

Les occultations d'étoiles par des astéroïdes

RCANEs - Gapfontaine

18 octobre 2014 – Fernand Van Den Abbeel

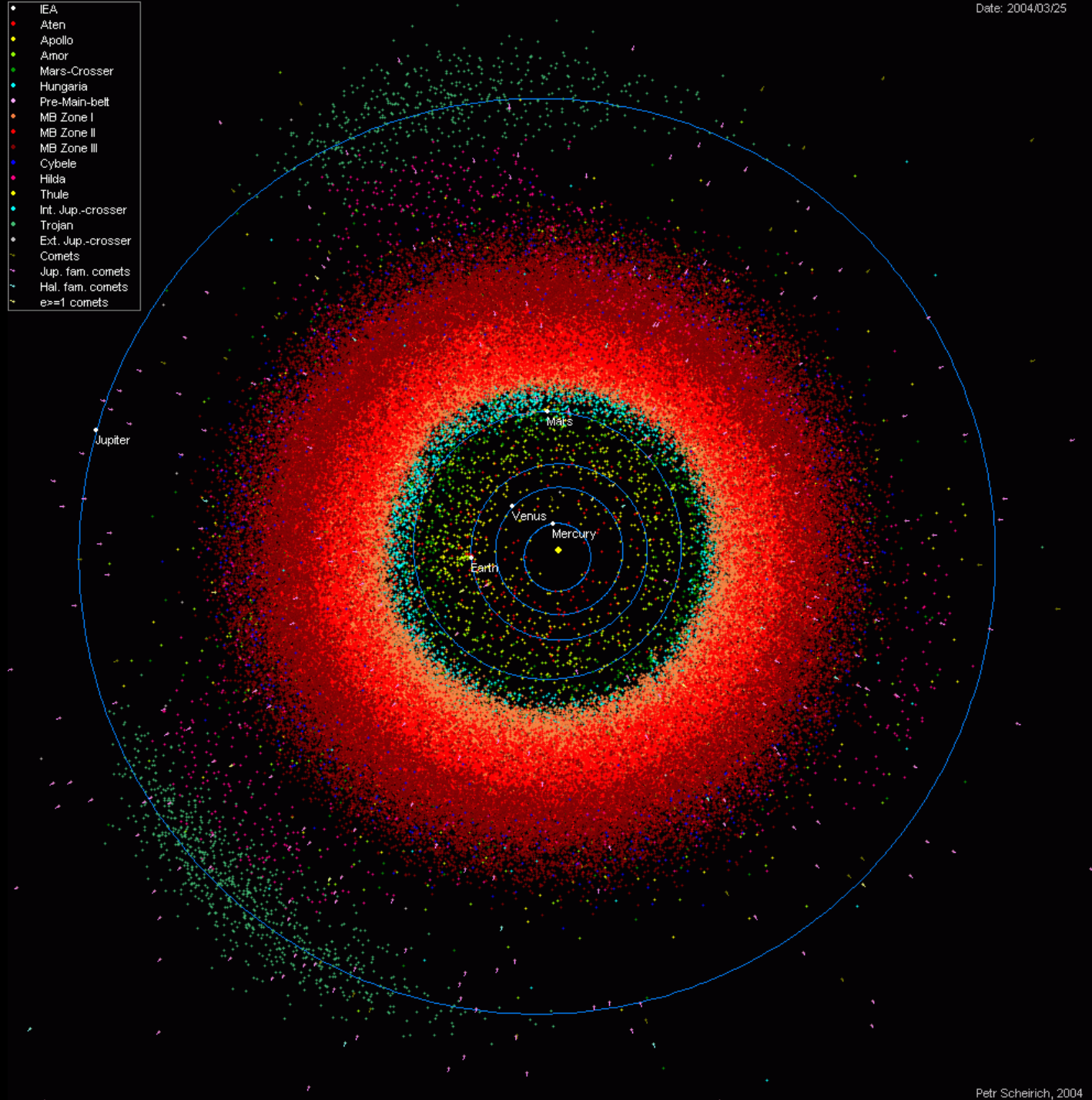
Plan de l'exposé

1. Les astéroïdes
2. Qu'est-ce qu'une occultation ?
3. Intérêt scientifique
4. Quelques statistiques
5. Préparer une observation
6. Quel matériel ?
7. Techniques d'observation
8. Réduction photométrique et analyse
9. Rapports d'observation
10. Quelques observations personnelles
11. Une occultation exceptionnelle: Roma, le 08/07/2010

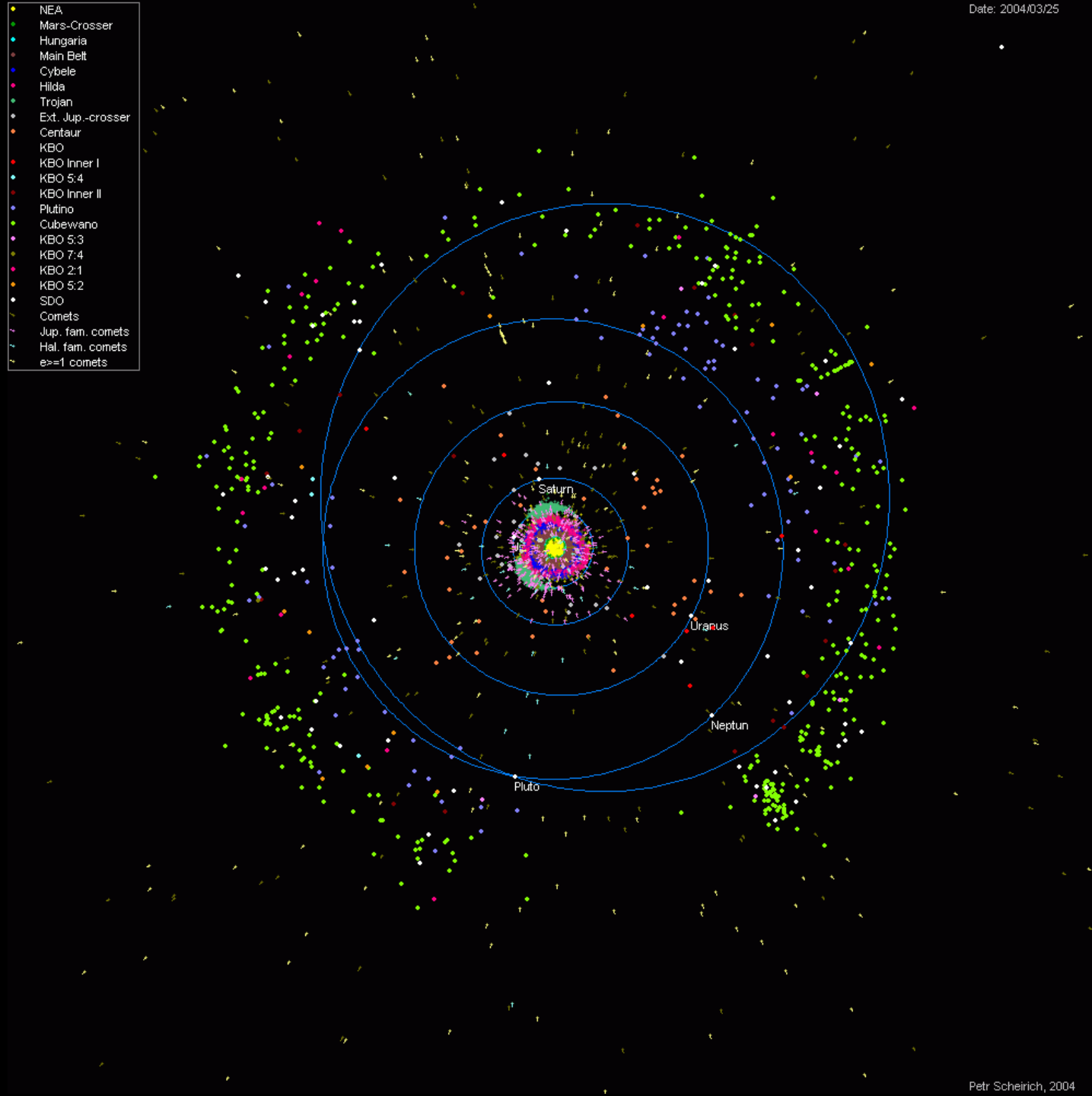
Liens utiles

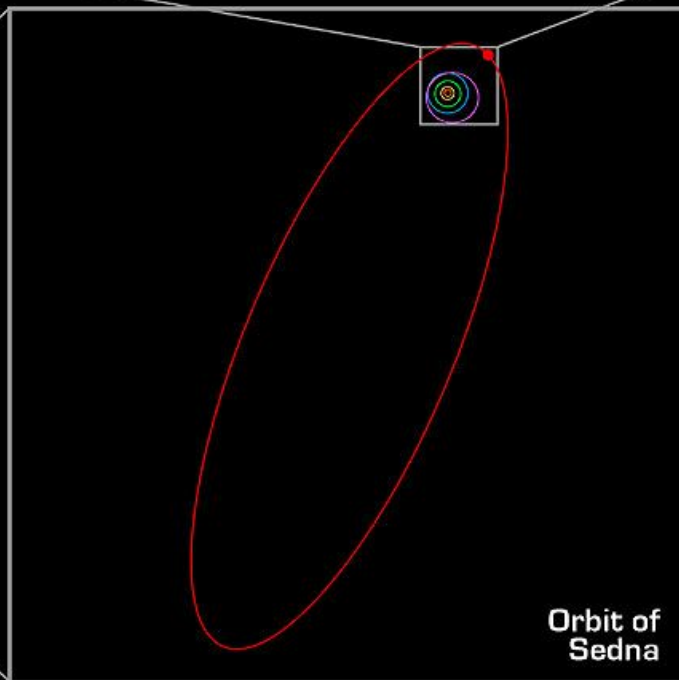
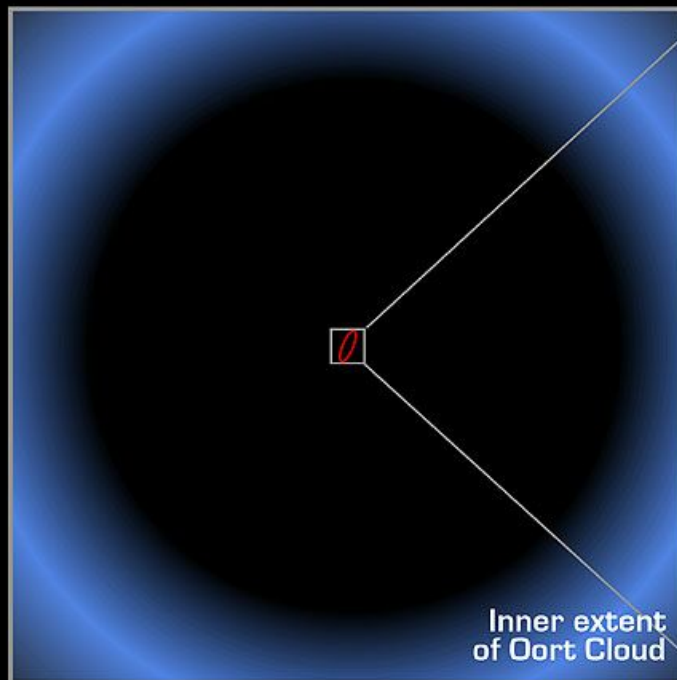
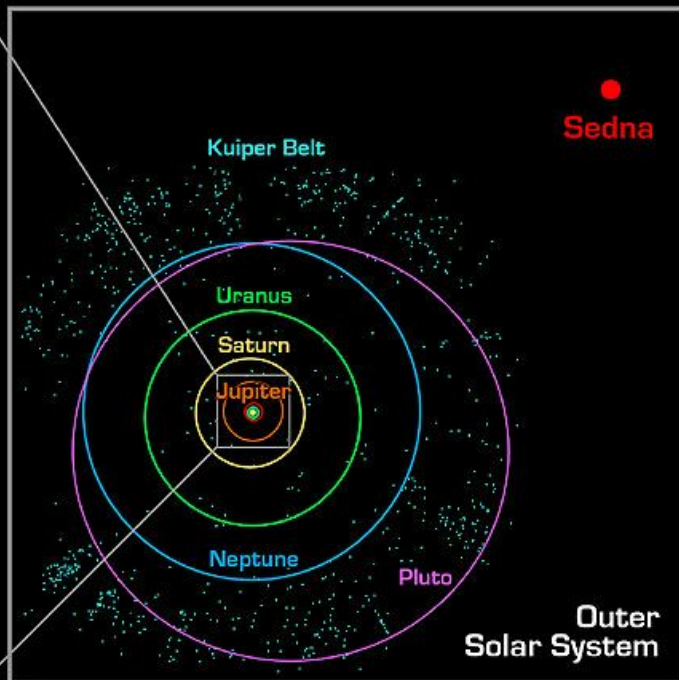
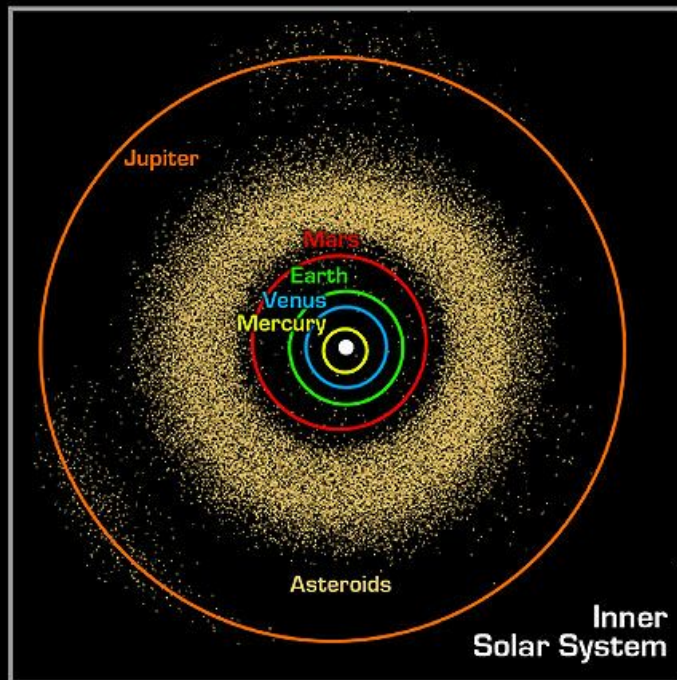
1. Les astéroïdes

- IEA
- Aten
- Apollo
- Amor
- Mars-Crosser
- Hungaria
- Pre-Main-belt
- MB Zone I
- MB Zone II
- MB Zone III
- Cybele
- Hilda
- Thule
- Int. Jup.-crosser
- Trojan
- Ext. Jup.-crosser
- Comets
- Jup. fam. comets
- Hal. fam. comets
- e>=1 comets



- NEA
- Mars-Crosser
- Hungaria
- Main Belt
- Cybele
- Hilda
- Trojan
- Ext. Jup.-crosser
- Centaur
- KBO
- KBO Inner I
- KBO 5:4
- KBO Inner II
- Plutino
- Cubewano
- KBO 5:3
- KBO 7:4
- KBO 2:1
- KBO 5:2
- SDO
- Comets
- Jup. fam. comets
- Hal. fam. comets
- $e \geq 1$ comets





2. Qu'est-ce qu'une occultation ?



*Eclipse de Lune le 03/04/1996
à l'observatoire d'Offaing
F. Van Den Abbeel, ACA*

**A ne pas confondre avec
les ECLIPSES ...**



**..ou les passages ou
transits ...
(occultations
partielles)**

*Transit de Vénus le 08/06/2004
F. Van Den Abbeel, ACA
Montage à partir de 15 photos*



Tiens!
Une éclipse de
Soleil?

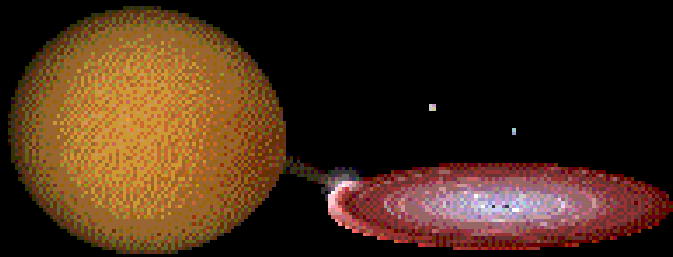
Non!
Une occultation du
Soleil par la Lune.

Eclipse de Soleil le 11/08/1999
F. Van Den Abbeel, ACA

**Une étoile à
« éclipses »?**

Non!

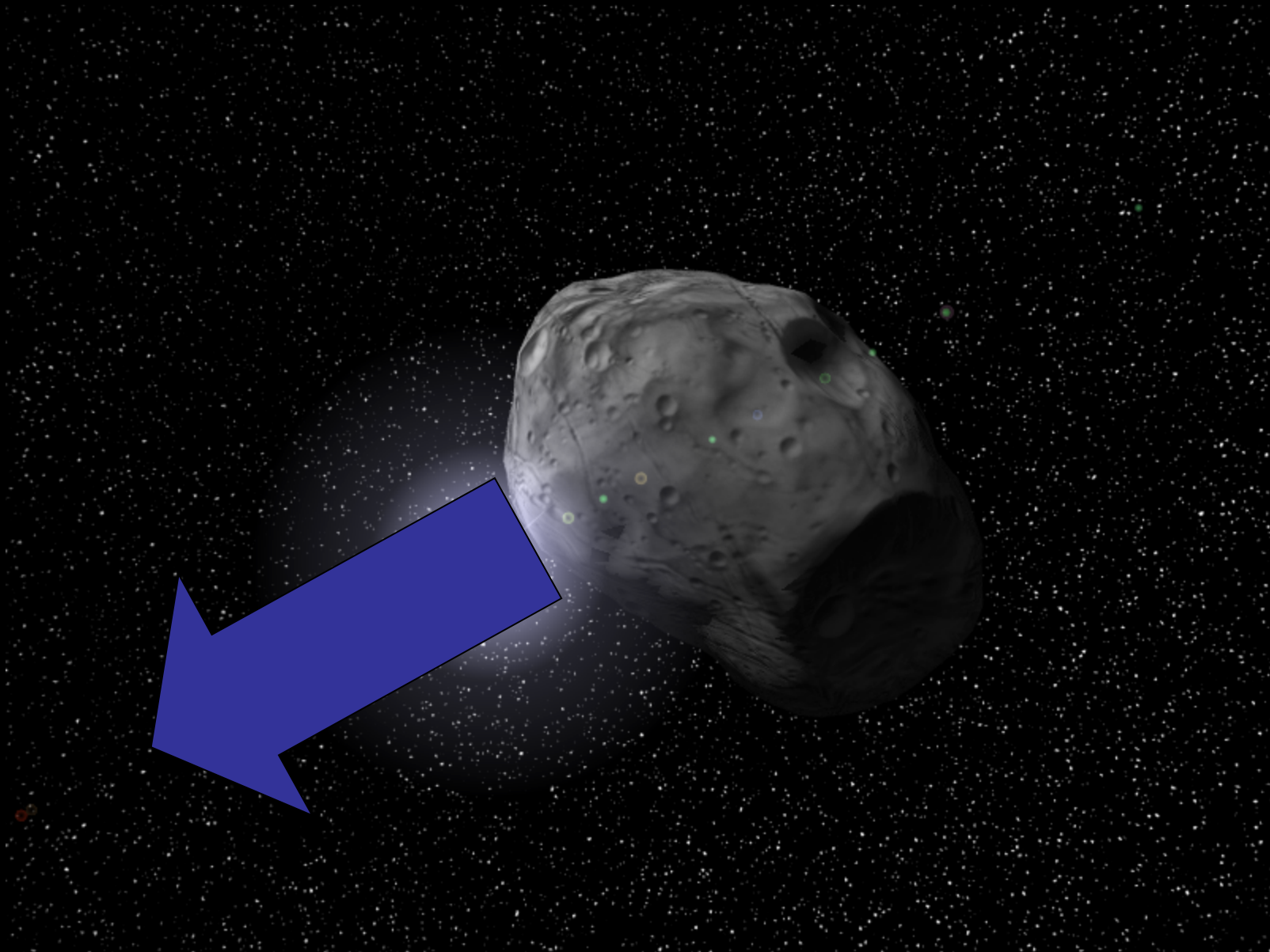
**Une étoile à deux
composantes qui
s'occultent
mutuellement.**



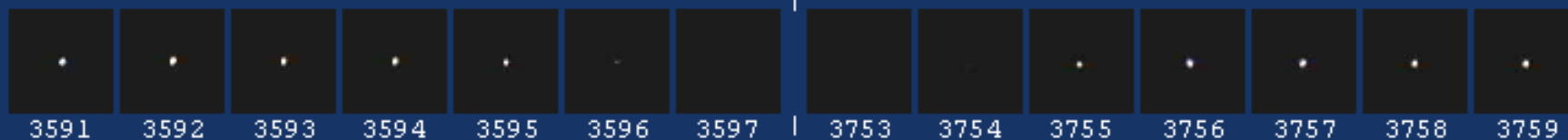
Occultations d'étoiles par un astéroïde géocroiseur

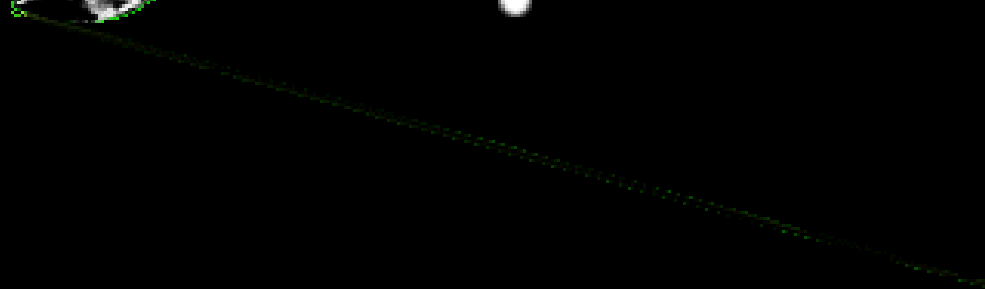


*Animation de l'astéroïde 2002 NY40; 24 poses de 20 secondes
toutes les deux minutes, le 16/08/2002 entre 21h12 TU et 22h00
TU. Déplacement de 20 minutes d'arc par heure. (FVDA)*



TERCIDINA - HIP 19388 - 2002/09/17 Obs : Eric Frappa
N 47 47 51.0 E 05 11 47.2 522 m
PCV680K Vesta Pro webcam at prime focus of a 78/630 mm refractor
14.5 i/s 1/25s exposure





420 Bertholda occults TYC 5757-00353-1 on 2003 Aug 26 at 21h 46.1m UT [± 5.4 mins]

Star (2000):

Mv = 8.6
RA = 20 54 47.410
Dec = - 8 10 52.50

Max Duration = 11.9 secs

Mag Drop = 5.0

Sun : Dist = 159 deg

Moon: Dist = 163 deg

illum = 1%

Asteroid:

Mag = 13.6

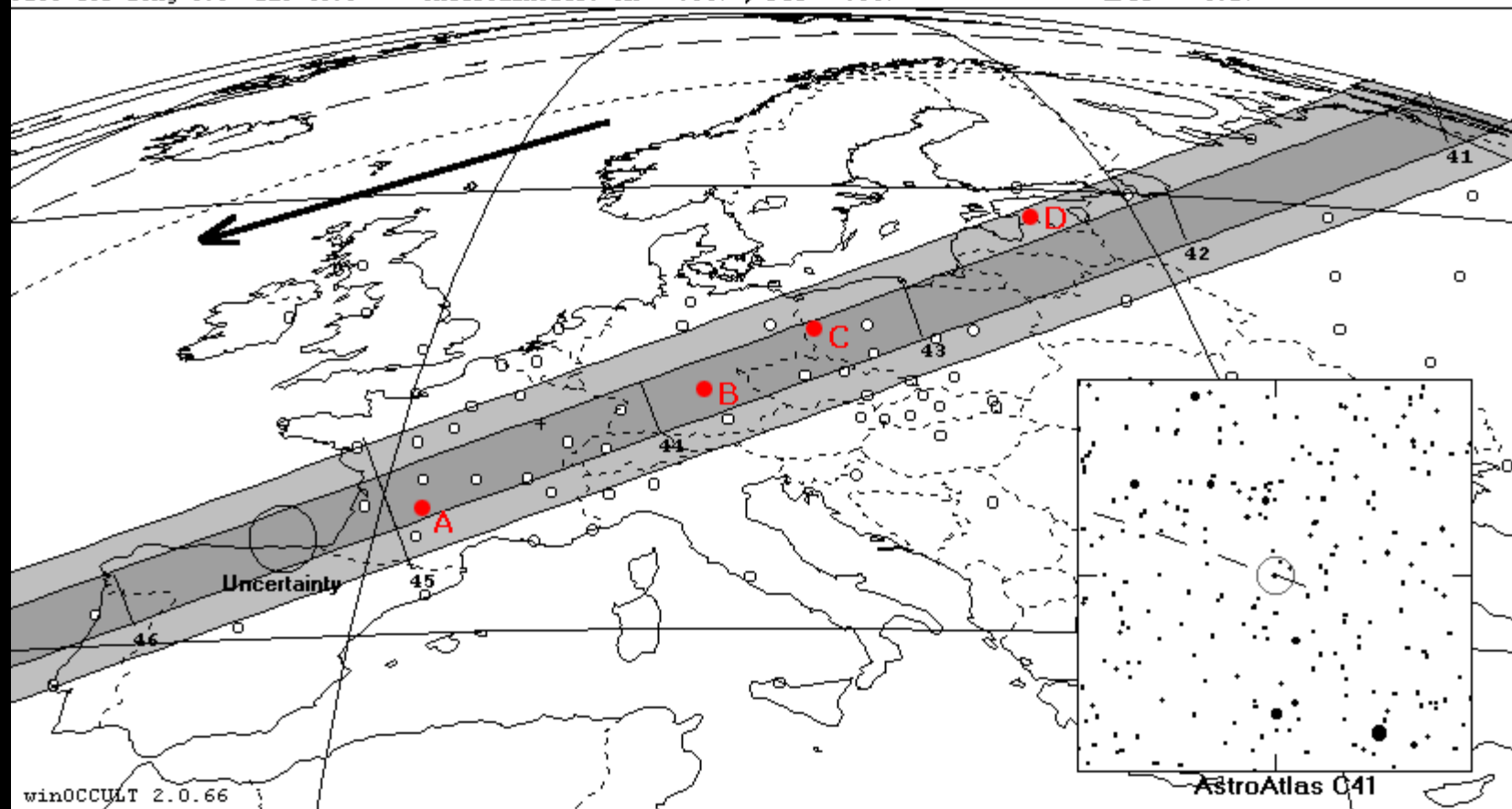
Dia = 146km, 0.078"

Parallax = 3.410"

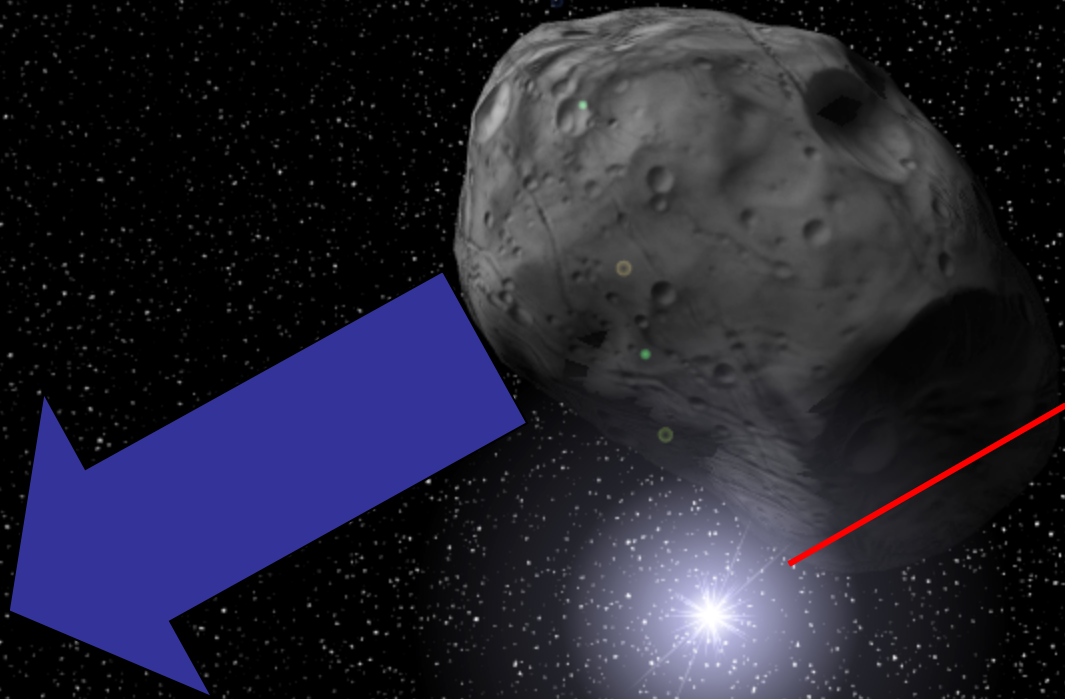
Hourly dRA = -1.495s

dDec = -8.17"

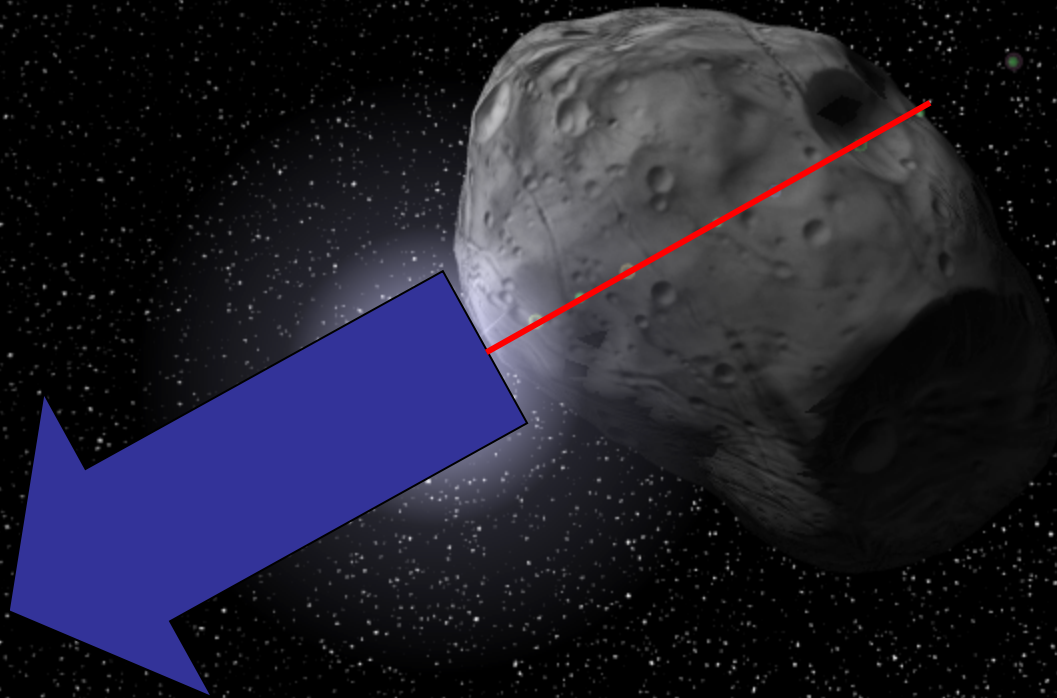
Plot for Long 5.0 Lat 48.0 Uncertainties: RA = .047", Dec = .047"



