NOTES D'ENQUÊTE

CHALMAZEL (42) 31.08.2013

1 – CONTEXTE

Le 31 août 2013 entre 22h40 et 23h00, un astronome amateur observant le ciel avec deux amis depuis CHALMAZEL (42) remarque des sursauts de lumières dans la constellation de Pégase.

Il fait part de son observation sur Facebook le 2 septembre.

Le témoin a envoyé un Questionnaire Electronique (QE) le 10 septembre 2013.

2- DESCRIPTION DU CAS

Extrait du QE page 3 :
« *Bonjour à tous*
Samedi 31 Aout j'étais à Chalmazel chez mon ami xx dans sa cabane sur les hauteurs du Forez .
Le ciel était très clair et je fesais une observation visuel (mon 300 est en cour de reconstruction)et je n'avais rien sous la main (même pas mes jumelles).
J'ai remarqué des sursauts de lumieres près de M15 entre 22H40 et 23H .J'ai bien fait remarqué ces clignotements espacés de 2 minutes à mes amis avec mon pointeur laser et essayer de voir si ce n'était pas un Satellite ou un avion mais tout trois n'avons pas constatés de déplacements de ces signaux là où les étoiles formaient un V tout près de M15 .
Si vous aussi avez observé ceci ,avez vous une explication à ce sujet ??? »

Deux autres personnes ont été témoin du PAN, mais n'ont pu être interrogées.

La durée de l'observation est estimée d'après le témoin à 30 minutes (QE, page 4), mais cette durée est très certainement surestimée : dans un message posté sur Facebook le 2 septembre, le témoin écrit qu'il « *n'y a eu que 3 ou 4 sursauts de lumiere* ».
L'intervalle entre ces sursauts étant estimé entre une et deux minutes, la durée de l'observation est donc comprise entre 3 et 8 minutes (Figures 1 et 2).

Figure 1 : témoignage posté sur Facebook

Figure 2 : témoignage posté sur Facebook

Les flashs avaient la luminosité de l'étoile Vega, c'est-à-dire une magnitude d'environ 0.

En page 7 du QE, le témoin précise le secteur où étaient visibles le PAN : « *C'était dans le V entre Enif et Biham* ». Ces deux étoiles appartiennent à la constellation de Pégase.

3- ANALYSE

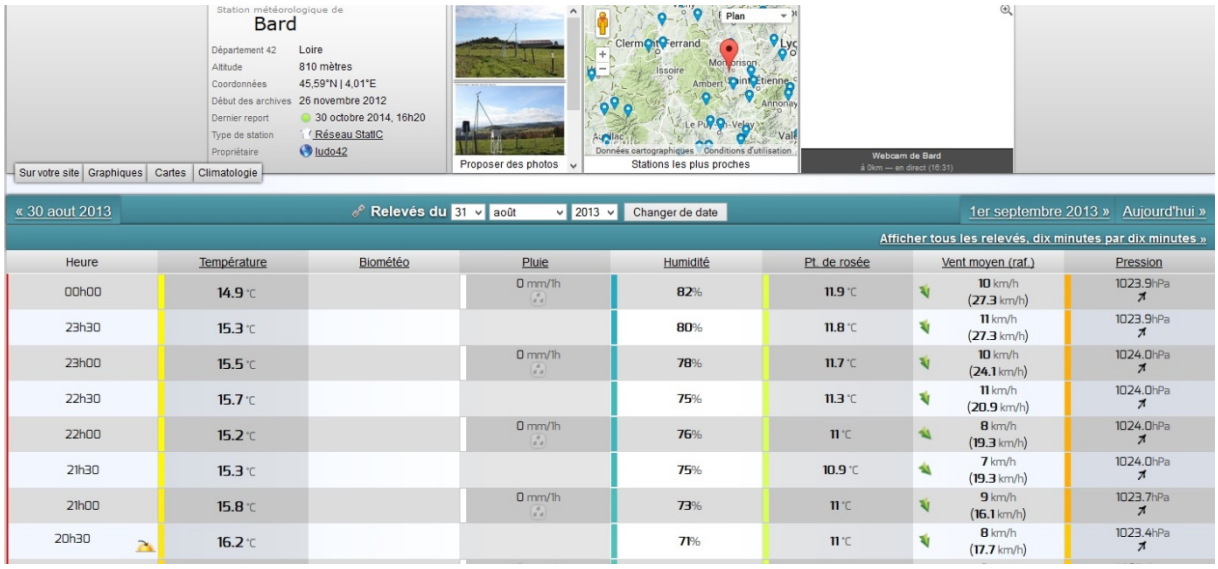
3.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE

L'observation a eu lieu sur la commune de Chalmazel (42)

Figure 3 : Géoportail – reconstitution du lieu d'observation

3.2 SITUATION METEO

La plus proche station aux données accessibles pour la date considérée est celle de Bard (42), située à 20 Km au Sud-Est du lieu d'observation (Figure 4).



Station météorologique de Bard

Département 42	Loire
Altitude	810 mètres
Coordonnées	45,59°N | 4,01°E
Début des archives	26 novembre 2012
Dernier report	30 octobre 2014, 16h20
Type de station	Réseau StatIC
Propriétaire	ludo42

Sur votre site | Graphiques | Cartes | Climatologie

Proposer des photos

Stations les plus proches

Webcam de Bard

« 30 aout 2013 | Relevés du 31 août 2013 Changer de date | 1er septembre 2013 » | Aujourd'hui »

Afficher tous les relevés, dix minutes par dix minutes »

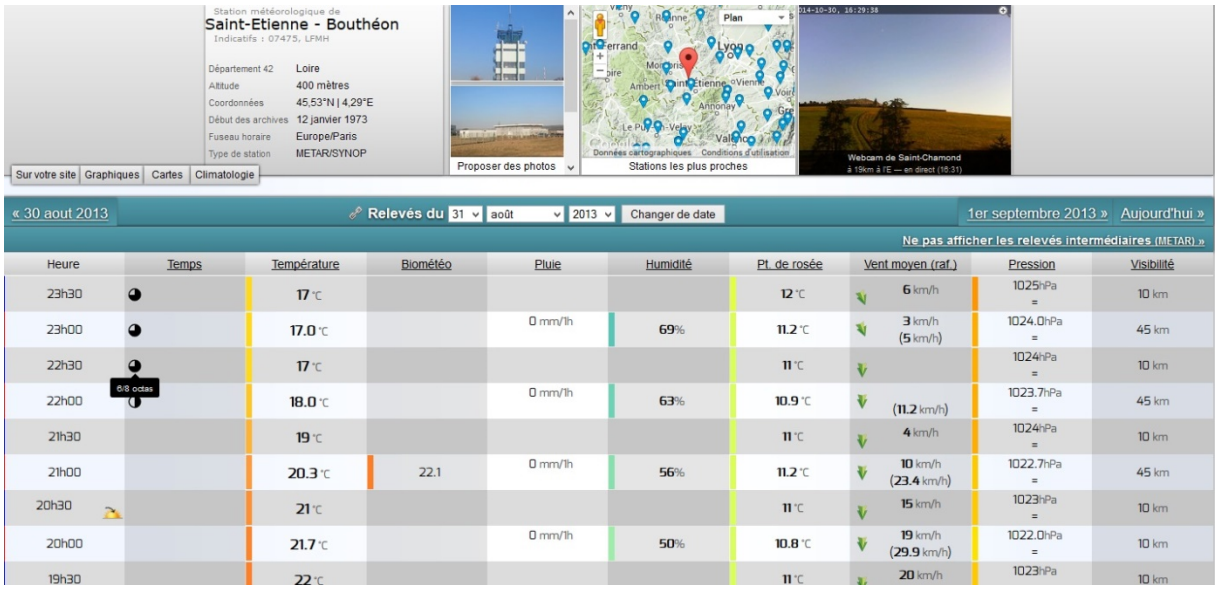
Heure	Température	Biométéo	Pluie	Humidité	Pt. de rosée	Vent moyen (raf.)	Pression
00h00	14.9 °C		0 mm/1h	82%	11.9 °C	10 km/h (27.3 km/h)	1023.9hPa
23h30	15.3 °C			80%	11.8 °C	11 km/h (27.3 km/h)	1023.9hPa
23h00	15.5 °C		0 mm/1h	78%	11.7 °C	10 km/h (24.1 km/h)	1024.0hPa
22h30	15.7 °C			75%	11.3 °C	11 km/h (20.9 km/h)	1024.0hPa
22h00	15.2 °C		0 mm/1h	76%	11 °C	8 km/h (19.3 km/h)	1024.0hPa
21h30	15.3 °C			75%	10.9 °C	7 km/h (19.3 km/h)	1024.0hPa
21h00	15.8 °C		0 mm/1h	73%	11 °C	9 km/h (16.1 km/h)	1023.7hPa
20h30	16.2 °C			71%	11 °C	8 km/h (17.7 km/h)	1023.4hPa

Figure 4 : Infoclimat – relevé des données météorologiques

Ces données, bien que partielles, montrent l'absence de pluie et une pression atmosphérique de 1023 hPa, en augmentation.

Un vent faible de 10 à 11 km/h soufflait du Nord.

Les données enregistrées par la station météo de Saint-Etienne (42), à 43 km au Sud-Est du lieu d'observation, montrent que le ciel était partiellement couvert : 6/8 octas de nébulosité à 22h30 et 23h00. Les archives de nébulosités sur Meteociel confirment ces mesures (Figures 5 et 6).



Station météorologique de
Saint-Etienne - Bouthéon
Indicatifs : 07475, LFMH

Département 42	Loire
Altitude	400 mètres
Coordonnées	45.53°N | 4.29°E
Début des archives	12 janvier 1973
Fuseau horaire	Europe/Paris
Type de station	METAR/SYNOP

Sur votre site | Graphiques | Cartes | Climatologie

Proposer des photos | Stations les plus proches | Webcam de Saint-Chamond

« 30 aout 2013 | Relevés du 31 août 2013 Changer de date | 1er septembre 2013 » | Aujourd'hui »

Ne pas afficher les relevés intermédiaires (METAR) »

Heure	Temps	Température	Biométéo	Pluie	Humidité	Pt. de rosée	Vent moyen (raf.)	Pression	Visibilité
23h30		17 °C				12 °C	6 km/h	1025hPa =	10 km
23h00		17.0 °C		0 mm/1h	69%	11.2 °C	3 km/h (5 km/h)	1024.0hPa =	45 km
22h30	6/8 octas	17 °C				11 °C		1024hPa =	10 km
22h00		18.0 °C		0 mm/1h	63%	10.9 °C	(11.2 km/h)	1023.7hPa =	45 km
21h30		19 °C				11 °C	4 km/h	1024hPa =	10 km
21h00		20.3 °C	22.1	0 mm/1h	56%	11.2 °C	10 km/h (23.4 km/h)	1022.7hPa =	45 km
20h30		21 °C				11 °C	15 km/h	1023hPa =	10 km
20h00		21.7 °C		0 mm/1h	50%	10.8 °C	19 km/h (29.9 km/h)	1022.0hPa =	10 km
19h30		22 °C				11 °C	20 km/h	1023hPa	10 km

