

Direction Adjointe de la Direction Technique Numérique
Groupe d'Etudes et d'Information sur les Phénomènes
Aérospatiaux Non identifiés

DTN/DA2/GP

Toulouse, le 22/08/2022

COMPTE RENDU D'ENQUÊTE

CAS D'OBSERVATION

SAINT-SATUR (18) 30.07.2020

1 – CONTEXTE

Le témoin principal a envoyé au GEIPAN par mail et par courrier courant août 2020 plusieurs éléments relatifs à une observation de PAN qu'il a réalisé avec deux autres témoins sur la commune de SAINT-SATUR (18) le 30.07.2020 :

- le questionnaire d'observation complété a été envoyé le 06.08.2020
- un croquis du PAN réalisé par ses soins
- une vidéo du PAN réalisée par un quatrième témoin indépendant des trois premiers.

Un seul témoin rapporte son observation auprès du GEIPAN.

2- DESCRIPTION DU CAS

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

« ... J'étais invité dans la maison familiale d'un ami en bord de Loire à Saint-Thibault 18300. Il y avait donc moi, mon ami, et deux amis à lui.

Il n'y a qu'à traverser la route pour être au bord de la Loire. Nous décidons d'aller voir la Loire et peut être d'éventuellement se tremper les pieds.

Il était environ 21h15 (heure de la vidéo), nous regardions la Loire quand soudain la copine de mon ami nous dit : regardez ! Voici l'objet tel que je l'ai vu orienté à 45° vers le sol. Nous étions 3 à voir la même chose, le quatrième étant rentré dans la maison après un bref coup d'œil a lancé : c'est un avion. Nous restons donc mon ami, sa copine et moi à observer le phénomène.

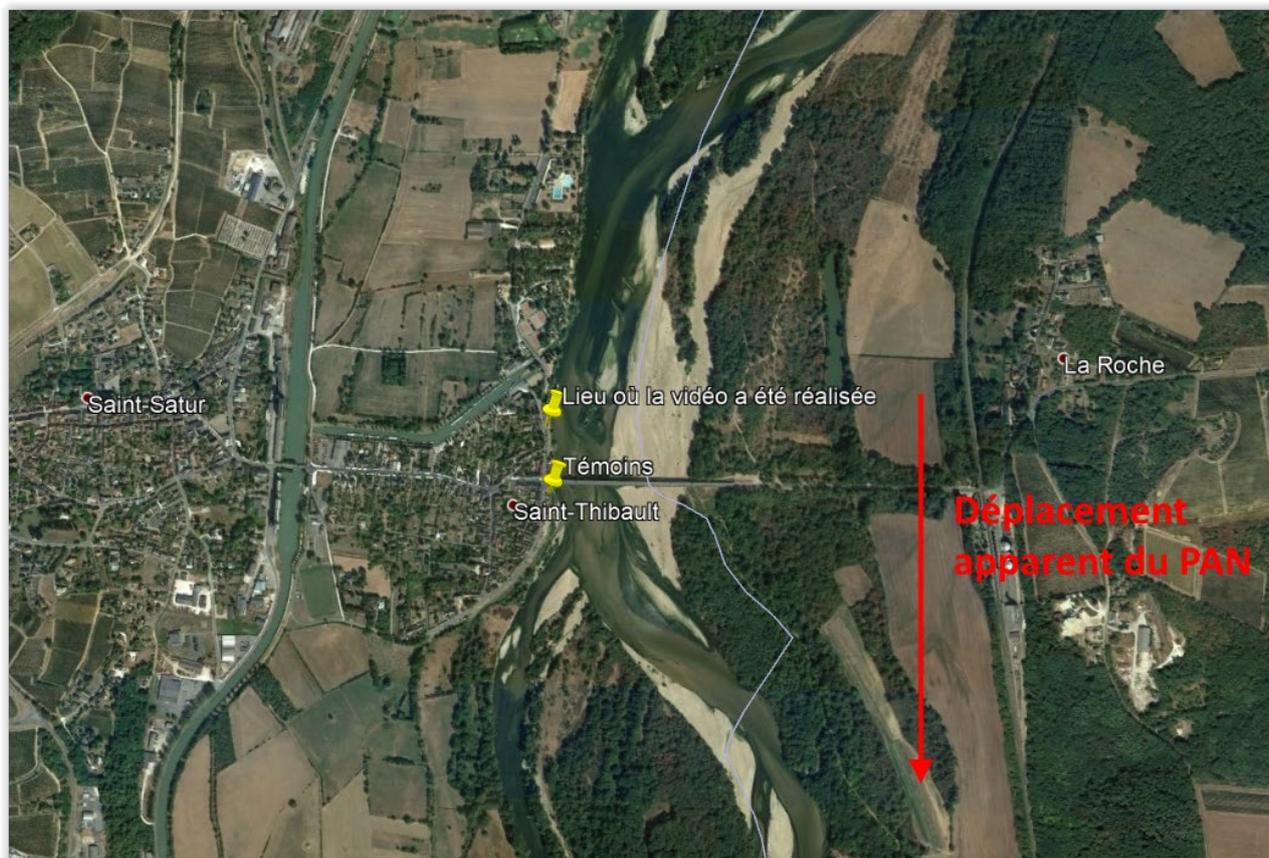
Nous lançons presque en cœur : ce n'est pas un avion ça! Une immense aile d'avion ou un cigare se déplaçant un peu plus bas qu'un avion de ligne! Je dirais 5 kms de hauteur pour une vitesse estimée à 500 km/h. Aucun bruit. L'objet se déplace tel que je l'ai dessiné, il est d'un blanc très brillant sur un fond de ciel rose, c'était très beau. On ne voit pas les contours, longueur estimée de l'objet = 50m. Nous sommes tous trois d'accord pour dire que ce n'est pas un avion; ça ressemble à une aile ou un cigare (pas de fuselage ni de carlingue). Fin de l'observation en ce qui me concerne, l'objet est très éloigné maintenant. Nous en discutons, nous avons vu tous les 3 la même chose... Un autre ami qui habite à 300m en aval du fleuve me dira plus tard qu'une amie a filmé le phénomène. Je me débrouille pour récupérer la vidéo et vous l'ai donc présenté en pièce jointe. »

