

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 10/11/2021

COMPTE RENDU D'ENQUÊTE

CAS D'OBSERVATION

MALEMORT-SUR-CORREZE (19) 26.08.2020



PARIS - Les Halles
SIÈGE
2, place Maurice Quentin
75039 Paris Cedex 01
☎ +33 (0)1 44 76 75 00

PARIS - Daumesnil
DIRECTION DES LANCEURS
52, rue Jacques Hillairet
75612 Paris Cedex
☎ +33 (0)1 80 97 71 11

TOULOUSE
CENTRE SPATIAL DE TOULOUSE
18, avenue Édouard Belin
31401 Toulouse Cedex 9
☎ +33 (0)5 61 27 31 31

GUYANE
CENTRE SPATIAL GUYANAIS
BP 726
97387 Kourou Cedex
☎ +594 (0)5 94 33 51 11

RCS Paris B 775 665 912
Siret 775 665 912 000 82
Code APE 731 Z
N° identification :
TVA FR 49 775 665 912

1 – CONTEXTE

Le 26 août 2020 au soir, un habitant de MALEMORT-SUR-CORREZE (19) en compagnie d'amis, est alerté par le fils de sa compagne qui observe un objet se déplaçant "en bas vers en haut". Tout le monde regarde dans la direction indiquée et constate, sur une période de 6 minutes, le passage à vive allure de 9 objets brillants, d'un éclat comparable à une étoile, certains semblants plus brillants que d'autres, prenant leur origine à 300° OUEST et se dirigeant à très vive allure, par groupe de 2 unités, vers 53° NORD de leur position. Aucun bruit n'a été entendu lors de l'observation. La Lune est au premier quartier, fortement brillante plein sud, dans le dos lors de l'observation.

Le témoin remplit aussitôt un Questionnaire Terrestre (QT) qu'il envoie par mail au GEIPAN. Un avis de réception lui est envoyé le 31 août. Le témoin envoie par la suite des informations complémentaires (images). Aucun autre témoignage n'est recueilli.

1.1. 2- DESCRIPTION DU CAS

Texte libre extrait du Questionnaire

« Déclarons ce jour mercredi 26 Août 2020, à 21h58, avoir été témoin direct, en compagnie de 4 autres témoins, de l'observation décrite ci-après.

Ce jour mercredi 26 Août 2020, recevant un couple d'amis en vacances dans notre région, sommes alertés à 21:47 par le fils de ma compagne (Individu de sexe masculin, âgé de 13 ans, normalement scolarisé et non adepte de reportages télévisuels tendancieux.) du déplacement d'un point lumineux dans le ciel.

En première intention, suite à son interrogation, déclarons s'agir de l'I.S.S, laquelle a déjà été observée à notre domicile selon une trajectoire OUEST/EST, à vive allure.

Celui-ci rétorque que l'objet observé se déplace « d'en bas vers en haut ».

Cet élément retenant l'attention générale, regardons collectivement dans la direction indiquée par le mineur et constatons, sur une période de 6 minutes, le passage à vive allure de 9 objets brillants, d'un éclat comparable à une étoile, certains semblants plus brillants que d'autres, prenant leur origine à 300° OUEST et se dirigeant à très vive allure, par groupe de 2 unités, vers 53° NORD de notre position (X)

La lumière émise ressemblait à ce que nous pouvons constater par les différentes étoiles bien connues dans le ciel, aucun bruit n'a été entendu lors de l'observation.

2 témoins ont évoqué un léger grondement, mais ce témoignage ayant été émis peu de temps avant la fin de l'observation, considérons comme pouvant avoir été suggéré par le stress induit lors de l'observation, et sans certitude tangible.

Lune au premier quartier, fortement brillante plein sud, dans le dos lors de l'observation.

Altitude supposée : indéfinie, mais semblait inférieure à celle des avions de ligne que nous avons l'habitude d'observer.

L'observation s'est déroulée sur une durée mesurée de 6 minutes, constatée et vue exacte par 4 témoins adultes et 1 mineur.

Une tentative de prise de vidéo s'est soldée par un échec, aucun smartphone n'étant capable de saisir aucune image.

Interrogés par mes soins sur leur volonté de témoigner, chaque adulte a donné son accord verbal.

Il reviendra à ma compagne la discrétion d'autoriser le témoignage de son fils mineur.

Relecture faite par chaque témoin du présent C.R rédigé par mes soins, persistent et signent avec nous. »

L'observation a été faite depuis le domicile du témoin, à Malemort-sur-Corrèze (19).

Le PAN est arrivé de l'Ouest-Nord-Ouest (azimut 300°) pour se diriger vers le Nord-Est (azimut 53°), tout en passant au Nord du lieu d'observation (Figures 1, 2, 3 et 4).

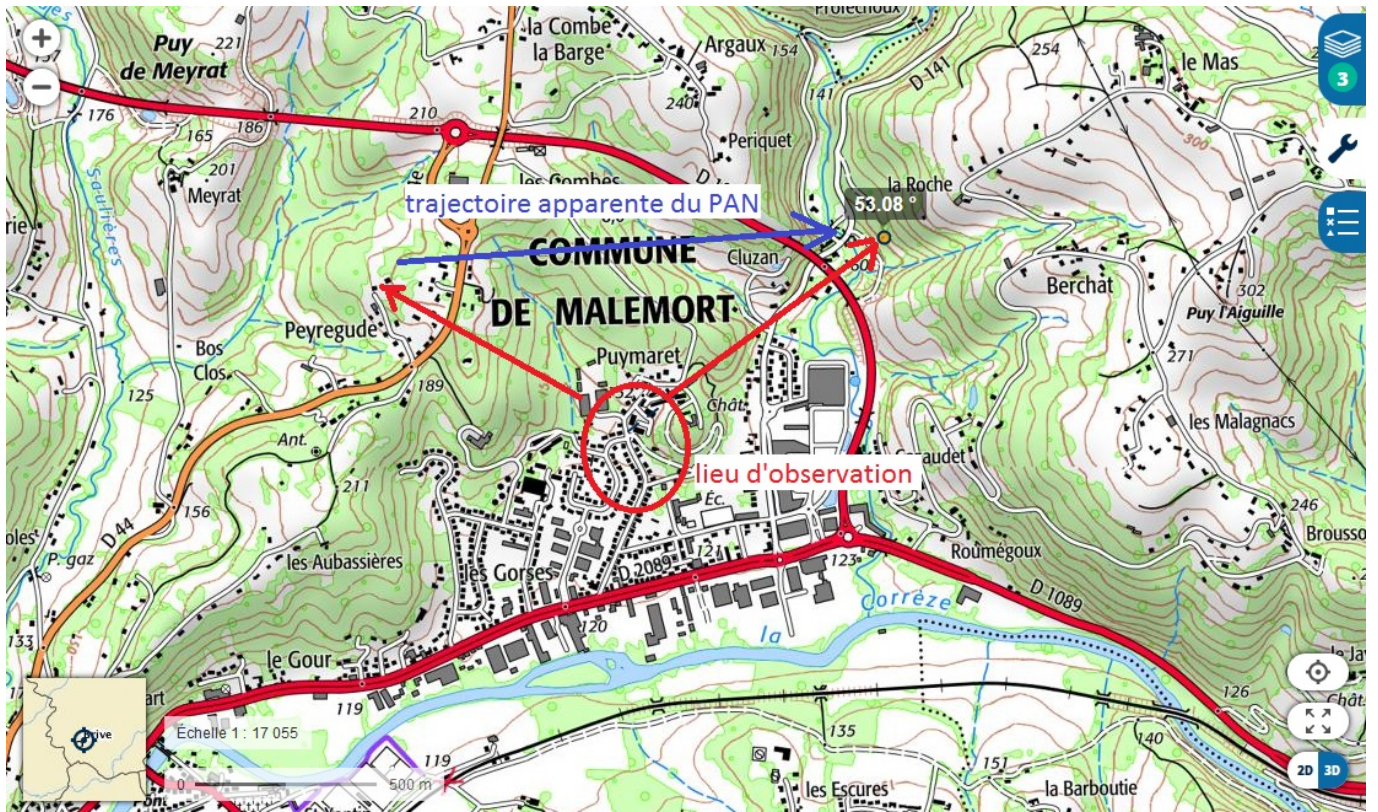


Figure 1 : reconstitution du lieu d'observation (image : Géoportail)

