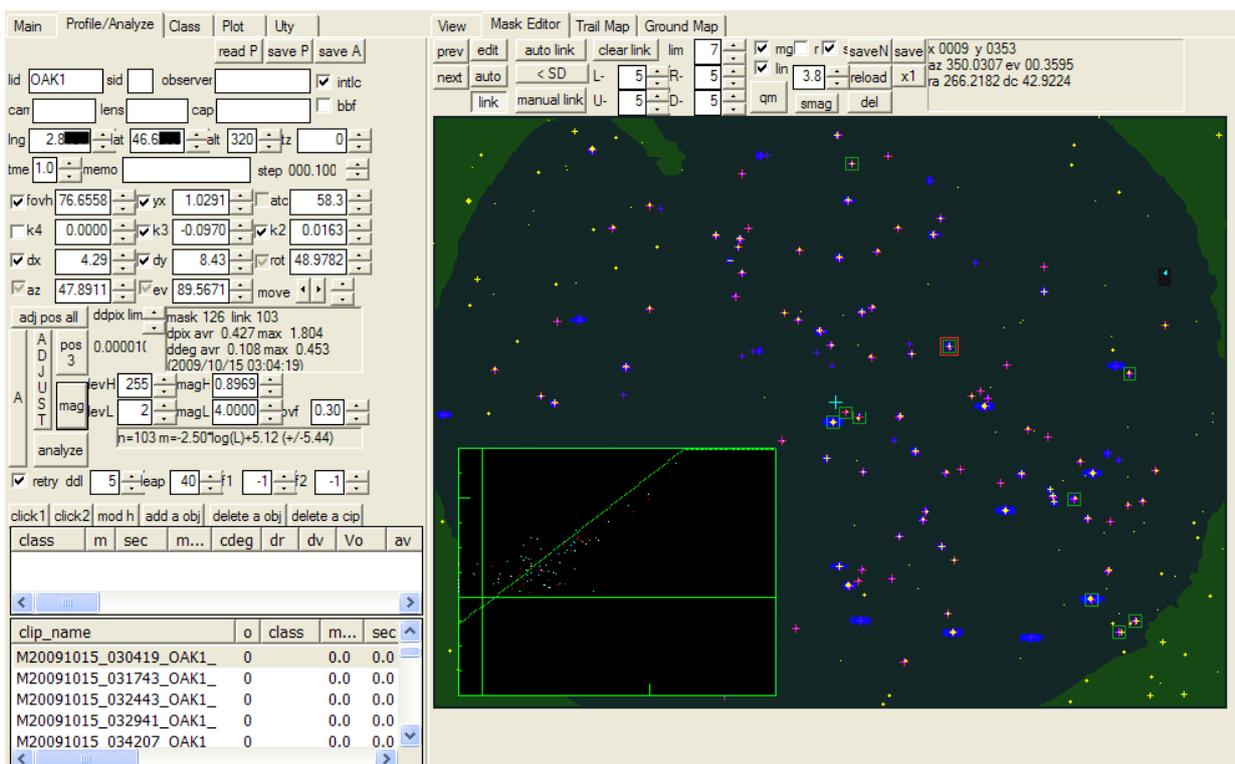
e- Refaire un " link " et " auto-link " cette fois-ci en cochant " k3 ", " k2 " " dx " et " dy "

f- L'opération peut être répétée plusieurs fois et doit être faite pour des détections à différente période permettant d'avoir des étoiles dans tout le champ. Ainsi on ajuste et on garde le profil idéal pour toutes les situations.

II.5. Ajustement de la magnitude

On ajuste la magnitude juste après l'ajustement automatique de la position.

Cochez " mg " dans la fenêtre " Mask Editor " (le graph de relation entre la brillance des étoiles du masque et la magnitude des étoiles de référence apparaît) Puis cliquez sur le bouton " mag " dans l'onglet " Profile/Analyze ". La formule du rapprochement des moindres carrés s'affiche dans la fenêtre de profil.

