

Direction Adjointe de la Direction des systèmes orbitaux
Groupe d'Etudes et d'Information sur les Phénomènes
Aérospatiaux Non identifiés

DSO/DA//GP

Toulouse, le 04/07/2020

COMPTE RENDU D'ENQUÊTE

CAS D'OBSERVATION

SAINVILLE (28) 08.08.2016

1 – CONTEXTE

Dans la nuit du 8 au 9 août 2016, vers minuit, un témoin situé à SAINVILLE (28) observe en compagnie de ses amis un objet semblant muni d'un feu de couleur blanche et une faible lumière rouge à l'arrière, progressant haut dans le ciel et évoluant en ligne droite à une vitesse comparable à celle d'un avion en haute altitude. L'objet passe au-dessus du témoin puis la lumière s'estompe.

Le témoin remplit un Questionnaire Terrestre (QT) qu'il envoie par mail au GEIPAN le 31 août 2016. Le jour-même, un mail est envoyé au témoin par le GEIPAN lui expliquant que son observation apparaît clairement comme étant un passage de lanterne thaïlandaise. Du 1^{er} au 6 septembre, le témoin conteste cette explication dans un échange de mails.

Un seul témoignage est recueilli.

2- DESCRIPTION DU CAS

Texte libre, extrait du questionnaire :

« La nuit du 8 ou 9 août, à Sainville (Eure-et-Loire) nous avons profité de la clarté du ciel pour aller observer les étoiles et les étoiles filantes avec des amis. La visibilité était telle qu'on pouvait voir la Voie Lactée. Nous avons eu la surprise d'observer un objet semblant être munie d'un feu de couleur blanche d'une luminosité apparente légèrement plus élevée que celle d'un avion de ligne. Nous avons surpris sa progression assez haut dans le ciel (à un angle d'environ 45° par rapport au plan du sol) ; le feu en question n'était donc pas tout le temps allumé : il venait d'apparaître (sans quoi on l'aurait aperçu plus tôt, et de loin). L'objet évoluait en ligne droite, et sa vitesse apparente semblait comparable à celle d'un avion de ligne à haute altitude. Il n'y avait aucun bruit. Il est passé au dessus de nos têtes, et la lumière s'est estompée en une poignée de seconde (une ou deux). L'arrière du PAN semblait posséder une très faible lumière rouge (que je n'ai pu distinguer qu'en voyant l'objet de derrière, un peu avant qu'il ne disparaisse). J'insiste sur le fait qu'il n'y avait aucun nuage, les étoiles étaient toutes parfaitement visibles.

De plus, j'ai observé le ciel plusieurs minutes après, m'attendant à voir les feux de l'objet se rallumer, et/ou redescendre vers le village (étant donné le profil de l'objet (absence de feux de position) j'excluais qu'il puisse s'agir d'un avion, je présumais qu'il ne pouvait être qu'une sorte de drone), mais l'objet n'a pas été revu du tout.

J'ai été légèrement troublé, mais je n'envisageais pas encore de rédiger ce rapport. Mais après en avoir discuté avec un ami passionné d'aéronautique, certains détails m'ont paru encore plus étranges. Je suis absolument certain que ce n'était pas un avion, mais pourquoi un drone éteindrait-il tous ses feux en volant ? S'agissait-il d'un appareil volant sans être en règles ? Aucune de mes hypothèses me semblant satisfaisante, j'ai décidé de remplir ce questionnaire.»

L'observation a lieu depuis un champ en friche, « près d'une route débouchant sur la rue de la porte de Chartre » à Sainville. Le lieu d'observation est donc situé juste au Nord-Ouest du village, près de la D24 (rue de la Porte de Chartres). La route débouchant sur cette rue est la D331.1. Le témoin a découvert le PAN entre 45 et 60° de hauteur, « dans la direction opposée au village », c'est-à-dire au Nord-Ouest. Le PAN est ensuite passé à la verticale des témoins, avant de disparaître à environ 75° de hauteur « en direction du village » (**Annexe 1**).

L'observation a duré « un peu moins de dix secondes ». Il est à noter que le témoin a découvert le PAN alors qu'il tournait la tête, guettant le ciel à la recherche d'étoiles filantes. Il est donc vraisemblable que le PAN était déjà présent dans le ciel avant que le témoin ne le découvre.

L'horaire de l'observation est imprécis, le témoin le situant à « *environ minuit* ».

Il est à noter que le témoin a observé en compagnie de trois amis. L'identité de ceux-ci n'est pas connue. Il est également à noter que le témoin n'habite pas à Sainville, mais qu'il s'y était rendu pour aller observer les étoiles et les étoiles filantes.

3- DEROULEMENT DE L'ENQUÊTE

Situation météo : la station météorologique la plus proche ayant conservé des archives en date de la nuit du 8 au 9 août 2016 est celle de Saclas (91) située à 19 km à l'Est-Sud-Est du lieu d'observation. Les données montrent l'absence de pluie au moment de l'observation. Un vent très faible compris entre 2 et 5 km/h oscillait depuis l'Ouest (23h30), le Nord (0h00) et le Nord-Ouest (0h30). La température extérieure était d'environ 17°C (**Annexe 2**).

Les images satellites montrent que le ciel était couvert avec un voile nuageux sur les $\frac{3}{4}$ Nord de la France (**Annexe 3**).

Ces données sont contradictoires avec les déclarations du témoin indiquant un « *ciel dégagé, parfaite visibilité, pas de vent.* ».

Situation astronomique : une reconstitution sur Stellarium pour Etampes (91), ville située à 20 km à l'Est du lieu d'observation, le 9 août 2016 à 0h00, montre l'absence de la Lune dans le ciel au moment de l'observation. Deux planètes sont présentes au Sud-Ouest, à savoir Mars (magnitude - 0,48), à 6° de hauteur, et Saturne (magnitude 0,57) à 12° de hauteur.

Les autres astres remarquables sont les étoiles du triangle d'été (Vega, Deneb et Altair) en hauteur au Sud, Arcturus à 24° de hauteur à l'Ouest, et enfin Capella, à 8° de hauteur au Nord-Nord-Est (**Annexe 4**).

Il est à noter que le témoin déclare que « *la Lune avait disparut derrière l'horizon* ». De plus, « *il y avait deux planètes de couleur brunes visible près de l'horizon que j'ai supposé être Jupiter ou Mars* ». Ces données sont conformes à la configuration astronomique indiquée, les deux planètes de couleur brune étant en réalité Mars et Saturne. Plus généralement, ces détails permettent de déterminer que le créneau horaire de l'observation se situait entre 23h53, heure du coucher de la Lune depuis Sainville, et 0h47, heure du coucher de Mars depuis Sainville (**Annexe 5**).

