

WETO 2012

Synthèse

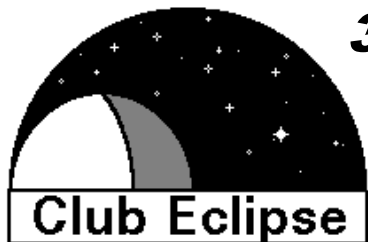
Occultation par les astéroïdes

Synthèse du 3^{ème} Week-End Technique Occultations

Thierry Midavaine

RCE 2012

3 novembre 2012



116 Sirona occults TYC 1419-00555-1 on 2006 Dec 19 from 5h 35m to 6h 9m UT

Star (2000):

Mv = 10.5 Mp = 11.6
 RA = 10 9 52.128
 Dec = 15 56 47.99

Max Duration = 13.7 secs

Mag Drop = 1.8

Sun : Dist = 118 deg

Moon: Dist = 102 deg

illum = 2%

Uncertainties: Major = .029", Minor = .021", PA = 102

Asteroid:

Mag = 12.1

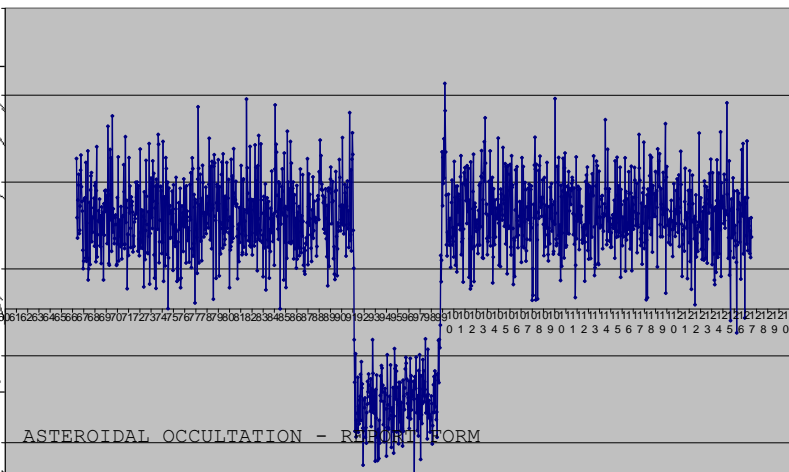
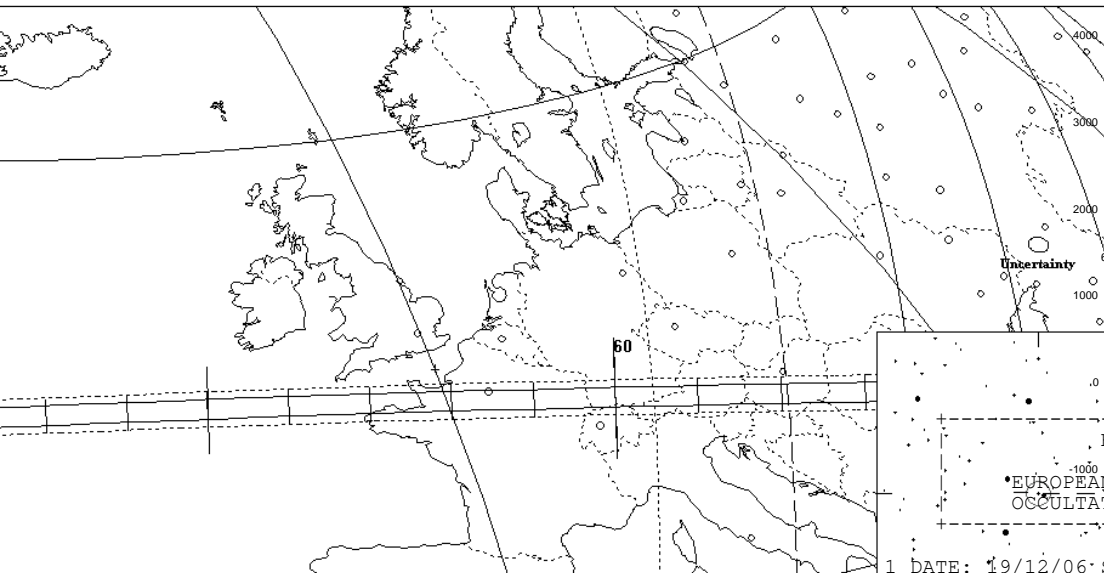
Dia = 72km, 0.055"

Parallax = 4.883"

Hourly dRA = 1.004s

dDec = .51"

Occultation par Sirona 2 Video



ASTEROIDAL OCCULTATION - REPORT FORM

EAON	IOTA/ES
EUROPEAN ASTEROIDAL OCCULTATION NETWORK	INTERNATIONAL OCCULTATION TIMING ASSOCIATION
	EUROPEAN SECTION

1 DATE: 19/12/06 STAR:TYC 1419-00555-1 ASTEROID:SIRONA N°:116

2 OBSERVER: Club Eclipse & GST TJMS
 Name:Thierry Midavaine Abbr: MID Phone:+33 630 280 348
 Thierry Semaan and Guy Madore
 E-mail: thimidav@club.fr
 Address: 102 rue de Vaugirard 75006 Paris

3 OBSERVING STATION: Nearest city: Malesherbes (Close to Fontainebleau) FR
 Station: IAU n°199
 Latitude: 48°17'30.4" (WGS84)
 Longitude: 02°26'16.9"East (WGS84)
 Altitude: 137m (WGS 84)
 Datum (WGS84 preferred):

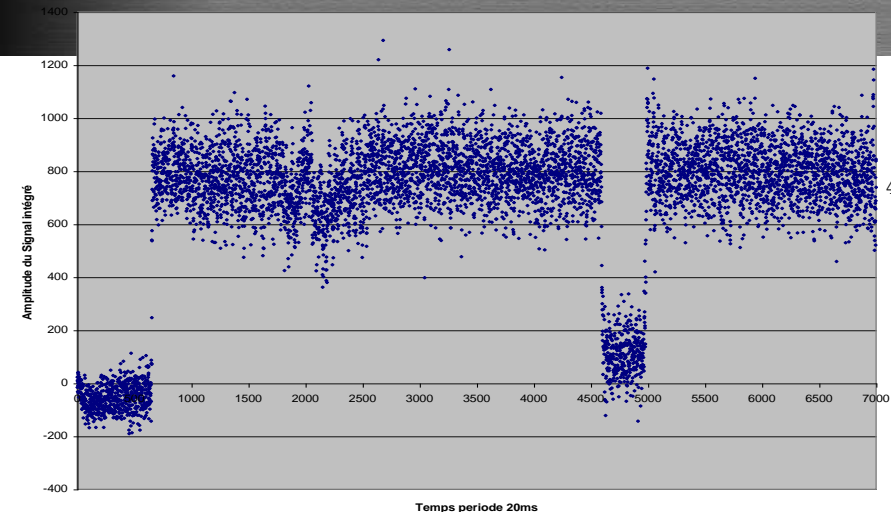
Single, OR Double or Multiple station (Specify observer's name): Double
 (cf. report:061219SironaClubEclipseReport2.txt file)

4 TIMING OF EVENTS: OCCULTATION RECORDED: POSITIVE

Type of event Occultation
 Start observation Interrupt-start Disappearance Blink Flash
 End observation Interrupt-end Reappearance Other (specify)

Comments

Event Code	Time (UT) HH MM SS.ss	P.E. S.ss	Acc. S.ss	Comments
S	- 05 57 13.266-		- 0.02 :	
D	- 05 58 32.120		- 0.02 :	
R	- 05 58 39.880		- 0.04 :	
E	- 05 59 20.206-		- 0.02 :	



1 Organisation, participants et ateliers

Bilans et Enjeux



- 30 participants sur les trois jours 8-10 juin 2012 à l'observatoire de Paris
- 10 Sessions de conférences et d'ateliers:
 1. Bilans et enjeux
 2. Ateliers calibrage chaîne image
 3. Chaîne image vidéo analogique
 4. Temps, prédictions et programmes de l'IMCCE
 5. Chaîne image caméra CCD
 6. Ateliers traitements, courbe de lumière, dépouillements
 7. Ateliers et Manip sur étoile artificielle
 8. Chaîne image vidéo numérique
 9. Configurations alternatives et bilan photométrique
 10. Organisations, actions, nouvelles campagnes

Premier WETO : 21-23 janvier 2005 à l'Observatoire Jean-Marc Salomon



Second WETO : 12-14 mai 2006 à l'Observatoire de Paris



Photo prise par Eric Frappa

3^{ème} WETO 2012 8-10 juin 2012 à l'Observatoire de Paris



Emmanuel
Milcent

Eric
Frappa

Richard
Manceau

Annick
Alemkiti

Daniel
Verilhac

Patrick
Baroni

Mathieu
Senegas Emmanuel
Brochard

Henry
Bovy

Bernard
Christophe

Thierry
Midavaine

Jean-Marie
Vugnon

Bertrand
Thooris

Jean-Eude
Arlot

Olivier
Thizy

Patrick
Martinez

Thomas
Flatres

Guy
Brabant

Jérôme
Berthier

Pierre
Barroy

Objectifs du WETO2012



- Multiplier le nombre d'observateurs
- Multiplier le nombre d'observations
- Faire nos premiers pas dans le domaine
- Améliorer notre pratique
- Calibrer notre chaine image
- Augmenter les performances de notre équipement
- Identifier des chantiers
- Engager des nouvelles campagnes scientifiques
- Faire évoluer nos organisations
- Tracer un plan d'actions

Les intervenants :

- Michel Abgrall (Syrte)
- Jean-Eudes Arlot (IMCCE)
- Patrick Baroni (Club Eclipse)
- Pierre Barroy (TJMS)
- Jérôme Berthier (IMCCE)
- Bernard Christophe (Club Eclipse)
- Thomas Flatres (SAR)
- Eric Frappa (Euraster)
- Jean-Paul Godard (Uranoscope)
- Frédéric Jabet (Airylab)
- Arnaud Leroy (Uranoscope)
- Thierry Midavaine (Club Eclipse)
- Jean-Marie Vugnon (Club Eclipse)





Les mesures des occultations



- Astrométrie des astéroïdes
- Dimension des astéroïdes
- Découverte des satellites d'astéroïdes
- Mesure du diamètre des étoiles
- Découverte d'étoiles doubles
- Idem sur les satellites de Planètes et TNO avec les enjeux de leurs atmosphères

- Occultation par la Lune : mesure des profils des montagnes et vallées lunaires

- Eclipses de Soleil (Améliorer la mesure des diamètres de la Lune et du Soleil)

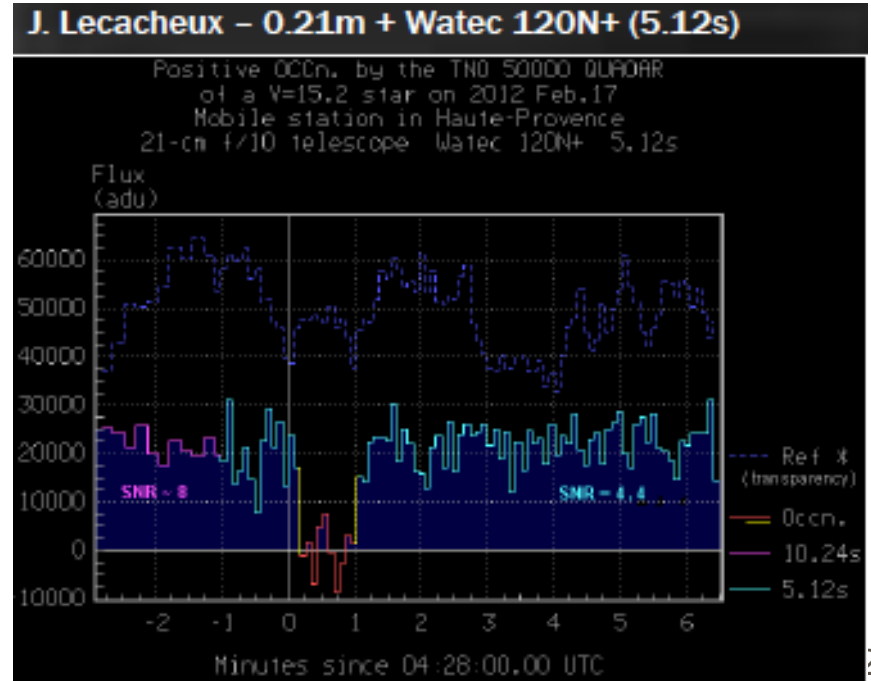
Les nouveautés



- ▶ La réduction des diamètres
- ▶ La multiplication des sites (Scott Degenhardt)
- ▶ Utiliser sa chaîne image en configuration détection de météores et comptage d'essaims d'étoiles filantes

Les premières occultations positives sur les TNO

- Pluton et son système
- 2009 : 2002 TX300
- 2010 : Varuna et Eris
- 2011 : 2003 AZ84, Makemake, Quaoar
- 2012 : 2003 AZ84, Quaoar



La résolution temporelle en astronomie

Objets	Découverte	Suivi	Evenement	Météorologie	Astrométrie	Photométrie	Polarisation	Spectroscopi	Rés Tempore
Unités	Mag min				arcsec	Précision	Taux de Pola	P Résolution	seconde
Météores	-3		Fragmentatio	Orbite, Impact	1800				1
Essaims d'étoiles filantes	1	Orbite	Sursaut	ZHR Radian	240				60
Aurores Boréales									
Lune			Transitoire fla	Occultation Rasante			0,1	10	0,1
Planètes		Météorologie	Tempête, Occultation						1
Satellites de Planètes	21		Occultation	Pemu	0,1	0,1			1
Astéroïdes (orbites)	19	Position	Occultation		0,2	0,1			0,1
Astéroïdes (objets)		CdR	Occultation			0,05		10	0,1
Satellites d'astéroïdes		CdR	Occultation			0,01			0,1
Géocroiseurs AAA				Orbite, Impact					0,1
Objets Trans Neptuniens	20		Occultation		0,2	0,2		10	10
Objets de la bande de Kuiper									
Comètes	14		Sursaut, Fragmentation		0,2	0,2		100	1
Soleil Taches		Nbre Wolf					0,05	1000	0,1
Soleil Protubérances			Eruption, Eclipse				0,05	1000	0,1
Etoiles à record				Mouvement p	0,1	0,1		10	10000
Jumelles du Soleil	9								
Etoiles Variables	10	CdL				0,1			100
Binaires à éclipses	10	CdL				0,1	0,1		1000
Céphéïdes									
RR Lyr						0,1			
Etoiles Doubles	11				0,1	0,1		10	100000
Binaires Spectroscopiques								1000	
Delta Scuti						0,1			
Etoiles Be, Eruptives			Sursaut			0,1		1000	10000
Etoiles OB actives									
Etoiles Cataclismiques									
Etoiles Symbiotiques									
Pulsars	10					0,1			0,01
Trous Noirs Galactiques									
Planètes Extra Solaire		Vitesse radia	Transit			0,01		10000	10
Satellites de Planètes Extra Solaire						0,01			10
Vie extraterrestre									
Novae	10					0,05			10000

La datation en astronomie



- Comptage et trajectoires des étoiles filantes
- Orbites des Météores et point d'impact
- Détection des impacts sur la Lune
- Activité Solaire, protubérances
- Courbe de Rotation des Astéroïdes
- Activité des Comètes
- Courbes de Lumières des Etoiles Variables et Binaire à Eclipse
- Les transits des Planètes extra solaires
- Pulsars
- Les sursauts Gamma
- ...