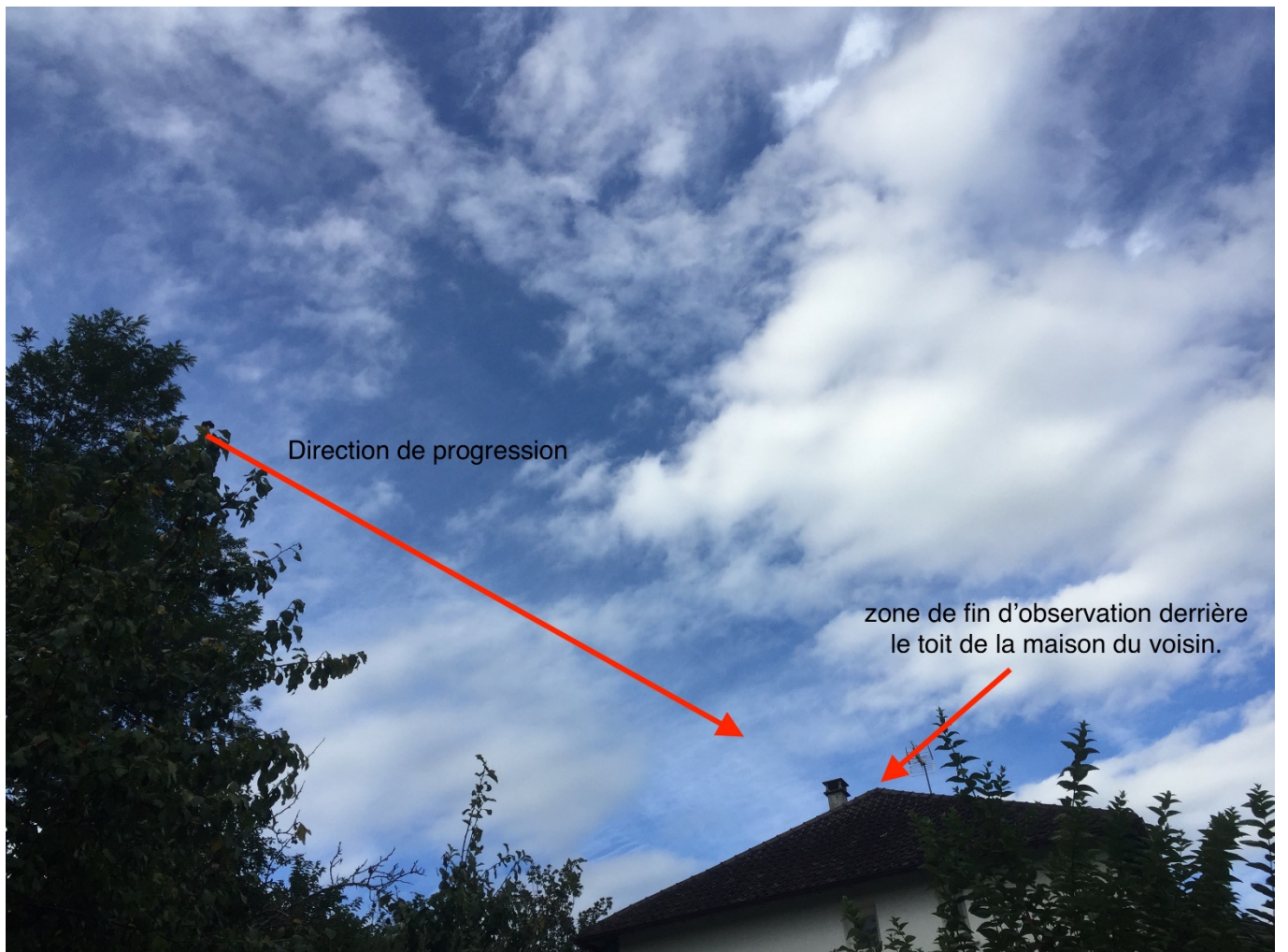


Figure 2 : reconstitution de l'observation (image : témoin)

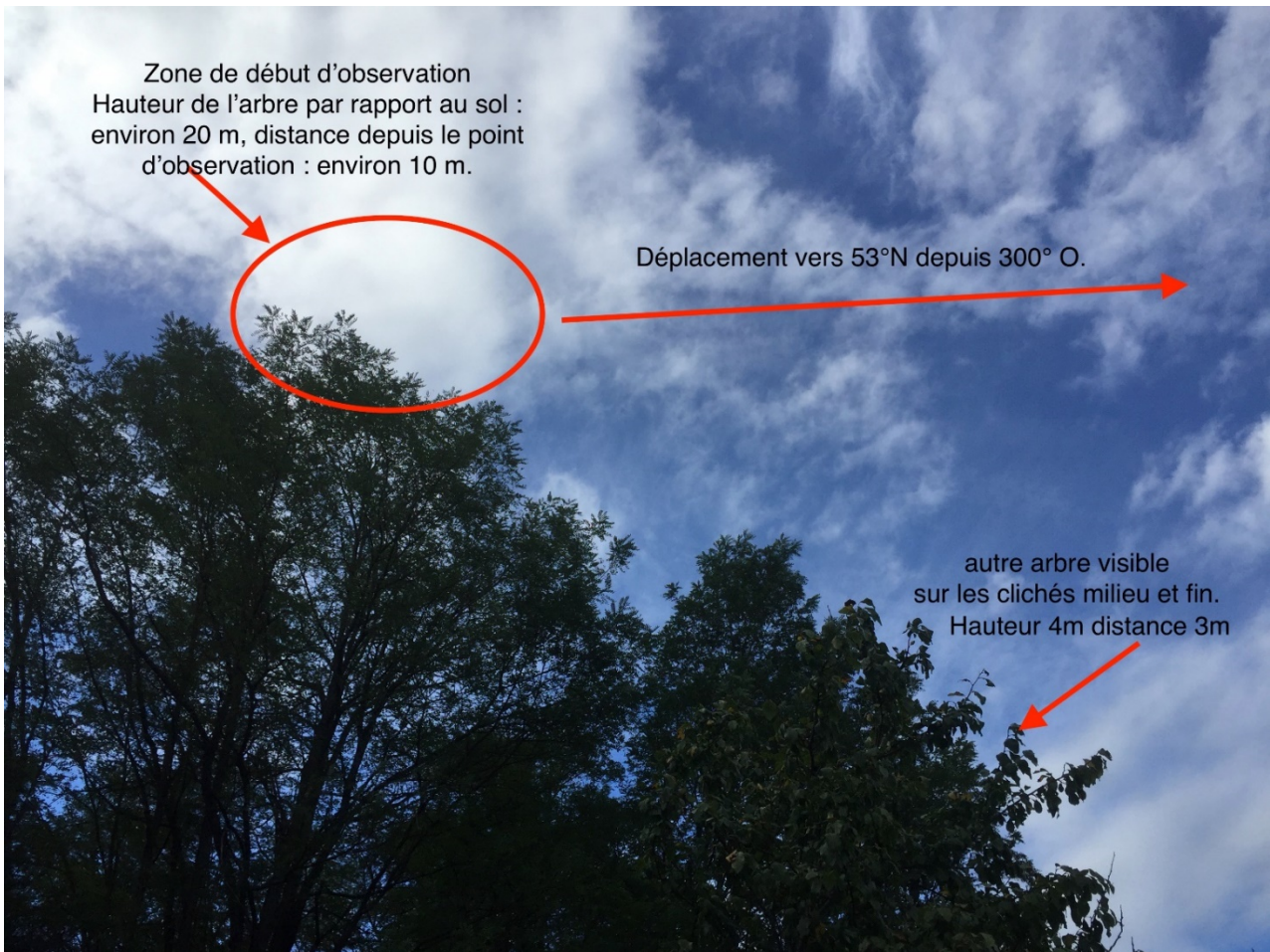


Figure 3 : reconstitution de l'observation (image témoin)

