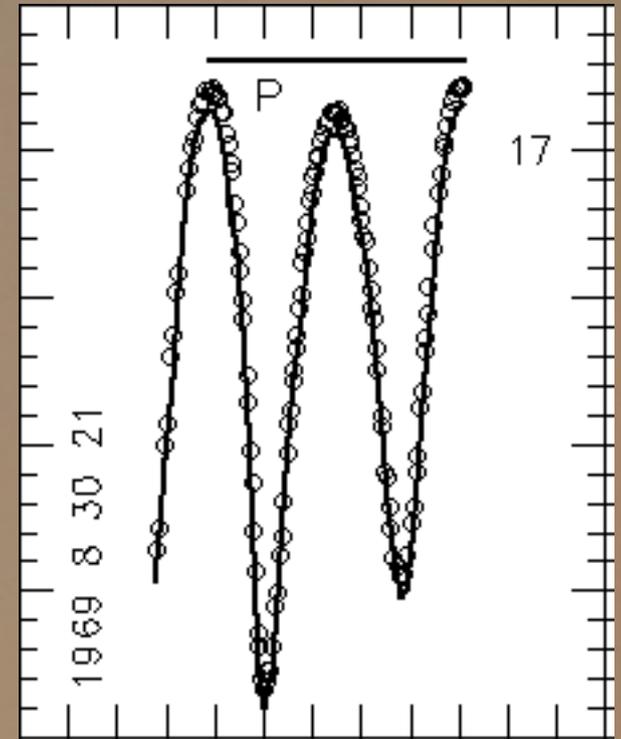


Courbe de rotation de (377) Campania



Start



Jacques Montier
Atelier photométrie 2012

La cible

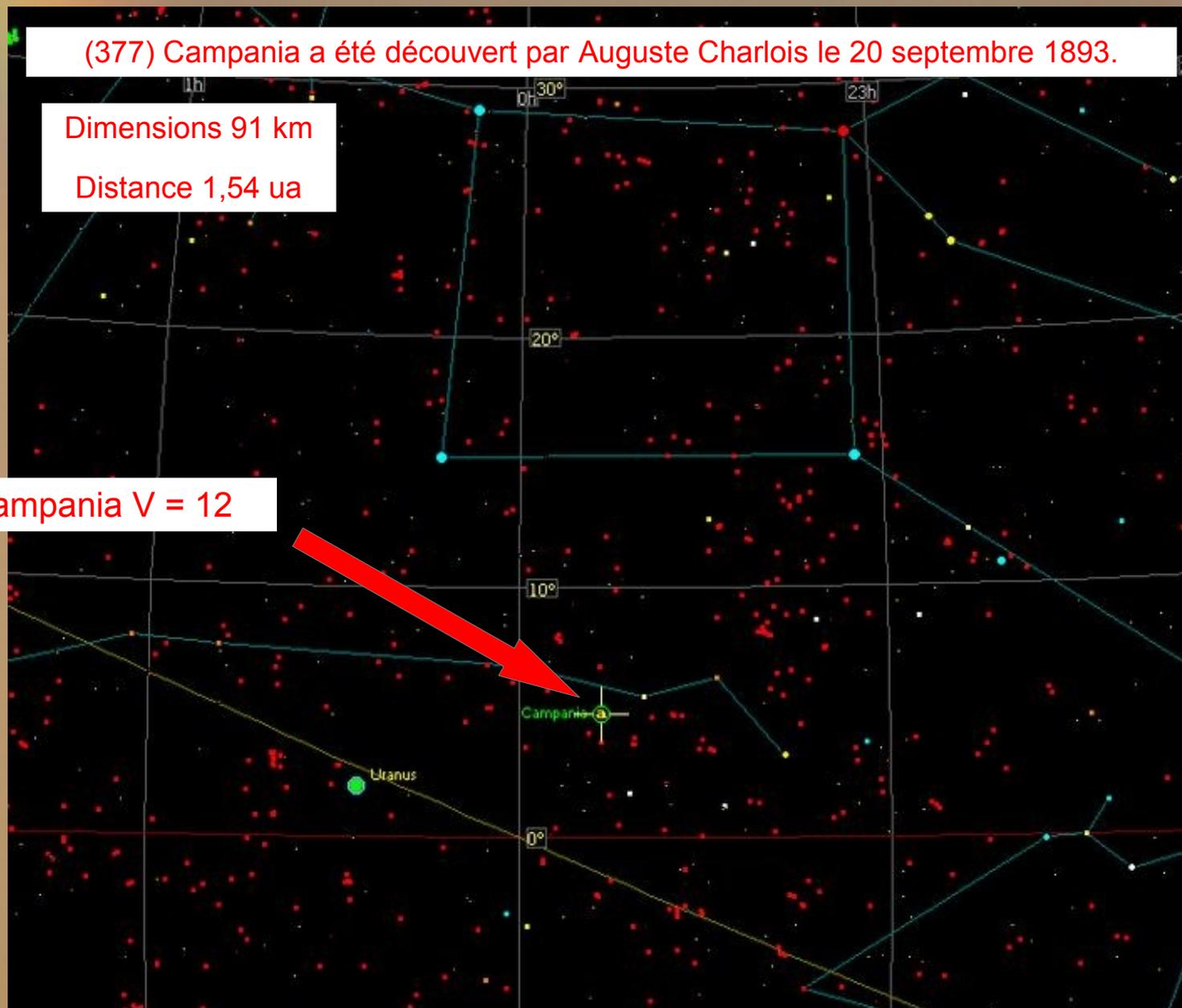
Le 19 septembre 2012

(377) Campania a été découvert par Auguste Charlois le 20 septembre 1893.

Dimensions 91 km

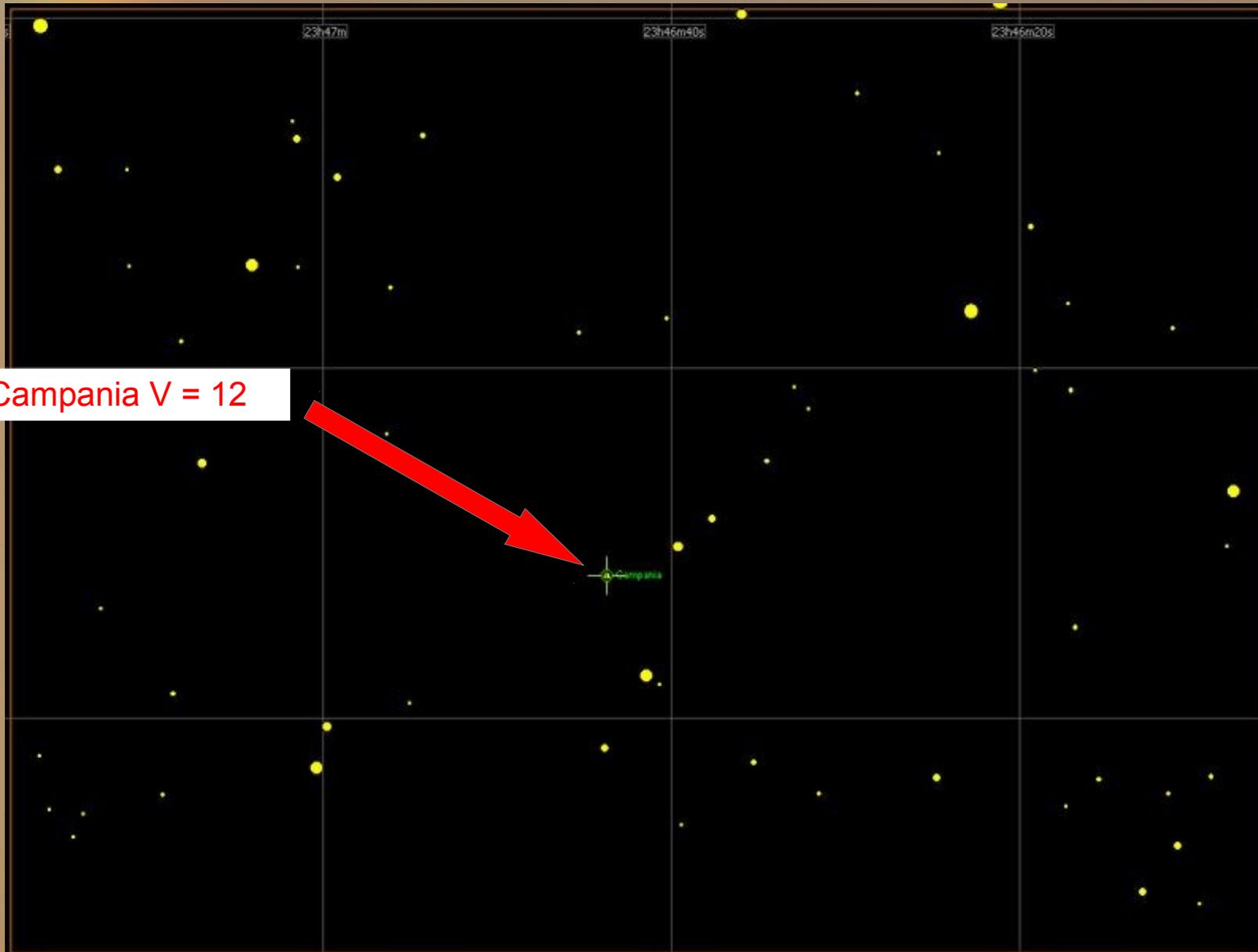
Distance 1,54 ua

(377) Campania $V = 12$



La cible

Le 19 septembre 2012



(377) Campania V = 12

Le dispositif



CMOS
1,3 Mpixels
5.2 μ m
6,7mm x 5,3 mm

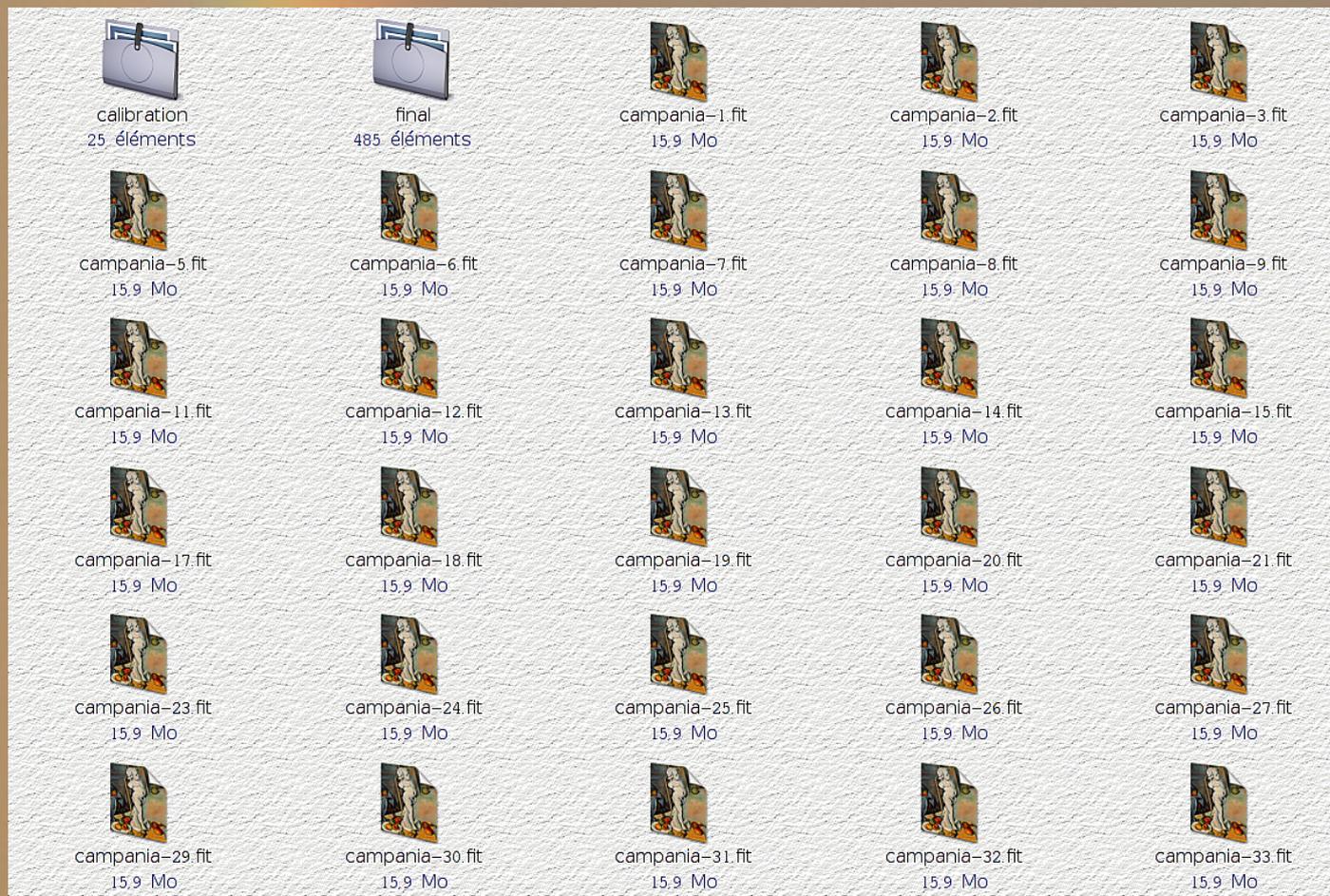


CCD
KAF 8300
8 Mpixels
5,4 μ m
7,96 mm x 13,52 mm

Les acquisitions



AudeLA by denismarchais, michelpujol



119 poses de 60 s
7 PLU (flats) de 0,5 s
7 noirs (darks) de 60s
7 précharges (offset) 0s

Durée totale des acquisitions : un peu plus de 5 heures

Les images brutes



Répertoire de travail : 20120919_campania

Configuration Aide

Lingue...