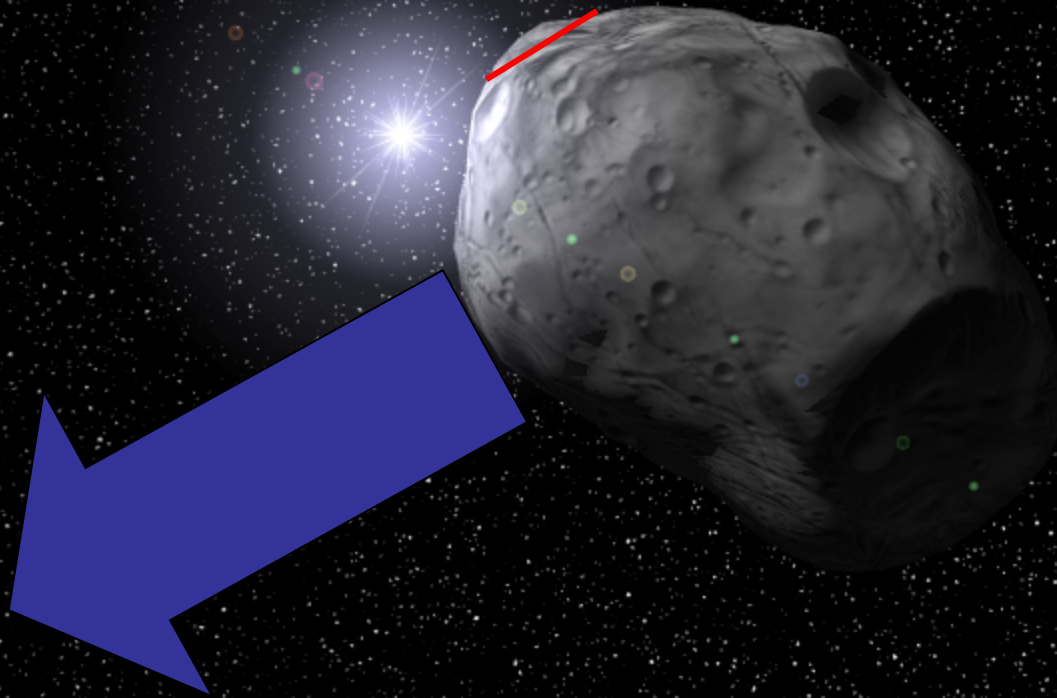
Observateur A



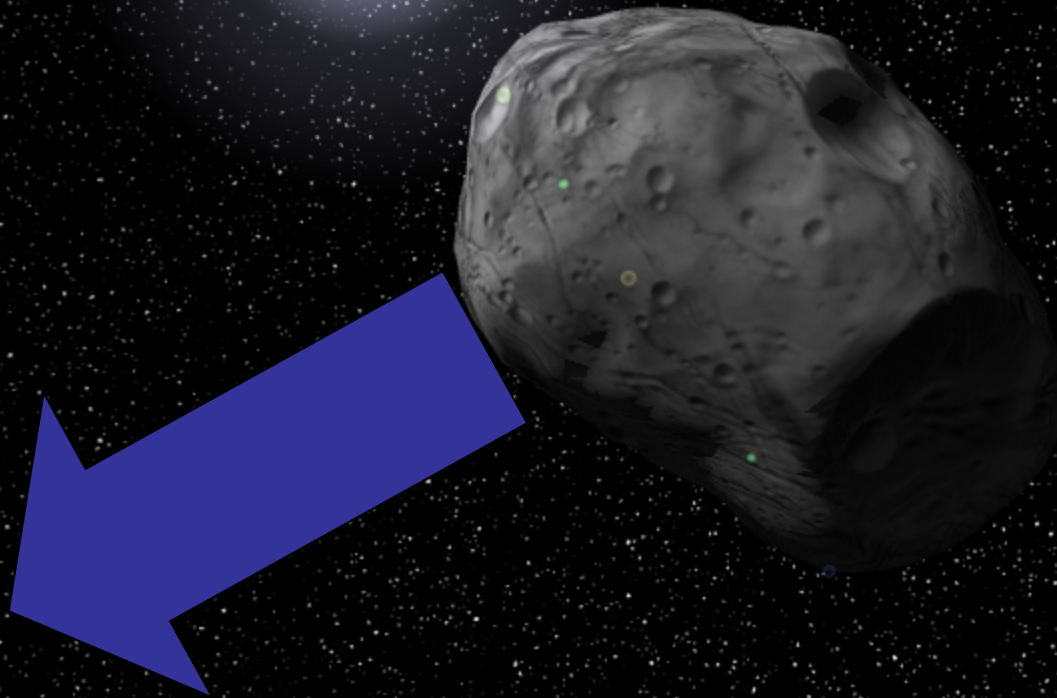
Observateur B

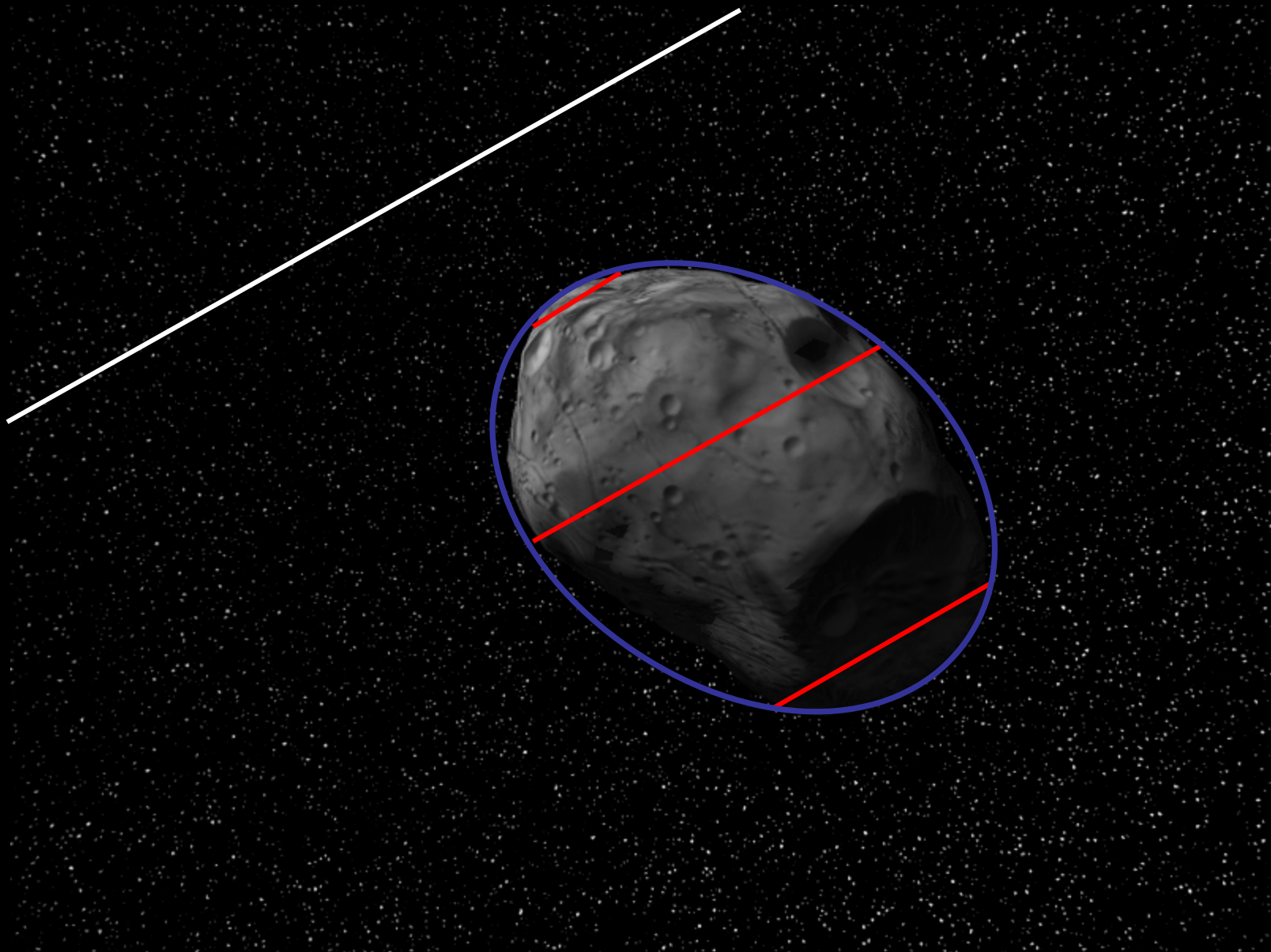


Observateur C



Observateur D

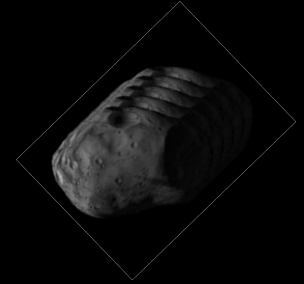




3. Intérêt scientifique

vitesse apparente de l'astéroïde

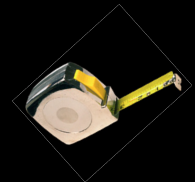
($30''/\text{h} = 10 \text{ km/s}$ à 250 millions de km)



durée de disparition de l'étoile (s)



dimension sur l'astéroïde (km)



Cette mesure
a deux grandes qualités:

- elle est directe

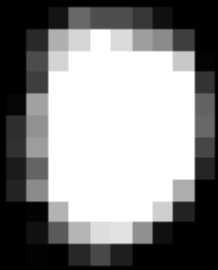
pas d'hypothèse sur les propriétés du corps mesuré
(radiométrie infrarouge, photométrie, radar)

- elle est très précise

résolution angulaire typique de 1 mas pour une
résolution temporelle de 0.1s

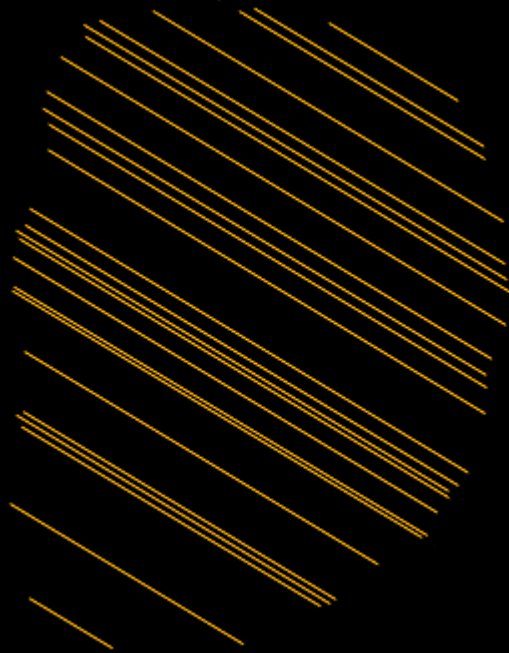
Imaginons un astéroïde de 200 km de diamètre

à 300 millions de km de la Terre



VLT+AO

résolution ~60km



Occultation stellaire

25 cordes

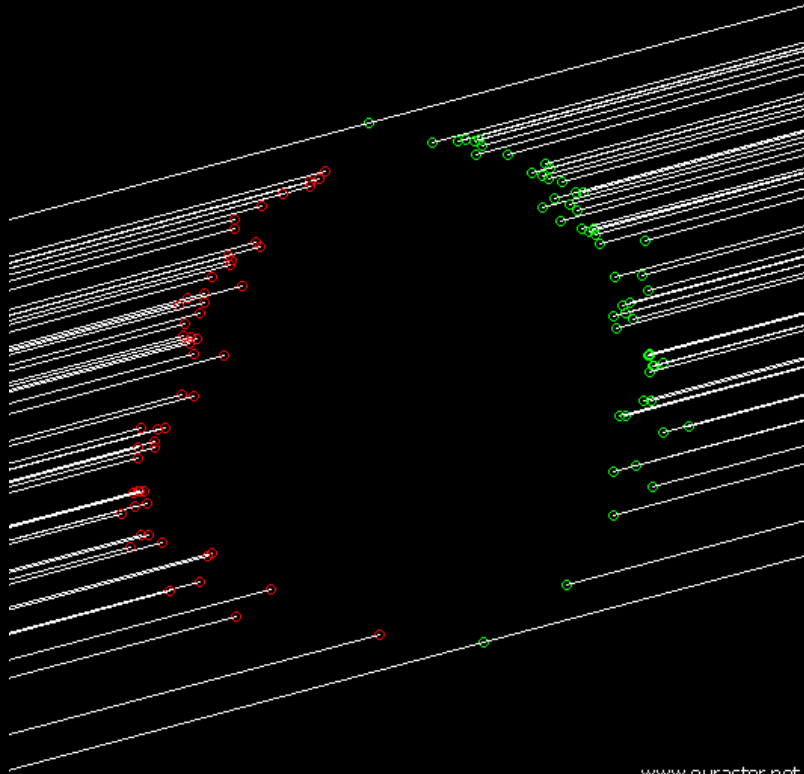
résolution ~1km



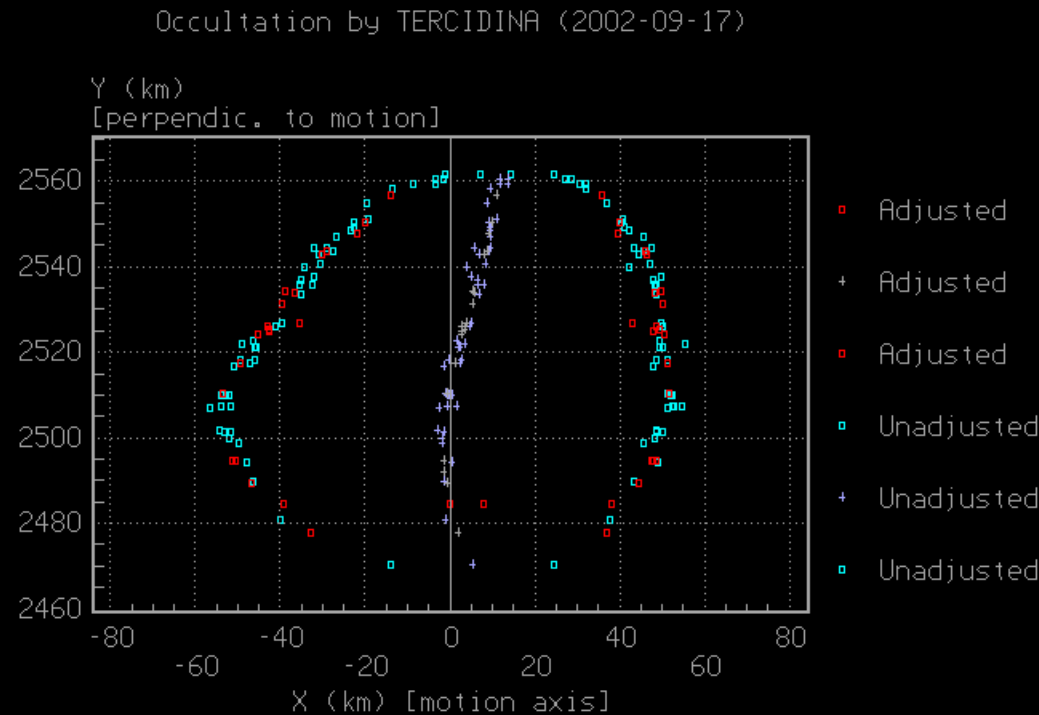
Sonde spatiale

résolution ~15m

Diamètre et forme de l'astéroïde



www.euraster.net



(345) Tercidina 2002 Sep 17 $108.1 \pm 0.7 \times 91.2 \pm 0.7$ km PA -38.1 ± 2.0

- 90 participants
- 57 stations positives

Position absolue de l'astéroïde

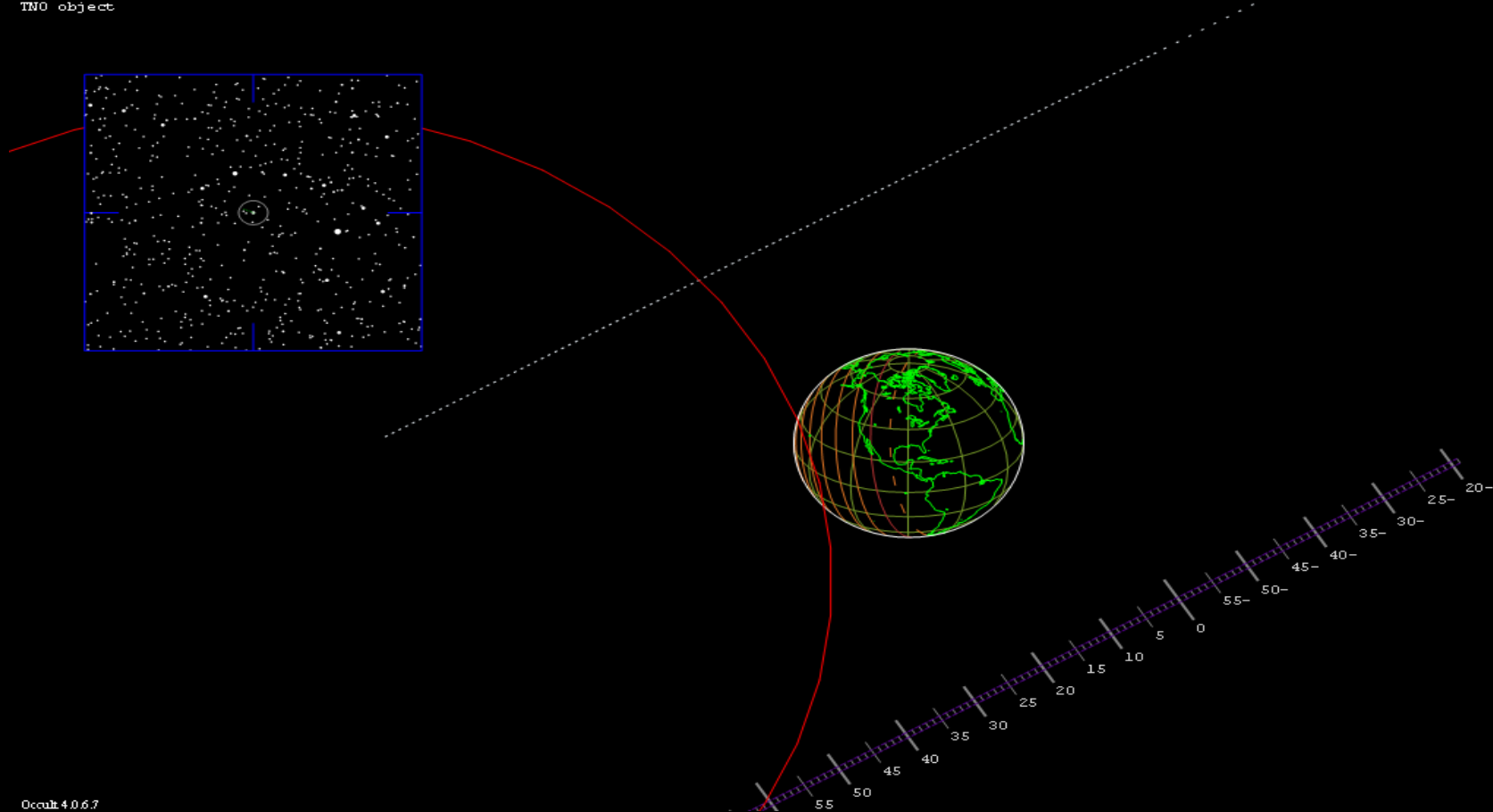
78799 2002 XW93 occults TYC 2390-00899-1u on 2010 Feb 20 from 1h 2m to 1h 31m UT

Star:
Mv = 8.4 Mp = 8.7 Mr = 8.2
RA = 5 17 0.451 (J2000)
Dec = 31 32 23.64
[of Date: 5 17 42, 31 33 9]
Prediction of 2007 Dec 27.5

Max Duration = 47.6 secs
Mag Drop = 13.8 (13.5r)
Sun : Dist = 109 deg
Moon: Dist = 43 deg
: illum = 30 %
E 1.000"x 1.000" in PA 90

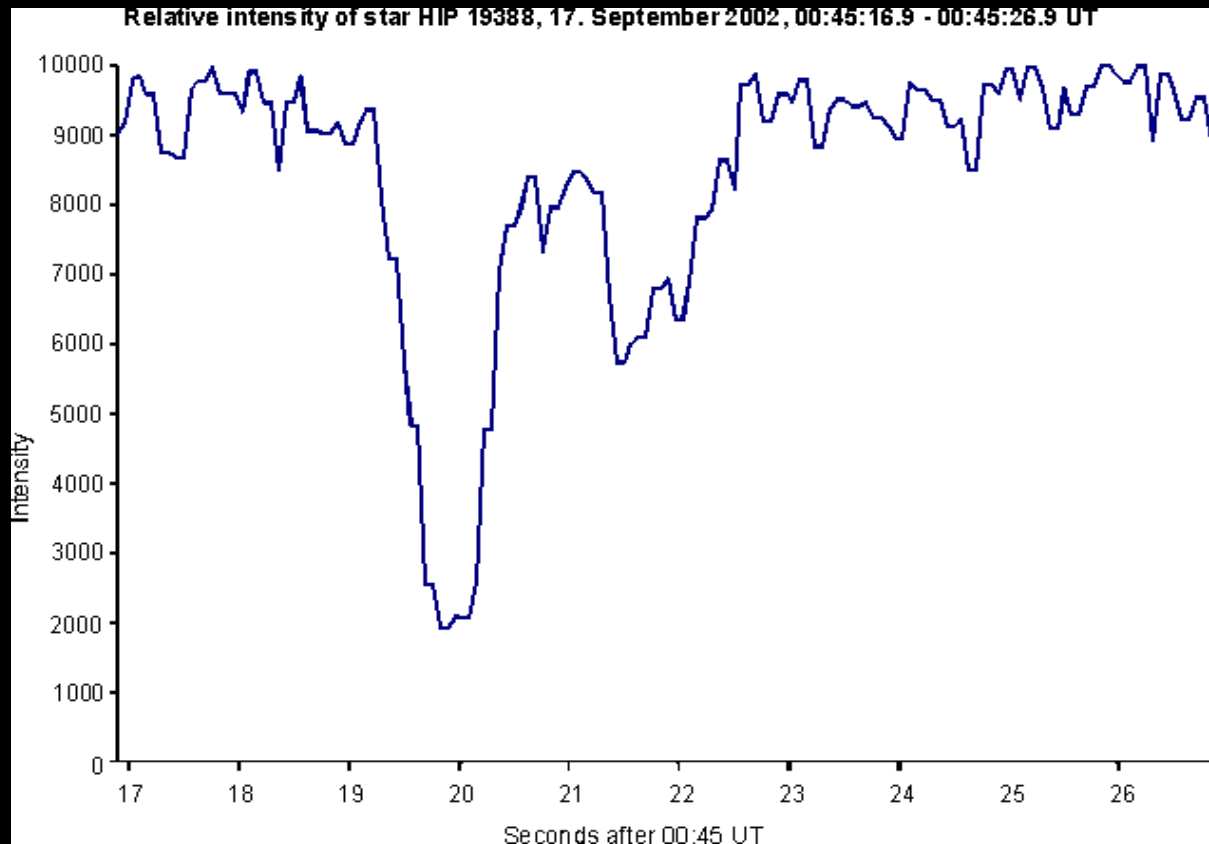
Asteroid:
Mag = 22.2
Dia = 350km, 0.011"
Parallax = 0.199"
Hourly dRA = -0.055s
dDec = -0.43"

TNO object

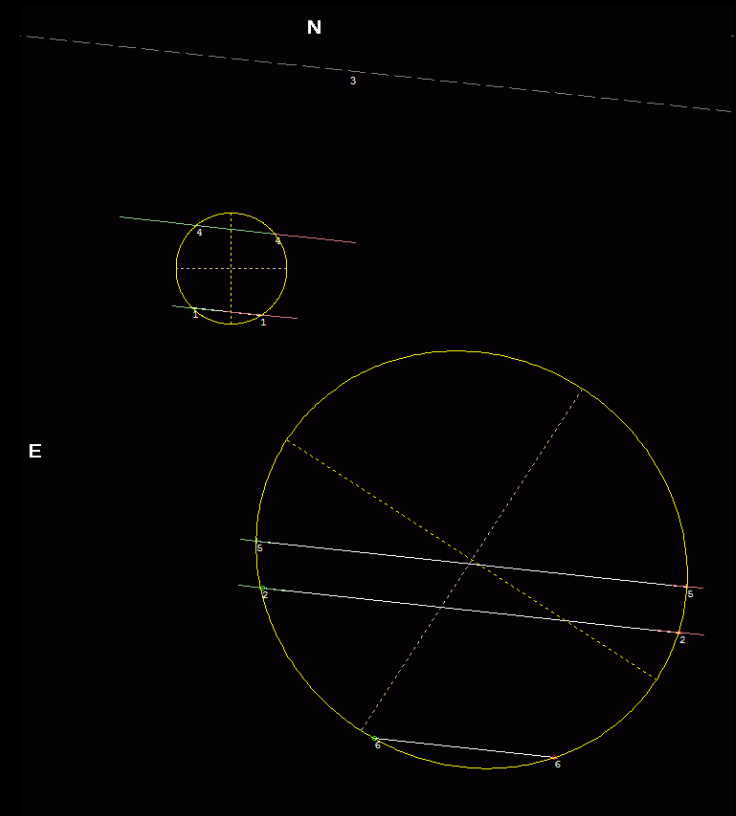
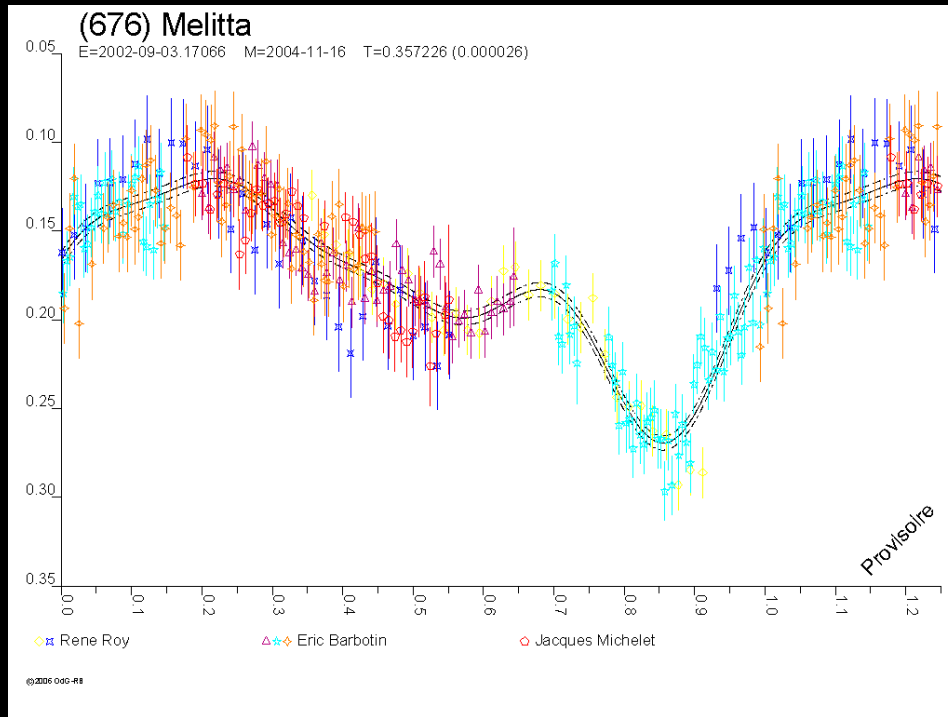