Situation aéronautique : le témoin ne mentionne pas avoir vu d'avion durant l'observation, et rejette même l'hypothèse d'une méprise aéronautique (« *j'excluais qu'il puisse s'agir d'un avion* », « *je suis absolument certain que ce n'était pas un avion* »).

Une reconstitution sur planefinder.net montre qu'aucun avion n'a survolé directement Sainville durant le créneau d'observation.

Situation astronautique : le témoin ne mentionne pas non plus avoir vu de satellite durant l'observation.

Une reconstitution sur Calsky montre que l'ISS a effectué deux passages durant la nuit du 8 au 9 août 2016, dont un à un horaire cohérent avec le créneau horaire d'observation. Cependant, ce

passage, qui a eu lieu entre 0h15 et 0h19, est resté confiné sur l'horizon Ouest, l'ISS pénétrant dans l'ombre de la Terre alors qu'elle était à 16° de hauteur à l'Ouest-Sud-Ouest (**Annexe 6**). Ceci permet d'éliminer l'hypothèse d'une éventuelle méprise avec l'ISS, puisque sa hauteur angulaire était bien trop faible.

Aucun flash satellitaire n'était visible au moment de l'observation (**Annexe 7**).

De nombreux passages satellitaires étaient visibles au moment de l'observation (**Annexe 8**).

3.1. SYNTHÈSE DES ÉLÉMENTS COLLECTÉS

TEMOIN UNIQUE

#	QUESTION	REPONSE (APRES ENQUETE)
A1	Commune et département d'observation du témoin (ex : Paris (75))	SAINVILLE (28)
A2	(opt) si commune inconnue (pendant un trajet) : Commune de début de déplacement ; Commune de Fin de déplacement	
A3	(opt) si pendant un trajet : nom du Bateau, de la Route ou numéro du Vol / de l'avion	
<i>Conditions d'observation du phénomène (pour chaque témoin)</i>		
B1	Occupation du témoin avant l'observation	Nous regardions les étoiles
B2	Adresse précise du lieu d'observation	48.41968° Nord, 1.87182° Est
B3	Description du lieu d'observation	Dans les champs en friche.
B4	Date d'observation (JJ/MM/AAAA)	08/08/2016
B5	Heure du début de l'observation (HH:MM:SS)	Environ minuit
B6	Durée de l'observation (s) ou Heure de fin (HH :MM :SS)	Un peu moins de dix secondes.
B7	D'autres témoins ? Si oui, combien ?	Trois
B8	(opt) Si oui, quel lien avec les autres témoins ?	Amis
B9	Observation continue ou discontinue ?	continue
B10	Si discontinue, pourquoi l'observation s'est-elle interrompue ?	
B11	Qu'est ce qui a provoqué la fin de l'observation ?	Disparition ou extinction des feux.
B12	Phénomène observé directement ?	OUI
B13	PAN observé avec un instrument ? (lequel ?)	Non
B14	Conditions météorologiques	Ciel dégagé, parfaite visibilité, pas de vent.
B15	Conditions astronomiques	La Lune avait disparut derrière l'horizon. Il y avait deux planètes de couleur brunes visibles près de l'horizon que j'ai supposé être Jupiter ou Mars.
B16	Equipements allumés ou actifs	Aucun
B17	Sources de bruits externes connues	Aucun
<i>Description du phénomène perçu</i>		
C1	Nombre de phénomènes observés ?	Un

C2	Forme	Ponctuelle
C3	Couleur	Blanc
C4	Luminosité	Plus lumineux que Vénus, et un peu plus que le feu avant d'un avion de ligne en haute altitude.
C5	Trainée ou halo ?	Rien de tout ça.
C6	Taille apparente (maximale)	De l'ordre de 1 mm.
C7	Bruit provenant du phénomène ?	Rien
C8	Distance estimée (si possible)	Je n'ai pas d'élément de comparaison, je ne peux pas l'estimer.
C9	Azimut d'apparition du PAN (°)	L'objet a été vu dans la direction opposée au village.
C10	Hauteur d'apparition du PAN (°)	A un angle entre 45° et 60°.
C11	Azimut de disparition du PAN (°)	En direction du village.
C12	Hauteur de disparition du PAN (°)	A environ 75°.
C13	Trajectoire du phénomène	Ligne droit, au-dessus de nous.
C14	Portion du ciel parcourue par le PAN	¼ de ciel
C15	Effet(s) sur l'environnement	Rien.
<i>Pour les éléments suivants, indiquez simplement si le témoin a répondu à ces questions</i>		
D1	Reconstitution sur croquis /plan / photo de l'observation ?	OUI
		OUI
E1	Emotions ressenties par le témoin pendant et après l'observation ?	OUI
E2	Qu'a fait le témoin après l'observation ?	OUI
E3	Quelle interprétation donne-t-il à ce qu'il a observé ?	OUI
E4	Intérêt porté aux PAN avant l'observation ?	NON
E5	L'avis du témoin sur les PAN a-t-il changé ?	OUI
E6	Le témoin pense-t-il que la science donnera une explication aux PAN ?	OUI
E7	L'expérience vécue a-t-elle modifié quelque chose dans la vie du témoin?	/

4- HYPOTHESES ENVISAGEES

4.1. ANALYSE DES HYPOTHESES

Deux hypothèses privilégiées : l'observation astronautique et l'observation d'une lanterne thaïlandaise.

La description du PAN présente en effet des caractéristiques de ces deux types d'observation : le fait que le PAN soit décrit comme un point blanc disparaissant en plein ciel évoque le passage d'un satellite entrant dans l'ombre de la Terre, ce qui peut également être le cas d'une lanterne thaïlandaise. La présence évoquée par le témoin d'une lumière rouge en fin d'observation (« *l'arrière du PAN semblait posséder une très faible lumière rouge (que je n'ai pu distinguer qu'en voyant l'objet de derrière, un peu avant qu'il ne disparaisse* ») est en revanche plus caractéristique de l'observation d'une lanterne thaïlandaise au moment de l'extinction de son brûleur.