Répertoires...

Logiciels externes...

⌚ Temps...

Position de l'observateur...

Fichiers image...

Alarme sonore de fin de pose...

Type de fenêtre...

🌈 Apparence...

⌨ Police de caractères...

📷 Caméra...

📏 Monture...

Liaison...

Optique...

Équipement...

Raquette...

Carte...

Sélection des outils...

Heure et position avec un GPS

Mise à jour d'AudeLA

Satellites artificiels

Test AudeLA

Enregistrer la configuration

Répertoires

Répertoire des images : /home/jacques/20120919_campania

Pa Répertoire des images :
No Répertoire: /home/jacques/20120919_campania
Da

Répertoire

- calibration
- final

Id

Répertoire

Répertoire

Répertoire

Répertoire

Sélection: /home/jacques/20120919_campania

OK

Annuler

OK

Appliquer

Aide

Fermer

Les images brutes



Répertoire de travail : 20120919_campania

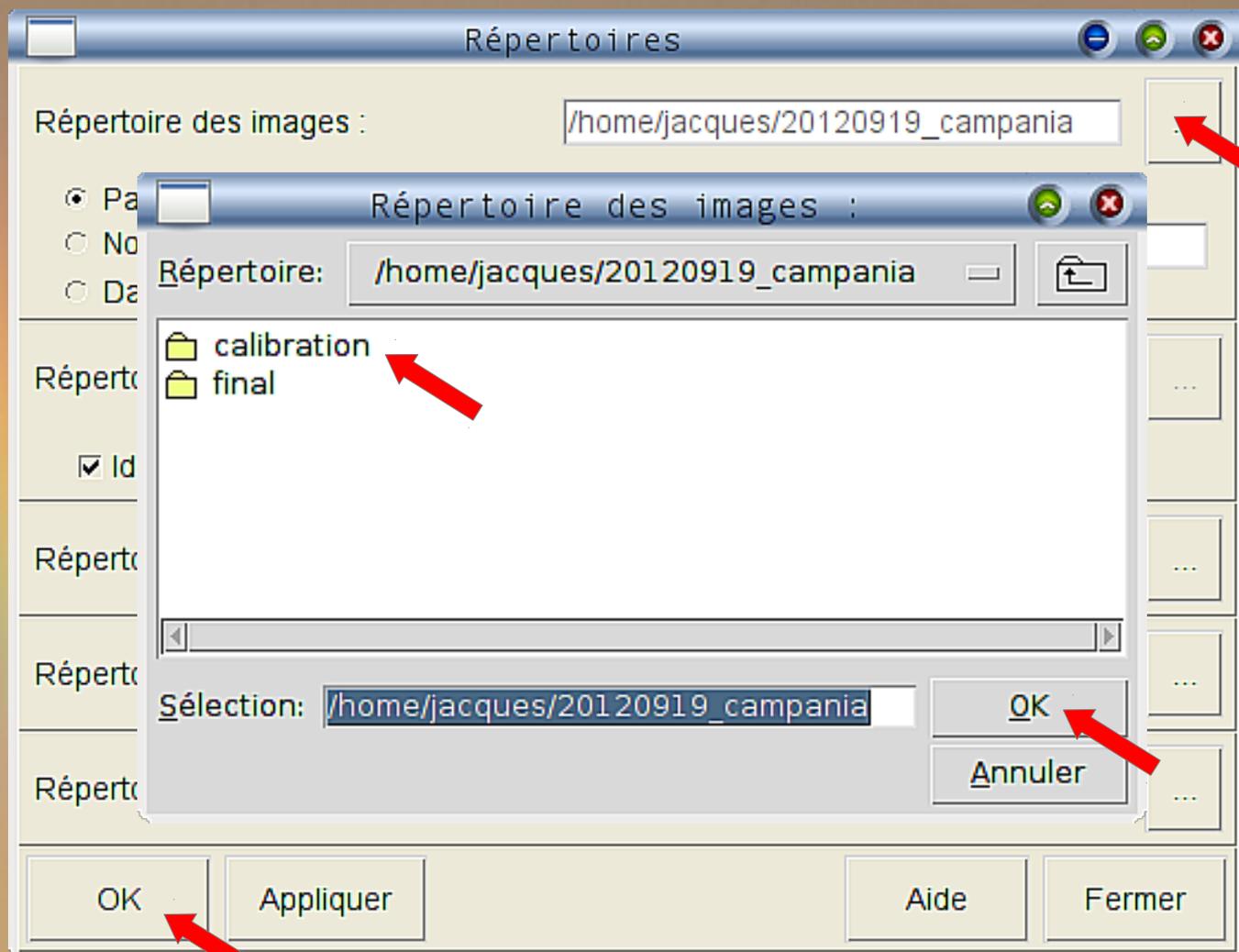


Les images de calibration



AudeLA by denismarchais, michelpujol

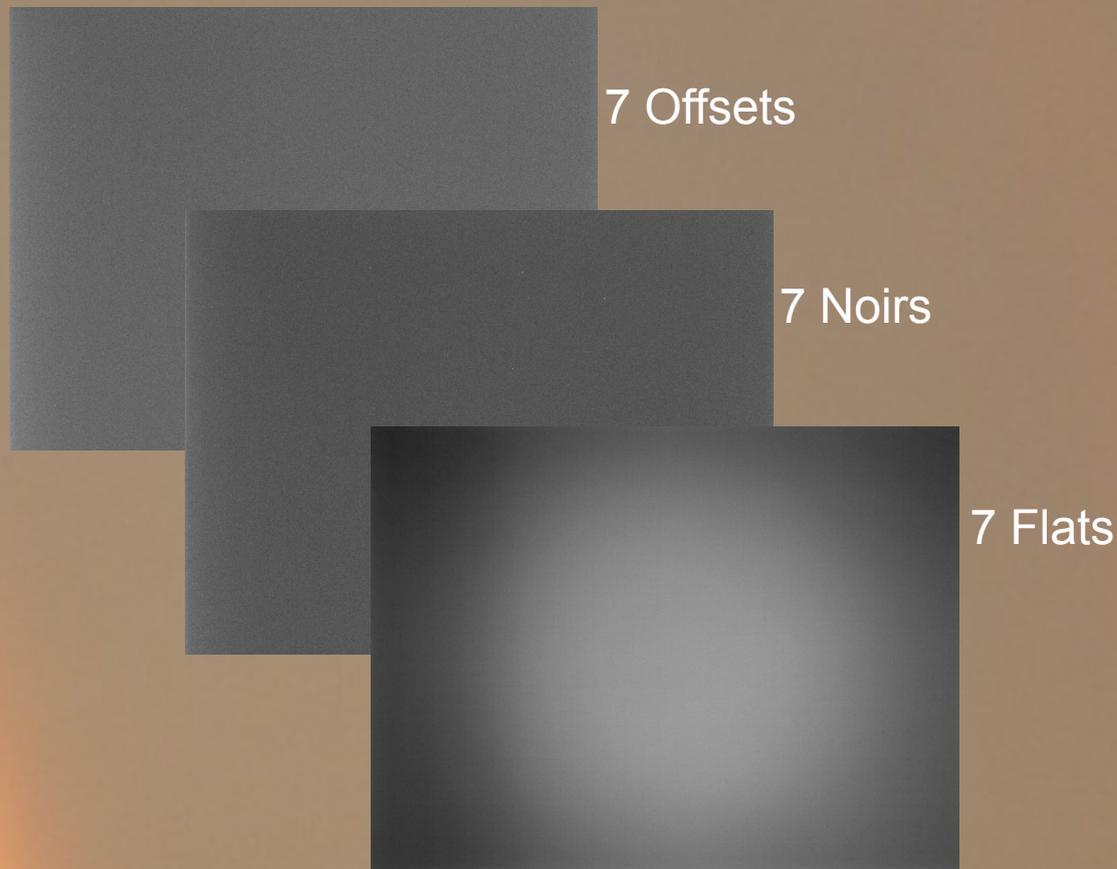
Répertoire de travail : calibration



Les images de calibration



Répertoire de travail : calibration

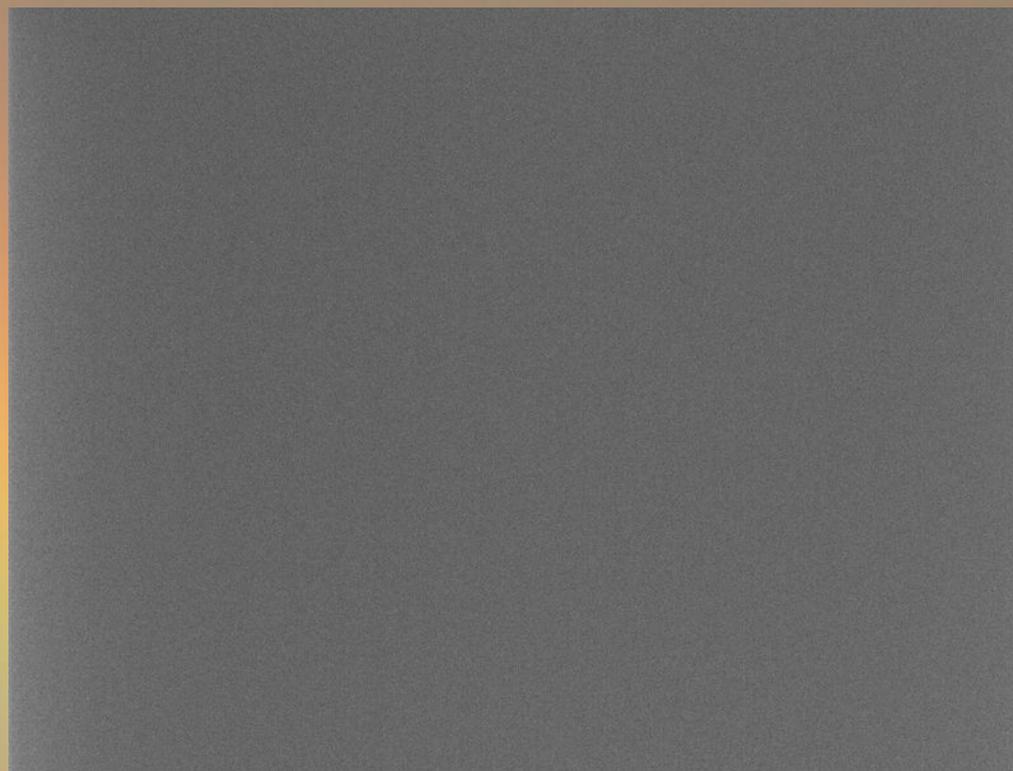


Les images de calibration

L'image de
précharge
(offset)

Temps de pose très court
dans l'obscurité totale.

7 images de 0 s

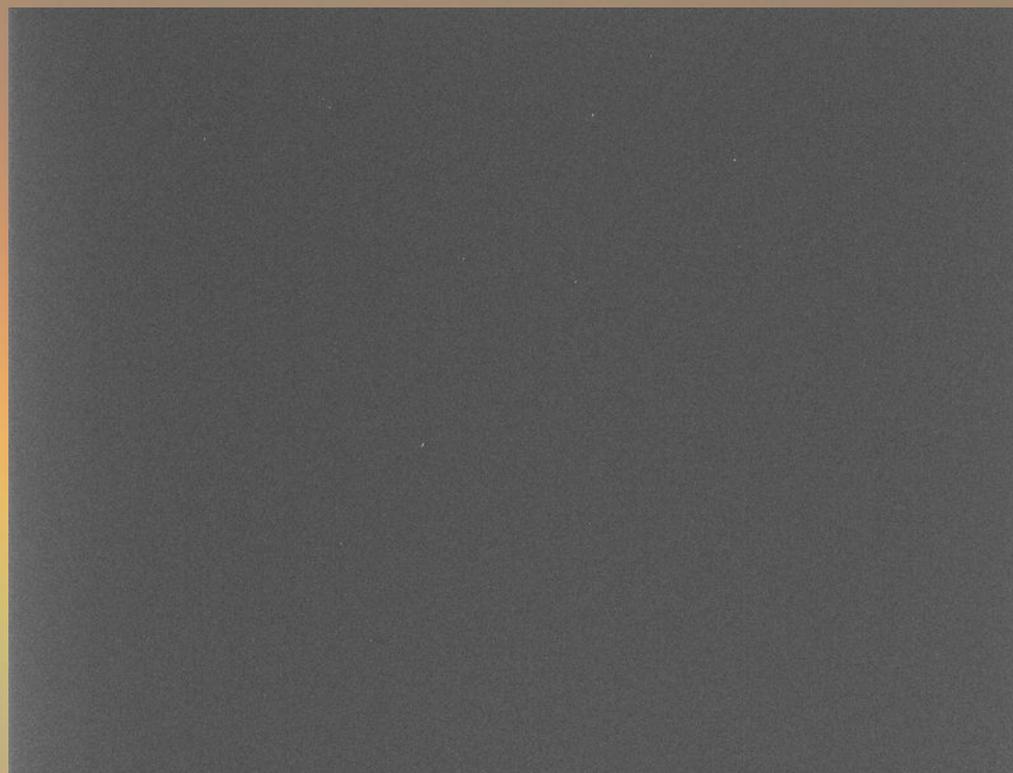


Les images de calibration

L'image thermique
(noir ou dark)

Exposition dans l'obscurité, de même temps de pose que l'image à prétraiter.