Figure 5 : Infoclimat – relevé des données météorologiques

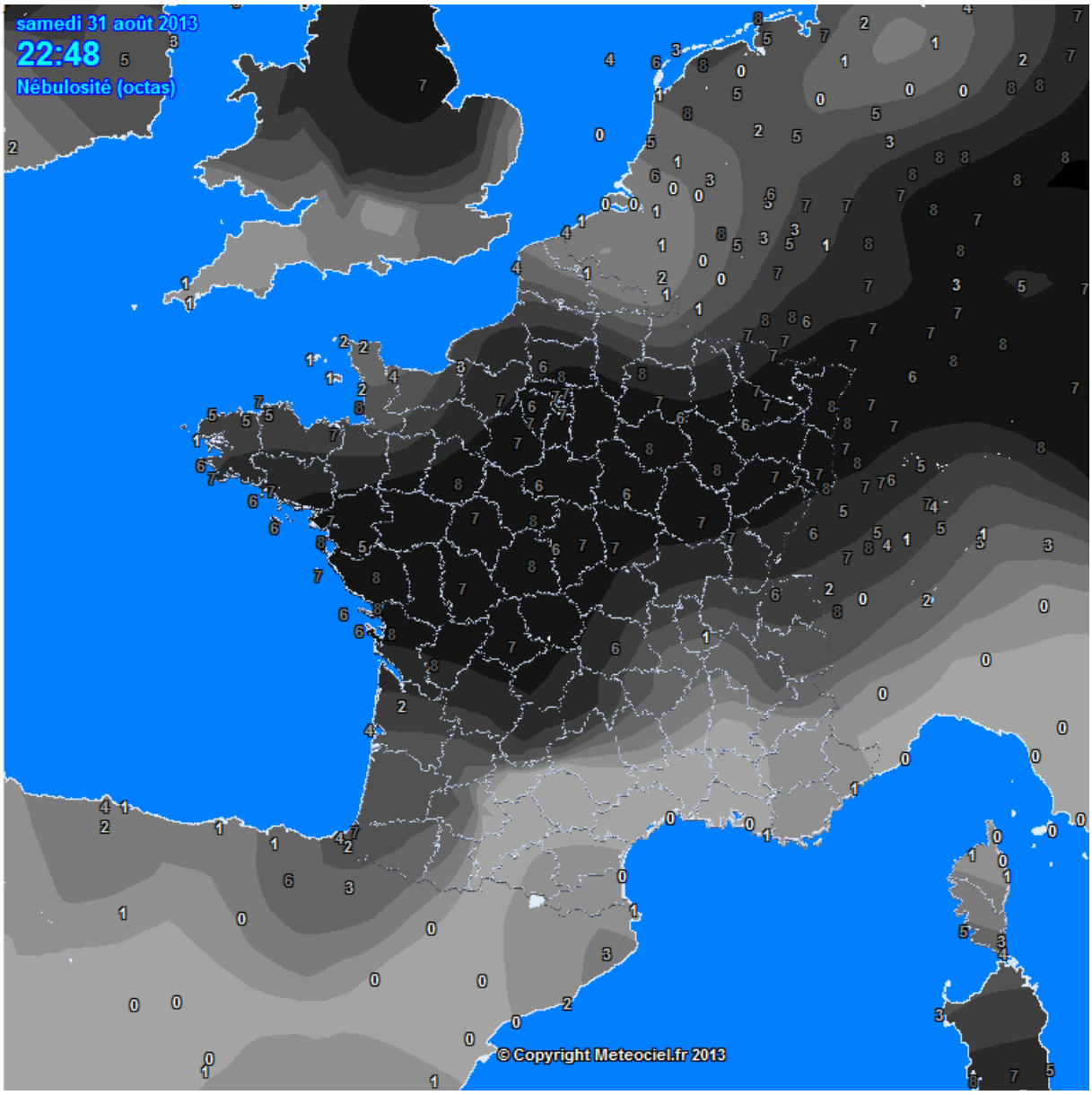


Figure 6 : Meteociel – relevé des nébulosités à 22h48

On peut toutefois noter que le regard du témoin était tourné vers le Sud-Est (direction de la constellation de Pégase au moment de l'observation), c'est-à-dire vers une zone où les nébulosités étaient faibles, ce qui indique la présence de belles éclaircies.

Ces données sont cohérentes avec celles fournies par le témoin, qui indique que le ciel était très clair. Le fait qu'il ait pu prendre des étoiles comme repères montre que le ciel était dégagé dans la zone d'observation.

3.3 SITUATION ASTRONOMIQUE

Une reconstitution sur Stellarium pour Chalmazel (42) pour le 31 août 2013 à 22h40 montre que les astres servant de repères (M15, Enif et Biham) se situaient au Sud-Est, entre 35 et 50° de hauteur angulaire (Figures 7 et 8).

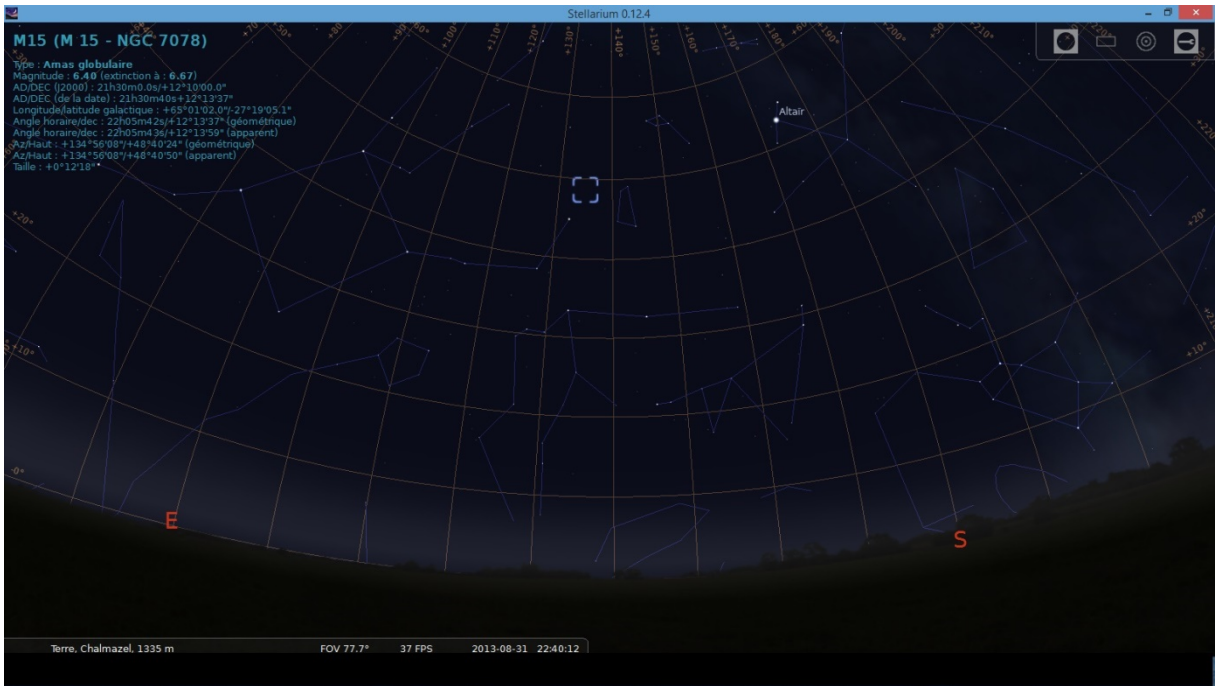


Figure 7 : Stellarium – reconstitution du ciel de l'observation

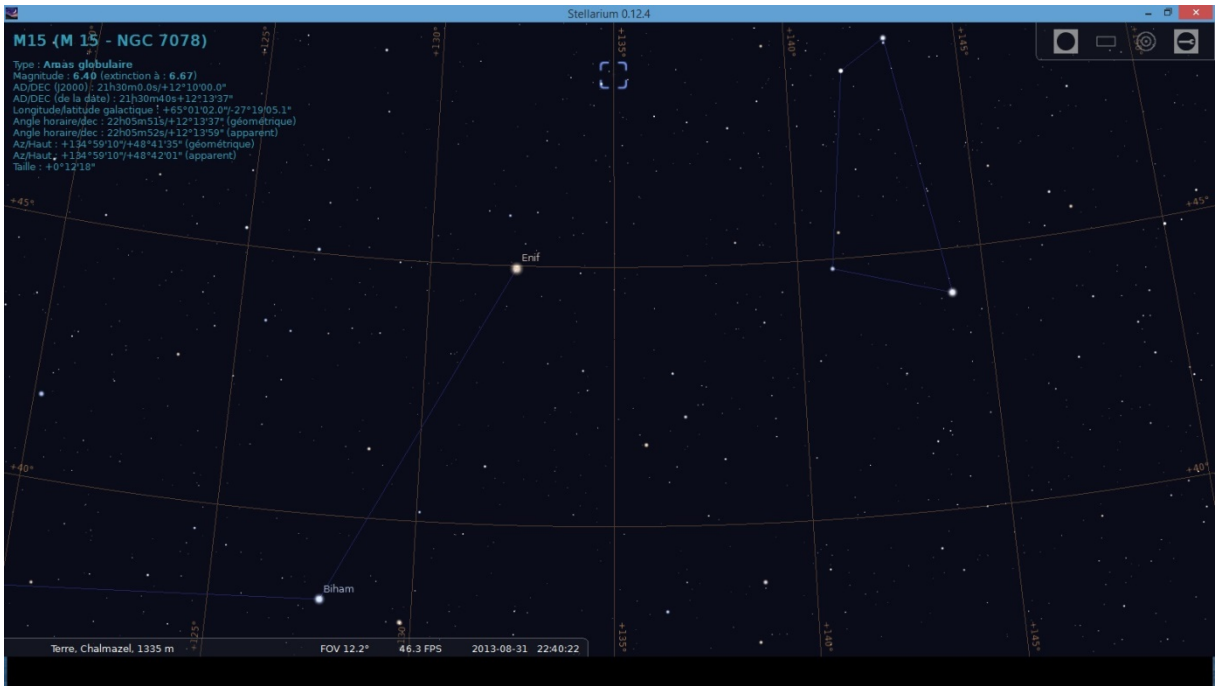


Figure 8 : Stellarium – reconstitution du ciel de l'observation

Il est à noter qu'aucun astre particulièrement remarquable n'est visible dans le secteur d'observation.

Les données fournies par le témoin permettent d'estimer la localisation du PAN : « *c'était dans le V entre Enif et Biham* ». Il s'agit certainement de la figure marquant la tête de Pégase, formée par les étoiles Enif, Biham et Homan, ce qui situerait le PAN à une hauteur angulaire proche de 40° et un azimut proche de 125° (Figure 9).

