

## NOTES D'ENQUÊTE

PETIT-QUEVILLY (LE) (76) 16.04.2014

### 1 – CONTEXTE

Le 16 avril 2014 vers 21h30, un habitant du PETIT-QUEVILLY (76) observe depuis chez lui trois objets lumineux dans le ciel avançant en formation avant de disparaître. Quelques secondes plus tard, le témoin observe un PAN ressemblant à une rentrée atmosphérique.

Le témoin envoie un Questionnaire Electronique (QE) le même jour.

### 2- DESCRIPTION DU CAS

Extrait du QE page 3 :

*« Me dirigeant vers la fenêtre de ma cuisine vers 21h30, j'ai observé un phénomène étrange. J'ai vu 3 objets lumineux dans le ciel direction est, au début je croyais que c'était des étoiles mais Pas possible car les objets avançaient et formaient une formation en triangle puis disparurent. Quelques secondes après, j'ai vu comme quelque chose qui tombait du ciel comme quelque chose entrant dans l'atmosphère toujours vers l'est. Une chose est sur ce n'était pas un aéronef car j'ai l'habitude les avions grouillent par chez nous et non plus un satellite car pas les mêmes trajectoires. L'observation se situait entre la constellation du Bouvier et la vierge »*

La durée totale de l'observation est estimée par le témoin « entre 30 et 50 seconde s ».

### 3- ANALYSE

#### 3.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE

L'observation a eu lieu au domicile du témoin, situé au Petit-Quevilly.

L'observation s'est faite depuis la fenêtre de l'appartement, situé au 5<sup>ème</sup> étage. Le regard du témoin était tourné vers l'Est.

#### 3.2 SITUATION METEO

La plus proche station aux données accessibles pour la date considérée est celle du Mesnil-Esnard (76), située à 5 Km à l'Est du lieu d'observation (Figure 2).

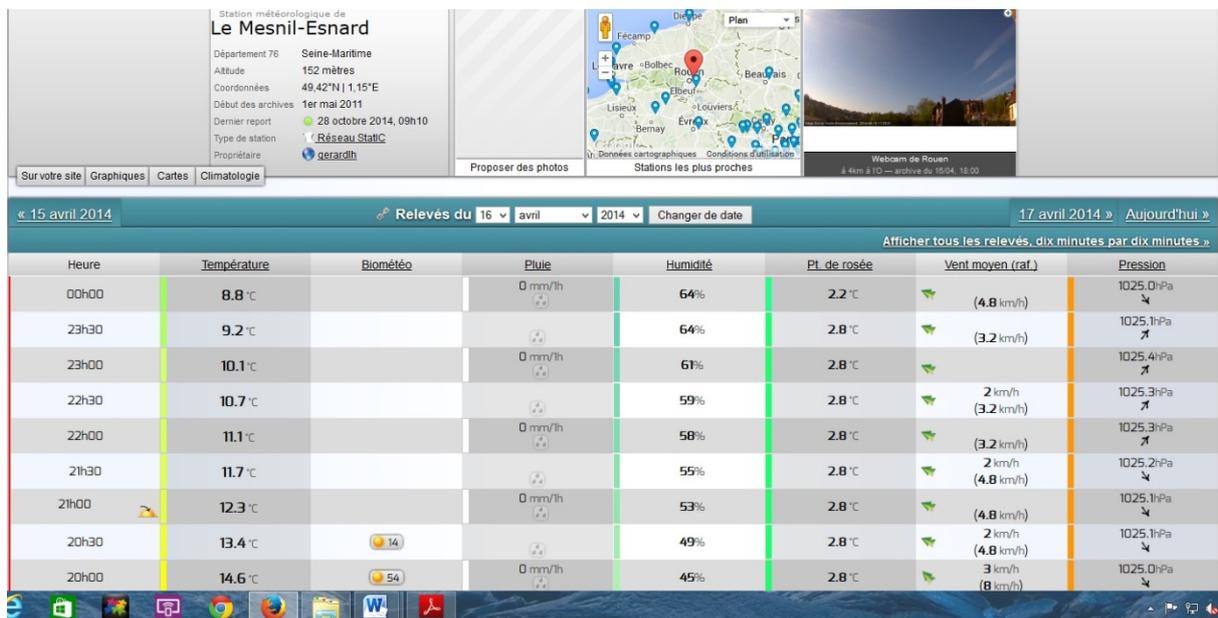


Figure 2 : Infoclimat – relevé des données météorologiques

Ces données montrent l'absence de pluie et une pression atmosphérique de 1025 hPa, en augmentation. Un vent très faible de 2 km/h soufflait de l'Est-Sud-Est. L'image webcam de Rouen enregistrée à 18h00 (visible en haut à droite de la Figure 2) montre un ciel parfaitement dégagé, avec la présence de trois traînées d'avions étalées.