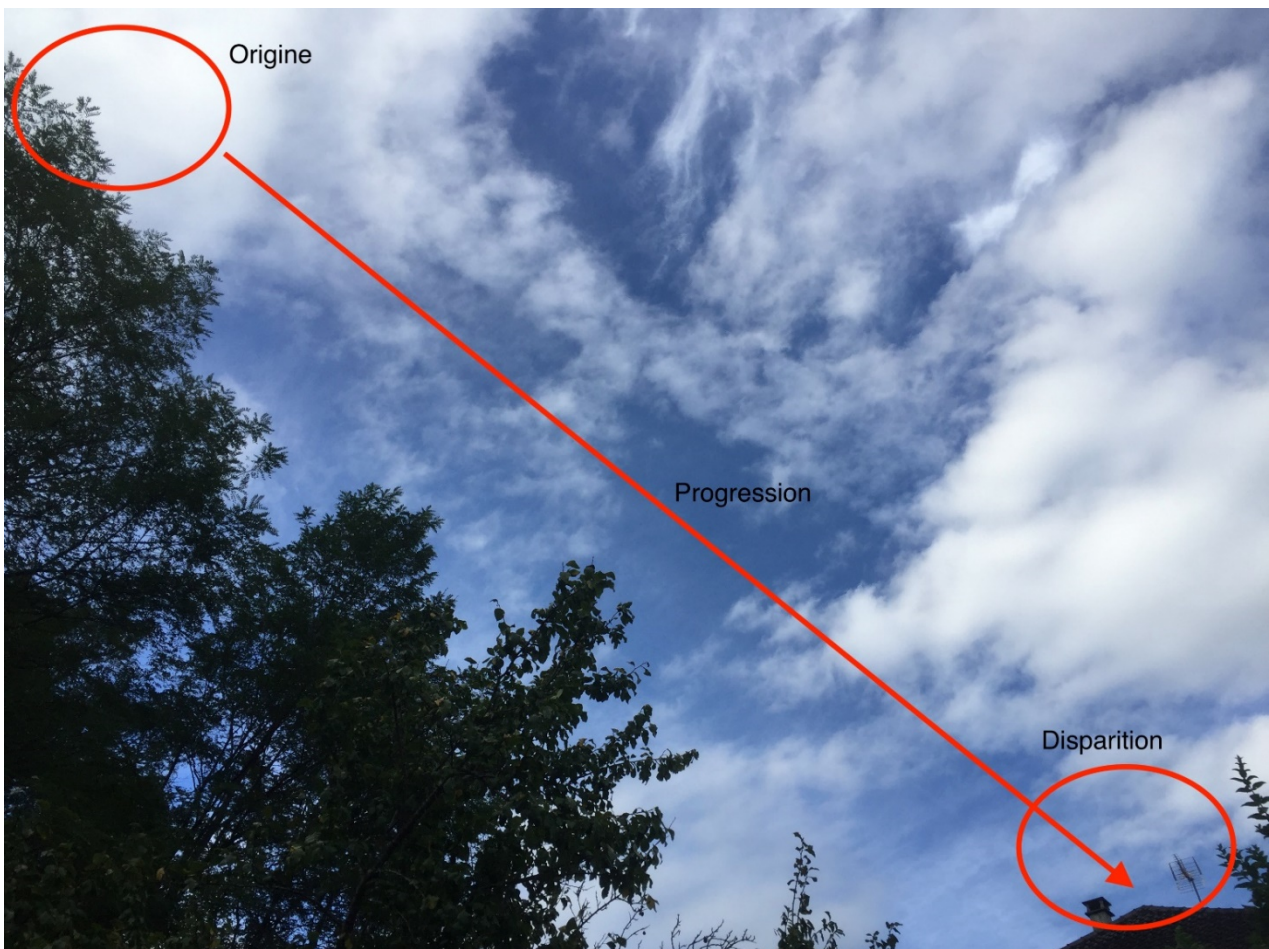


Figure 4 : reconstitution de l'observation (image :témoin)

Le PAN est décrit comme constitué de 9 points lumineux blancs semblables à des étoiles se déplaçant en ligne droite. Le premier point était isolé alors que les autres avançaient par groupes de 2, à distance constante et identique.

L'observation a duré 6 minutes.

Il est à noter que le témoin a observé le PAN en compagnie de 4 autres personnes : le fils de sa compagne, sa compagne et un couple d'amis. Ces témoins n'ont pas rempli de QT individuellement, mais ont cependant participé à la rédaction du récit libre. Aucun autre témoin n'a été trouvé.

3- DEROULEMENT DE L'ENQUÊTE

Situation astronomique : une reconstitution sur Stellarium pour Brive-la-Gaillarde (19), ville située à 5 km au Sud-Ouest du lieu d'observation, le 26 août 2020 à 21h47 montre la présence de la Lune en phase légèrement gibbeuse, au lendemain du Premier Quartier, à 20° de hauteur au Sud-Sud-Ouest.

Deux planètes sont visibles à l'œil nu : Jupiter (magnitude -2,16) à 21° de hauteur au Sud-Sud-Est, et Saturne (magnitude 0,48) à 20° de hauteur au Sud-Sud-Est.

Les autres astres principaux sont les étoiles Arcturus à 35° de hauteur à l'Ouest, Véga à 82° de hauteur au Sud-Est et Capella à 2° de hauteur au Nord (Figure 5).



Figure 5 : situation astronomique (image : Stellarium)

Le témoin indique la présence de la Lune au Premier Quartier plein Sud, ce qui est tout à fait conforme aux données astronomiques.

Situation météo : la station météorologique la plus proche ayant conservé des archives en date de l'observation est celle de Brive – La Roche (19), distante de 9 km à l'Ouest du lieu d'observation. Les données indiquent l'absence de pluie, une température comprise entre 22 et 24°C et un vent très faible de 4 km/h soufflant de l'Ouest-Nord-Ouest à 21h00 et du Sud-Est à 22h00 (Figure 6).