Par mail, le témoin apporte les éléments complémentaires suivants :

« A la fin (et c'est pourquoi les ronds sur mon dessin, premier jet), c'est loin je ne vois plus très bien, l'aile semble à la verticale, des boules de lumières partent de chaque extrémité pour se rejoindre au centre, dans un va-et-vient très rapide. Puis plus rien. »

3- DEROULEMENT DE L'ENQUÊTE

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



Les **données météorologiques** sont les suivantes, extraites de la publithèque de Météo France pour la station d'Avord (18) située à environ 36 km au sud-sud-ouest de la position des témoins :

Indicatif 18092001
 Nom AVORD
 Altitude 175 mètres
 Coordonnées lat : 47°03'07"N - lon : 2°38'31"E
 Coordonnées lambert X : 6232 hm - Y : 22280 hm
 Producteurs 2020 : METEO—FRANCE

[+ Afficher la liste des paramètres](#)

[- Masquer les données ...](#)

Date	FF	DD	N	NBAS	N1	C1	B1	N2	C2	B2	VV
30 juil. 2020 19:00	2.8	80		0			7800				55759
30 juil. 2020 20:00	2.2	90		0			7800				60000

En résumé, le vent soufflait faiblement de l'est, aucun nuage n'a été détecté par le ceilomètre et la visibilité horizontale était excellente, à environ 60 km.

La **situation astronomique** montre que l'observation s'est déroulée au crépuscule, avec le soleil se couchant, à une élévation d'environ 0°44' à l'ouest-nord-ouest. La Lune, gibbeuse (illuminée à 84%), se trouvait au sud-sud-est, à une élévation d'environ 17°.