Ces données sont parfaitement cohérentes avec celles fournies par le témoin, qui indique que le ciel était dégagé, avec la présence d'étoiles.

La visibilité des constellations du Bouvier et de la Vierge a permis au témoin de situer le PAN dans le ciel.

### 3.3 SITUATION ASTRONOMIQUE

Une reconstitution sur Stellarium pour Rouen (76) pour le 16 avril 2014 à 21h30 montre l'absence de la Lune au moment de l'observation, comme indiqué par le témoin (« *la lune n'était pas encore dans le ciel* »). Notre satellite naturel ne s'est levé qu'une heure plus tard, à l'Est-Sud-Est.

Deux planètes sont particulièrement visibles dans le ciel alors en fin de crépuscule : Jupiter (magnitude -1,68) à 52° de hauteur angulaire au Sud-Ouest, et Mars (magnitude -1,2) à 17° de hauteur angulaire à l'Est-Sud-Est.

Autres astres remarquables : Sirius, Capella et Rigel sont visibles dans la partie occidentale du ciel, normalement non visible pour le témoin. Vega est à 5° de hauteur angulaire au Nord-Est, et Arcturus est à 24° de hauteur angulaire à l'Est (Figure 3).

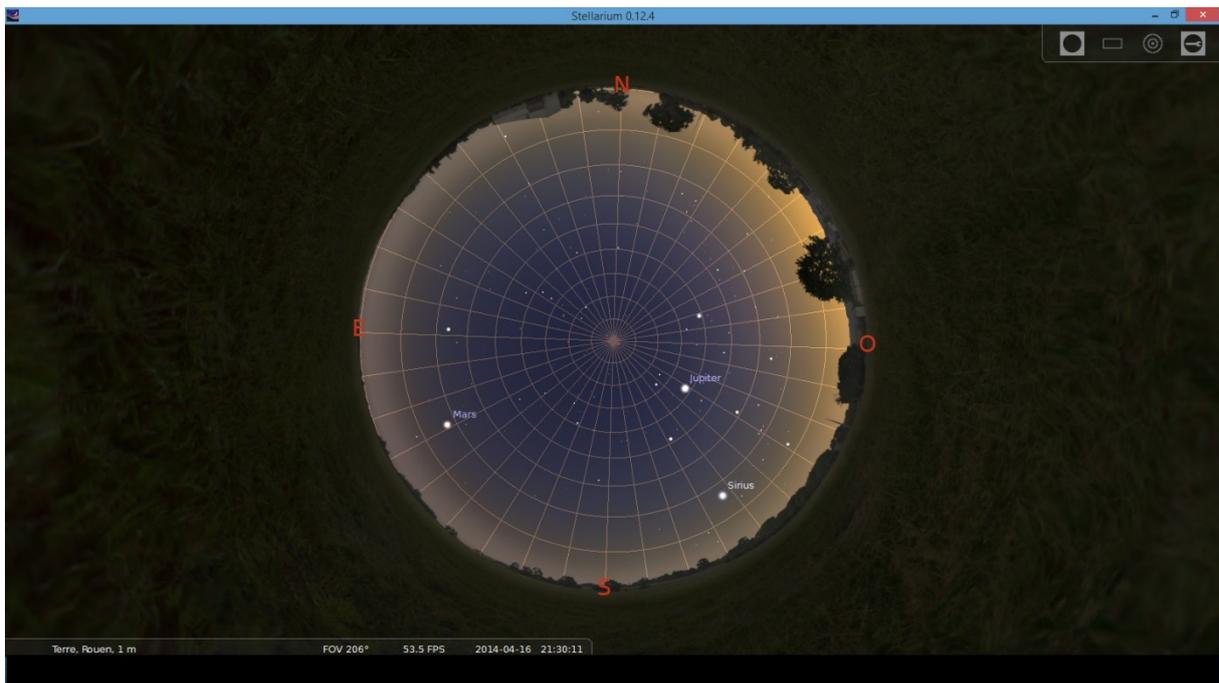


Figure 3 : Stellarium – reconstitution du ciel de l'observation

D'après les informations fournies par le témoin (apparition entre 60 et 45° de hauteur vers l'Est, disparition à 30° de degrés de hauteur, trajectoire descendante en ligne droite entre le Bouvier et la Vierge), il est possible de situer approximativement le PAN dans le ciel (Figure 4).