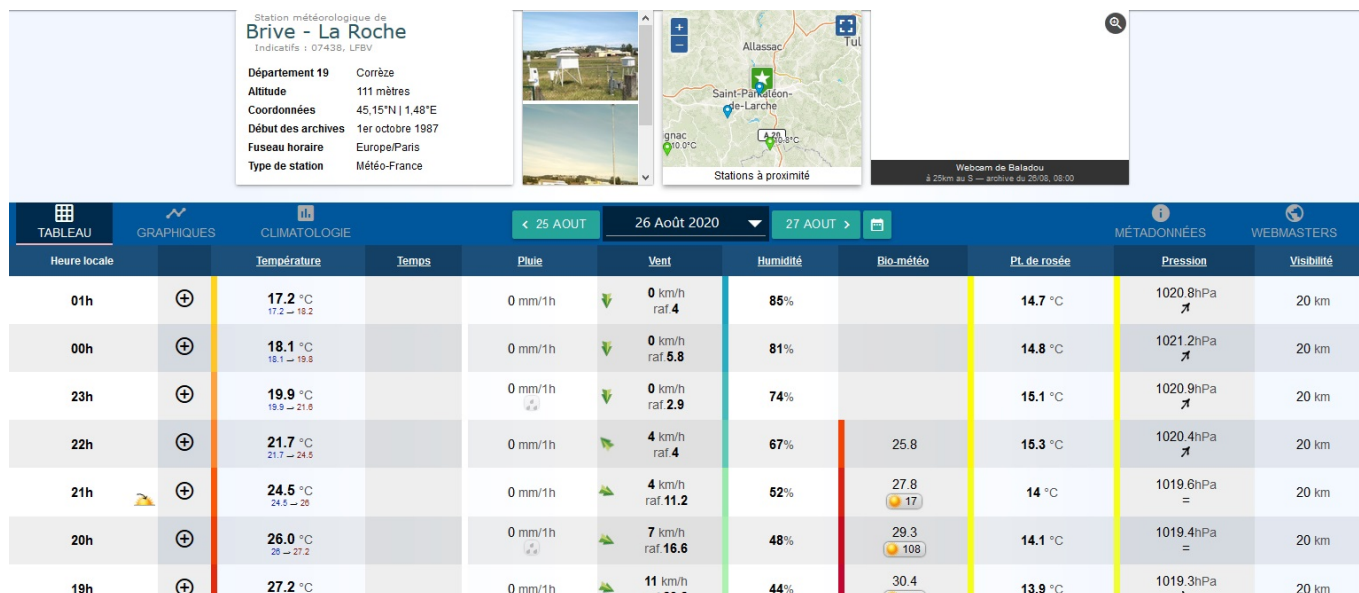


Figure 6 : situation météo (image : Infoclimat)

Les images satellites montrent que le ciel était dégagé, avec néanmoins la présence de quelques nuages (Figure 7).

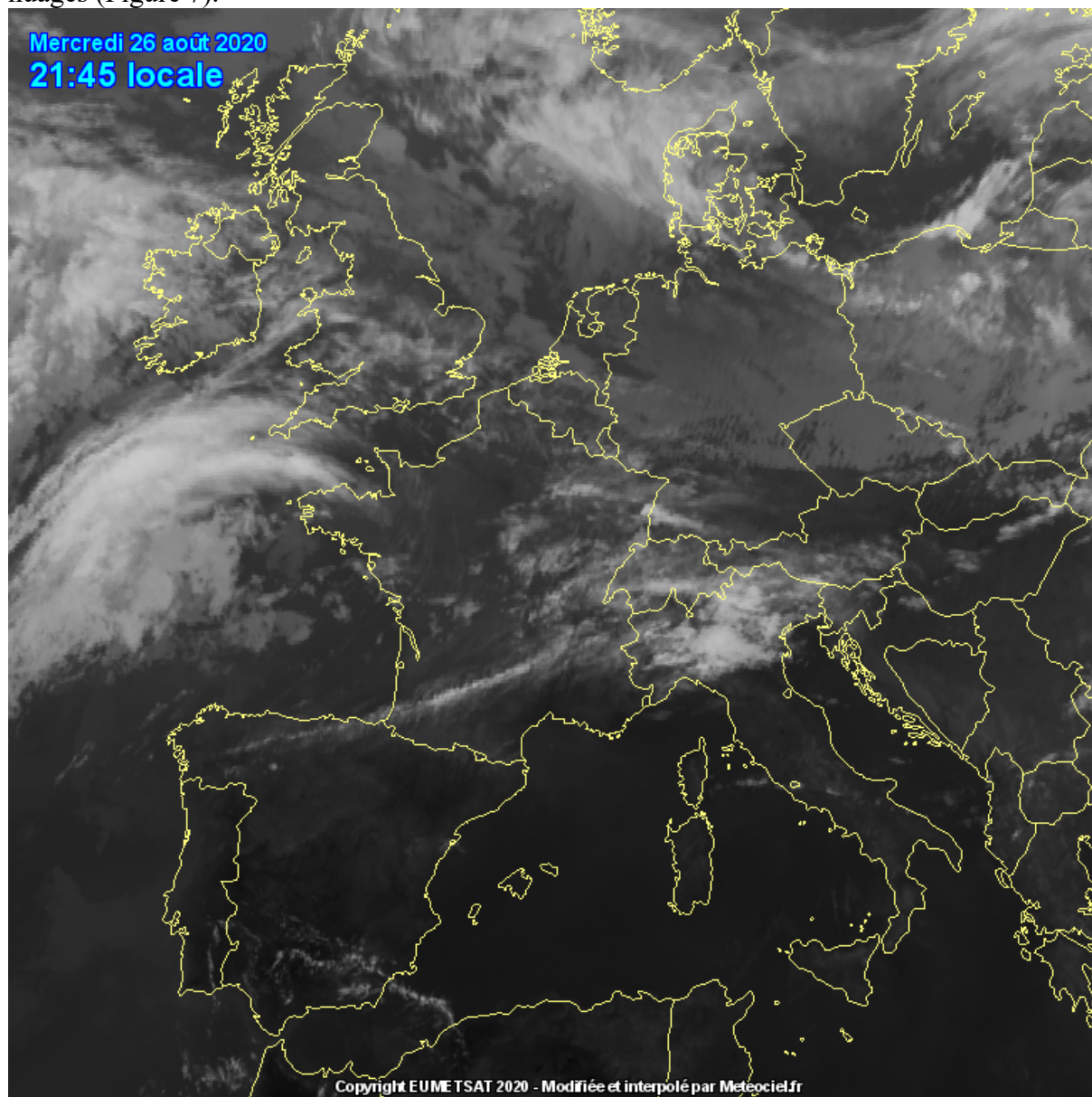


Figure 7 : situation météo (image : MeteoCiel)

Le témoin indique que le ciel était dégagé, sans orage ni averse et sans nuage massif visible.

Situation aéronautique : le témoin mentionne avoir vu des avions selon un couloir connu Nord/Sud durant l'observation.

Une reconstitution sur Flightradar24 montre que plusieurs avions passaient effectivement sur l'axe indiqué, dans un sens et dans l'autre, mais qu'aucun avion ne peut correspondre au PAN (Figure 8).



Figure 8 : situation aéronautique (image : Flightradar24)

Situation astronautique : le témoin ne mentionne pas avoir vu de satellite durant l'observation, mais indique avoir vu l'ISS selon une trajectoire Ouest-Est.

Une reconstitution sur Calsky montre que l'ISS n'était pas visible le soir du 26 août 2020.

Deux flashes satellitaires ont eu lieu au cours de la soirée, mais pas au moment de l'observation (Figure 9).

Wednesday, 26 August 2020		
Time (24-hour clock)	Object (Link)	Event
	Observer Site	Malemort-sur-Correze, France France Zone 3 Sud; Map: 538100/3318820m Alt: 166m asl
20h45m49s	COSMO-SkyMed 1	Flare from unknown Mirror Magnitude= 3.2mag Azimuth=257.2° WSW altitude= 35.0° in constellation Coma Berenices
23h02m04s	Metop B	Flare from fixed mounted left looking ASCAT Magnitude=-2.2mag Azimuth=341.8° NNW altitude= 16.0° in constellation Ursa Major
Thursday, 27 August 2020		
Time (24-hour clock)	Object (Link)	Event
6h53m28s	COSMO-SkyMed 2	Flare from SAR-Panel Magnitude=-1.7mag Azimuth= 65.6° ENE altitude= 63.8° in constellation Auriga

Figure 9 : situation astronautique (image : Calsky)

Quelques passages satellitaires étaient visibles au moment de l'observation (Figure 10).