3.1. SYNTHESE DES ELEMENTS COLLECTES

TEMOIGNAGE UNIQUE

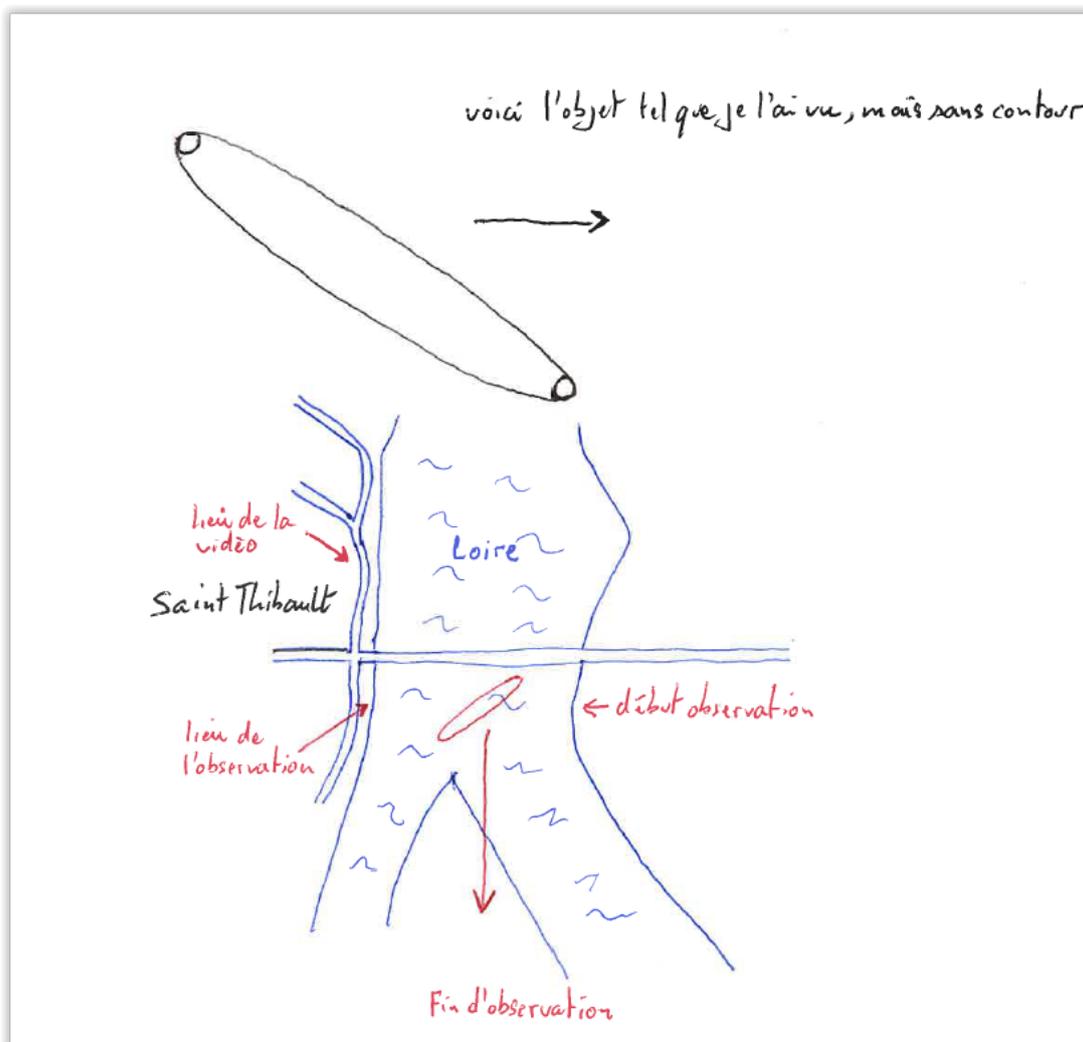
#	QUESTION	REPONSE (APRES ENQUETE)
A1	Commune et département d'observation du témoin (ex : Paris (75))	SAINT-SATUR (18)
A2	(opt) si commune inconnue (pendant un trajet) : Commune de début de déplacement ; Commune de Fin de déplacement	N/A
A3	(opt) si pendant un trajet : nom du Bateau, de la Route ou numéro du Vol / de l'avion	N/A
<i>Conditions d'observation du phénomène (pour chaque témoin)</i>		
B1	Occupation du témoin avant l'observation	Observait la Loire
B2	Adresse précise du lieu d'observation	Lat. 47.3362628 Lon. 2.8655959
B3	Description du lieu d'observation	En bord de Loire
B4	Date d'observation (JJ/MM/AAAA)	30/07/2020
B5	Heure du début de l'observation (HH:MM:SS)	21:15:00
B6	Durée de l'observation (s) ou Heure de fin (HH :MM :SS)	30s
B7	D'autres témoins ? Si oui, combien ?	Oui – 3 dont un indépendant ayant réalisé une vidéo
B8	(opt) Si oui, quel lien avec les autres témoins ?	2 amis et une connaissance
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 ?	L'éloignement du PAN
B12	Phénomène observé directement ?	Oui
B13	PAN observé avec un instrument ? (lequel ?)	Non
B14	Conditions météorologiques	Le vent soufflait faiblement de l'est, aucun nuage n'a été détecté par le ceilomètre et la visibilité horizontale était excellente, à environ 60 km.
B15	Conditions astronomiques	Crépuscule avec le soleil se couchant à une élévation de 0°44'. Présence de la Lune au sud-sud-est, à une élévation d'environ 17°.
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	« Aile d'avion ou cigare »