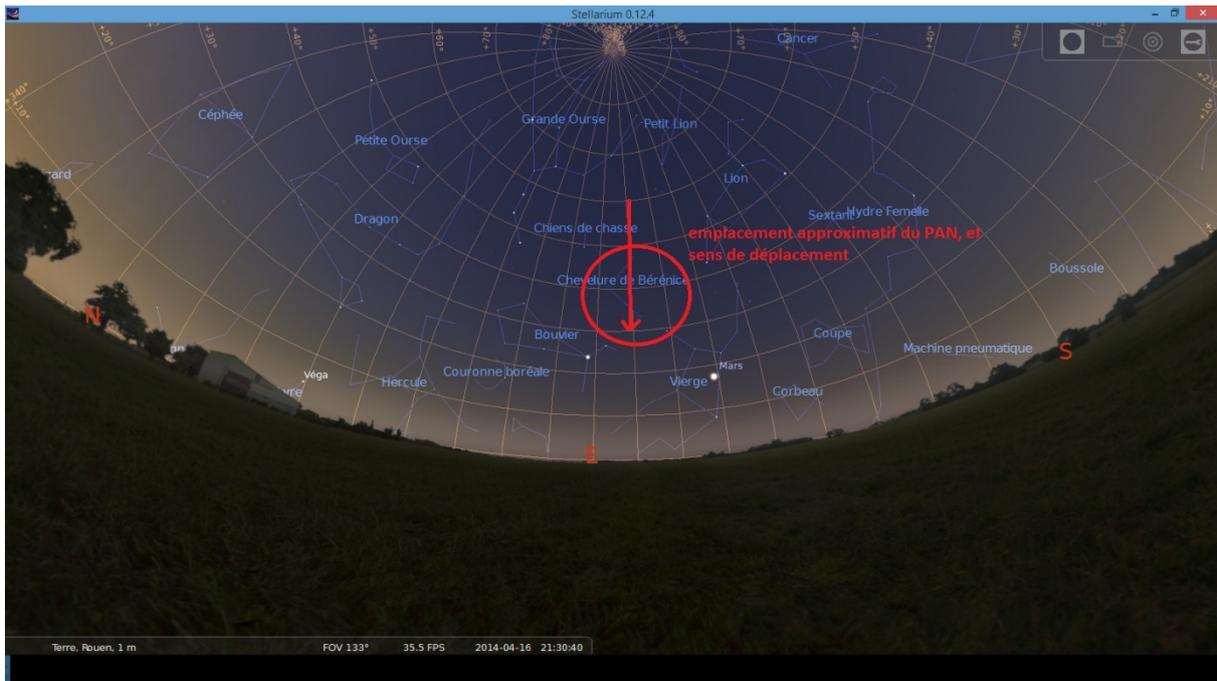


Figure 4 : Stellarium – reconstitution de la trajectoire du PAN

### 3.4 SITUATION AERO ET ASTRONAUTIQUE

Au niveau aéronautique, le témoin mentionne avoir vu des avions durant l'observation, ce qui lui a permis de conclure que le PAN n'avait rien à voir avec cette hypothèse. Le témoin a d'ailleurs l'habitude voir passer des avions (« j'ai l'habitude les avions grouillent par chez nous »).

Au niveau astronautique, on peut signaler plusieurs passages de la Station Spatiale Internationale (ISS) durant la nuit du 16 au 17 avril 2014. Le premier d'entre eux, entre 21h11 et 21h21, a eu lieu à un horaire assez proche de celui de l'observation (Figure 5).

Wednesday 16 April 2014			
Time (24-hour clock)	Object (Link)	Event	
	Observer Site	Le Petit-Quevilly, France France Zone 1 Nord; Map: 505430/1193400m Alt: 1m asl Geographic: Lon: +1d02m00.00s Lat: +49d26m00.00s Alt: 1m WGS84: Lon: +1d01m57.17s Lat: +49d25m59.71s Alt: 45m All times in CET or CEST (during summer)	
21h17m11s	ISS -Ground track -Star chart	Appears 21h11m44s 3.5mag az:276.5° W horizon at Meridian 21h17m11s -3.3mag az: 0.0° N h:56.3° Culmination 21h17m11s -3.3mag az: 1.2° N h:56.3° distance: 504.7km height above Earth: 425.6km elevation of Sun: -5° angular velocity: 0.90°/s Disappears 21h21m40s -1.2mag az: 84.2° E h:4.2°	
22h54m06s	ISS -Ground track -Star chart	Appears 22h48m37s 2.1mag az:288.3° WNW horizon Culmination 22h54m06s -4.2mag az:201.0° SSW h:80.5° distance: 431.7km height above Earth: 425.2km elevation of Sun: -18° angular velocity: 1.05°/s Disappears 22h54m34s -4.2mag az:129.7° SE h:62.1°	
Thursday 17 April 2014			
Time (24-hour clock)	Object (Link)	Event	
0h27m29s	ISS -Ground track -Star chart	Appears 0h25m30s 0.8mag az:285.2° WNW horizon Disappears 0h27m29s -0.4mag az:272.7° W h:7.9°	
22h05m49s	ISS -Ground track -Star chart	Appears 22h00m20s 3.1mag az:286.7° WNW horizon at Meridian 22h05m46s -3.9mag az: 0.0° N h:79.2° Culmination 22h05m49s -4.0mag az: 16.0° NNE h:79.6° distance: 431.7km height above Earth: 425.2km elevation of Sun: -12° angular velocity: 1.05°/s Disappears 22h08m10s -2.5mag az:102.2° ESE h:18.7°	