Dans l'éventualité d'une méprise avec une lanterne thaïlandaise, on peut noter que le sens de déplacement du PAN est cohérent avec celui du vent, qui soufflait par exemple du Nord-Ouest à 0h30. Bien que l'observation n'ait pas lieu dans la nuit d'un samedi à un dimanche, moment traditionnel de lâcher d'une lanterne thaïlandaise, puisqu'elle a lieu dans la nuit d'un lundi à un mardi, rien n'empêche un tel lâcher, d'autant que les conditions météo étaient parfaites : pas de pluie et vent au sol inférieur à 15 km/h.

On peut noter que le lieu d'observation est situé à seulement 40 km au Sud-Ouest de Trappes, où a eu lieu un lâcher de ballon-sonde à 0h00Z, c'est-à-dire à 2h00 du matin. Les émagrammes du radiosondage effectué lors de ce lâcher sont donc parfaitement valables pour le lieu d'observation, puisque les données peuvent être utilisées pour un lieu se trouvant de préférence à moins de 50 km de distance et dans un créneau compris entre 3 heures et 3 heures après ce radiosondage. Ce radiosondage renseigne ainsi sur la direction des vents en fonction de l'altitude, ce qui permet de vérifier si le déplacement d'un objet en altitude correspond à celui du vent.

L'un des arguments avancés par le témoin pour rejeter l'hypothèse d'une lanterne thaïlandaise, qu'il ne juge absolument pas convaincante, est que l'absence de vent au sol serait contraire au déplacement du PAN. Or, il est à rappeler que le vent varie parfois fortement en fonction de l'altitude : l'absence de vent au sol ne signifie pas qu'il n'y en a pas un peu plus haut dans l'atmosphère.

La lecture de l'émagramme du radiosondage de Trappes montre ainsi de fortes variations du vent en fonction de l'altitude (**Annexe 9**). Ainsi, on peut noter que le vent soufflait du Nord-Ouest à une vitesse comprise entre 3 et 7 nœuds (5,6 à 13 km/h) jusqu'à une altitude comprise entre 206 et 859 m. A cette altitude, le vent venait plutôt de l'Ouest-Nord-Ouest, à une vitesse comprise entre 13 et 17 nœuds (24 à 31,4 km/h). Vers 1555 m d'altitude, le vent était plutôt de l'Ouest, à la même vitesse. A partir de 3120 m environ, le vent soufflait fortement, à vitesse supérieure à 38 nœuds (70 km/h).

Une éventuelle méprise avec une lanterne thaïlandaise impliquerait ainsi qu'elle soit située à moins de 1555 m, puisque son déplacement apparent était comparable à celui d'un avion à haute altitude. Ces mesures sont parfaitement valables pour un vol de lanterne thaïlandaise. D'ailleurs, une lanterne observée à environ 1,5 km d'altitude serait perçue sous la forme d'un point très lumineux, ce qui correspond à la description du PAN.

La couleur blanche du PAN ainsi que sa luminosité sont assez cohérentes avec une lanterne thaïlandaise.

Il est à noter que l'observation dure un peu moins de 10 secondes, ce qui paraît incohérent avec l'hypothèse d'une lanterne thaïlandaise. Il est cependant à rappeler que le témoin a découvert le PAN alors qu'il tournait la tête, ce qui signifie qu'il a très bien pu ne pas voir un éventuel vol de plusieurs minutes d'une lanterne thaïlandaise, puisqu'elle était dans son dos.

Une recherche sur Calsky montre que seulement deux objets satellitaires sont passés sur une trajectoire correspondant à celle du PAN (passage à la quasi-verticale sur une trajectoire Nord-Ouest / Sud-Est) durant le créneau d'observation indiqué : Cosmos 1777 Rocket et Yaogan 25 Rocket (**Annexes 10 et 11**).

Cependant, l'entrée dans l'ombre de la Terre de ces objets se fait respectivement environ 2 et 3 minutes après la culmination, et non une dizaine de secondes, et à des hauteurs angulaires trop importantes pour correspondre à celle du PAN (45 et 36°).

De plus, la vitesse apparente du PAN (environ 22,5° parcourus en moins de 10 secondes) est trop importante pour correspondre aux deux objets cités.

C'est pourquoi l'hypothèse d'une méprise astronautique peut être éliminée.

L'hypothèse de l'observation d'une lanterne thaïlandaise reste donc la plus vraisemblable. Le lieu de lancement éventuel étant inconnu, il est cependant impossible de la valider formellement.

4.2. SYNTHÈSE DES HYPOTHÈSES

HYPOTHÈSE			EVALUATION*
1 lanterne thaïlandaise			0.65
ITEM	ARGUMENTS POUR	ARGUMENTS CONTRE ou MARGE D'ERREUR	POUR/CONTRE
- luminosité	- luminosité supérieure à Vénus compatible avec celle d'une lanterne thaïlandaise	- aucune certitude absolue sur la luminosité du PAN	0.60
- vitesse angulaire	- vitesse angulaire cohérente avec une lanterne thaïlandaise	- pas de certitude absolue sur la vitesse angulaire du PAN	0.60
- couleur	- couleur blanche cohérente avec la palette de couleurs arborées par les lanternes thaïlandaises	- les lanternes thaïlandaises sont plus généralement orangées	0.50
- description	- point lumineux compatible avec une lanterne thaïlandaise - faible lumière rouge en fin d'observation compatible avec l'extinction d'une lanterne thaïlandaise	- un point lumineux n'est pas une caractéristique spécifique à une lanterne thaïlandaise	0.65
- trajectoire	- trajectoire du PAN très compatible avec une lanterne thaïlandaise volant au plus à 1500 m d'altitude	- pas de certitude sur la hauteur réelle du PAN	0.75
2 satellite entrant dans l'ombre de la Terre			0.325
ITEM	ARGUMENTS POUR	ARGUMENTS CONTRE ou MARGE D'ERREUR	
- description	- point lumineux cohérent avec un satellite	- un point lumineux n'est pas forcément un satellite - présence d'une lumière rouge en fin d'observation incompatible avec un satellite	0.20
- couleur	- couleur blanche parfaitement caractéristique d'un satellite	- la couleur blanche n'est pas spécifique à un satellite	0.50
- trajectoire	- deux étages de fusée présentent une trajectoire	- l'entrée dans l'ombre des deux étages de fusée ne correspond pas avec la zone de	- 0.75

	cohérente avec celle du PAN	disparition du PAN	
- vitesse angulaire		- vitesse angulaire environ 2,25°/s trop importante pour correspondre à un satellite	- 0.90

*Fiabilité de l'hypothèse estimée par l'enquêteur: certaine (100%) ; forte (>80%) ; importante (60% à 80%) ; moyenne (40% à 60%) ; faible (20% à 40%) ; très faible (<20%) ; nulle (0%)

5- CONCLUSION

D'étrangeté modérée et de consistance faible (plusieurs témoins mais un seul ayant laissé un témoignage, pas de photo), ce cas s'avère être une méprise probable avec une lanterne thaïlandaise.