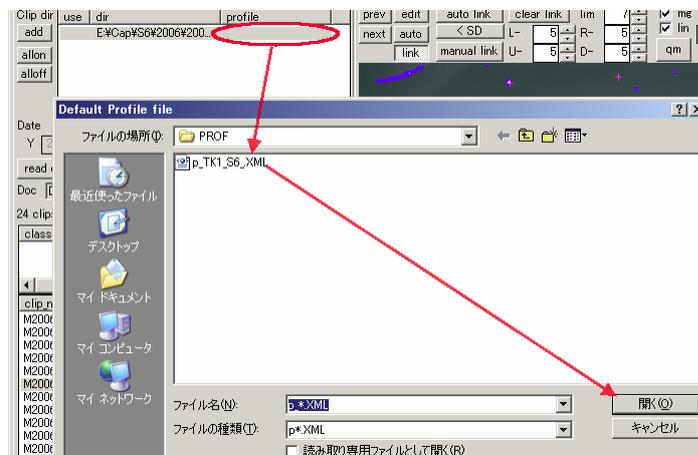


II.6. Enregistrement du profil

Cliquez sur " save P ". Le fichier .xml sera sauvegardé dans le dossier PROF

II.7. Lier le Profile au dossier

Dans l'onglet " Main " double cliquez en face du chemin du dossier sous la colonne " profile .
Une fenêtre s'ouvre et choisissez le fichier .xml du profil.



III- L'ANALYSE

Plusieurs voies possible: faire une analyse de tout les clips affichés dans l'onglet " Main " ou faire au cas par cas.

Je préconise de faire d'abord une analyse globale (Plus rapide si vous avez une grosse quantité de météores à analyser), puis d'affiner au cas par cas lorsque le trajet du météore a mal été identifié.

Rq: Dans les deux cas, avant l'analyse du météore, les paramètres de la camera défini auparavant seront ajuster pour chaque clip.

Un petit rappel des différents masques visible dans le " Mask Editor " peut être utile. Voir la partie consacrée à la fenêtre " Mask Editor " en fin de tutorial.

III.1. Analyse globale

Sélectionnez le premier clip et cliquez sur " analyze all " dans l'onglet " Main ". Chaque vidéo sera analysée, une par une, en fonction des paramètres sélectionnés dans la section " Analyze all param " de la fenêtre " Uty ".

Par défaut les paramètres adjust pos, adjust mag, remask et set smag sont sélectionnés. (cela marche très bien comme cela ;-)

Les paramètres d'analyse de l'objet seront ceux, par défaut, du logiciel ddl:5, leap:40, f1:-1, f2-1

- adjust pos: Si ON, le " MS-links " (lien entre les étoiles du masque de scintillation et les étoiles de référence) sera fait, les liens avec une trop grande erreur seront exclu et si plus de 5 liens sont valide les paramètres: az, ev et rot seront ajustés.
- adjust mag: Si ON, le " MS-links " sera construit, les liens avec une trop grande erreur exclu et si plus de 20 liens sont valide le facteur de magnitude sera ajusté.
- remask: Si On, adjust pos: ON et l'erreur d'auto link plus grand que le seuil, il refera le masque image comme dans l'auto-smask disponible dans la fenêtre de " Mask Editor " puis réessayera de faire les liens. Avec cette option si les liens entre étoile de référence et le masque de scintillation ne peuvent se faire à cause de la couverture nuageuse, l'ajustement automatique sera abandonné.

Nb : Après l'analyse globale, je vérifie un par un chaque analyse. Si la trajectoire du météore est mal analysé ou si il n'a pas trouvé la bonne class de l'objet (exemple parfois il indique le météore comme étant SPOradique alors qu'en regardant sur le " trail map " on voit qu'il vient d'un radiant bien connu. Il se peut qu'il ne l'ai pas reconnu a cause d'une analyse grossière). Dans ces cas, je modifie le masque de détection avec " qm ", III.2.a, puis je réanalyse manuellement comme dans III.2.e. Ainsi la plupart des météores, tout d'abord erroné avec la méthode globale seront correctement analysés.