Occult 4.0.6.7

Diamètre et caractère double de l'étoile

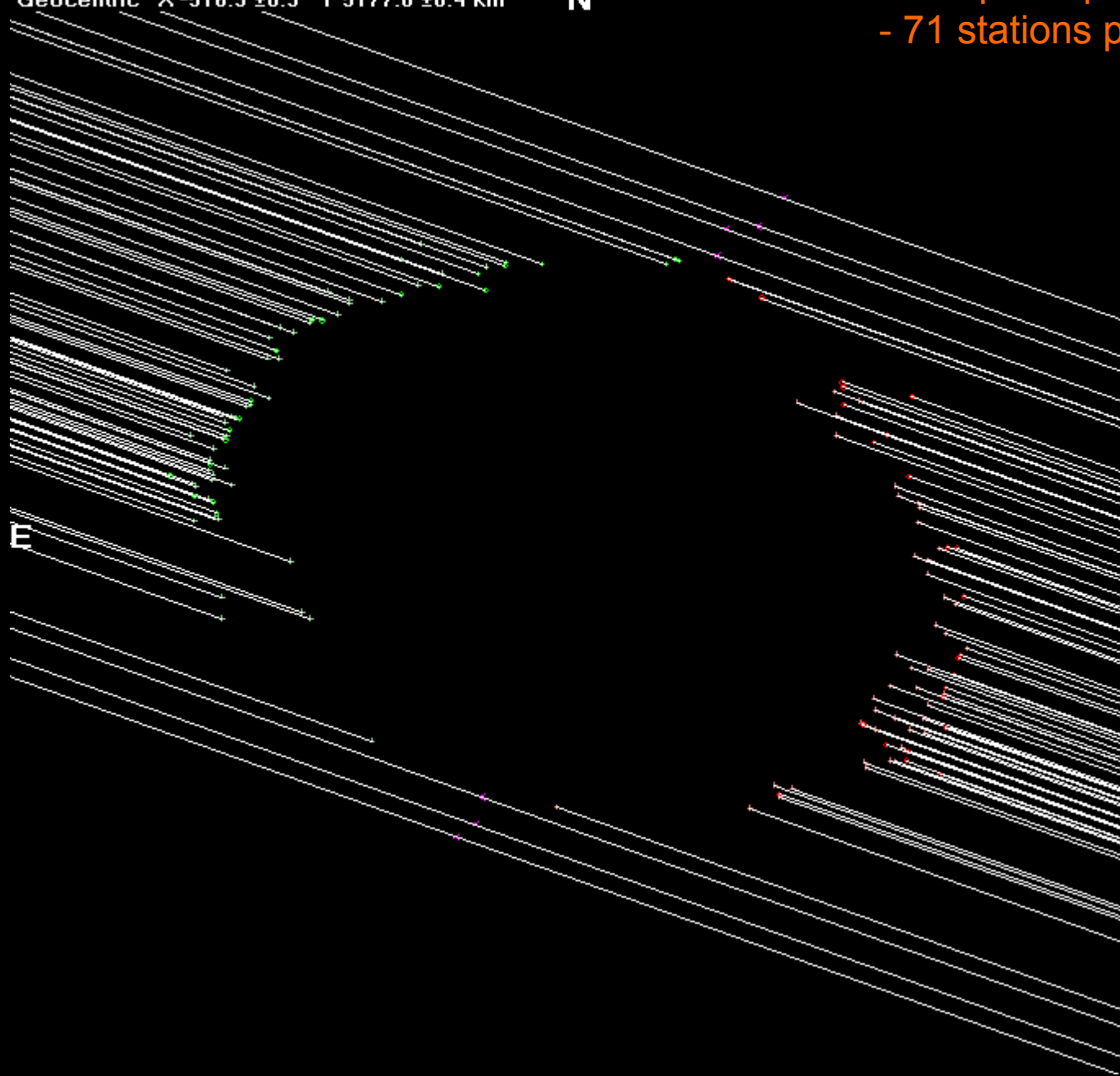


Satellite d'astéroïde



(420) Bertholda 2003 Aug 26 $126.9 \pm 1.1 \times 169.1 \pm 0.5$ km PA -17.3 ± 0.8
Geocentric X -516.3 ± 0.3 Y 5177.0 ± 0.4 km N

- 158 participants
- 71 stations positives



Occultation of TYC 5757-00353-1 by 420 Bertholda on 2003 Aug 26 at 21h 46.2m UT

Star (2000):

Mag = 8.6
RA = 20 54 47.410
Dec = - 8 10 52.50

Max Duration = 11.9 secs

Mag Drop = 5.0

Sun : Dist = 159 deg

Moon: Dist = 163 deg

illum = 1%

Asteroid:

Mag = 13.6

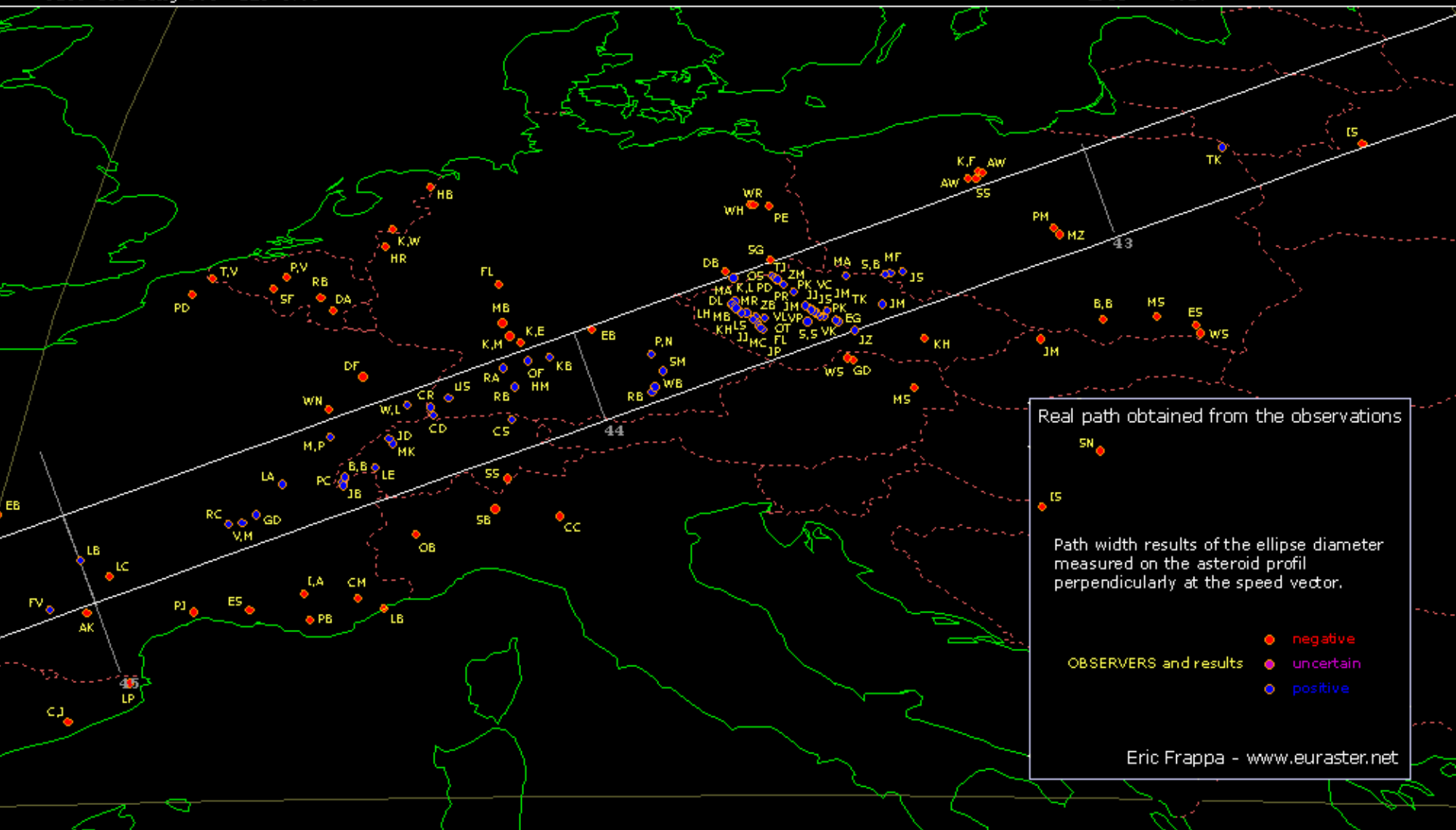
Dia = 127km, 0.068"

Parallax = 3.410"

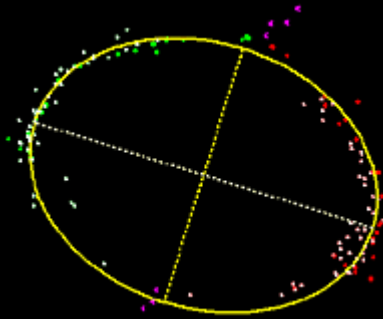
Hourly dRA = -1.495s

dDec = -8.17"

Plot for Long 9.0 Lat 47.0

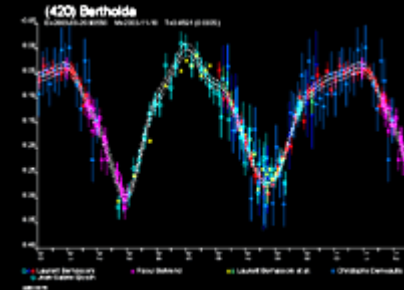


occultation stellaire



diamètre D
= **148.0 km**

courbe de lumière



magnitude absolue H
(prise en compte de la phase)
= **8.36**

$$\text{albédo } pV = (1329 \cdot 10^{-H/5} / D)^2$$
$$= \mathbf{0.037}$$

pV=0.25 à 0.60

pV=0.10 à 0.23

pV=0.07 à 0.20

pV=0.03 à 0.07

Type E

aubrite

type S

mésosidérite,
O chondrite

type M

E chondrite,
métallique

type C

C chondrite

Perspectives pour l'avenir

- Accumuler des observations maintenant que les prédictions sont fiables (depuis 1997, grâce aux nouveaux catalogues stellaires, les prédictions sont de meilleure qualité).
- Prédire des occultations par des satellites d'astéroïdes (tentatives Hermione, Kalliope)
- Mesurer des TNOs (grande incertitude sur les diamètres, albédo – mais prédictions peu fiables)
- Construire des « systèmes 3D »

4. Quelques statistiques

Petit historique

- Première occultation positive 19/02/1958
(3 Juno, tentatives depuis 1952)
- Premier profil en 1975 (433 Eros)
- Premier satellite astéroïdal en 1977 (6 Hebe)
- Première photo en 1979 (9 Metis)
- Première vidéo en 1982 (93 Minerva)
- Première CCD dans les années 1990

Depuis 1961 → mi-2007:

- 1517 observateurs référencés dans le monde
- 754 positions déterminées pour 454 objets
- 4 grandes organisations:
 - JOIN (Japon)
 - EAON et EURASTER (Europe)
 - RASNZ (Australie et Nouvelle-Zélande)
 - IOTA (USA)

244 Geocentric Occultation Observation

D. Herald, P.O. Box 254, Woden, ACT 2606, Australia

[DRHerald@bigpond.net.au]

Observers F. Van Den Abbeel, J. Abdias, H. Abramson, K. Abramson, M. Adamovsky, L. Adams, M. Adams, M. A'Hearn, R. Aikawa, C. Aikman, H. Akazawa, G. Akrivas, T. Alderweireldt, P. Aldrich, R. Alestick, B. Allen, T. Allis, W. Alunbache, A. Amorim, B. Anderson, D. Anderson, P. Anderson, K. Andersson, M. Andersson, S. Andersson, F. Anet, M. Antos, R. Apitzsch, Appakutty, B. Aquino, F. Arerer, J. Arlot, J. Armor, P. Armstrong, J. Arrieta-Camacho, A. Asai, L. Asselin, T. Asztalos, M. Audejean, W. Aulenbacher, S. F. Austin, G. Austral, K. Ayani, A. Ayiomamitis, J. Azema, S. Baba, I. Bacon, C. Bader, C. Bagger, W. Baggett, A. Baker, D. Baker, M. Balboni, R. Baldridge, S. Ballaron, S. Bambilla, Y. Ban, M. Bang, N. Bang, L. Barak, L. Barbieri, E. Barbotin, Bares, K. Barker, P. Barker, R. L. Baron, J. Barschaw, J. Barton, Bartz, P. Baru@etti, S. Barziza, T. Bash, S. Basso, D. Bates, H. Bates, K. Bath, H. C. Bauer, G. Beal, Beals, M. Bech, Becklin, Bedient, R. Behrend, W. Beisker, Belcher, P. Bell, P. Below, C. Bembrick, L. Benedyktowicz, D. Bennett, A. Berdedo, P. Berge, J. Bergeron, P. Bernascolle, J. Berthier, O. Bertoli, Bertram, H. Beuchet, Biesch, G. Billings, R. Binz, R. Binzel, B. Birdsong, Biscay, R. Bissinger, R. Bitzer, B. Blagg, J. Blank, J. Blanksby, A. Block, I. Blommers, L. Blommers, G. Blow, H. J. Bode, J. Boeck, R. N. Bolster, S. Bolzoni, M. Bonadio, R. Boninsegna, D. Bonis, M. Bonnet, R. Bookamer, D. Borgman, J. Bosch, Bosh, C. Bosloper, R. Bouma, J. Bourgeois, L. Bourgeois, R. Bourtembourg, M. Boutet, E. Bowell, Bowen, R. Boyle, Brady, J. Bragg, A. Brakel, J. Breazeale, E. Bredner, D. Breit, B. Brevoort, M. Brewster, Z. Brichta, D. Bricker, E. Briggs, S. Brincat, F. Brion, J. Brisbin, D. Brock, W. Broczkowski, J. Brooks, X. Bros, J. Broughton, C. Broward, F. Bruenjes, M. Brumbelow, D. Brunett, L. Brunetto, D. Bruton, R. Buchheim, S. Buda, C. Bueter, Buettner, C. Buil, H. Bulder, J. M. Bullon, S. Bumgarner, M. Burke, E. Burkinshaw, J. Burt, D. Burton, W. Burzynski, S. Bus, M. Busch, G. Busi, V. Buslov, V. A. Buso, T. Butt, P. B. Byrne, J. Byron, R. Cadmus, Calest, J. Camp, P. Campbell, T. Campbell, J. Cannizzo, E. Capella, M. Capobianco, J. Caquel, J. Carlson, L. Carroll, R. Casas, A. Castaneda, J. Gomez C., D. Caton, P. Catton, A. Cazenave, V. Cejka, J. Centala, M. Cesal, B. Chandler, R. Chandos, J. Chauvin, R. Chavez, W. Cheng, Chernova, P. Chevalley, C. Chleborad, B. Christophe, A. Christou, D. Di Cicco, V. Cillik, D. Clark, D. L. Clark, W. Clark, A. M. Hala C., E. Cleintuar, A. Clevenson, R. D. Coe, M. Cohen, F. Colas, K. Coles, J. Coliac, D. Collier, M. Collins, E. Colombo, H. Colvin, G. Comello, L. Comolli, M. Conjat, A. Cook, M. Cook, W. Cooney, I. Cooper, T. Cooper,

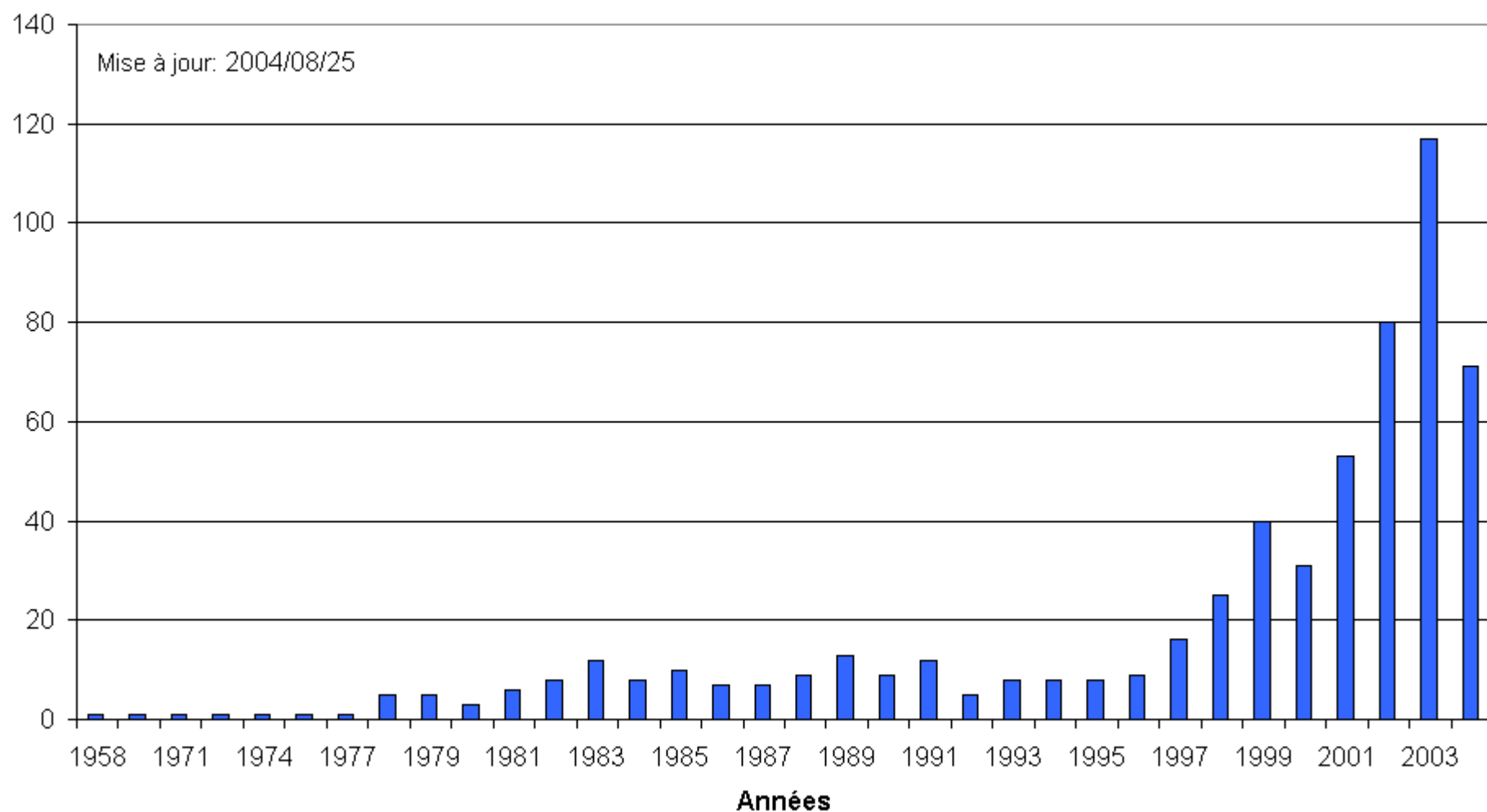
M. Corbisiero, J. Cordiale, P. Corelli, D. Cornell, R. Costero, V. Cotrez, D. Cotterell, J. Cotton, K. Coughlin, M. Couke, I. Coulson, J. Craft, Crawford, C. Cremaschini, M. Croom, D. Cruikshank, I. Crumpton, T. Crute, F. Campos C., B. Cudnik, J. Culbertson, K. Culpepper, Curcic, B. Cuthbertson, P. Daalder, J. Dabrowski, S. Dale, Dall'Occo, M. Damashek, Y. Damerdjii, G. Dengl, B. Darnell, S. Dart, K. Davey, D. Davies, C. Davis, Decat, O. Dechambre, L. Dedear, D. D'Egidio, P. Degrelle, F. Delabrosse, L. Delaney, M. Delavoryas, J. Dellinger, C. Demeautis, F. Dempsey, T. Denk, M. Dentel, H. Denzau, V. Garcia D., R. Dickie, D. Dickinson, N. Diehl, Diesso, R. Dietz, J. Dighaye, R. Diulio, R. Dippie, L. Disher, T. Dobosz, R. Dodd, S. Dodder, S. Dodson, P. Dombrowski, F. Domineack, D. Donne, S. Donnell, T. Dorman, J. Doryk, K. Drake, J. Drummond, P. Dubreuil, J. Duhamel, D. Dunham, J. Dunham, L. Dunn, R. Dunn, P. Dupouy, D. Dupuy, D. Durda, P. Dusek, R. Dusser, R. Dymock, V. P. Dzhiashvili, Easton, A. Eberle, P. Echols, S. Edberg, E. Edwards, Y. Egorov, J. Eisner, J. Eitter, C. Ellington, A. Elliott, G. Ellis, M. Elsässer, S. Elsner, G. Emerson, R. Emmons, L. Enright, P. Enskonatus, Eplee, R. Eramia, P. Eret, J. Erickson, F. Espenak, C. Evans, E. Everhart, D. Ewald, B. Ewen-Smith, Eyer, J. Fabricius, L. Fairly, D. Falla, O. Farago, P. Farissier, F. Farrell, T. Farris, G. Farroni, Faulkner, G. Faure, M. Federspiel, G. Felos, D. Fernandez-Barba, M. A. Fernandez-Ocana, J. Field, R. Fielder, A. Fienga, M. Filipek, G. Fillingham, M. Finn, D. Fischer, T. Van Flandern, K. Fleischman, R. Fleishman, M. Fletcher, M. Forbes, Ford, D. Foster, G. Fouts, J. H. Fox, T. Fox, K. Francis, S. Francq, R. Frankenberger, O. Franz, E. Frappa, B. Fraser, V. Fraser, T. Freeman, E. M. Fresno, G. Frey, B. Fried, L. Friedberg, G. Frishkorn, C. Frisoni, M. Frueh, M. Fujita, Y. Fujiwara, K. Fukuda, H. Fukui, V. Fukunaga, W. Fukunaga, S. Fukushima, Fuller, W. Furr, N. Fyshii, A. Gabel, P. Gabriel, S. Gadjos, B. Gaehrken, J. Gaillard, G. Gaherty, A. Galad, F. Garcia, C. Gardenas, D. Gardner, D. Garland, J. Garlitz, D. Garnet, G. Garradd, L. Garrett, B. L. Gary, M. Gaude, D. Gault, S. Gebhard, D. George, L. St. George,

.....

Measurers D. Herald, G. Blow, D. Dunham, R. Dusser, E. Frappa, T. Hayamizu, J. Manek, M. Soma, J. Talbot, G. Taylor, B. Timerson

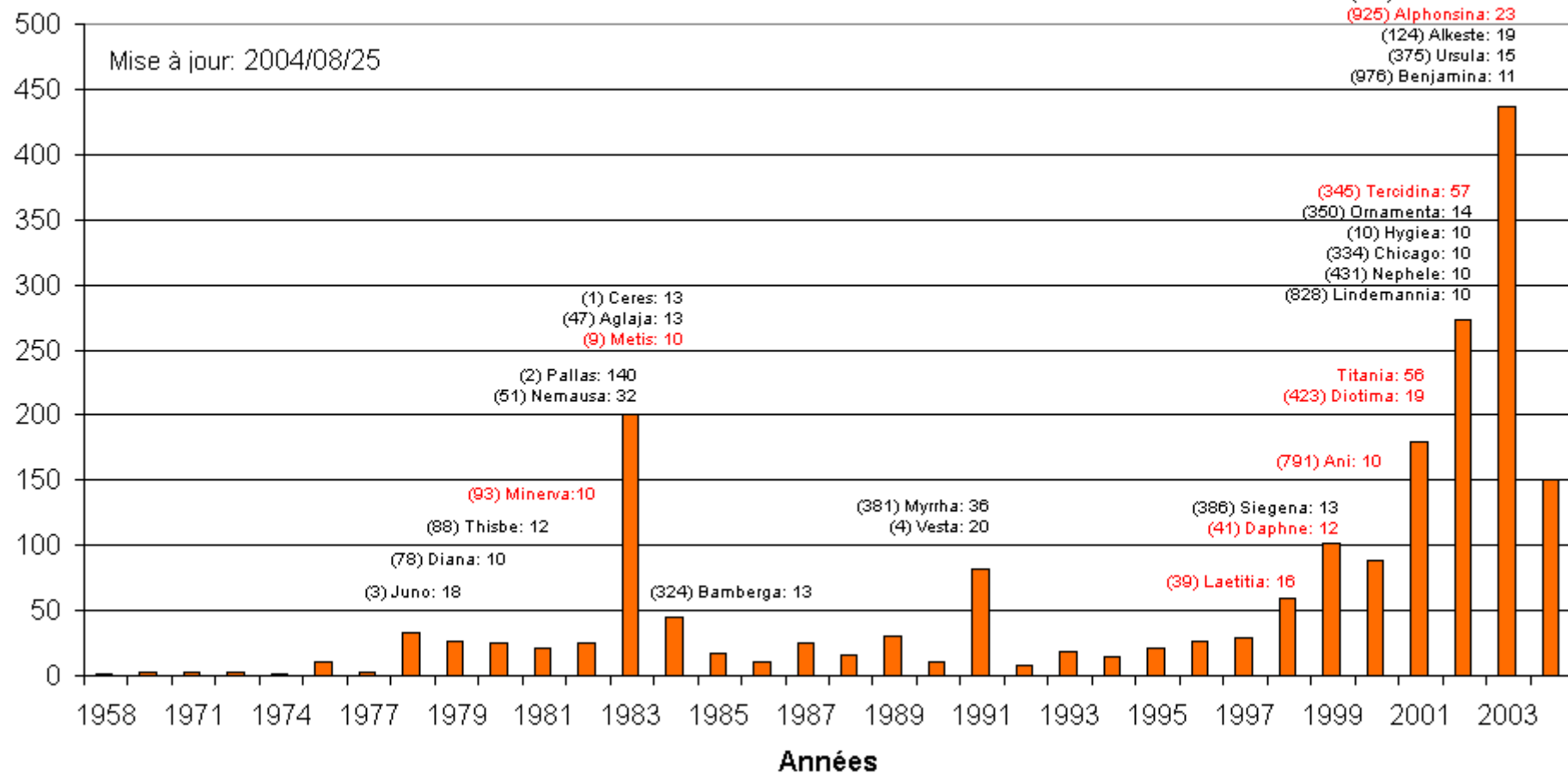
[754, 454, 0*, 1961/10/02-2007/08/07]

Evolution du nombre d'astéroïdes observés par occultation

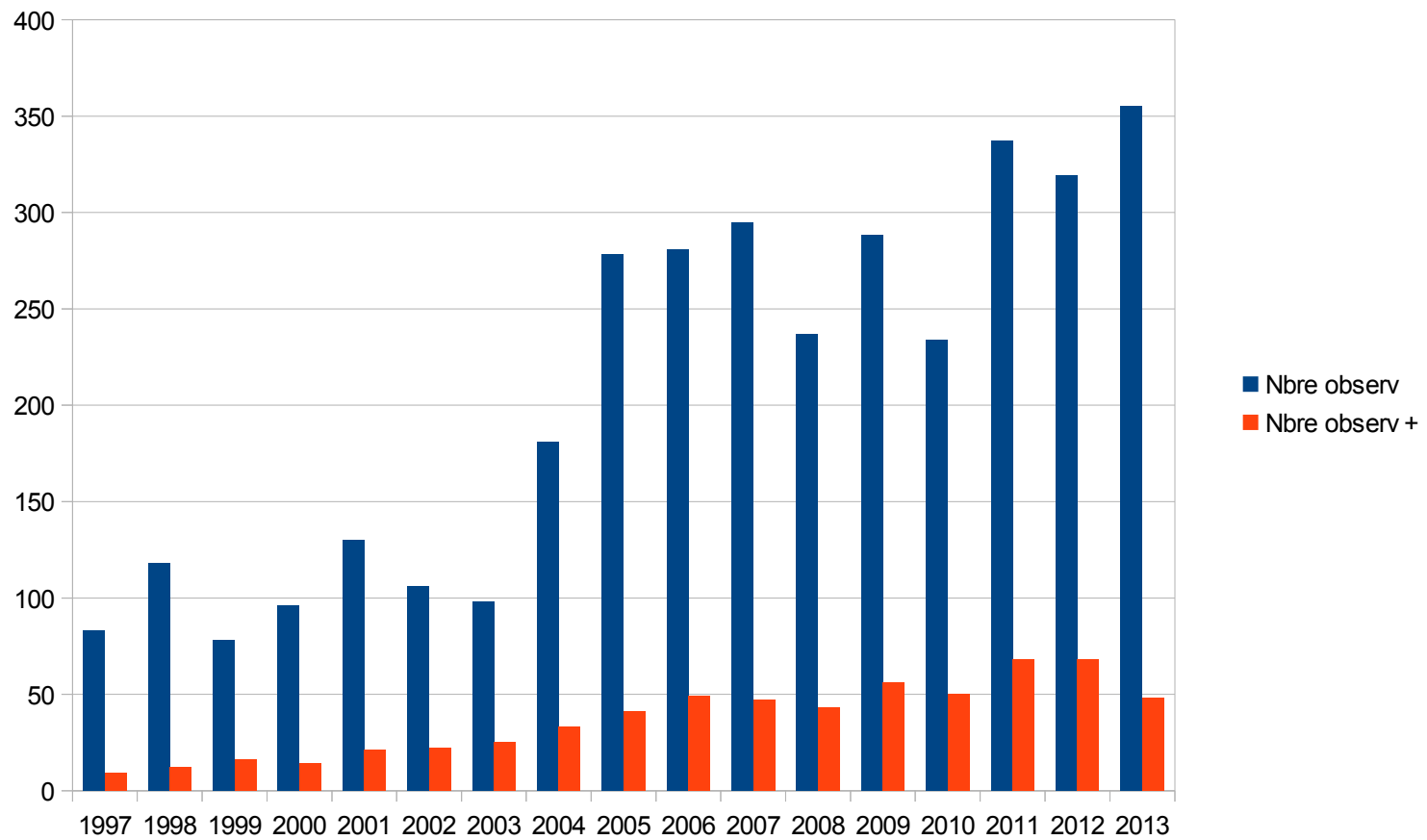


Source: David Dunham

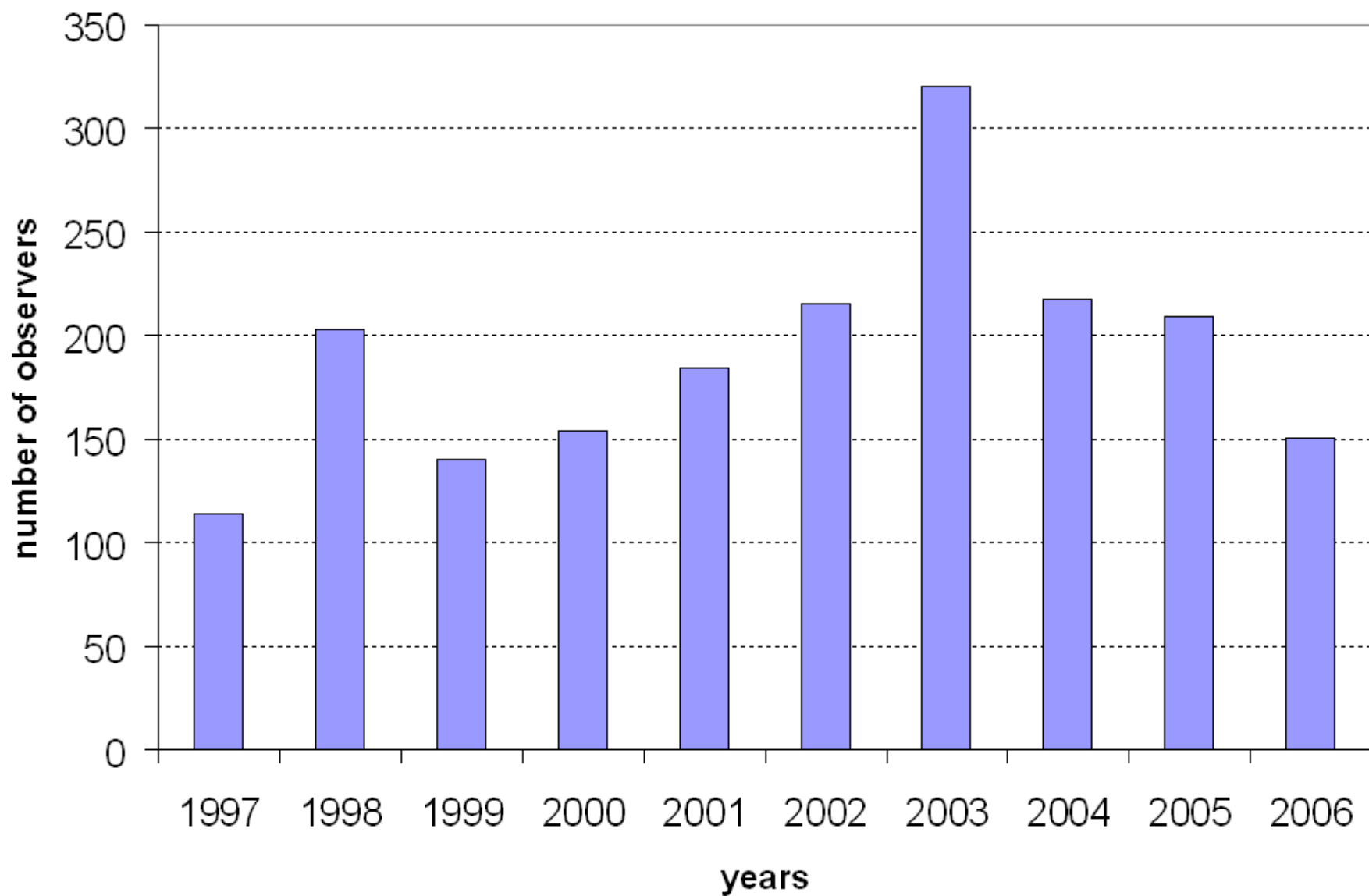
Nombre annuel mondial de stations positives