- Les transits de Venus et de Mercure
- Detection multispectrale de l'atmosphère de Venus

Les problèmes actuels : Jerome Berthier

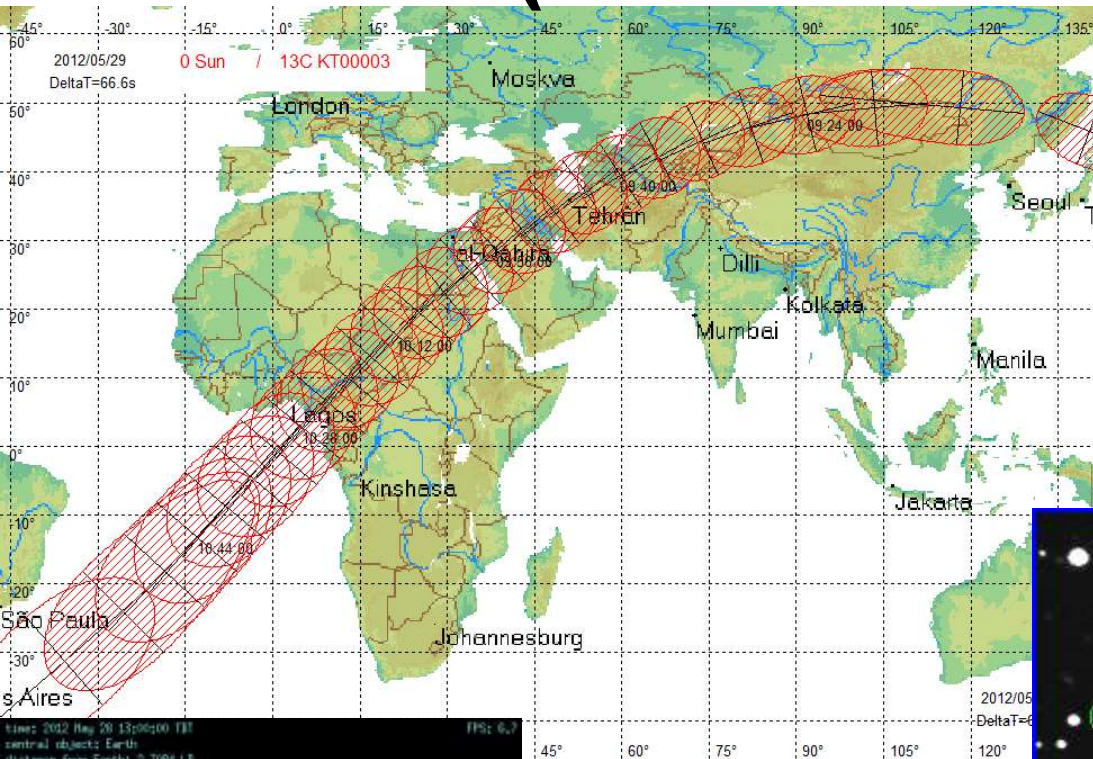
- Les TNO et la prédiction de leurs événements. Effort à faire sur l'astrométrie de dernière minute..
- Les troyens de Jupiter,
- Les geocroiseurs AAA (10000) seul 10 ou 20 sont connus physiquement. Faire un choix pour la sonde Marco Polo
- Passer à UCAC4 (50mas ?) corrige les erreurs de UCAC3
- Se préparer au catalogue GAIA (0,1 – 1mas mag 7 à 20)
- Erreurs des réductions astrométriques dans les codes de traitement (J2000, 2012)

Nouveaux enjeux ?

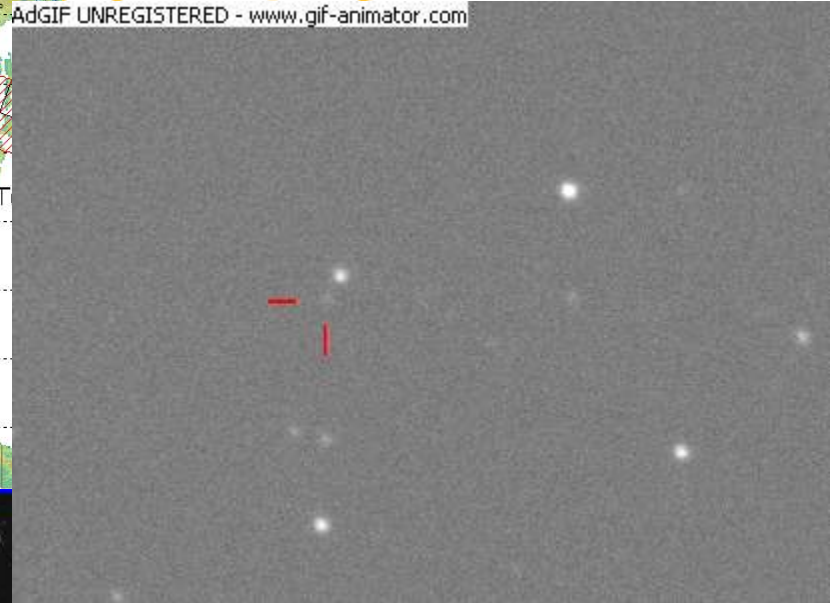


- Occultations sur les géo-croiseurs
- Occultations sur les noyaux de comètes ? (Avant après un passage près du Soleil
- ...

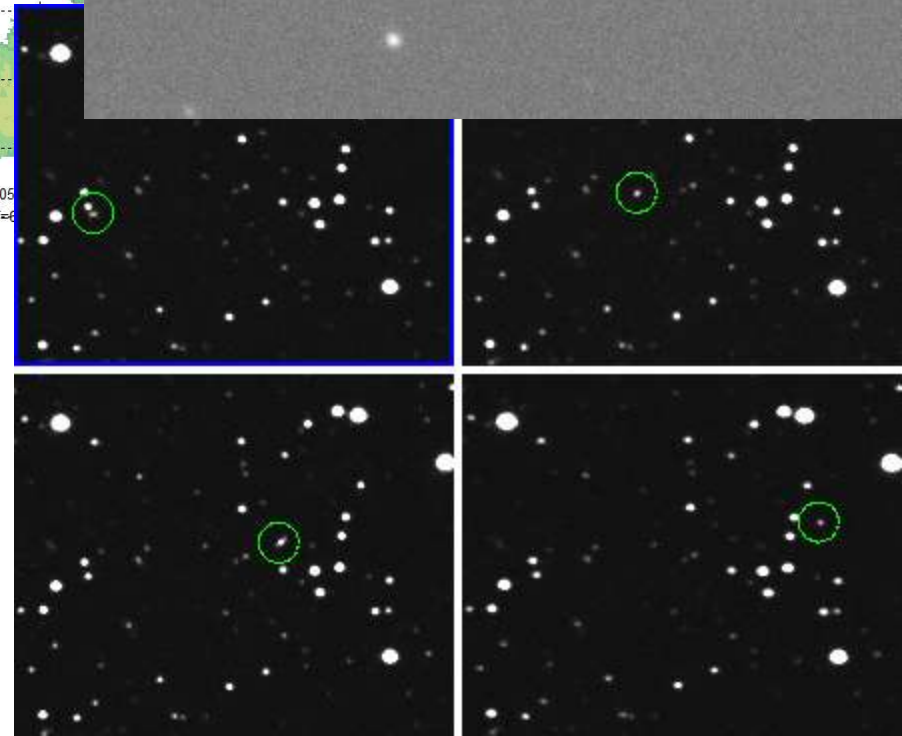
2012 KT42 (3 à 10m de taille mag 12 max)



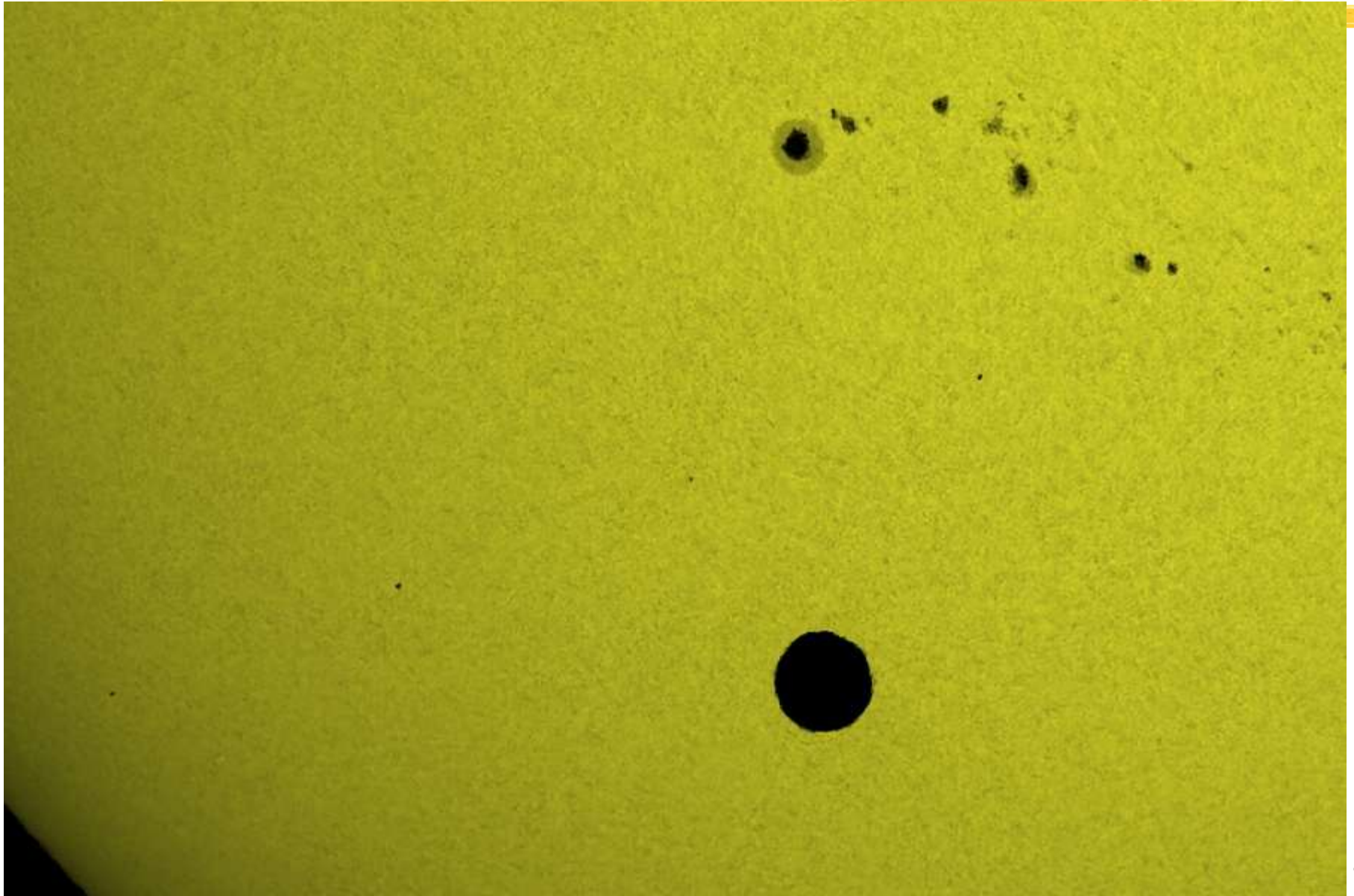
AdGIF UNREGISTERED - www.gif-animator.com



L'objet fait un transit devant le Soleil, puis fait l'objet d'une éclipse partielle



Datation des passages devant le Soleil



2012 DA 14

- Passage près de la Terre le 15 février 2013
- Objet estimé à 45m de diamètre
- Passage au plus près à 22000km de la Terre
- Transit devant le Soleil ou la Lune ? (Diam angulaire $2 \cdot 10^{-6}$ rd (1/2 arc sec))
- L'angle solide balayé en une nuit de l'ordre de $10 \cdot 10^{-6}$ sr soit $33 \cdot 10^{-3}$ degrés carré, soit l'espoir d'une occultation d'une étoile de magnitude 10 dans la voie lactée à 12 à 90° pour tous les observateurs...
- Par contre la durée de l'occultation à 15°/h : 30ms
- Une campagne d'occultation multi étoiles ?

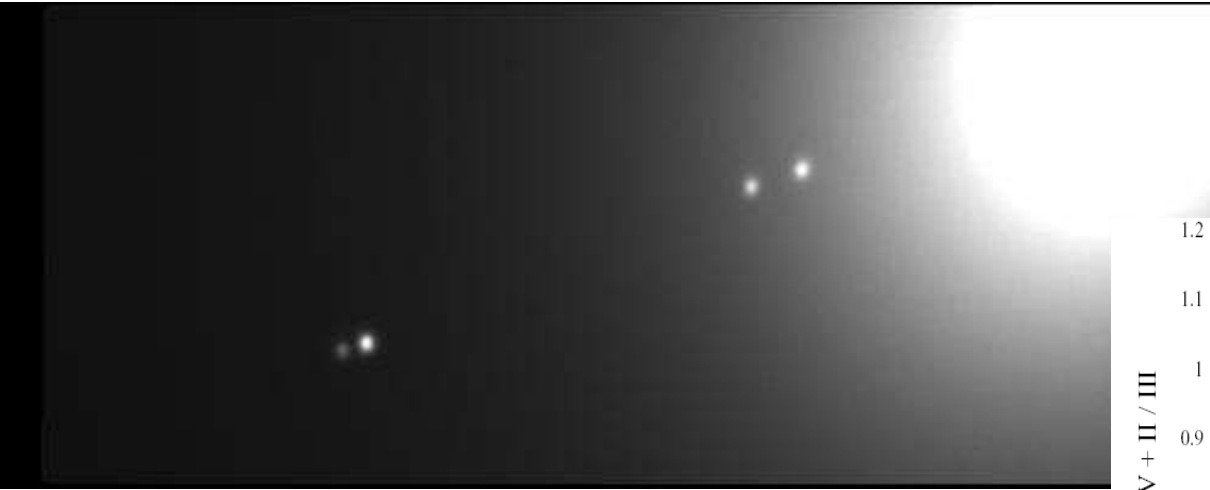
Phemu : Jean-Eudes Arlot



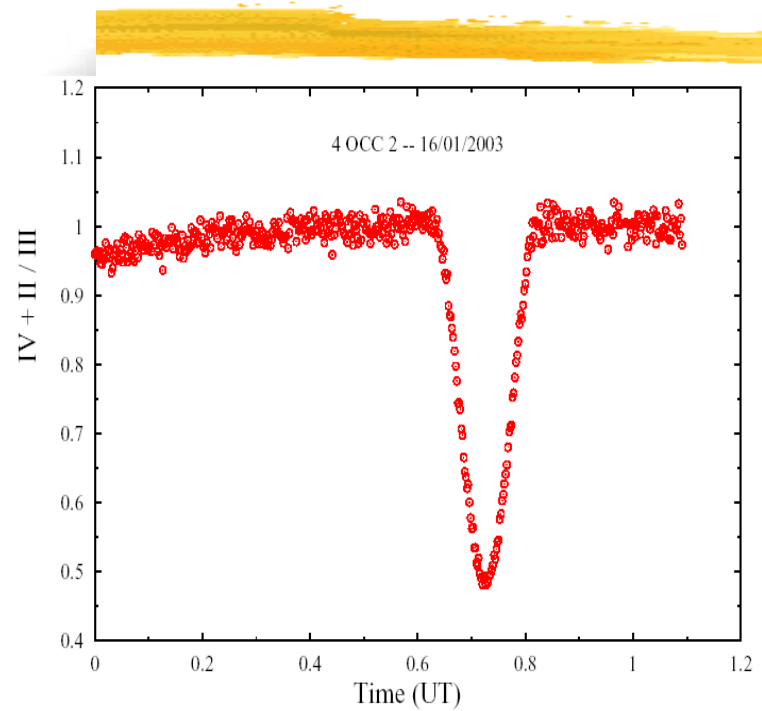
- Bilans Jupiter, Saturne, Uranus
 - Jupiter 2009 : 530 observations (il n'y a pas de sonde)
 - Saturne : 26 observations de phesat. Comparé à Cassini l'IMCCE démontre que l'on a les même précisions que le JPL
 - Uranus article en préparation