La description du PAN présente en effet de nombreuses caractéristiques de ce type de méprise : déplacement silencieux d'un point lumineux très brillant, de couleur blanche, dans le sens du vent, et présence d'une faible lumière rouge en fin d'observation compatible avec l'extinction d'une lanterne thaïlandaise. Il est à noter que le témoin juge cette hypothèse non convaincante, compte tenu de l'absence de ressenti de vent au sol. Néanmoins l'absence de vent au sol ne signifie pas l'absence de vent en altitude ce qui a été confirmé par l'enquête météo.

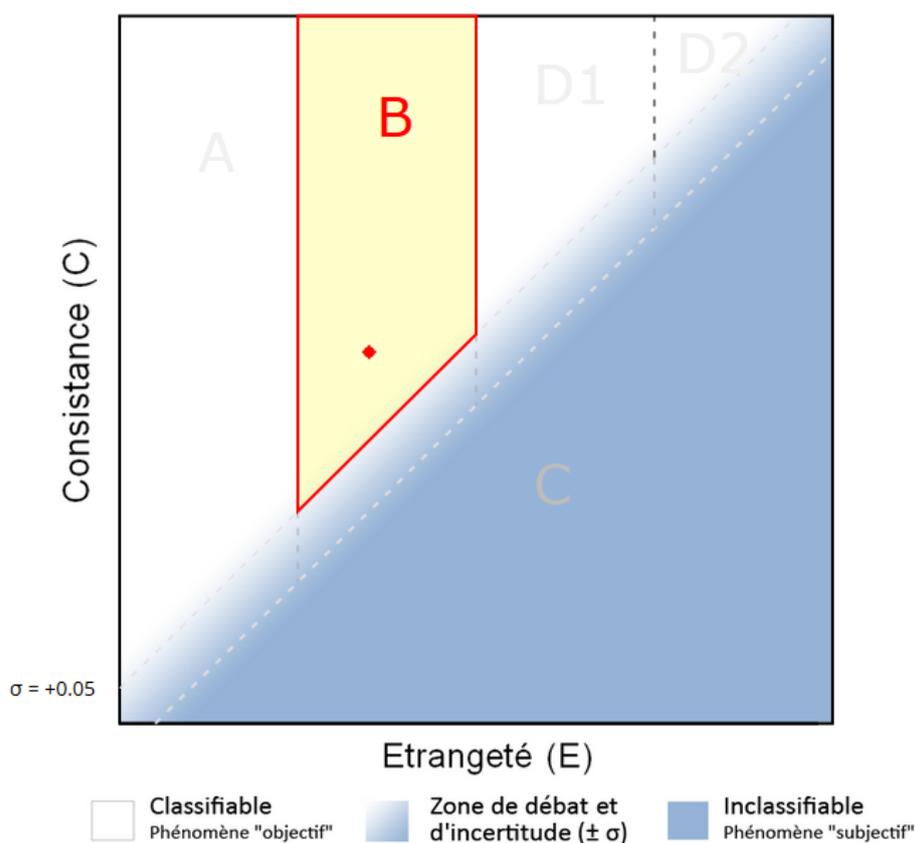
Il n'a pas été possible d'identifier formellement le lieu du lancer.

Le cas est classé B, méprise probable avec une lanterne thaïlandaise.

6- CLASSIFICATION

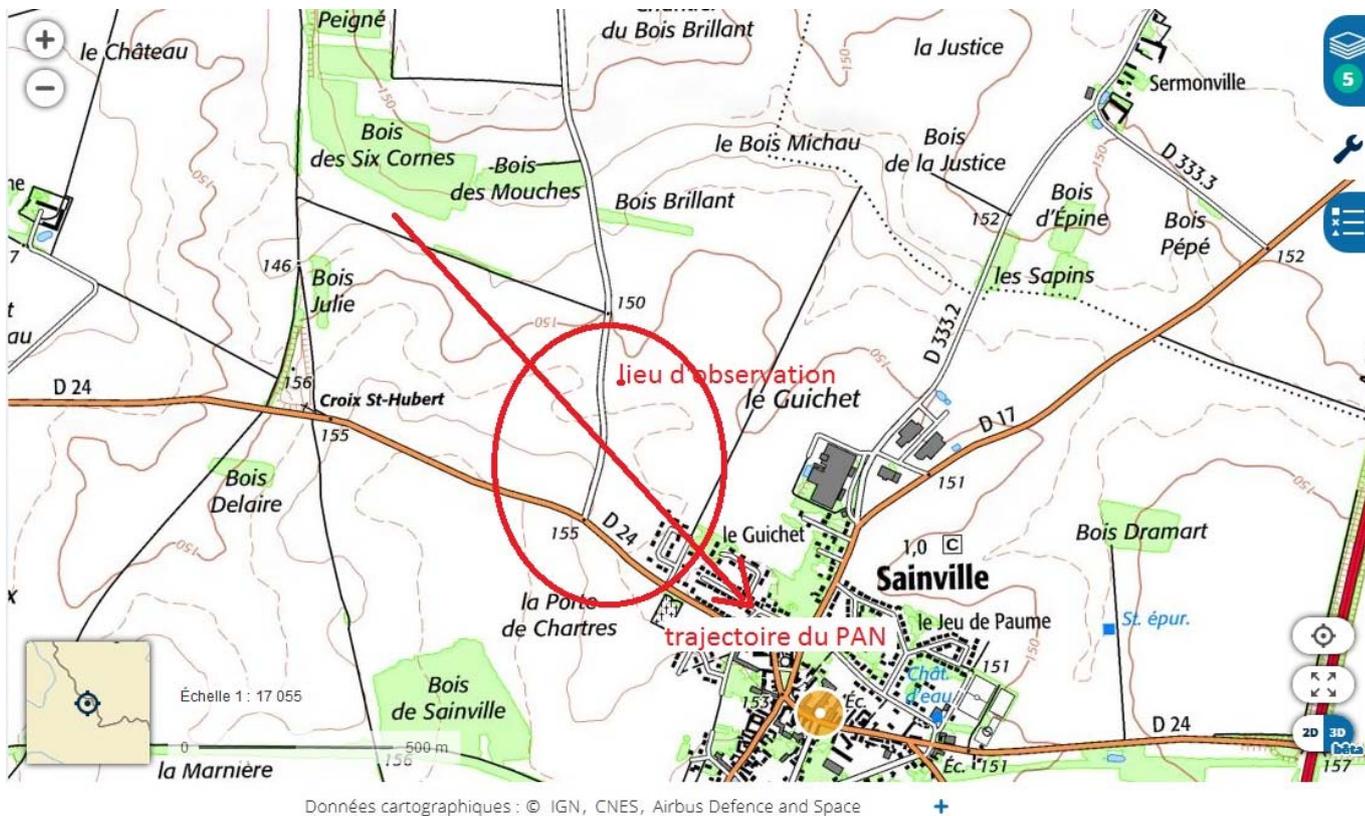
Etrangeté [E] Consistance [C] = [I]x[F] (Calculée =)
 Fiabilité [F]
 Information [I]