Figure 5 : Calsky – passages de l'ISS au cours de la nuit du 16 au 17 avril 2014

Plusieurs flashes Iridium ont eu lieu durant cette nuit, dont deux à un horaire proche de celui de l'observation : Iridium 42 à 21h35 et Iridium 40 à 21h45. Ces deux flashes Iridium ont eu

lieu au même endroit, à une vingtaine de degrés angulaires au Sud-Sud-Est, dans la constellation de la Coupe (Crater). Il est à noter que cette constellation est voisine de celle de la Vierge (Figure 6).

Wednesday 16 April 2014		
Time (24-hour clock)	Object (Link)	Event
	Observer Site	Le Petit-Quevilly, France France Zone 1 Nord; Map: 505430/1193400m Alt: 1m asl Geographic: Lon: +1d02m00.00s Lat: +49d26m00.00s Alt: 1m WGS84: Lon: +1d01m57.17s Lat: +49d25m59.71s Alt: 45m All times in CET or CEST (during summer)
21h35m39s	 Iridium 42	Flare from solar panels Magnitude=-0.9mag Azimuth-148.7° SSE altitude= 19.6° in constellation Crater Flare angle=3.61° Flare center line, closest point →MapIt: Longitude=2.870°E Latitude=+49.656° (WGS84) Distance=134.7 km Azimuth=78.7° ENE Peak Magnitude=-2.8mag Satellite above: longitude=9.8°E latitude=+38.5° height above Earth=782.4 km distance to satellite=1756.8 km Altitude of Sun=-7.8°
21h45m02s	 Iridium 40	Flare from solar panels Magnitude=-1.9mag Azimuth-154.9° SSE altitude= 23.4° in constellation Crater Flare angle=0.97° Flare center line, closest point →MapIt: Longitude=0.586°E Latitude=+49.388° (WGS84) Distance=32.7 km Azimuth=261.3° W Peak Magnitude=-2.8mag Satellite above: longitude=7.4°E latitude=+38.4° height above Earth=782.3 km distance to satellite=1592.8 km Altitude of Sun=-9.1°
22h57m29s	 Iridium 41	Flare from MMA2 (Left antenna) Magnitude=-1.6mag Azimuth-354.3° N altitude= 8.9° in constellation Andromeda Flare angle=0.73° Flare center line, closest point →MapIt: Longitude=2.340°E Latitude=+49.115° (WGS84) Distance=101.2 km Azimuth=110.0° ESE Peak Magnitude=-5.1mag Satellite above: longitude=3.6°W latitude=+70.3° height above Earth=788.4 km distance to satellite=2438.0 km Altitude of Sun=-18.7°
23h07m22s	 Iridium 43	Flare from MMA2 (Left antenna) Magnitude=-4.1mag Azimuth-354.7° N altitude= 5.5° in constellation Andromeda Flare angle=0.28° Flare center line, closest point →MapIt: Longitude=0.357°E Latitude=+49.574° (WGS84) Distance=51.2 km Azimuth=288.1° NNW Peak Magnitude=-5.1mag Satellite above: longitude=5.7°W latitude=+70.8° height above Earth=788.5 km distance to satellite=2730.6 km Altitude of Sun=-19.8°

Figure 6 : Calsky – flashes Iridium pour la soirée du 16 avril 2014

L'heure crépusculaire de l'observation était largement favorable à l'observation des passages de satellites artificiels (Figure 7).