- Prochaine Campagne 2014-15 : Phemu Jupiter
- Très favorable pour l'hémisphère Nord et l'opposition de Jupiter

L'observation des phénomènes mutuels



Les satellites galiléens



Period

Declination of Jupiter

1967-1968

+20° to +10°

1973-1974

-22° to -10°

1979-1980

+12° to +8°

1985-1986

-22° to -14°

1990-1991

+18° to +20°

1997-1998

-18° to -4°

2002-2003

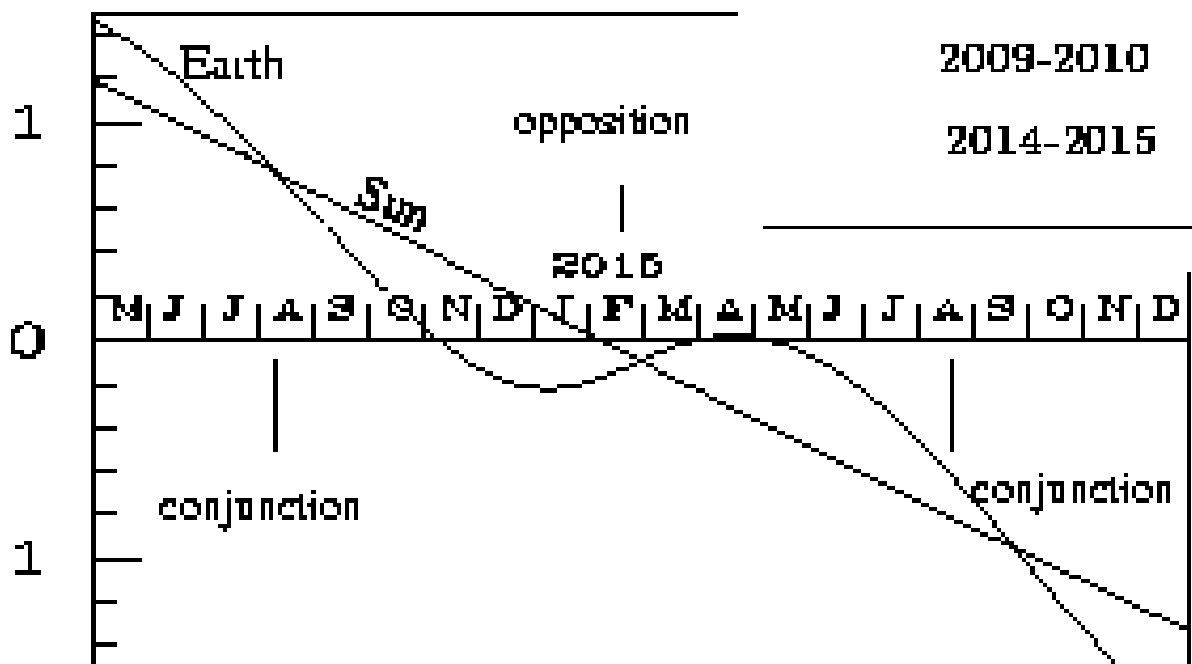
+23° to +18°

2009-2010

-20° to -10°

2014-2015

+23° to +15°



Conclusion

- Les phénomènes mutuels sont observés depuis 30 ans (depuis 1973)
- La réduction des observations permet d'obtenir une précision de position meilleure que 15 km
- Désormais les effets de marée sont détectables et toutes nouvelles observations permettent d'augmenter le rapport signal/bruit → continuer!
- Site Web: <http://www.imcce.fr/phemu09>
- e-mail: arlot@imcce.fr

Phemu nouveaux enjeux :



- Augmenter les précisions pour les prochaines missions spatiales
- Augmenter la qualité photométrique : en 1973 (première campagne) n'a jamais été aussi bonne
- Développer un logiciel en ligne pour exploiter les info de la courbe de lumière (action IMCCE).

2. Les Ateliers



- Ateliers tests et analyses sur les composants et chaîne image
- Ateliers utilisation des chaînes images
- Ateliers Traitement du Signal et Dépouillements
- Ateliers mise en pratique gros télescope (au TJMS)

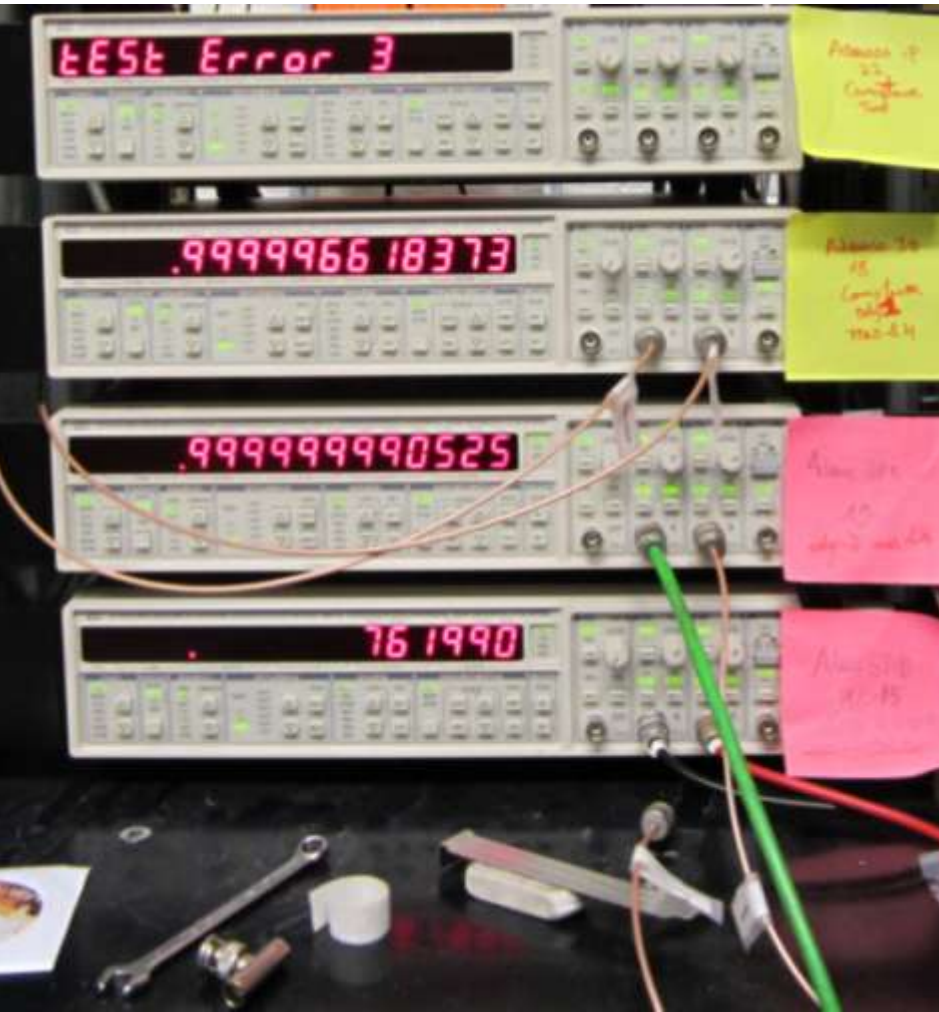
- Prédiction
- Préparation
- Remplir son compte rendu d'observation

Le Syrte





Notre branchement



Le réseau NTP



Quelques chiffres

- Temps Atomique Français sur 30 horloges
- Horloges HP Cs à 10^{-14} s
- Fontaines atomiques à atomes froids $4 \cdot 10^{-16}$ s
- Distributions de 2 NTP precision de 1ms en local à 10ms et plus en distribué.
- Allouis horloge à Cs

- UTC – UTCOP = +/- 15ns
- Retard de notre coax 179,492ns + 4,88ns sur la chaine redondante UTCOP2



