

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 26/08/2021

## COMPTE RENDU D'ENQUÊTE

### CAS D'OBSERVATION

SOUSTONS (40) 01.12.2019



**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 GEIPAN est contacté par mail par le témoin le 06/12/2019 au sujet d'une observation de PAN qu'il a réalisé sur la commune de SOUSTONS (40) le 01/12/2019. Joint à ce mail se trouve la copie du questionnaire Internet. Dans un second mail envoyé le même jour, le témoin nous envoie une reconstitution du PAN et de sa trajectoire sur une photographie

Le témoin nous contacte de nouveau le 08/12/2019 afin de nous envoyer le questionnaire standard complété ainsi qu'un plan de masse avec sa position lors de l'observation et la trajectoire du PAN.

Une demande de trafic est réalisée par le GEIPAN auprès du CNOA LE 10/12/2019.

Une demande de précisions a été faite par l'enquêteur par mail le 26/03/2020 au témoin qui nous répond le lendemain.

## 2- DESCRIPTION DU CAS

La description du cas est issue de la partie narration libre du questionnaire :

*« Le dimanche matin du 1er Décembre 2019 à 6h45, en fin de promenade quotidienne avec mon chien en pleine campagne je me trouvais à 40 mètres de ma maison.*

*Mon regard a été attiré par trois lumières très scintillantes à basse altitude en direction de l'ouest au-dessus de mon garage. Je me suis immobilisé pour regarder ce phénomène. Et après 3,4 secondes d'observation j'ai vu que ce phénomène avançait silencieusement très lentement dans ma direction c'est à dire d'ouest en est et c'est là que j'ai aperçu très nettement les contours de ce triangle équilatéral d'un noir très profond aux angles très pointus avec une lumière scintillante à chaque extrémité.*

*Après 8 secondes environ d'observation j'ai couru vers ma maison pour aller chercher de quoi prendre une photo ou filmer. Mais quand je suis ressorti de chez moi à mon grand désespoir il n'y avait plus rien dans le ciel, le triangle avait disparu !*

*Pourtant à la vitesse où il allait j'aurais dû forcément le revoir en ressortant de chez moi car la vue et bien dégagée. Donc déception de n'avoir pas pu immortaliser cette observation ».*

## 3- DEROULEMENT DE L'ENQUÊTE

La **situation géographique** est résumée sur la carte ci-dessous, complétée selon les indications du témoin dans le questionnaire :

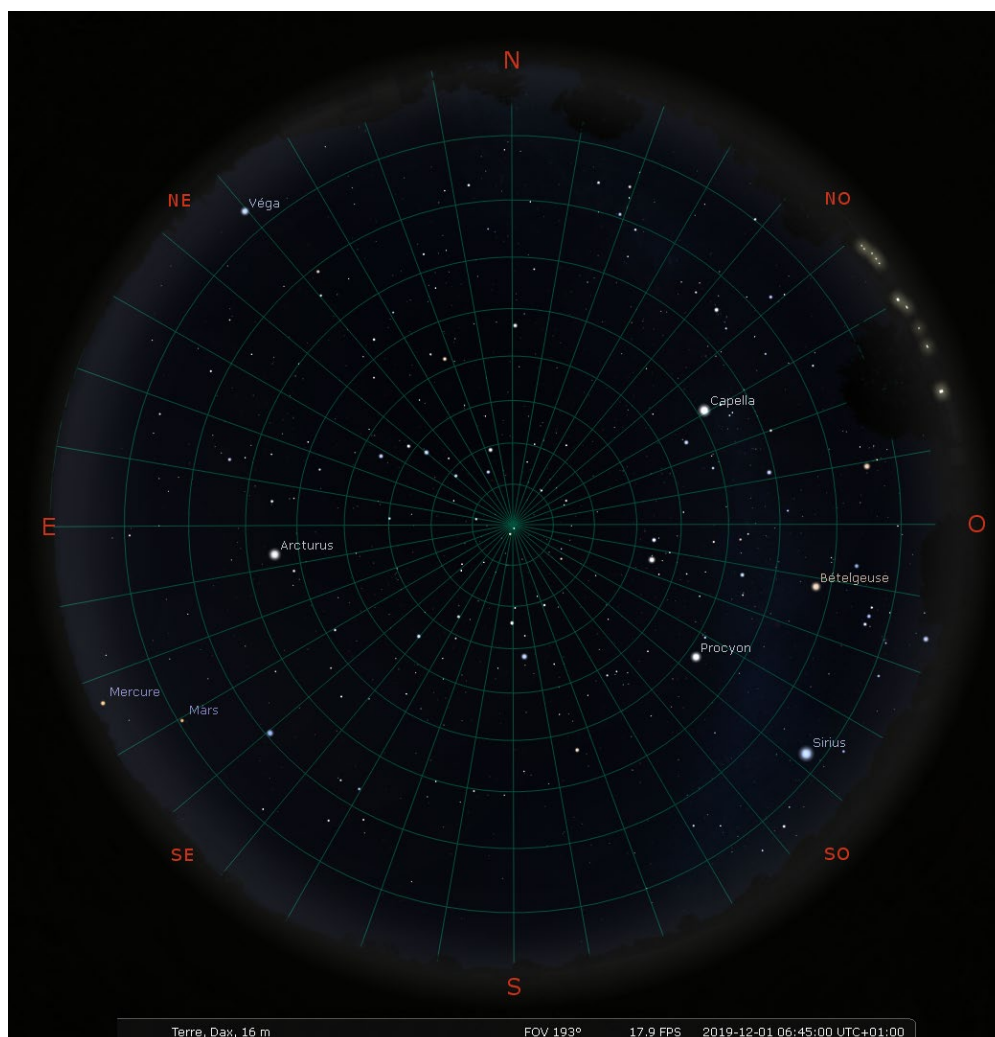


Les **données météorologiques** sont les suivantes, extraites de la publithèque de météo France pour la station de Dax, située à environ 22 km à l'est-sud-est de la position du témoin :