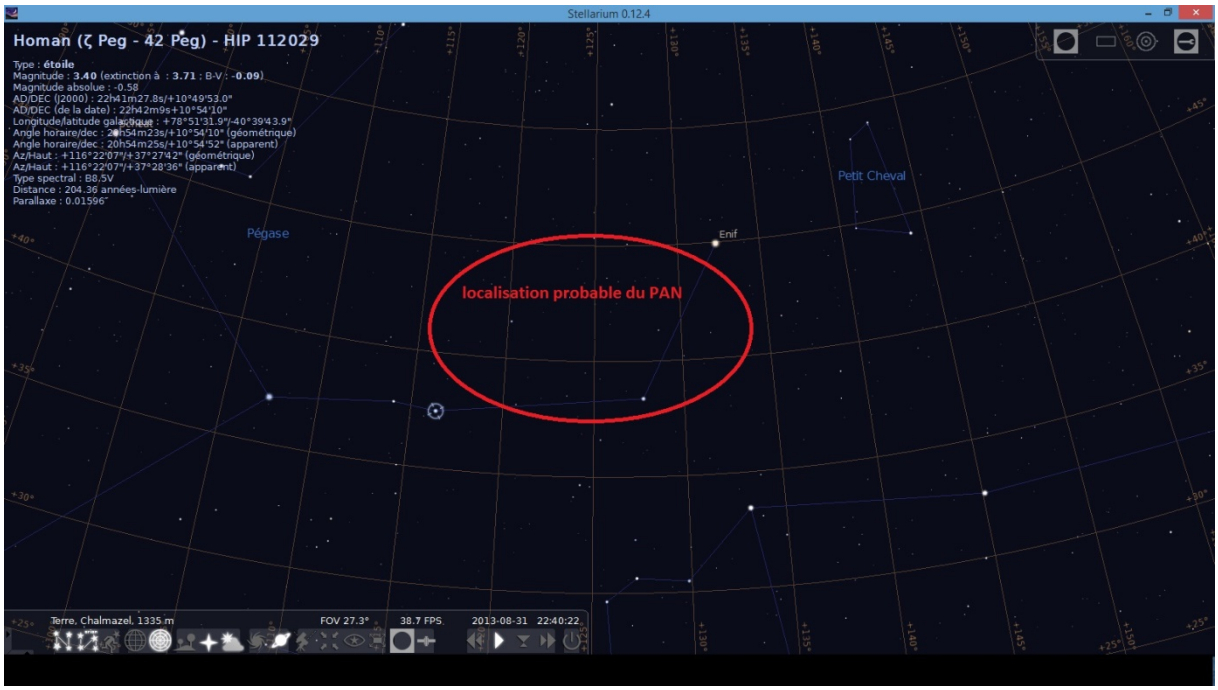


Figure 9 : Stellarium – reconstitution du ciel de l'observation

3.4 SITUATION AERO ET ASTRONAUTIQUE

Sur Facebook, le témoin mentionne avoir vu 3 avions passer tout près de Pégase, ce qui lui a permis de les comparer avec le PAN et ainsi d'exclure l'hypothèse aéronautique (« *ce n'était pas ça* »).

Au niveau astronautique, on peut signaler l'absence de visibilité de la Station Spatiale Internationale (ISS) durant la nuit du 31 août au 1er septembre 2013. De nombreux passages de satellites artificiels ont eu lieu durant l'intervalle donné par le témoin (Figure 10).

Saturday 31 August 2013

Time (24-hour clock)	Object (Link)	Event
	Observer Site	Chalmazel, France France Zone 2 Etendu; Map: 717820/2078870m Alt: 945m asl Geographic: Lon: +3d51m00.00s Lat: +45d42m00.00s Alt: 945m WGS84: Lon: +3d50m57.75s Lat: +45d41m59.90s Alt: 988m All times in CET or CEST (during summer)
22h30m00s	Cosmos 2263 Rocket (22803 1993-059-B) →Ground track →Star chart	Appears 22h26m29s 4.3mag az: 73.7° ENE h:20.1° Disappears 22h31m53s 6.2mag az: 37.3° NE horizon
22h30m00s	ALOS (28931 2006-002-A) →Ground track →Star chart	Appears 22h28m45s 3.2mag az:105.8° ESE h:43.6° Culmination 22h29m37s 3.2mag az: 70.9° ENE h:49.7° distance: 882.8km height above Earth: 697.5km elevation of Sun: -21° angular velocity: 0.49°/s at Meridian 22h33m19s 6.0mag az: 0.0° N h:15.1° Disappears 22h36m28s 7.7mag az:352.1° N horizon
22h30m15s	NOSS 3-1 Rocket (26906 2001-040-B) →Ground track →Star chart	Appears 22h30m15s 4.2mag az: 88.3° E h:26.2° Disappears 22h37m24s 6.4mag az: 45.0° NE horizon
22h33m02s	Astro F (28939 2006-005-A) →Ground track →Star chart	Appears 22h31m59s 4.4mag az:137.1° SE h:50.7° Culmination 22h33m02s 4.3mag az: 73.4° ENE h:70.6° distance: 702.5km height above Earth: 667.4km elevation of Sun: -21° angular velocity: 0.62°/s at Meridian 22h34m48s 5.9mag az: 0.0° N h:36.6° Disappears 22h39m53s 9.3mag az:349.0° N horizon
22h33m17s	Yaogan 9A (36413 2010-009-A) →Ground track →Star chart	Appears 22h23m31s 10.0mag az:321.2° NW horizon at Meridian 22h32m02s 5.1mag az: 0.0° N h:57.3° Culmination 22h33m17s 4.6mag az: 47.4° NE h:66.7° distance: 1231.4km height above Earth: 1147.8km elevation of Sun: -21° angular velocity: 0.34°/s Disappears 22h36m31s 5.0mag az:118.3° ESE h:35.4°
22h33m25s	Yaogan 9B (36414 2010-009-B) →Ground track →Star chart	Appears 22h23m39s 10.0mag az:321.2° NW horizon at Meridian 22h32m17s 5.0mag az: 0.0° N h:60.0° Culmination 22h33m25s 4.6mag az: 48.0° NE h:69.0° distance: 1215.6km height above Earth: 1148.5km elevation of Sun: -21° angular velocity: 0.34°/s

Figure 10 : Calsky – relevé des passages satellitaires

Plusieurs flashs Iridium ont eu lieu durant la soirée du 31 août 2013, mais aucun à un horaire ni un secteur proche de celui de l'observation (Figure 11).

Saturday 31 August 2013

Time (24-hour clock)	Object (Link)	Event
	Observer Site	Chalmazel, France France Zone 2 Etendu; Map: 717820/2078870m Alt: 945m asl Geographic: Lon: +3d51m00.00s Lat: +45d42m00.00s Alt: 945m WGS84: Lon: +3d50m57.75s Lat: +45d41m59.90s Alt: 988m All times in CET or CEST (during summer)
21h22m18s	Iridium 49	Flare from solar panels Magnitude=-1.6mag Azimuth=120.9° ESE altitude= 13.6° in constellation Aquarius Flare angle=0.74° Flare center line, closest point →MapIt: Longitude=4.412°E Latitude=+45.950° (WGS84) Distance=51.6 km Azimuth=57.3° ENE Peak Magnitude=-2.4mag Satellite above: longitude=21.2°E latitude=+36.2° height above Earth=781.6 km distance to satellite=2083.3 km Altitude of Sun=-10.4°
21h31m16s	Iridium 11	Flare from solar panels Magnitude=-1.1mag Azimuth=123.4° ESE altitude= 16.7° in constellation Aquarius Flare angle=1.46° Flare center line, closest point →MapIt: Longitude=2.855°E Latitude=+45.231° (WGS84) Distance=93.4 km Azimuth=236.4° WSW Peak Magnitude=-2.5mag Satellite above: longitude=19.1°E latitude=+35.7° height above Earth=781.5 km distance to satellite=1900.0 km Altitude of Sun=-11.9°
23h05m37s	Metop B	Flare from fixed mounted left looking ASCAT Magnitude=-0.2mag Azimuth=341.5° NNW altitude= 6.0° in constellation Ursa Major Flare angle=2.37° Flare center line, closest point →MapIt: Longitude=0.802°E Latitude=+49.742° (WGS84) Distance=503.5 km Azimuth=334.2° NNW Peak Magnitude=-3.2mag Satellite above: longitude=11.9°W latitude=+64.5° height above Earth=831.2 km distance to satellite=2767.5 km Altitude of Sun=-25.2° This is an experimental flare prediction. Brightness estimate may be unreliable. Please report a successful observation (Object/site coordinates/date/measured time/accuracy/magnitude).
23h21m17s	Iridium 55	Flare from MMA1 (Right antenna) Magnitude=-2.7mag Azimuth= 52.6° NE altitude= 20.5° in constellation Perseus Flare angle=0.65° Flare center line, closest point →MapIt: Longitude=3.305°E Latitude=+45.754° (WGS84) Distance=42.7 km Azimuth=278.2° W Peak Magnitude=-6.0mag Satellite above: longitude=20.9°E latitude=+52.7° height above Earth=785.1 km distance to satellite=1720.8 km Altitude of Sun=-27.1°

Figure 11 : Calsky – flashs Iridium pour la soirée du 31 août 2013

4- HYPOTHESES

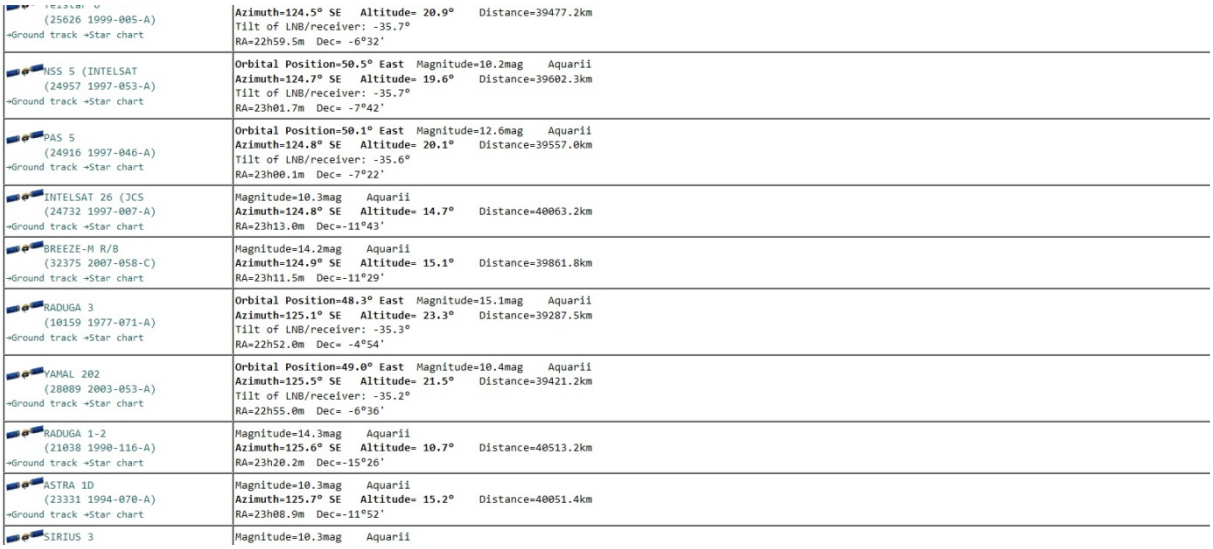
Une hypothèse envisagée : l'observation astronautique.

L'observation présente en effet de nombreuses caractéristiques d'une observation satellitaire, en particulier d'un satellite hors-contrôle, en rotation rapide sur lui-même (tumbling satellite). Cette hypothèse a d'ailleurs été avancée par les témoins lors de leur observation : « *Au début j'ai cru à un Iridium mais ensuite normalement on voit se déplacer le satellite (…). Mon ami pensa aussi à un satellite rotatif mais il n'y avait pas ou très peu de déplacement* ».

L'absence de déplacement apparent impliquerait alors un satellite à très haute altitude (géostationnaire ou GPS).

Les clignotements du PAN peuvent également faire penser à une observation d'avion, mais l'absence de déplacement pendant plusieurs minutes permet d'exclure cette hypothèse.