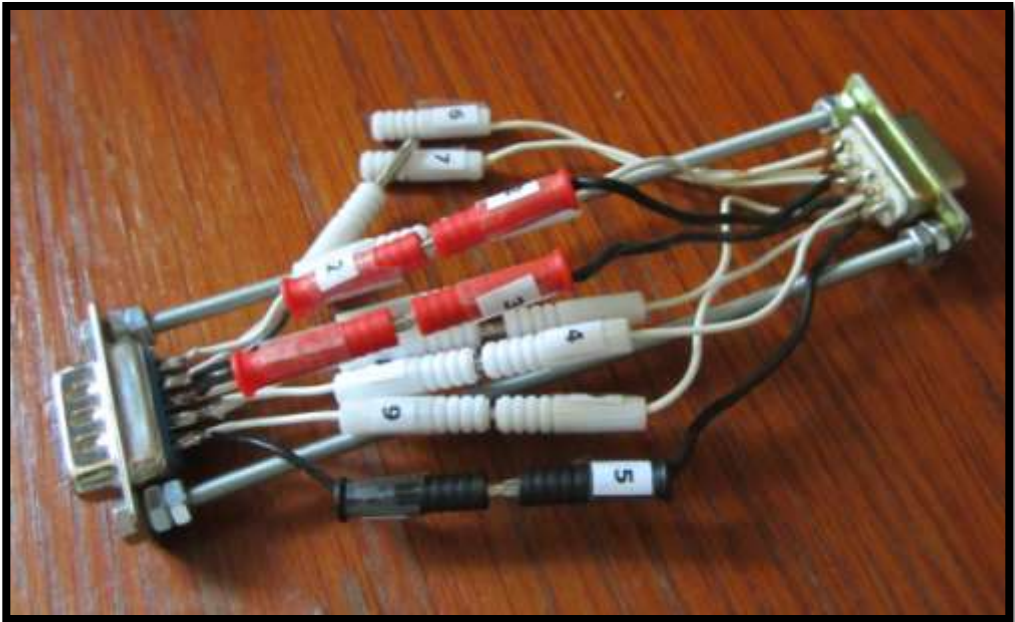
Atelier Oscilloscope



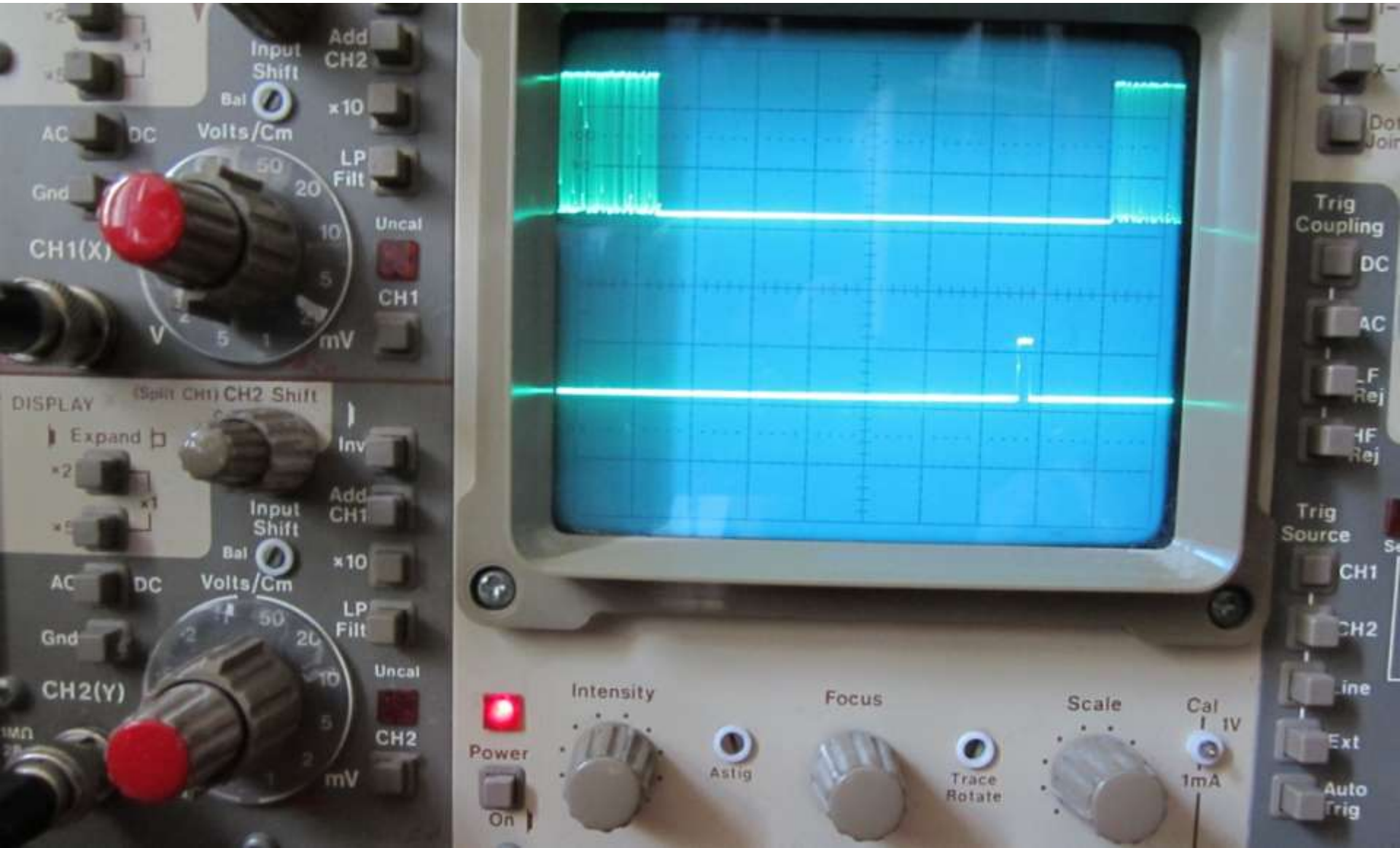
GPS et DCF77



Analyse des signaux sur port série ou sur DB9



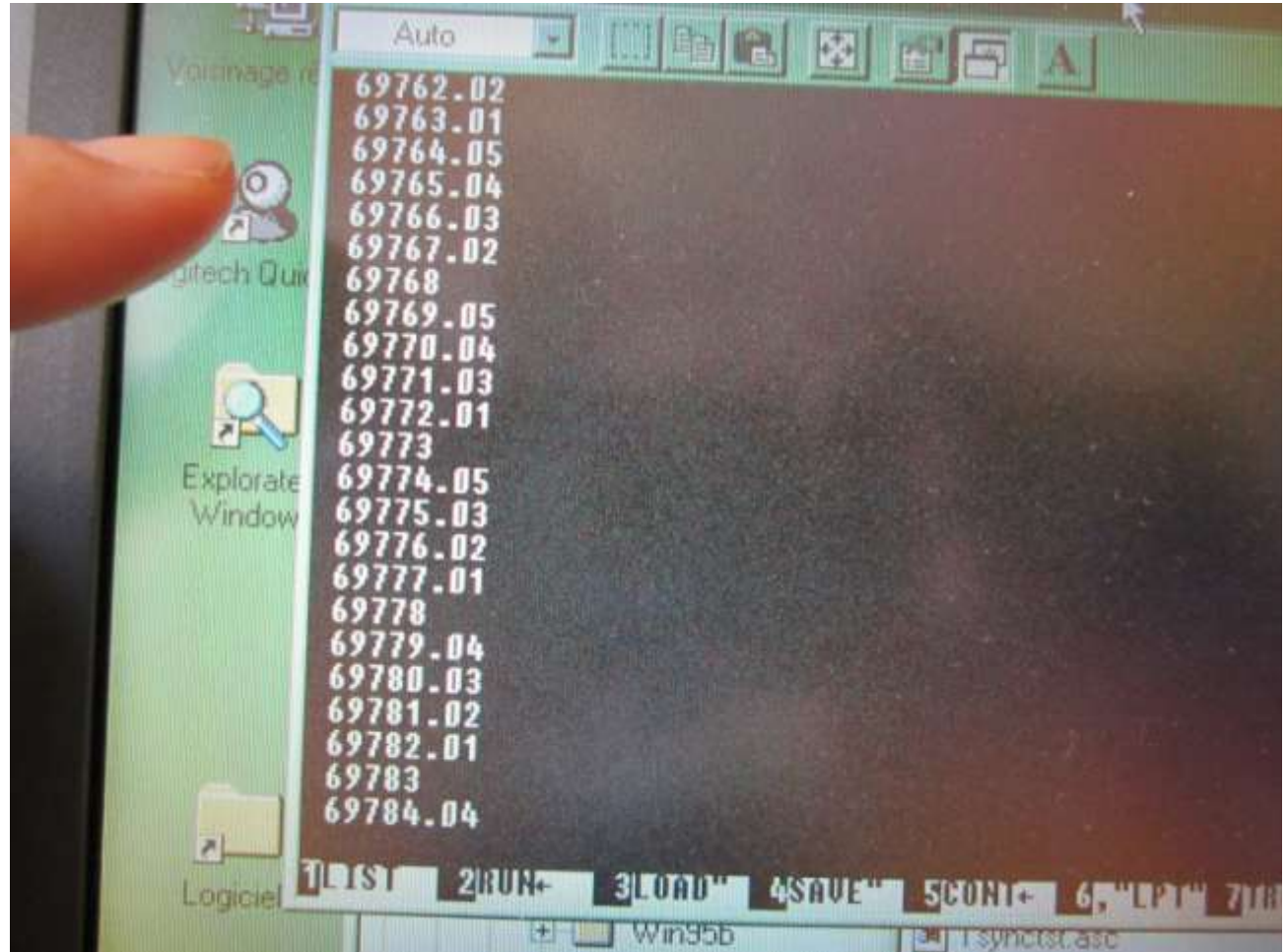
Mesures sur le pps, trame NMEA,...





Pps GPS Garmin en avance de 300ns-184ns=116ns sur UTCOP

La datation par un PC ???