<b>Indicatif</b>	40088001										
<b>Nom</b>	DAX										
<b>Altitude</b>	31 mètres										
<b>Coordonnées</b>	lat : 43°41'23"N - lon : 1°04'12"O										
<b>Coordonnées lambert</b>	X : 3250 hm - Y : 18601 hm										
<b>Producteurs</b>	2019 : METEO-FRANCE										
+ <a href="#">Afficher la liste des paramètres</a>											
- <a href="#">Masquer les données ...</a>											
Date	FF	DD	N	NBAS	N1	C1	B1	N2	C2	B2	VV
01 déc. 2019 06:00	1.0	90									8873

En résumé, le vent soufflait très faiblement d'est et la visibilité horizontale était correcte. Aucune information sur le plafond nuageux n'est présente.

La **situation astronomique** est la suivante, pour la ville de Dax (40), à 6h45 locales :



Le soleil se trouvait à environ  $16^\circ$  sous l'horizon, nous étions donc en phase de crépuscule astronomique (centre du soleil situé entre  $12^\circ$  et  $18^\circ$  sous l'horizon), avec un ciel encore très noir.

Aucune planète notable n'était présente et la Lune n'était pas levée.

Concernant la **situation aéronautique**, nous pouvons relever la présence, à environ 65 km à l'est-nord-est de la position du témoin, de la base aérienne 118 Mont-de-Marsan, sur laquelle sont stationnés de nombreux escadrons, ainsi que le Centre d'Expérimentations Aériennes Militaires (CEAM).

Un point sur la **situation astronomique** avec le site Calsky, au lieu d'observation et aux heures correspondantes, avec une sélection de magnitude maximale de 2.2 nous retourne trois résultats, à trois horaires différents :

		Sunday, 1 December 2019	
Time (24-hour clock)	Object (Link)	Event	Event
	Observer Site	Soustons, France France Zone 3 Sud; Map: 305820/3167650m Alt: 69m asl Geographic: Lon: -1d19m00.00s Lat: +43d45m00.00s Alt: 69m WGS84: Lon: -1d19m02.85s Lat: +43d44m59.91s Alt: 115m Geoid Alt: 66m All times in CET or CEST (during summer)	
6h01m38s	USA 247/FIA Radar 3 (39462 2013-072-A) ↳Ground track ↳Star chart	Appears 5h52m45s 7.3mag az:147.9° SSE horizon at Meridian 5h59m30s 4.4mag az:180.0° S h:37.2° Culmination 6h01m38s 3.6mag az:227.8° SW h:49.7° distance: 1385.9km height above Earth: 1112.0km elevation of Sun: -24° angular velocity: 0.29°/s Disappears 6h03m06s 3.7mag az:264.5° W h:42.8°	
6h59m29s	Ocean-O Rocket (25861 1999-039-B) ↳Ground track ↳Star chart	Appears 6h52m56s 5.7mag az: 11.1° N horizon at Meridian 6h58m10s 2.9mag az: 0.0° N h:43.9° Culmination 6h59m29s 2.2mag az:285.4° WNW h:75.4° distance: 653.2km height above Earth: 634.1km elevation of Sun: -14° angular velocity: 0.67°/s Disappears 7h06m02s 5.8mag az:199.3° SSW horizon	
7h04m46s	USA 182/Lacrosse 5 (28646 2005-016-A) ↳Ground track ↳Star chart	Appears 7h00m37s 4.0mag az:314.0° NW h:15.8° at Meridian 7h04m35s 2.5mag az: 0.0° N h:81.4° Culmination 7h04m46s 2.5mag az: 42.2° NE h:83.6° distance: 726.1km height above Earth: 722.2km elevation of Sun: -13° angular velocity: 0.61°/s Disappears 7h12m11s 8.4mag az:132.1° SE horizon	

Ces données sont à relativiser, car réalisées rétrospectivement, ce qui induit dans les positions calculées des satellites un décalage temporel et spatial plus ou moins important.