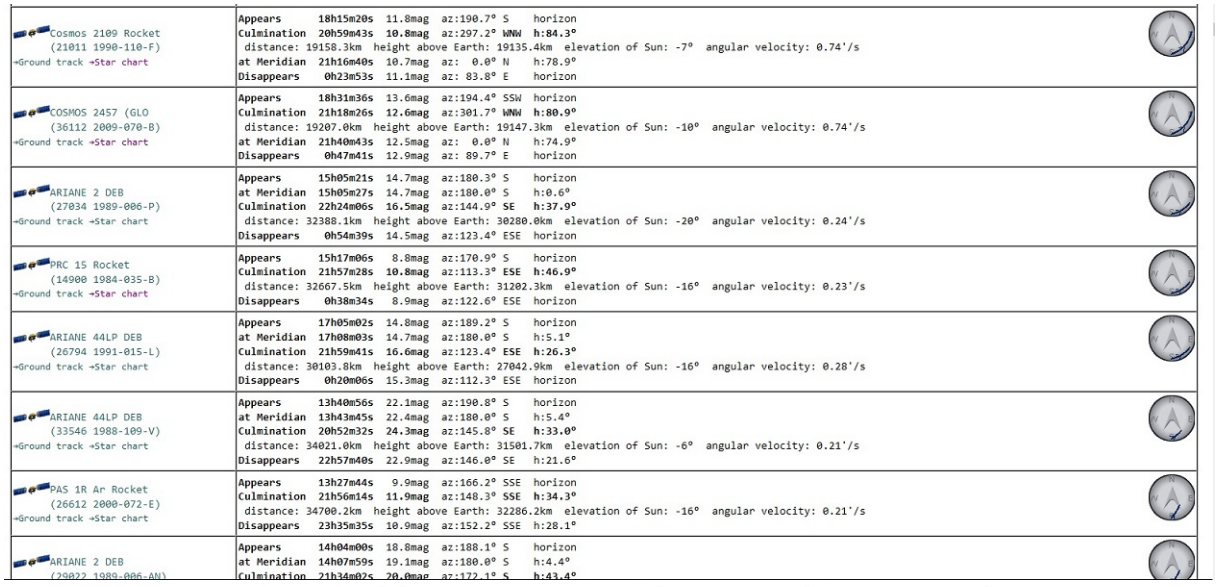
Une reconstitution sur Calsky pour Chalmazel (42) montre l'absence de satellite géostationnaire dans la constellation de Pégase (Figure 12).



(25626 1999-005-A) →Ground track →Star chart	**Azimuth=124.5° SE Altitude= 20.9°** Distance=39477.2km Tilt of LNB/receiver: -35.7° RA=22h59.5m Dec= -6°32'
NSS 5 (INTELSAT (24957 1997-053-A) →Ground track →Star chart	**Orbital Position=50.5° East** Magnitude=10.2mag Aquarii **Azimuth=124.7° SE Altitude= 19.6°** Distance=39602.3km Tilt of LNB/receiver: -35.7° RA=23h01.7m Dec= -7°42'
PAS 5 (24916 1997-046-A) →Ground track →Star chart	**Orbital Position=50.1° East** Magnitude=12.6mag Aquarii **Azimuth=124.8° SE Altitude= 20.1°** Distance=39557.0km Tilt of LNB/receiver: -35.6° RA=23h00.1m Dec= -7°22'
INTELSAT 26 (JCS (24732 1997-007-A) →Ground track →Star chart	Magnitude=10.3mag Aquarii **Azimuth=124.8° SE Altitude= 14.7°** Distance=40063.2km RA=23h13.0m Dec=-11°43'
BREEZE-M R/B (32375 2007-058-C) →Ground track →Star chart	Magnitude=14.2mag Aquarii **Azimuth=124.9° SE Altitude= 15.1°** Distance=39861.8km RA=23h11.5m Dec=-11°29'
RADUGA 3 (10159 1977-071-A) →Ground track →Star chart	**Orbital Position=48.3° East** Magnitude=15.1mag Aquarii **Azimuth=125.1° SE Altitude= 23.3°** Distance=39287.5km Tilt of LNB/receiver: -35.3° RA=22h52.0m Dec= -4°54'
YAMAL 202 (28089 2003-053-A) →Ground track →Star chart	**Orbital Position=49.0° East** Magnitude=10.4mag Aquarii **Azimuth=125.5° SE Altitude= 21.5°** Distance=39421.2km Tilt of LNB/receiver: -35.2° RA=22h55.0m Dec= -6°36'
RADUGA 1-2 (21038 1990-116-A) →Ground track →Star chart	Magnitude=14.3mag Aquarii **Azimuth=125.6° SE Altitude= 10.7°** Distance=40513.2km RA=23h20.2m Dec=-15°26'
ASTRA 1D (23331 1994-070-A) →Ground track →Star chart	Magnitude=10.3mag Aquarii **Azimuth=125.7° SE Altitude= 15.2°** Distance=40051.4km RA=23h08.9m Dec=-11°52'
SIRIUS 3	Magnitude=10.3mag Aquarii

Figure 12 : Calsky – reconstitution de la position des satellites géostationnaires

Cette reconstitution montre néanmoins la présence plusieurs satellites à très haute altitude dans la tête de Pégase et dans l'intervalle horaire indiqué par le témoin : PRC 15 rocket (1984-035-B), USA 232/GPS 2F-2 (2011-036-A) et Cosmos 1247 rocket (1981-016-E) (Figures 13, 14, 15, 16, 17 et 18).



Cosmos 2109 Rocket (21011 1990-110-F) →Ground track →Star chart	**Appears** 18h15m20s 11.8mag az:190.7° S horizon **Culmination 20h59m43s 10.8mag az:297.2° WNW h:84.3°** distance: 19158.3km height above Earth: 19135.4km elevation of Sun: -7° angular velocity: 0.74'/s **at Meridian** 21h16m40s 10.7mag az: 0.0° N h:78.9° **Disappears** 0h23m53s 11.1mag az: 83.8° E horizon
COSMOS 2457 (GLO (36112 2009-070-B) →Ground track →Star chart	**Appears** 18h31m36s 13.6mag az:194.4° SSW horizon **Culmination 21h18m26s 12.6mag az:301.7° WNW h:80.9°** distance: 19207.0km height above Earth: 19147.3km elevation of Sun: -10° angular velocity: 0.74'/s **at Meridian** 21h40m43s 12.5mag az: 0.0° N h:74.9° **Disappears** 0h47m41s 12.9mag az: 89.7° E horizon
ARIANE 2 DEB (27034 1989-006-P) →Ground track →Star chart	**Appears** 15h05m21s 14.7mag az:180.3° S horizon **at Meridian 15h05m27s 14.7mag az:180.0° S h:0.6°** **Culmination 22h24m06s 16.5mag az:144.9° SE h:37.9°** distance: 32388.1km height above Earth: 30280.0km elevation of Sun: -20° angular velocity: 0.24'/s **Disappears** 0h54m39s 14.5mag az:123.4° ESE horizon
PRC 15 Rocket (14900 1984-035-B) →Ground track →Star chart	**Appears** 15h17m06s 8.8mag az:170.9° S horizon **Culmination 21h57m28s 10.8mag az:113.3° ESE h:46.9°** distance: 32667.5km height above Earth: 31202.3km elevation of Sun: -16° angular velocity: 0.23'/s **Disappears** 0h38m34s 8.9mag az:122.6° ESE horizon
ARIANE 44LP DEB (26794 1991-015-L) →Ground track →Star chart	**Appears** 17h05m02s 14.8mag az:189.2° S horizon **at Meridian 17h08m03s 14.7mag az:180.0° S h:5.1°** **Culmination 21h59m41s 16.6mag az:123.4° ESE h:26.3°** distance: 30103.8km height above Earth: 27042.9km elevation of Sun: -16° angular velocity: 0.28'/s **Disappears** 0h20m06s 15.3mag az:112.3° ESE horizon
ARIANE 44LP DEB (33546 1988-109-V) →Ground track →Star chart	**Appears** 13h40m56s 22.1mag az:190.8° S horizon **at Meridian 13h43m45s 22.4mag az:180.0° S h:5.4°** **Culmination 20h52m32s 24.3mag az:145.8° SE h:33.0°** distance: 34021.0km height above Earth: 31501.7km elevation of Sun: -6° angular velocity: 0.21'/s **Disappears** 22h57m40s 22.9mag az:146.0° SE h:21.6°
PAS 1R Ar Rocket (26612 2000-072-E) →Ground track →Star chart	**Appears** 13h27m44s 9.9mag az:166.2° SSE horizon **Culmination 21h56m14s 11.9mag az:148.3° SSE h:34.3°** distance: 34700.2km height above Earth: 32286.2km elevation of Sun: -16° angular velocity: 0.21'/s **Disappears** 23h35m35s 10.9mag az:152.2° SSE h:28.1°
ARIANE 2 DEB (29022 1989-006-AN)	**Appears** 14h04m00s 18.8mag az:188.1° S horizon **at Meridian 14h07m59s 19.1mag az:180.0° S h:4.4°** **Culmination 21h34m02s 20.0mag az:172.1° S h:43.4°**