III.2. Analyse au cas par cas

Si l'on veut faire une analyse plus fine des vidéos ou si l'analyse automatique a des difficultés à calculer la trajectoire d'un objet, il est conseillé d'utiliser cette méthode.

Rq: Les conseils exposés ci dessus sont issus du manuel en anglais de Sonotaco et de mon expérience personnel lors de l'analyse des vidéos de ma all-skycamera et de ma camera à champs réduit.

a- Tout d'abord modifier le masque de détection, avec " qm " (cf remarque dans la partie consacrée au " Mask Editor " en fin de tutorial), en entourant au plus près le météore. Les bruits parasites seront écartés, l'analyse sera plus fine et la class des météores mieux reconnue.

Rq : cette manip n'est pas obligatoire, mais fortement recommandé. Surtout si UFOanalyzer à des difficultés à analyser le météore)

b- Ensuite faire un " MS-link " en appuyant sur " link " puis " auto link " de la fenêtre " Mask Editor " (adapter la magnitude minimale des étoiles de référence en fonction des étoiles apparaissant dans votre masque de scintillation pour éviter trop d'erreur).

Les liens avec la plus grande erreur sont encadré par des carrés rouges ou verts. Il est possible de défaire ces liens qui peuvent être erronés en cliquant sur " <SD " (les carrés passeront aux liens suivant les plus éloignés). Faire " <SD " jusqu'a ce que les liens entre les étoiles de référence et le masque de scintillation encadré vous semble correcte.

c- Puis cliquez " adj pos all " dans la fenêtre " Profil/Analyze ". Le calcul se fera jusqu'a ce que ddpix passe sous le seuil fixé du ddpix lim (Par défaut il est de 0.00001)

d- Dans la foulé ajuster les magnitudes en cliquant sur " mag ".

e- Pour l'analyse du météore en lui même, il se fera en fonction de quatre paramètres: ddl, leap, f1 et f2

- ddl: Par défaut à 5. En l'augmentant ou le diminuant, on modifie le seuil de luminosité analysé dans la zone de détection. Si l'on obtient none, noise ou slow sur un météore, baisser le ddl (si besoin jusqu'a 2) et si l'on à curve ou flash, augmenter le ddl (si besoin jusqu'a 10-11).
- leap: Par défaut a 40. maximum "saut" de pixel entre objets pour définir un objet. Si un objet est reconnu comme multiple objets, augmentez le leap (jusqu'a 200 si nécessaire). Si il y a deux météores très rapprochés ils peuvent être séparés en abaissant le leap.
- f1, f2: Par défaut f1=-1, f2=-1. Pour faire varier le nombre d'images vidéo prisent pour faire l'analyse. Cette option peut être utilisée pour les bolides avec explosion qui sont partiellement analysé et les météores dont il manque le début de trajectoire dans l'analyse.

Rq: Si " retry " est coché l'analyse se fera 5 fois de suite jusqu'à ce qu'il trouve l'objet.

Vérifier que " intlc " dans la feuille « Profile/Analyze » est bien coché pour les vidéos interlaced (entrelacée). Ainsi il analysera tous les champs désentrelacés et cela améliore la précision sur la mesure.

Il n'y a pas vraiment de réglage défini pour les différents types de météores. Il faut faire soit même le choix de la valeur des paramètres en fonction de ces détections et de sa camera.