21h46m38s	 Cosmos 1503 Rocket (14402 1983-103-B) +Ground track +Star chart	Appears 21h39m25s 7.5mag az:165.8° SSE horizon Culmination 21h46m30s 5.7mag az: 98.8° E h:26.1° <small>Distance: 1510.0km height above Earth: 703.7km elevation of Sun: -13° azimuth velocity: 0.30°/s</small>	
21h46m34s	 STARLINK-1276 (45368 2020-019-J) +Ground track +Star chart	Appears 21h40m26s 8.3mag az:212.3° SSW horizon at Meridian 21h45m05s 5.7mag az:180.0° S h:26.9° <small>Culmination: 21h46m30s 5.9mag az:137.0° E h:30.0°</small>	
21h46m36s	 Cosmos 2333 (24297 1996-051-A) +Ground track +Star chart	Appears 21h38m20s 9.7mag az:335.1° NNW horizon at Meridian 21h45m09s 5.9mag az: 0.0° N h:49.0° <small>Culmination: 21h46m30s 5.9mag az: 01.3° E h:50.0°</small>	
21h46m43s	 STARLINK-1457 (45674 2020-035-T) +Ground track +Star chart	Appears 21h40m21s 12.3mag az:301.2° WNW horizon Culmination 21h46m43s 4.7mag az:216.1° SW h:71.2° <small>Distance: 501.7km height above Earth: 503.0km elevation of Sun: -13° azimuth velocity: 0.30°/s</small>	
21h47m54s	 Starlink Db BN (44295 2019-029-BN) +Ground track +Star chart	Appears 21h42m16s 11.4mag az:302.5° WNW horizon at Meridian 21h47m46s 3.7mag az: 0.0° N h:76.3° <small>Culmination: 21h47m54s 3.9mag az: 31.0° E h:78.3°</small>	
21h48m26s	 Starlink 0-N (44247 2019-029-N) +Ground track +Star chart	Appears 21h45m01s 10.8mag az:310.6° NW horizon at Meridian 21h47m53s 6.4mag az: 0.0° N h:13.0° <small>Culmination: 21h48m26s 6.6mag az:17.0° E h:15.0°</small>	
21h48m36s	 ARGOS (25634 1999-008-A) +Ground track +Star chart	Appears 21h41m00s 6.7mag az:179.0° S horizon at Meridian 21h41m34s 6.6mag az:180.0° S h:2.4° <small>Culmination: 21h48m36s 6.8mag az:100.0° W h:0.0°</small>	
21h48m40s	 Starlink 0-AY (44281 2019-029-AY) +Ground track +Star chart	Appears 21h43m05s 8.6mag az:213.2° SSW horizon at Meridian 21h47m22s 6.0mag az:180.0° S h:26.1° <small>Culmination: 21h48m40s 6.2mag az:137.0° E h:30.0°</small>	
21h48m55s	 Yaogan 30 A (42945 2017-058-A) +Ground track +Star chart	Appears 21h42m45s 8.0mag az:246.6° WSW horizon Culmination 21h48m55s 4.9mag az:181.0° S h:22.2° <small>Distance: 1300.0km height above Earth: 600.0km elevation of Sun: -13° azimuth velocity: 0.30°/s</small>	

Figure 10 : situation astronautique (image : Calsky)

3.1 SYNTHÈSE DES ÉLÉMENTS COLLECTÉS

TEMOIGNAGE UNIQUE

#	QUESTION	REPONSE (APRES ENQUETE)
A1	Commune et département d'observation du témoin (ex : Paris (75))	Malemort-sur-Corrèze (19)
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	« DISCUSSION D'ORDRE GENERALE, SANS ABSORPTION D'ALCOOL. »
B2	Adresse précise du lieu d'observation	Lat : 45.1813-Long 1.5862
B3	Description du lieu d'observation	« TERRASSE ARRIERE COTE OUEST, ASSIS SUR LES FAUTEUILS DU SALON DE JARDIN »
B4	Date d'observation (JJ/MM/AAAA)	26/08/2020
B5	Heure du début de l'observation (HH:MM:SS)	21H47
B6	Durée de l'observation (s) ou Heure de fin (HH :MM :SS)	6 MINUTES
B7	D'autres témoins ? Si oui, combien ?	OUI 4
B8	(opt) Si oui, quel lien avec les autres témoins ?	« TEMOIN 1 : FILS DE MA COMPAGNE. TEMOIN 2 : MOI-MEME. TEMOIN 3 : MA COMPAGNE. TEMOIN 4 et 5 : COUPLE D'AMIS EN VACANCES. »
B9	Observation continue ou interrompue ?	continue
B10	Si interrompue, pourquoi l'observation s'est-elle interrompue ?	
B11	Qu'est ce qui a provoqué la fin de l'observation ?	« FIN D'APPARITION »
B12	Phénomène observé directement ?	OUI
B13	PAN observé avec un instrument ? (lequel ?)	NON
B14	Conditions météorologiques	« CIEL DEGAGE, PAS D'ORAGE NI AVERSE NI NUAGE MASSIF VISIBLE »
B15	Conditions astronomiques	« PRESENCE D'ETOILES ET PROBABLEMENT DE PLANETES, CELLES-CI NON IDENTIFIEES. »

		LUNE BRILLANTE AU PREMIER QUARTIER PLEIN SUD, TOTALEMENT DOS A L'OBSERVATION. »
B16	Equipements allumés ou actifs	« LUMIERE DE LA TERRASSE, ETEINTES TOTALEMENT DES LA PRISE AU SERIEUX DE L'OBSERVATION. ECLAIRAGE PUBLIC DE LA RUE ALLUME, SITUE A 30M DU POINT D'OBSERVATION, A HAUTEUR DE LA PENTE DU TERRAIN. »
B17	Sources de bruits externes connues	« NEANT, AUCUN BRUIT. UN LEGER GRONDEMENT A ETE RAPPORTE PAR T1 ET T3, EN FIN D'OBSERVATION, CELUI-CI NE POUVANT PAS ETRE RELIE AUX PAN OBSERVES DE FACON CERTAINE. »
<i>Description du phénomène perçu</i>		
C1	Nombre de phénomènes observés ?	« 9 UNITES CONSTATEES. »
C2	Forme	« NON DEFINISSABLE, D'UN ASPECT SEMBLABLE A UNE ETOILE, SE DEPLACANT PAR 1 UNITE POUR LE PREMIER OBJET SIGNALE PUIS PAR GROUPE DE 2, A DISTANCE CONSTANTE ET IDENTIQUE ENTRE 2 UNITES. (DISTANCE NON ESTIMEE.) »
C3	Couleur	« BLANC »
C4	Luminosité	« FAIBLE A LEGER. »
C5	Trainée ou halo ?	« NEGATIF »
C6	Taille apparente (maximale)	« 2 A 5 MM SELON UNE ESTIMATION VISUELLE. PAS D'UTILISATION DE REGLE GRADUEE. »
C7	Bruit provenant du phénomène ?	« AUCUN CONSTATE, UN LEGER GRONDEMENT A ETE EVOQUE PAR T1 ET T3 EN FIN D'OBSERVATION, MAIS NON CONFIRME PAR LES AUTRES TEMOINS NI POSSIBLE D'ETRE RELIE AUX PAN. »
C8	Distance estimée (si possible)	« PASSAGE DANS LE CHAMP VISUEL, DISTANCE NON ESTIMEE PAR MANQUE DE CONNAISSANCE. »
C9	Azimut d'apparition du PAN (°)	« ORIGINE 300° OUEST, DIRECTION 53° NORD. »
C10	Hauteur d'apparition du PAN (°)	« ENVIRON 80° A L'ORIGINE JUSQU'A 60° SELON HORIZON »
C11	Azimut de disparition du PAN (°)	« FINALE A 53° NORD »
C12	Hauteur de disparition du PAN (°)	« ENVIRON 60° A L'HORIZON »
C13	Trajectoire du phénomène	« LIGNE DROITE »
C14	Portion du ciel parcourue par le PAN	« ENVIRON 110° SELON BOUSSOLE. »
C15	Effet(s) sur l'environnement	« NEANT. »
<i>Pour les éléments suivants, indiquez simplement si le témoin a répondu à ces questions</i>		
E1	Reconstitution sur plan et photo/croquis de l'observation ?	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 ?	OUI
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	Le témoin pense-t-il que l'expérience qu'il a vécue a modifié quelque chose dans sa vie ?	OUI