Figure 13 : Calsky – reconstitution du passage de PRC 15 rocket

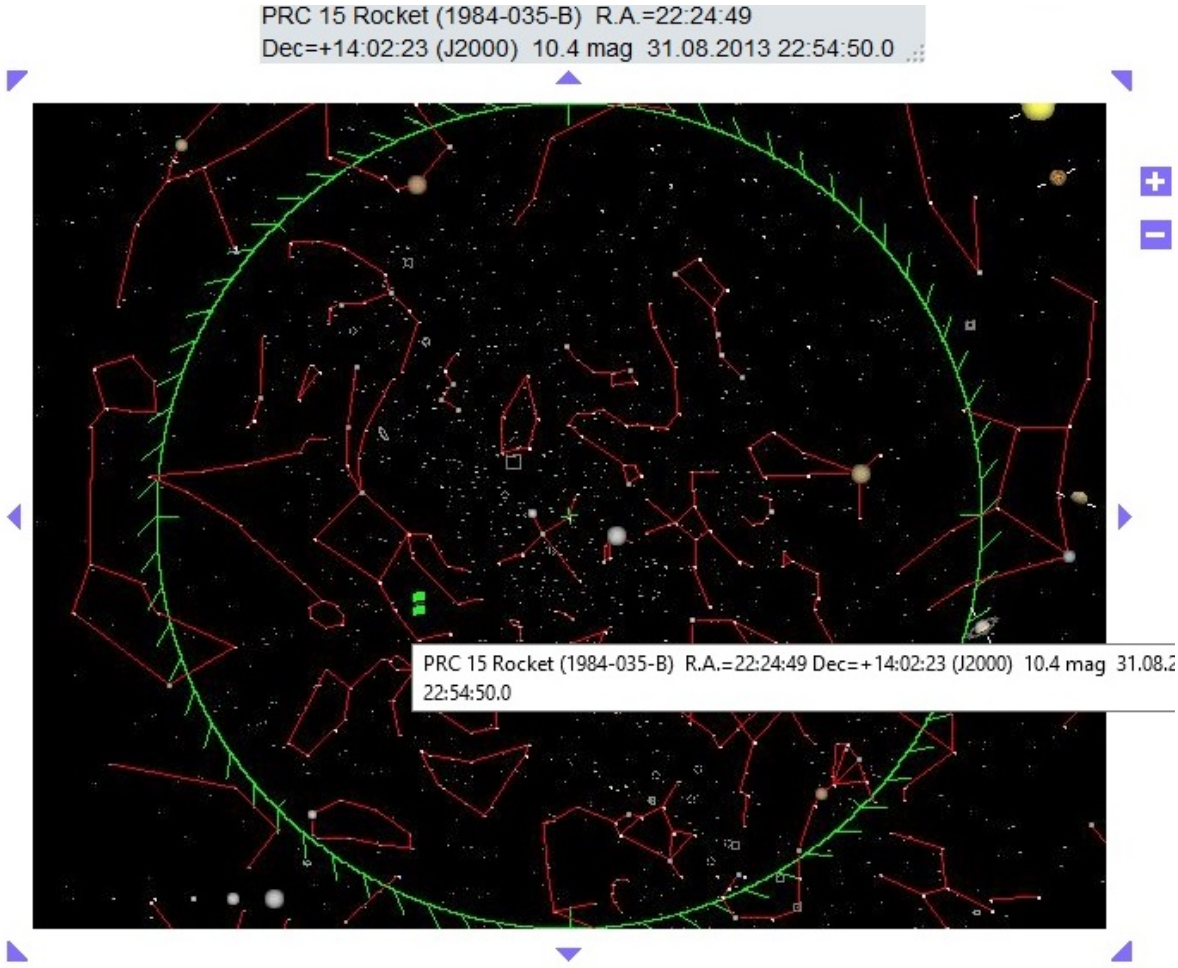


Figure 14 : Calsky – reconstitution de la position de PRC 15 rocket

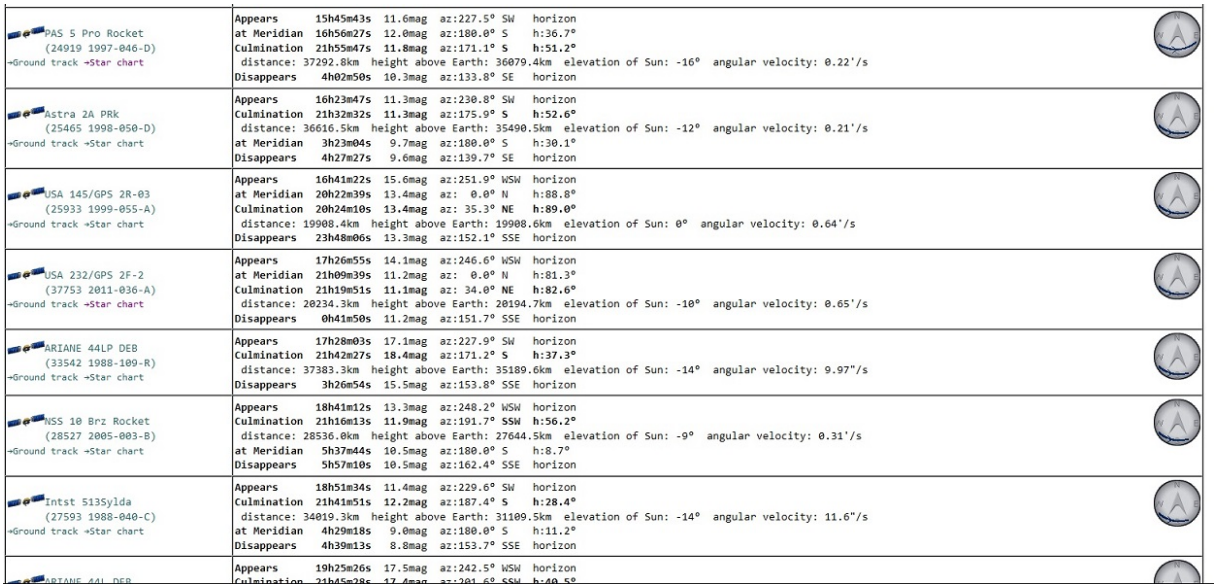


Figure 15 : Calsky – reconstitution du passage d'USA 232/GPS 2F-2

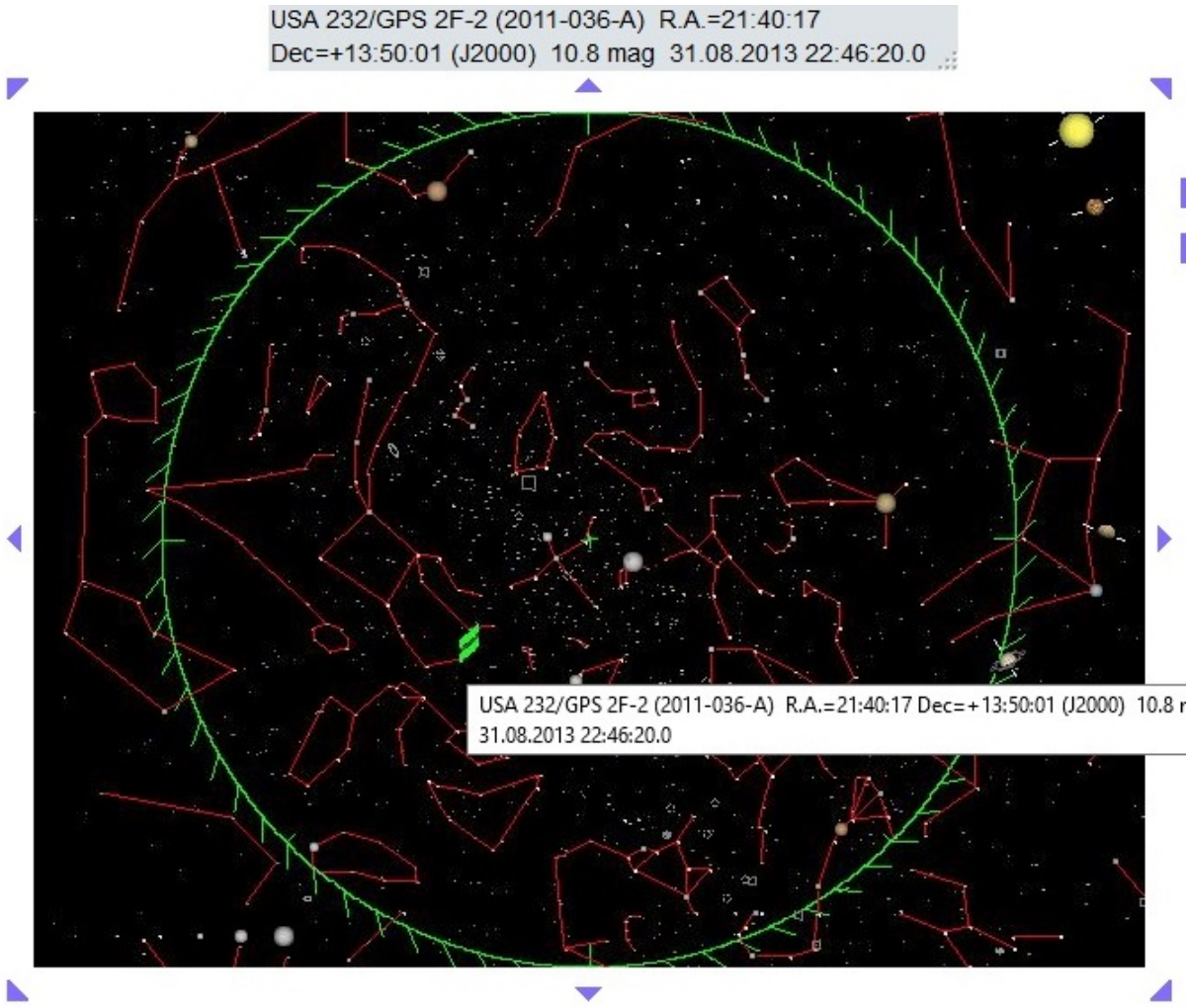


Figure 16 : Calsky – reconstitution de la position d'USA 232/GPS 2F-2

RBSP B (38753 2012-046-B) →Ground track →Star chart	**Appears** 21h09m31s 13.7mag az:262.8° W horizon **Culmination** 22h48m30s 13.2mag az:250.9° WSW **h:17.3°** distance: 29523.4km height above Earth: 25623.9km elevation of Sun: -23° angular velocity: 0.26'/s **Disappears** 3h11m51s 12.2mag az:256.8° WSW horizon
TITAN 3C TRANSTA (05998 1965-108-T) →Ground track →Star chart	**Appears** 20h13m43s 24.2mag az:272.2° W horizon **Culmination** 22h49m35s 21.3mag az:278.3° W **h:18.0°** distance: 31337.2km height above Earth: 27467.4km elevation of Sun: -23° angular velocity: 0.20'/s **Disappears** 2h28m55s 17.1mag az:233.4° SW h:8.2°
SATCOM 3 DEB (38689 1979-101-Y) →Ground track →Star chart	**Appears** 14h35m42s 23.9mag az:228.5° SW horizon **at Meridian** 15h46m50s 25.3mag az:180.0° S h:25.9° **Culmination** 22h50m16s 24.3mag az:185.2° S **h:45.1°** distance: 34246.3km height above Earth: 32652.6km elevation of Sun: -23° angular velocity: 0.26'/s **Disappears** 2h56m09s 22.9mag az:118.4° ESE horizon
Cosmos 1247 Rocket (12311 1981-016-E) →Ground track →Star chart	**Appears** 21h30m16s 12.3mag az:158.3° SSE horizon **Culmination** 22h51m02s 9.7mag az: 95.9° E **h:46.0°** distance: 7829.2km height above Earth: 6804.6km elevation of Sun: -23° angular velocity: 2.92'/s **Disappears** 23h17m53s 11.3mag az: 23.7° NNE horizon
MOLNIYA 2-17 (09829 1977-010-A) →Ground track →Star chart	**Appears** 15h03m38s 11.4mag az:285.8° WNW horizon **Culmination** 22h51m45s 12.8mag az:330.9° **NNW h:20.5°** distance: 30706.0km height above Earth: 27095.7km elevation of Sun: -24° angular velocity: 11.0"/s **Disappears** 0h39m09s 10.5mag az:287.0° WNW horizon
ARIANE 3 DEB (24712 1986-026-G) →Ground track →Star chart	**Appears** 20h12m38s 16.3mag az:234.8° SW horizon **Culmination** 22h52m01s **17.0mag** az:186.2° S **h:44.7°** distance: 28949.2km height above Earth: 27370.4km elevation of Sun: -24° angular velocity: 0.27'/s **at Meridian** 3h29m42s 15.2mag az:180.0° S h:24.5° **Disappears** 3h56m24s 14.7mag az:149.3° SSE horizon Time uncertainty of about 6 seconds
COSMOS 2362 (GLO (25595 1998-077-C) →Ground track →Star chart	**Appears** 19h45m52s 15.7mag az:214.6° SW horizon **Culmination** 22h52m13s 14.4mag az:334.2° **NNW h:69.0°** distance: 19463.8km height above Earth: 19143.6km elevation of Sun: -24° angular velocity: 0.75'/s **at Meridian** 23h09m33s 14.3mag az: 0.0° N h:67.6° **Disappears** 2h29m01s 14.7mag az:119.2° ESE horizon
ARIANE 2 DEB (27045 1989-006-AA) →Ground track →Star chart	**Appears** 18h27m48s 21.4mag az:222.5° SW horizon **Culmination** 22h53m05s 22.7mag az:175.0° S **h:44.9°** distance: 37003.3km height above Earth: 35380.1km elevation of Sun: -24° angular velocity: 10.8"/s **at Meridian** 4h02m14s 20.4mag az:180.0° S h:20.3°