7 images de 60s



Les images de calibration

L'image de plat (PLU ou flat)

Je prends l'image d'une zone lumineuse uniforme (écran blanc, fond de ciel au crépuscule ou à l'aube, ou boîte à lumière).

7 images de 0,5 s

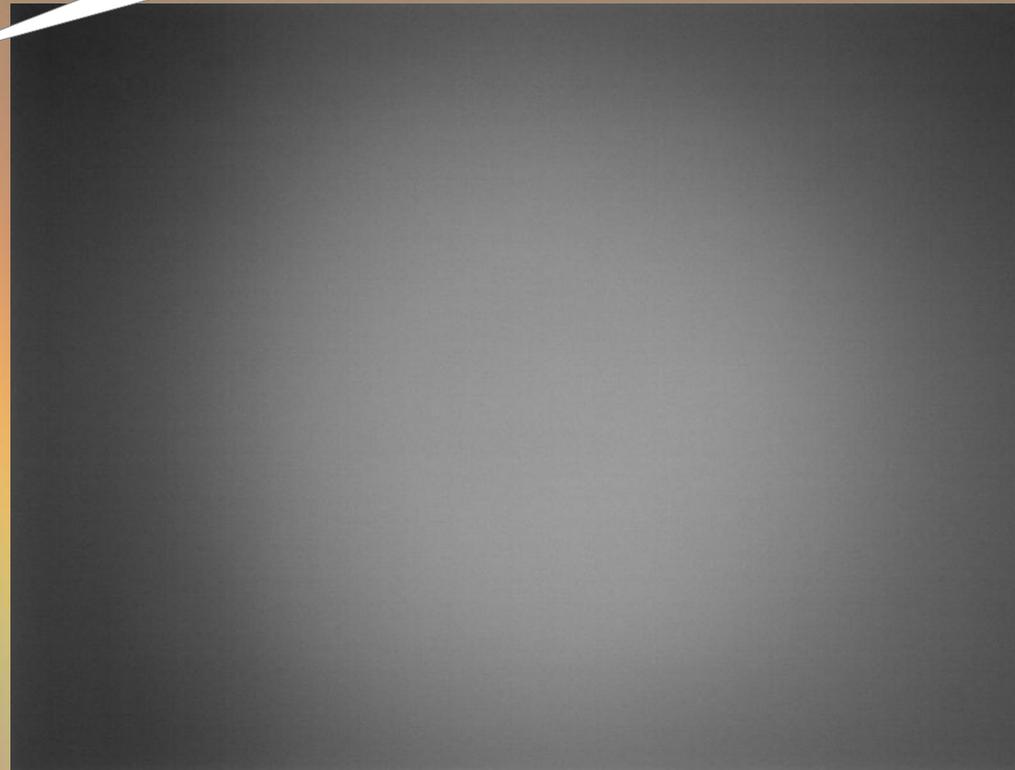


Les images de calibration

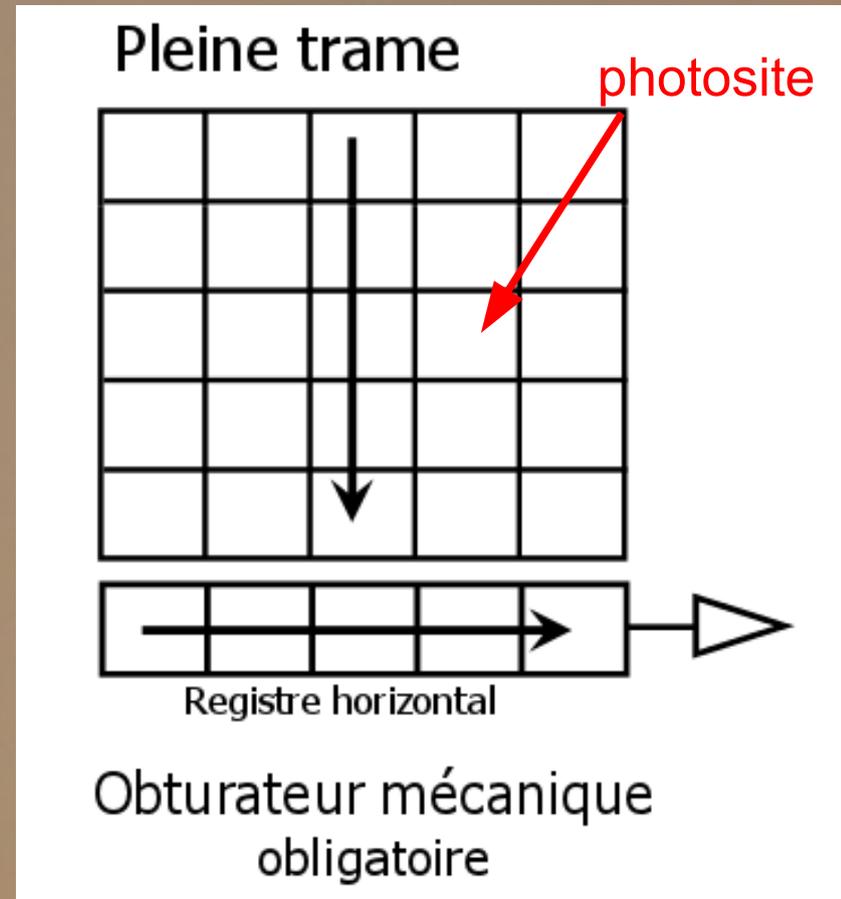
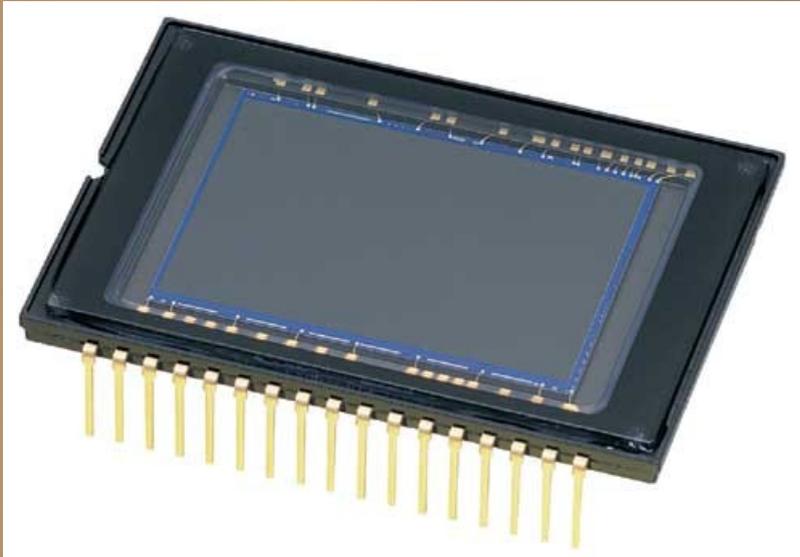
L'image de plat (PLU ou flat)

Je prends l'image d'une zone lumineuse uniforme (écran blanc, fond de ciel au crépuscule ou à l'aube, ou boîte à lumière).

7 images de 0,5 s



Le capteur CCD (Charged Coupled Device)



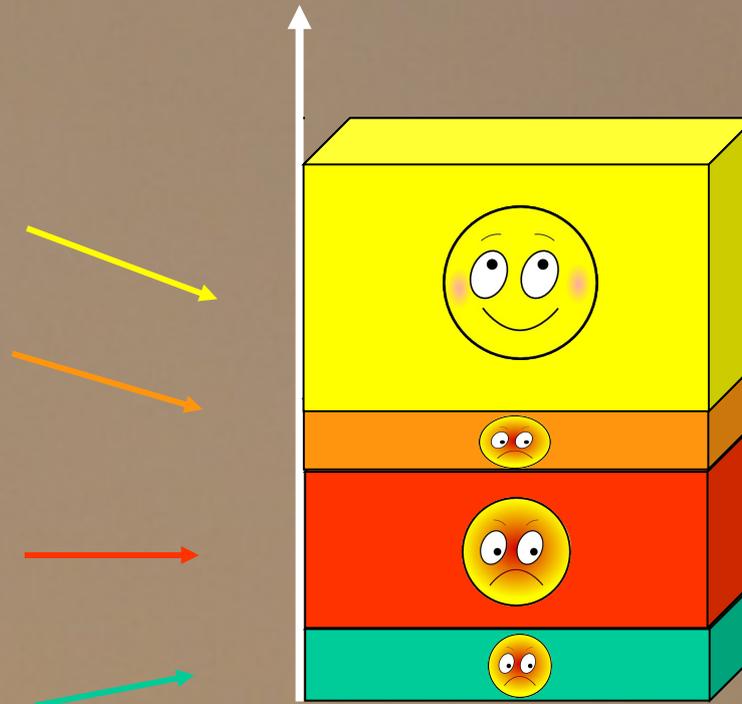
Le photosite

Signal de photons

Signal de photons dégradé

Signal thermique

Signal de pré-charge



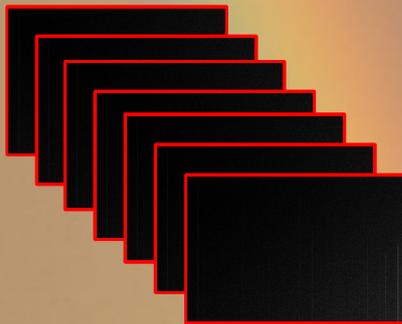
Les images de calibration



AudeLA by denismarchais, michelpujol

Offset ou précharge (0 s)

Offsets bruts



Pile médiane



offset final



offset.fit

Les images de calibration



AudeLA by denismarchais, michelpujol

Noirs ou darks (60s)

Images thermiques brutes

Image thermique finale

Pile médiane



noir.fit

Les images de calibration



AudeLA by denismarchais, michelpujol

Répertoire de travail : calibration

Images Analyse Caméra Télescope Config

Elaborer une image maître

Précharge...

Noir...

P.L.U....

Un lot d'images

Noir

Fichier source	Type	Dimensions
noir-1	M	3326 X 2504
noir-2	M	3326 X 2504
noir-3	M	3326 X 2504
noir-4	M	3326 X 2504
noir-5	M	3326 X 2504

Ouvrir une image (visu1)

Répertoire: /home/jacques/20120919_campania/calibration

flat-1.fit	noir-1.fit	offset-1.fit	offset.fit
flat-2.fit	noir-2.fit	offset-2.fit	
flat-3.fit	noir-3.fit	offset-3.fit	
flat-4.fit	noir-4.fit	offset-4.fit	
flat-5.fit	noir-5.fit	offset-5.fit	
flat-6.fit	noir-6.fit	offset-6.fit	
flat-7.fit	noir-7.fit	offset-7.fit	

Nom de fichier:

Type de fichiers: Fichiers Image (*.fit,*.fit.gz,*.fts,*.fts.gz,...)

