RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

CNES
CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES SPATIALES

Direction Technique et Numérique Direction Adjointe Service GEIPAN **COMPTE RENDU D'ENQUETE** **[MER] DE TOULON (83) VERS SEYNE-SUR-MER (LA) (83) 07.08.2023** **Non sensible**	Réf : selon DTN_DA_GP-2024.0012609 Date : 05/03/2025 Edition : 1, Révision : 0

[MER] DE TOULON (83) VERS SEYNE-SUR-MER (LA) (83) 07.08.2023

COMPTE RENDU D'ENQUETE

geipan

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

Paris - Daumesnil
Direction du Transport Spatial
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
TVA FR 49 775 665 912
cnes.fr

1 – CONTEXTE

Le 30 août 2023, le GEIPAN est informé, par la réception d'un questionnaire technique (QT) complété par le témoin principal (T1) qu'une observation de PAN a eu lieu le 07 août 2023 entre TOULON (83) et LA SEYNE-MER (83) lors de la traversée de la rade en bateau. Un autre témoin (T2, mère de T1) a pu également observer le PAN mais n'a pas témoigné par QT au GEIPAN, uniquement directement aux enquêteurs le 04.10.2023.

Joints au QT se trouvent :
- Une carte reconstituant l'observation
- Deux photographies du PAN
- Une vidéo du PAN (la vidéo du témoin ne sera pas publiée par souci de confidentialité des témoins et des touristes filmés).

Une demande de restitution de traces radar d'aéronefs est sollicitée auprès du Centre Air de Planification et de Conduite des Opérations et de Défense Aérienne (CAPCODA) le 14.09.2023 et est reçue le 19.09.2023.

2- DESCRIPTION DU CAS

Elle est issue de la partie narration libre du questionnaire technique (QT) de T1 [note de l'enquêteur : afin de conserver l'intégralité de la structure du récit et la manière dont le témoin l'exprime, sa narration est retranscrite telle quelle, sans aucune modification ni correction] :

« Lors de ma traversée en bateau bus depuis le ponton de Toulon au ponton des Sablettes (situ non loin de Ports Militaire), j'ai pu observer un vol inhabituel tout au long de la traversée (environ 20 mn). Il s'agit d'un « appareil » de forme rectangulaire métallique blanc (ou argent) qui a affectué des zigzagues à faible altitude (200/300 m estimé) et à faible vitesse (70 km/h estimé) au-dessus de la baie (voir itinéraire sur carte jointe).

Un autre témoin (ma mère) a identifiée 3 points blancs contrairement à moi. La vidéo jointe représente la fin de la traversée et ont y voit un rectangle puis 2 points blancs selon la mise au point.

A noter que le port de lunettes UV aide fortement à visualiser l'« appareil ».

C'était un temps magnifique et l'observation a durer jusqu'à ce que je monte à bord de ma voiture dans un parking proche.

Sur le chemin vers mon domicile (environ 15 min) je faisais dos à l'appareil ~~pour l'observer, de plus trop bas pour le voir.~~

Arrivé chez moi, j'ai pu le voir à nouveau environ 5 min (sans bruit) voler à quelques centaines de mètres avant de disparaitre derrière une maison voisine (bas à l'horizon) sans la moindre trace. »(Transcription fidèle au questionnaire technique, Y compris la phrase barrée).

Le QT apporte les précisions complémentaires suivantes :

- T1, qui se trouvait avec T2 en plein air à l'arrière du bateau, l'accompagnait à la mairie de Toulon.
- L'heure indiquée de 14h15 est celle de la vidéo. *
- T1 mentionne à la question **B9. L'observation s'est faite de façon : Continue.** **
- En réponse à la question **B10. Si l'observation s'est faite de façon discontinue, précisez pourquoi elle s'est interrompue et a repris :** T1 indique « *partiellement continue dans le sens où j'ai dû prendre ma voiture pour rentrer chez moi et perdre de mon champ de vue cet « appareil », avant de le revoir depuis chez moi* ».
- Concernant la disparition du PAN, T1 indique : « *l'appareil était en déplacement constant et a fini par être hors de mon champ de vision.* »
- Hauteur angulaire au début de l'observation : 30°
- Hauteur angulaire en fin d'observation : environ 20°
- En réponse à la question **C4 : Luminosité,** T1 indique « *un appareil métallique argenté réfléchissant ou un appareil peint en blanc.* »
- En réponse à la question **C5 : Présence d'une trainée ou d'un halo,** T1 indique « *aucune trainée constaté – J'ai d'abord pensé à un planeur, puis un drone, mais l'appareil était plus grand. J'ai pas constaté d'ailes lors des virages et une vitesse relativement lente (100 km/h).* »
- Enfin T1 déclare que pour lui l'objet ou appareil semblait bien plus bas que ce qu'il observe au quotidien (avion de ligne, hélico ou avion de chasse). ***