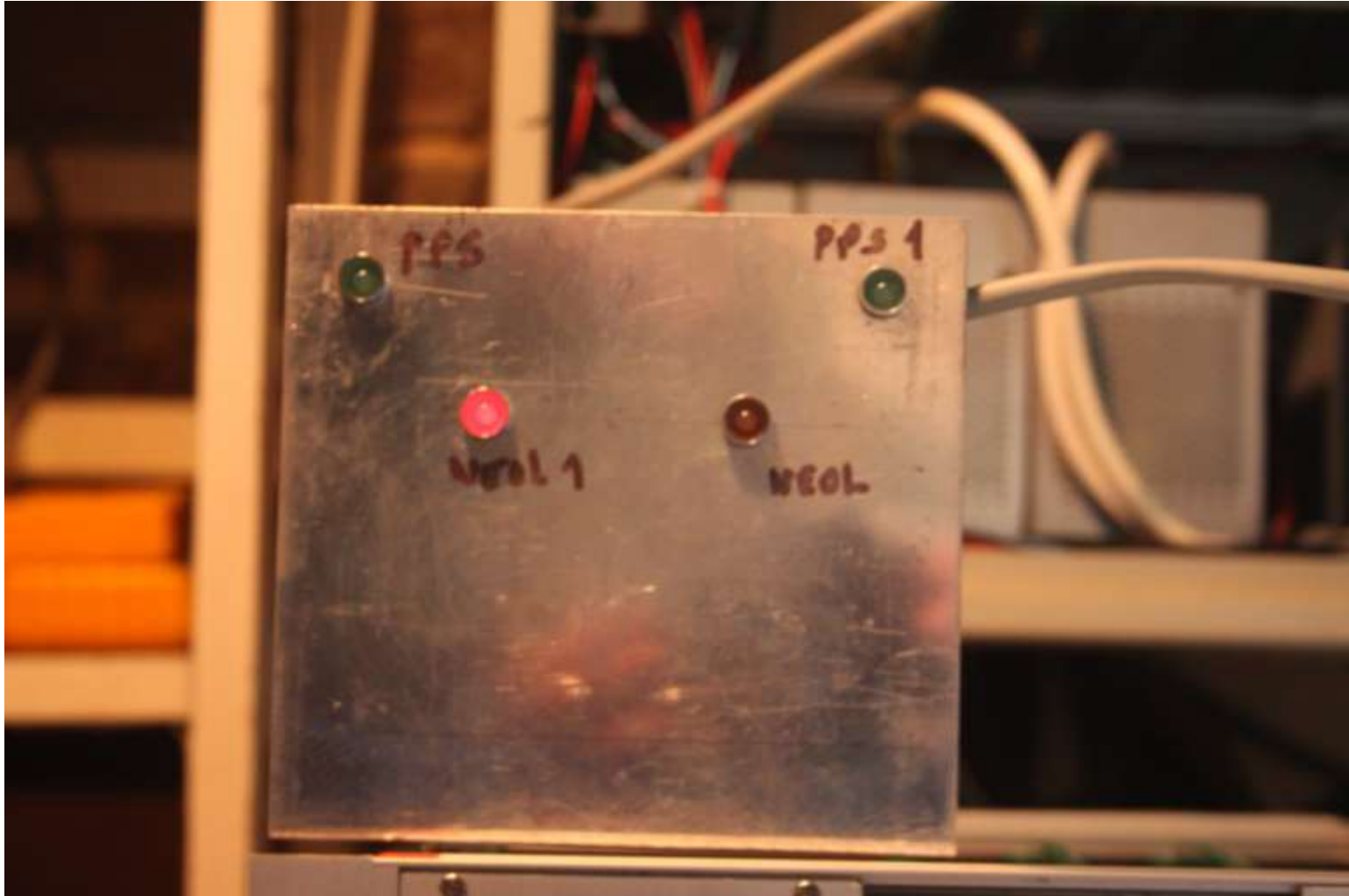


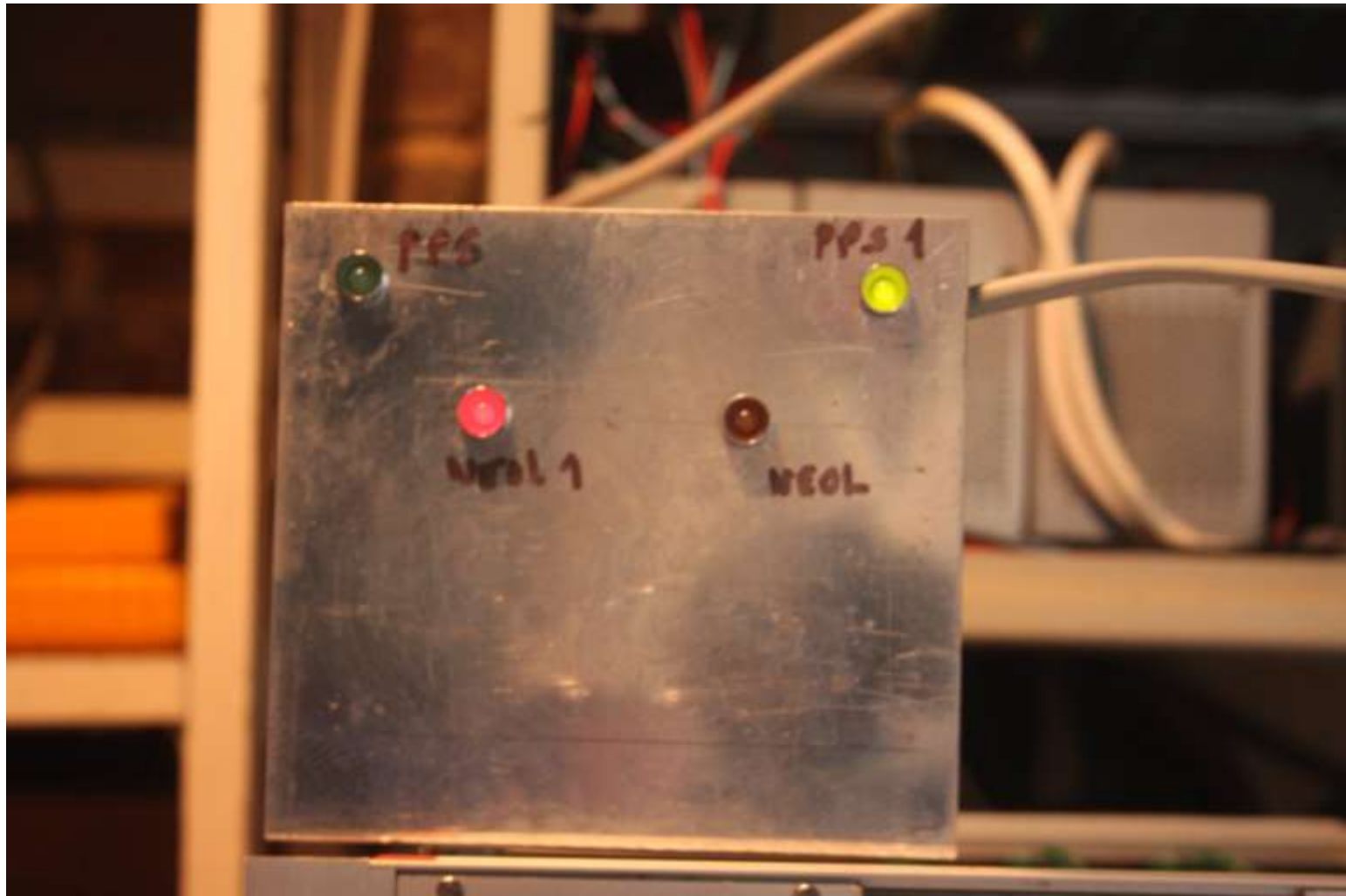
Bases de temps

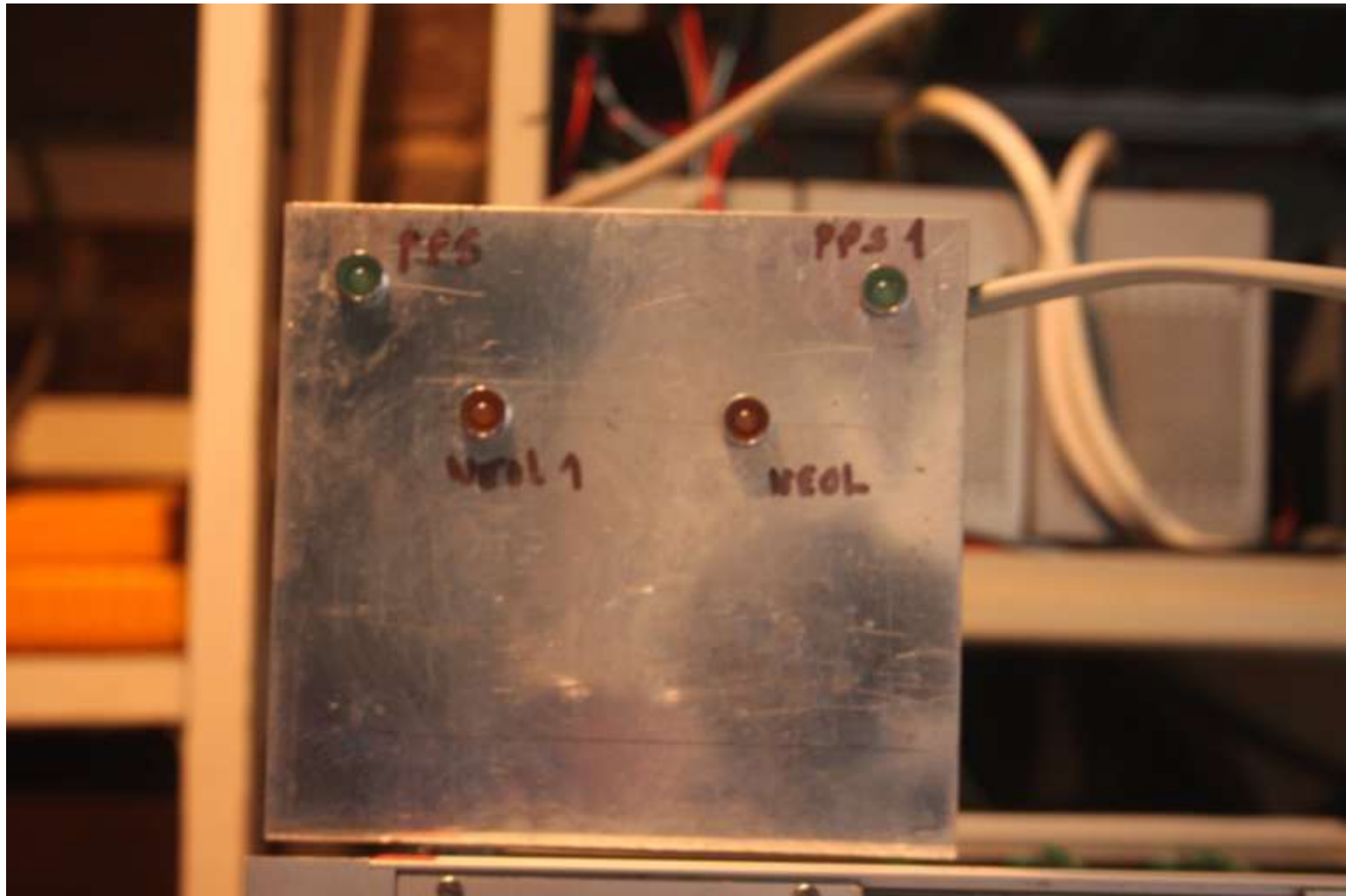


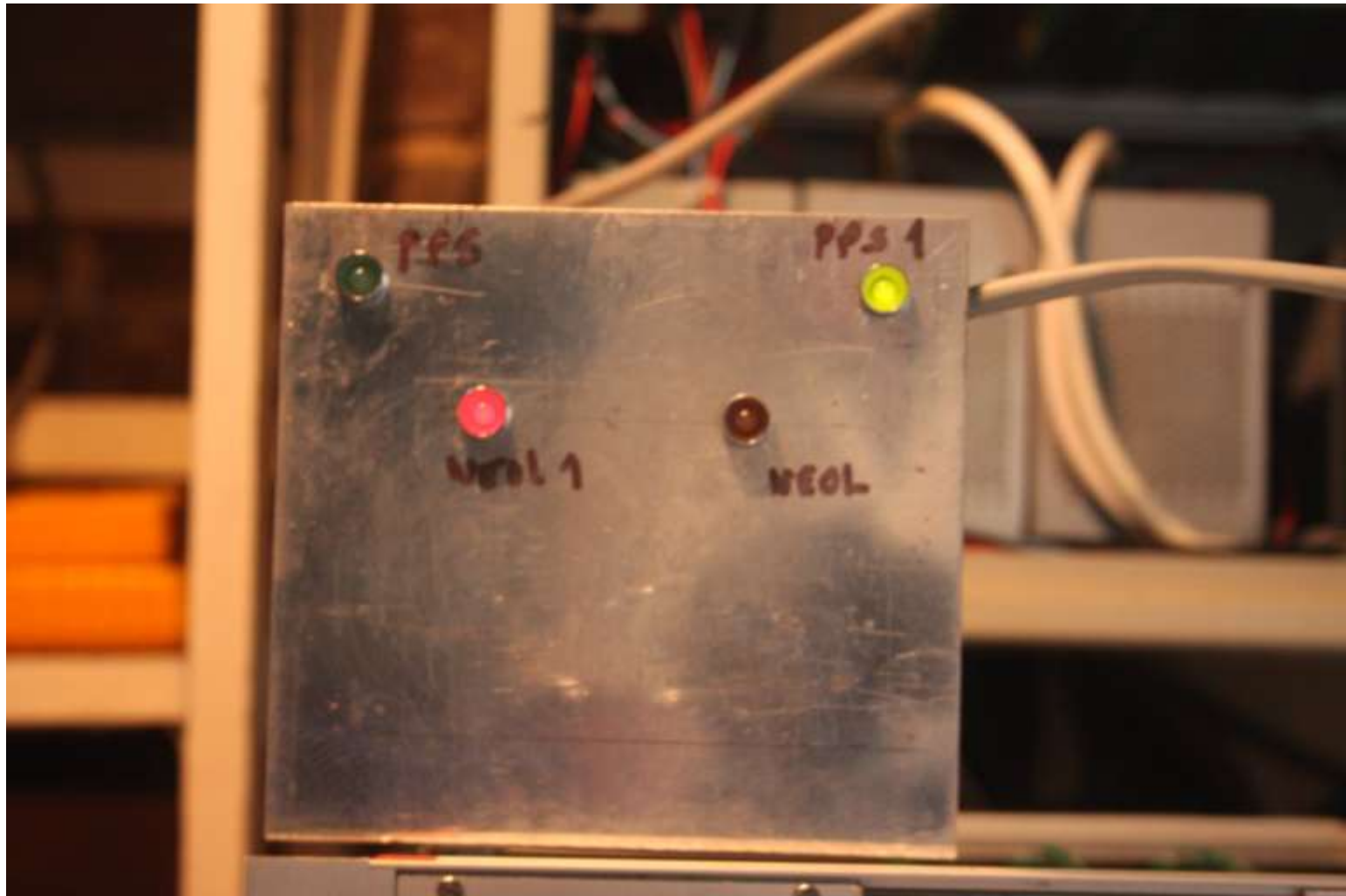
- Téléphone : 3699 (retard de transmission réseau telecom)
- Internet NTP (retard réseau IP)
- DCF77 (retard sur front de monté + retard depuis Francfort)
- GPS (risque de décalage de 1,000 seconde)

Etoile pulsant les PPS de Bernard Christophe









Atelier étoiles artificielles pulsantes

De Bernard Christophe



Terminal v1.50 - 20040204 - by Bof00r

COM Port	Baud rate	Data bits	Parity	Stop bits	Handshaking
<input type="checkbox"/> COM1	500	<input type="checkbox"/> 14400	<input type="checkbox"/> 5000	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> none
<input type="checkbox"/> COM2	1200	<input type="checkbox"/> 15360	<input type="checkbox"/> 115200	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> RTS/CTS
<input type="checkbox"/> COM3	2400	<input type="checkbox"/> 28800	<input type="checkbox"/> 57600	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> XON/XOFF
<input type="checkbox"/> COM4	4800	<input type="checkbox"/> 38400	<input type="checkbox"/> 76800	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> RTS/CTS + XON/XOFF
<input type="checkbox"/> COM5	9600	<input type="checkbox"/> 38400	<input type="checkbox"/> nocheck	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> RTS on TX

Auto Dis.Connect New Connect Disconnect
 Stop on Top CH-47 X48 27 HIDE CH1 DISK CD 70

12345 Name: [] 12 Country = 32 HCC HSP HST HST

```

108001
17:30:30.300
M: 20 P: 200 D: 20
  1 17:30:30.300  2 17:30:30.300  3 17:30:30.300  4 17:30:30.300  5 17:30:30.300  6 17:30:30.300  7 17:30:30.300  8 17:30:30.300  9 17:30:30.300 10 17:30:30.300 11 17:30:30.300 12
17:40:01.332 13 17:40:01.332 14 17:40:01.332 15 17:40:01.332 16 17:40:01.332 17 17:40:01.332 18 17:40:01.332 19 17:40:01.332 20 17:40:01.332
108002
17:40:01.332
M: 20 P: 200 D: 20
108003
17:40:01.332
M: 20 P: 200 D: 20
  1 17:40:01.332  2 17:40:01.332  3 17:40:01.332  4 17:40:01.332  5 17:40:01.332  6 17:40:01.332  7 17:40:01.332  8 17:40:01.332  9 17:40:01.332 10 17:40:01.332 11 17:40:01.332 12
17:41:04.000 13 17:41:04.000 14 17:41:04.000 15 17:41:04.000 16 17:41:04.000 17 17:41:04.000 18 17:41:04.000 19 17:41:04.000 20 17:41:04.000
108004
17:41:04.000
M: 20 P: 200 D: 20
  
```

12345 Name: [] CH-CH-47 DISK HST

Send

P: 150
 20
 M:

Connected File 150 1x 11 Terminal - Connected USER: []

Calibrage photometrique et mesure de S/B



Ambiance des ateliers...



Les alternatives de chaînes images



- Vidéo analogique
- Vidéo analogique avec numérisation du signal vidéo
- Vidéo numérique
- Camera CCD astro (drift scan, win scan,...)
- APN

3. Chaines Images Video Analogique



I. Panel des différentes caméras:

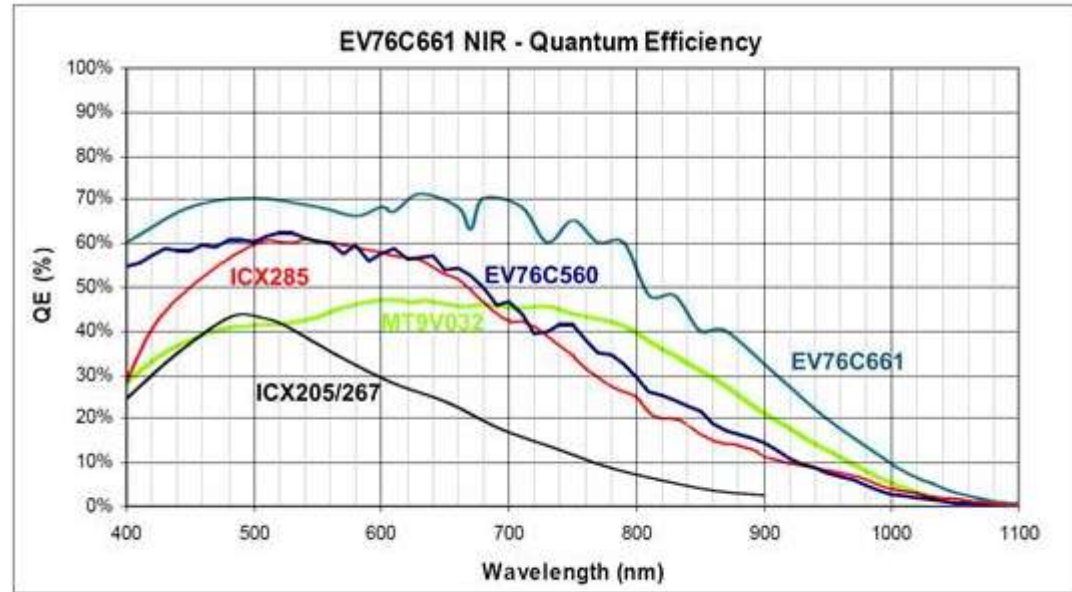
Echelle de rouge (-) à vert (+)

pour le meilleur choix selon l'observation



II Utilisation des caméras rapides en Astronomie

Développement caméra IDS:



Deux caméras IDS s'affrontent

(USB2 USB3 et GigE) le capteur CMOS d'e2v EV76C560 qu'on appelle **UI 1240 ou 5240**

Voici également le nouveau capteur EV76C661 qu'on appelle NIR qui pourrait en terme de sensibilité dépasser les caméras 1240 et 2210 .

Et le capteur Sony ICX414 avec **IDS 2210 ou 6210**

Les deux types de capteurs sont de grands capteurs (1/2 pouce ou +)

Tests du fabricant pour valoriser les capteurs CMOS:

IDS 2140



IDS 2140 Sony ICX445 binned at 20ms

Binned

IDS 1240



IDS 1240 e2v EV76C560 binned at 20ms

Binned

IDS 2210



IDS 2210 Sony ICX414 at 20ms

NO Binned

Mon test:

Gain possible *4

Nb Img/s 50 en Version Ethernet

Test sur le ciel profond avec un télescope 150*700

Un tout petit peu mieux que la DMK - bon pour le planétaire

Gain possible *4

Nb Img/s 50 en version Ethernet

(1280 x 1024 P.) taille 5,3 μ m)

Mieux que une DMK idéal pour le planétaire, Mg lim 9 à 10 avec gain de 4 et binning de 1, cause un peu de bruit

75 img/s (640*480 p.) taille 10 μ m

Gain possible *25

Nébuleuse M42

MG 12+! En 1/25 s gain 10 tel 150*700



Utilisation en mode trigger

Caméra USB/Gigaethernet

Possible en USB et GIGAEthernet

(prix indicatif de 640 à 850 HT€)

Caméra pouvant fonctionner sous PC Linux comme Windows



Signal TTL 0, +5 Volt



USB 2 UI-2210ME-M



USB 2 UI-2210SE-C



GigE UI-6210SE-M

e2v technologies Saphir et Ruby



The image is a composite graphic. On the left, a night street scene shows two women walking. One woman in a grey dress and blue tights is in the foreground, and another in a white coat and blue hat is behind her. A white rectangular box highlights a portion of the first woman. On the right, a large, 3D-rendered CMOS sensor chip is shown, tilted to reveal its top surface which has a rainbow-colored pattern. The chip is mounted on a purple carrier with gold pins. To the right of the chip, a teal rectangular box contains the text 'EV76C560 B&W and Colour CMOS Sensor' in white.

EV76C560
B&W and Colour
CMOS Sensor



- IDS camera
- e2v ruby compare to Aptina 5MP

ADVS

- Astronomical Digital Video Systems
- Tony Bary, Dave Gault, Hristo Pavlov



ADVS



FSTS and ADV File Formats

Version 1.3 Specification

Hristo Pavlov

Scope

The Flexible Stream Transport Format (FSTF) defines a file format for storing streams of data such as measurements from scientific equipment. The format is built as a generic and extensible binary file format which is fitted for storing of large amounts data such as 16 bit video frames.

The Astronomical Digital Video (ADV) file format is built on the top of the FSTF and is designed to particularly store astronomical time-stamped video observations. The ADV file format is used by the Astronomical Digital Video System (ADVS).

Modélisation du rapport Signal sur Bruit



➤ Réalisation d'une feuille de calcul Excel :