Figure 17 : Calsky – reconstitution du passage de Cosmos 1247 rocket

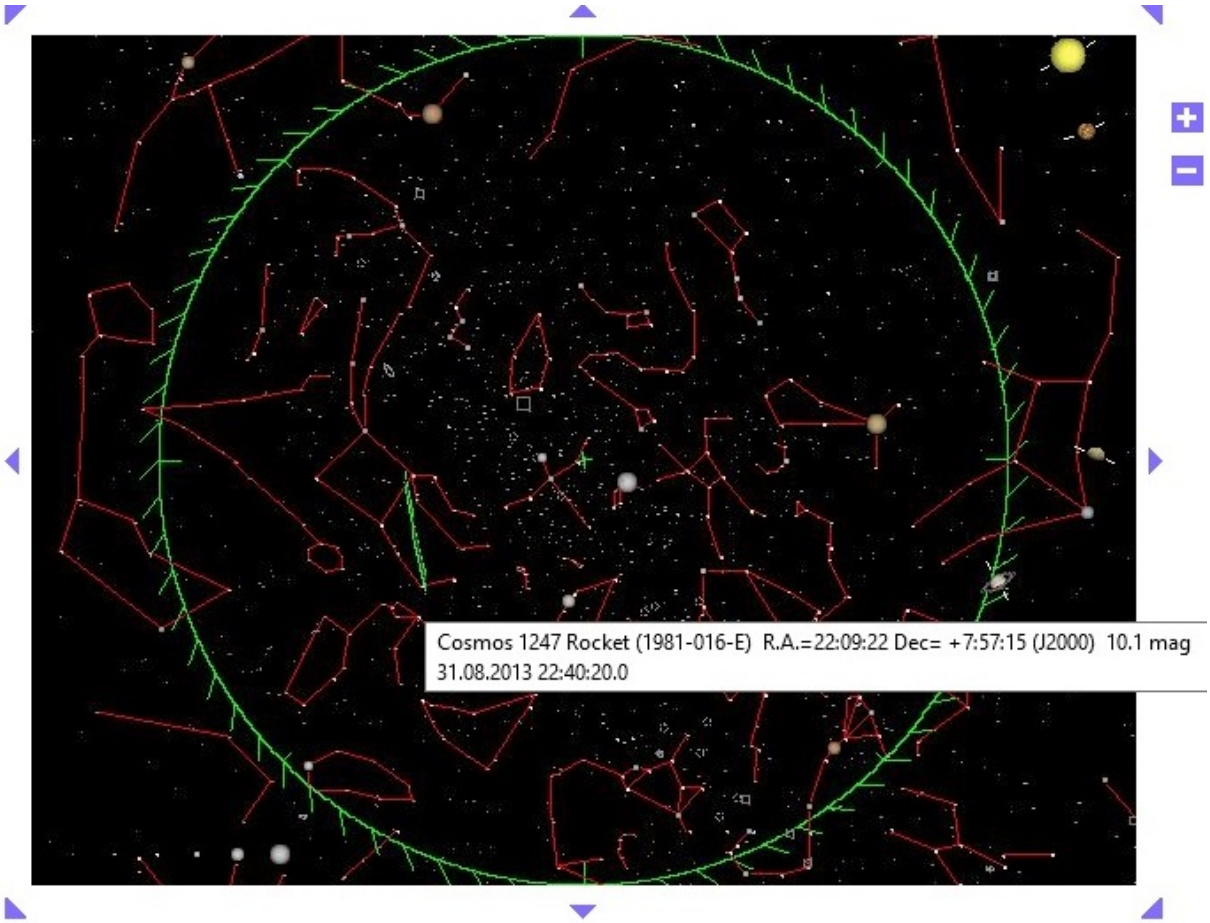


Figure 18 : Calsky – reconstitution de la position de Cosmos 1247 rocket

Plusieurs autres satellites à très haute altitude sont à proximité immédiate de la tête de Pégase dans l'intervalle de temps considéré : AMOS 2 Frgt rocket (2003-059-B), ETS 6 deb (1994-056-C), Cosmos 1806 rocket (1986-098-D) et Gorizont 1 (1978-118-A) (Figures 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 et 26).