Source: David Dunham

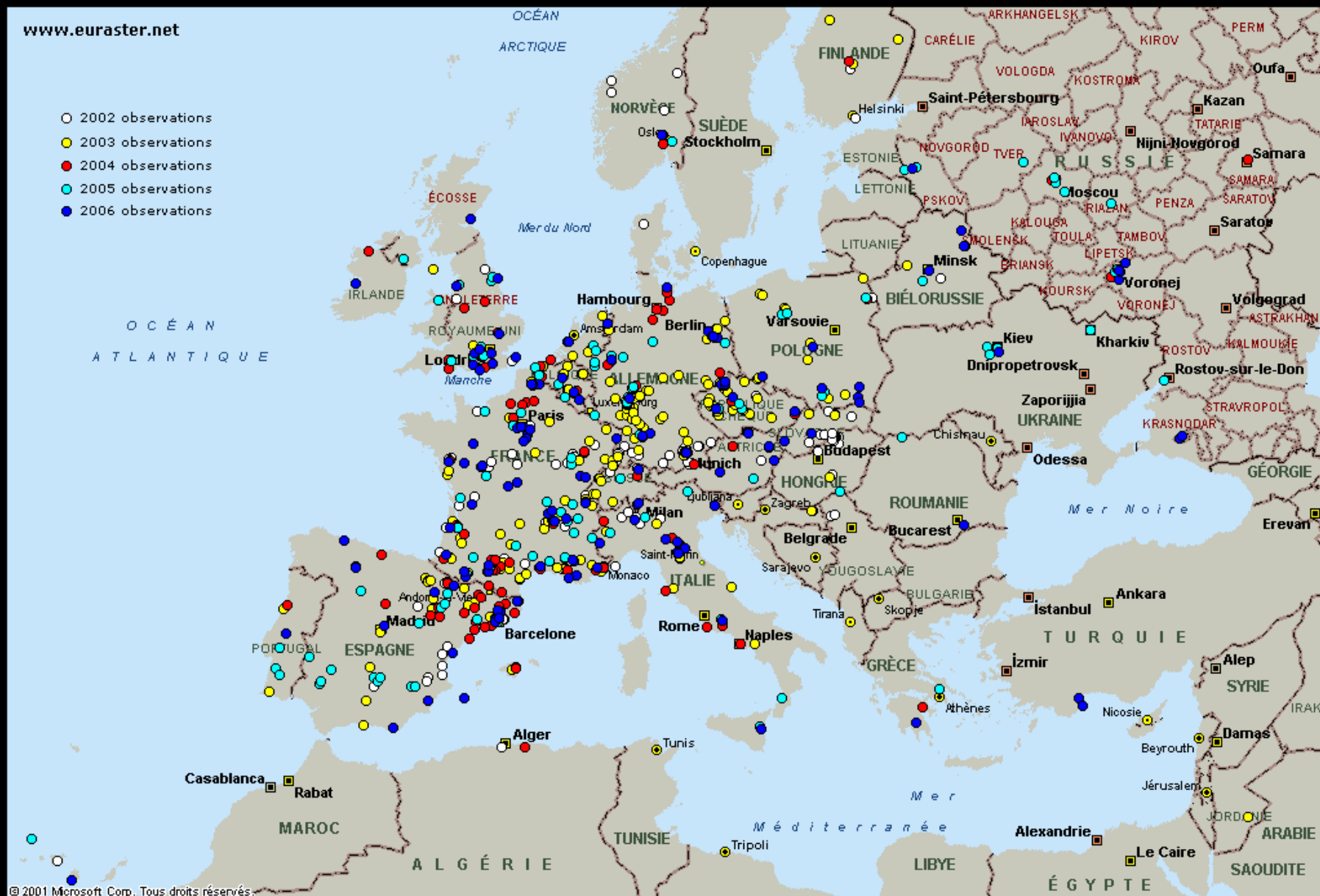


nombre d'observations pour l'Europe



nombre d'observateurs en Europe

- 2002 observations
- 2003 observations
- 2004 observations
- 2005 observations
- 2006 observations





nombre moyen d'observateurs/an



nombre moyen de + par obs.

Le Top 20 européen

Top 20 List

Rank	Object (total)	Object (O+)	Observer (total)	Observer (O+)	Country (total)	Country (O+)
1	(472) Roma (233)	(345) Tercidina (78)	E. Frappa/A. Klotz (971 ISR = 8%)	E. Frappa/A. Klotz (76 ISR = 8%)	FR (2710)	FR (420)
2	(420) Bertholda (145)	(420) Bertholda (77)	Gerhard Dangl (340 ISR = 9%)	Jean Lecacheux (49 ISR = 19%)	ES (1444)	DE (271)
3	(345) Tercidina (100)	(472) Roma (59)	Stefano Sposetti (328 ISR = 10%)	Stefano Sposetti (34 ISR = 10%)	DE (1256)	ES (238)
4	(925) Alphonsina (89)	(U III) Titania (55)	Carles Schnabel (274 ISR = 12%)	Carles Schnabel (33 ISR = 12%)	IT (723)	IT (128)
5	(39) Laetitia (71)	(925) Alphonsina (37)	Jean Lecacheux (255 ISR = 19%)	Gerhard Dangl (30 ISR = 9%)	UK (660)	CZ (114)
6	(41) Daphne (63)	(9) Metis (34)	Tomas Janik (212 ISR = 6%)	Oscar Canales (26 ISR = 22%)	NL (595)	UK (89)
7	(U III) Titania (61)	(41) Daphne (30)	Wolfgang Rothe (210 ISR = 10%)	Joan Rovira (26 ISR = 28%)	CZ (591)	CH (86)
8	(409) Aspasia (56)	(409) Aspasia (25)	Simone Bolzoni (159 ISR = 9%)	Wolfgang Rothe (21 ISR = 10%)	CH (509)	NL (69)
9	(423) Diotima (56)	(144) Vibia (25)	Oernulf Midtskogen (149 ISR = 2%)	F. Van Den Abbeel (16 ISR = 20%)	BE (409)	BE (56)
10	(9) Metis (53)	(39) Laetitia (23)	Harrie Rutten (121 ISR = 7%)	C. Perello/A. Selva (16 ISR = 17%)	AT (395)	CL (49)
11	(791) Ani (47)	(423) Diotima (21)	Patrick Degrelle (120 ISR = 6%)	Eric Frappa (16 ISR = 38%)	PL (300)	SK (46)
12	(50000) Quaoar (47)	(85) Io (21)	Oscar Canales (119 ISR = 22%)	Jan Manek (15 ISR = 29%)	NO (155)	AT (42)
13	(773) Irmintraud (46)	(87) Sylvia (18)	Henk Bulder (117 ISR = 10%)	Eberhard Bredner (15 ISR = 45%)	SK (144)	US (40)
14	(554) Peraga (46)	(308) Polyxo (17)	Pietro Baruffetti (115 ISR = 11%)	Rui Goncalves (14 ISR = 18%)	PT (130)	PT (32)
15	(85) Io (45)	(51) Nemausa (17)	Jan-Maarten Winkel (114 ISR = 12%)	Jan-Maarten Winkel (14 ISR = 12%)	RU (95)	PL (23)
16	(121) Hermione (45)	(17) Thetis (17)	Maurice Audejean (111 ISR = 12%)	Simone Bolzoni (14 ISR = 9%)	BY (85)	RU (21)
17	(144) Vibia (42)	(554) Peraga (16)	Henk De Groot (107 ISR = 12%)	E. Frappa et al (13 ISR = 43%)	HU (70)	GR (20)
18	(87) Sylvia (41)	(372) Palma (16)	Andrew Elliott (106 ISR = 8%)	Henk De Groot (13 ISR = 12%)	US (68)	UA (13)
19	(712) Boliviana (40)	(444) Gyptis (15)	Hilari Pallares (101 ISR = 5%)	Pietro Baruffetti (13 ISR = 11%)	GR (66)	JP (11)
20	(1116) Catriona (39)	(5) Astraea (14)	C. Perello/A. Selva (95 ISR = 17%)	Maurice Audejean (13 ISR = 12%)	CL (53)	HU (11)

... et en Belgique ?

- entre 1997 et 2009, 26 observateurs au total.
- mais ... 14 avec = ou < 3 observations
- et 12 plus réguliers (de 7 à 75 obs)
 - 3 astronomes d'Uccle
 - 4 en Flandre (dont 3 n'ont plus d'obs depuis 2005)
 - 5 en Wallonie

5. Préparer une observation

Résultats européens - prédictions pour la France

www.euraster.net

Prévisions pour l'Europe

<http://www.astrosurf.com/eaon/>

Prédictions personnalisées: Occult Watcher

<http://www.occultwatcher.net/>

Page d'accueil d'Occult Watcher

Occult Watcher, ver. 3.2.0.5 - Maison (UTC +01:00)

Synchroniser maintenant

Configuration

Add-ins

Aide

Nom de l'astéroïde	Date de l'événement	Mag	Rang	Distance	Dernière mise à ...	Position corde	Largeur de l'ombre	Durée max	Chute...	Hauteur ...
Mes événements										
(189) Phthia	mar. 12 janv., 20:22	12.5	11	102 km	07 janv., 12:54 **	N/A	46 km	4.2	0.9	42° @120°
(1041) Asta	sam. 30 janv., 20:40	11.2	77	38 km ...	29 déc., 04:56 *	-37	58 km	5.6	3.3	58° @93°
(702) Alauda **	dim. 21 févr., 23:03	12.2	74	37 km ...	29 déc., 03:53	-37	197 km	30.4	0.4	55° @222°
Tous les événements										
(416) Vaticana	jeu. 14 janv., 23:20	9.4	37	153 km ...	28 nov., 06:15	150	88 km	4.7	4.4	13° @259°
(442) Eichsfeldia	ven. 15 janv., 00:19	12.2	62	238 km ...	29 déc., 04:42 *	200	78 km	6.4	1.1	56° @202°
(173) Ino	ven. 15 janv., 18:43	11.9	75	365 km ...	29 déc., 04:43 *	260	223 km	6.7	0.5	34° @181°
(1240) Centenaria	ven. 15 janv., 23:18	11.9	10	538 km	07 janv., 12:52 **	N/A	105 km	8.4	3.3	17° @102°
(1952) Hesburgh	sam. 16 janv., 01:30	12.8	9	158 km	07 janv., 12:54 *	N/A	39 km	3.3	1.8	62° @243°
(333) Badenia	sam. 16 janv., 19:55	11.3	87	179 km ...	29 déc., 04:45 **	-153	85 km	6.6	2.7	46° @99°
(1281) Jeanne	dim. 17 janv., 05:09	12.4	4	773 km	07 janv., 12:52 *	N/A	40 km	1.3	4.1	26° @162°
(91205) 1998 US43	dim. 17 janv., 23:26	10.8	0	12847 km ...	29 déc., 04:47 **	9714	802 km	8.1	12.9	48° @229°
(6348) 1995 CH1	lun. 18 janv., 00:07	8.8	8	183 km ...	29 déc., 04:47 **	173	8 km	1.0	7.2	66° @205°
(379) Huenna **	lun. 18 janv., 04:43	10.9	91	824 km ...	28 nov., 06:21	(sous horizon)	92 km	48.4	3.0	-4° @304°
(832) Karin	lun. 18 janv., 18:25	12.7	4	201 km	07 janv., 13:04 *	N/A	24 km	2.0	2.9	31° @90°
(620) Drakonia	lun. 18 janv., 18:45	12.8	5	392 km	07 janv., 13:03 *	N/A	21 km	2.0	2.5	45° @85°
(579) Sidonia	lun. 18 janv., 22:46	11.2	13	227 km	07 janv., 13:03 *	N/A	87 km	3.4	2.5	9° @255°
(783) Nora	mar. 19 janv., 04:16	12.9	10	523 km	07 janv., 13:04 *	N/A	74 km	2.7	1.9	31° @255°

G [IOTA Updates]

vous

centre

ombre

1-sigma

limites 2 & 3-sigma

(1041) Asta occulte TYC 2957-00252-1

Heure: 20:40:18

Magnitude combinée: 11.2 m

Constellation: Auriga

Position: Dans la zone à 1-sigma, 9 km en dehors de l'ombre

Erreur sur l'heure: 7 sec

Magnitude Etoile: 11.3 m

Hauteur Etoile: 58° @93°

Hauteur Lune: 22° @96°

Il y a actuellement 6 stations annoncées pour cet événement.

Durée max: 5.6 sec

Chute magnitude: 3.3 m

Hauteur Soleil: -31°

Distance Lune: 36°

1 station de votre part.

Carte en ligne avec stations

Détails sur le web

Richier kmf 'Google Earth'

Répartition des stations

Synchronisation en cours (IOTA Updates)

démarrer

Occultations astéroïd...

Microsoft PowerPoint ...

Occult Watcher, ver. ...

FR

9:28

Configuration d'Occult Watcher

Configuration

Général Filtres d'événements Autres options Flux de prédictions Planificateur

Mon site

Précisez la position géographique de votre site pour les calculs

Longitude Est

Latitude Nord

Afficher les distances en

☒ Kilomètres ☐ Miles

Afficher les heures en

☒ T. Local ☐ T.U.

Afficher l'azimut en

☐ N, NE, E, SE, S, SO, O, NO ☒ Degrés

Couleurs

Lister les événements

☒ Montrer "Mes événements"

OK Annuler

Configuration

Général Filtres d'événements Autres options Flux de prédictions Planificateur

Défaut **filtre**

Le filtre par défaut est utilisé pour tous les flux sans filtre personnalisé

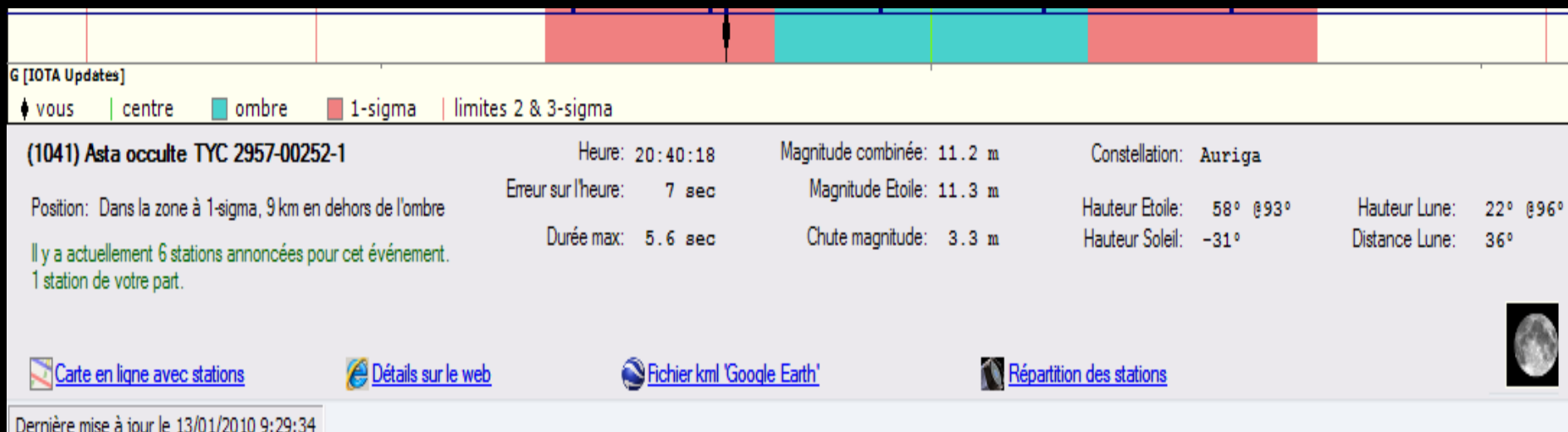
Ne pas afficher les événements pour ...

- * Site à plus de km de
- * Magnitude dépassant (étoile cible)
- * Hauteur inférieure à degrés
- * Ombre de l'astéroïde inférieure à km
- * ☐ Événement se produisant en plein jour

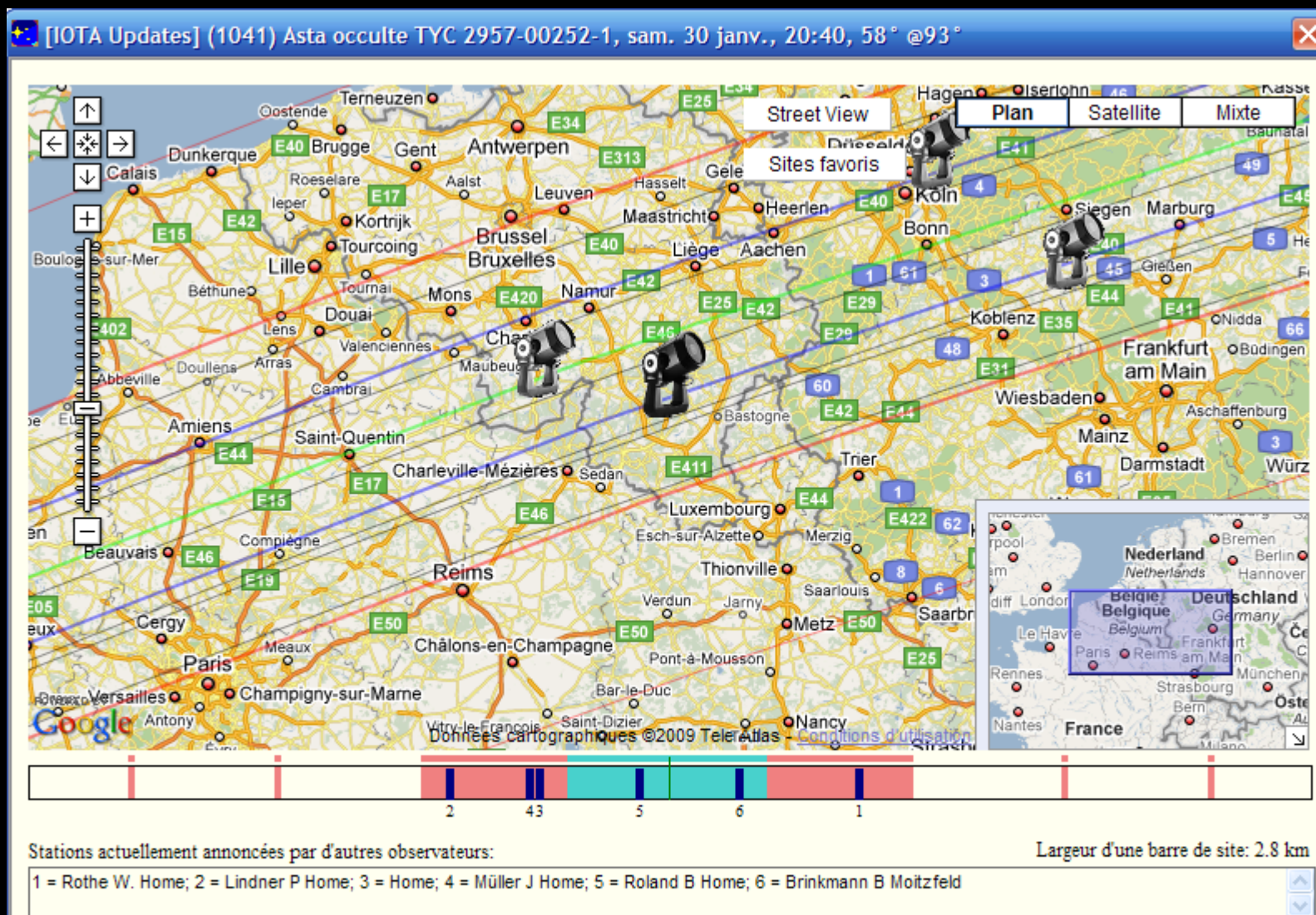
Afficher les anciens événements des derniers jours

OK Annuler

Détail d'une occultation sur Occult Watcher



Carte en ligne avec Occult Watcher



Faites un clic droit sur la carte pour définir un autre site d'observation.

Cliquez gauche sur la carte pour activer le mode street view. Cliquez alors sur les rues marquées pour ouvrir la fenêtre street view.

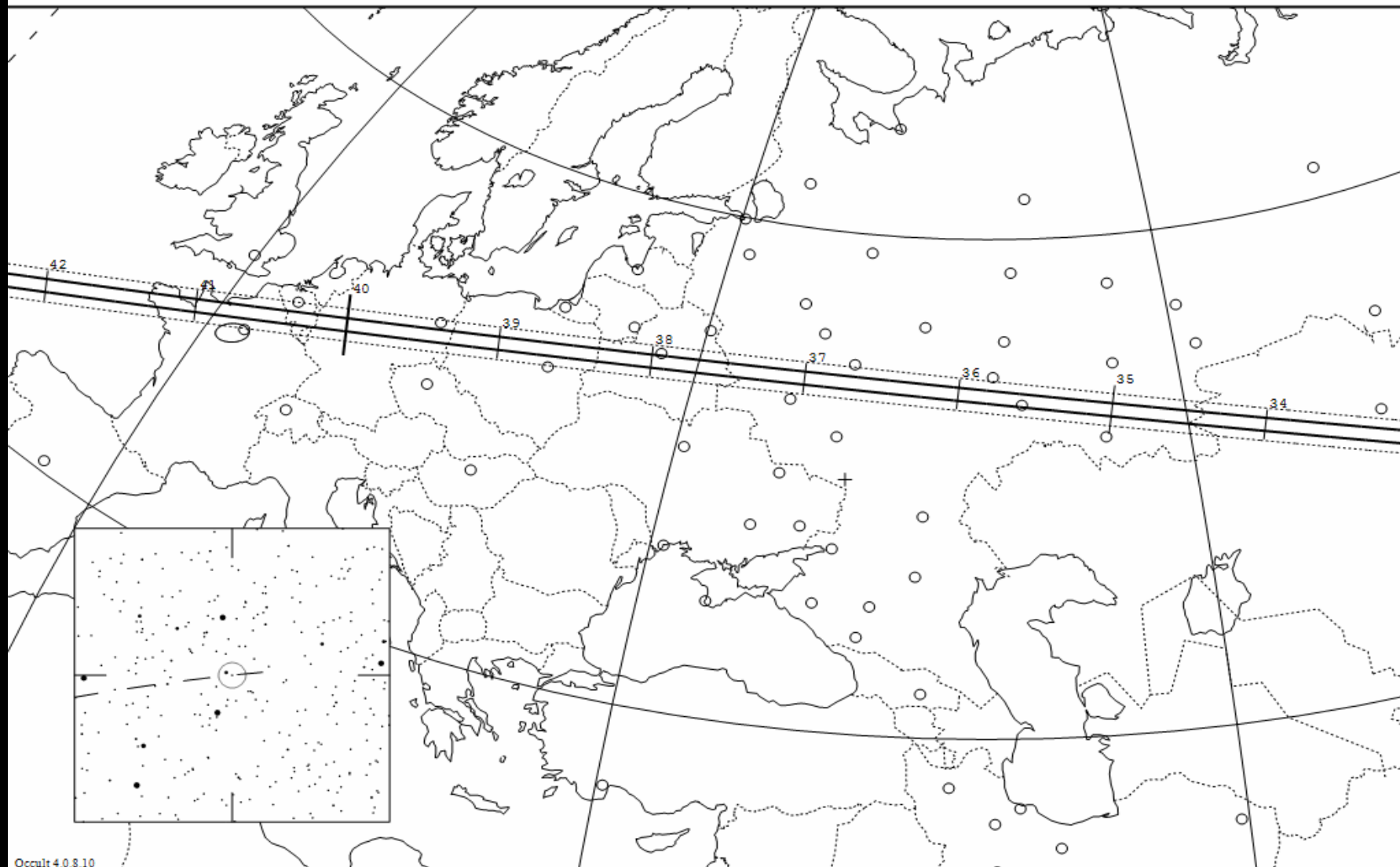
Infos d'occultation avec Occult Watcher

1041 Asta occults TYC 2957-00252-1 on 2010 Jan 30 from 19h 25m to 19h 46m UT

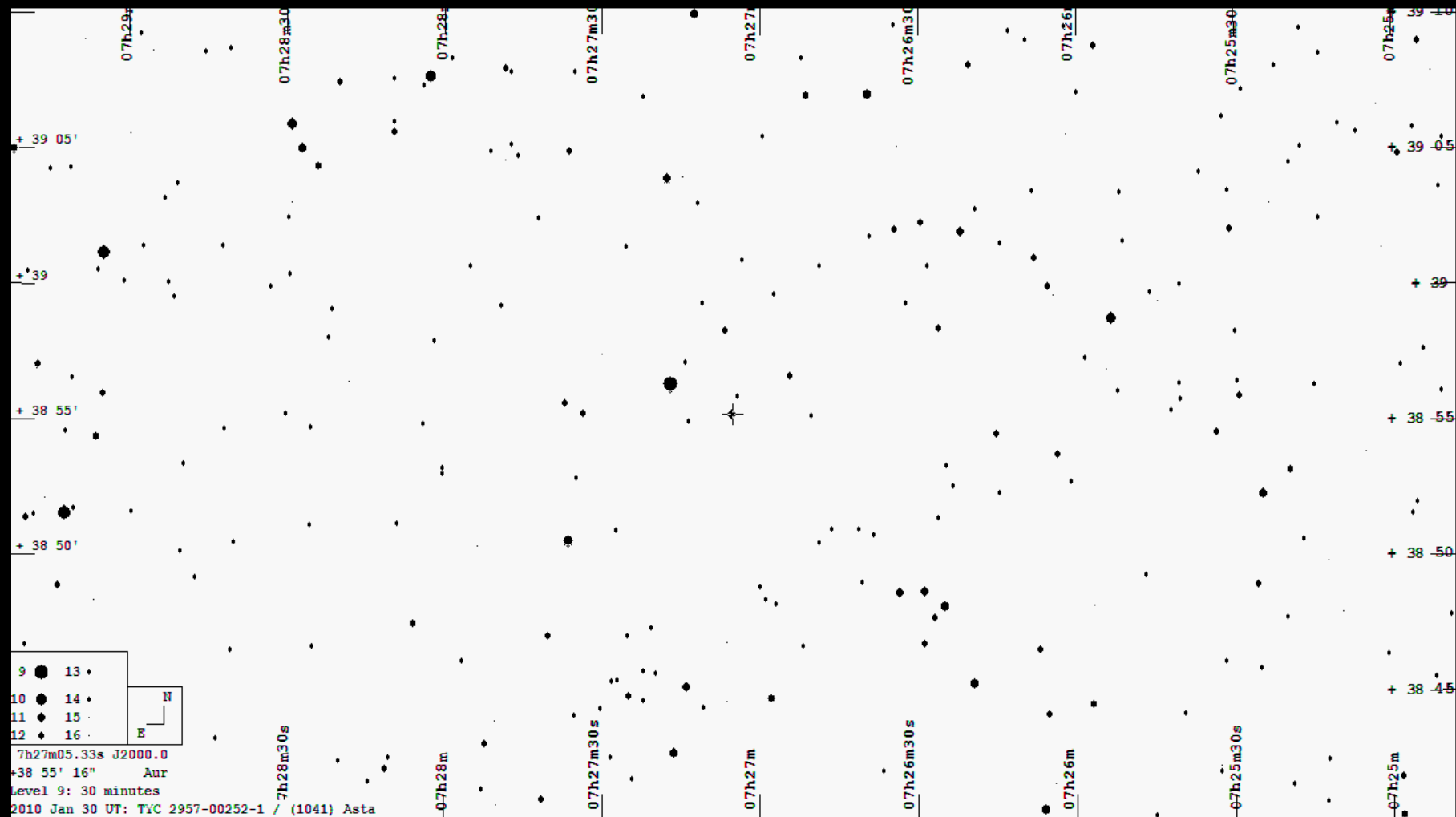
Star:
Mv = 11.3 Mp = 11.7 Mr = 11.1
RA = 7 27 5.335 (J2000)
Dec = 38 55 16.20
[of Date: 7 27 50, 38 54 0]
Prediction of 2009 Dec 27.0

Max Duration = 5.6 secs
Mag Drop = 3.3 (3.0r)
Sun : Dist = 152 deg
Moon: Dist = 36 deg
illum = 99 %
E 0.047"x 0.028" in PA 88

Asteroid:
Mag = 14.5
Dia = 57km, 0.039"
Parallax = 4.408"
Hourly dRA = -2.150s
dDec = 2.79"



Carte de champ (Guide): 30 arcminutes



Répartition des stations (Occult Watcher)