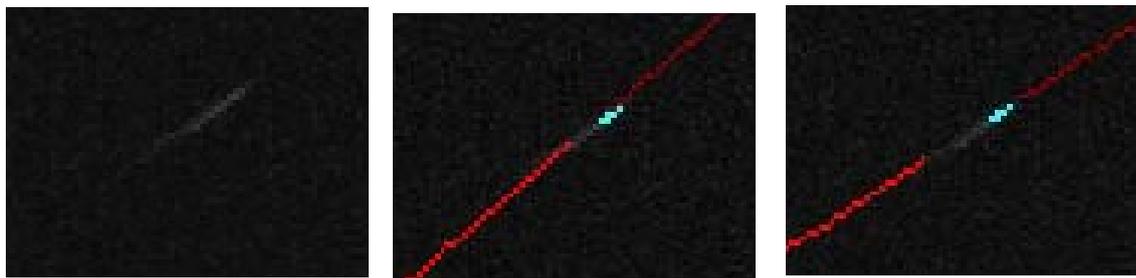
Voici ce qui marche bien avec les détections de mes caméra: (je ne change jamais le f2)

- J'essaye tout d'abord avec ddl:5, leap:70, f1=-1 (a)
- Si le début du météore n'est pas analysé je monte le f1 à 10 (voir 7 ou 6)

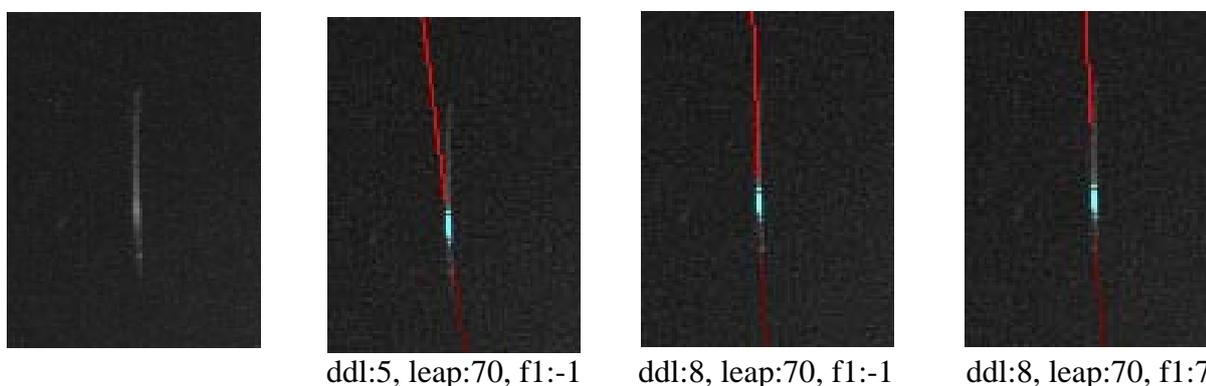
Dans cet exemple, d'un météore fin, durée 0,167s, avec mes paramètres d'origine je n'ai pas le début, il analysait la vidéo sur 116 frames en mettant à 6 il me détecte plus de trajet et m'analyse la vidéo sur 160 frames.



La même chose dans cette autre exemple, durée 0,200s, avec (a), il me trouve bien l'origine du météore: J5-Per, mais pas tout le trajet. Et en augmentant le f1 à 7 il me trouve une " curve " et un météore farfelu. Comme bien souvent avec les météores fin il faut augmenter le ddl. Ici avec ddl:8, leap:70 et f1:7 j'ai la meilleur analyse.



Pareil dans cet exemple d'un météore commençant à la première image de la vidéo (il manque le " head " d'UFOCapture, 1s avant), durée du météore 1,200s.

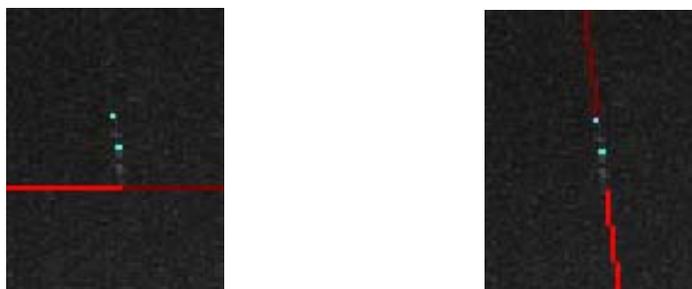


Ce n'est pas parfait mais mieux

Rq: Plus f1 se rapproche de 1 et plus il prendra d'image vidéo et mieux on aura le début du trajet.
A un certain seuil, bien souvent 3 - 4 il donne n'importe quoi.