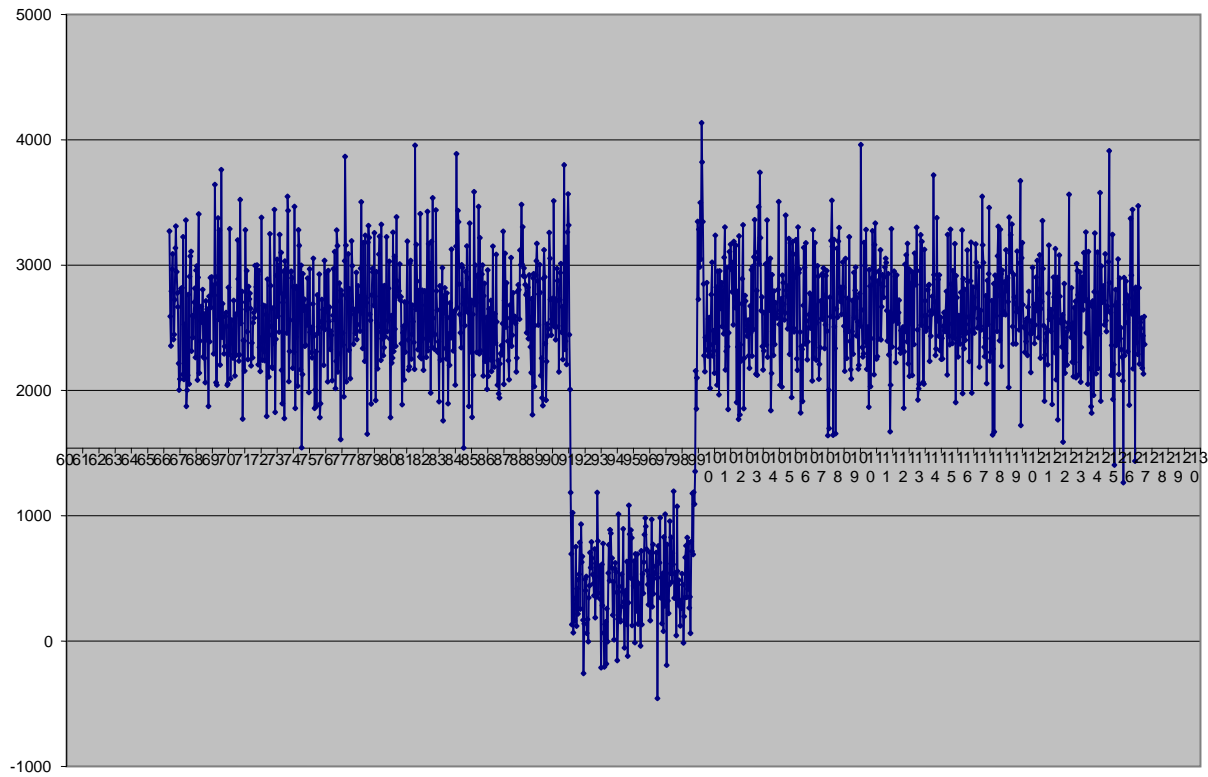
Demander à

thierrymidavaine@sfr.fr

SNROccultationV1.xls

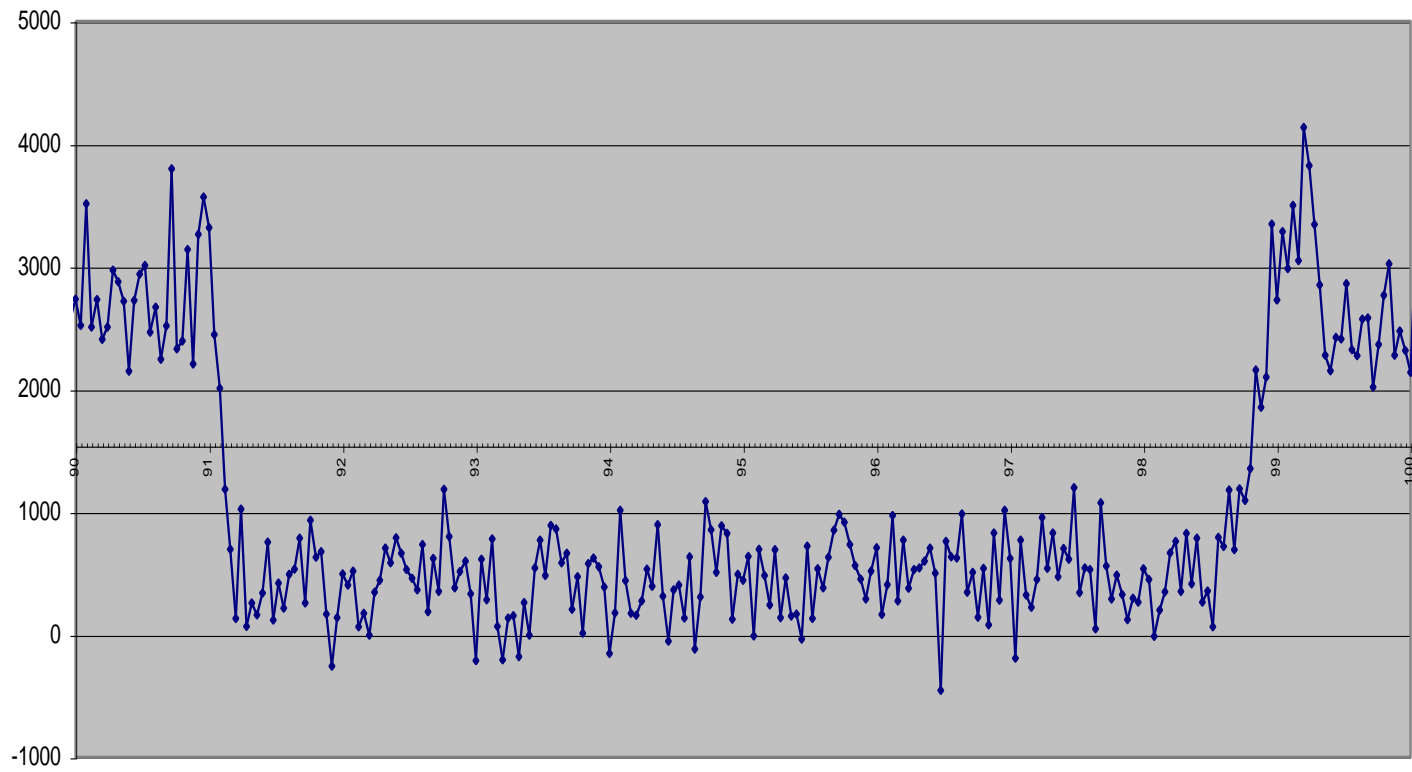
Precision de datation et S/B

Occultation par Sirona 2 Video





Occultation par Sirona 2 Video



Etape 1 : Température de l'étoile

Temperature Etoile de classe	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
O						42000				34000
B	30000		20900			15200			11400	
A	9790		9000			8180				
F	7300		7000			6650			6250	
G	5940		5790			5560			5310	
K	5150		4830			4410				
M	3840		3520			3170				

	U-B	B-V	V-R	V-I	V-J
O0	-1,33	-0,46			
O5		-0,33			
B0	-1,08	-0,3	-0,13	-0,42	
B5		-0,17			
A0	-0,02	-0,02	0,02	0	0
A5		0,15			
F0	0,03	0,3	0,3	0,47	0,55
F5		0,44			
G0		0,58	0,52	0,93	1,02
G5		0,68			
K0		0,81	0,74	1,4	1,5
K5		1,15			
M0		1,4	1,1	2,2	2,3
M5		1,65		2,8	

Etape 2 : Paramètres de l'Occultation

Objets	Unités	
Etoile		
Temperature	K	2045
Magnitude		12
Astéroïde		
Temperature		5800
Magnitude		14
Fond de ciel		
Magnitude	as-2	20
Site d'observation		
Altitude	m	0
Conditions d'observation		
Hauteur visée	°	30
Pression atmosphérique		
Seeing	arc sec	2

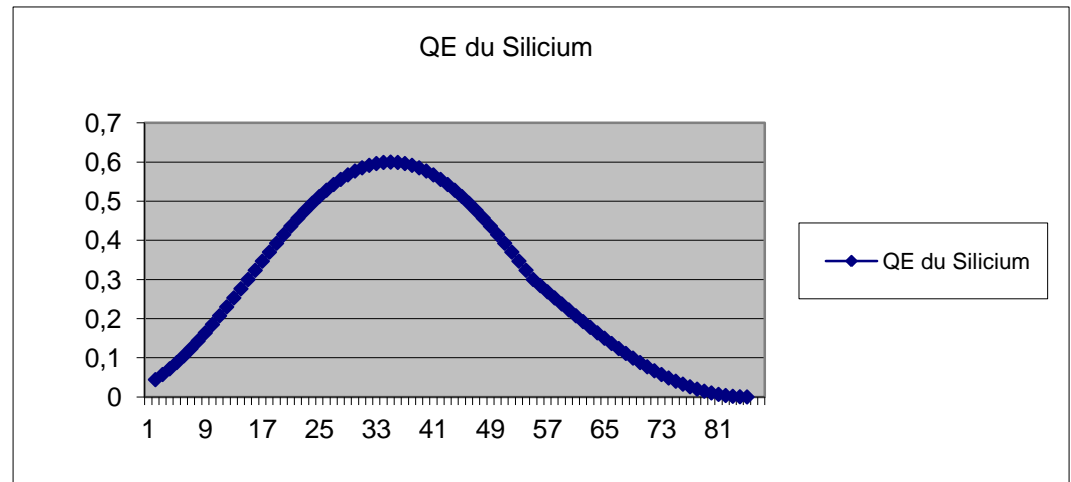
Etape 3 : Caractéristiques des moyens d'observations

Optique

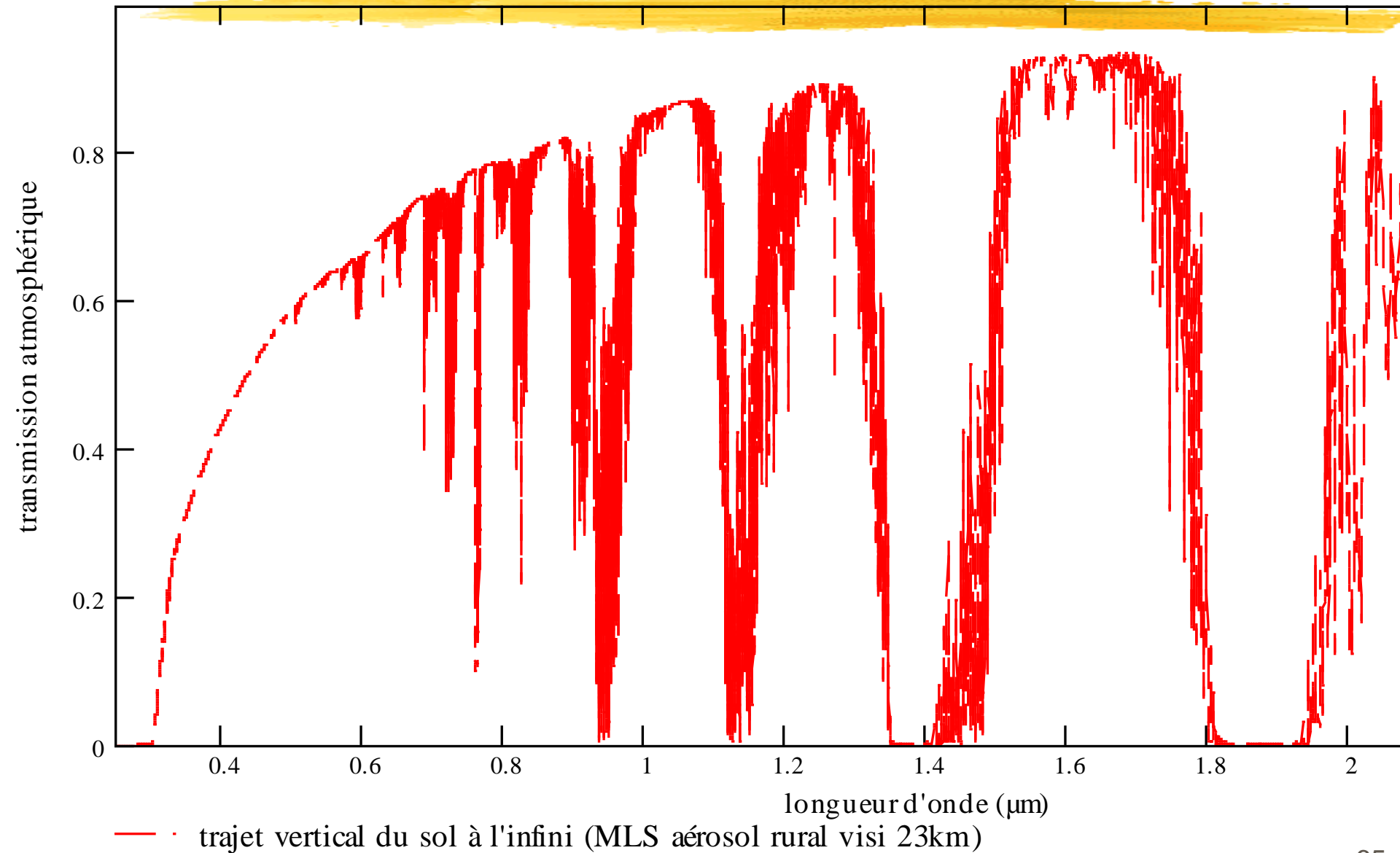
Diamètre	m	0,2
Focale	m	2
transmission optique		0,75

Capteur

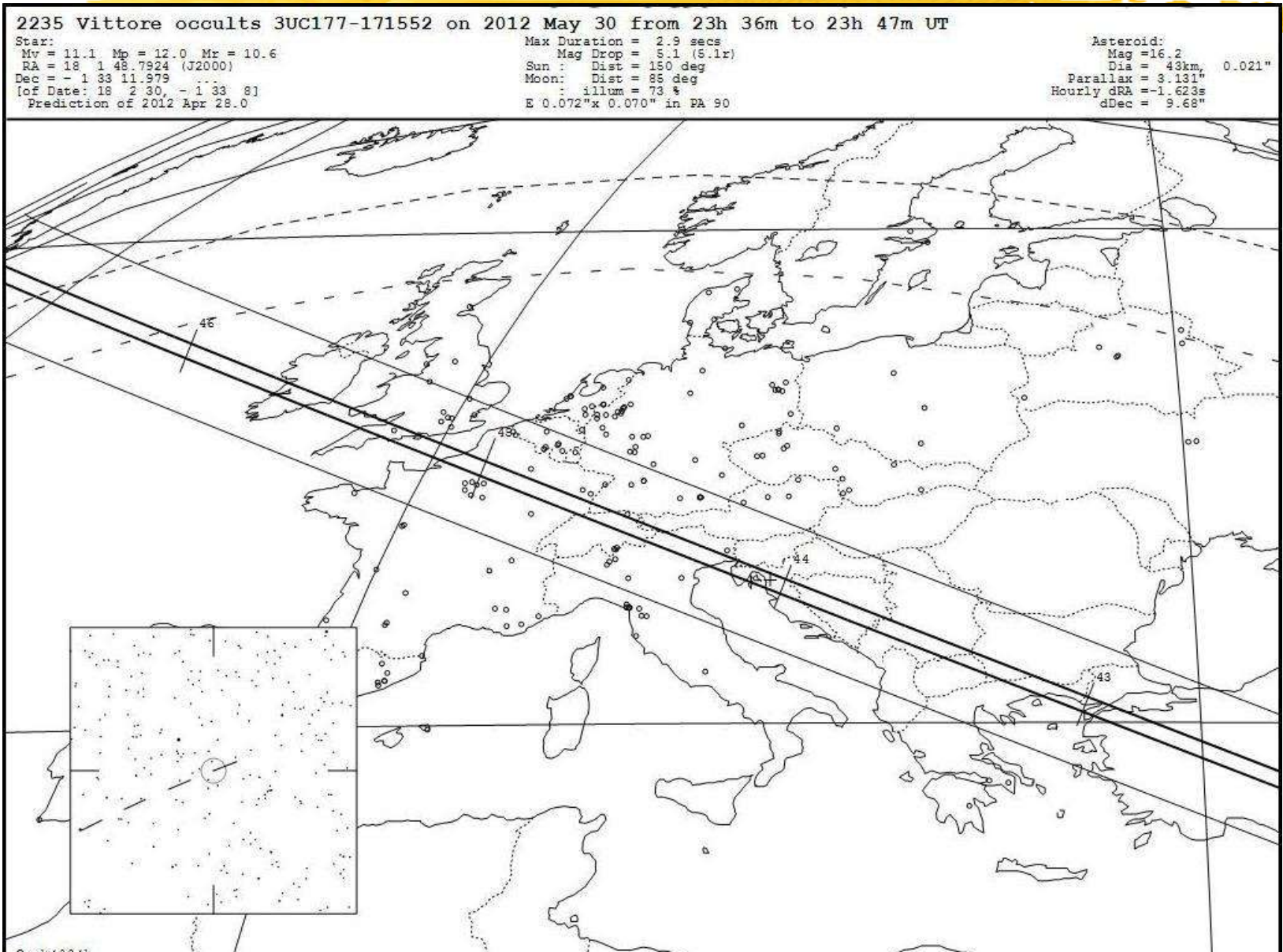
pas pixel	m	8,50E-06
Rendement Quantique max		0,6
Lambda pic QE	m	6,00E-07
Lambda min50%	m	4,00E-07
Lambda max50%	m	8,00E-07
Bruit de lecture	electrons	1,00E+01
Temps d'integration	s	2,00E-02
Densite de courant d'obsc		



Transmission atmosphérique



Calcul de la masse d'air

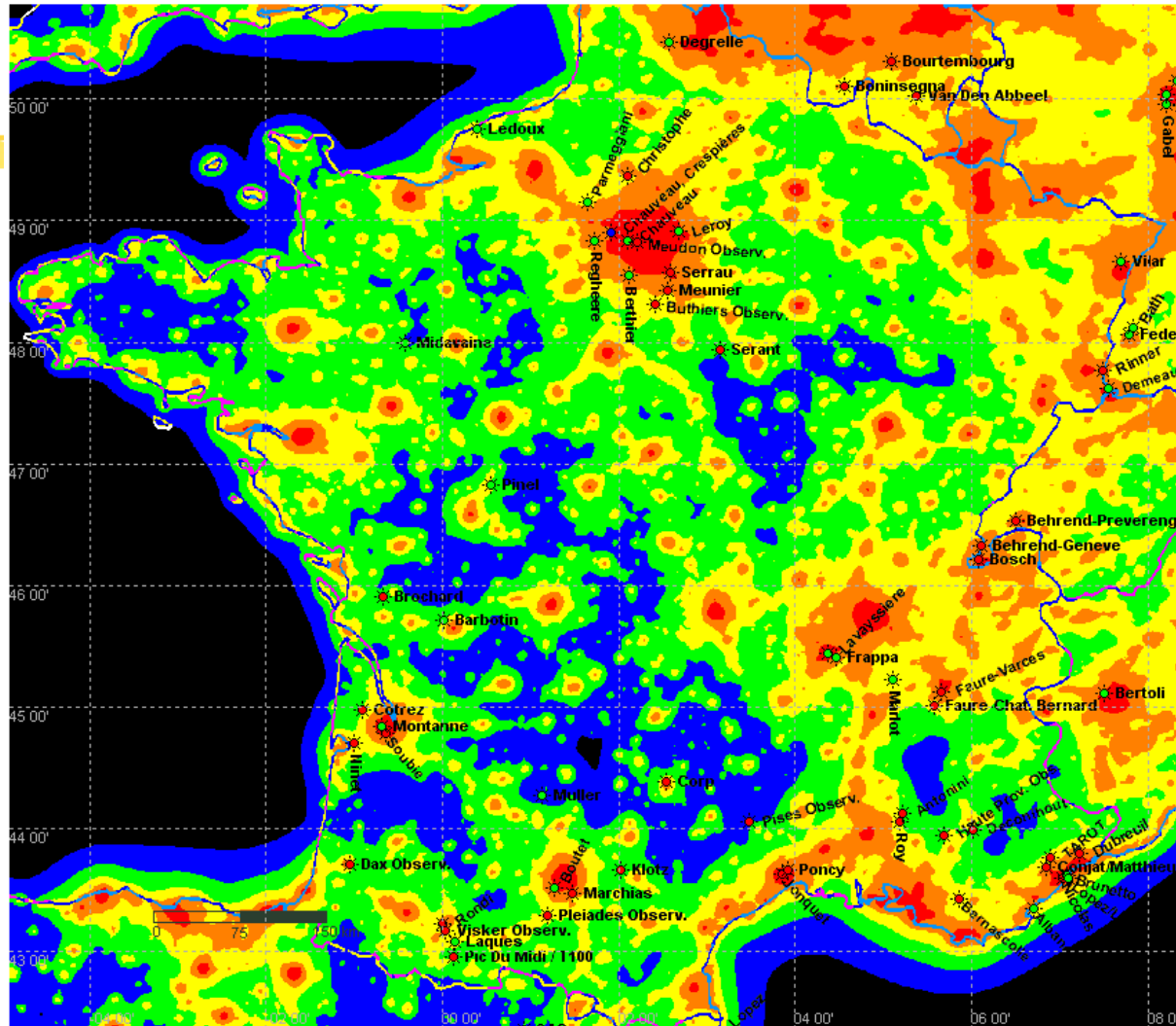


Le fond de ciel



Artificial Night Sky Brightness at Occultation Observing Stations in Europe

FRANCE



Colours correspond to ratios between the artificial sky brightness and the natural sky brightness of:
<0.11 (black), 0.11-0.33 (blue), 0.33-1 (green), 1-3 (yellow), 3-9 (orange), >9 (red)

Map data:
P. Cinzano, F. Falchi (University of Padova)
C. D. Elvidge (NOAA National Geophysical Data Center, Boulder)
Copyright Royal Astronomical Society. Reproduced from the Monthly Notices of the RAS
by permission of Blackwell Science.