Fichiers sélectionnés 7/22

OK Appliquer Aide générique Aide fonction Fermer

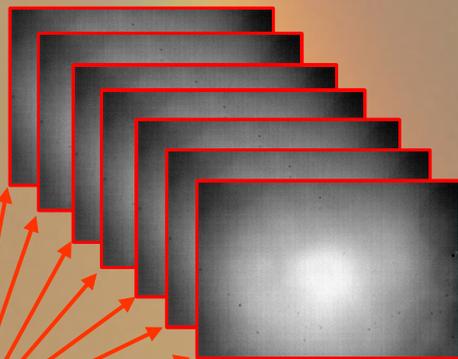
Les images de calibration



AudeLA by denismarchais, michelpujol

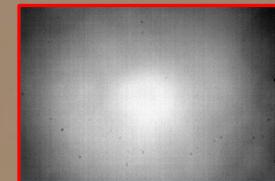
P.L.U ou flat (0,3 s)

Flats bruts



Pile médiane

Flat final



flat.fit

Offset

Soustraction
de la précharge

Les images de calibration



AudeLA by denismarchais, michelpujol

Répertoire de travail : calibration

flat-1.fit

```
Console
#Outil : Controle a distance v1.0
#Outil : Scan rapide v1.0
#Outil : Prétraitement automatique v1.40
#Outil : Visionneuse bis v1.0
#Outil : eShel Visu v1.11

stat
# 34932.078125 29905.199219 35462.000000 28102.000000
32315.199219 090.376831 32437.000000 226.587097
-2561141760.000000

stat ←
```

Niveau moyen sur l'ensemble des 7 flats : 32300 ADU
(ADU : Analog to Digital Units)
Caméra QSI 16 bits : de 0 à 65535 ADU

Les images de calibration



AudeLA by denismarchais, michelpujol

Répertoire de travail : calibration

The screenshot shows the software interface for image calibration. The 'Images' menu is open, with 'P.L.U....' selected. A file list window titled 'Images - Elaborer une image maître' shows a list of files: flat-1, flat-2, flat-3, flat-4, and flat-5. A file selection dialog titled 'Ouvrir une image (visu1)' is open, showing a directory path and a list of files: flat-1.fit, noir-1.fit, offset-1.fit, offset.fit, flat-2.fit, noir-2.fit, offset-2.fit, flat-3.fit, noir-3.fit, offset-3.fit, flat-4.fit, noir-4.fit, offset-4.fit, flat-5.fit, noir-5.fit, offset-5.fit, flat-6.fit, noir-6.fit, offset-6.fit, and flat-7.fit, noir-7.fit, offset-7.fit. The 'OK' button is highlighted.

Images - Elaborer une image maître

Un lot d'images P.L.U.

Fichier source	Type	Dimensions
flat-1	M	3326 X 2504
flat-2	M	3326 X 2504
flat-3	M	3326 X 2504
flat-4	M	3326 X 2504
flat-5	M	3326 X 2504

Ouvrir une image (visu1)

Répertoire: /home/jacques/20120919_campania/calibration

flat-1.fit	noir-1.fit	offset-1.fit	offset.fit
flat-2.fit	noir-2.fit	offset-2.fit	
flat-3.fit	noir-3.fit	offset-3.fit	
flat-4.fit	noir-4.fit	offset-4.fit	
flat-5.fit	noir-5.fit	offset-5.fit	
flat-6.fit	noir-6.fit	offset-6.fit	
flat-7.fit	noir-7.fit	offset-7.fit	

Nom de fichier:

Type de fichiers: Fichiers Image (*.fit,*.fit.gz,*.fts,*.fts.gz,...)

Fichiers sélectionnés 7/23

OK Appliquer Aide générique Aide fonction Fermer

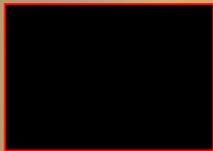
300

Prétraitement des images brutes



AudeLA by denismarchais, michelpujol

Image brute



campania-1.fit

Précharge
ou
Offset



offset.fit

Image thermique
ou
Noir



noir.fit

PLU
ou
Flat



flat.fit

$$\text{Image prétraitée} = \frac{\text{Image brute} - \text{Offset} - \text{Noir}}{\text{Flat}} \times K$$

Prétraitement des images brutes



AudeLA by denismarchais, michelpujol

Répertoire de travail : 20120919_campania

Configuration Aide

Lingue...

Répertoires...

Logiciels externes...

⌚ Temps...

Position de l'observateur...

Fichiers image...

Alarme sonore de fin de pose...

Type de fenêtre...

🎨 Apparence...

⌨ Police de caractères...

📷 Caméra...

🔍 Monture...

Liaison...

Optique...

Equipement...

Raquette...

Carte...

Sélection des outils...

Heure et position avec un GPS

Mise à jour d'AudeLA

Satellites artificiels

Test AudeLA

Enregistrer la configuration

Répertoires

Répertoire des images : /home/jacques/20120919_campania

Répertoire des images :

Répertoire: /home/jacques/20120919_campania

- calibration
- final

Répe

Répe

Répe

Répe

Répe

Sélection: /home/jacques/20120919_campania

OK

Annuler

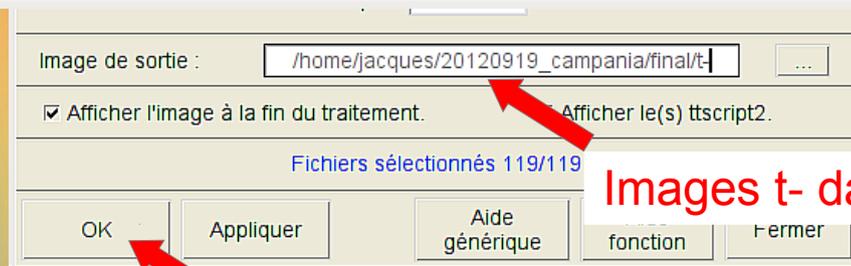
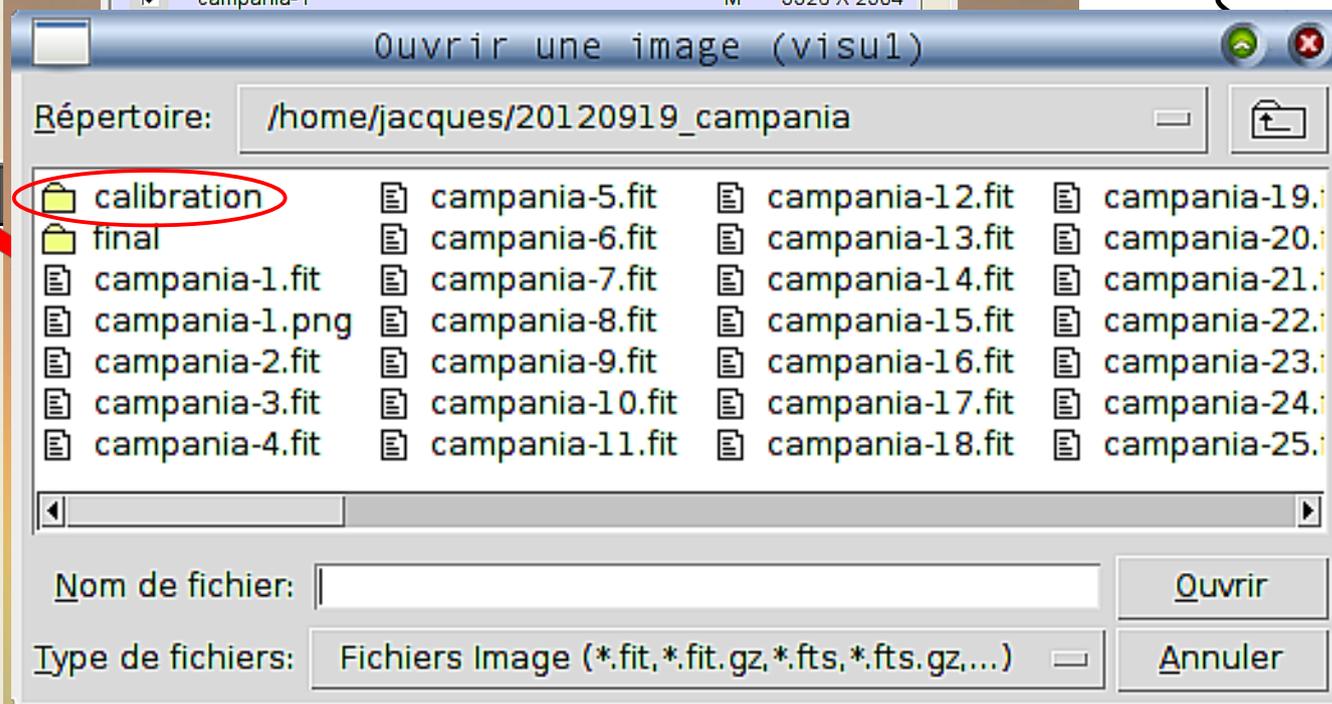
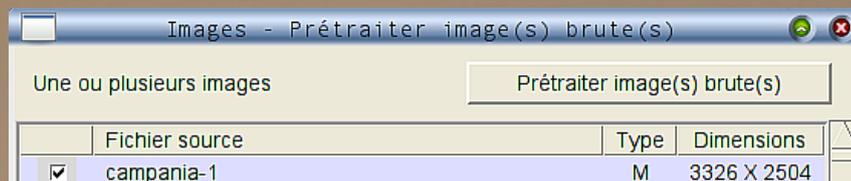
OK Appliquer Aide Fermer

Prétraitement des images brutes



AudeLA by denismarchais, michelpujol

Répertoire de travail : 20120919_campania



32300

Images t- dans le répertoire final

Images traitées



AudeLA by denismarchais, michelpujol

Répertoire de travail : final

Configuration Aide

Lingue...

Répertoires...

Logiciels externes...

Temps...

Position de l'observateur...

Fichiers image...

Alarme sonore de fin de pose...

Type de fenêtre...

Apparence...

Police de caractères...

Caméra...

Monture...

Liaison...

Optique...

Equipement...

Raquette...

Carte...

Sélection des outils...

Heure et position avec un GPS

Mise à jour d'AudeLA

Satellites artificiels

Test AudeLA

Enregistrer la configuration

Répertoires

Répertoire des images : /home/jacques/20120919_campania

Répertoire des images :

Répertoire: /home/jacques/20120919_campania

calibration

final

Sélection: /home/jacques/20120919_campania

OK

Annuler

OK Appliquer Aide Fermer



Répertoire de travail : final

**Il faut systématiquement supprimer les images ratées
Cliquez avec le bouton droit sur l'image → Supprimer → OK
Protéger les images
En console : renumerote t-**

Console
renumerote t



Répertoire de travail : final



Régistration des images traitées



AudeLA by denismarchais, michelpujol

Répertoire de travail : final



Régistration des images traitées



AudeLA by denismarchais, michelpujol

Répertoire de travail : final

Register fichiers à traiter **fichiers de sortie** **Nombre**

```
Console
#Outil : T arrot Supernovae v1.0
#Outil : Sophie v1.0
#Outil : Heure et position avec un GPS v3.8
#Outil : Calculatrice astronomique v1.0
#Outil : Contrôle à distance v1.0
#Outil : Scan rapide v1.0
#Outil : Prétraitement automatique v1.40
#Outil : Visionneuse bis v1.0
#Outil : eShel Visu v1.11
register t- r- 119
```



Patience,
ça peut être long...

register t- r- 119 -> puis valider

Régistration des images traitées



AudeLA by denismarchais, michelpujol

Répertoire de travail : final

The screenshot shows the AudeLA software interface. The main window displays a star field with several bright stars. On the left, there is a file list with columns for 'Nom' and 'Type'. The file list contains entries from 'r-1 ff.' to 'r-4 ff.', all of which are of type 'Image'. The interface also includes a menu bar at the top with options like 'Fichier', 'Affichage', 'Images', 'Analyse', 'Caméra', 'Télescope', 'Configuration', and 'Aide'. At the bottom, there are status indicators for 'Diaporama', 'Connexion FTP', and camera/mount connection status.