C3	Couleur	<i>« Blanc intense »</i>
C4	Luminosité	<i>« Assez lumineux. Blanc immaculé, comme une feuille blanche qui brille »</i>
C5	Trainée ou halo ?	<i>« Je n'arrive pas à voir les contours de l'objet, comme s'il irradiait »</i>
C6	Taille apparente (maximale)	/
C7	Bruit provenant du phénomène ?	Non
C8	Distance estimée (si possible)	<i>« Plus bas qu'un avion de ligne, je dirais 5000 m »</i>
C9	Azimut d'apparition du PAN (°)	90°
C10	Hauteur d'apparition du PAN (°)	Entre 60 et 75°
C11	Azimut de disparition du PAN (°)	180°
C12	Hauteur de disparition du PAN (°)	Entre 60 et 75°
C13	Trajectoire du phénomène	Rectiligne
C14	Portion du ciel parcourue par le PAN	<i>« ¼ du ciel sur la droite (sud) »</i>
C15	Effet(s) sur l'environnement	/
<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 croquis sur questionnaire
E1	Emotions ressenties par le témoin pendant et après l'observation ?	<i>« Excitation, émerveillement, surprise »</i>
E2	Qu'a fait le témoin après l'observation ?	<i>« Nous étions 3 à voir la même chose, et étions d'accord pour dire que ce n'était pas un avion. »</i>
E3	Quelle interprétation donne-t-il à ce qu'il a observé ?	<i>« Rien de ce que je n'ai jamais vu, ça ressemblait à une aile ou un cigare, on ne voyait pas les contours, ni de fuselage ou de carlingue. »</i>
E4	Intérêt porté aux PAN avant l'observation ?	<i>« Une curiosité, avant d'avoir fait une première observation (tout autre chose) l'année dernière à la même époque. »</i>
E5	L'avis du témoin sur les PAN a-t-il changé ?	<i>« Oui »</i>
E6	Le témoin pense-t-il que la science donnera une explication aux PAN ?	<i>« Non, je pense que vos conclusions s'orienteront vers un avion de ligne (c'était tout sauf un avion) »</i>
E7	L'expérience vécue a-t-elle modifié quelque chose dans la vie du témoin ?	<i>« Un peu troublé, deux observations en deux ans (deux phénomènes complètement différents) »</i>

4- HYPOTHESES ENVISAGEES

La seule hypothèse envisagée est celle de la confusion avec un avion de ligne observé dans des conditions particulières ne permettant pas de voir ses ailes.

Le témoin a réalisé un croquis représentant son observation :



L'observation a eu lieu au moment du crépuscule, avec le soleil se trouvant à une élévation sur l'horizon de $0^{\circ}44'$. Par ailleurs, le ciel était dégagé et l'observation n'a pas eu lieu au zénith, mais selon un angle compris entre 60 et 75° au-dessus de l'horizon.

Ces conditions sont optimales pour que l'observation du fuselage d'un avion seul (sans les ailes) soit possible.

En effet, même si le soleil couchant n'était probablement plus visible par les témoins (et les quelques parties visibles de l'environnement de la vidéo (parties d'une habitation) sont bel et bien à l'ombre), il continuait à éclairer tout objet présent dans le ciel. Un tel objet peut apparaître particulièrement brillant en reflétant les rayons du soleil de manière optimale s'il est de couleur claire, ce qui est le cas ici, le PAN apparaissant blanc sur la vidéo. D'autre part, le contraste entre les témoins situés à l'ombre au sol et le ciel encore bien éclairé par le soleil est important, accentuant encore l'impression d'un objet intensément blanc (le témoin indique d'ailleurs qu'il était « *blanc intense, immaculé* »).

La principale étrangeté pour le témoin est probablement l'absence d'ailes visibles. Ce phénomène curieux peut se produire en présence d'une combinaison de facteurs ; la présence de l'ensemble de ces facteurs n'étant pas nécessaire dans le cas présent :

- 1- L'angle d'observation
- 2- La diffusion atmosphérique
- 3- La distance d'observation
- 4- L'acuité visuelle du témoin
- 5- Les positions respectives du témoin, du soleil et de l'avion
- 6- La réflectivité des surfaces concernées dépendant de leur forme et de leur couleur

L'angle d'observation optimal pour que les ailes d'un avion soient le plus visibles est 90° . Ici l'observation a eu lieu selon un angle compris entre 60 et 75° , ce qui diminue d'autant la visibilité apparente des ailes. Elles devraient toutefois rester visibles. Cela n'aurait pas été le cas avec un angle d'observation inférieur, comme 10 ou même 30° , le plan des ailes se trouvant dès lors confondues avec celui du fuselage.



Exemple d'avion photographié en plein jour et dont seul le fuselage est visible

La diffusion atmosphérique (diffusion de Rayleigh) qui disperse les rayons solaires en tous sens dans la longueur d'onde du bleu par un phénomène d'absorption puis d'émission des photons par les molécules d'air. Cette émission aléatoire se produisant tout du long de l'épaisseur de l'atmosphère située entre le témoin et l'avion « masque » en quelque sorte les parties les moins intrinsèquement lumineuses de cet avion, comme celles situées à l'ombre ou moins éclairées par le soleil.

A cela peut aussi s'ajouter la distance d'observation (plus l'avion est éloigné, moins les ailes pourront être résolues par l'œil du témoin) et l'acuité visuelle du témoin (donnée inconnue).