Distance (Occ...	Prob.	Nuages	Info station	Soumis par	Hauteur...	Pays	Long/Lat
158.3 km	0.1%	-	== Limite droite plus 3-Sigma ==				
115.3 km	2.2%	-	== Limite droite plus 2-Sigma ==				
72.4 km	15.0%	-	== Limite droite plus 1-Sigma ==				
56.4 km @347°	24.2%	-	(1) Rothe W. Home : video + gps	Wolfgang Rothe	63° @105°	Germany	
29.4 km	41.5%	-	=== Limite droite ===				
21.3 km @346°	45.6%	-	(6) Brinkmann B Moitzfeld : video + gps	Bernd Brinkmann	59° @96°	Germany	
0.0 km	50.7%	-	==== Ligne centrale ====				
-9.7 km @168°	49.6%	-	(5) Roland B Home : visual + radio	BONINSEGNA Ro...	58° @93°	BELGIQUE	
-29.4 km	41.5%	-	=== Limite gauche ===				
-38.6 km @162°	35.9%	-	(3) Home : drift scan + gps	Fernand Van D...	58° @93°	Belgium	5.3975;50.00417
-41.6 km @162°	33.9%	-	(4) Müller J Home : video + gps	Josef Müller	60° @97°	Deutschland	
-67.3 km @164°	17.7%	-	(2) Lindner P Home : visual + beeper	Peter Lindner	63° @104°	Germany	
-72.4 km	15.0%	-	== Limite gauche plus 1-Sigma ==				
-115.3 km	2.2%	-	== Limite gauche plus 2-Sigma ==				
-158.3 km	0.1%	-	== Limite gauche plus 3-Sigma ==				

Colonnes visibles

Copier

Fermer

Répartition des stations + rapport (Occult Watcher)

Répartition des stations pour (189) Phthia le 12 janv. 2010

Distance (Occ...	Prob.	Nuages	Info station	Soumis par	Pays	Rapport d'observation
932.6 km	0.1%	-	== Limite droite plus 3-Sigma ==			
629.5 km	0.7%	-	== Limite droite plus 2-Sigma ==			
326.4 km	3.4%	-	== Limite droite plus 1-Sigma ==			
107.9 km	5.8%	100%	(1) Rothe W. Home : video + gps	Wolfgang Rothe	Germany	Pas d'observation, overcast
94.7 km	5.9%	40%	(6) de H Home : video + gps	Henk deGroot	Netherlands	
52.8 km	6.1%	40%	(5) Elmaharu : video + gps	Harrie G.J. R...	The Netherlands	
23.4 km	6.1%	-	=== Limite droite ===			
0.0 km	6.2%	-	==== Ligne centrale ====			
-9.9 km	6.1%	100%	(11) Lindner P. Home : visual + beeper	Peter Lindner	Germany	
-12.7 km	6.1%	100%	(9) Brinkmann B Moitzfeld : video + gps	Bernd Brinkmann	Germany	Pas d'observation, overcast
-23.4 km	6.1%	-	=== Limite gauche ===			
-65.6 km	6.0%	100%	(8) Müller J Home : video + gps	Josef Müller	Deutschland	
-85.5 km	5.9%	100%	(7) Roland B Home : visual + radio	BONINSEGNA Ro...	BELGIQUE	
-102.9 km	5.8%	100%	(4) Home : drift scan + gps	Fernand Van D...	Belgium	Pas d'observation, Ciel co...
-269.4 km	4.1%	10%	(2) Kattentidt B Home : video + radio	Björn Kattentidt	germany	
-310.3 km	3.6%	10%	(10) Dangl G Home : video + gps	Gerhard Dangl	Austria	Pas d'observation, high fog
-326.4 km	3.4%	-	== Limite gauche plus 1-Sigma ==			
-619.1 km	0.8%	100%	(3) Busto Arsizio : visual + other	Simone Bolzoni	Italy	
-629.5 km	0.7%	-	== Limite gauche plus 2-Sigma ==			
-932.6 km	0.1%	-	== Limite gauche plus 3-Sigma ==			

Colonnes visibles

Copier

Fermer

6. Quel matériel ?

4.1. L'instrument

- **Diamètre**: en fonction de l'étoile-cible (pas nécessaire de voir l'astéroïde)
- **Paire de jumelles** 7x50 pour une étoile de de m.5-6
- **Télescope** de 200 mm pour une étoile de m. 11-12
- Assurer la **stabilité** du suivi (trépied, motorisation...)
- **Grossissement**: vision de l'étoile sans ambiguïté, plusieurs étoiles dans le champ (contrôle)

4.2. Le capteur

- **Œil**: facile, jamais en panne, précision de 0.1 sec possible
- **CCD** (cameras CCD, cameras video...): mesures objectives, mais nécessité de lecture rapide!
- **Pellicule photo**: faible résolution temporelle, datation difficile → pas adapté
- **Photomètre**: idéal, mais cher et rare

4.3. La base de temps

- Horloge Parlante (1300) depuis un **poste téléphonique fixe** : précis < 20 ms
- Horloge Parlante depuis un **téléphone portable**
- Tops horaires radios GO
- GPS exploitant le PPS (one Pulse Per Second): précis à la microseconde
- GPS se calant uniquement sur la chaîne NMEA
- Signal acoustique DCF77 (Mainflingen, près de Francfort)
- Horloge ou réveil radio-piloté par DCF77: forcer la réinitialisation
- Mise à l'heure du PC par Internet (SNTP): Dimension4, Tardis, NetTime..

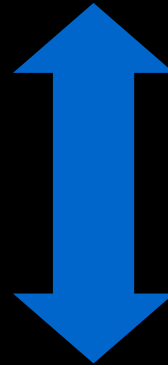
4.4. L'enregistrement

- Doit contenir événements + temps absolu
- Selon la méthode d'observation: chrono, bande audio, bande video, ordinateur...
- Insertion humaine (chrono, tops) ou automatique (enregistrement audio, video, CCD...)
- Enregistrement 5 minutes avt, et 5 minutes après (éventuel satellite d'astéroïde + incertitude)

7. Les techniques d'observation

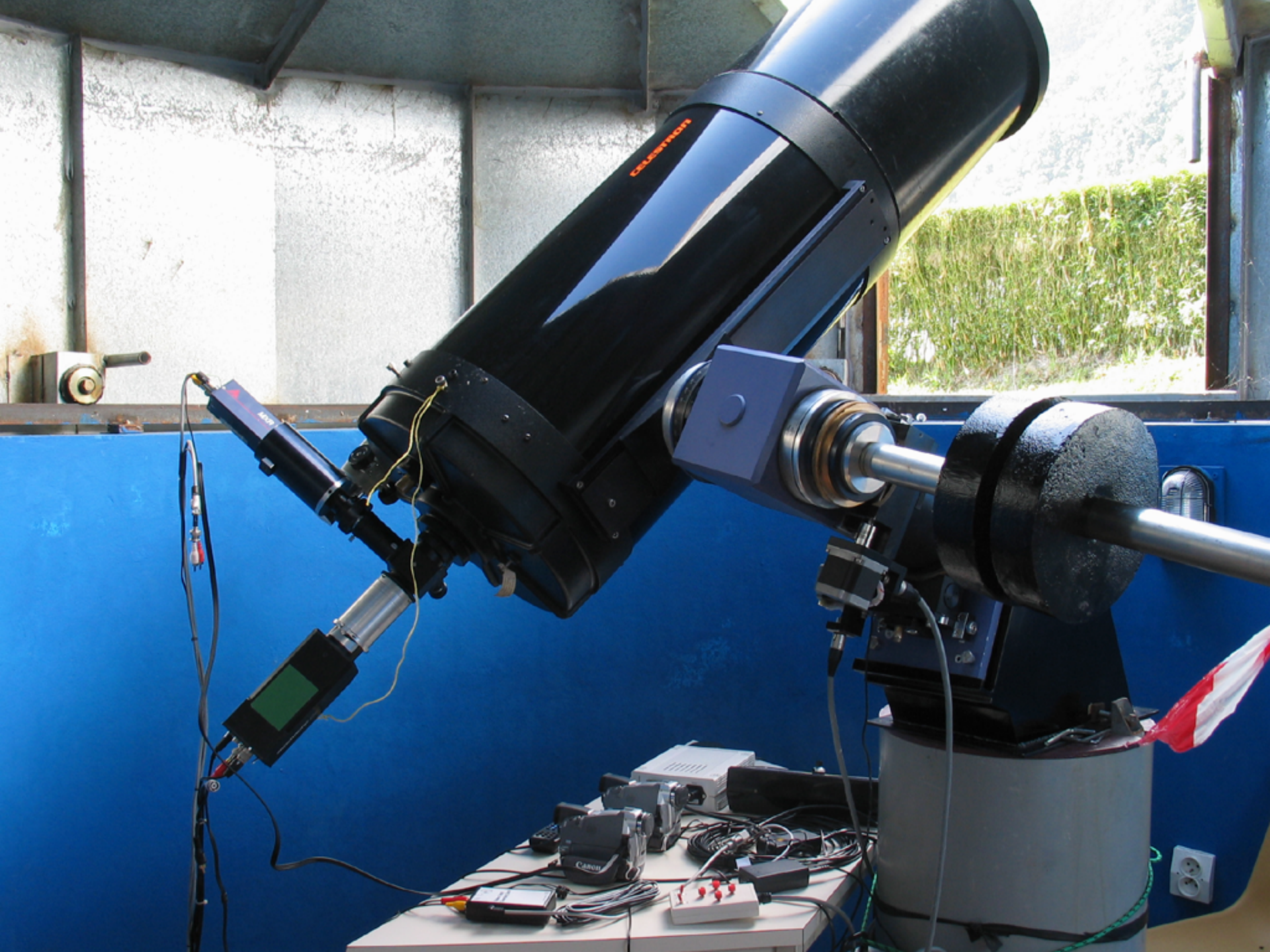
Une technique accessible à tous

Observateur mobile disposant d'un équipement léger
méthode visuelle + jumelles



Observateur fixe disposant d'un équipement lourd
méthode CCD/vidéo + télescope 600mm





7.1.Phase préparatoire

- Plusieurs jours avant l'occultation :

- 1) produire les **cartes de champ** (repérage de l'étoile)
- 2) définir les **lieux d'observation possibles** (station mobile)
- 3) suivre l'évolution des **prévisions météo**
- 4) **vérifier** le bon fonctionnement de l'ensemble du matériel.

- Le jour de l'occultation, suffisamment à l'avance :

- 1) **repérer le site** d'observation effectif (station mobile)
- 2) **installer le matériel** (station mobile)
- 3) **reconnaître le champ** et centrer l'étoile cible

7.2. Technique visuelle

- Chronomètre (à mémoires)
- Tops vocaux sur magnétophone
- Horloge parlante
- Récepteur radio (DCF77)



- Simple à mettre en oeuvre
- Efficace quand pratiquée avec rigueur

**Prise en compte du
temps de réaction**

Technique visuelle

- 1) démarrage du chrono sur un 4ème top de l'horloge parlante (noter l'heure), le chrono tourne...
- 2) temps intermédiaire sur le début de l'observation (5 min avant l'heure prévue), on ne quitte plus l'étoile des yeux...
- 3) temps intermédiaire sur la disparition de l'étoile...
- 4) temps intermédiaire sur la réapparition de l'étoile...
- 5) temps intermédiaire sur la fin de l'observation (5 min après l'heure prévue)...
- 6) temps intermédiaire ou arrêt du chrono sur un 4ème top de l'horloge parlante (noter l'heure).



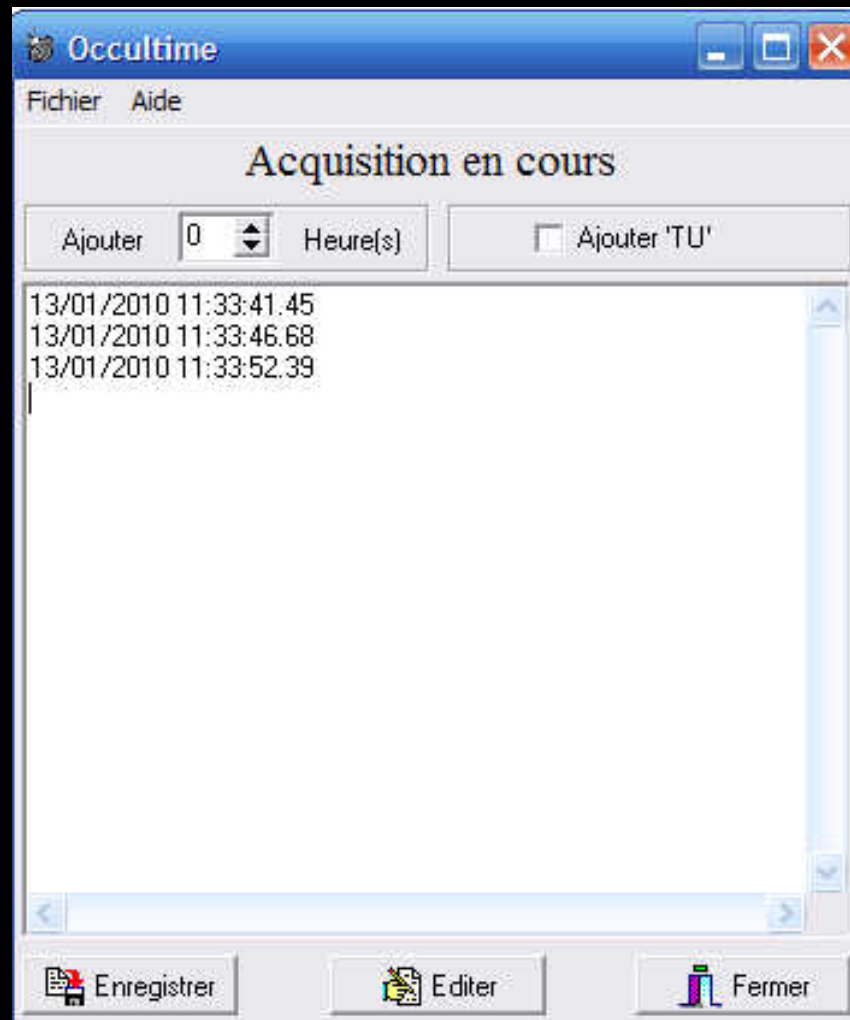
A la fin de l'observation, noter tous les temps obtenus sur une feuille de papier.

Les calages 1 et 6 peuvent être doublés ou triplés pour plus de sécurité.

Pour connaître son temps de réaction personnel...

- masquer la partie « secondes » d'un chronomètre
- démarrer le chrono et arrêtez-le immédiatement lorsqu'il y a un changement de minute
- noter la fraction de seconde affichée dans la partie masquée (en général +/- 0.40 sec)
- recommencer l'opération plusieurs dizaines de fois
- calculer l'écart-type sur l'ensemble des mesures (sigma)
avec Excel: =ecartype (a1:ax) : par ex. 0.025
- multiplier l'écart-type par 2 → incertitude à 2 sigmas (couvre 95% des mesures): par ex. 0.05
- **temps de réaction moyen**: par ex. **0.41 sec +/- 0.05 sec**

Occultime: un graticiel sympa... mais!



<http://www.astrosurf.com/ccdbazar/D-Logiciels/Occultime/Occultime.html>

7.3. Technique vidéo



- caméras surveillance PAL 25 im/s
- datation de chaque trame (50 tr/s)
- précision de datation de 0.1ms
- magnitude 12 avec un tel 200 mm
- diminuer le rapport focal (réducteur)

➡ **résolution temporelle de 20ms**

- camera Watec 902-H2 +/- 400 €

WAT-902H2 SUPREME	Camera Monochrome très haute sensibilité 902H2 SUPREME Proche du spectre IR multi fonction Capteur 1/2" CCD Résolution 570 Lignes TV Sensibilité 0.0003 lx. F1.4(2), 0.0005 lx. F1.4(3) Shutter speeds: EI(1/60(E) or 1/50(C)-1/100,000), FL, OFF Gain control: AGC(HI:5-50dB, LO:5-32dB) Dimensions : 34 x 34 x 50 mm Poids 90g  Télécharger la documentation	 399,00
------------------------------	--	---

- enregistrement sur magnétoscope de salon ou camescope (ou PC)

- incrustateur video (dater chaque image): GPSBoxsprit2 de Blackbox



+/- 140 €

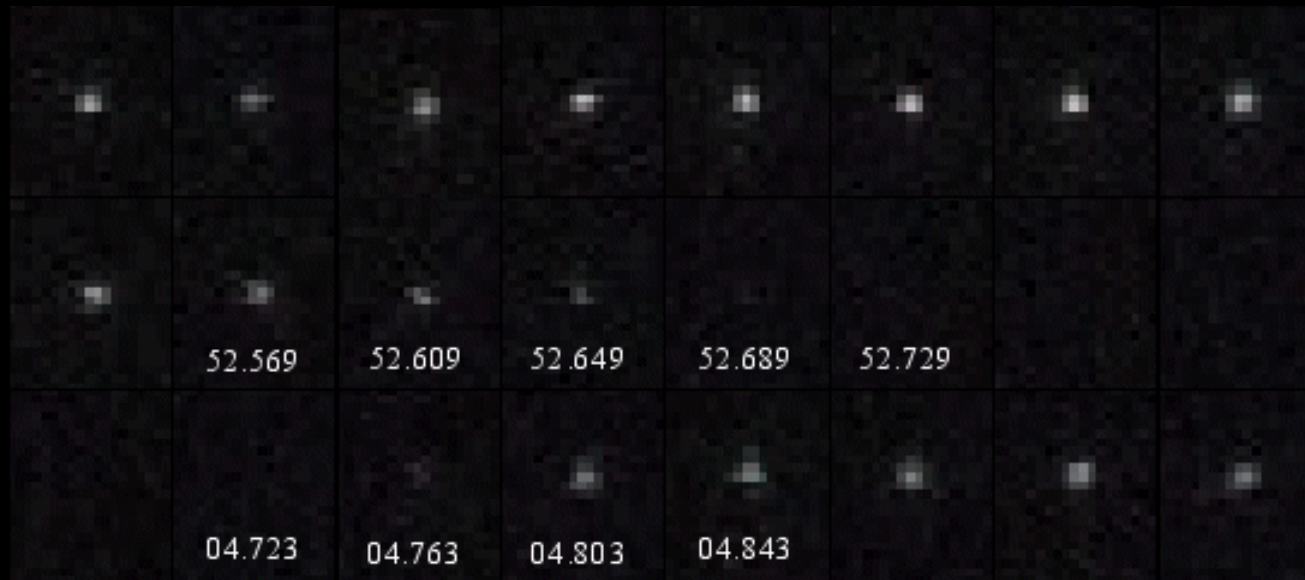


+ GPS

+/- 100 €

<http://www.blackboxcamera.com/pic-osd/sprite.htm>

Exemples d'observations en video et webcam

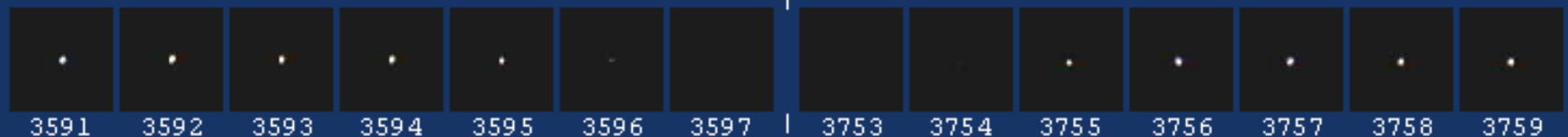


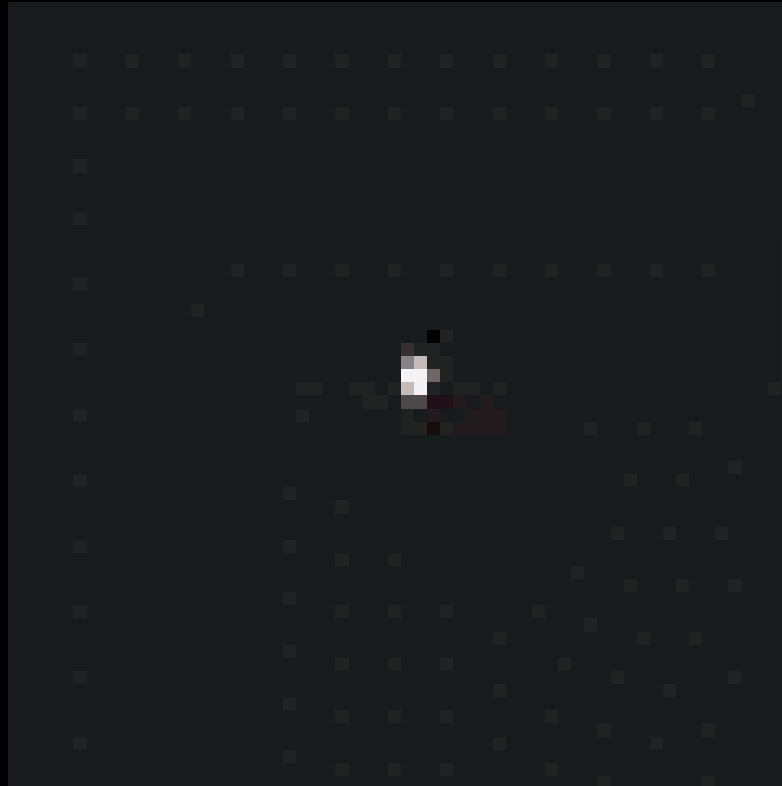
2002 sept 17

UT00 44 52.....

UT00 45 04.....

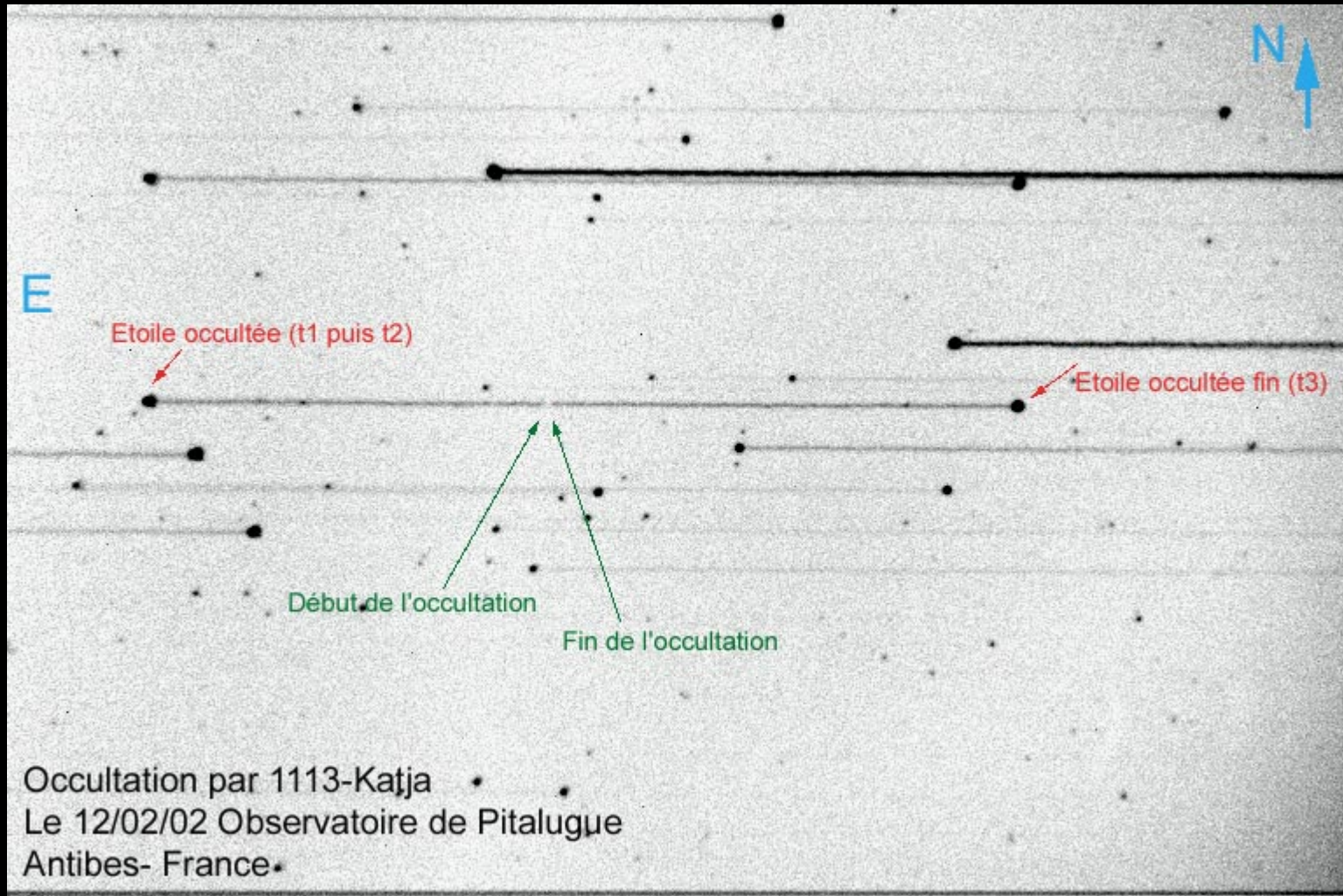
TERCIDINA - HIP 19388 - 2002/09/17 Obs : Eric Frappa
 N 47 47 51.0 E 05 11 47.2 522 m
 PCV680K Vesta Pro webcam at prime focus of a 78/630 mm refractor
 14.5 i/s 1/25s exposure





*Video à la webcam de l'occultation Tercidina en
2002
(Eric Frappa)*

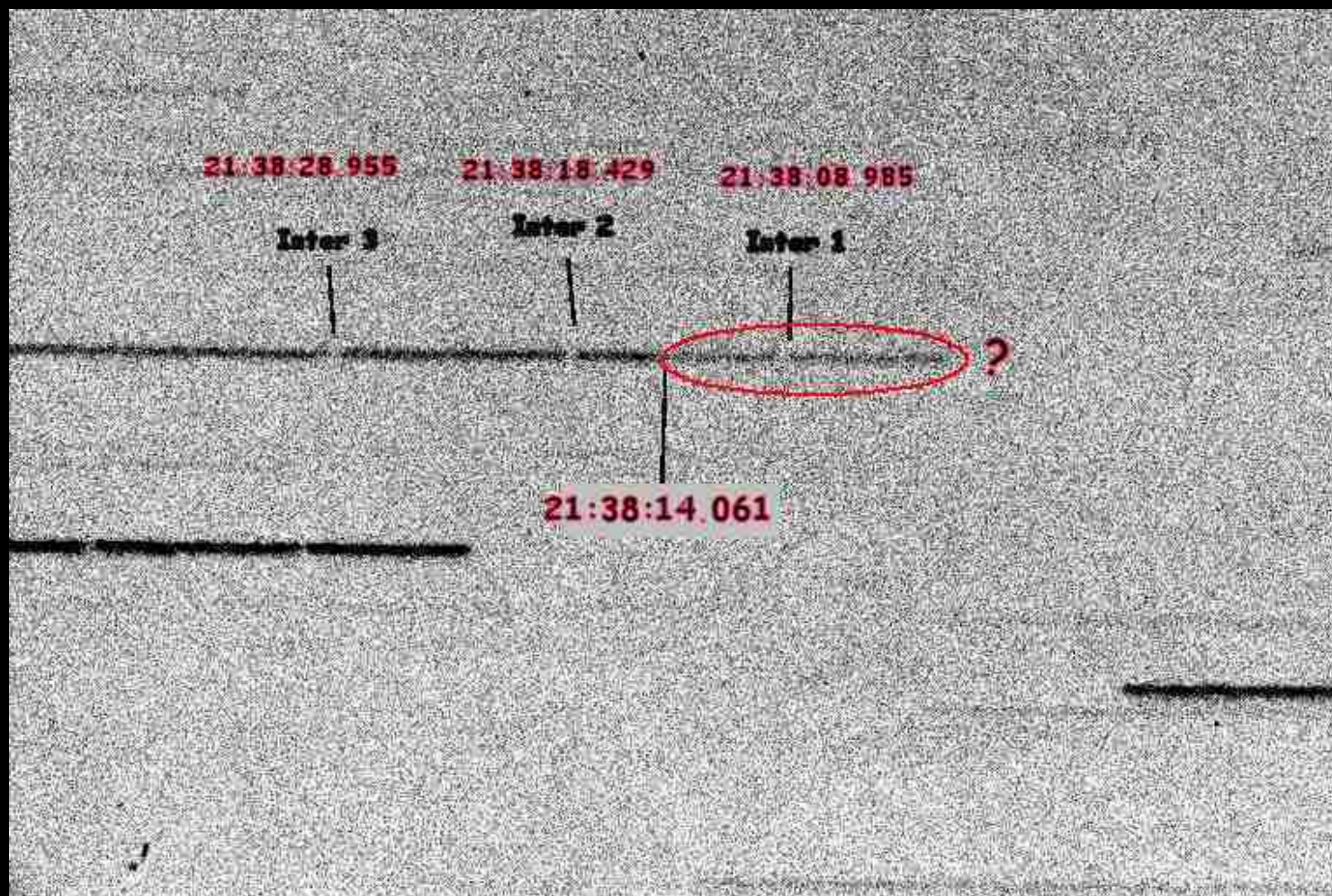
7.4. Technique CCD : le filé



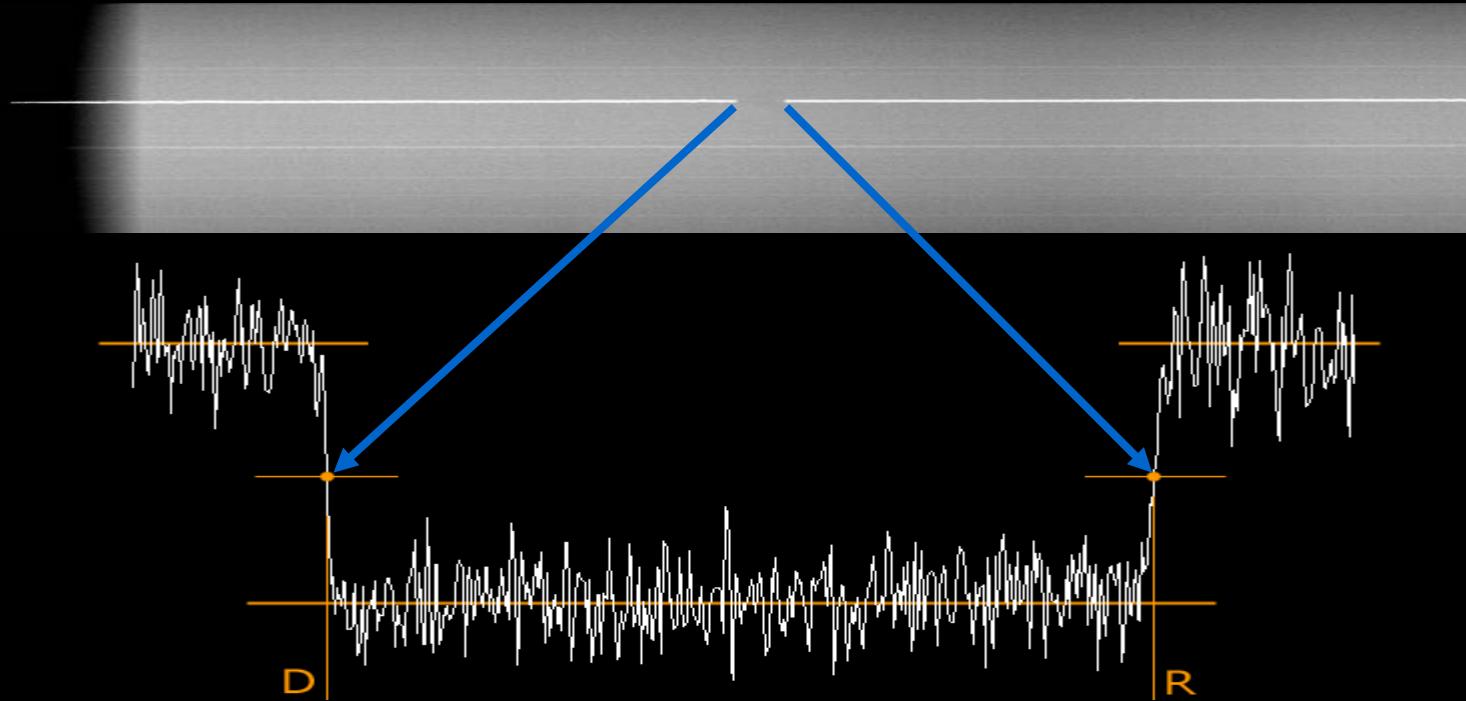
Méthode arrêt-reprise de la motorisation

- Pointer l'étoile qui va être occultée.
- Orienter le capteur de telle manière que la longueur du capteur soit parallèle à l'ascension droite.
- Décaler l'étoile qui va être occultée sur le bord Est du capteur (à une vingtaine de pixels du bord).
- Lancer une pose de 180s à l'instant t1 sur lesquelles :
 - 30s de pose avec suivi du télescope
 - A l'instant t2 : arrêt du télescope pendant 120 sec
 - A l'instant t3 : reprise du suivi pendant 30s.