Nom	Type
r-1 ff.	Image
r-10 ff.	Image
r-100 ff.	Image
r-101 ff.	Image
r-102 ff.	Image
r-103 ff.	Image
r-104 ff.	Image
r-105 ff.	Image
r-107 ff.	Image
r-108 ff.	Image
r-109 ff.	Image
r-11 ff.	Image
r-110 ff.	Image
r-111 ff.	Image
r-112 ff.	Image
r-113 ff.	Image
r-114 ff.	Image
r-115 ff.	Image
r-116 ff.	Image
r-117 ff.	Image
r-118 ff.	Image
r-119 ff.	Image
r-12 ff.	Image
r-13 ff.	Image
r-14 ff.	Image
r-15 ff.	Image
r-16 ff.	Image
r-17 ff.	Image
r-18 ff.	Image
r-19 ff.	Image
r-2 ff.	Image
r-20 ff.	Image
r-21 ff.	Image
r-22 ff.	Image
r-23 ff.	Image
r-24 ff.	Image
r-25 ff.	Image
r-26 ff.	Image
r-27 ff.	Image
r-28 ff.	Image
r-29 ff.	Image
r-3 ff.	Image
r-30 ff.	Image
r-31 ff.	Image
r-32 ff.	Image
r-33 ff.	Image
r-34 ff.	Image
r-35 ff.	Image
r-36 ff.	Image
r-37 ff.	Image
r-38 ff.	Image
r-39 ff.	Image
r-4 ff.	Image

552 X = 1960 I = 118.000000
-3 Y = 769 19/12/2012 10:52:16 TU

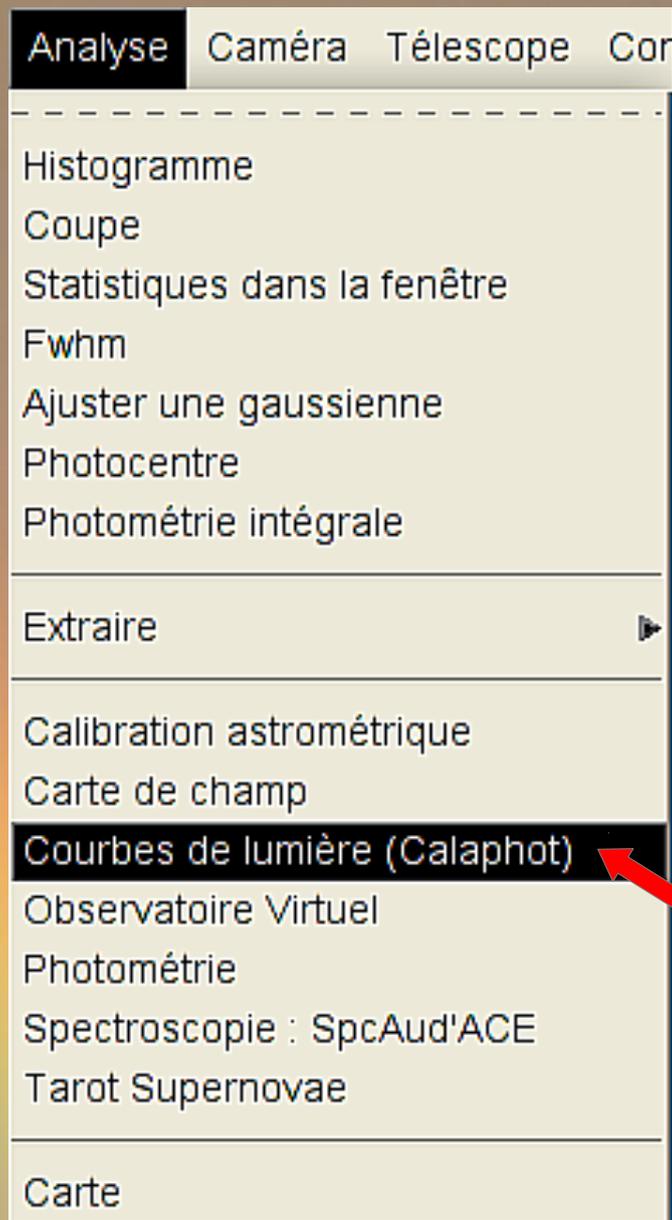
Caméra : Non connectée
Monture : Non connectée

Pour vérifier
que tout s'est bien passé...
Repérer l'astéroïde

Analyse photométrique



AudeLA by denismarchais, michelpujol



**Le script
Calaphot
Jacques Michelet**



Le script Calaphot Jacques Michelet

Paramètres du script de photométrie

Paramètres généraux	
Nom de l'objet	(377) Campania
Nom de l'opérateur	Jacques Montier
Code UAI de l'observatoire	J23
Type du capteur	Kaf8300
Type du télescope	Schmidt-Cassegrain
Diamètre du télescope (m)	0.355
Focale du télescope (m)	3.55
Catalogue de référence	USNO-A2
Filtre optique	-
Nom générique des images	r-
Indice de la première image	1
Nombre d'images	119
Niveau de gris minimal (plancher)	1
Niveau de gris maximal (saturation)	65635
Rapport S/B limite	2
Gain de la caméra (e-/pas codeur)	0.5
Bruit de lecture (e-)	8
Nom générique des fichiers résultat	campania

Analyse photométrique



AudeLA by denismarchais, michelpujol

Le script Calaphot Jacques Michelet

Affichage des calculs	<input type="radio"/> erreur	<input type="radio"/> probleme	<input checked="" type="radio"/> notice	<input type="radio"/> info
Mode de calcul	<input type="radio"/> Modélisation d'étoiles	<input checked="" type="radio"/> Phot. d'ouverture	<input type="radio"/> Via SExtractor	
Type des images	<input type="radio"/> Non recalées	<input checked="" type="radio"/> Recalées		
Images très défocalisées	<input checked="" type="radio"/> Non	<input type="radio"/> Oui		
Date des images	<input checked="" type="radio"/> Début de pose	<input type="radio"/> Milieu de pose		
Tri des images par date croissante	<input checked="" type="radio"/> Non	<input type="radio"/> Oui		
Durée de la pose en	<input checked="" type="radio"/> Secondes	<input type="radio"/> Minutes		
Reprise des objets déjà saisis	<input checked="" type="radio"/> Non	<input type="radio"/> Oui		



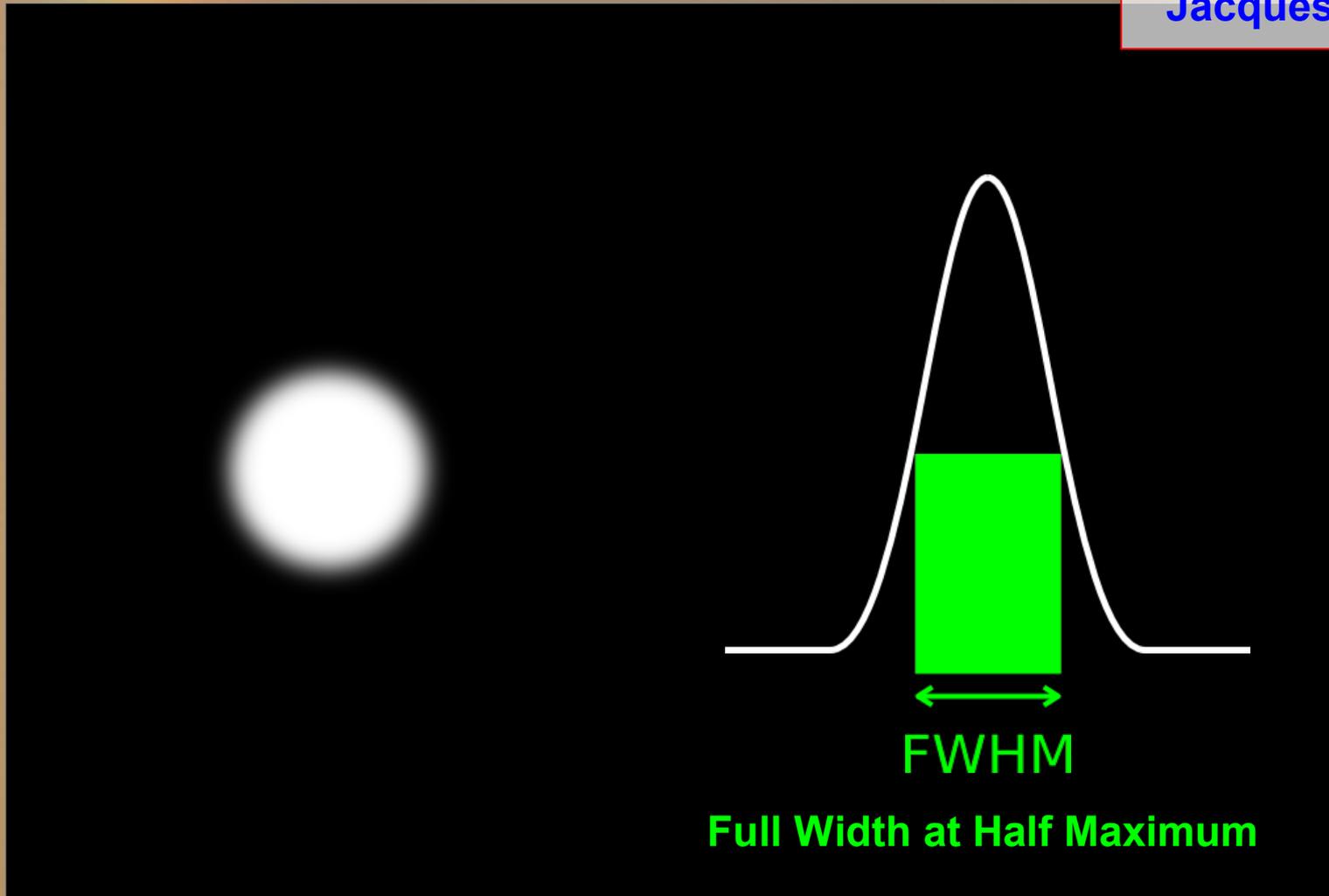
Le script Calaphot Jacques Michelet

Paramètres pour le mode ouverture

Facteur de division des pixels	20
Rayon de l'ovale intérieur (en FWHM)	2
Rayon interne de la couronne (en FWHM)	4
Rayon externe de la couronne (en FWHM)	6