### 3.1. SYNTHÈSE DES ÉLÉMENTS COLLECTÉS

#### TEMOIN UNIQUE

#	QUESTION	REPONSE (APRES ENQUETE)
<b>A1.</b>	Commune et département d'observation du témoin (ex : Paris (75))	<b>SOUSTONS (40)</b>
<b>A2.</b>	(opt) si commune inconnue (pendant un trajet) : Commune de début de déplacement ; Commune de Fin de déplacement	<b>N/A</b>
<b>A3.</b>	(opt) si pendant un trajet : nom du Bateau, de la Route ou numéro du Vol / de l'avion	<b>N/A</b>
<i>Conditions d'observation du phénomène (pour chaque témoin)</i>		
<b>B1.</b>	Occupation du témoin avant l'observation	
<b>B2.</b>	Localisation précise du lieu d'observation	<b>Lat. 43.7563896200 Lon. -1.3283330200</b>
<b>B3.</b>	Description du lieu d'observation	<b>campagne</b>
<b>B4.</b>	Date d'observation (JJ/MM/AAAA)	<b>01/12/2019</b>
<b>B5.</b>	Heure du début de l'observation (HH:MM:SS)	<b>06:45:00</b>
<b>B6.</b>	Durée de l'observation (s) ou Heure de fin (HH :MM :SS)	<b>8s</b>
<b>B7.</b>	D'autres témoins ? Si oui, combien ?	<b>Non</b>
<b>B8.</b>	(opt) Si oui, quel lien avec les autres témoins ?	<b>/</b>
<b>B9.</b>	Observation continue ou discontinue ?	<b>Continue</b>
<b>B10.</b>	Si discontinue, pourquoi l'observation s'est elle interrompue ?	<b>/</b>
<b>B11.</b>	Qu'est ce qui a provoqué la fin de l'observation ?	<b>Le témoin est rentré chez lui chercher de quoi prendre une photo ou filmer et le PAN</b>

		n'était plus là lorsqu'il est ressorti
B12.	Phénomène observé directement ?	Oui
B13.	PAN observé avec un instrument ? (lequel ?)	Oui, lunettes de vue avec des verres progressifs
B14.	Conditions météorologiques	
B15.	Conditions astronomiques	
B16.	Equipements allumés ou actifs	Non
B17.	Sources de bruits externes connues	Non
<i>Description du phénomène perçu</i>		
C1.	Nombre de phénomènes observés ?	1
C2.	Forme ?	Triangulaire
C3.	Couleur ?	Noire et lumières blanches
C4.	Luminosité ?	« Les trois lumières scintillantes comme un astre (comme Vénus sur le couchant) »
C5.	Trainée ou halo ?	Non
C6.	Taille apparente ? (maximale)	« Environ 120 mm sur une règle graduée tenue à bout de bras »
C7.	Bruit provenant du phénomène ?	Non
C8.	Distance estimée ?	
C9.	Azimut d'apparition du PAN (°)	270.00
C10.	Hauteur d'apparition du PAN (°)	« Au-dessus de mon garage »
C11.	Azimut de disparition du PAN (°)	90.00
C12.	Hauteur de disparition du PAN (°)	/
C13.	Trajectoire du phénomène	Rectiligne
C14.	Portion du ciel parcourue par le PAN (°)	Courte portion
C15.	Effet(s) sur l'environnement	Non
<i>Pour les éléments suivants, veuillez reporter les réponses du témoin ou sinon indiquez simplement si ce dernier a répondu à ces questions</i>		
E1.	Quelles sont les émotions ressenties par le témoin pendant et après l'observation ?	Surprise, stupéfaction, plénitude, joie, soulagement, sensation, colère regret, nervosité, espérance
E2.	Qu'a fait le témoin après l'observation ?	Je suis allé raconter mon histoire à une amie qui a vue le même phénomène que moi en novembre 2017 mais qui n'a jamais voulu trop en parler. Réactions positives. Bien sûr des recherches sur internet
E3.	Quelle interprétation donne t-il à ce qu'il a observé ?	Mon interprétation est simple, je pense que nous ne sommes pas seul dans l'Univers. J'ai pensé à un TR 3 Black Manta. Chacun détient sa propre vérité
E4.	Avant son observation, quel intérêt le témoin portait aux PAN ?	Déjà avant le sujet m'intéressait un peu
E5.	L'observation a t-elle changé l'avis du témoin sur les PAN ?	Pas changé d'avis mais conforté
E6.	Le témoin pense t'il que la science donnera une explication aux PAN ?	La science non. Un scientifique peut-être

E7.	Pense t-il que l'expérience vécue a modifié quelque chose dans sa vie ? Quel est son ressenti ?	Pour le moment cela n'a rien changé
<i>Documents et pièces jointes</i>		
D1.	Y a t-il eu reconstitution sur plan ou photo/croquis de l'observation ?	Oui

#### 4- HYPOTHESES ENVISAGEES

Deux hypothèses ont été explorés : un phénomène de flare d'un triplet de satellite Yaogan et un avion se déplaçant vers le témoin feux d'atterrissage allumés.

##### 4.1. ANALYSE DES HYPOTHESES

La demande de précision effectuée auprès du témoin portait sur les questions suivantes :

*« 1- Vous indiquez dans le questionnaire à la question concernant la position initiale du PAN, qu'il se trouvait "vers l'ouest à basse altitude". Ce qui serait très utile pour notre analyse serait que vous indiquiez plus précisément une mesure angulaire par rapport à l'horizon.*

*Pour ce faire, vous pouvez retourner sur place de jour et, bras tendu devant vous dans la direction dans laquelle le PAN est apparu, nous indiquer quel espace recouvrait la distance séparant le PAN de l'horizon: la largeur du pouce, de plusieurs doigts, d'une main? Ou mieux encore, à l'aide d'une règle graduée comme vous l'avez fait pour la dimension du PAN, mesurer cet espace en centimètres, toujours bras tendu.*