Classé B



ANNEXES

Annexe 1



Annexe 2

Station météorologique de
Saclas

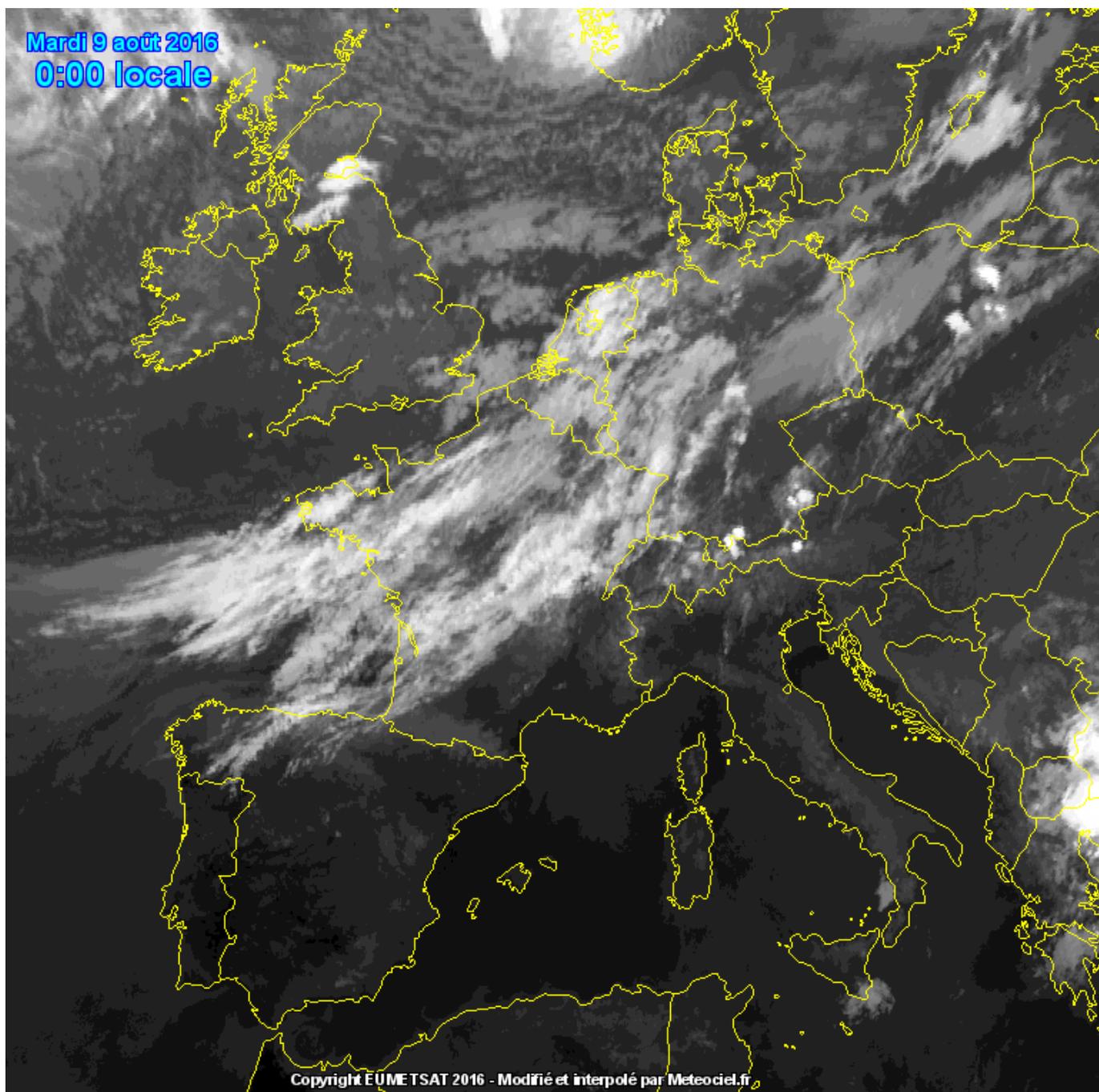
Département 91 Essonne
Altitude 90 mètres
Coordonnées 48,36°N | 2,12°E
Début des archives Inconnu
Dernier report 13 juillet 2017, 17h20
Type de station Réseau StatC
Propriétaire F8CTY

« 7 août 2016 » Relevés du 08 août 2016 » 9 août 2016 » Aujourd'hui »

Afficher tous les relevés, dix minutes par dix minutes »

Heure	Température	Biométéo	Pluie	Humidité	Pt. de rosée	Vent moyen (raf.)	Pression
02h00	15.5 °C		0 mm/h	78%	11.7 °C	2 km/h (6.4 km/h)	1023.7hPa
01h30	15.9 °C		0 mm/h	76%	11.7 °C	2 km/h (3.2 km/h)	1023.6hPa
01h00	16.7 °C		0 mm/h	70%	11.1 °C	2 km/h (12.9 km/h)	1023.6hPa
00h30	17.0 °C		0 mm/h	71%	11.7 °C	5 km/h (12.9 km/h)	1023.5hPa
00h00	17.1 °C		0 mm/h	75%	12.8 °C	3 km/h (6.4 km/h)	1023.4hPa
23h30	15.9 °C		0 mm/h	86%	13.9 °C	2 km/h (12.9 km/h)	1023.2hPa
23h00	15.6 °C		0 mm/h	91%	14.4 °C	(3.2 km/h)	1023.1hPa
22h30	15.7 °C		0 mm/h	92%	14.4 °C		1022.8hPa