4- HYPOTHESES ENVISAGEES

4.1. ANALYSE DES HYPOTHESES

Deux hypothèses envisagées : une méprise avec des lanternes volantes ou un train de satellite Starlink.

La description de points lumineux avançant tous la même direction évoque en effet fortement ces deux types de méprises, celle d'un train Starlink étant a priori à privilégier de par la couleur blanche des points lumineux et leur aspect stellaire.

Une vérification de la direction des vents au moment de l'observation permet d'ailleurs d'exclure l'hypothèse de lanternes volantes, puisque la trajectoire du PAN ne correspond pas à celle du vent (Figure 11).

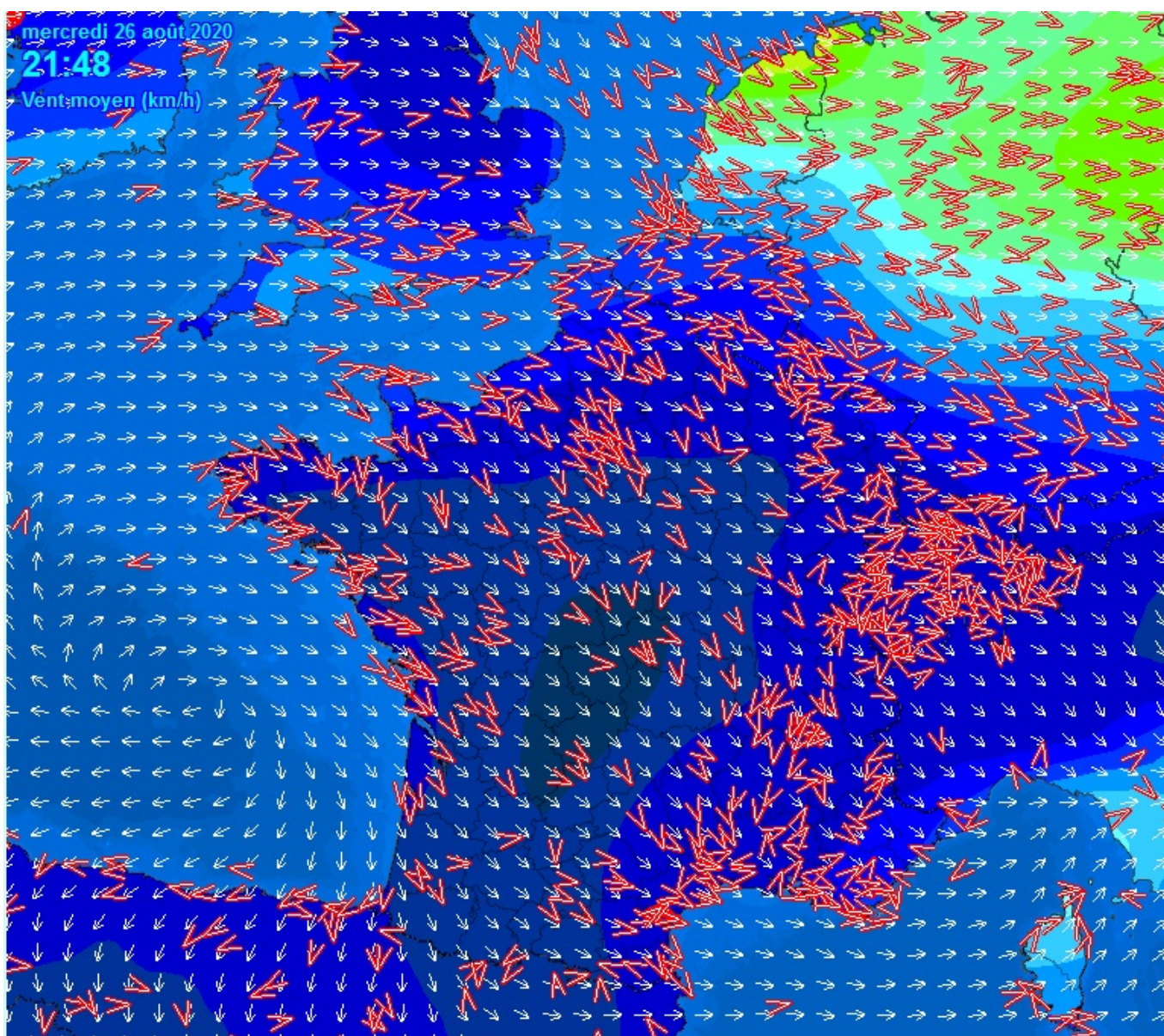


Figure 11 : carte des vents au moment de l'observation (image : Meteociel)

Une vérification des passages satellitaires montre qu'au moins 8 satellites Starlink étaient présents dans le ciel au moment de l'observation (Figures 12, 13 et 14).

21h44m29s	SENTINEL 38 (43437 2018-039-A) →Ground track →Star chart	Appears 21h41m38s 5.8mag az: 91.4° E h:10.7° Culmination 21h44m29s 5.7mag az: 57.4° ENE h:15.9° <small>Distance: 2001.0km height above Earth: 010.7km elevation of Sun: -11° angular velocity: 0.23°/s</small>	
21h44m35s	CARTOSAT 2E (42767 2017-036-C) →Ground track →Star chart	Appears 21h43m07s 4.9mag az: 91.6° E h:13.3° Culmination 21h44m35s 4.9mag az: 64.8° ENE h:16.1° <small>Distance: 1300.0km height above Earth: 016.0km elevation of Sun: -11° angular velocity: 0.22°/s</small>	
21h44m44s	Cosmos 926 Rocket (10138 1977-062-B) →Ground track →Star chart	Appears 21h35m52s 9.7mag az:352.0° N horizon at Meridian 21h42m16s 7.0mag az: 0.0° N h:40.1° Culmination 21h44m44s 5.7mag az: 81.6° E h:80.3°	
21h45m17s	Iridium 63 tum (25286 1998-021-B) →Ground track →Star chart	Appears 21h37m41s 9.8mag az:356.0° N horizon Culmination 21h45m17s 5.8mag az:267.9° W h:88.0° <small>Distance: 791.0km height above Earth: 701.0km elevation of Sun: -11° angular velocity: 0.63°/s</small>	
21h45m27s	STARLINK-1523 (46028 2020-055-B) →Ground track →Star chart	Appears 21h39m34s 9.6mag az:273.0° W horizon Culmination 21h45m27s 5.5mag az:347.2° NNW h:29.8° <small>Distance: 046.0km height above Earth: 018.7km elevation of Sun: -11° angular velocity: 0.47°/s</small>	
21h46m06s	USA 22/NOSS 1-8 (17997 1987-043-A) →Ground track →Star chart	Appears 21h40m30s 9.0mag az:197.9° SSW horizon at Meridian 21h44m00s 7.0mag az:180.0° S h:16.7° Culmination 21h46m06s 5.6mag az:133.3° ESE h:33.4°	
21h46m23s	Spot 1 r DebC (16615 1986-019-C) →Ground track →Star chart	Appears 21h43m32s 6.0mag az: 96.2° E h:12.3° Culmination 21h46m23s 5.8mag az: 59.6° ENE h:18.5° <small>Distance: 1845.0km height above Earth: 008.0km elevation of Sun: -13° angular velocity: 0.28°/s</small>	
21h46m30s	Cosmos 1503 Rocket (14402 1983-103-B) →Ground track →Star chart	Appears 21h39m25s 7.5mag az:165.8° SSE horizon Culmination 21h46m30s 5.7mag az: 98.8° E h:26.1° <small>Distance: 1510.0km height above Earth: 703.7km elevation of Sun: -12° angular velocity: 0.20°/s</small>	
21h46m34s	STARLINK-1276 (45368 2020-019-J) →Ground track →Star chart	Appears 21h40m26s 8.3mag az:212.3° SSW horizon at Meridian 21h45m05s 5.7mag az:180.0° S h:26.9° Culmination 21h46m34s 5.0mag az:137.0° SE h:36.6°	