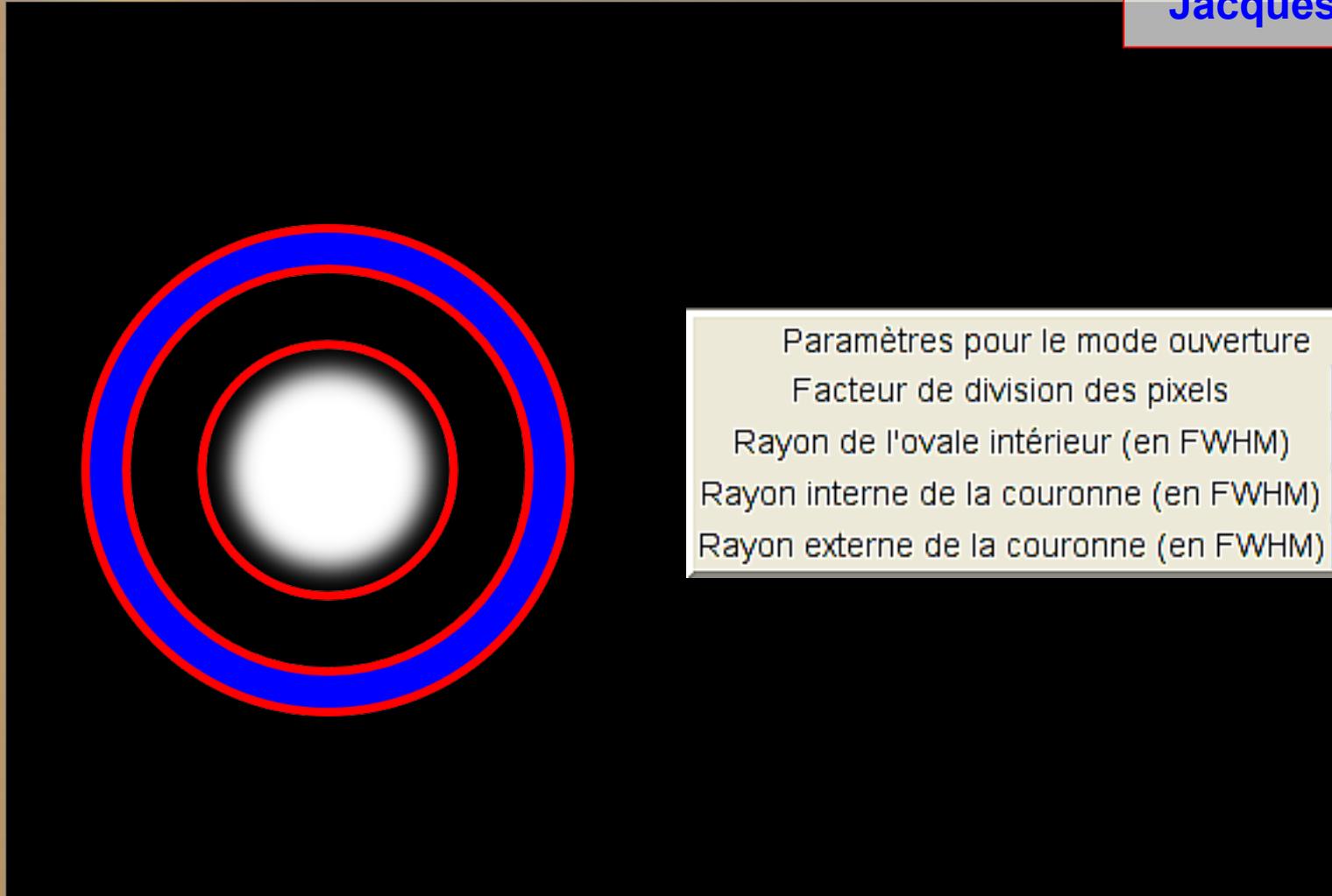


**Le script
Calaphot
Jacques Michelet**





Le script Calaphot Jacques Michelet

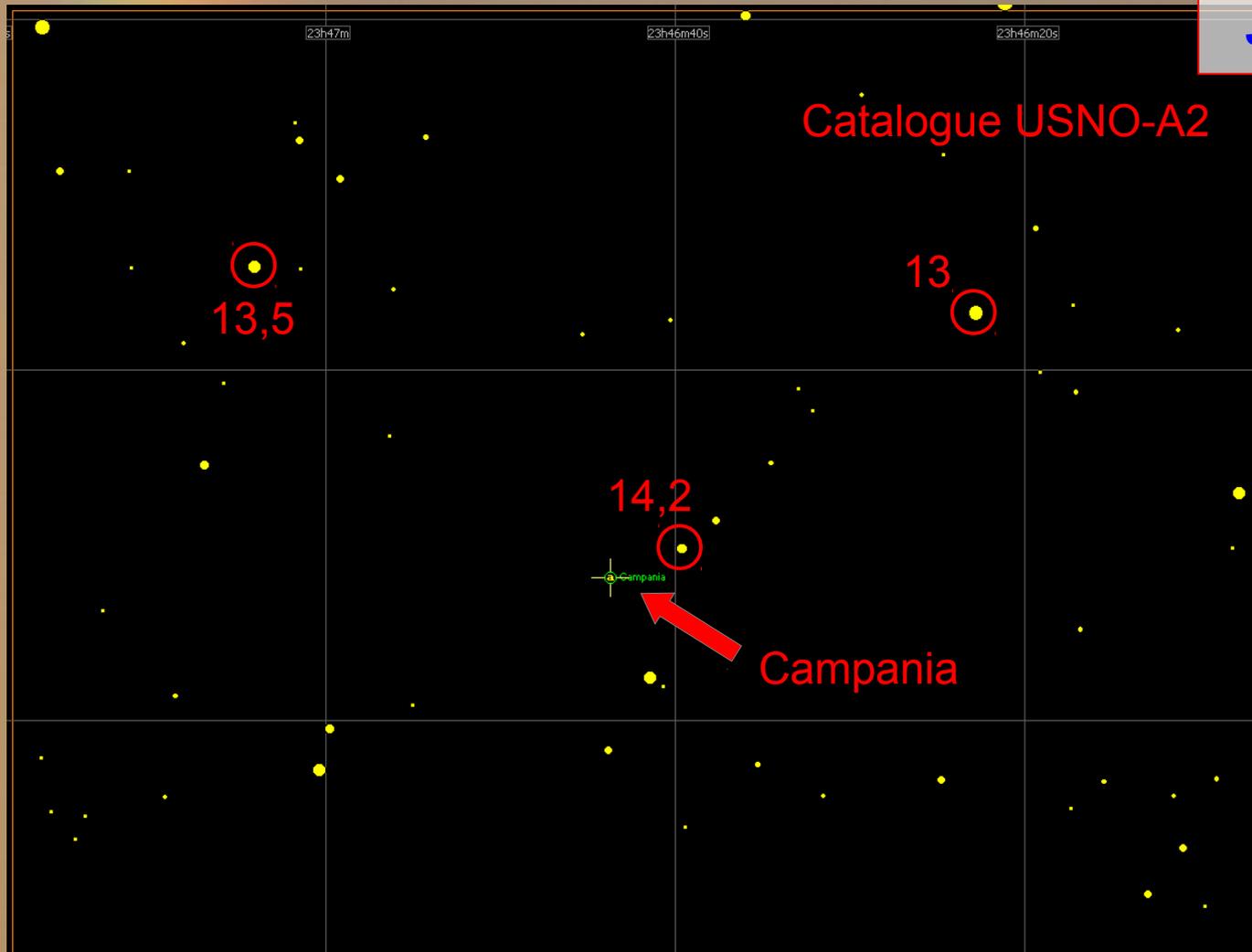


Analyse photométrique



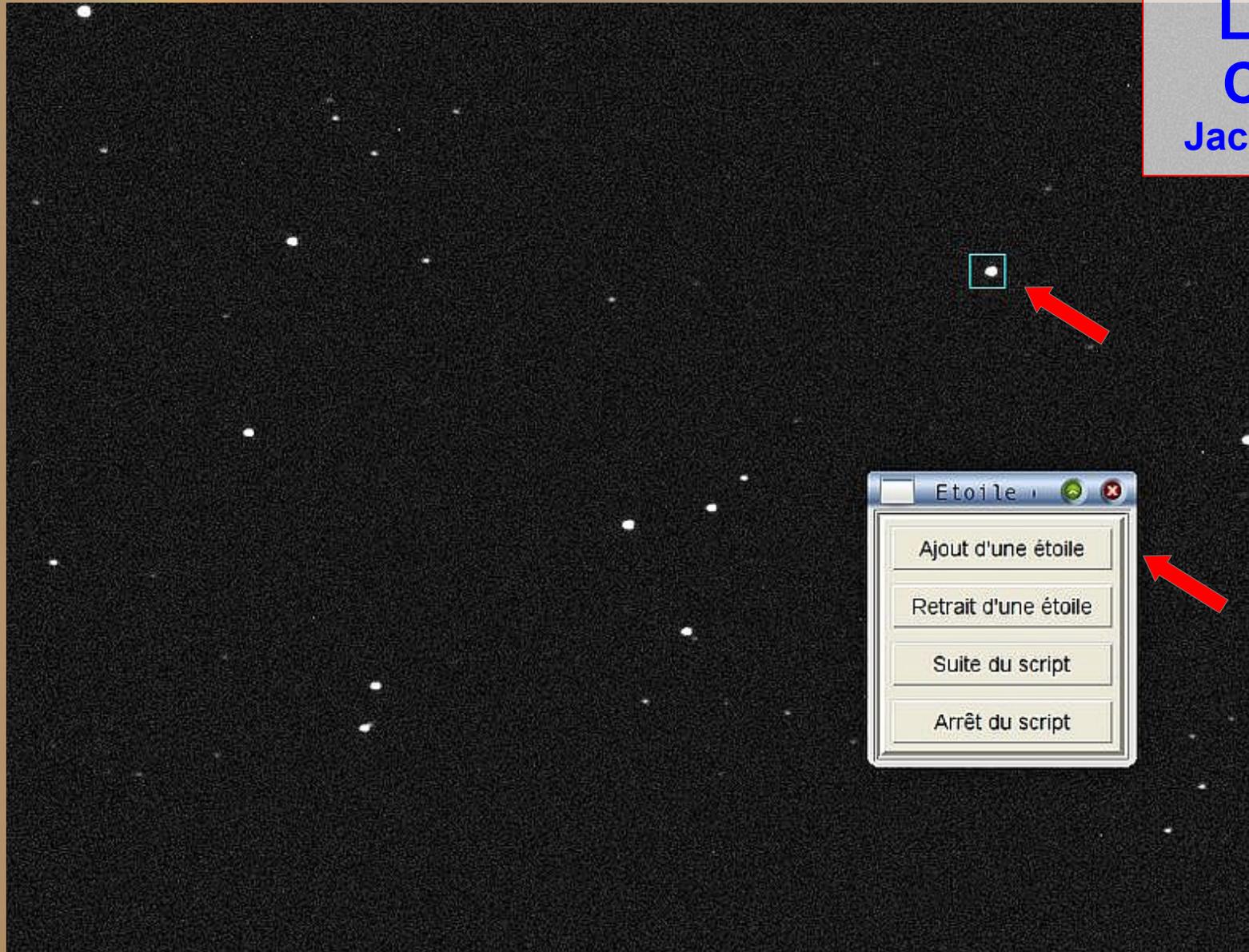
AudeLA by denismarchais, michelpujol

**Le script
Calaphot
Jacques Michelet**





**Le script
Calaphot
Jacques Michelet**

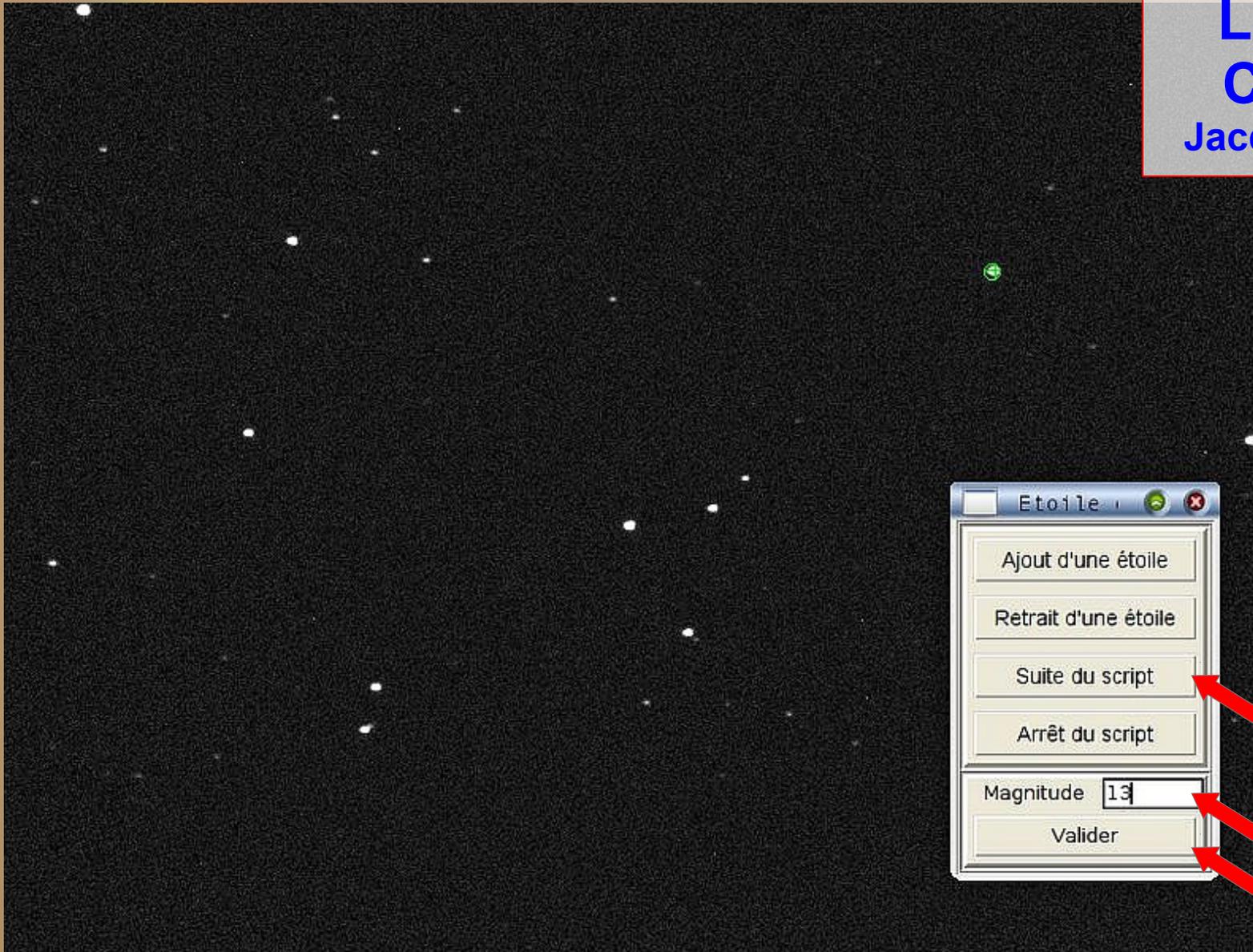


Analyse photométrique



AudeLA by denismarchais, michelpujol

**Le script
Calaphot
Jacques Michelet**



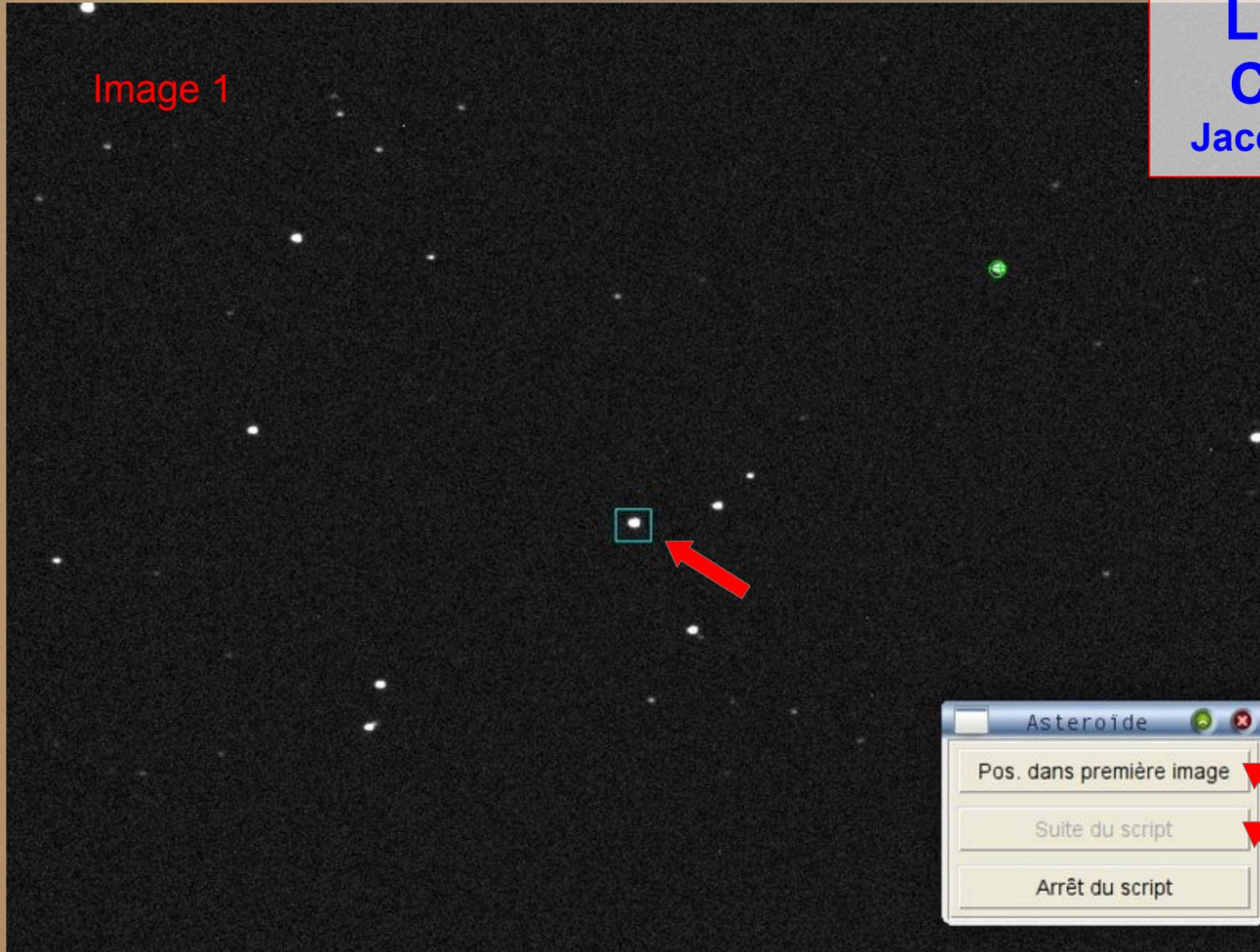
Analyse photométrique



AudeLA by denismarchais, michelpujol

**Le script
Calaphot
Jacques Michelet**

Image 1



Analyse photométrique



AudeLA by denismarchais, michelpujol

**Le script
Calaphot
Jacques Michelet**

Image 119



Analyse photométrique



AudeLA by denismarchais, michelpujol

Le script
Calaphot
Jacques Michelet

Analyse en cours...

ref 0

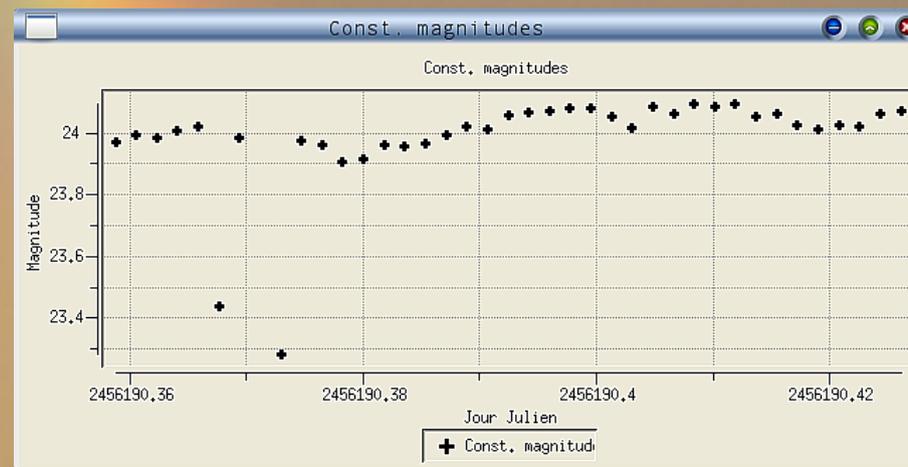
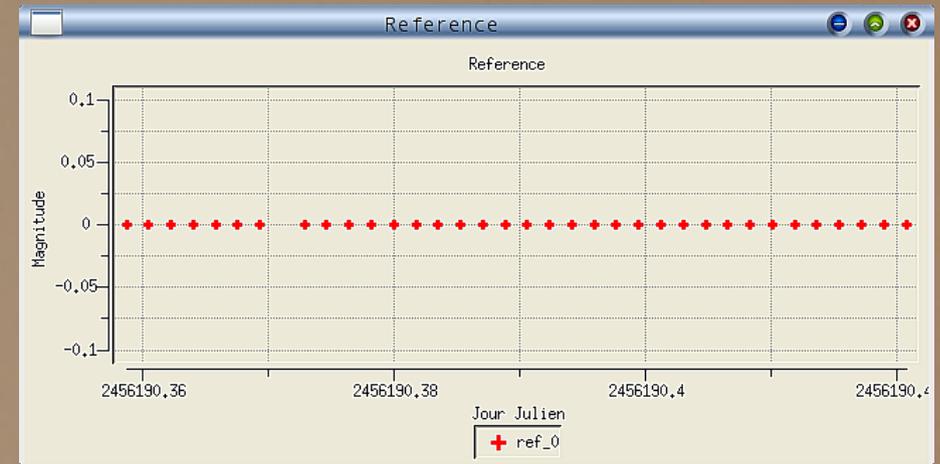
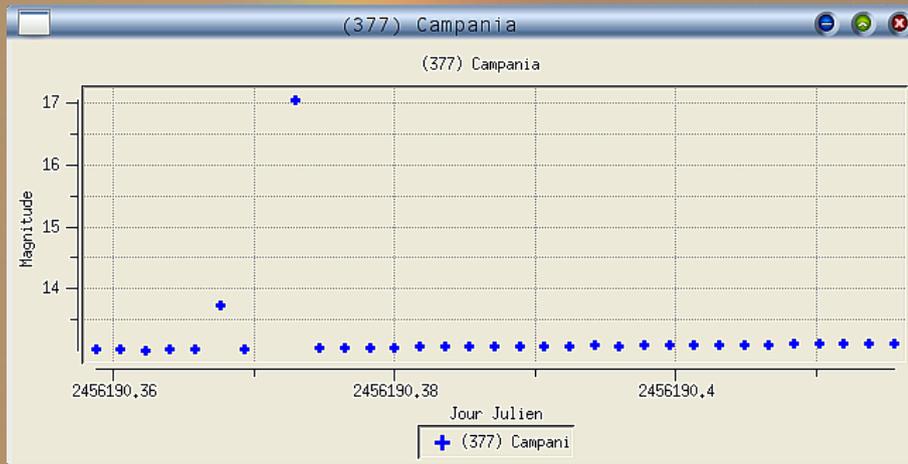
Analyse photométrique



AudeLA by denismarchais, michelpujol

Analyse en cours...

Le script
Calaphot
Jacques Michelet



Patience,
ça peut être long...

Analyse photométrique



AudeLA by denismarchais, michelpujol

Sélection des images à garder
Sélectionner les images à éliminer ou à garder

numéro	nom	JJ	Date	Commentaire	Éliminée	Gardée
0	r-1.fit	2456190.3587601273	2012/09/19 20:36:36.9	bonne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	r-2.fit	2456190.3605314931	2012/09/19 20:39:09.9	bonne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	r-3.fit	2456190.3623034144	2012/09/19 20:41:43.0	bonne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	r-4.fit	2456190.3640743983	2012/09/19 20:44:16.0	bonne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	r-5.fit	2456190.3658464816	2012/09/19 20:46:49.1	bonne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	r-6.fit	2456190.3676179051	2012/09/19 20:49:22.2	mediocre : The PSF of star var 0 could not be modelled accurately	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	r-7.fit	2456190.3693903242	2012/09/19 20:51:55.3	bonne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
7	r-8.fit	2456190.3711617477	2012/09/19 20:54:28.4	mauvaise : The PSF of star var 0 cannot be modelled	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	r-9.fit	2456190.3729341784	2012/09/19 20:57:01.5	mediocre : The PSF of star var 0 could not be modelled accurately	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	r-10.fit	2456190.3747063079	2012/09/19 20:59:34.6	bonne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
10	r-11.fit	2456190.376478021	2012/09/19 21:02:07.7	bonne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
11	r-12.fit	2456190.3782506599	2012/09/19 21:04:40.9	bonne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