– Si lors de l'analyse il trouve deux météores sur le même trajet augmentez le leap jusqu'à 200.
Voici un exemple avec un météore apparaissant en pointillé mais ca peut le faire aussi avec des météores beaucoup plus long et intense.

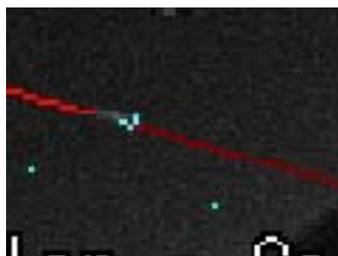
Avec les paramètres (a) il trouve deux objets un spo, trajet erroné, et un fast. En augmentant le leap à 200 il trouve un J5_Ori d'une durée de 0,133s



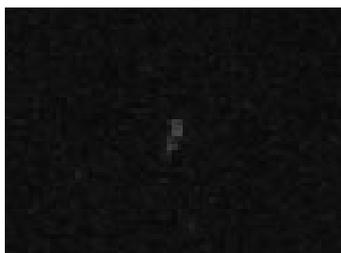
- Si le météore a une courte trajectoire et de faible intensité, il y a de forte chance que l'analyse avec les paramètres (a) soit fausse. Avec ce genre de météore on peut augmenter le ddl et si besoin est augmenter le f1.



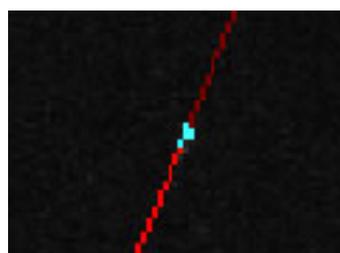
ddl:5, leap:70, f1:-1
J5_ocU 0,467s



ddl:11, leap:70, f1:-1
J5_ocu 0,150s



ddl:5, leap:70, f1:-1
Curve



ddl:9, leap:70, f1:7
spo 0,117s

ANNEXE: LA FENETRE "MASK EDITOR"

Dans cette fenêtre vous pouvez créer, supprimer et modifier le masque image et le " MS link ".

L'image *M.bmp associé au clip est utilisée comme masque image.