21h20m54s	 ISS +Ground track +Star chart	Appears 21h1m44s 3.5mag az:276.5° W horizon at Meridian 21h17m10s -3.3mag az: 0.0° N h:56.3° Culmination 21h17m11s -3.3mag az: 1.2° N h:56.3° distance: 504.8km height above Earth: 425.5km elevation of Sun: -5° angular velocity: 0.90°/s Disappears 21h21m40s -1.2mag az: 84.2° E h:4.2°
21h23m08s	 Cosmos 2406 Rocket (28353 2004-021-B) +Ground track +Star chart	Appears 21h14m59s 7.7mag az:331.9° NNW horizon at Meridian 21h21m47s 3.9mag az: 0.0° N h:50.1° Culmination 21h23m08s 3.0mag az: 58.3° ENE h:66.6° distance: 917.3km height above Earth: 851.1km elevation of Sun: -6° angular velocity: 0.48°/s Disappears 21h30m08s 5.2mag az:143.1° SE h:4.1°
21h27m28s	 Shijian 7 LH Rocket (28738 2005-024-B) +Ground track +Star chart	Appears 21h21m31s 5.7mag az:174.1° S horizon at Meridian 21h24m12s 4.6mag az:180.0° S h:13.9° Culmination 21h27m28s 3.4mag az:259.0° W h:59.7° distance: 625.3km height above Earth: 547.2km elevation of Sun: -7° angular velocity: 0.69°/s Disappears 21h33m31s 7.3mag az:344.0° NNW horizon
21h30m04s	 Cosmos 2219 Rocket (22220 1992-076-B) +Ground track +Star chart	Appears 21h22m00s 8.0mag az:320.6° NNW horizon culmination 21h30m04s 3.7mag az:247.7° WSW h:59.5° distance: 966.4km height above Earth: 849.0km elevation of Sun: -7° angular velocity: 0.45°/s at Meridian 21h32m09s 4.0mag az:180.0° S h:29.4° Disappears 21h38m01s 5.6mag az:166.3° SSE horizon
21h31m46s	 ISS Object DC (39414 1998-067-DC) +Ground track +Star chart	Appears 21h29m13s 11.3mag az:287.0° NNW horizon Culmination 21h31m46s 1.5mag az:199.9° SSW h:69.5° distance: 106.6km height above Earth: 101.9km elevation of Sun: -7° angular velocity: 4.29°/s at Meridian 21h31m48s 1.4mag az:180.0° S h:68.3° Disappears 21h32m22s 3.1mag az:117.9° ESE h:19.1° Time uncertainty of about 5 minutes
21h32m31s	 USA 160/NOSS 3-1A (26995 2001-040-A) +Ground track +Star chart	Appears 21h23m52s 7.5mag az:215.6° SW horizon at Meridian 21h32m03s 4.3mag az:180.0° S h:75.8° Culmination 21h32m31s 4.3mag az:129.1° SE h:81.0° distance: 1017.1km height above Earth: 1006.3km elevation of Sun: -7° angular velocity: 0.43°/s Disappears 21h42m09s 7.2mag az: 43.3° NE horizon
21h35m52s	 Cosmos 1933 (18958 1988-020-A) +Ground track +Star chart	Appears 21h29m43s 7.2mag az:170.5° S horizon culmination 21h35m52s 4.5mag az: 93.0° E h:42.6° distance: 819.9km height above Earth: 580.5km elevation of Sun: -8° angular velocity: 0.53°/s Disappears 21h42m05s 8.0mag az: 15.9° NNE horizon

Figure 7 : Calsky – reconstitution des passages des satellites les plus brillants au moment de l'observation

Il est à noter que le témoin a exclu l'hypothèse de l'observation aéronautique, car le PAN n'avait pas la même trajectoire.

## 4- HYPOTHESES

Une hypothèse envisagée : l'observation astronautique et astronomique.

L'observation de la formation triangulaire présente en effet toutes les caractéristiques d'une observation de satellite artificiel : déplacement en ligne droite, absence de clignotement, et point lumineux le composant comparés à des étoiles. De plus, le déplacement vers l'Est du PAN est cohérent avec celui d'un satellite artificiel.

Les détails fournis par le témoin permettent même d'affiner l'hypothèse en précisant le type de satellites observé : un déplacement en formation triangulaire est tout à fait typique de l'observation d'un triplet NOSS (Naval Ocean Surveillance System), satellites militaires américains destinés à trianguler la position des navires en mer. Toutefois, sur les douze triplets lancés entre 1971 et 1996, plus aucun n'est en formation depuis 2012 : <http://www.satobs.org/noss.html>

Toutefois, il existe depuis quelques années des formations satellitaires chinoises comparables au système NOSS américain. En date de l'observation, trois triplets étaient en orbite : formations Yaogan 9, 16 et 17 : <http://www.satobs.org/noss.html#China> Normalement visuellement discrets (observables aux jumelles), ces satellites peuvent à l'occasion devenir observables à l'œil nu. A la faveur de flashes satellitaires, leur luminosité peut rivaliser avec celles des étoiles les plus brillantes du ciel.