Méthode arrêt motorisation + occultations manuelles



7.5. Technique CCD : le drift-scan



2003/03/08 (528) Rezia - Sylvain Rondi -
T60

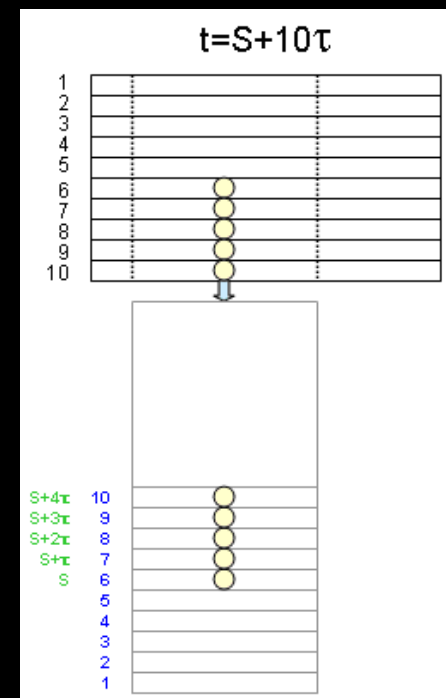
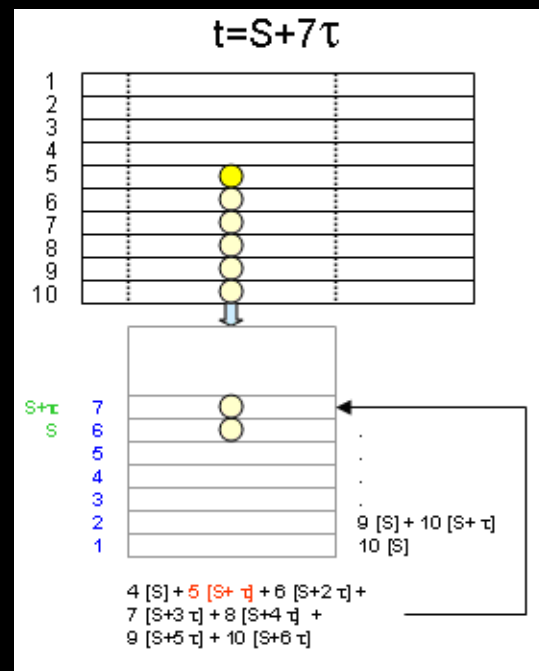
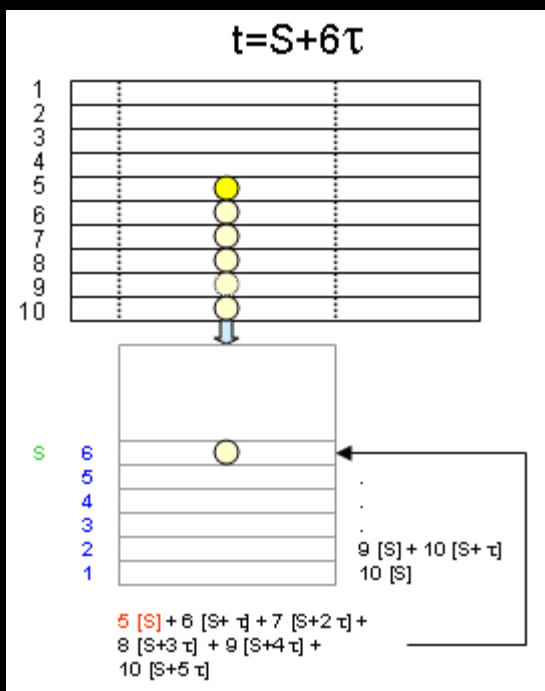
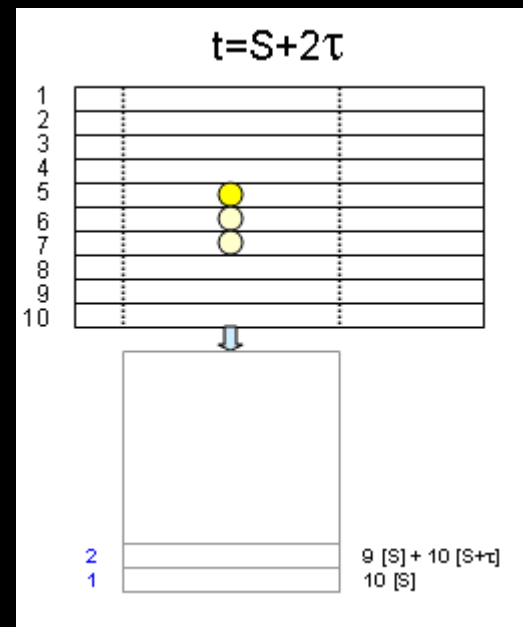
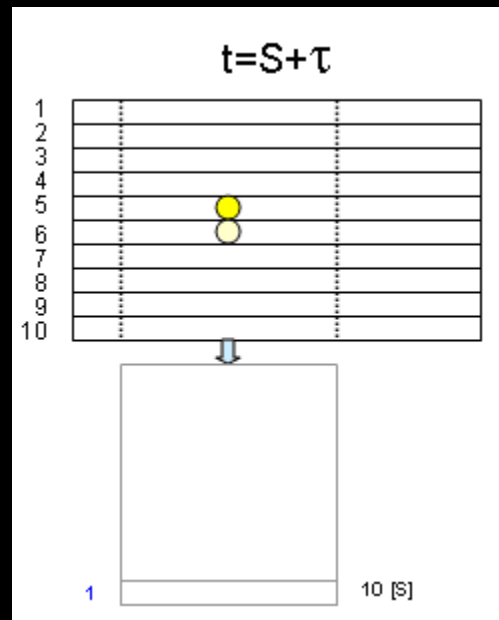
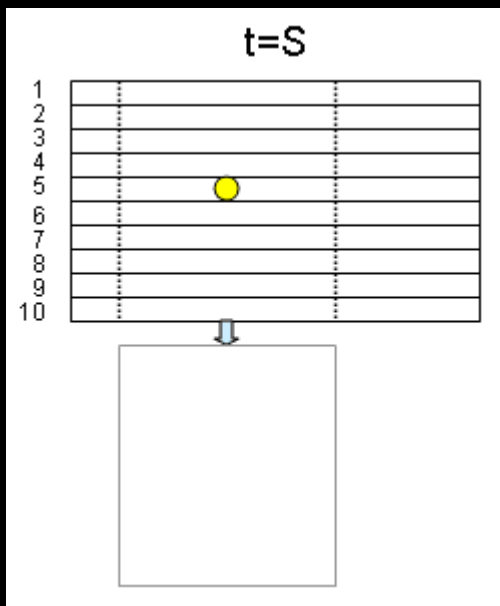


ATTENTION A WINDOWS !!

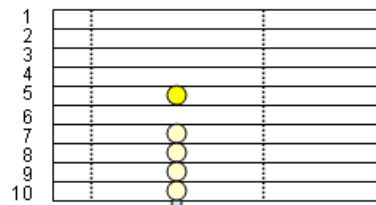
mauvaise gestion de l'heure
irrégularité du drift-scan

Solutions:

- Système d'exploitation plus fiable : Linux
- Ethernade et Eventade pour les caméras Audine
- Winscan avec les cameras CCD SBIG

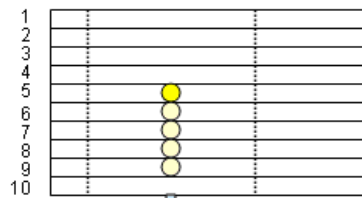


$t=S+11\tau$



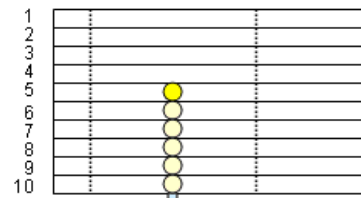
$S+5\tau$ 11
 $S+4\tau$ 10
 $S+3\tau$ 9
 $S+2\tau$ 8
 $S+\tau$ 7
 S 6
 5
 4
 3
 2
 1

$t=S+15\tau$



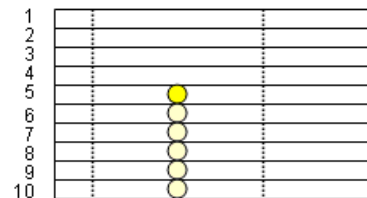
$S+9\tau$ 15
 $S+8\tau$ 14
 $S+7\tau$ 13
 $S+6\tau$ 12
 $S+5\tau$ 11
 $S+4\tau$ 10
 $S+3\tau$ 9
 $S+2\tau$ 8
 $S+\tau$ 7
 S 6
 5
 4
 3
 2
 1

$t=S+16\tau$



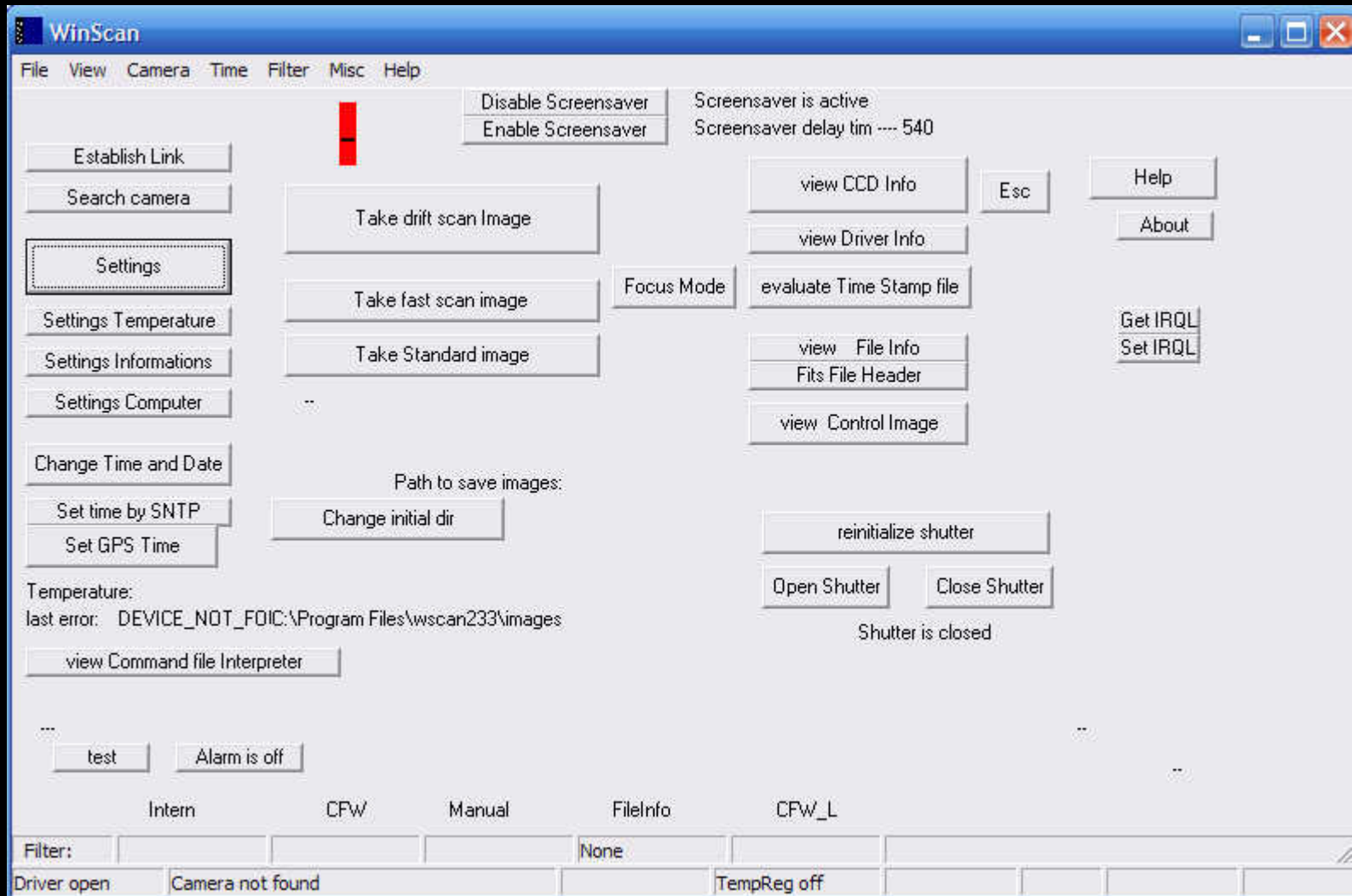
$S+10\tau$ 16
 $S+9\tau$ 15
 $S+8\tau$ 14
 $S+7\tau$ 13
 $S+6\tau$ 12
 $S+5\tau$ 11
 $S+4\tau$ 10
 $S+3\tau$ 9
 $S+2\tau$ 8
 $S+\tau$ 7
 S 6
 5
 4
 3
 2
 1

$t=S+19\tau$



$S+13\tau$ 19
 $S+12\tau$ 18
 $S+11\tau$ 17
 $S+10\tau$ 16
 $S+9\tau$ 15
 $S+8\tau$ 14
 $S+7\tau$ 13
 $S+6\tau$ 12
 $S+5\tau$ 11
 $S+4\tau$ 10
 $S+3\tau$ 9
 $S+2\tau$ 8
 $S+\tau$ 7
 S 6
 5
 4
 3
 2
 1

WinScan: dédié aux CCD Sbig



Tutoriel en français (Denis Fiel): <http://astrosurf.com/astrofil/CadreOccultations.html>

Settings

File View: Help

Typ: 4 SBIG ST-7 Dual CCD Camera (DUMMY) Hide

Focal length mm 750 Declination 0 Sideral rate 1 Help
 =inch 29.527 0.00746468

CCD
☒ Imaging CCD
☐ Tracking CCD

Binning
☒ 1 x 1
☐ 2 x 2
☐ 3 x 3
☐ 9 x 9

Binning
☒ on Chip
☐ off Chip
☐ Vertical

Readout Mode
☒ 0 ☐ 3 ☐ 6
☐ 1 ☐ 4 ☐ 7
☐ 2 ☐ 5 ☐ 8 ☐ 9

Planetary Mode, columns
☐ Yes ☒ No
 Start 0
 Length 765

☐ Focus (don't save)

Partial TDI	Sub Frame	--	--
Drift Scan	Standard	Sub Array	
Speckle	FastScan	FastFocus	FastSearch

Time per line s 0.010000 Load Default
 Save Default

☐ No error compensation
 Number of lines to read 12000

Time for the whole image s 120.0000

☐ no break Start/Strobe ind. pulse 0 0

☒ store first to memory(18.36MB) Set to defaults

☐ Strobe readout time
 Strobe delay x* shiftime 1 At LineNr 1000 Start delay x* shiftime 0
 last line to strobe 1000 strobe again at 1000000

Pixel height um 9 FOV height arc min
 Pixel height arc s 2.4751776 21.0390102
 Pixel width um 9 FOV width arc min
 Pixel width arc s 2.47517767 31.5585153

light or dark frame
☒ light frame
☐ dark frame

CCD lines (height) 510
 CCD colums (width) 765

Auto Grab, number of images 1
☐ freeze cooler regulation for readout

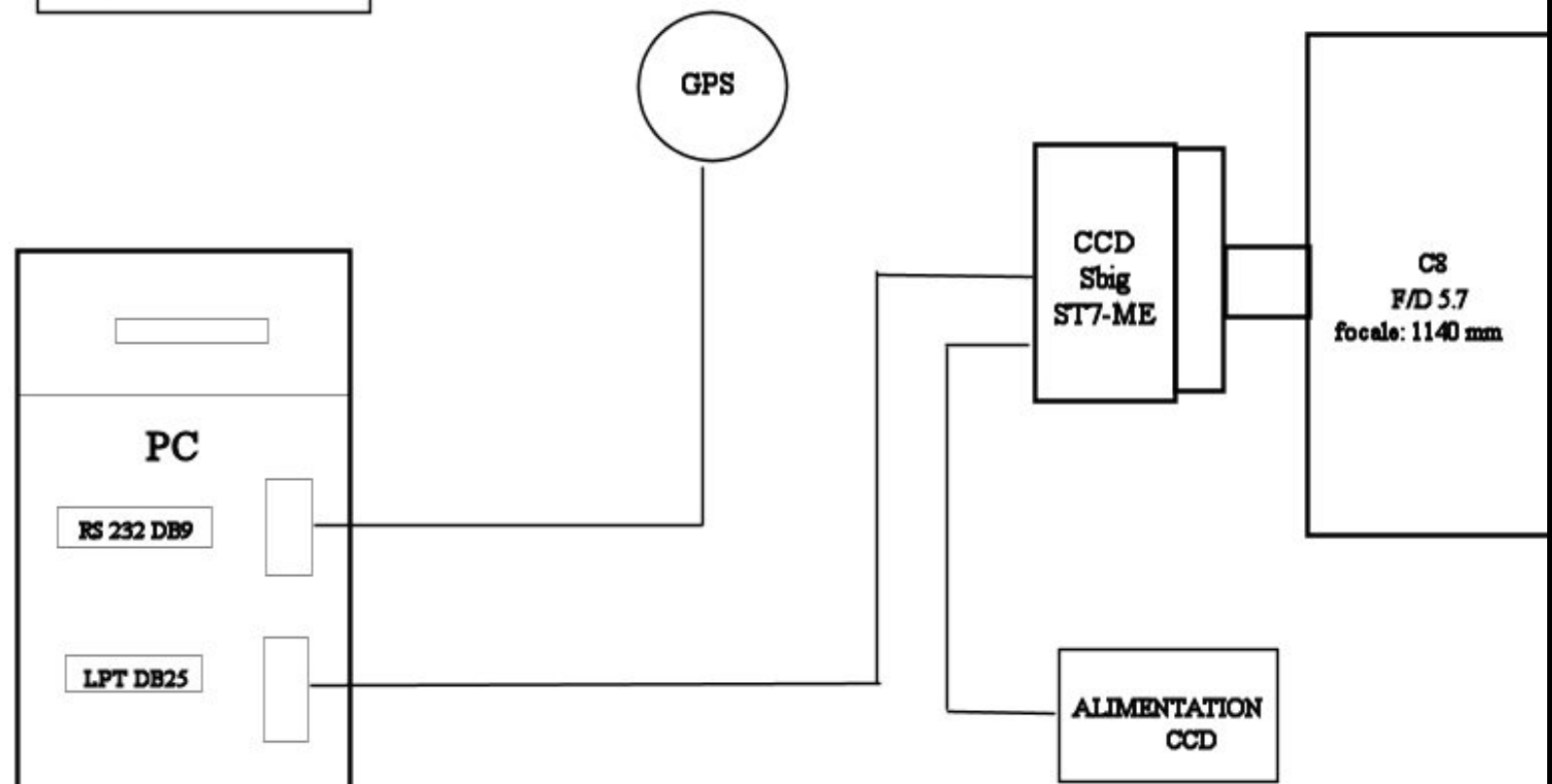
Brake(ESC) while taking an image
☒ enable
 enabled

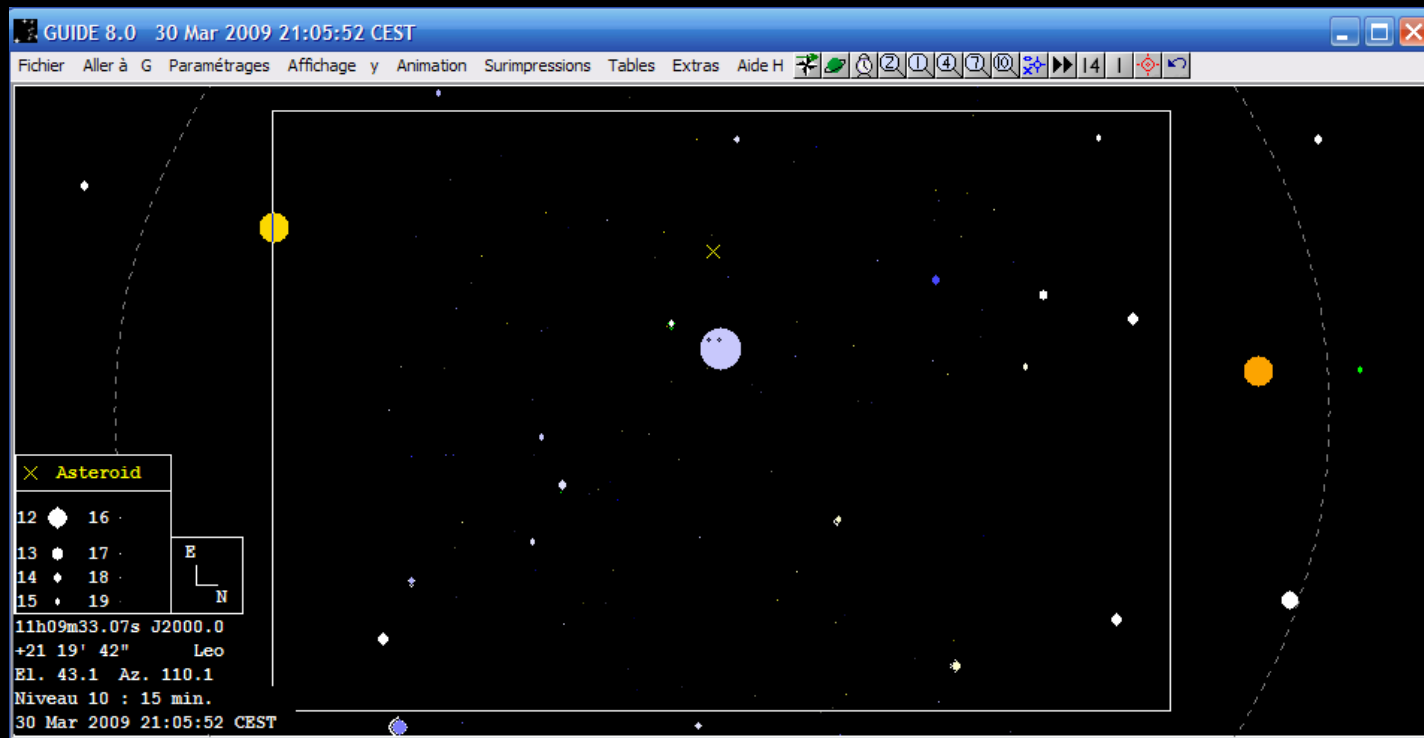
83.9261709896501

temps de pose (ma config):

- minimum 0.015 sec
- 0.05 sec (m. 8 à 10)
- 0.1 sec (m. 11 -12)

Logiciel Winscan

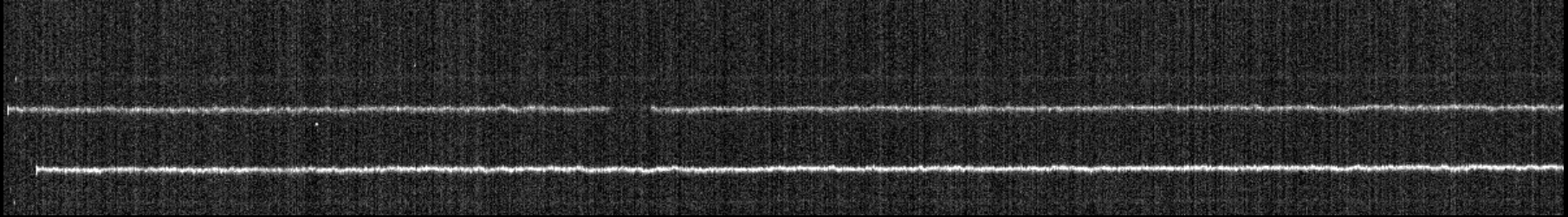




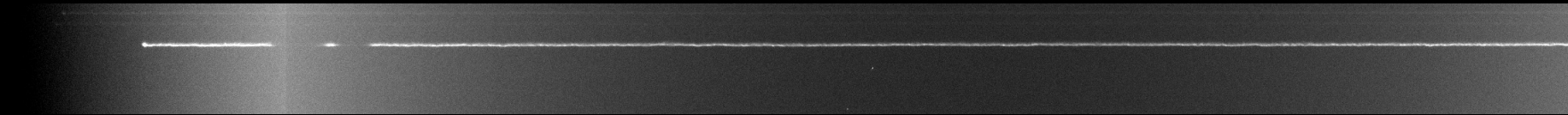
(3650) Kunming

30/03/2009





Occultation (731) Sörga le 24/10/2007



Occultation (718) Erida le 31/07/2007

8. Réduction et analyse

Le principe de réduction

- enregistrement (trace)
- + éléments de synchronisation (occult. manuelles, strobe...)