*Ce petit exercice sera à faire pour le début de l'observation et pour la fin, juste avant que vous ne retourniez à votre domicile chercher une caméra.*

*2- Concernant justement la taille du PAN (120 mm sur une règle graduée tenue à bout de bras), celle-ci concerne-t-elle la longueur ou la largeur du PAN?*

*3- Avez-vous pu voir si des étoiles étaient visibles entre les trois lumières? Ou si au contraire, l'avancée du PAN en masquait certaines? »*

Les réponses respectives du témoin sont les suivantes :

*« 1- La distance entre l'horizon et le bas de l'objet était de + ou - 21cm et après franchement la différence était infime tellement l'objet se déplaçait très lentement, c'est pour ça que j'ai voulu filmer pensant avoir largement le temps d'immortaliser la scène.*

*2- La dimension de 12 mm concerne la base du triangle donc sa largeur.*

*3- Pas d'étoiles dans son intérieur et il en masquait certaines obligatoirement. »*

L'étrangeté de ce cas d'observation est faible : il s'agit de trois points lumineux se déplaçant de l'ouest vers l'est en ligne droite. L'étrangeté réside dans la déclaration du témoin, de ne pas avoir vu d'étoiles à l'intérieur d'une formation triangulaire de son point de vue.

#### Hypothèse du triplet de satellites

Cette description est typique d'une confusion avec un genre particulier de satellites, qui se déplacent par groupe de deux ou de trois (et dans ce cas en formation triangulaire) : les satellites militaires de type NOSS. Une bonne description de la fonction de ces satellites de surveillance Américains et de la manière de les observer peut être lue sur [cette page](#).

Au début de l'année 2006, la Chine a lancé son propre programme de satellites de surveillance, qui sont très similaires à ceux lancés par les USA et sont tout aussi visibles par trois, se déplaçant de concert en formation triangulaire donnant l'impression fautive qu'il s'agit d'un seul et unique « engin » triangulaire.

Au jour d'aujourd'hui, seuls les triplets de satellites Chinois (appelés « *Yaogan* ») sont encore visibles, toutes les formations des satellites US s'étant disloquées. Ces satellites se déplacent lentement environ d'ouest en est, mettant à peu près 20 minutes pour traverser le ciel de part en part, pour une culmination aux environs du zénith.

Ce déplacement (vitesse lente, trajectoire rectiligne et orientation d'ouest en est) est conforme à celui des PAN.

Habituellement, ces satellites sont à peine visibles à l'œil nu, avec une magnitude moyenne de 5. Cependant, il arrive que tout ou partie de la formation voie sa magnitude diminuer fortement lorsque la géométrie de l'ensemble soleil/satellite/observateur est propice à la réflexion optimale des rayons lumineux solaires sur un élément constitutif du satellite (panneau solaire, antenne...) en direction de l'observateur, créant ainsi un bref phénomène de « flash ».

La magnitude de ce flash peut avoisiner les -3, soit encore plus lumineux que la planète Vénus et il peut durer une dizaine de secondes, ainsi qu'il est possible de le voir sur [cette vidéo](#) (chaque image dure 7 secondes).

Ce phénomène est rarissime et nous pouvons dire que le témoin se trouvait juste au bon moment et au bon endroit pour pouvoir l'observer en totalité. Il est rentré chercher de quoi filmer ou photographier 8 secondes après le début de l'observation, soit probablement au moment de la fin de ce triple flash. Lorsqu'il est ressorti, les satellites ont repris leur magnitude normale, les rendant imperceptibles à l'œil nu.

Les satellites de la constellation Yaogan évoluent sur une orbite circulaire à une altitude comprise entre environ 475 et 1100 km. Le témoin indique par ailleurs que 12 mm à bout de bras (mesurés sur une règle graduée) séparaient deux des trois PAN et que 210 mm, toujours estimés à bout de bras, séparaient la ligne d'horizon de la base du PAN.

Au préalable, estimons la distance  $D$  séparant le témoin des PAN, à l'aide de la relation simple  $D = L/(LA/d)$  où  $L$  est la longueur séparant la ligne d'horizon des PAN (donc l'altitude des satellites pour l'hypothèse examinée),  $LA$  est la longueur apparente (mesurée sur une règle tenue à bout de bras) séparant la ligne d'horizon des PAN et  $d$  est la distance entre l'œil et l'extrémité du bras tendu du témoin (soit pour un homme de taille moyenne 68 cm).

Nous déterminons  $D$  :

$$D = 1100000000 / (210 / 680)$$

$$D = 3561904761 \text{ mm}$$

$$D \approx 3600 \text{ km}$$

Ou



$$D = 475.000.000 / (210 / 680)$$

$$D = 1538095238 \text{ mm}$$

$$\mathbf{D \approx 1500 \text{ km}}$$

Nous pouvons ensuite calculer la valeur de l'angle  $\delta$  séparant la ligne d'horizon de ces satellites grâce à la formule donnant la taille angulaire d'un objet en fonction de sa longueur (correspondant ici à l'altitude des satellites) et de sa distance\* :

$$\delta = 2 \arctan (L/2D)$$

$$\delta = 2 \arctan (1100 / 7000)$$

$$\mathbf{\delta \approx 18^\circ}$$

Ou

$$\delta = 2 \arctan (475 / 3000)$$

$$\mathbf{\delta \approx 18^\circ}$$

Dans [cette vidéo](#) montrant le triplet Yaogan 16 A/B/C passant à une élévation proche du zénith, nous apprenons qu'ils orbitent à 1100 km d'altitude en formation de triangle isocèle et qu'ils sont séparés d'environ  $5^\circ$  d'arc. Avec ces données, il est aisé de déterminer la séparation moyenne métrique de deux satellites, qui est d'environ 5,5 km.