Une reconstitution sur Calsky montre effectivement le passage d'un de ces trois triplets chinois à un horaire proche de celui de l'observation : le triplet Yaogan 17 était visible entre 21h29 et 21h47, sur une trajectoire Nord-Ouest / Sud-Est (Figure 8).

21h39m16s	 Yaogan 17A (39239 2013-046-A) +Ground track +Star chart	Appears 21h29m34s 11.2mag az:316.7° NW horizon Culmination 21h39m16s 5.6mag az:229.2° SW h:88.1° distance: 1106.4km height above Earth: 1106.0km elevation of Sun: -8° angular velocity: 0.39°/s at Meridian 21h39m22s 5.6mag az:180.0° S h:87.1° Disappears 21h46m49s 7.3mag az:141.1° SE h:8.1°	
21h39m23s	 Cosmos 514 Rocket (06149 1972-062-B) +Ground track +Star chart	Appears 21h31m53s 9.4mag az:359.1° N horizon at Meridian 21h32m06s 9.4mag az: 0.0° N h:1.6° Culmination 21h39m23s 7.2mag az: 59.9° ENE h:19.0° distance: 2175.0km height above Earth: 965.8km elevation of Sun: -8° angular velocity: 11.9°/s Disappears 21h43m37s 7.5mag az:102.8° ESE h:9.6°	
21h39m26s	 Yaogan 17C (39241 2013-046-C) +Ground track +Star chart	Appears 21h29m45s 11.2mag az:316.7° NW horizon Culmination 21h39m26s 5.6mag az:229.0° SW h:85.1° distance: 1109.9km height above Earth: 1106.5km elevation of Sun: -8° angular velocity: 0.39°/s at Meridian 21h39m42s 5.5mag az:180.0° S h:82.5° Disappears 21h47m05s 7.3mag az:142.8° SE h:7.7°	
21h39m32s	 USA 198 Rocket (32379 2007-060-B) +Ground track +Star chart	Appears 19h27m05s 10.5mag az:184.8° S horizon at Meridian 21h27m50s 8.9mag az:180.0° S h:63.2° Culmination 21h39m32s 8.1mag az:123.0° SE h:76.5° distance: 7695.4km height above Earth: 7599.1km elevation of Sun: -8° angular velocity: 2.13°/s Disappears 22h06m28s 7.8mag az: 46.0° NE horizon	
21h39m36s	 Cosmos 2261 Rocket (22744 1993-051-D) +Ground track +Star chart	Appears 12h49m47s 14.5mag az:181.5° S horizon at Meridian 21h37m49s 9.3mag az: 0.0° N h:58.3° Culmination 21h39m36s 8.9mag az: 17.5° NNE h:59.6° distance: 4029.9km height above Earth: 3683.9km elevation of Sun: -8° angular velocity: 6.26°/s Disappears 21h49m54s 8.2mag az: 99.9° E h:8.8° Time uncertainty of about 1 seconds	
21h39m37s	 Yaogan 17B (39240 2013-046-B) +Ground track +Star chart	Appears 21h29m56s 11.2mag az:316.7° NW horizon Culmination 21h39m37s 5.6mag az:229.3° SW h:87.9° distance: 1106.0km height above Earth: 1106.0km elevation of Sun: -8° angular velocity: 0.39°/s at Meridian 21h39m44s 5.6mag az:180.0° S h:86.7° Disappears 21h47m09s 7.3mag az:141.3° SE h:8.2°	
		Appears 21h33m33s 8.4mag az: 99.6° E h:7.1°	

Figure 8 : Calsky – reconstitution des passages satellitaires

L'hypothèse d'une méprise avec le triplet Yaogan 17 est renforcée par le fait que le PAN en formation triangulaire est visible quelques secondes avant de disparaître : la description est tout à fait typique d'un flash de ce triplet, d'autant plus que la luminosité du PAN est comparée à celle d'Arcturus et de Spica (« je dirais que les 3 boules étaient plus grosses que les étoiles présentes dans le ciel dont arcturus et spica »). Une telle luminosité est parfaitement cohérente avec celles des triplets chinois au moment de leurs flashes. De plus, les flashes de triplets chinois durent généralement entre 20 et 30 secondes, du fait du lent déplacement apparent des satellites.

Il est à noter que ces flashes satellitaires ne peuvent pas être calculés par les logiciels astronomiques, étant donné la nature militaire des satellites concernés.

Il est également à noter que la trajectoire du triplet Yaogan 17 traverse des constellations très voisines de celles du Bouvier et la Vierge : ainsi, le triplet se situait à 21h41 dans la constellation du Lion, à environ  $60^\circ$  de hauteur angulaire au Sud-Est, c'est-à-dire à une valeur très proche de celle estimée par le témoin. A 21h42, le triplet se situait à la limite des constellations du Lion et de la Vierge, à environ  $40^\circ$  de hauteur angulaire au Sud-Est. Là encore, la valeur est proche de celle estimée par le témoin (Figure 9).