Station data: Oliver Klös, IOTA-ES

Code couleur et mag V. as⁻² du fond de ciel au niveau de la mer

		ph.cm-2.s-1.sr-1		μcd.m-2		V mag.as-2	
Contribution à la luminance du fond de ciel de la pollution lumineuse	Gris	8,61E+05	9,47E+06	2,5	27,7	26,6	24,0
	Bleu	9,47E+06	2,84E+07	27,7	83,2	24,0	22,8
	Vert	2,84E+07	8,61E+07	83,2	252	22,8	21,6
	Jaune	8,61E+07	2,58E+08	252	756	21,6	20,4
	Orange	2,58E+08	7,75E+08	756	2268	20,4	19,2
	Rouge	7,75E+08	2,32E+09	2268	6804	19,2	18,0
	Blanc	2,32E+09		6804		18,0	
Luminance naturelle du fond de ciel			8,61E+07		252		21,6
Luminance totale du fond de ciel (naturelle + pollution)	Gris	8,70E+07	9,56E+07	254,5	279,7	21,6	21,5
	Bleu	9,56E+07	1,15E+08	279,7	335,2	21,5	21,3
	Vert	1,15E+08	1,72E+08	335,2	504	21,3	20,9
	Jaune	1,72E+08	3,44E+08	504	1008	20,9	20,1
	Orange	3,44E+08	8,61E+08	1008	2520	20,1	19,1
	Rouge	8,61E+08	2,41E+09	2520	7056	19,1	18,0
	Blanc	2,41E+09	8,61E+07	7056	252	18,0	

Résultats

Résultats Géométriques

Diametre tache	3,40E-05 m
Diametre nbre de pixel	5
Nombre de pixels source	25
Nombre de pixels fond de ref	100

Résultats Photometriques	Magnitudes	Eclairement Photopique Lux	diametre apparent rd	Signal electrons / trame	Bruit photo- elec	Bruit elec	S/B photonique	S/B total
Eclairement de l'étoile	12	4,19997E-11	1,06E-08	5,11E+02	22,6	50	22,6	9,31E+00
Eclairement de l'astéroïde	14	6,6565E-12	7,62E-11	1,60E+01	4,0	50	4,0	3,19E-01
Eclairement du fond de ciel	16,65			1,39E+00	1,2	100		
Eclairement fond de ciel de ref	15,14					200		
Eclairement total	11,84	4,86562E-11		5,28E+02	23,0		23,0	
Différence d'eclairement	12,00	4,19997E-11		5,11E+02	22,9	122	22,3	4,10E+00

Session 9 : Configurations alternatives



- Faire le bilan de ce que l'on a...
 - Telescope
 - Camera CCD
 - APN

- Que pouvons nous récupérer...
 - le magnétoscope VHS du salon
 - La caméra de surveillance de la Banque
 - ...



➤ Que faire

- Si on a 1 € ?
- Si on a 10 €
- Si on a 100 €
- Si on a 1000 €
- Si on a 10000 €
- Si on a 100000 €

Si on a le choix, tendre vers des standards

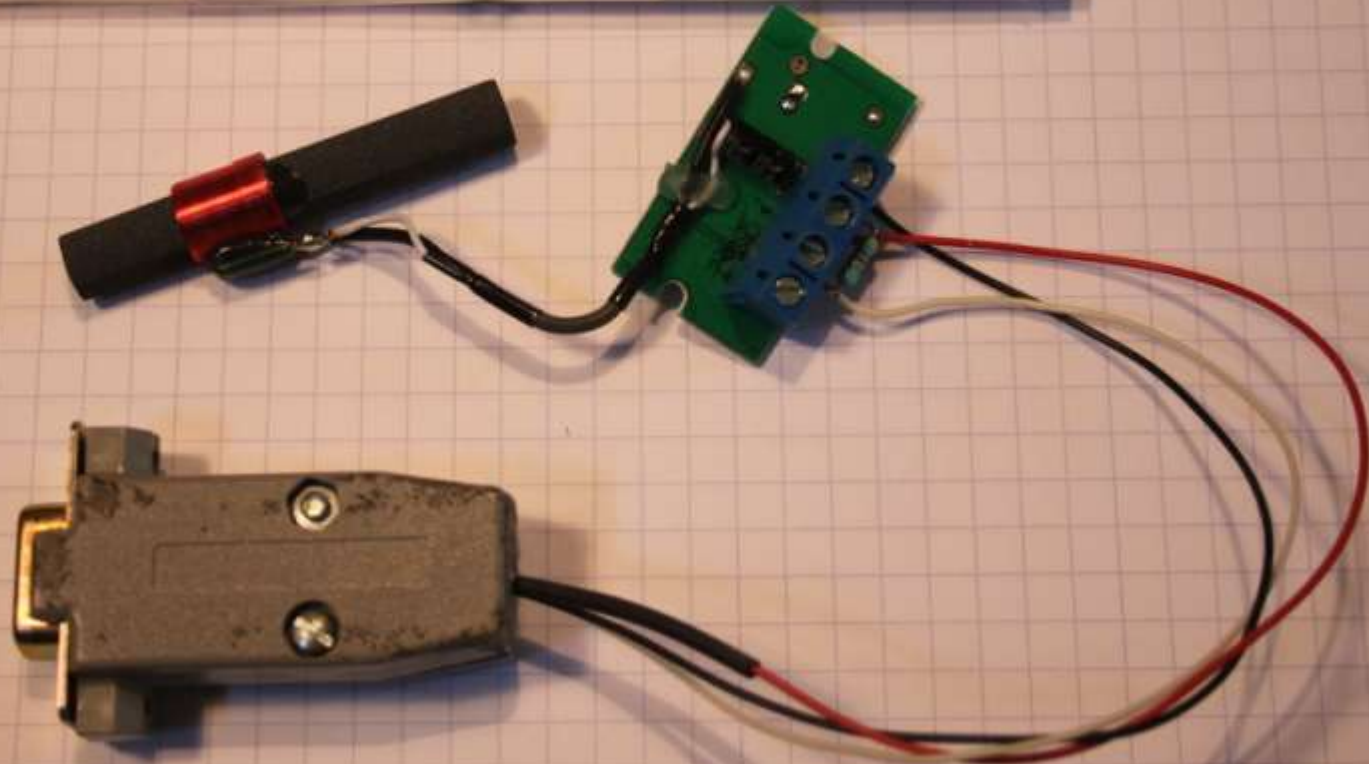
1€



➤ 3699

➤ Et enregistrement du temps sur la bande son par le microphone d'une web cam ou l'entrée son du camescope.

10 € antenne DCF77 (chez Conrad)





➤ Soft Expert mouse clock

➤ ...page web

Incrustation sur APN



- Reflex avec GPS :
- dans ce cas les données GPS sont intégrées aux données EXIF des images.
- La précision enregistrée ne fait pas mieux que la seconde. Et on ne sait pas à quel moment la datation est prise (par rapport à la prise de vue).
- La précision temporelle est trop mauvaise pour ce qu'on cherche, ça ne fait pas mieux que la seconde. Il y a peut être des moyens d'améliorer cela...
- Le reflex reçoit les données GPS via port série.
- La synchro flash permet d'avoir précisément l'instant de prise de vue.
- Utilisation du mode video des APN

Modules GPS pour APN ?

- IGOTU photo GT 120 : 59€
- JOBO photo GPS : 129€



À 100€

- Montre radio pilotée
- Clef USB de numérisation CCIR
- Web cam



De 100 à 500 €



Camera video CCD analogique

➤ Watec

- 902H2 Ultimate 752x582 8,6 μ m, balayage entrelacé, 1/50 à 1/100000s, AGC et gain manuel
- Une nouvelle camera 4/3 2Megapixel
- 120N+ avec temps d'exposition contrôlable au delà de 40ms (sur N trames) mais attention à la datation (cf. exposé de Eric Frappa et atelier)

1000 €



- Watec 120N+ cde, cable = 830€
- Grabber
- +Inserteur
 - Sprite 2 (Black Box...) + GPS = 169 euro
 - TIM 10 + DCF 77 ou GPS
 - IOTA VTI 299€ (GPS intégré)
- Kit complet avec adaptateur, cables, connectiques, valise de transport proposé par Shelyak à 1332 €

Les anciens incrustateurs



- Black box
- Kiwi OSD
- ...

Incrustateurs video

- TIM 10
- IOTA VTI
- VEXA
- ...



L'incrustateur vidéo IOTA VTI



- ▶ Incorpore un GPS en interne



Basler ACE 640 = 560€
IDS uEYE 550 à 850€



Proposées par Airylab
avec logiciels Pylone,
et datation avec genika
trigger et geotaggées
par GPS

Pylon Viewer


File View Camera Tools Help

Features [000104842-04P (21033554)]

Feature	Value
000104842-04P (21033554)	
Analog Controls	
Image Format Controls	
AOI Controls	
Acquisition Controls	
AcquisitionFrameCount	1
Trigger Selector	Frame Start
Trigger Mode	Off
Generate Software Trigger	Execute
Trigger Source	Line 1
Trigger Activation	Rising Edge
Trigger Delay (Abs) [us]	0
Exposure Mode	Timed
Exposure Auto	Off
Exposure Time (Abs) [us]	19600
Exposure Time (Raw)	13600
Readout Time (Abs) [us]	9760
Exposure Overlap Time Max (Abs) [us]	<not available>
Exposure Overlap Time Max (Raw)	<not available>
Enable Acquisition Frame Rate	<input checked="" type="checkbox"/>

User Level: Guru Polling

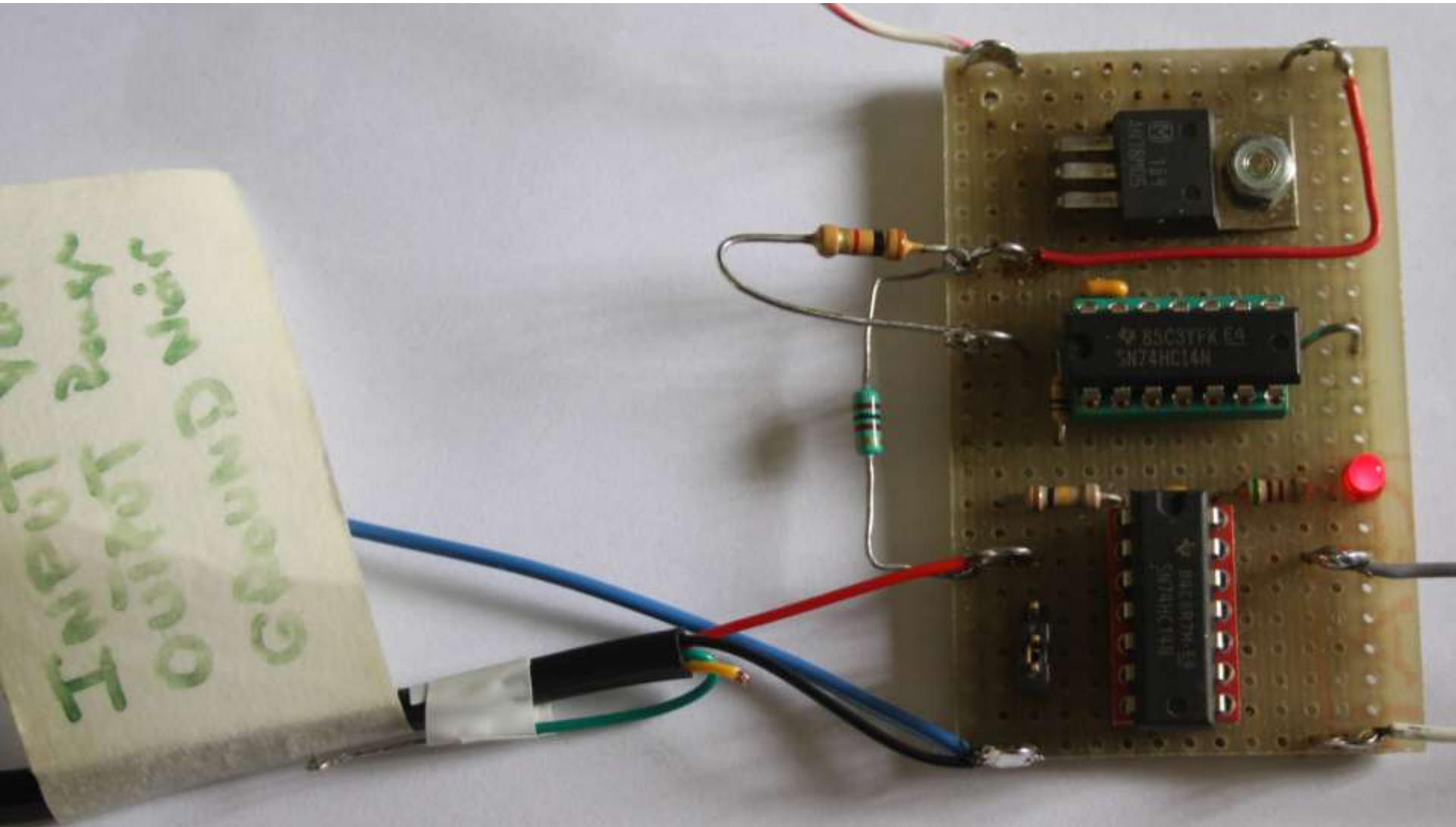
Devices: Features [000104842-04P (21033554)]