Annexe 3



Annexe 4



Annexe 5

22.6h		Moon	Earthshine
22.6h		Moon	Close to 74 Vir, SAO 139390, 4.7mag, with Sun below horizon, Separation=1.90°, Limb separation=1.6530° =3.34 lunar dia., Position angle=303.3° NW, Azimuth az=247.6°, Altitude h=10.7°, RA=13h32.8m Dec= -6°20.3', Moon phase=32.4%, Sun altitude hsun=-12.0°
22h39.1m		Jupiter	Set Azimuth=276.1°, W (in constellation Leo)
22h44m47s		ISS →Ground track →Star chart	Appears 22h39m26s 2.5mag az:290.9° WNW horizon at Meridian 22h44m45s -4.1mag az: 0.0° N h:82.4° Culmination 22h44m47s -4.1mag az: 20.7° NNE h:82.9° distance: 409.1km height above Earth: 406.4km elevation of Sun: -13° angular velocity: 1.07°/s Disappears 22h46m49s -2.8mag az:107.9° ESE h:21.1°
23h04m		Twilight	Sun 15° below horizon
23.1h		Deep-Sky Observing	Best time interval for observing dim objects: 23.1h- 4.9h (5.9 hours) Prior to midnight
23h32m		Twilight	End astronomical twilight
23h53.0m		Moon	Set Azimuth=259.5°, W (in constellation Virgo)

Tuesday 9 August 2016			
Time (24-hour clock)	Object (Link)	Event	
0h19m25s		ISS →Ground track →Star chart	Appears 0h15m59s 0.9mag az:287.2° WNW horizon Disappears 0h19m25s -1.6mag az:256.7° WSW h:16.1°
0h47.4m		Mars	Set Azimuth=233.9°, SW (in constellation Scorpius)
1.0h		Uranus	Magnitude= 5.8mag Best seen from 1.0h - 4.9h (htop=47° at SSE at 4.9h) (in constellation Pisces) RA= 1h30m41s Dec= +8°48.9' (J2000) Distance=19.547AU Elongation=112° Diameter=3.6"
1h39.8m		Saturn	Set Azimuth=239.2°, WSW (in constellation Ophiuchus)
1h58.0m		Sun	Lower Transit Altitude=-25.8°
2h37m47s		Telescope A3	Flare from MMA2 (left antenna) Magnitude=-5.9mag Azimuth=302.0° WNW altitude= 24.7° in constellation Hercules Flare angle=0.14° Flare center RA= 2h37m47s Dec= +8°48.9' (J2000) Distance= 19.547AU Elongation= 112° Diameter= 3.6"

Annexe 6

Monday 8 August 2016		
Time (24-hour clock)	Object (Link)	Event
	Observer Site	Sainville, France France Zone 1 Nord; Map: 566400/1079630m Alt: 198m asl Geographic: Lon: +1d53m00.00s Lat: +48d25m00.00s Alt: 198m WGS84: Lon: +1d52m57.35s Lat: +48d24m59.75s Alt: 241m Geoid Alt: 196m All times in CET or CEST (during summer)
22h44m48s	 ISS -Ground track +Star chart	Descending Orbit. Earth revolutions since launch: 1316.9 Appears 22h39m27s 2.5mag az:290.9° WNW horizon at Meridian 22h44m45s -4.1mag az: 0.0° N h:82.4° Culmination 22h44m48s -4.1mag az: 20.7° NNE h:82.9° distance: 409.0km height above Earth: 406.2km elevation of Sun: -13° angular velocity: 1.07°/s Disappears 22h46m50s -2.8mag az:107.9° ESE h:21.1° TLE epoch: 16221.66390946
Tuesday 9 August 2016		
Time (24-hour clock)	Object (Link)	Event
0h19m25s	 ISS -Ground track +Star chart	Descending Orbit. Earth revolutions since launch: 1317.9 Appears 0h15m59s 0.9mag az:287.2° WNW horizon Disappears 0h19m25s -1.6mag az:256.8° WSW h:16.1° TLE epoch: 16221.66390946