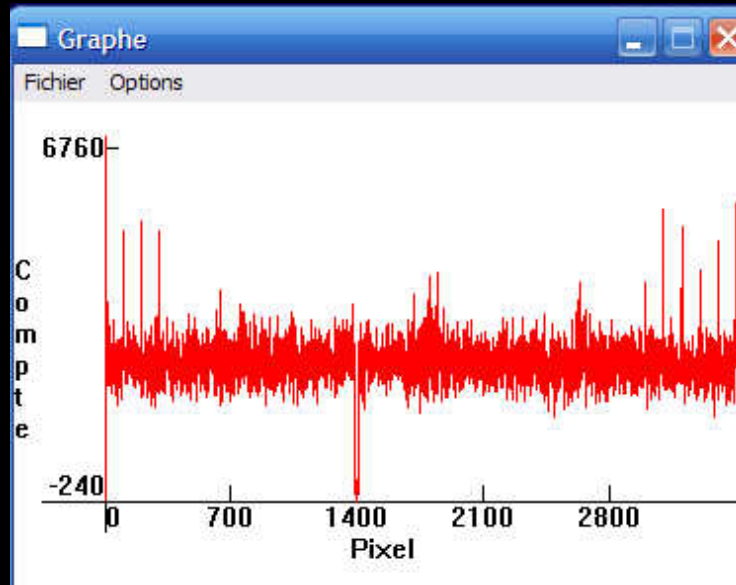
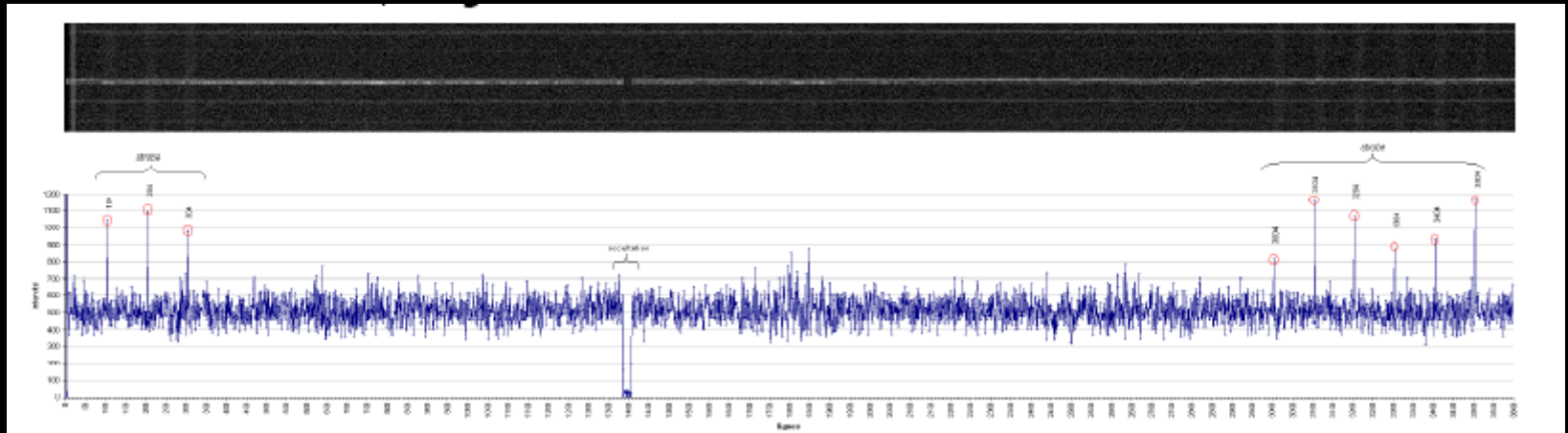
→ courbe photométrique de l'occultation

- rotation (trace horizontale)
- retrait du fond du ciel
- binning dans la largeur de la trace
- traduction en courbe photométrique
- détermination des instants D et R

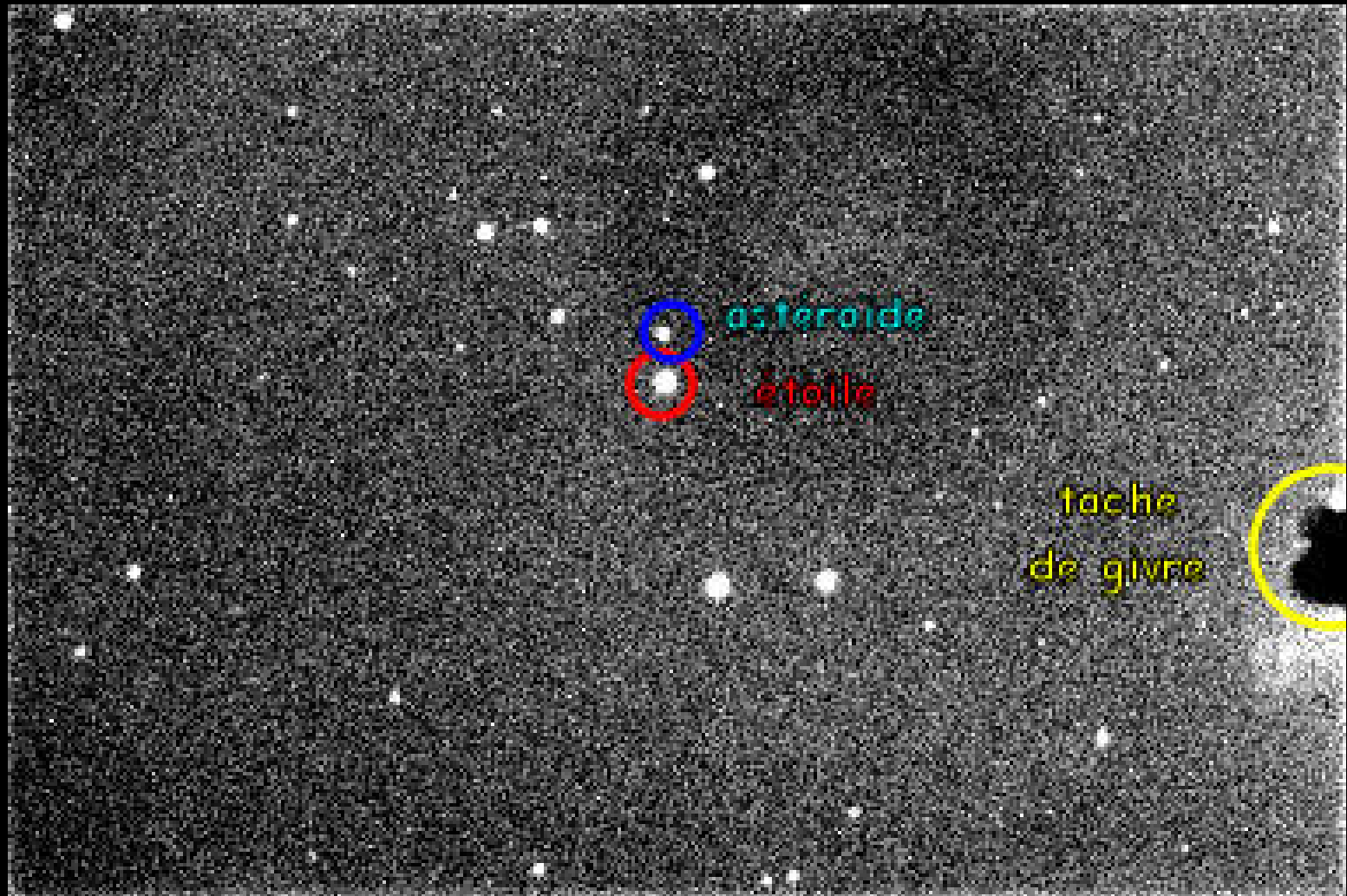
(logiciel « Iris » de C. Buil)

<http://www.astrosurf.com/buil/iris/lecon25.htm>

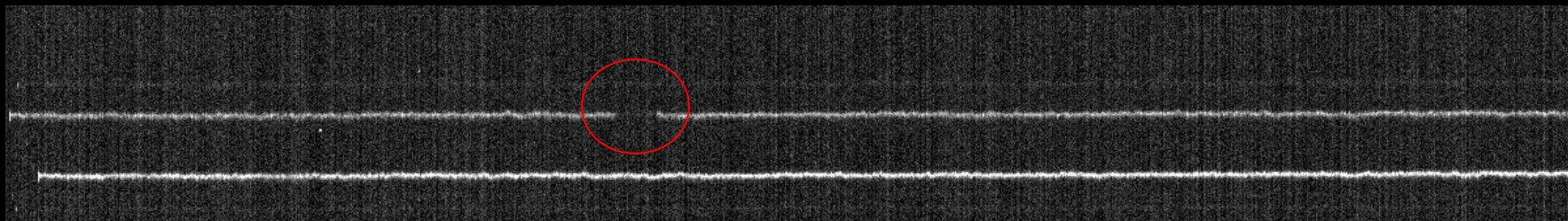
Example: Honkasalo (04/09/2007)



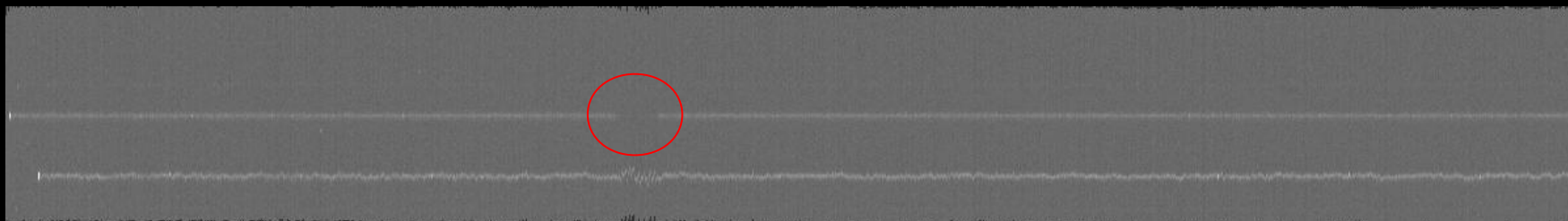
Autre exemple: (731) Sorga (24/10/2007)



Pose de 30 secondes: 1h15 avant l'occultation



Scan brut de 1200 lignes (de 0.1 sec) → 120 sec au total

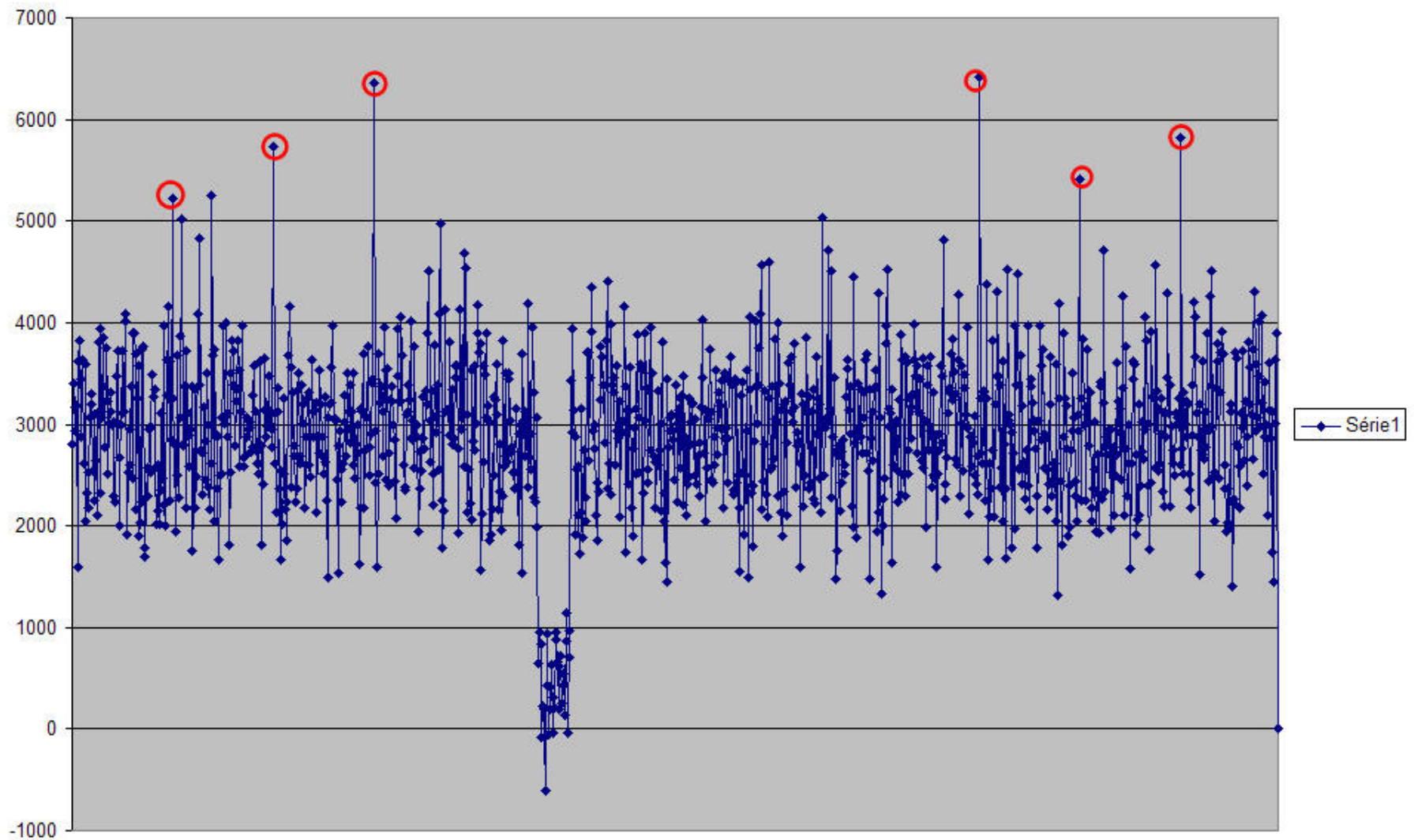


Scan traité avec « Iris »

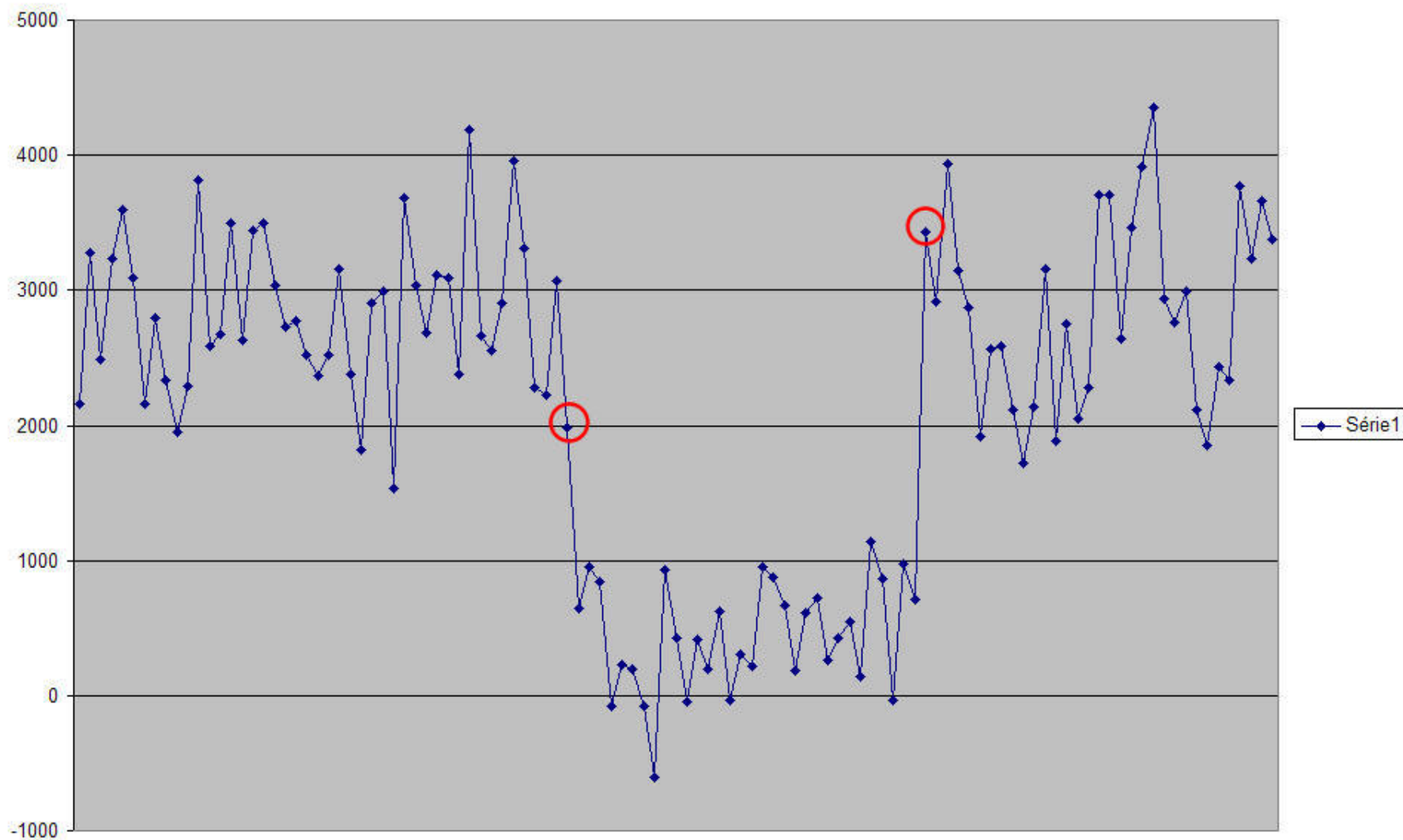
Profil photométrique de la trace laissée par l'étoile (Iris)

0 -1032	16 3596
1 453	17 2223
2 329	18 3210
3 32766	19 2291
4 2983	20 1872
5 2915	21 2813
6 3131	22 3562
7 3154	23 3176
8 2791	24 2541
9 1100	25 3085
10 3891	26 3108
11 3426	27 2541
12 3142	28 2291
13 4356	29 1350
14 3868	30 3857
15 2325	

Conversion de ce profil
en valeurs pour
chacune des 1200
lignes



Graphique Excel avec les pics de la fonction
« strobe » (0.1 sec/l x2)



Graphique Excel (zoom) avec les points de disparition
et de réapparition

47.761.838.588.400	47.773.789.506.600			03:34:18.808	47,767814	3:34:18,814 +
47.861.839.048.600	47.873.808.843.100	466	640	03:34:18.908		
47.961.839.084.100	47.973.798.510.700	467	948	03:34:19.008		
48.061.839.266.700	48.073.794.728.400	468	841	03:34:19.108		
48.161.839.263.700	48.173.794.797.300	469	-83	03:34:19.208		
48.261.839.330.900	48.273.789.478.200	470	225	03:34:19.308		
48.361.839.839.600	48.373.824.339.800	471	201	03:34:19.408		
48.461.839.870.000	48.473.906.878.900	472	-83	03:34:19.508		
48.561.840.151.300	48.573.821.970.900	473	-604	03:34:19.608		
48.661.840.231.900	48.673.795.658.500	474	936	03:34:19.708		
48.761.840.534.900	48.773.812.041.800	475	426	03:34:19.808		
48.861.840.786.100	48.873.807.033.800	476	-47	03:34:19.908		
48.961.840.831.600	48.973.802.589.300	477	415	03:34:20.008		
49.061.841.300.100	49.073.806.149.800	478	201	03:34:20.108		
49.161.841.462.700	49.173.813.770.600	479	628	03:34:20.208		
49.261.841.519.900	49.273.817.747.500	480	-35	03:34:20.308		
49.361.841.667.400	49.373.828.364.900	481	308	03:34:20.408		
49.461.842.146.000	49.473.815.602.700	482	213	03:34:20.508		
49.561.842.382.100	49.573.819.176.600	483	948	03:34:20.608		
49.661.842.633.200	49.673.816.794.000	484	877	03:34:20.708		
49.761.842.857.700	49.773.803.493.300	485	664	03:34:20.808		
49.861.843.127.200	49.873.797.125.700	486	189	03:34:20.908		
49.961.843.293.100	49.973.810.992.300	487	616	03:34:21.008		
50.061.843.674.700	50.073.808.678.300	488	723	03:34:21.108		
50.161.843.738.600	50.173.806.285.600	489	260	03:34:21.208		
50.261.844.152.000	50.273.814.262.600	490	426	03:34:21.308		
50.361.844.411.500	50.373.837.497.100	491	545	03:34:21.408		
50.461.844.661.000	50.473.816.203.000	492	142	03:34:21.508		
50.561.844.803.500	50.573.805.414.000	493	1138	03:34:21.608		
50.661.845.128.200	50.673.813.096.700	494	865	03:34:21.708		
50.761.845.707.200	50.773.819.560.200	495	-35	03:34:21.808		
50.861.846.199.100	50.873.862.567.400	496	972	03:34:21.908		
50.961.846.630.900	50.973.865.246.700	497	711	03:34:22.008		
51.061.846.721.600	51.073.851.253.600			03:34:22.108	51,067849	03:34:22,114

4.TIMING OF EVENTS: | OCCULTATION RECORDED : POSITIVE

Type of event:

"S"tart observation; "I"nterrupt-"s"tart; "D"isappearance;
"B"link; "F"lash; "E"nd observation; "I"nterrupt-"e"nd;
"R"eappearance; "O"ther (specify)

Personal Equation Subtracted:

Event Time (UT) P.E. Accuracy + Comments

code: HH:MM:SS .ss S.ss

- S - 03:33:31.046

- D - 03:34:18.814 +/- 0.05 sec

- R - 03:34:22.114 +/- 0.05 sec Occult: 3.3 s

- E - 03:35:32.809

2007/10/24 | 731 | Sorga | TYC 0630-00383-1

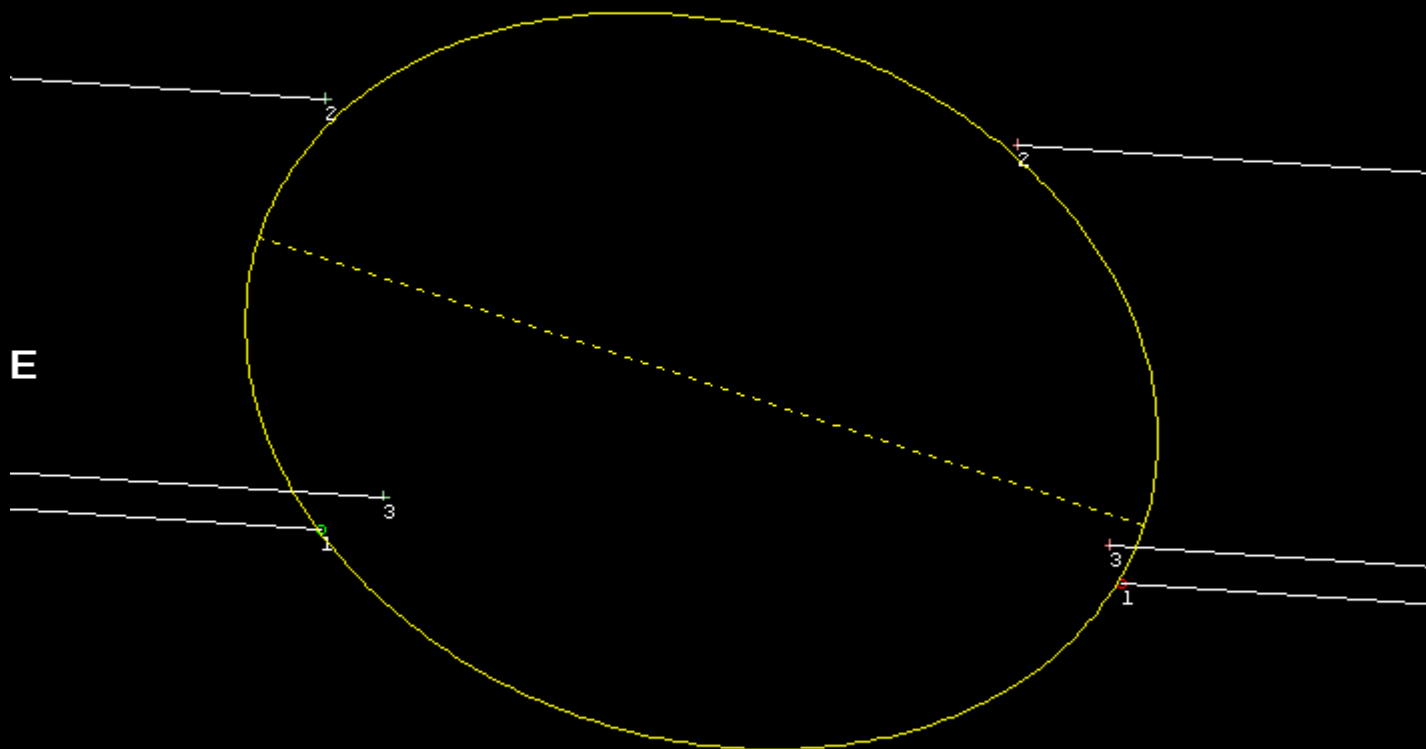
potential (O. Kloes)

```
O+ | Roland Boninsegna      | 03:29:15 | 03:39:05 | M300 | VIS | BE | E  04 34 57.1 | N 50 05 26.6 | 276 | W |
3.0 | 03:34:21.8 | 0.2 | 03:34:24.8 | 0.2 | RAD++ | 1.0 | 0.4 | A |
~0.3s gradual D & R. |;
O+ | Rene Bourtembourg      | 03:33:00 | 03:35:00 | M254 | VIS | BE | E  05 06 25.8 | N 50 17 40.5 | 321 | W |
3.3 | 03:34:21.4 | 0.1 | 03:34:24.7 | 0.1 | RAD++ | 0.4 | 0.3 | A |;
O+ | F. Van Den Abbeel      | 03:33:31 | 03:35:33 | M200 | CCD | BE | E  05 23 50.5 | N 50 00 14.8 | 475 | W |
3.30 | 03:34:18.81 | 0.05 | 03:34:22.11 | 0.05 | GPS++ |      |      |      |;

```

Résultats de l'occultation publiés par Euraster

N



1. Fernand Van Den Abbeel
2. René Bourtembourg
3. Roland Boninsegna

9. Rapports d'observation Dépouillement

Quand faire un rapport ?

Quand vous avez pu observer l'étoile cible
durant un intervalle de temps contenant la prédiction

➡ Rapports positifs

➡ Rapports négatifs

➡ Rapports incertains

Un rapport négatif n'est pas un rapport d'échec
pour cause de nuages ou de problème technique

Quand faire le rapport ?

Le plus vite possible !
(dans les jours suivants l'observation)

- ➡ Pensez au retard que vous allez prendre si ça traîne ! 😊
- ➡ Pensez aux personnes qui enregistrent et traitent vos données
(les événements s'enchaînent rapidement – environ 600 rapports par an)
- ➡ Pensez aux autres observateurs qui attendent une synthèse rapide des mesures

Quelques conseils...



Faites des rapports complets

Date: 2004/05/12

De: machin999@bidule.com

Sujet: Occultation d'hier soir

« Occultation négative chez moi. Jacques. »



Attention aux copier-coller de rapports anciens ou d'autres personnes



Relisez vos rapports

Vérifiez vos mesures et réductions

Temps en UTC

Coordonnées géographiques en WGS84, longitude Est ou Ouest ?



Supprimer les lignes inutiles dans les formulaires

Les indispensables



Identification de l'événement

Date, numéro de l'étoile, numéro de l'astéroïde, nom de l'astéroïde



Identification de l'observateur

Nom, prénom, contact



Position de l'observateur

Latitude, longitude, altitude, (localité)



Intervalle d'observation

Début (S) et fin (E) d'observation, même pour une négative ! Interruptions (I et J)



Mesures

Disparition (D) et réapparition (R), incertitudes, temps de réaction (valeur, appliqué ou non)



Méthode

Télescope, BASE DE TEMPS, capteur, enregistrement et insertion

ASTEROIDAL OCCULTATION - REPORT FORM

1.DATE: 2007 OCT 24
 STAR: TYC 0630-00383-1
 ASTEROID: (731) SORGA

2.OBSERVER:

Name: Fernand VAN DEN ABBEEL
 Phone: +32 61 61 23 55
 Address: 8, rue de Fayet 6870 VESQUEVILLE (BELGIUM)
 E-mail: fernand.vandenabeele@skynet.be

3.OBSERVING STATION: Vesqueville

Nearest city: SAINT-HUBERT
 Latitude: 50°00'14.82" N
 Longitude: 05°23'50.45" E
 Altitude: 475 m
 Geodetic datum: WGS84 (GPS)
 Single station

4.TIMING OF EVENTS: | OCCULTATION RECORDED : POSITIVE

Type of event:
 "S"tart observation; "I"nterrupt-"s"tart; "D"isappearance;
 "B"link; "F"lash; "E"nd observation; "I"nterrupt-"e"nd;
 "R"eappearance; "O"ther (specify)

Personal Equation Subtracted:

Event Time (UT) P.E. Accuracy + Comments

code: HH:MM:SS .ss S.ss

- S - 03:33:31.046
 - D - 03:34:18.814 +/- 0.05 sec
 - R - 03:34:22.114 +/- 0.05 sec Occult: 3.3 s
 - E - 03:35:32.809

5.TELESCOPE:

Type: SCHMIDT-CASSEGRAIN
 Aperture: C8 200 mm + focal reducer (F/D=5.7)
 Magnification: -
 Mount: EQUATORIAL
 Motor drive: YES

6.TIMING & RECORDING:

Timekeeping: PPS - GPS Garmin 18 LVC
 Sensor: CCD SBIG ST7-ME
 Recording: With Winscan 225 software, fastscan mode, vertical binning 1x20,
 time per line 0.1s - scan 1200 lines
 Time insertion from PPS with SBIG/WinScan system

7.OBSERVING CONDITIONS:

Atmospheric transparency: Good
 Wind: Yes
 Star image stability: fair
 Temperature: 0° C

8.ADDITIONAL COMMENTS:

Good weather conditions, with a few cirrus.
 Bad image of driftscan (appearance of little hoar frost on the CCD), but

Rapport à envoyer:

- à la liste Planoccult
planoccult@aula.com

- ou à Eric Frappa:
frappa@euraster.net

- ou à Gilles Regheere (EAON)
gillesregheere@yahoo.fr

Publication Euraster

2008/10/20 | 590 | Tomyris | TYC 1313-01638-1

potential (O. Kloes)

Transatlantic event

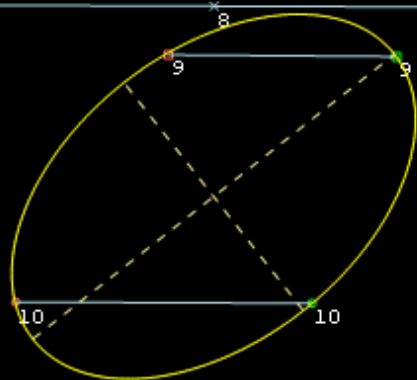
chords (preliminary)

O-	Jean Lecacheux	03:23:01	03:43:01	M212	VID	FR	E	01 51 38.4	N 50 15 52.2	54	WS	
No occultation > 0.2s. ;												
O-	T. Pauwels et al	03:10:44	03:43:18	M850	CCD	BE	E	04 21 29	N 50 47 55	105		
No occultation > 0.25s. Observation with P. Vingerhoets. ;												
O-	Rene Bourtembourg	03:32:00	03:36:30	M254	VIS	BE	E	05 06 25.8	N 50 17 40.5	321	W	
Dubious events at 03:34:21.8, 03:34:31.4 & 03:34:54.3. ;												
O+	F. Van Den Abbeel	03:33:02	03:36:03	M200	CCD	BE	E	05 23 50.5	N 50 00 14.8	475	WS	
	6.80	03:34:30.46	0.20	03:34:37.26	0.60	GPS++						
Noisy recording. ;												
O-	Oliver Kloes	03:31:48	03:39:00	M254	VID	DE	E	08 21 50.4	N 50 08 17.4	304	WW	;
O+	Libor Smid	03:34:00	03:41:00	M355	VID	CZ	E	13 23 34.2	N 49 43 48.2	334	WS	
	8.84	03:37:18.48	0.08	03:37:27.32	0.08	RAD++				;		
O-	Wolfgang Rothe	03:33:36	03:43:09	M200	VID	DE	E	13 28 57.6	N 52 28 10.0	37	WS	;
O-	Tomas Janik	03:37:08	03:39:01	M254	VIS	CZ	E	14 00 09	N 50 44 00	460	W	
No occultation > 1.5s. ;												
O-	Jan Manek	03:35:30	03:40:05	M203	VID	CZ	E	14 22 18.1	N 50 01 54.8	386	WW	
No occultation > 0.08s. ;												

(590) Tomyris 2008 Oct 20 $45.7 \pm 0.0 \times 28.8 \pm 0.0$ km, PA -51.8 ± 0.2
Geocentric X 407.7 ± 0.0 Y 3593.9 ± 0.0 km

N

E



Find best fit



Center X 0.8 0.0

Center Y -113.0 0.0

Major axis (km) 45.7 0.0

Minor axis (km) 28.8 0.0

Orientation -51.8 0.0

Double star

Sepn (masec) 0.0 0.0

PA of 2nd 0.0 0.0

☒ Both ☐ Primary ☐ Secondary

☐ Circular ☒ Include Miss events

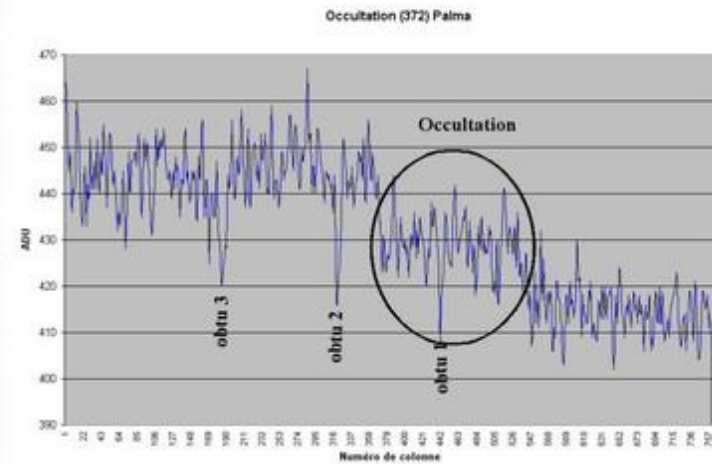
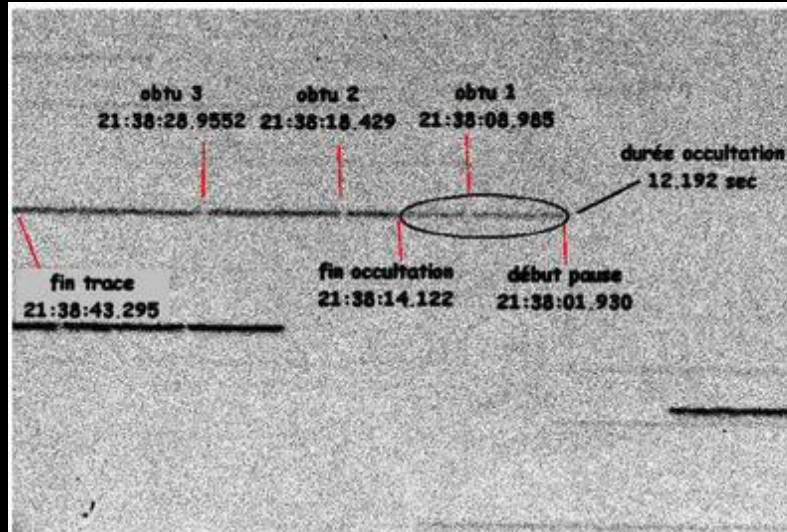
Plot scale Quality Not fitted