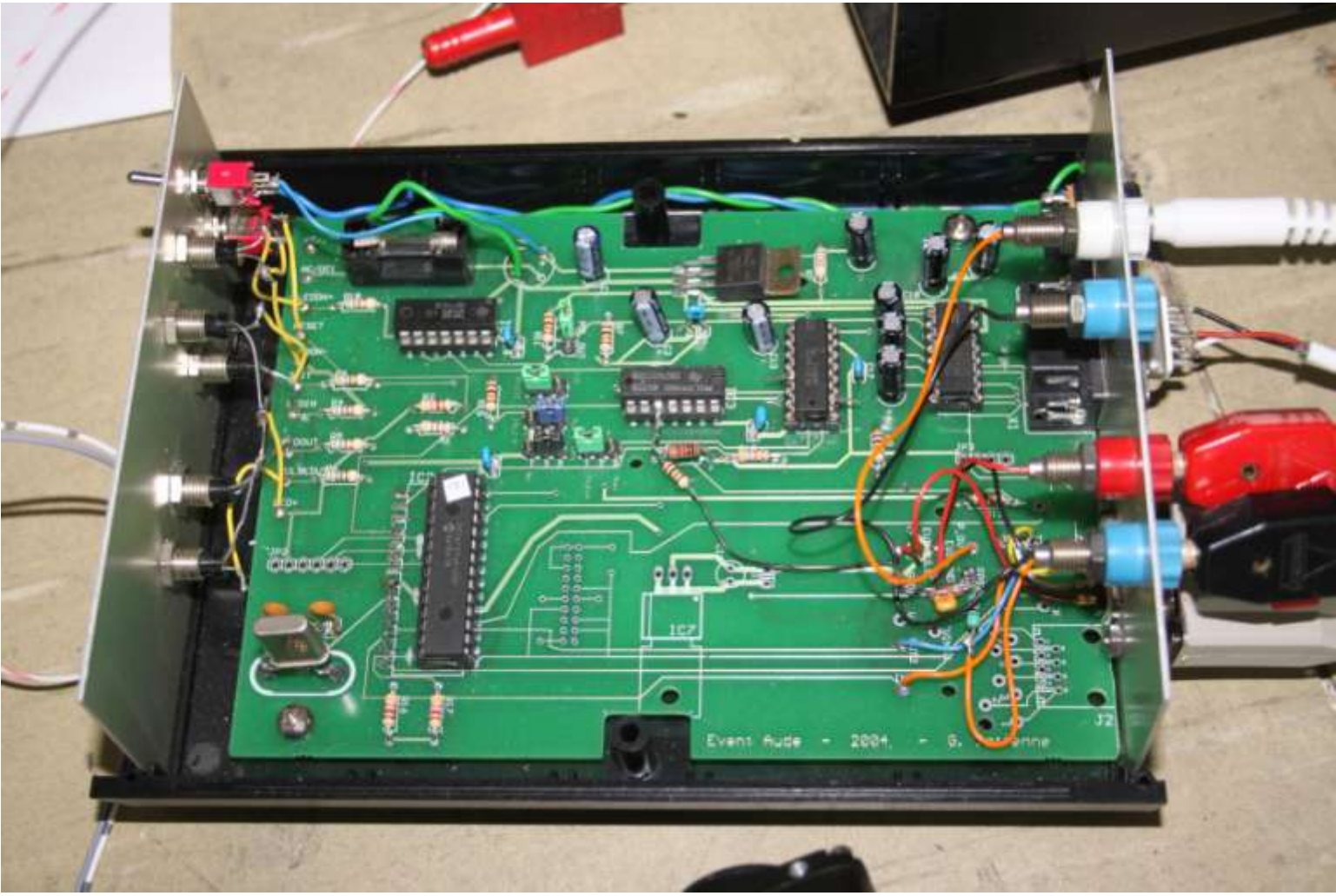
000104842-04P (21033554)

000104842-04P (21033554)

+ Eventaude et dateur B Christophe + GPS



Audine et Eventaude modifiée



Plus de 1000 € - 10000 €



- Les cameras CCD astro en mode drift scan
- Les cameras CMOS très faible bruit

- Les cameras EMCCD
- Le kit Raptor constitué par Bruno Sicardi



10. Organisations, actions, nouvelles campagnes



Concentrer les observations sur les objets scientifiques

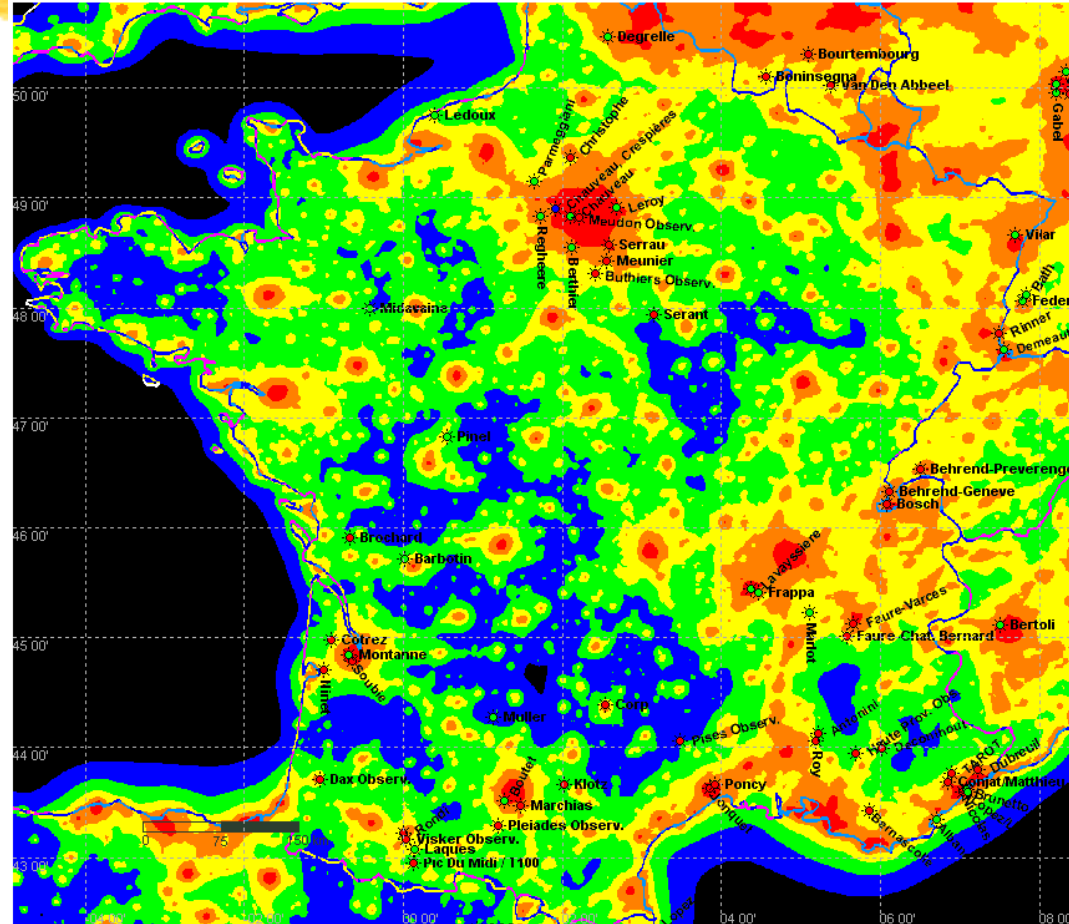
- Observer, observer, observer pour être entraîné et performant sur sa chaîne image pour être prêt pour des campagnes d'observations concentrées sur quelques objets :
- Objets doubles
 - Kalioppe en 2011 (Campagne validant un modèle)
 - Hector un double avec un satellite
 - Phénomènes mutuels de Patroclus un double (phénomène mutuel (30° de hauteur) Campagne sur 6 mois (Période des phénomènes 4 jours). Opposition sept 2012 à mag 14.

Cartes de France

Gérer les cartes de France pour choisir les événements et choisir son site si nomade

- Sites de S. Preston, EAON ou Euraster
- Occult
- Occult Watcher
- Pollution lumineuse
- Couverture nuageuse
- Carte routière
- Utiliser un télescope de mission...

Artificial Night Sky Brightness at Occultation Observing Stations in Europe
FRANCE

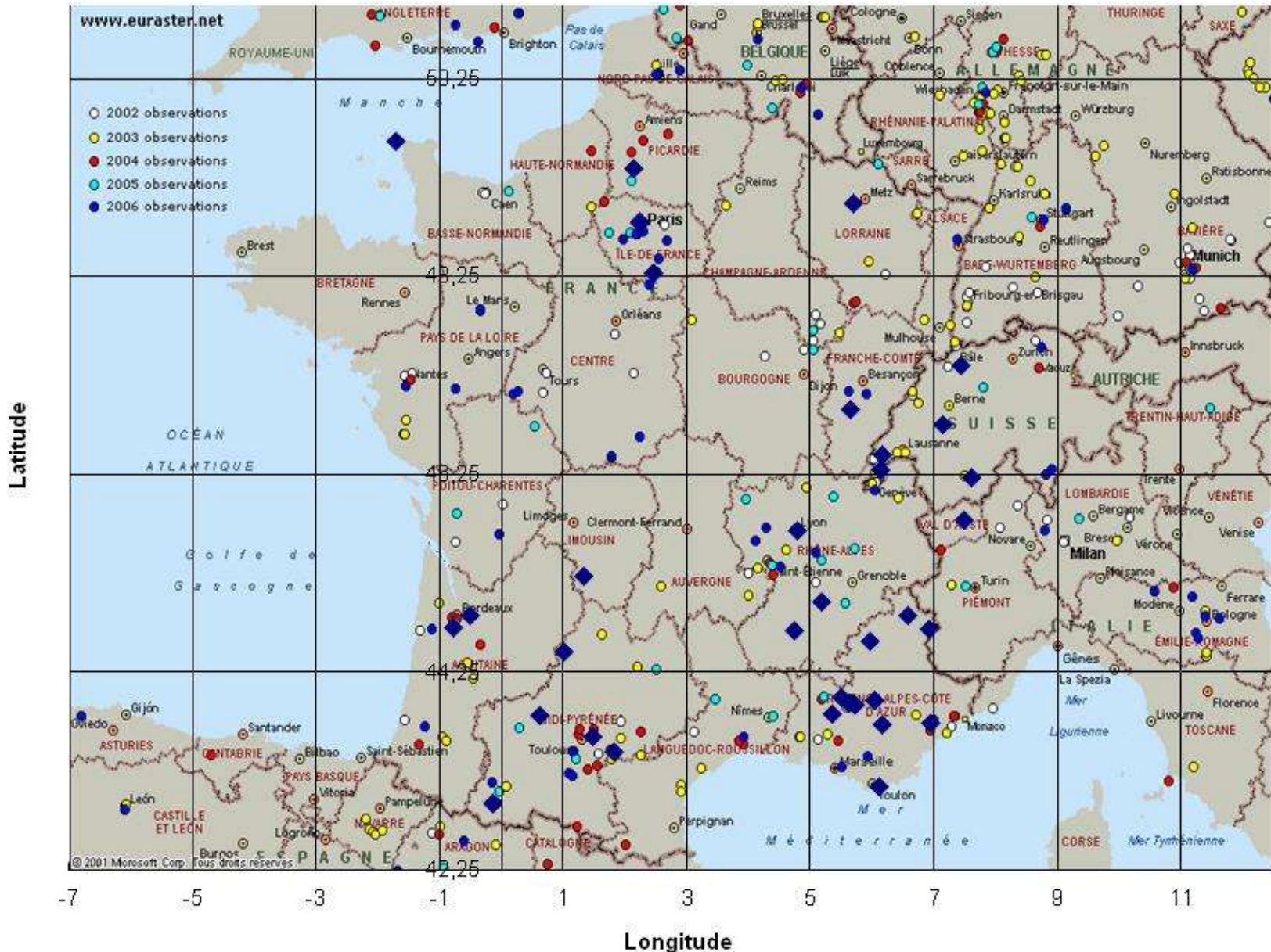


Colours correspond to ratios between the artificial sky brightness and the natural sky brightness of:
<0.11 (black), 0.11-0.33 (blue), 0.33-1 (green), 1-3 (yellow), 3-9 (orange), >9 (red)

Map data:
P. Cinzano, F. Falchi (University of Padova)
C. D. Elvidge (NOAA National Geophysical Data Center, Boulder)
Copyright Royal Astronomical Society. Reproduced from the Monthly Notices of the RAS by permission of Blackwell Science.

Station data: Oliver Klös, IOTA-ES

Carte de France des T50 et plus



Les T60 de mission



- Recommander un kit et une procédure pour permettre aux missionnaires de faire les occultations importantes
- Un Réseau d'alertes : Occultations, Gamma ray burst, SN...
- Le même matériel aux Makes ?
- Astrometrie pour affiner les previsions... ???

Les prochains événements

➤ 2012

- 12-13-14 juin Occultation par Pluton
- 15 juil Occultation par la Lune de Jupiter
- 3 Oct Conjonction de Venus et Regulus 0,07'
- 6 nov Occultation par la Lune rasante à Paris
- 16 nov Occultation de μ Sag mag 4 par la Lune

➤ 2013

- 6 jan 2013 : 87 Sylvia (astéroïde triple) pour la France étoile de V 10,8 nuit de samedi à dimanche
- 15 février passage de 2012 DA 14 à 22000km de la Terre

Campagne géocroiseur ?



➤ Prédiction

- Transit devant le Soleil
- Éclipse
- Occultation sur des étoiles très brillantes
- Occultation multi étoiles et multi observateur

➤ Problème sur l'exploitation des observations

Les Chantiers



- Camera CMOS très faible bruit (IDS et capteur Ruby)
- Datation chaîne image numérique par trig in piloté par un pps du GPS ou par trig out et génération d'un fichier des dates des trames ou entete dans les images
- Chaîne image APN

Conclusion techno chaines images

- La fin des CCD est annoncée ou tout au moins ils vont se limiter à des niches
- Explosion des capteurs CMOS tirés par la téléphonie mobile
- La télévision HD et le cinéma numérique 4K tirent la fabrication des matrices CMOS Broadcast
- Emergence de capteurs sCMOS de classes scientifiques
- Le marché des cameras astro amateurs va être bouleversé...
- De nouvelles performances et fonctionnalités en perspective...
- L'emploi astro à très faible bruit est en chantier et va progresser
- Une action AUDE ? Vers une CMOSdine ?

Actions



- Mobiliser les observateurs pour les gros événements par les réseaux et associations
- Faire un WETO à l'occasion d'un événement motivant un rassemblement
- PDS adopter un format d'archivage des données
- Améliorer les soft de reduction astrometrique source de biais dans les mesures
- Améliorer les précisions de datation absolue de tous les observateurs, le S/B et la précision photométrique
- Penser à configurer son kit pour surveiller les étoiles filantes

Prochain WETO ?



En Alsace pour réunir les observateurs Allemands, Suisses, Luxembourgeois, Belges et Français ?

En Allemagne à Frankfurt ?

Dans une région française à faible densité d'observateurs

A l'occasion d'un événement

Les sites web



- Accès aux présentations WETO 2005, WETO 2006, WETO 2012
 - http://www.astrosurf.com/club_eclipse/

Les sites pour les prédictions



- Steve Preston
- EAON
- Bruno Sicardy, Felipe Braga-Ribas
- euraster.net (Eric Frappa)
- Occultwatcher aide à la selection