Figure 12 : passages satellitaires au moment de l'observation (image : Calsky)

21h46m30s	Cosmos 1503 Rocket (14402 1983-103-B) →Ground track →Star chart	Appears 21h39m25s 7.5mag az:165.8° SSE horizon Culmination 21h46m30s 5.7mag az: 98.8° E h:26.1° <small>Distance: 1510.0km height above Earth: 703.7km elevation of Sun: -12° angular velocity: 0.20°/s</small>	
21h46m34s	STARLINK-1276 (45368 2020-019-J) →Ground track →Star chart	Appears 21h40m26s 8.3mag az:212.3° SSW horizon at Meridian 21h45m05s 5.7mag az:180.0° S h:26.9° Culmination 21h46m34s 5.0mag az:137.0° SE h:36.6°	
21h46m36s	Cosmos 2333 (24297 1996-051-A) →Ground track →Star chart	Appears 21h38m20s 9.7mag az:335.1° NNW horizon at Meridian 21h45m09s 5.9mag az: 0.0° N h:49.0° Culmination 21h46m36s 5.0mag az: 61.7° ENE h:68.0°	
21h46m43s	STARLINK-1457 (45674 2020-035-T) →Ground track →Star chart	Appears 21h40m21s 12.3mag az:301.2° NNW horizon Culmination 21h46m43s 4.7mag az:216.1° SW h:71.2° <small>Distance: 691.0km height above Earth: 653.0km elevation of Sun: -12° angular velocity: 0.26°/s</small>	
21h47m54s	Starlink Db BN (44295 2019-029-BN) →Ground track →Star chart	Appears 21h42m16s 11.4mag az:302.5° NNW horizon at Meridian 21h47m46s 3.7mag az: 0.0° N h:76.3° Culmination 21h47m54s 3.6mag az: 31.6° NNW h:70.3°	
21h48m20s	Starlink 0-N (44247 2019-029-N) →Ground track →Star chart	Appears 21h45m01s 10.8mag az:310.6° NW horizon at Meridian 21h47m53s 6.4mag az: 0.0° N h:13.0° Culmination 21h48m20s 5.0mag az: 17.0° NNW h:13.0°	
21h48m36s	ARGOS (25634 1999-008-A) →Ground track →Star chart	Appears 21h41m00s 6.7mag az:179.0° S horizon at Meridian 21h41m34s 6.6mag az:180.0° S h:2.4° Culmination 21h48m36s 5.0mag az:200.0° W h:61.3°	
21h48m40s	Starlink 0-AY (44281 2019-029-AY) →Ground track →Star chart	Appears 21h43m05s 8.6mag az:213.2° SSW horizon at Meridian 21h47m22s 6.0mag az:180.0° S h:26.1° Culmination 21h48m40s 5.7mag az:137.0° SE h:36.0°	
21h48m55s	Yaogan 30 A (42945 2017-058-A) →Ground track →Star chart	Appears 21h42m45s 8.0mag az:246.6° WSW horizon Culmination 21h48m55s 4.9mag az:181.0° S h:22.2° <small>Distance: 1200.0km height above Earth: 600.0km elevation of Sun: -12° angular velocity: 0.33°/s</small>	

Figure 13 : passages satellitaires au moment de l'observation (image : Calsky)

21h48m36s	ARGOS (25634 1999-008-A) +Ground track +Star chart	Appears 21h41m00s 6.7mag az:179.0° S horizon at Meridian 21h41m34s 6.6mag az:180.0° S h:2.4° Culmination 21h40m36s 5.0mag az:180.0° S h:4.3°	
21h48m40s	Starlink 0-AY (44281 2019-029-AV) +Ground track +Star chart	Appears 21h43m05s 8.6mag az:213.2° SSW horizon at Meridian 21h47m22s 6.0mag az:180.0° S h:26.1° Culmination 21h40m00s 5.3mag az:180.0° S h:34.0°	
21h48m55s	Yaogan 30 A (42945 2017-058-A) +Ground track +Star chart	Appears 21h42m45s 8.0mag az:246.6° WSW horizon Culmination 21h48m55s 4.9mag az:181.0° S h:22.2° <small>Distance: 1700 km height above Earth: 600 km elevation of Sun: 13° orbital velocity: 0.757c</small>	
21h48m58s	Starlink Db BR (44298 2019-029-BR) +Ground track +Star chart	Appears 21h43m24s 11.5mag az:301.4° WNW horizon Culmination 21h48m58s 3.6mag az:214.9° SW h:75.9° <small>Distance: 440 km height above Earth: 630 km elevation of Sun: 13° orbital velocity: 0.757c</small>	
21h49m09s	Cosmos 1486 Rocket (14241 1983-079-B) +Ground track +Star chart	Appears 21h41m47s 7.7mag az:182.1° S horizon at Meridian 21h42m55s 7.3mag az:180.0° S h:4.4° Culmination 21h40m00s 6.0mag az:180.0° S h:6.3°	
21h49m11s	STARLINK-1291 (45393 2020-019-AK) +Ground track +Star chart	Appears 21h42m50s 9.9mag az:246.4° WSW horizon Culmination 21h49m11s 5.9mag az:332.0° NNW h:62.6° <small>Distance: 617 km height above Earth: 600 km elevation of Sun: 13° orbital velocity: 0.757c</small>	
21h49m29s	JILIN-01 GAOFEN (44777 2019-075-A) +Ground track +Star chart	Appears 21h48m28s 5.4mag az: 75.3° ENE h:9.5° Culmination 21h49m29s 5.5mag az: 60.3° ENE h:10.3° <small>Distance: 1720 km height above Earth: 540 km elevation of Sun: 13° orbital velocity: 0.757c</small>	
21h50m10s	Iridium 140 (43252 2018-030-D) +Ground track +Star chart	Appears 21h42m35s 9.8mag az:355.1° N horizon Culmination 21h50m10s 6.0mag az:268.9° W h:79.5° <small>Distance: 795 km height above Earth: 703 km elevation of Sun: 13° orbital velocity: 0.757c</small>	

Figure 14 : passages satellitaires au moment de l'observation (image : Calsky)

Bien que se dirigeant pratiquement tous vers le Nord-Est, dans une direction cohérente avec celle du PAN, seulement deux d'entre eux (Starlink-1523 à 21h45 et Starlink-1291 à 21h49) avaient une trajectoire passant au Nord du lieu d'observation. Le premier appartient au train Starlink n°9, lancé le 7 août 2020, et le second au train Starlink n°5, lancé le 18 mars 2020. Le train Starlink n°9 ayant été lancé moins de trois semaines avant l'observation, il est vraisemblable que ses membres n'étaient pas encore bien dispersés et que leurs passages successifs devaient être rapprochés.