RMS fit 0.0 ± 0.0 km

- 1 (M) Wolfgang Rothe, DE
- 2 (M) Pauwels, Vingerhoets, BE
- 3 (M) Tomas Janik, CZ
- 4 (M) Jean Lecacheux, FR
- 5 (M) Rene Bourtembourg, BE
- 6 (P) Steve Preston prediction
- 7 (M) Oliver Kloes, DE
- 8 (M) Jan Manek, CZ
- 9 F. Van Den Abbeel, BE
- 10 Libor Smid, CZ

10. Quelques observations personnelles

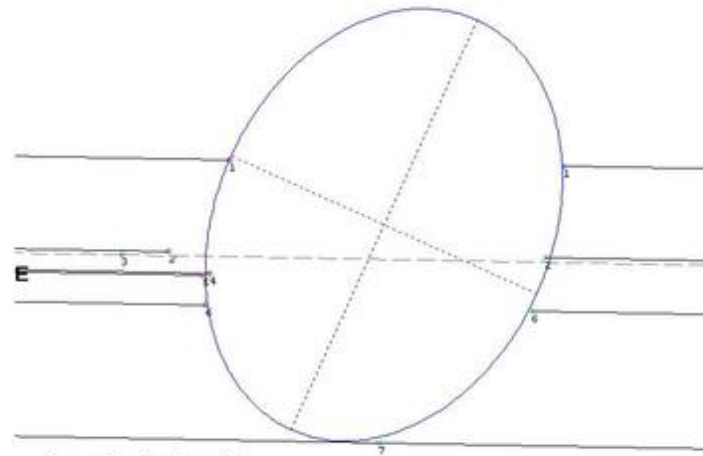
La première positive



(372) Palma 2005 Oct 12 $239.8 \pm 2.7 \times 178.7 \pm 0.9$ km PA -24.4 ± 1.1
 Geocentric X 1241.8 ± 0.4 Y 4621.1 ± 1.2 km N

(372) Palma

12/10/2005



- 1 paunels, vingerhoets, BE
- 2 kloes, messer, DE
- 3(P) manek prediction
- 4 van den abbeel, BE
- 5 kusnirak, CZ
- 6 smid, CZ
- 7(M) dangl, AT

Une double occultation

Occultation (718) Erida

Date : 31/07/2007

- S - 02:27:49.88
- D1 - 02:28:00.03 +/- 0.08 sec
- R1 - 02:28:04.03 +/- 0.08 sec Occult1: 4 s
- D2 - 02:28:04.68 +/- 0.08 sec
- R2 - 02:28:07.28 +/- 0.08 sec Occult2: 2.6 s
- E - 02:29:51.11

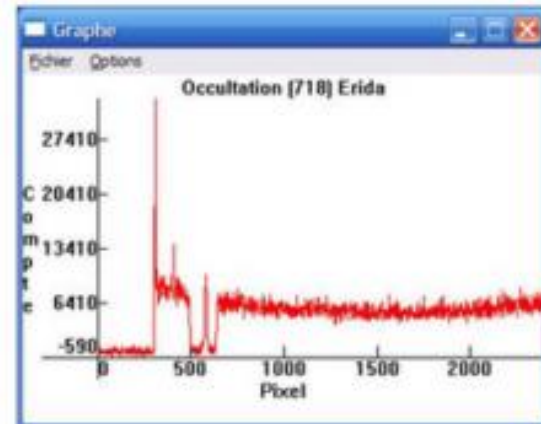
Timekeeping: PPS - GPS Garmin 18 LVC

Sensor: CCD SBIG ST7-ME

Recording: With Winscan 225 software, fast scan mode, time per line 0.05s

Time insertion from PPS with SBIG/WinScan system

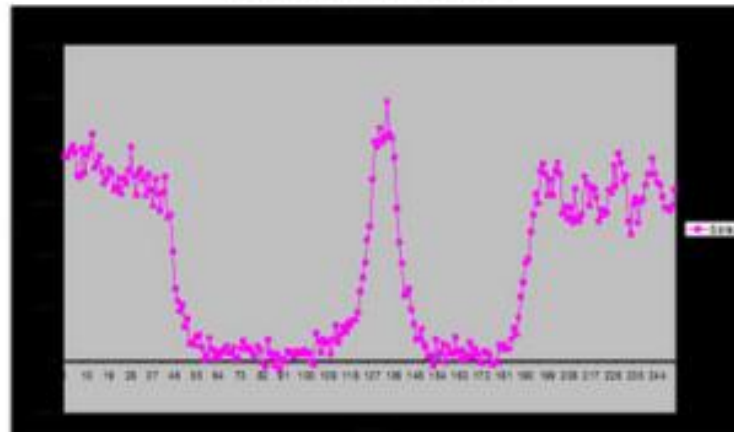
Télescope C8 + réducteur 6.3



Graphe tracé avec "Iris"



Scan traité avec "Iris"



Graphe "Excel" à partir du fichier de données Iris (zoom)

La plus précise

Occultation (1699) Honkasalo

TYC 1231-01675-1 (Mv 9.7)

Date : 04/09/2007

Début de l'observation 23:53:59.385

Disparition 23:55:09.325

Réapparition : 23:55:10.375

Fin d'observation 23:57:00.300

Durée d'occultation: 105 s

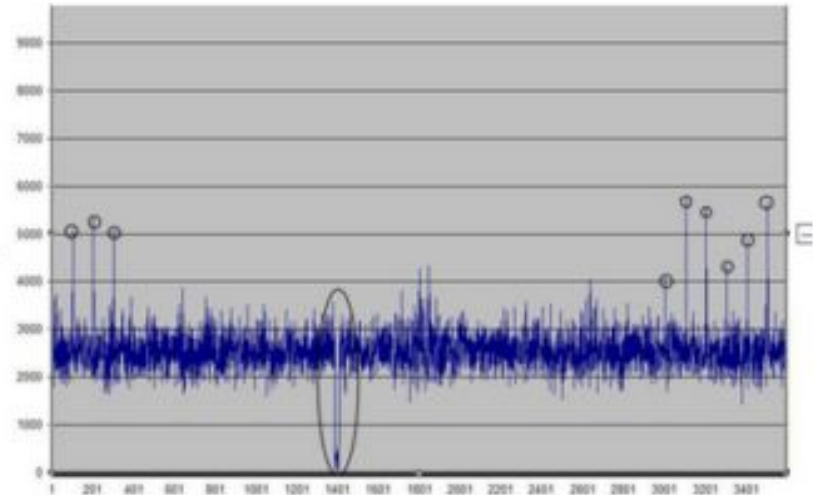
Base de temps: PPS - GPS Garmin 18 LVC

Capteur: CCD SBIG ST7-ME

Enregistrement: "Winscan 225", fast scan mode, binning vertical 1x10,
scan de 3600 lignes de 0.05s, soit 180 secondes au total.

Insertion du temps par PPS avec système SBIG/WinScan

Télescope CB + réducteur 6.3



*Graph "Excel" à partir du fichier de données Iris
Les pics d'intensité (3 à gauche, 6 à droite) sont provoqués par la
fonction « strobe » de Winscan, qui augmente le temps de lecture
d'une ligne toutes les x lignes.
Cela permet de corrélér avec beaucoup de précision le scan avec la
base de temps*

Scan traité avec Iris

Scan (zoom)

La plus difficile

Occultation (884) Priamus

TYC 6735-01054-1 (Mv 13)

Date : 04/05/2008

Début de l'observation 21:09:45.215

Disparition 21:11:19.315 $\pm$ 0.2 sec

Réapparition : 21:11:24.115 $\pm$ 0.6 sec

Fin d'observation 21:12:46

Durée d'occultation: 4.8 s $\pm$ 0.8 s

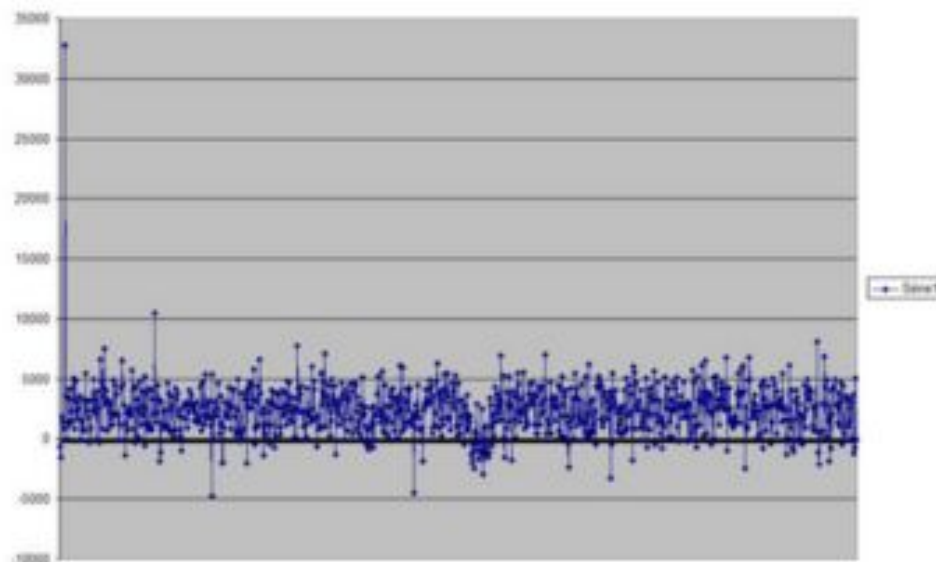
Base de temps: PPS - GPS Garmin 18 LVC

Capteur: CCD SBIG ST7-ME

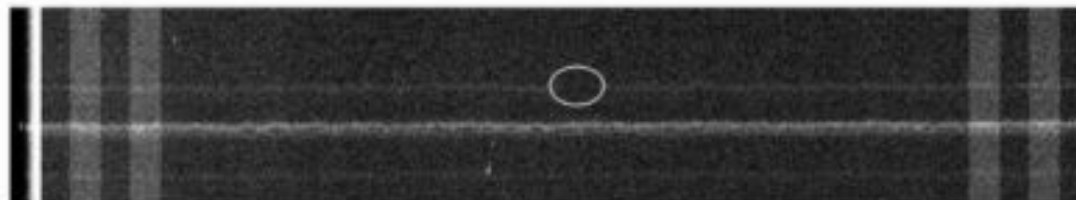
Enregistrement: "Winscan 225", fast scan mode, binning vertical 1x20, scan de 900 lignes de 0.2s, soit 180 secondes au total.

Insertion du temps par PPS avec système SBIG/WinScan

Télescope C8 + réducteur 6.3



Graphique "Excel" (très bruité)



Scan montrant l'interruption de la trace

La plus inattendue

Occultation (590) Tomyris

TYC 1313-01638-1 (Mv 11.7)

Date : 20/10/2008

Début de l'observation : 03 :33 :02.21

Disparition : 03 :34 :30.46 +/- 0.2 sec

Réapparition : 03 :34 :37.26 +/- 0.6 sec

Fin d'observation : 03 :36 :02.61

Durée d'occultation : 06.8 sec +/- 0.8 sec

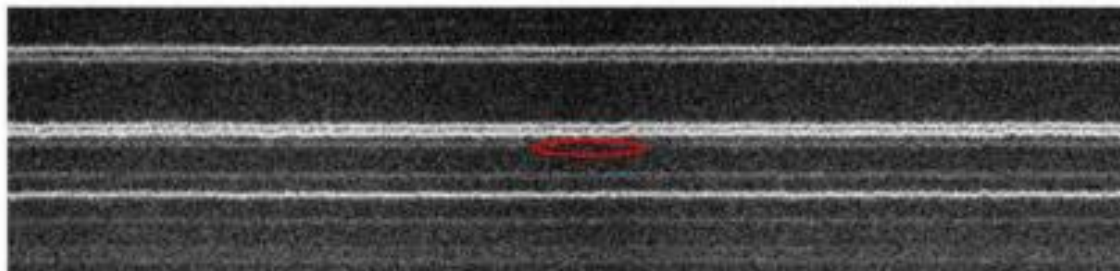
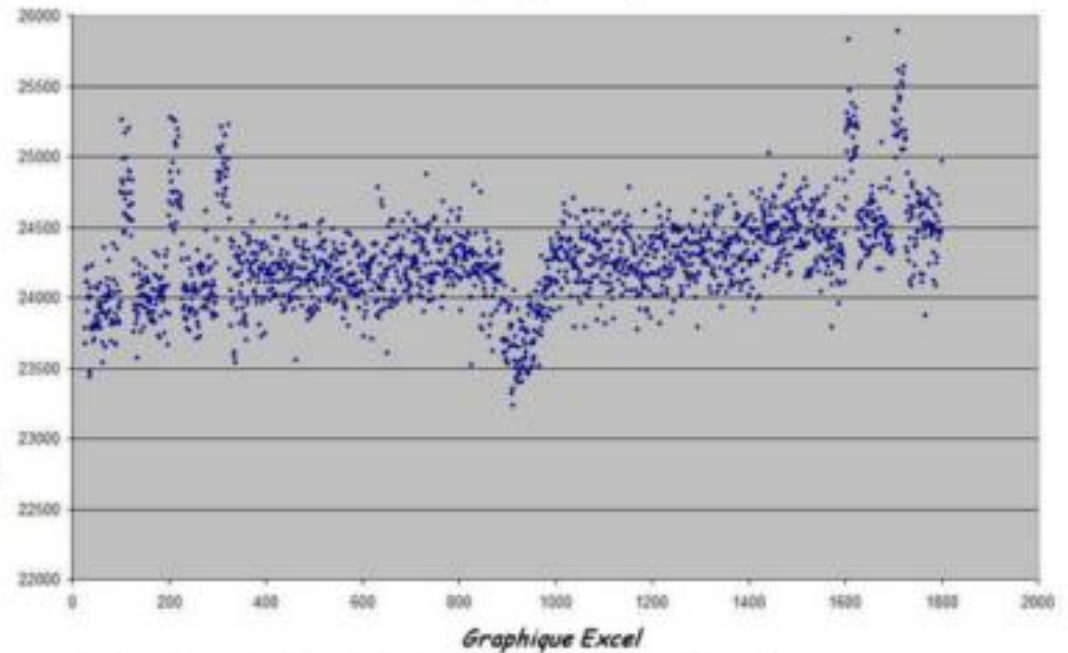
Base de temps : PPS - GPS Garmin 18 LVC

Capteur : CCD SBIG ST7-ME

Enregistrement : Winscan 2.3, fast scan mode, binning vertical
scan de 1800 lignes de 0.1 s, soit 180 sec au total

Insertion de temps par PPS avec système SBIG/Winscan

Télescope C8 + réducteur 6.3



Scan réalisé avec Winscan (zoom)

11. (472) Roma - 2010/07/08

- étoile delta Ophiuchus de m 2.7, nettement visible à l'œil nu.
- ciel parfaitement clair (17°)
- absence de Lune
- belle hauteur au-dessus de l'horizon (35°)
- chute de magnitude de 10.5
- visible en Belgique
- heure favorable (+/- 22h TU)

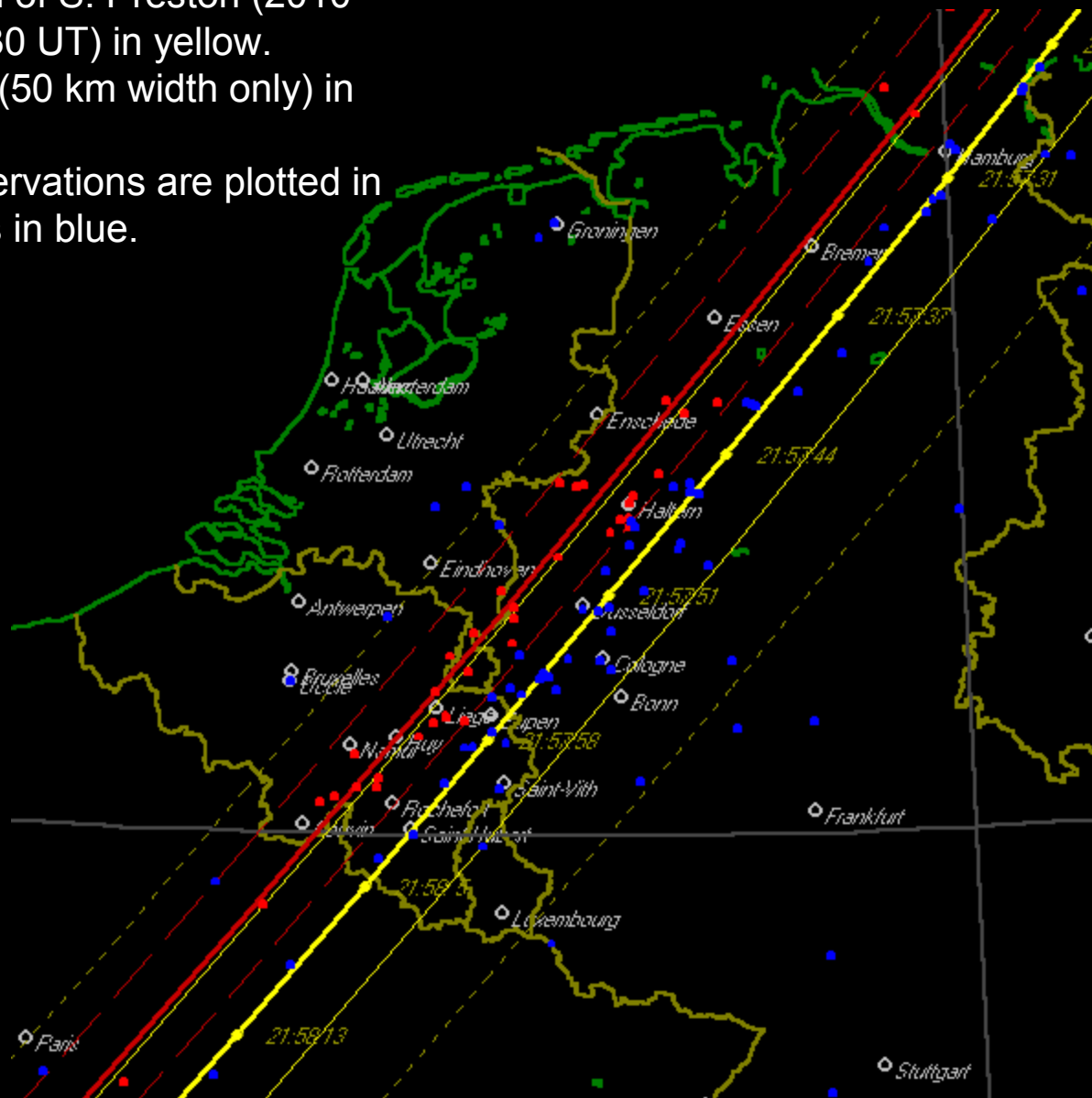
Quelques conclusions...

- 226 rapports d'observation, dont 34 en provenance de Belgique.
- 58 observations positives, dont 15 en Belgique.
- La zone d'occultation s'est déplacée d'1.3 diamètre de l'astéroïde vers l'Ouest.
- Diamètre apparent plus petit que prévu.

The prediction of S. Preston (2010
Jun 30 at 22:30 UT) in yellow.

The real path (50 km width only) in
red.

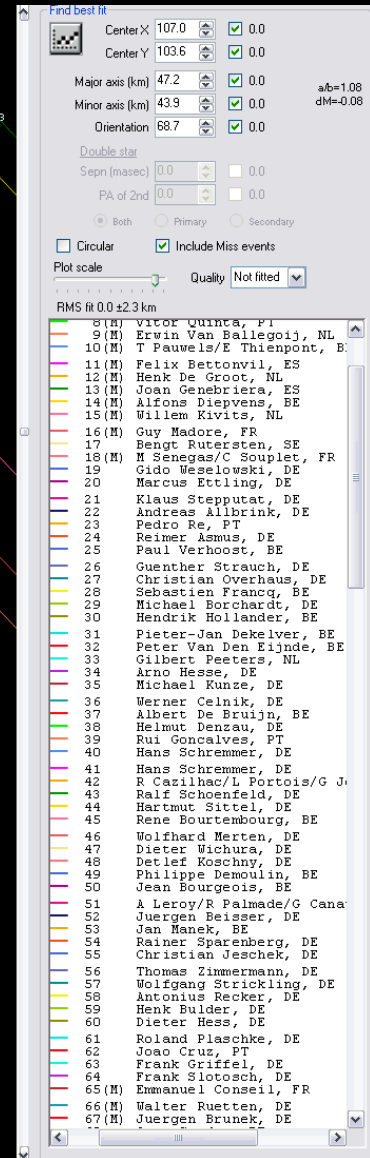
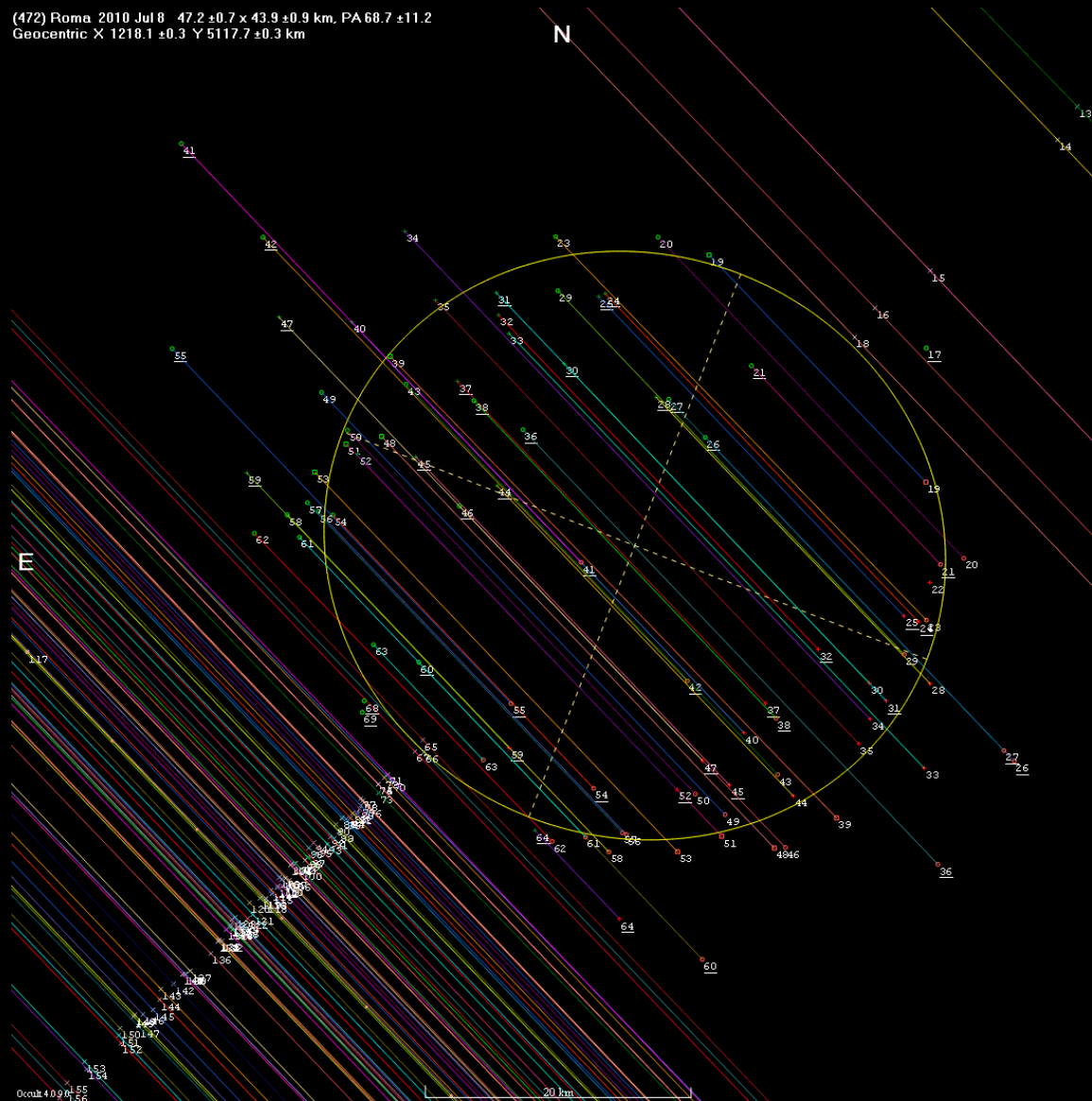
Positives observations are plotted in
red, negatives in blue.



Établi par René Bourtembourg

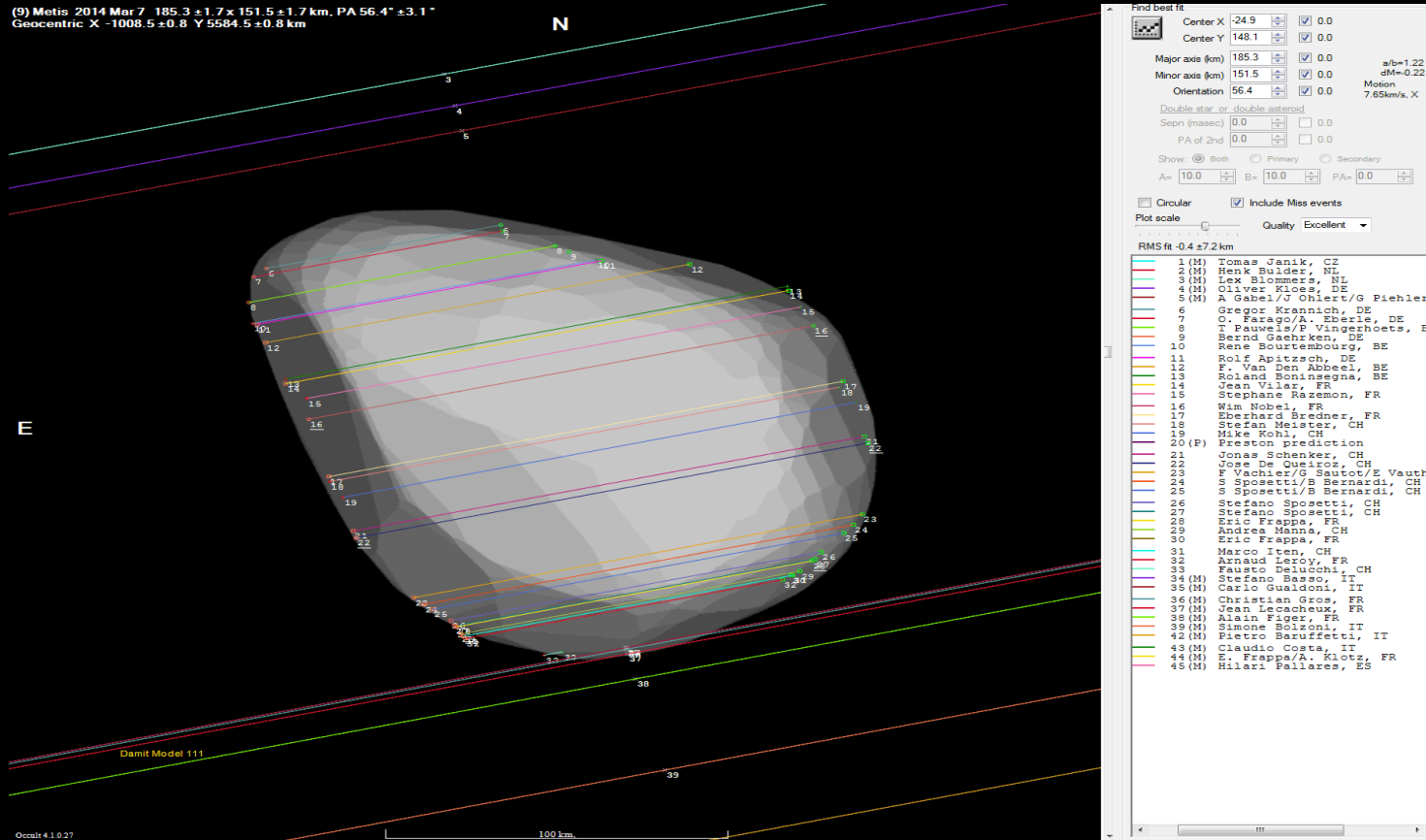
Profil de Roma (Eric Frappa – Euraster)

(472) Roma 2010 Jul 8 47.2 ± 0.7 × 43.9 ± 0.9 km, PA 68.7 ± 11.2
Geocentric X 1218.1 ± 0.3 Y 5117.7 ± 0.3 km



(9) Metis - 07/03/2014

(9) Metis 2014 Mar 7 185.3 ± 1.7 × 151.5 ± 1.7 km, PA 56.4° ± 3.1°
Geocentric X -1008.5 ± 0.8 Y 5584.5 ± 0.8 km



- 53 rapports
- 34 observations positives

Liens utiles

- EAON : <http://www.astrosurf.com/eaon/>
- Euraster: <http://www.euraster.net/>
- Prévisions TNO: <http://www.poyntsource.com/New/Tno.htm>
- Occultwatcher: prévisions personnalisées
<http://www.hristopavlov.net/OccultWatcher/OccultWatcher.html>
- Liste de diffusion Planoccult: planoccult@ls.vvs.be
- Logiciel Winscan (Sbig): <http://www.driftscan.com/>
- Tutoriel Winscan (Denis FIEL: en français):
<http://astrosurf.com/astrofil/CadreOccultations.html>
- Traitement d'un scan avec Iris:
<http://www.astrosurf.com/buil/iris/lecon25.htm>
- Base de données pour l'Europe (à partir d'Euraster)
<http://dj.kretlow.de/occrep//>



**Merci de
votre
attention**