Annexe 7

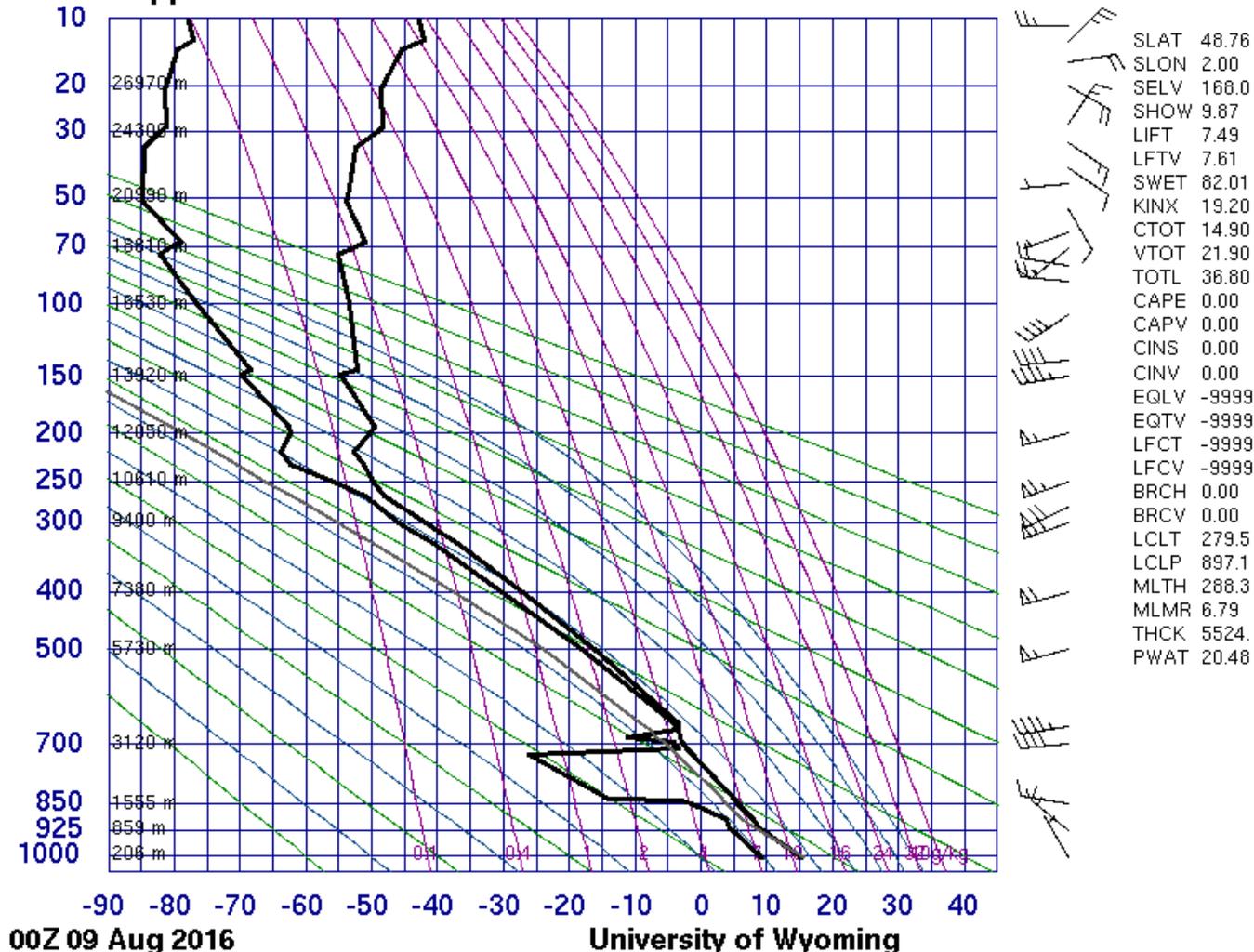
Monday 8 August 2016		
Time (24-hour clock)	Object (Link)	Event
	Observer Site	Sainville, France France Zone 1 Nord; Map: 566400/1079630m Alt: 198m asl Geographic: Lon: +1d53m00.00s Lat: +48d25m00.00s Alt: 198m WGS84: Lon: +1d52m57.35s Lat: +48d24m59.75s Alt: 241m Geoid Alt: 196m All times in CET or CEST (during summer)
Tuesday 9 August 2016		
Time (24-hour clock)	Object (Link)	Event
3h35m47s	 Iridium 43	Flare from MMA2 (Left antenna) Magnitude=-5.9mag Azimuth=302.0° WNW altitude= 24.7° in constellation Hercules Flare angle=0.14° Flare center line, closest point -MapIt: Longitude=1.980°E Latitude=+48.428° (WGS84) Distance=7.3 km Azimuth=80.0° E Peak Magnitude=-6.3mag Satellite above: longitude=14.3°W latitude=+53.4° height above Earth=785.4 km distance to satellite=1546.9 km Altitude of Sun=-22.2°
4h01m08s	 Iridium 14	Flare from MMA0 (Front antenna) Magnitude=-0.0mag Azimuth=133.5° SE altitude= 37.0° in constellation Pisces Flare angle=1.68° Flare center line, closest point -MapIt: Longitude=1.179°E Latitude=+48.441° (WGS84) Distance=52.0 km Azimuth=273.3° W Peak Magnitude=-6.8mag Satellite above: longitude=9.5°E latitude=+42.6° height above Earth=782.9 km distance to satellite=1195.6 km Altitude of Sun=-20.2° This is a spare satellite or its status is unknown. Brightness estimate may be unreliable and flare time accurate to a few seconds.
4h02m51s	 Iridium 74	Flare from MMA0 (Front antenna) Magnitude=-0.6mag Azimuth=132.9° SE altitude= 37.2° in constellation Pisces Flare angle=1.54° Flare center line, closest point -MapIt: Longitude=1.268°E Latitude=+48.436° (WGS84) Distance=45.4 km Azimuth=272.9° W Peak Magnitude=-6.9mag Satellite above: longitude=9.3°E latitude=+42.9° height above Earth=754.1 km distance to satellite=1150.3 km Altitude of Sun= -20.1°

Annexe 8

23h59m51s	 USA 160-2/NOSS 3-1C (26979 2001-040-C) +Ground track +Star chart	Culmination 23h59m51s 7.0mag az:254.9° WSW h:15.2° distance: 2904.5km height above Earth: 1291.2km elevation of Sun: -21° angular velocity: 0.29°/s Disappears 0h06m54s 7.0mag az:209.0° SSW h:3.8° Orbit source: Amateur observers; TLE epoch: 16213.83700247 age: 8 days
Tuesday 9 August 2016		
Time (24-hour clock)	Object (Link)	Event
0h00m14s	 NOSS 7 P/S (16592 1986-014-B) +Ground track +Star chart	Appears 23h53m42s 11.7mag az:320.7° NW horizon at Meridian 23h58m53s 7.6mag az: 0.0° N h:29.9° Culmination 0h00m14s 6.5mag az: 38.6° NE h:37.3° distance: 970.4km height above Earth: 630.2km elevation of Sun: -21° angular velocity: 0.46°/s Disappears 0h02m07s 6.6mag az: 86.3° E h:25.5° Time uncertainty of about 214 minutes Orbit source: Amateur observers; TLE epoch: 15105.10231904 age: 482 days
0h00m22s	 Egypsat 2 Rocket (39679 2014-021-B) +Ground track +Star chart	Appears 23h55m35s 9.9mag az:290.4° WNW horizon Disappears 0h00m22s 5.6mag az:240.2° WSW h:34.5° TLE epoch: 16218.17733331
0h01m27s	 CZ-4C R/B (40879 2015-040-B) +Ground track +Star chart	Appears 23h56m34s 6.0mag az:192.9° SSW h:19.5° Culmination 0h01m27s 5.5mag az:260.1° W h:49.2° distance: 1488.0km height above Earth: 1188.8km elevation of Sun: -21° angular velocity: 0.28°/s Disappears 0h11m0s 10.5mag az:340.3° NNN horizon TLE epoch: 16216.07981966
0h02m04s	 Iridium 83 (25531 1998-066-E) +Ground track +Star chart	Appears 23h54m31s 10.8mag az:359.1° N horizon at Meridian 23h55m07s 10.6mag az: 0.0° N h:2.4° Culmination 0h02m04s 5.9mag az: 82.4° E h:55.5° distance: 928.0km height above Earth: 784.6km elevation of Sun: -21° angular velocity: 0.45°/s Disappears 0h03m29s 6.0mag az:132.7° SE h:42.2° TLE epoch: 16218.33453021
0h03m01s	 Yaogan 3 LM Rocket (32290 2007-055-B) +Ground track +Star chart	Appears 0h02m50s 6.0mag az: 67.4° ENE h:15.6° Culmination 0h03m01s 6.0mag az: 63.5° ENE h:15.6° distance: 1363.2km height above Earth: 492.5km elevation of Sun: -21° angular velocity: 0.32°/s Disappears 0h07m51s 0.2mag az: 21.2° E N horizon