Le site Calsky.com ayant fermé pendant la rédaction de cette note d'enquête, il n'est pas possible d'afficher les passages satellitaires ayant eu lieu juste après 21h50, ce qui correspond à la fin de l'observation. On peut cependant tenter de le faire en utilisant d'autres logiciels.

Une reconstitution sur JSatTrak montre que plusieurs membres du train Starlink n°9 sont passés sur une trajectoire identique à celle de Starlink-1523 dans les minutes qui ont suivi son passage, ce qui renforce l'hypothèse d'une méprise avec des satellites Starlink (Figure 15).

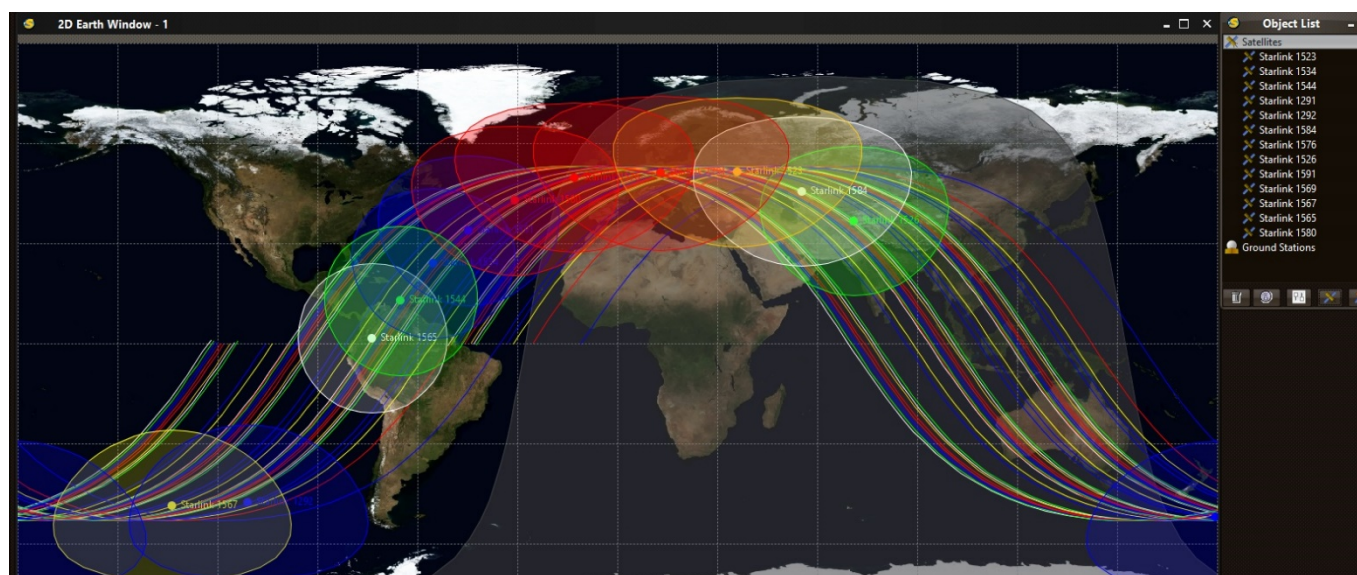


Figure 15 : reconstitution des trajectoires de quelques membres du train Starlink n°9 (image : JSatTrak)

Toutefois, il est à noter que ces passages successifs se font un par un, ce qui ne semble pas tout à fait correspondre à la description de passages par « groupe de 2 ». De plus, la hauteur angulaire du train Starlink n°9 était d'une trentaine de degrés, ce qui semble trop faible par rapport aux repères indiqués par T2 (arbre de 20 m situé à environ 10 m, arbre de 4 m situé à 3 m). Il est cependant à noter qu'une mesure faite sur une vue satellite montre que les arbres sont vraisemblablement situés

à des distances légèrement supérieures à celles indiquées par T2 (environ 16 m pour le grand arbre, 6 m pour le petit), ce qui rendrait la hauteur angulaire du PAN bien plus cohérente avec le train Starlink n°9.

Sans pouvoir être validée formellement, une méprise avec des satellites Starlink reste néanmoins très vraisemblable. Il faut préciser qu'à l'heure indiquée par le témoin, un train Starlink était effectivement en train de passer, mais à une hauteur angulaire plus faible que celle estimée pour le PAN.

4.2. SYNTHÈSE DES HYPOTHÈSES

HYPOTHÈSE			EVALUATION*
Lanternes thaï			0.6
ITEM	ARGUMENTS POUR	ARGUMENTS CONTRE ou MARGE D'ERREUR	POUR/CONTRE
- forme	- passages successifs de points lumineux cohérents avec des lanternes thaïlandaises	- points lumineux décrits comme ponctuels (étoiles) peu cohérents avec des lanternes thaïlandaises	0.40
- couleur		- couleur blanche peu cohérente avec des lanternes thaïlandaises	0.20
- forme trajectoire		- trajectoire du PAN non cohérente avec le sens du vent (entre 40 et 90° d'écart)	0
Satellites Starlink			0.85
ITEM	ARGUMENTS POUR	ARGUMENTS CONTRE ou MARGE D'ERREUR	POUR/CONTRE
- forme	- passages successifs de points lumineux très cohérents avec des satellites Starlink	- marge d'erreur faible	0.80
- azimut	- azimut de disparition du PAN très cohérent avec les satellites du train Starlink n°9	- marge d'erreur très faible	0.90
- élévation	- hauteur angulaire du PAN pouvant être cohérente avec celle du train Starlink n°9	- incertitude sur la distance exacte des arbres servant de repères	0.60
- date/heure	- passage du train Starlink n°9 dans les minutes entourant l'observation - lancement du train Starlink n°9 moins de 3 semaines avant l'observation, donc membres non encore bien dispersés	- marge d'erreur très faible	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%)

4.3. ANALYSE DE LA CONSISTANCE

La consistance du cas est assez bonne dans la mesure où il y a plusieurs témoins et où l'unique témoignage est assez complet. Toutefois, elle aurait pu être meilleure si le témoignage envoyé n'était pas une synthèse de l'ensemble de tous les témoignages, ce qui a pu provoquer des mésinterprétations. De plus, aucune photo du PAN n'a pu être faite via les smartphone.

5- CONCLUSION

D'étrangeté moyenne et de bonne consistance (plusieurs témoins, mais témoignage unique synthétisant l'ensemble, pas de photo du PAN), ce cas s'avère être une méprise probable avec des satellites Starlink.

La description du PAN est très cohérente avec un passage de satellites Starlink. L'observation a d'ailleurs eu lieu moins de trois semaines après le lancement du train Starlink n°9, dont les membres n'étaient pas encore bien dispersés et qui passaient justement dans les minutes entourant l'observation. Il y a cependant une incertitude sur la hauteur angulaire réelle du PAN.

Il faut préciser qu'à l'heure indiquée par le témoin, un train Starlink était effectivement en train de passer, mais à une hauteur angulaire plus faible que celle estimée pour le PAN.

Le cas est classé B, méprise probable avec des satellites Starlink.

6- CLASSIFICATION

Etrangeté [E] Consistance [C] = $\frac{E}{F}$ (Calculée =)
 Fiabilité [F]
 Information [I]

Classé B