Avec toutes ces données mesurées et calculées, nous pouvons estimer la taille angulaire séparant deux composantes du PAN, en tenant compte de leur hauteur angulaire, à **environ  $1^\circ$** .

Cet angle est à comparer à celui, [connu](#), qui sépare chaque composante du triplet, soit **environ  $5^\circ$** .

La différence, environ d'un facteur 5, est relativement faible et peut être expliquée par les incertitudes liées aux estimations angulaires faite par le témoin.

*\* Un objet ayant une dimension  $d$  dans une orientation perpendiculaire à la direction de l'observation, vu centré à une distance  $D$ , intercepte un angle  $\delta$ . La moitié de la dimension de l'objet et les droites qui joignent la position de l'observateur au milieu de l'objet et à une de ses extrémités forment un triangle rectangle, dont l'angle au point d'observation est la moitié de  $\delta$ , et pour lequel, par définition,*

$$\tan \frac{\delta}{2} = \frac{d}{2D}$$

On en tire immédiatement

$$\delta = 2 \arctan \left( \frac{d}{2D} \right)$$

Notons pour terminer que le fait que le témoin n'ait pas observé d'étoiles entre les points lumineux n'est guère étonnant, le triplet de satellite pouvant traverser des zones du ciel peu peuplées en

étoiles et/ou de magnitude suffisamment faibles pour être visibles à l'œil nu, surtout pendant une durée d'observation aussi courte et un déplacement angulaire aussi faible.

A cela s'ajoute un phénomène d'illusion perceptive de forme, qui donne l'impression au témoin observant un groupe de trois points lumineux se déplaçant de concert de faire partie d'un même objet « solide », triangulaire, délimité par ces points (phénomène également observé dans le cadre des confusions avec des lanternes thaïlandaises).

Pour peu que les dimensions angulaires en jeu soient petites, comme c'est le cas ici, et que ces points lumineux traversent une zone du ciel peu peuplée en étoiles, le témoin pourra même avoir l'impression de voir clairement une « masse noire solide » au centre du triangle ainsi formé.

Il a été malheureusement impossible de vérifier la présence effective à l'heure de l'observation d'un triplet de satellite Yaogan, l'exploitation des données orbitales ne permettant pas pour l'instant de « remonter dans le temps » sans induire des décalages temporels et spatiaux importants.