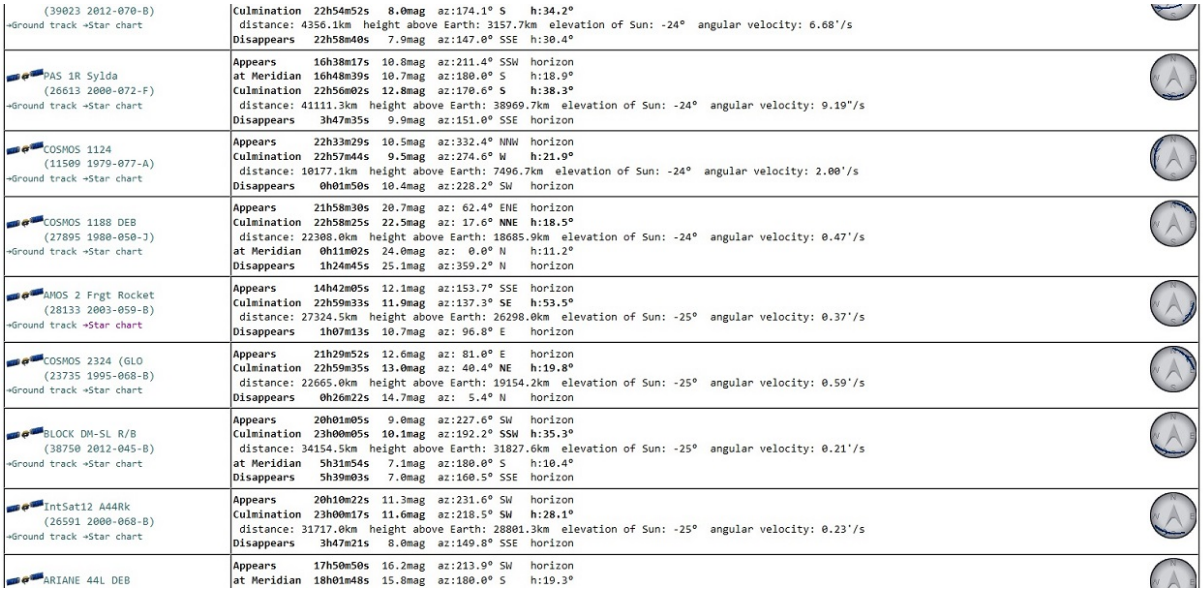


Figure 19 : Calsky – reconstitution du passage d'AMOS 2 Frgt rocket

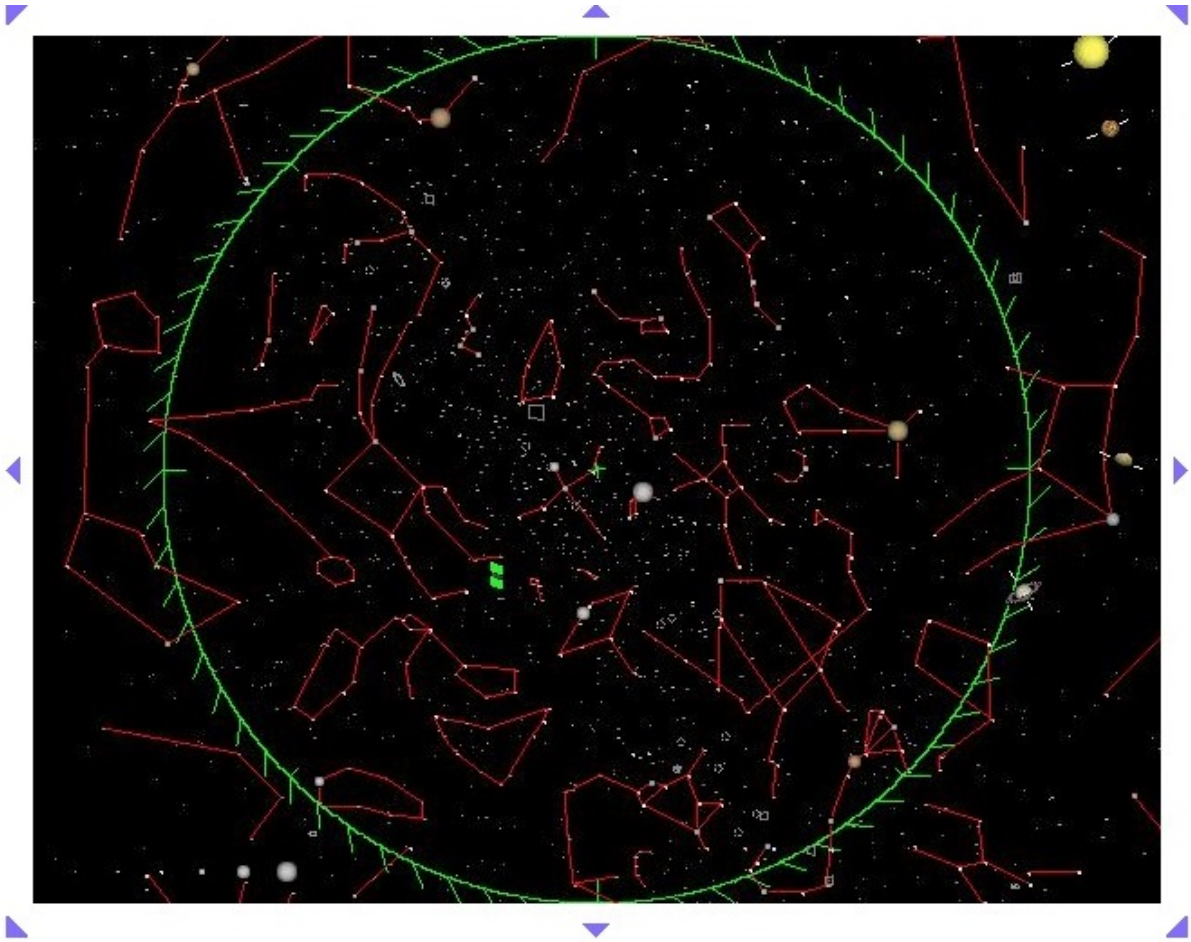


Figure 20 : Calsky – reconstitution de la position d'AMOS 2 Frgt rocket à 22h40

→Ground track →Star chart	distance: 30779.7km height above Earth: 27566.9km elevation of Sun: -27° angular velocity: 0.27'/s **Disappears** 1h20m50s 12.9mag az:123.4° ESE horizon
Cosmos 862 (09495 1976-105-A) →Ground track →Star chart	**Appears** 23h07m46s 9.7mag az:108.0° ESE h:22.5° **Culmination** 23h19m04s **10.5mag** az: 66.8° **ENE** **h:32.5°** distance: 7884.8km height above Earth: 6145.0km elevation of Sun: -27° angular velocity: 2.59'/s **Disappears** 0h59m08s 15.0mag az: 19.4° NNE horizon
Molniya 1-88 (23420 1994-081-A) →Ground track →Star chart	**Appears** 22h41m08s 9.9mag az:113.1° ESE h:21.4° **Culmination** 23h19m25s **11.5mag** az: 62.9° **ENE** **h:39.2°** distance: 15475.4km height above Earth: 13742.1km elevation of Sun: -27° angular velocity: 0.66'/s **Disappears** 4h02m08s 14.9mag az: 54.8° NE horizon Time uncertainty of about 11 seconds
TDRS 5 IUS (21640 1991-054-C) →Ground track →Star chart	**Appears** 18h29m51s 11.1mag az:208.9° SSW horizon **at Meridian** 18h59m18s 11.2mag az:180.0° S h:37.9° **Culmination** 23h20m37s **12.1mag** az:169.0° S **h:66.2°** distance: 29102.2km height above Earth: 28656.6km elevation of Sun: -27° angular velocity: 0.26'/s **Disappears** 2h19m52s 9.9mag az:126.8° SE horizon Time uncertainty of about 1 seconds
ETS 6 DEB (23248 1994-056-C) →Ground track →Star chart	**Appears** 14h03m07s 12.4mag az:212.8° SSW horizon **at Meridian** 14h27m04s 13.1mag az:180.0° S h:13.7° **Culmination** 23h21m57s **13.1mag** az:139.7° **SE** **h:41.5°** distance: 36909.3km height above Earth: 35038.4km elevation of Sun: -27° angular velocity: 0.24'/s **Disappears** 3h09m26s 12.1mag az:122.4° ESE horizon
BEIDOU IGSO 5 (37948 2011-073-A) →Ground track →Star chart	**Appears** 19h30m01s 12.3mag az: 86.4° E horizon **Culmination** 23h22m01s **12.5mag** az: 55.7° **NE** **h:32.4°** distance: 38468.0km height above Earth: 35848.0km elevation of Sun: -27° angular velocity: 0.28'/s **Disappears** 4h49m17s 15.4mag az: 65.0° ENE horizon
TITAN 3C TRANSTA (02770 1967-040-F) →Ground track →Star chart	**Appears** 19h17m07s 16.9mag az:126.1° SE horizon **Culmination** 23h22m37s **16.8mag** az:175.4° **S** **h:16.3°** distance: 112724.0km height above Earth: 108319.4km elevation of Sun: -27° angular velocity: 2.17"/s **at Meridian** 23h43m58s 16.8mag az:180.0° S h:16.2° **Disappears** 3h30m28s 16.7mag az:223.0° SW horizon
BLOCK DM-SL R/B (39021 2012-069-B) →Ground track →Star chart	**Appears** 20h23m38s 9.5mag az:232.3° SW horizon **Culmination** 23h23m16s **10.4mag** az:194.0° **SSW** **h:35.0°** distance: 34040.8km height above Earth: 31685.2km elevation of Sun: -27° angular velocity: 0.22'/s **at Meridian** 6h15m02s 7.7mag az:180.0° S h:13.9° **Disappears** 6h26m27s 7.8mag az:151.4° SSE horizon

Figure 21 : Calsky – reconstitution du passage d'ETS 6 deb

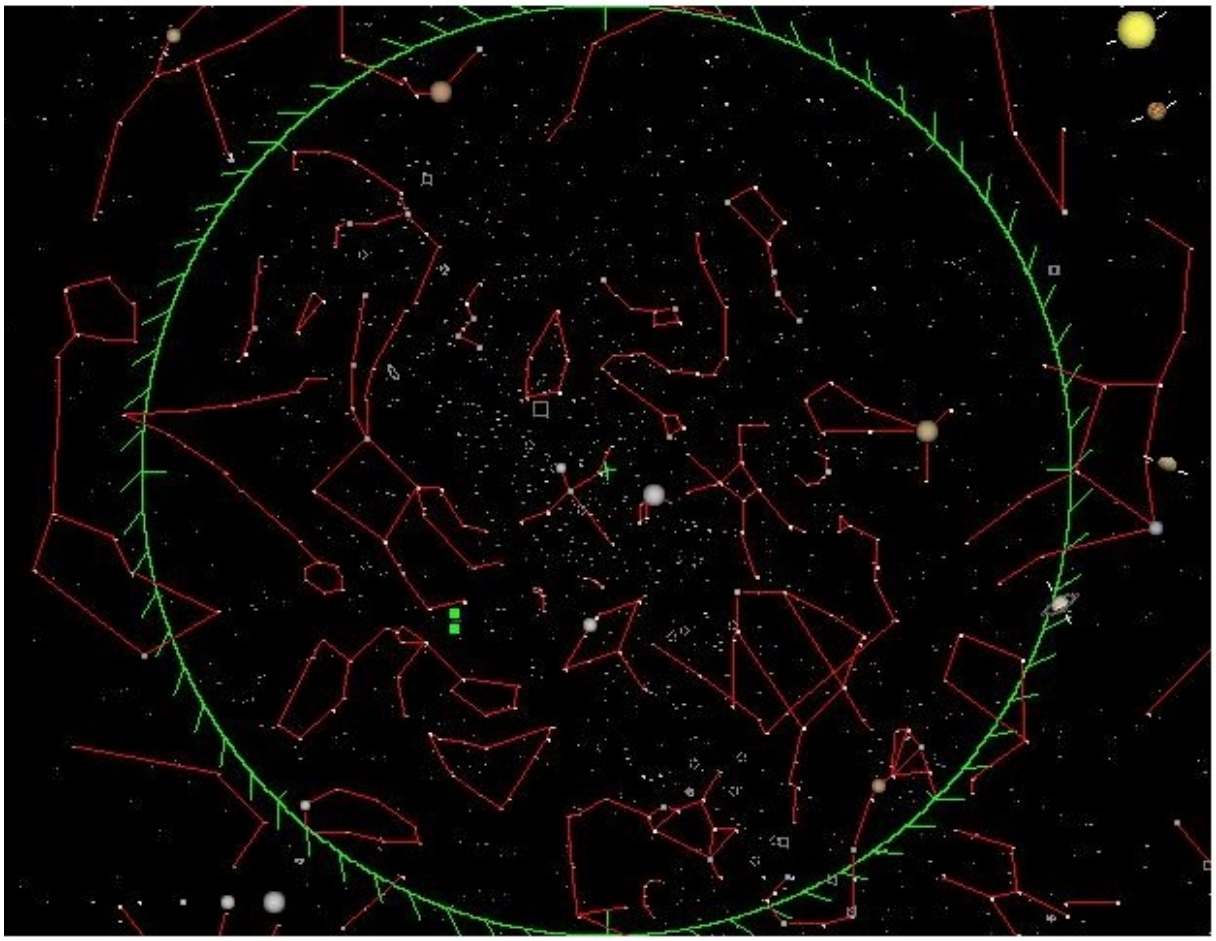


Figure 22 : Calsky – reconstitution de la position d'ETS 6 deb à 22h40

	Time uncertainty of about 2 seconds
ARIANE 2 DEB (27042 1989-006-X) →Ground track →Star chart	**Appears** 17h01m35s 14.8mag az:204.2° SSW horizon **at Meridian** 17h09m50s 14.7mag az:180.0° S h:15.4° **Culmination** 23h30m54s 16.6mag az:159.6° SSE **h:40.2°** distance: 35600.4km height above Earth: 33644.5km elevation of Sun: -28° angular velocity: 0.20°/s **Disappears** 2h54m45s 14.5mag az:137.0° SE horizon
SL-12 R/B(2) (33471 2008-067-F) →Ground track →Star chart	**Appears** 20h21m14s 12.3mag az:217.6° SW horizon **Culmination** 23h31m02s **11.0mag** az:340.2° **NNW h:67.1°** distance: 19516.2km height above Earth: 19133.7km elevation of Sun: -28° angular velocity: 0.75°/s **at Meridian** 23h45m13s 11.0mag az: 0.0° N h:66.2° **Disappears** 3h06m02s 11.5mag az:123.3° ESE horizon
Cosmos 1806 Rocket (17216 1986-098-D) →Ground track →Star chart	**Appears** 19h39m22s 12.8mag az:132.1° SE horizon **Culmination** 23h31m20s **10.6mag** az: 93.2° E **h:67.6°** distance: 14373.8km height above Earth: 14038.5km elevation of Sun: -28° angular velocity: 1.04°/s **Disappears** 0h22m53s 11.4mag az: 26.4° NNE horizon
Molniya 1-52Rk (13016 1981-123-D) →Ground track →Star chart	**Appears** 17h34m20s 13.8mag az:293.2° WNW horizon **Culmination** 23h34m33s **13.9mag** az:316.0° **NW h:37.0°** distance: 30315.3km height above Earth: 28152.9km elevation of Sun: -29° angular velocity: 0.21°/s **Disappears** 1h54m55s 11.1mag az:251.7° WSW horizon
VEP (22979 1994-007-B) →Ground track →Star chart	**Appears** 14h18m39s 12.5mag az:190.5° S horizon **at Meridian** 14h57m12s 13.7mag az:180.0° S h:15.8° **Culmination** 23h35m16s **9.2mag** az:202.5° **SSW h:56.2°** distance: 7364.8km height above Earth: 6776.1km elevation of Sun: -29° angular velocity: 2.48°/s **Disappears** 23h46m53s 8.1mag az:149.8° SSE h:39.3°
Asiastar A5Rk (26110 2000-016-D) →Ground track →Star chart	**Appears** 19h02m26s 10.9mag az:215.0° SW horizon **Culmination** 23h37m53s **12.2mag** az:191.2° **S h:32.5°** distance: 37961.2km height above Earth: 35364.1km elevation of Sun: -29° angular velocity: 10.7"/s **at Meridian** 4h34m17s 9.2mag az:180.0° S h:24.5° **Disappears** 4h52m16s 9.1mag az:136.7° SE horizon
CRRES DEB (CANIS (20811 1990-065-C) →Ground track →Star chart	**Appears** 18h08m52s 17.9mag az:105.5° ESE horizon **Culmination** 23h38m32s **19.4mag** az: 97.5° E **h:22.4°** distance: 31051.2km height above Earth: 27611.5km elevation of Sun: -29° angular velocity: 0.26°/s **Disappears** 1h35m04s 18.6mag az: 93.3° E horizon Time uncertainty of about 4 seconds
Molniya 3-20 Rocket	**Appears** 20h11m30s 14.3mag az:338.3° NNW horizon