Cet effet peut être simulé avec l'image suivante où, vu de près, les parties à l'ombre de l'avion restent visibles et prennent une teinte bleutée sous l'effet de la diffusion (diffusion de Rayleigh). Si l'on ajoute un flou (flou gaussien), uniforme, simulant la distance et/ou l'acuité visuelle du témoin, les parties affectées par la diffusion ne sont plus visibles :



Effets combinés de la diffusion de Rayleigh et de la distance d'observation sur des parties d'un avion situées à l'ombre

Selon les positions du témoin, du soleil et de l'avion, certaines parties de ce dernier peuvent renvoyer vers le témoin de manière moins forte les rayons solaires, au contraire du fuselage. Cette réflectivité dépend également de la forme et de la couleur des parties concernées. Si (cas le plus courant) l'ensemble du fuselage et des ailes est de la même couleur, alors il s'agit essentiellement d'un effet lié à la géométrie de l'ensemble.

Ceci peut être représenté sur un schéma de principe :

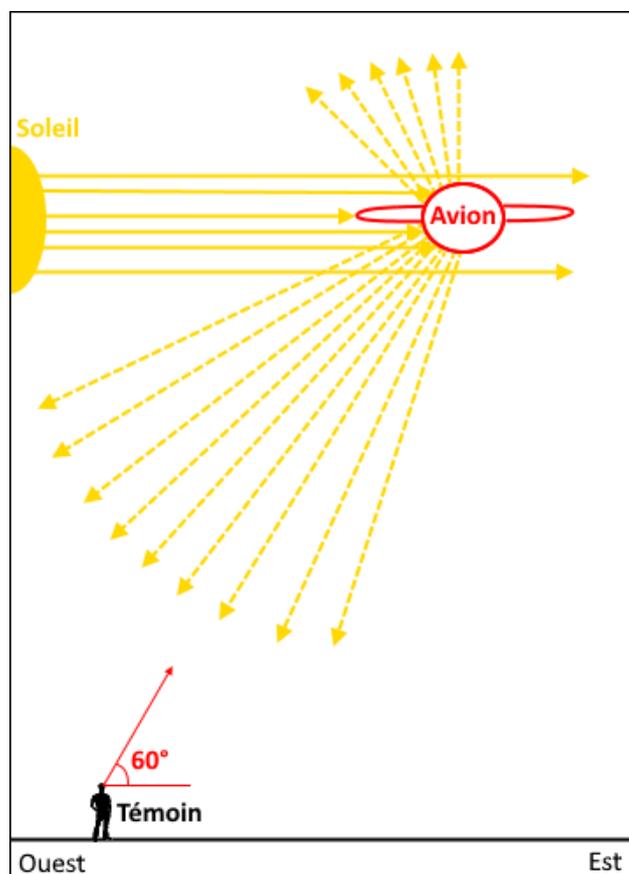


Schéma de principe montrant la réflectivité des rayons du soleil en fonction de la forme du support

Schématiquement, l'avion est représenté par son fuselage, de forme cylindrique, et ses ailes, d'une forme plate. Le tout est vu de face en se déplaçant de manière transversale (vers le sud) à l'axe d'observation (vers l'est). L'observation est réalisée selon un angle de 60° (un angle de 75° ne modifie pas les résultats de la démonstration) et le soleil, se couchant, est considéré comme émettant des rayons parallèles au sol, l'altitude de l'avion étant négligeable par rapport à la distance qui le sépare du soleil (cas d'une source lumineuse située « à l'infini »).

La grosseur du fuselage de l'avion est exagérée, afin de bien montrer la nature de la réflexion des rayons du soleil à sa surface.

Comme nous le constatons, les rayons du soleil frappent les ailes de l'avion sur leur « tranche », leur plus grande surface (dessous ou dessus) n'étant pas directement exposée. En conséquence, aucune réflectivité en direction des témoins ne se produit.

Ce n'est en revanche pas le cas pour le fuselage, de forme cylindrique, qui permet aux rayons du soleil de se diffuser dans toutes les directions du quadrant inférieur gauche (et supérieur gauche), soit en direction des témoins.

D'autres paramètres, liés au témoignage et/ou à la vidéo, sont totalement compatibles avec l'hypothèse :

- Forme de « cigare » et couleur blanche, s'apparentant au fuselage de l'avion
- Déplacement en ligne droite
- Vitesse régulière

L'absence de bruit perçu contribue à l'étrangeté mais n'est pas un élément déterminant pour l'hypothèse dans le sens où elle dépend de plusieurs paramètres inconnus, tels que la distance d'observation, la puissance sonore émise par les moteurs de l'avion mais également la présence d'un vent porteur ou non.