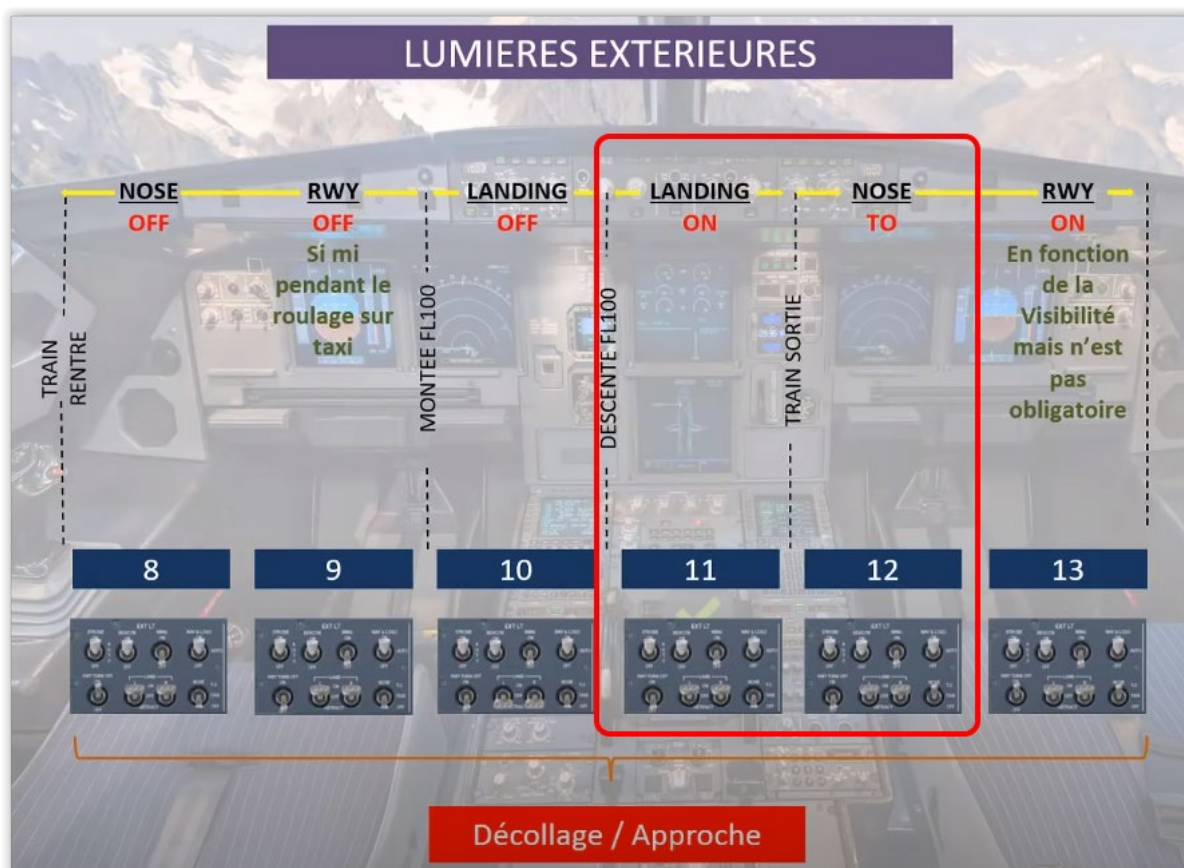
### **Hypothèse de l'avion**

Les trois lumières décrites par le témoin rappellent par leur couleur, leur luminosité et leur disposition les feux d'atterrissage d'un avion observé de loin, assez bas sur l'horizon, et se déplaçant en direction du témoin. Il s'agirait dès lors de deux feux placés sur les ailes et d'un troisième sous le nez (éventuellement sur le train d'atterrissage).

A une grande distance (10 à 30 km environ) seuls ces puissants feux sont visibles, tous les autres (feux de navigation et anticollision) n'étant pas assez puissants, « noyés » sous leur forte luminosité.

Prenons l'exemple d'un Airbus A320 en approche ayant allumé ses feux d'atterrissage (« Landing lights » situées sous les bords d'attaque des ailes et le feu de nez longue portée « Nose T.O. » situé sur la jambe du train avant).

La séquence d'allumage de ces feux en approche est la suivante : lorsque l'avion arrive au FL100 (« Flight Level 100 », niveau de vol correspondant à une altitude en centaines de pieds au-dessus de la surface isobare 1013,25 hPa, soit environ 3050 m pour cette pression au sol) en entamant sa descente, le pilote allume les feux d'atterrissage (« Landing ON »). Puis, au moment où le train d'atterrissage est sorti, le pilote allume le feu de nez (« Nose T.O. »).



Séquence d'allumage des feux d'atterrissage de l'A320 en approche - [Source](#)



Feux d'atterrissage sur un Airbus A320 - [Source](#)



*Feux « Nose », avec le T.O. longue portée sur un Airbus A320 - [Source](#)*

En reprenant la formule utilisée pour l'hypothèse satellites, nous pouvons estimer la distance séparant le témoin de l'avion, soit  $D = L/(LA/d)$  où  $L$  est la longueur séparant la ligne d'horizon des PAN (donc l'altitude de l'avion pour l'hypothèse examinée, soit au maximum FL100 ou environ 3000 m),  $LA$  est la longueur apparente (mesurée sur une règle tenue à bout de bras) séparant la ligne d'horizon des PAN (21 cm) et  $d$  est la distance entre l'œil et l'extrémité du bras tendu du témoin (soit pour un homme de taille moyenne 68 cm).

Nous déterminons  $D$  :

$$D = 3000000 / (210 / 680)$$

$$D = 9714285 \text{ mm}$$

$$D \approx 10 \text{ km}$$

Cette distance est totalement plausible et permet d'expliquer l'absence de perception par le témoin d'autres types de feux et de bruit. Elle explique également le faible déplacement apparent durant les 8 secondes de l'observation.

Nous pouvons ensuite calculer la valeur de l'angle  $\delta$  séparant la ligne d'horizon de l'avion grâce à la formule donnant la taille angulaire d'un objet en fonction de sa longueur (ici l'altitude de l'avion, soit 3000 m) et de sa distance :

$$\delta = 2 \arctan (L/2D)$$

$$\delta = 2 \arctan (3000 / 20000)$$

$$\delta \approx 17^\circ$$

Nous retombons à peu près sur la même valeur que celles estimées pour l'hypothèse satellites ( $18^\circ$ ), conformes aux estimations du témoin ; l'observation s'est déroulée selon un angle assez faible au-dessus de l'horizon.

Puis, en reprenant la même formule, nous pouvons calculer la distance angulaire séparant les deux lumières formant la base du PAN\*, en ayant déterminé au préalable, pour l'hypothèse, la distance moyenne métrique les séparant.

Le témoin indique que la base du triangle formé par les trois lumières mesurait à bout de bras 12 mm et nous savons que les deux feux d'atterrissage de l'A320 sont séparés d'une distance à peu près équivalente à la largeur du fuselage, puisque situés juste sous les bords d'attaque des ailes, à proximité immédiate du fuselage. Cette distance est de 3,95 m, arrondi à 4 m :



Nous pouvons ensuite calculer la valeur de l'angle  $\delta$  séparant ces deux feux grâce à la même formule utilisée précédemment, avec L arrondi à 4 m :

$$\delta = 2 \arctan (L/2D)$$

$$\delta = 2 \arctan (4 / 20000)$$

$$\delta \approx 0,02^\circ$$

Cet angle est beaucoup trop petit pour être significatif pour l'hypothèse. Il aurait fallu, pour qu'elle soit plus crédible, que la distance réelle séparant les deux feux soit plus importante et/ou que la distance de l'avion au témoin soit beaucoup plus petite.