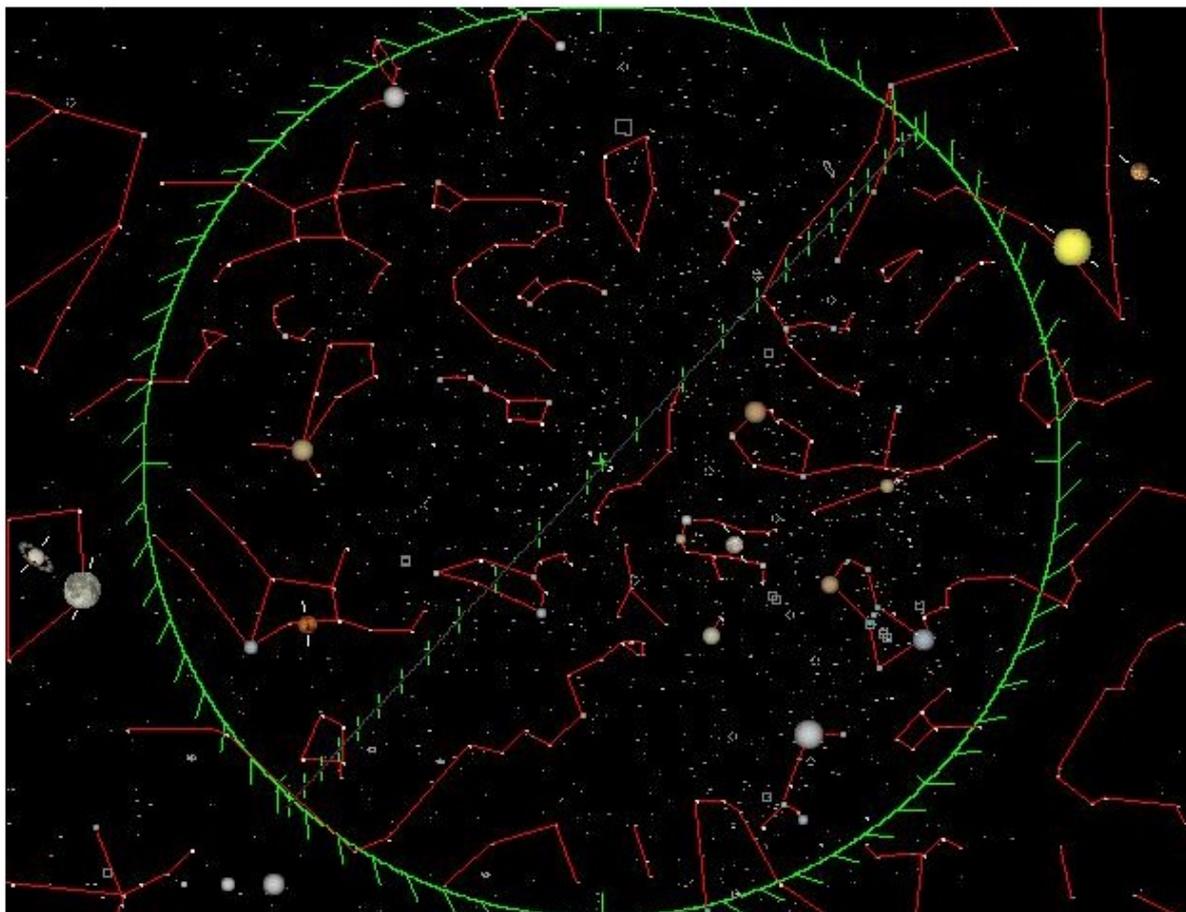


Figure 9 : Calsky – reconstitution de la trajectoire du triplet Yaogan 17

La légère différence de position entre la trajectoire estimée du PAN est celle du triplet Yaogan 17 peut s'expliquer par l'aspect crépusculaire du ciel au moment de l'observation, empêchant de voir les étoiles les plus faibles. Le témoin s'est certainement un peu trompé dans la reconstitution mémorielle de la position du PAN dans le ciel.

La dernière phase de l'observation faisant penser à une rentrée atmosphérique (« *quelques secondes après, j'ai vu comme quelque chose qui tombait du ciel comme quelque chose entrant dans l'atmosphère* ») peut s'expliquer de deux manières différentes : l'observation d'un météore ou un flash Iridium.