12	r-13.fit	2456190.3800217016	2012/09/19 21:07:13.9	bonne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
13	r-14.fit	2456190.3817945025	2012/09/19 21:09:47.0	bonne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
14	r-15.fit	2456190.3835662617	2012/09/19 21:12:20.1	bonne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
15	r-16.fit	2456190.3853376275	2012/09/19 21:14:53.2	bonne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
16	r-17.fit	2456190.3871102664	2012/09/19 21:17:26.3	bonne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
17	r-18.fit	2456190.3888814701	2012/09/19 21:19:59.4	bonne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
18	r-19.fit	2456190.390653206	2012/09/19 21:22:32.4	bonne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
19	r-20.fit	2456190.3924247571	2012/09/19 21:25:05.5	bonne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
20	r-21.fit	2456190.3941966784	2012/09/19 21:27:38.6	bonne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
21	r-22.fit	2456190.3959682062	2012/09/19 21:30:11.7	bonne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
22	r-23.fit	2456190.3977403357	2012/09/19 21:32:44.8	bonne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
23	r-24.fit	2456190.3995117131	2012/09/19 21:35:17.8	bonne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
24	r-25.fit	2456190.4012834029	2012/09/19 21:37:50.9	bonne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
25	r-26.fit	2456190.4030550118	2012/09/19 21:40:24.0	bonne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
26	r-27.fit	2456190.4048269214	2012/09/19 21:42:57.0	bonne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
27	r-28.fit	2456190.4065982988	2012/09/19 21:45:30.1	bonne	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

OK

Le script
Calaphot
Jacques Michelet



Répertoire de travail : final

Fichier de mesures
Campania.cdr

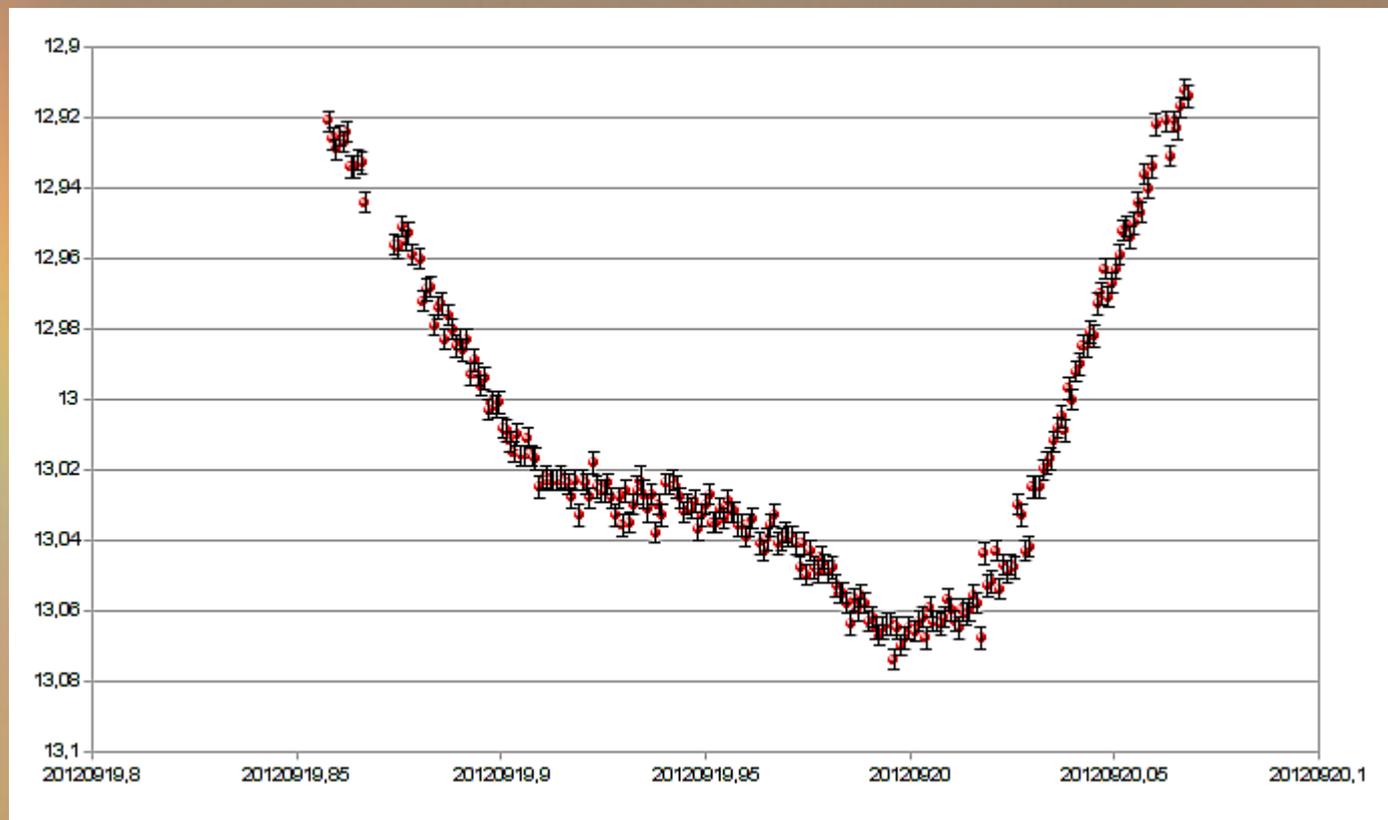
```
NOM (377) Campania
MES Jacques Montier @J23
POS 0 60.00
CAP Kaf8300
TEL 0.355 3.55 Schmidt-Cassegrain
CAT USNO-A2
FIL -
; Données traitées par CalaPhot v7.1 sous AudeLA
1 1 20120919.85787 T 12.921 0.003
1 1 20120919.85876 T 12.926 0.003
1 1 20120919.85965 T 12.929 0.003
1 1 20120919.86053 T 12.925 0.003
1 1 20120919.86142 T 12.927 0.003
1 1 20120919.86230 T 12.924 0.003
1 1 20120919.86319 T 12.934 0.003
1 1 20120919.86407 T 12.934 0.003
1 1 20120919.86496 T 12.932 0.003
1 1 20120919.86585 T 12.933 0.003
1 1 20120919.86673 T 12.944 0.003
1 1 20120919.87382 T 12.956 0.003
1 1 20120919.87471 T 12.957 0.003
1 1 20120919.87559 T 12.951 0.003
1 1 20120919.87648 T 12.955 0.003
1 1 20120919.87737 T 12.953 0.003
1 1 20120919.87825 T 12.959 0.003
1 1 20120919.88002 T 12.960 0.003
1 1 20120919.88091 T 12.972 0.003
```