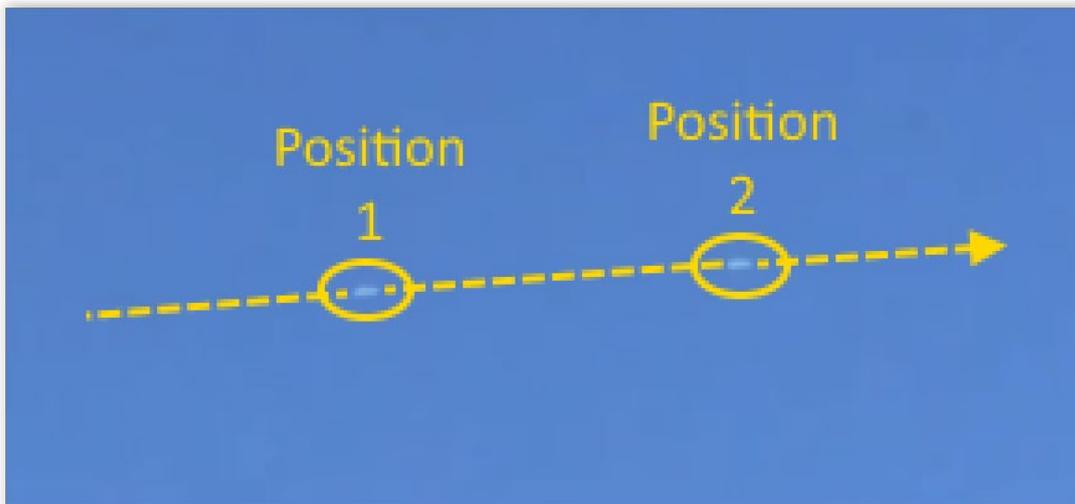
Nous notons par ailleurs qu'un des témoins s'est de suite aperçu de la confusion : « *le quatrième [ami] étant rentré dans la maison après un bref coup d'œil a lancé : c'est un avion* », ayant sans doute déjà observé un phénomène similaire, au contraire des autres témoins.

On entend également dans la vidéo un enfant formuler « c'est peut-être la Terre... C'est quoi ? c'est peut-être un tout petit avion ».

Deux étrangetés supplémentaires ont été relevées par le témoin :

- 1- Le déplacement « en crabe » du PAN qui est très probablement une illusion causée par la perspective et les difficultés de pouvoir correctement apprécier la nature d'un déplacement et de l'orientation d'un objet lointain.

Il arrive toutefois parfois qu'effectivement un avion se déplace de la sorte, pour compenser par exemple un très fort vent latéral (qui serait d'ouest dans le cas présent) qui le ferait dévier de sa trajectoire s'il volait orienté dans le sens de son déplacement. Faute d'information sur l'altitude de l'avion et sur la direction du vent à cette altitude, nous ne pouvons confirmer cette hypothèse. Nous notons cependant que dans la vidéo, le déplacement du PAN s'effectue bien selon son grand axe :



Mise en évidence sur la vidéo du déplacement du PAN selon son grand axe

- 2- La présence en toute fin d'observation de ce que le témoin décrit comme suit : « à la fin (et c'est pourquoi les ronds sur mon dessin, premier jet), c'est loin je ne vois plus très bien, l'aile semble à la verticale, des boules de lumières partent de chaque extrémité pour se rejoindre au centre, dans un va-et-vient très rapide. Puis plus rien. »

Ces « boules de lumières » peuvent être une forte réflexion fugace du soleil sur un élément constitutif métallique de l'avion, comme par exemple un réacteur, ou, plus probablement, sur les rangées de hublots de l'appareil, produisant comme un effet de « défilement rapide », bien qu'un seul déplacement puisse être possible alors que le témoin en évoque au moins deux.

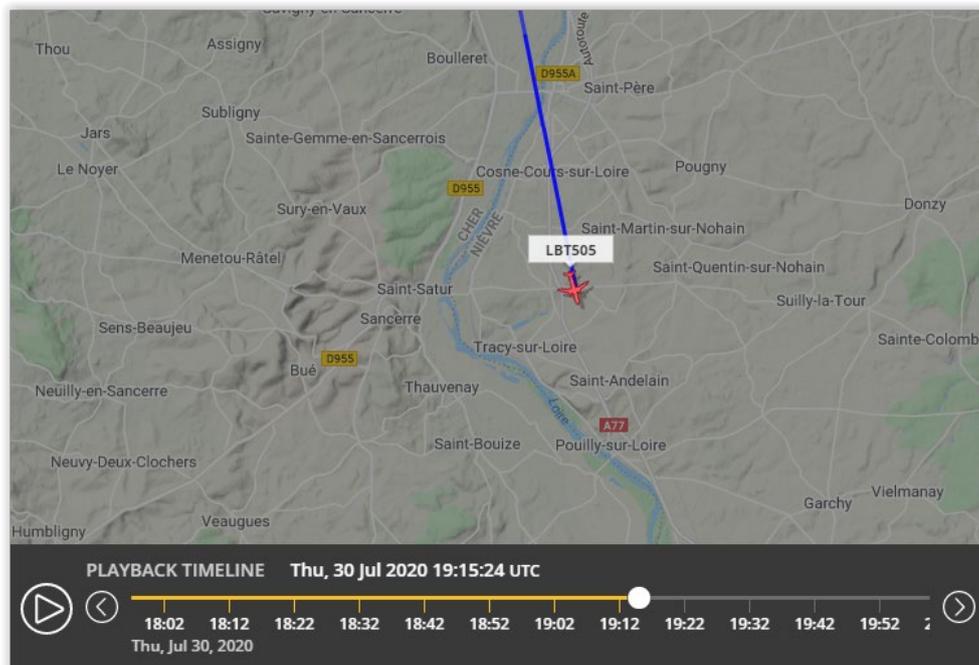
La position « verticale » du fuselage de l'avion en fin d'observation est également liée à un effet de perspective, la profondeur n'étant pas discernable sur un objet longiligne uniformément blanc, le témoin aura l'impression lors de son éloignement qu'il adopte une position verticale, alors qu'il reste bien horizontal.