Il est à noter que le réseau BOAM (Base des Observateurs Amateurs de Météores) a enregistré un bolide depuis Chaligny (54) à 19h37m48s TU, soit 21h37m48s heure légale, c'est-à-dire à un horaire très proche de celui de l'observation (Figure 10).

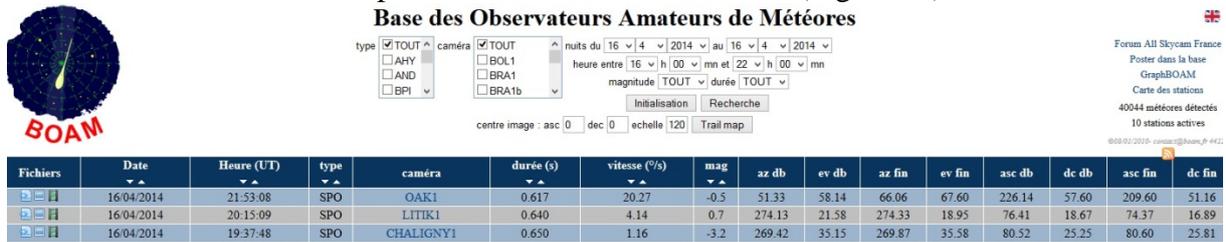


Figure 10 : BOAM – relevé des enregistrements météoriques de la soirée du 16 avril 2014

Enregistré depuis Chaligny, ce bolide était visible à 35° de hauteur angulaire à l'Ouest (azimut de 269°), ce qui correspond, pour un objet situé à environ 100 km (altitude typique des météores) à une distance au sol d'environ 140 km, aux environs de l'autoroute A26 entre Châlons-en-Champagne et Troyes (Figure 10).



Figure 11 : Géoportail – reconstitution de l'emplacement du bolide

La distance entre Le Petit-Quevilly est le point à la verticale du bolide est d'environ 247 km. Un objet situé à une centaine de km d'altitude serait vu à une hauteur verticale d'environ 20°, vers le Sud-Est (Figure 12).



Figure 12 : Géoportail – reconstitution de la distance entre le lieu d’observation et le point à la verticale du bolide

L’hypothèse de l’observation d’un flash Iridium est cohérente du fait que deux de ces flashes ont eu lieu dans la constellation de la Coupe à 21h35 et 21h45. Il est d’ailleurs à noter que le flash Iridium 45 intervient à 21h45m02s, alors que le triplet Yaogan 17 se trouve justement à proximité immédiate : la formation satellitaire se situe alors dans l’Est de la constellation de la Coupe, juste au Nord du Corbeau, à une vingtaine de degrés angulaires au Sud-Est.

Or, dans l’un de ces mails adressé au GEIPAN, le témoin écrit : « *les 3 points lumineux ont convergé vers un point central avant de disparaître. Et quelques secondes après il y a eu cette entrée dans l’atmosphère qui pour moi partait de ce point central en descendant vers l’horizon EST suivant mon observation* », ce qui indique la très grande proximité entre la formation triangulaire et l’entrée atmosphérique alléguée.

Les deux hypothèses envisagées s’avèrent donc aussi cohérentes l’une que l’autre, car leurs résultats sont similaires. Toutefois, au regard de l’horaire de passage du triplet Yaogan 17, l’hypothèse du flash Iridium paraît la meilleure : le bolide filmé depuis Chaligny a en effet eu lieu avant que le triplet Yaogan 17 soit visible vers l’Est depuis le lieu d’observation.

L’hypothèse d’un météore non enregistré par le réseau BOAM est également possible, du fait du très faible nombre de caméras All Sky dans le Nord-Ouest de la France.

Quoiqu’il en soit, la dernière partie de l’observation ne présente aucune étrangeté.

Concernant l’observation principale (formation triangulaire), la très grande cohérence entre la trajectoire vraie du triplet Yaogan 17 et celle du PAN, ainsi que l’horaire d’observation, ne laissent pas de doute sur la méprise.

## **5- CONCLUSION**

D'étrangeté et de consistance moyennes (témoin unique, mais rapport précis), ce cas d'observation complexe s'avère être une méprise avec un trio particulier de satellites : un triplet de satellites militaires chinois Yaogan 17.

Le PAN présente en effet toutes les caractéristiques type d'un tel triplet : luminosité, aspect visuel, courte visibilité due à un flash, trajectoire et horaire parfaitement cohérents.

La dernière partie de l'observation, peu étrange, s'explique soit par un météore, soit par le flash du satellite Iridium 40 intervenu ce soir-là au Petit-Quevilly.

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 (observation d'un type particulier de satellites, simultanéité de deux phénomènes différents).

**Ce cas est classé A, méprise avec le triplet de satellites Yaogan 17 A, B et C.**