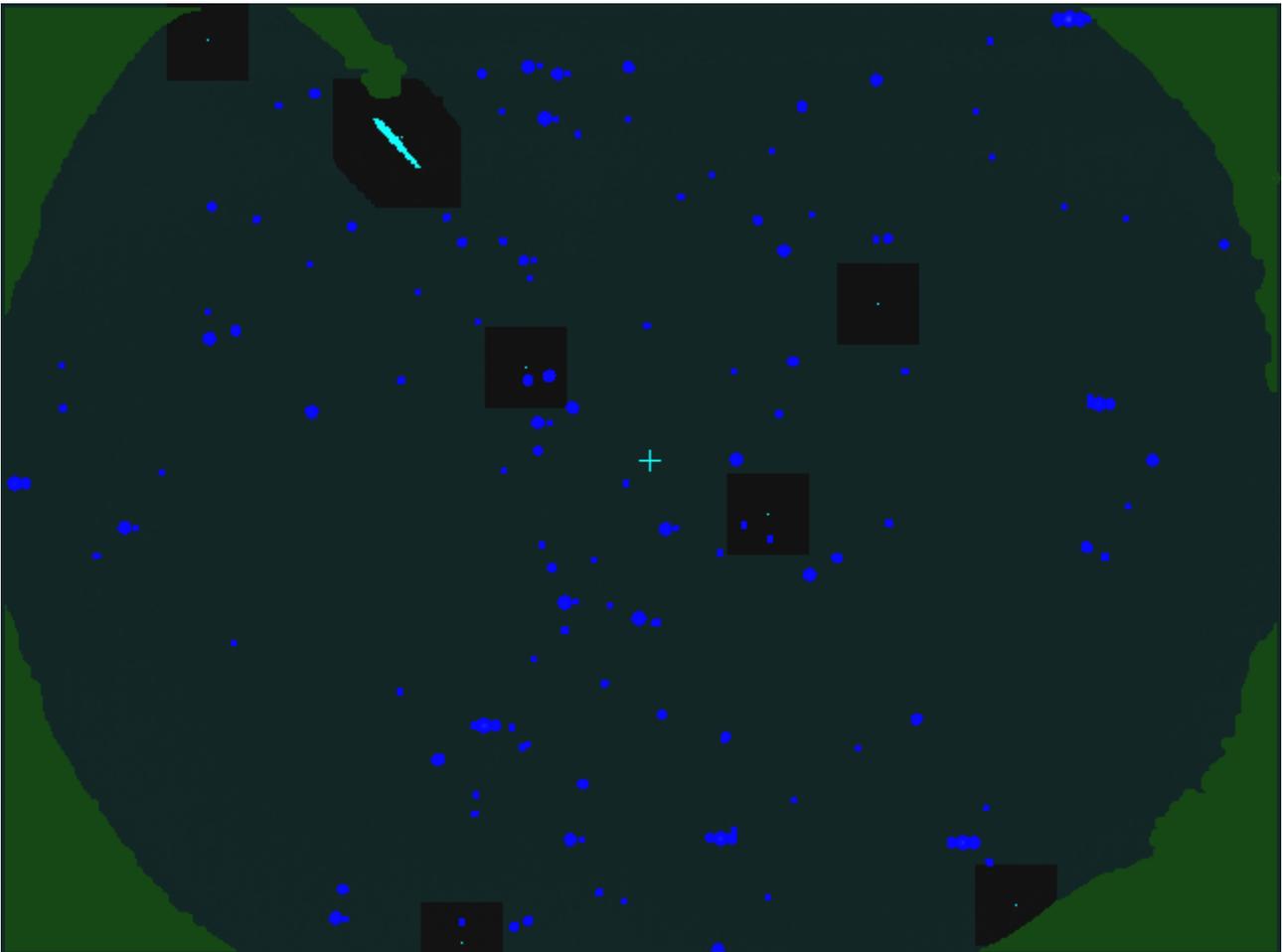
Si *M.bmp n'existe pas, une autre image (ex: *P.jpg) et temporairement utilisée.

Si le masque image a été modifié, il est sauvegardé en tant que *N.bmp

Et si *N.bmp existe il est prioritaire sur *M.bmp

Sur ce fichier masque image on peut identifier 3 types de masque:

- area mask (en vert): masque de zone, toute les parties en verte sont en dehors de la zone de détection. Généralement utilisé pour cacher le paysage.
- scl mask (en bleu foncé): masque de scintillation, les points scintillants comme les étoiles
- opt mask (en bleu clair): masque toute les aires qui ne correspondent pas à la détection d'objet, seul sont gardé les zones autour des objets en bleu ciel.



Il est possible de redessiner chaque masque en cliquant sur le bouton " edit " puis choisir son pinceau (dot: point, line: ligne, rect: rectangle) et la taille des points ou des lignes (size1, size2, size3).

Rq: Un bouton très pratique " qm " permet de modifier rapidement le " opt-mask " en faisant un rectangle autour de l'objet détecté (cliquez sur l'image autour du météore, coin du rectangle puis laissez appuyé pour encadrer le météore et relâchez le bouton de la souris). Ainsi lors de l'analyse de la trajectoire seul l'objet dans cette zone sera analysé, évitant les zones perturbatrices et ainsi affinant l'analyse.