Figure 23 : Calsky – reconstitution du passage de Cosmos 1806 rocket

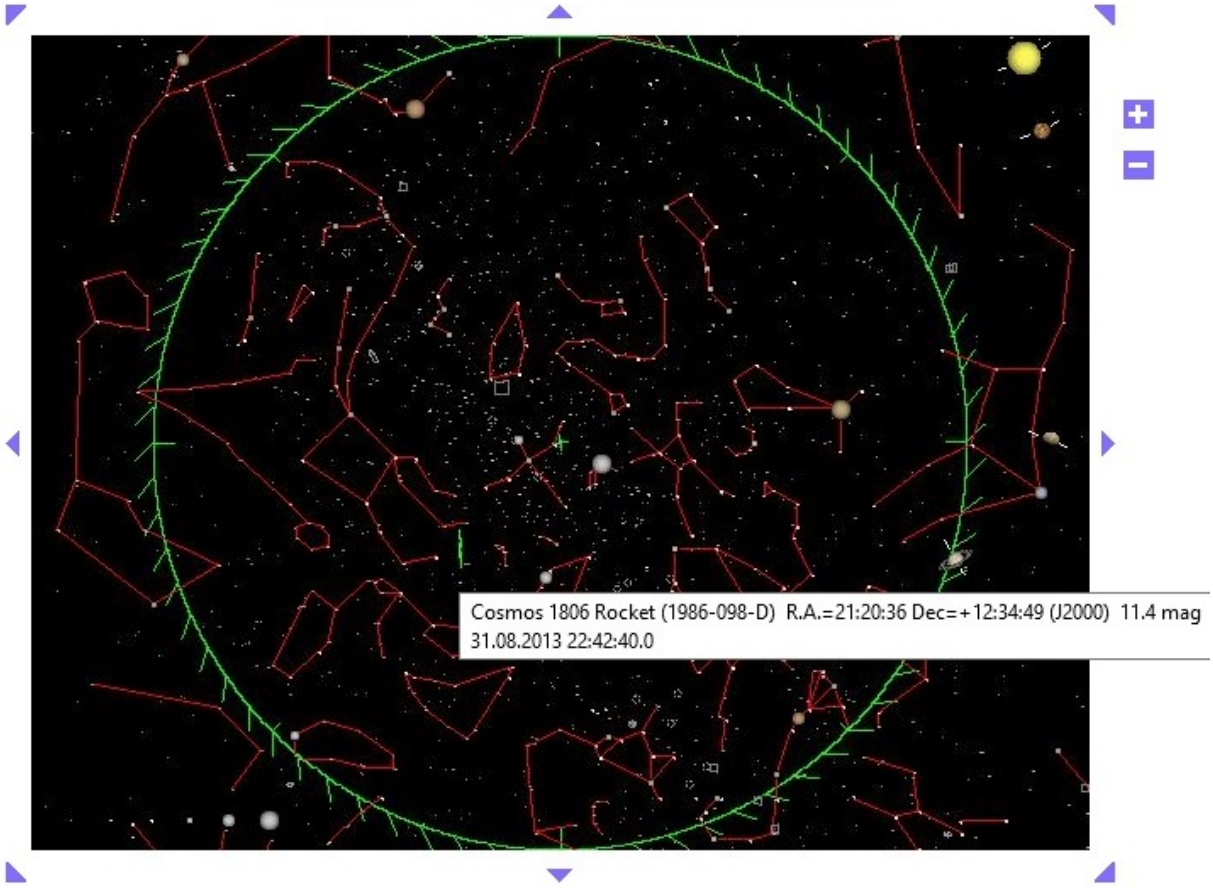


Figure 24 : Calsky – reconstitution de la position de Cosmos 1806 rocket

ARIANE 5 R/B (38993 2012-062-C) →Ground track →Star chart	**Appears** 17h49m09s 8.0mag az:202.4° SSW horizon **at Meridian** 17h57m20s 7.9mag az:180.0° S h:11.5° **Culmination** 0h21m08s **10.0mag** az:169.2° S **h:33.1°** distance: 34712.0km height above Earth: 32198.4km elevation of Sun: -33° angular velocity: 0.21'/s **Disappears** 3h26m10s 7.7mag az:133.9° SE horizon Time uncertainty of about 3 seconds
COSMOS 2023 (GLO (20025 1989-039-B) →Ground track →Star chart	**Appears** 22h23m11s 17.8mag az:336.4° NNW horizon **Culmination** 0h23m42s **15.8mag** az:293.7° **WNW h:38.4°** distance: 21048.4km height above Earth: 19120.4km elevation of Sun: -33° angular velocity: 0.64'/s **Disappears** 2h27m57s 15.4mag az:236.0° SW horizon
SL-12 R/B(2) (23048 1994-021-F) →Ground track →Star chart	**Appears** 22h33m13s 17.0mag az:339.8° NNW horizon **Culmination** 0h24m37s **15.3mag** az:298.9° **WNW h:32.1°** distance: 21542.2km height above Earth: 19124.1km elevation of Sun: -33° angular velocity: 0.62'/s **Disappears** 2h20m45s 14.8mag az:245.8° WSW horizon
GORIZONT 1 (11158 1978-118-A) →Ground track →Star chart	**Appears** 15h37m53s 15.5mag az:115.8° ESE horizon **Culmination** 0h24m55s **13.8mag** az:132.5° **SE h:44.8°** distance: 31282.2km height above Earth: 29683.7km elevation of Sun: -33° angular velocity: 0.40'/s **Disappears** 4h16m34s 15.1mag az: 94.1° E horizon
Molniya 3-50 (25847 1999-036-A) →Ground track →Star chart	**Appears** 19h00m57s 14.1mag az:316.0° NW horizon **Culmination** 0h26m04s **14.5mag** az:338.6° **NNW h:17.1°** distance: 40342.9km height above Earth: 36271.2km elevation of Sun: -33° angular velocity: 7.32"/s **Disappears** 3h18m29s 12.5mag az:317.8° NW horizon
XM 5 Br Rocket (37186 2010-053-B) →Ground track →Star chart	**Appears** 23h01m10s 12.1mag az:280.3° W horizon **Culmination** 0h26m13s **11.7mag** az:259.4° W **h:16.2°** distance: 28270.8km height above Earth: 24285.9km elevation of Sun: -33° angular velocity: 0.36'/s **Disappears** 3h43m18s 11.9mag az:258.4° WSW horizon
ARIANE 5 R/B (39036 2012-075-C) →Ground track →Star chart	**Appears** 21h37m30s 10.3mag az:108.2° ESE h:6.1° **Culmination** 0h28m44s **9.9mag** az:123.1° **ESE h:15.1°** distance: 32320.3km height above Earth: 28157.7km elevation of Sun: -33° angular velocity: 0.24'/s **Disappears** 2h12m37s 9.0mag az:115.6° ESE horizon Time uncertainty of about 2 seconds
COSMOS 1285 DEB (25838 1981-071-G) →Ground track →Star chart	**Appears** 23h26m10s 17.1mag az:118.9° ESE horizon **Culmination** 0h29m27s **15.8mag** az: 77.3° **ENE h:18.9°** distance: 11446.5km height above Earth: 8411.7km elevation of Sun: -33° angular velocity: 1.69'/s **Disappears** 0h55m04s 16.8mag az: 24.1° NNE horizon
COSMOS 1348 DEB	**Appears** 22h46m01s 21.6mag az:109.5° ESE horizon

Figure 25 : Calsky – reconstitution du passage de Gorizont 1

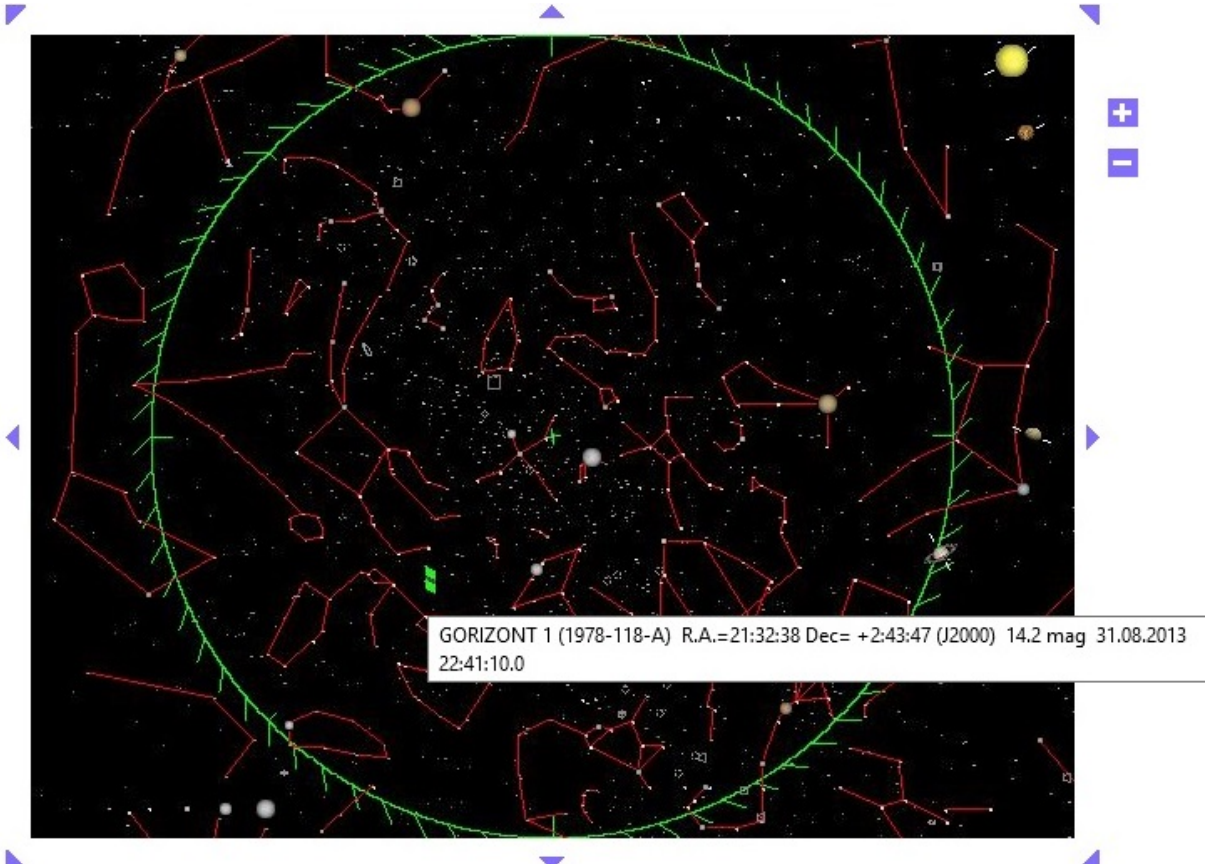


Figure 26 : Calsky – reconstitution de la position de Gorizont 1

Tous ces satellites, hormis USA 232/GPS 2F-2 (en service au moment de l'observation), sont susceptibles de tourner rapidement sur eux-mêmes et de présenter des flashs réguliers, car ils sont hors-contrôles : les étages de fusées (signalés par la désignation « rocket ») et le débris (signalé par la désignation « deb ») d'ETS 6 sont abandonnés sur leurs orbites, et Gorizont 1 est une épave depuis son lancement en 1978 (http://www.kosmonavtika.com/satellites/gorizont/gorizont.html).

Néanmoins, la zone d'observation du PAN manquant de précision et l'horaire donné par le témoin étant relativement imprécis (entre 22h40 et 23h00) ne permettent pas d'identifier formellement l'un des satellites cités comme responsable des flashs observés.
L'hypothèse de l'observation d'un satellite en rotation rapide à très haute altitude reste toutefois probable.

5- CONCLUSION

D’étrangeté faible et de consistance moyenne (plusieurs témoins, mais un seul témoignage), ce cas s'avère être une méprise probable avec un satellite à très haute altitude en rotation rapide.

De plus, au moins 7 satellites à très haute altitude sont présents dans le secteur d’observation, dans l’intervalle de temps donné par le témoin.

Ce n'est pas la perception visuelle du témoin qui est en cause, mais l'interprétation que le témoin fait de son observation à travers son ressenti (étonnement, observation de seulement 4 flashs de courte durée).

Ce cas est classé B, méprise probable avec un satellite à très haute altitude en rotation rapide.