Annexe 9

07145 Trappes



Annexe 10

0h01m27s	CZ-4C R/B (40879 2015-040-B) +Ground track +Star chart	Culmination 0h01m27s 5.5mag az:260.1° W h:49.2° distance: 1488.0km height above Earth: 1188.8km elevation of Sun: -21° angular velocity: 0.28°/s Disappears 0h11m10s 10.5mag az:340.3° NW horizon TLE epoch: 16216.87981966	
0h02m04s	Iridium 83 (25531 1998-066-E) +Ground track +Star chart	Appears 23h54m31s 10.8mag az:359.1° N horizon at Meridian 23h55m07s 10.6mag az: 0.0° N h:2.4° Culmination 0h02m04s 5.9mag az: 82.4° E h:55.5° distance: 928.0km height above Earth: 784.6km elevation of Sun: -21° angular velocity: 0.45°/s Disappears 0h03m29s 6.0mag az:132.7° SE h:42.2° TLE epoch: 16218.33453021	
0h03m01s	Yaogan 3 LM Rocket (32290 2007-055-B) +Ground track +Star chart	Appears 0h02m50s 6.0mag az: 67.4° ENE h:15.6° Culmination 0h03m01s 6.0mag az: 63.5° ENE h:15.6° distance: 1363.2km height above Earth: 492.5km elevation of Sun: -21° angular velocity: 0.32°/s Disappears 0h07m51s 9.2mag az: 3.5° N horizon TLE epoch: 16218.44004743	
0h03m22s	Cosmos 1777 Rocket (16953 1986-070-B) +Ground track +Star chart	Appears 23h55m44s 10.9mag az:337.3° NW horizon at Meridian 0h02m33s 5.2mag az: 0.0° N h:62.8° Culmination 0h03m22s 4.6mag az: 66.4° ENE h:78.4° distance: 785.5km height above Earth: 771.5km elevation of Sun: -21° angular velocity: 0.54°/s Disappears 0h05m00s 4.9mag az:144.4° SE h:44.9° TLE epoch: 16218.83154794	
0h03m39s	Cosmos 1821 Rocket (17526 1987-017-B) +Ground track +Star chart	Appears 23h57m32s 6.7mag az:208.7° SSW h:9.6° Culmination 0h03m39s 5.5mag az:204.0° WW h:51.2° distance: 1192.1km height above Earth: 967.5km elevation of Sun: -21° angular velocity: 0.37°/s at Meridian 0h09m22s 8.5mag az: 0.0° N h:11.4° Disappears 0h12m13s 9.4mag az: 6.4° N horizon TLE epoch: 16218.73525648	
0h04m00s	Cosmos 1598 Rocket (15293 1984-100-B) +Ground track +Star chart	Appears 23h59m38s 6.5mag az:196.7° SSW h:21.5° Culmination 0h04m00s 5.4mag az:200.1° W h:75.9° distance: 1030.8km height above Earth: 1004.4km elevation of Sun: -21° angular velocity: 0.42°/s at Meridian 0h07m00s 7.2mag az: 0.0° N h:33.8° Disappears 0h12m56s 9.9mag az: 8.7° N horizon TLE epoch: 16218.35352346	
		Appears 0h02m02s 5.4mag az:215.6° SW h:26.7°	

Annexe 11

0h03m39s	 Cosmos 1024 Rocket (17526 1987-017-B) +Ground track +Star chart	distance: 1192.1km height above Earth: 967.5km elevation of Sun: -21° angular velocity: 0.37°/s at Meridian 0h09m22s 8.5mag az: 0.0° N h:11.4° Disappears 0h12m13s 9.4mag az: 6.4° N horizon TLE epoch: 16218.73525648	
0h04m00s	 Cosmos 1598 Rocket (15293 1984-100-B) +Ground track +Star chart	Appears 23h59m38s 6.5mag az:196.7° SSW h:21.5° Culmination 0h04m00s 5.4mag az:280.1° W h:75.9° distance: 1030.8km height above Earth: 1004.4km elevation of Sun: -21° angular velocity: 0.42°/s at Meridian 0h07m00s 7.2mag az: 0.0° N h:33.8° Disappears 0h12m56s 9.9mag az: 8.7° N horizon TLE epoch: 16218.35352346	
0h04m13s	 Cosmos 1544 Rocket (14820 1984-027-B) +Ground track +Star chart	Appears 0h02m02s 5.4mag az:215.6° SW h:26.7° Culmination 0h04m13s 4.9mag az:282.9° WNW h:54.9° distance: 735.5km height above Earth: 614.8km elevation of Sun: -21° angular velocity: 0.61°/s at Meridian 0h08m03s 8.2mag az: 0.0° N h:12.8° Disappears 0h10m47s 9.4mag az: 6.5° N horizon TLE epoch: 16218.74022647	
0h04m53s	 Yaogan 25 Rocket (48341 2014-000-D) +Ground track +Star chart	Appears 23h55m47s 12.1mag az:317.5° NW horizon Culmination 0h04m53s 6.4mag az:233.8° SW h:71.8° distance: 1113.2km height above Earth: 1065.8km elevation of Sun: -21° angular velocity: 0.38°/s at Meridian 0h06m01s 6.3mag az:180.0° S h:60.5° Disappears 0h07m55s 6.8mag az:159.6° SSE h:36.1° TLE epoch: 16218.38880155	
0h04m58s	 Helios 2A Rocket (28499 2004-049-H) +Ground track +Star chart	Appears 0h03m41s 3.7mag az:192.9° SSW h:43.5° Culmination 0h04m58s 3.5mag az:257.7° WSW h:66.4° distance: 694.6km height above Earth: 642.1km elevation of Sun: -21° angular velocity: 0.63°/s Disappears 0h11m27s 9.4mag az:344.2° NNW horizon TLE epoch: 16218.20240192	
0h05m05s	 Cosmos 1605 Rocket (15360 1984-109-B)	Appears 0h00m59s 5.8mag az:193.6° SSW h:24.0° Culmination 0h05m05s 4.8mag az:279.3° W h:81.0° distance: 1021.4km height above Earth: 1010.8km elevation of Sun: -21° angular velocity: 0.42°/s at Meridian 0h07m13s 6.0mag az: 0.0° N h:45.3°	