A cela se rajoute la disposition des trois feux, avec une base horizontale formée de deux lumières, et une troisième lumière située au-dessus s'apparentant au feu d'atterrissage situé sur le train avant d'atterrissage, le tout impliquant que l'avion doive voler cabré (ce qui n'est pas démontrable dans le cas présent) et/ou à un angle élevé au-dessus de l'horizon, ce qui n'est pas le cas.

Enfin, l'hypothèse se heurte à la possibilité même de la présence d'un avion en phase d'atterrissage dans la zone à l'ouest de la position du témoin, où aucune zone aérienne n'est prévue à cet effet, aucun aéroport ne se trouvant à proximité.

\* *supposées être observées transversalement au témoin, ce qui, dans le cas de l'hypothèse d'un avion observé bas sur l'horizon se déplaçant vers le témoin est plausible*

## 4.2. SYNTHÈSE DES HYPOTHÈSES

HYPOTHÈSE(S)	EVALUATION*
<b>1. Avion</b>	<b>0.05</b>
<b>2. Flare d'un triplet de satellites Yaogan</b>	<b>0.62</b>

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

1. Avion			
ITEM	ARGUMENTS POUR	ARGUMENTS CONTRE ou MARGE D'ERREUR	POUR/CONTRE
<b>Forme</b>	Triangulaire, délimitée par les feux d'atterrissage	Disposition base en bas nécessitant que l'avion soit cabré ou à une élévation sur l'horizon supérieure à celle calculée	<b>0.30</b>
<b>Couleur(s)</b>	Blanche, compatible avec les feux d'atterrissage Autres feux de navigation rouge et vert non visibles de par la distance calculée séparant le témoin de l'avion importante (10 km)		<b>1.00</b>
<b>Luminosité</b>	Forte, compatible Autres feux anticollision blancs non visibles de par la distance calculée séparant le témoin de l'avion importante (10 km)		<b>1.00</b>
<b>Distance, altitude et vitesse</b>	Compatibles, distance d'environ 10000 m pour une altitude nécessitant l'allumage des feux d'atterrissage de 3000 m Vitesse lente compatible avec l'avion se trouvant à 10 km de distance se déplaçant vers le témoin		<b>1.00</b>
<b>Distance angulaire des feux entre eux</b>		Trop petite, incompatible	<b>-1.00</b>
<b>Emplacement</b>	Allumage des feux pour d'autres raisons que la phase d'approche?	Pas de raisons qu'un avion se trouve en phase d'atterrissage dans la zone, loin de tout aéroport	<b>-0.80</b>
<b>Durée</b>	Compatible		<b>1.00</b>

2. Flare d'un triplet de satellites Yaogan			
ITEM	ARGUMENTS POUR	ARGUMENTS CONTRE ou MARGE D'ERREUR	POUR/CONTRE
<b>Forme</b>	Triangulaire, satellites se déplaçant en conservant entre eux la même distance et en formant un triangle		<b>1.00</b>
<b>Couleurs</b>	Blanche		<b>1.00</b>
<b>Luminosité</b>	Forte, compatible du phénomène de flare, qui, même si rare a déjà été observé et filmé		<b>1.00</b>
<b>Distance, altitude et vitesse</b>	Satellites se trouvant à une altitude comprise entre 475 et 1100 km et à une distance au témoin comprise entre 1500 et		<b>1.00</b>

	3600 km, données compatibles. Vitesse lente compatible, ces satellites mettant 20 minutes pour parcourir intégralement la voute céleste		
<b>Distance angulaire des feux entre eux</b>	Compatible avec les estimations du témoin	Petite marge d'erreur	<b>0.80</b>
<b>Emplacement</b>	Possible	N'a pas pu être vérifié	<b>-0.50</b>
<b>Durée</b>	8 secondes, un flare de tels satellites durant de 8 à 10 secondes		<b>1.00</b>

#### 4.3. SYNTHÈSE DE LA CONSISTANCE

La consistance est moyenne avec un témoin unique et une absence de photo ou de vidéo des PAN.

#### 5- CONCLUSION

En conclusion, nous avons montré au fil de l'analyse que parmi les deux hypothèses explorées, à savoir une confusion avec un avion en phase d'approche et une confusion avec un triplet de satellites de type Yaogan en phase de « flare », seule cette dernière nous paraît à même de mieux expliquer l'apparence et le comportement des PAN et de lever les étrangetés de l'observation pour le témoin.

Cette conclusion s'appuie sur les éléments suivants :

- Forme ponctuelle individuelle de chaque lumière
- Couleur blanche
- Forte luminosité observable de manière rare et fugace pour ce type de satellite par un phénomène de réflexion lumineuse du soleil sur des composants fortement réfléchissants (antennes, panneaux solaires...). Ce phénomène a déjà été observé et filmé.
- Courte durée d'observation, compatible avec la durée connue de ce type de flare, environ 8 à 10 secondes. Le témoin n'a pas observé la diminution de luminosité, étant parti chercher de quoi photographier ou filmer le phénomène, probablement juste avant cette diminution, rendant invisible in fine à l'œil nu les satellites, que le témoin n'a pas pu retrouver une fois ressorti.
- Déplacement lent selon une trajectoire rectiligne, d'ouest en est
- Mesures et calculs de distances, dimensions et élévations globalement compatibles.