La présence de traînée de condensation derrière un avion de ligne dépend des paramètres d'humidité et de température prévalant à l'altitude à laquelle se trouve cet avion, mais également de cette altitude. En général, un air sec et une masse d'air stable limitent la formation d'une telle traînée, ainsi qu'une altitude modérée. Dans le cas présent, le temps était beau et calme, donc plutôt favorable à ce qu'une traînée ne se forme pas.

Est-il possible de retrouver l'avion suspecté d'être à l'origine de la confusion ?

Sur le programme en ligne, Flightradar24, il est possible de « remonter le temps » jusqu'à un an en arrière afin de tracer les avions (passage, trajectoire, altitude, vitesse, etc.).

A 19h15 UTC, il se trouve qu'un Airbus A320 en provenance de Roissy CDG et à destination de Monastir (Tunisie) passait juste à l'est de la position des témoins, à environ 5,5 km en projection orthogonale au sol, se dirigeant vers le sud-sud-est :



BJ505 /LBT505
Nouvelair



© RAFAL KUKOWSKI

CDG PARIS CEST (UTC +02:00)		MIR MONASTIR CET (UTC +01:00)
SCHEDULED 20:25		SCHEDULED 22:05
ACTUAL 20:56		ESTIMATED 22:05

 178 km, 00:18 ago 1,450 km

More BJ505 information

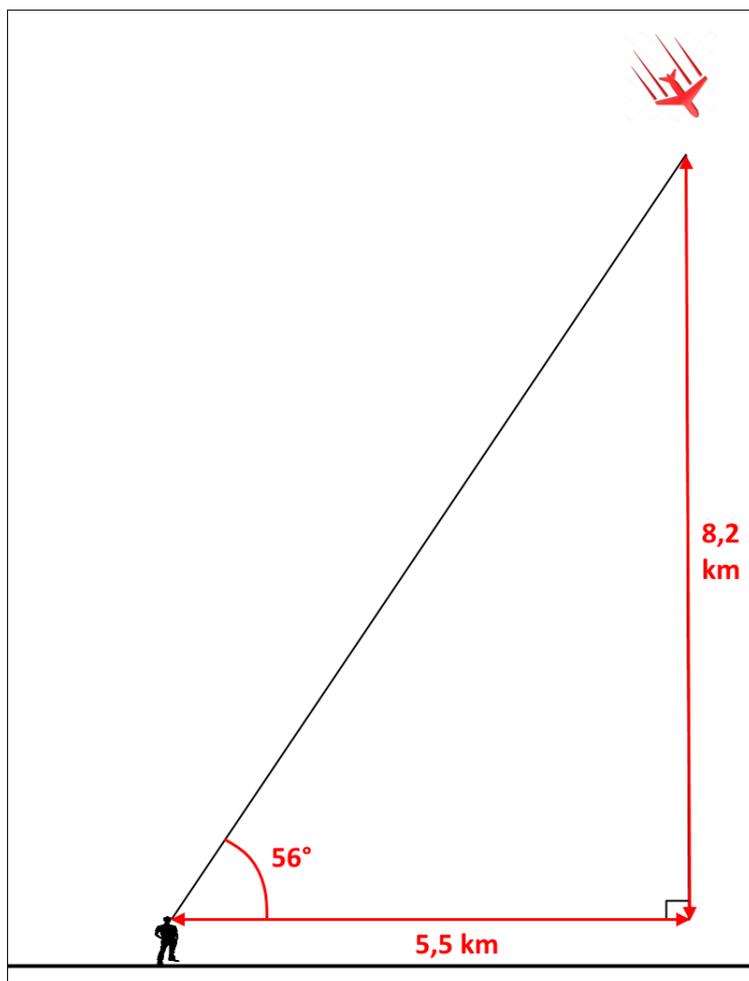
AIRCRAFT TYPE (A320) Airbus A320-214	
REGISTRATION TS-INR	COUNTRY OF REG. 
SERIAL NUMBER (MSN) 3487	AGE (APR 2008) 12 years

Recent TS-INR flights

CALIBRATED ALTITUDE 26,900 ft	VERTICAL SPEED +576 fpm
GPS ALTITUDE N/A	TRACK 168°

Cet avion volait à une altitude de 8200 m (26900 pieds) et à une vitesse de 850 km/h (460 nœuds).