Analyse photométrique



AudeLA by denismarchais, michelpujol

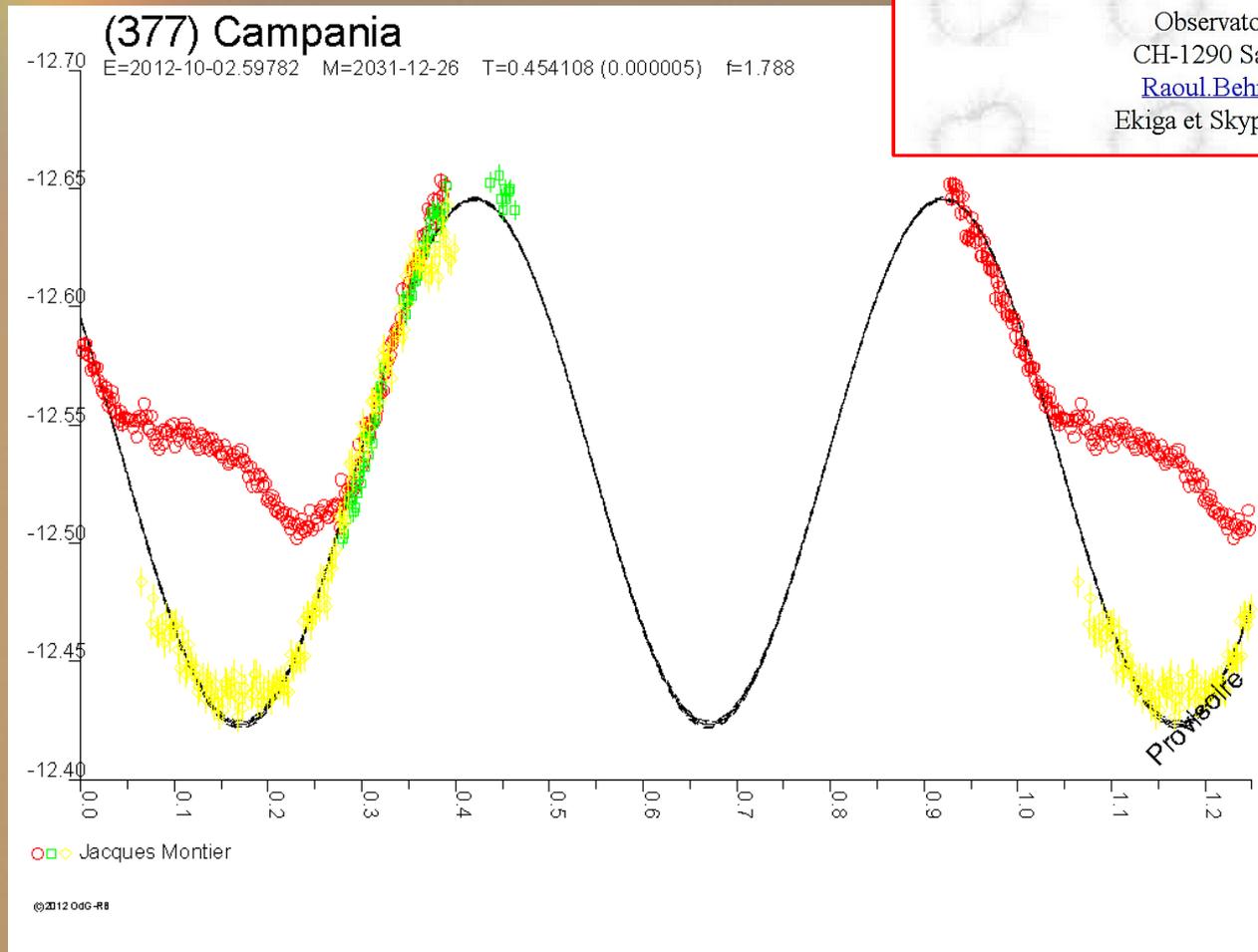
Courbe de lumière
obtenue avec un tableur



Courbe de rotation de (377) Campania

Asteroids and comets rotation curves, CdR
Regular variable stars light curves, CdL

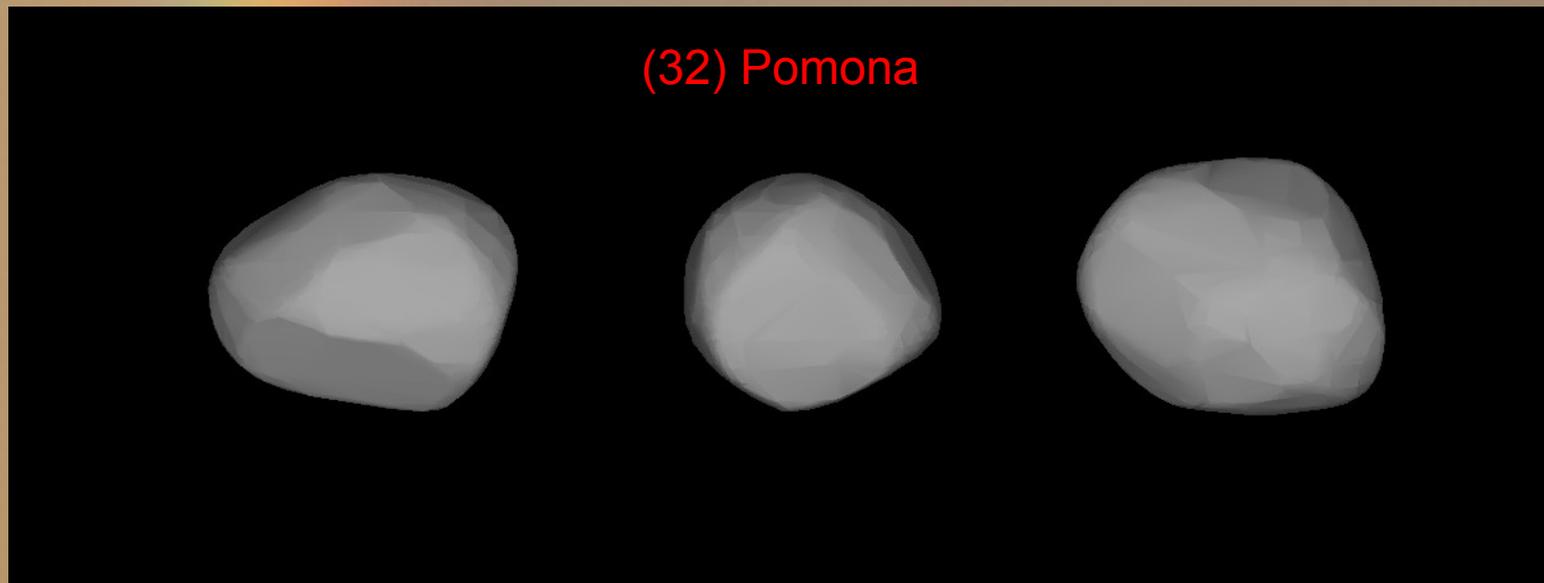
Raoul Behrend
Observatoire de Genève
CH-1290 Sauverny - Suisse
Raoul.Behrend@unige.ch
Ekiga et Skype: asteroide18874



Représentation 3D

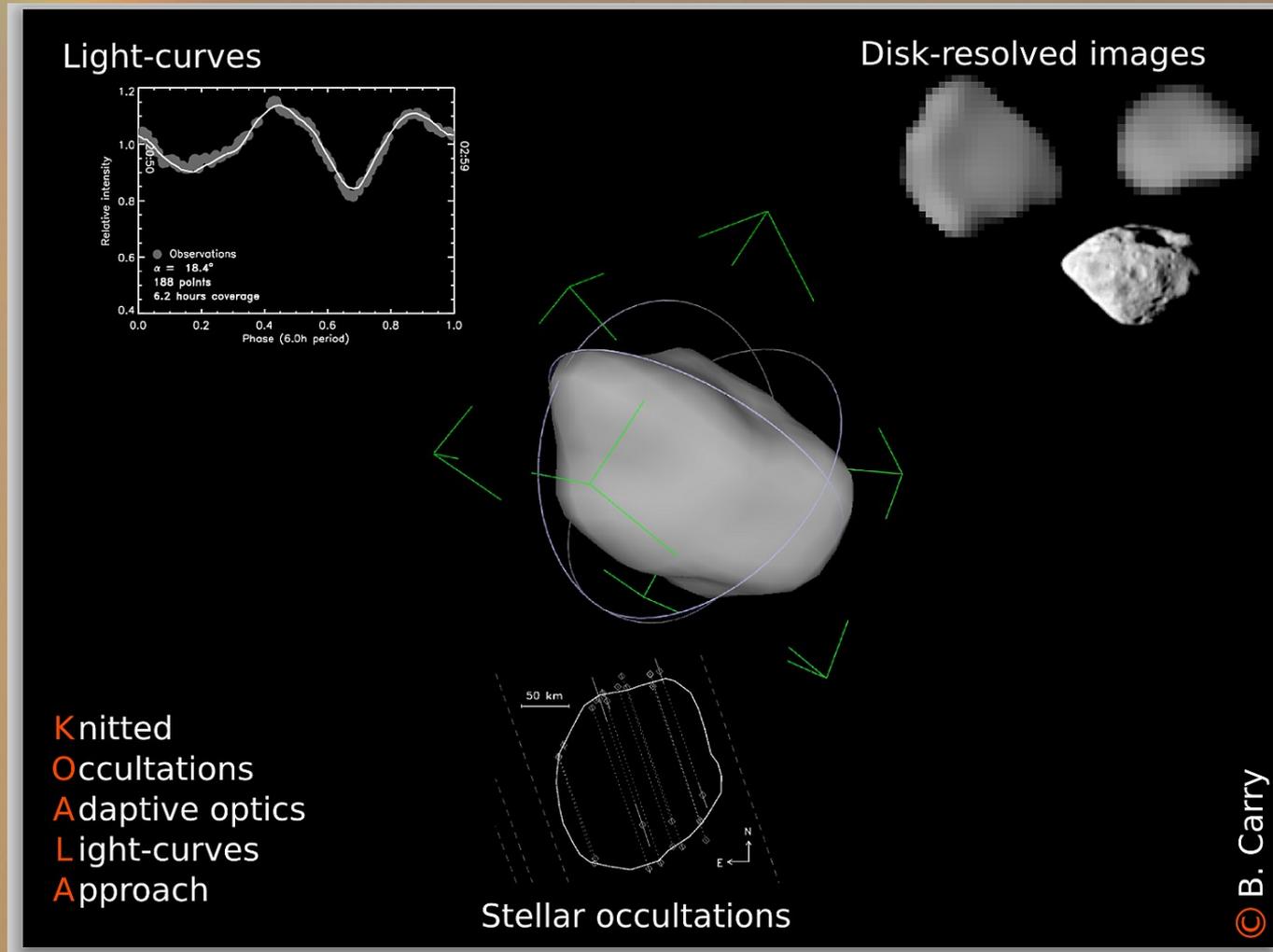
DAMIT

Database of Asteroid Models from Inversion Techniques – [more about DAMIT](#)



La technique KOALA

Benoit Carry
ESA



Courbe de rotation de (377) Campania