Le témoin n'a pas observé d'étoiles entre les points lumineux formant le triplet, car il a pu traverser des zones du ciel peu peuplées en étoiles et/ou de magnitude suffisamment faibles pour être visibles à l'œil nu, surtout pendant une durée d'observation aussi courte et un déplacement angulaire aussi faible.

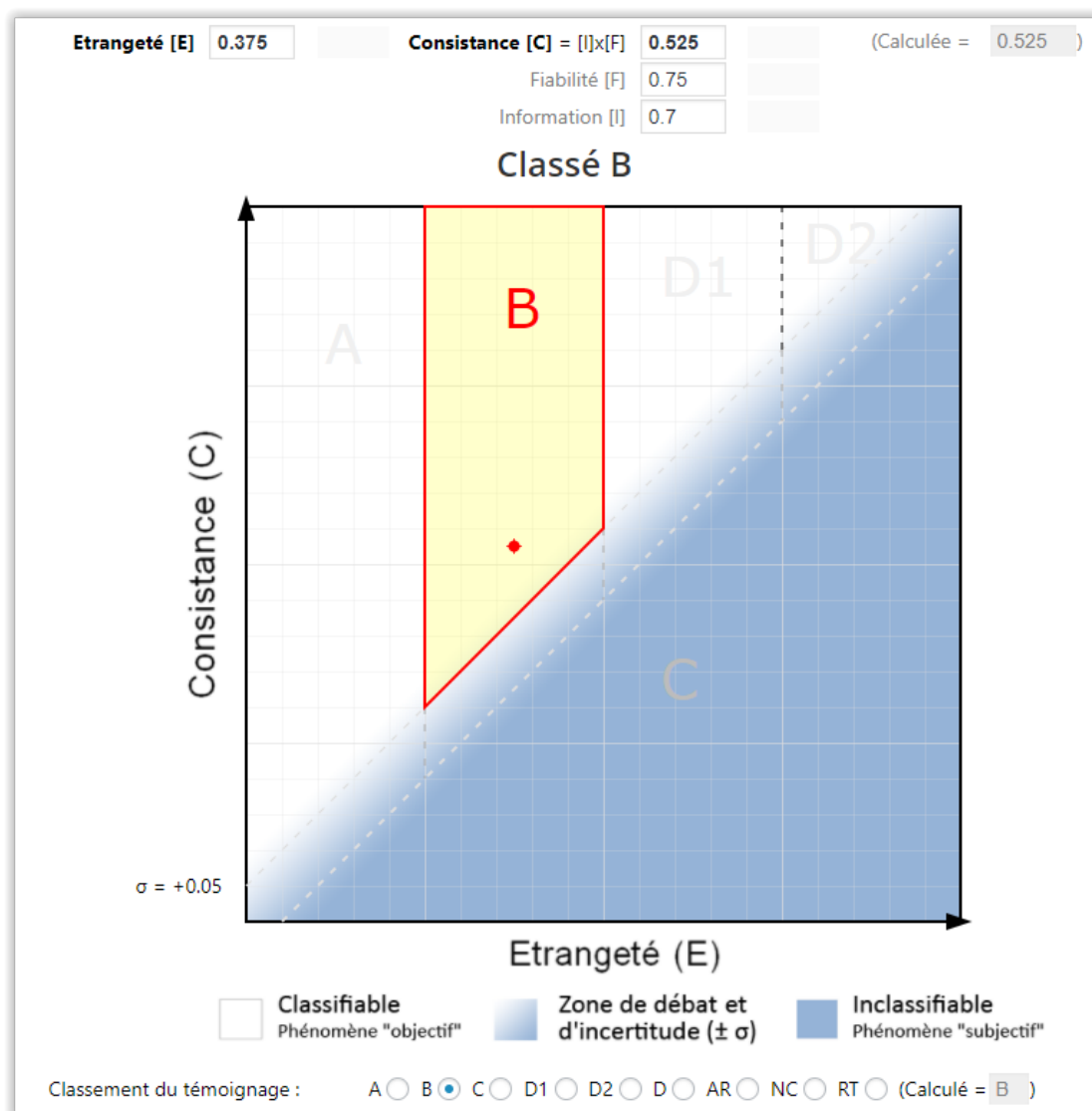
Un phénomène d'illusion perceptive de forme est également présent, se produisant dans le cadre d'une observation courte de points lumineux se déplaçant de concert de nuit, couvrant une faible étendue angulaire, et traversant une zone non peuplée d'étoiles visibles, donnant au témoin

l'impression que les trois lumières indépendantes sont liées entre elles et délimitent un objet solide triangulaire noir.

Il a été malheureusement impossible de vérifier la présence effective à l'heure de l'observation d'un triplet de satellite Yaogan, l'exploitation des données orbitales ne permettant pas pour l'instant de « remonter dans le temps » sans induire des décalages temporels et spatiaux importants.

Classification en B, observation probable d'un rare phénomène de flare d'un triplet de satellites Yaogan.

## 6- CLASSIFICATION



(1) Consistance (C) : entre 0 et 1. Quantité d'informations (I) fiables (F) recueillies sur un témoignage ( $C = I \times F$ )

(2) Etrangeté (E) : entre 0 et 1. Distance en termes d'informations à l'ensemble des phénomènes connus