Un rapide calcul nous montre que pour l'observateur au sol, un avion se trouvant à une altitude de 8200 m et à une distance projetée orthogonalement au sol de cet observateur de 5,5 km sera vu selon un angle d'environ 56°, soit très proche de celui donné par le témoin (entre 60 et 75°) :



4.1. SYNTHÈSE DES HYPOTHÈSES

HYPOTHÈSE(S)	EVALUATION*
1. Avion de ligne	0.900

*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 de ligne - Evaluation des éléments pour l'hypothèse # 50787			
ITEM	ARGUMENTS POUR	ARGUMENTS CONTRE ou MARGE D'ERREUR	POUR/CONTRE
Forme	Conforme à celle du fuselage d'un avion		1.00
Couleur(s)	Blanche, courante pour le fuselage d'un avion, et fortement lumineuse en raison de la réflexion des rayons solaires à la surface du fuselage		1.00
Déplacement	Trajectoire rectiligne et vitesse constante En "crabe" décrit par le témoin non observé sur la vidéo		1.00
Particularité: absence visible d'ailes	Causée par une combinaison de facteurs: l'angle d'observation, les effets de la diffusion atmosphérique, la distance		1.00

	d'observation, les positions respectives du témoin, du soleil et de l'avion et la réflectivité des surfaces concernées, davantage présente sur le fuselage cylindrique de l'avion que sur ses ailes		
Particularité: présence de "boules lumineuses" en fin d'observation	Causée probablement une forte réflexion fugace du soleil sur les rangées de hublots de l'appareil, produisant comme un effet de « défilement rapide »	Un seul déplacement est possible alors que le témoin en évoque au moins deux.	0.80
Emplacement	Présence avérée d'un A320 en provenance de Roissy CDG et à destination de Monastir (Tunisie) se trouvant au moment exact de l'observation dans le bon azimut et à une altitude et une distance en projection orthogonale au sol du témoin donnant un angle d'observation très proche de celui indiqué par le témoin		1.00

4.2. SYNTHÈSE DE LA CONSISTANCE

La consistance est bonne : bien qu'un seul des témoins ait rapporté son observation, il existe une vidéo du phénomène qui a pu être exploitée.

5- CONCLUSION

En conclusion, nous avons étudié l'hypothèse d'une observation d'un avion de ligne. Après analyse, cette hypothèse est confirmée et a pu être consolidée grâce aux éléments suivants :

- Le témoin n'observe qu'un seul objet dans son champ de vision avec présence avérée d'un avion (carte Flightradar24).
- Forme conforme à celle du fuselage d'un avion
- Couleur blanche courante pour le fuselage d'un avion, et fortement lumineuse en raison de la réflexion des rayons solaires à la surface du fuselage
- Déplacement (trajectoire rectiligne et vitesse constante) conforme à celui d'un avion de ligne
- L'application Flightradar24 indique un avion Airbus A320 en provenance de Roissy CDG et à destination de Monastir (Tunisie) se trouvant au moment exact de l'observation dans le bon azimut et à une altitude et une distance en projection orthogonale au sol du témoin donnant un angle d'observation très proche de celui indiqué par le témoin

A l'altitude à laquelle évoluait cet avion (8200 m), un air stable, peu humide et à température pas assez froide (typiquement -40 à -45°C) ont pu suffire à ce que des traînées de condensation ne se forment pas.

Plusieurs étrangetés relevées par le témoin ont pu trouver une explication :

- L'absence visible d'ailes causée par une combinaison de facteurs : l'angle d'observation, les effets

de la diffusion atmosphérique, la distance d'observation, les positions respectives du témoin, du soleil et de l'avion et la réflectivité des surfaces concernées, davantage présente sur le fuselage cylindrique de l'avion que sur ses ailes.

- Le déplacement « en crabe » de l'avion, tel que perçu par le témoin, probablement causé par un effet de perspective, ce déplacement n'étant pas constaté sur la vidéo.

- L'observation de « boules lumineuses » à la fin, probablement une forte réflexion fugace du soleil sur les rangées de hublots de l'appareil, produisant comme un effet de « défilement rapide », bien qu'un seul déplacement puisse être possible alors que le témoin en évoque au moins deux.

- L'absence de bruit : distance importante entre le témoin et l'avion.

Classification en « A », observation d'un avion, il s'agit d'un A320 effectuant la liaison Roissy CDG / Monastir (Tunisie).

6- CLASSIFICATION

Etrangeté [E] 0.100

Consistance [C] = [I]x[F] 0.700

Fiabilité [F] 0.750

Information [I] 0.900

Classé A