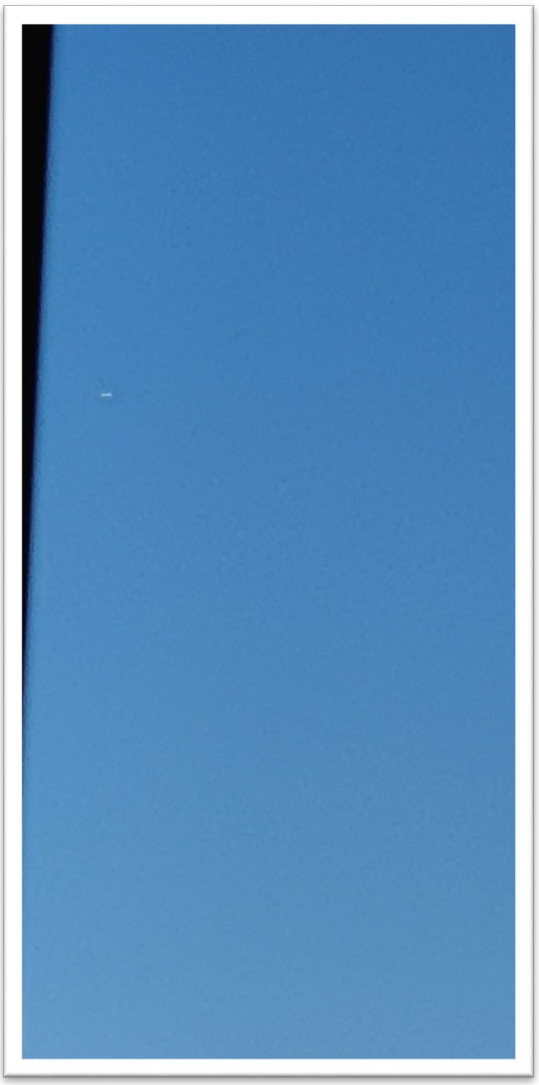
T1 joint une carte (ci-dessous) montrant le parcours de l'appareil et note un survol en zigzag « *comme pour observer une zone… Les virages étaient relativement secs. (Pas amples).* ». Il se déclare surpris à la vue de l'appareil, puis excitation et curiosité. Les autres passagers du bateau ne semblent pas avoir constaté quelque chose d'anormal. Mais T1 pense que c'est parce que l'appareil était difficile à voir. Il mentionne l'appareil comme étant un « tic-tac » nom d'une des célèbres vidéos américaines dites du Pentagone.

Trajectoire du PAN selon T1

** Les horaires de départ du bateau au ponton de Toulon vers Les Sablettes ont été vérifiés. Sauf indication contraire, tous les horaires sont donnés dans ce rapport en heures locales*

*** En réalité l'observation a été réalisée de manière discontinue.*

**** Beaucoup de témoins estiment qu'un objet est à 90° à partir du moment où le regard se lève pour observer un ou des PANs. Dans le questionnaire, la question posée est relative à l'angle fait entre l'horizon et le PAN.*



Photos du PAN fournies par T1

T2 (mère de T1) : « *Le 07 août 2023, j'étais à bord d'un bateau qui fait la navette entre Toulon et Les Sablettes, la Seyne-sur-Mer. J'étais accompagné par mon fils, … .*

Avant d'arriver à Tamaris et Les Sablettes, mon fils m'a demandé si je pouvais voir quelque chose dans le ciel. J'ai regardé mais ne voyais rien dans un premier temps. Mon fils m'a montré plus précisément dans quelle direction regarder et j'ai vu trois lumières qui avançaient ensemble dans le ciel. Les lumières, qui n'étaient pas très brillantes, se rapprochaient parfois. Je ne pouvais pas voir de manière solide ce qui les reliaient.

J'ai enlevé mes lunettes de soleil dans l'espoir de mieux voir. Je ne pouvais pas voir l'objet sans lunettes de soleil. Je remettais mes lunettes de soleil (qui sont polarisées sans correction pour la vue) et je le voyais à nouveau.

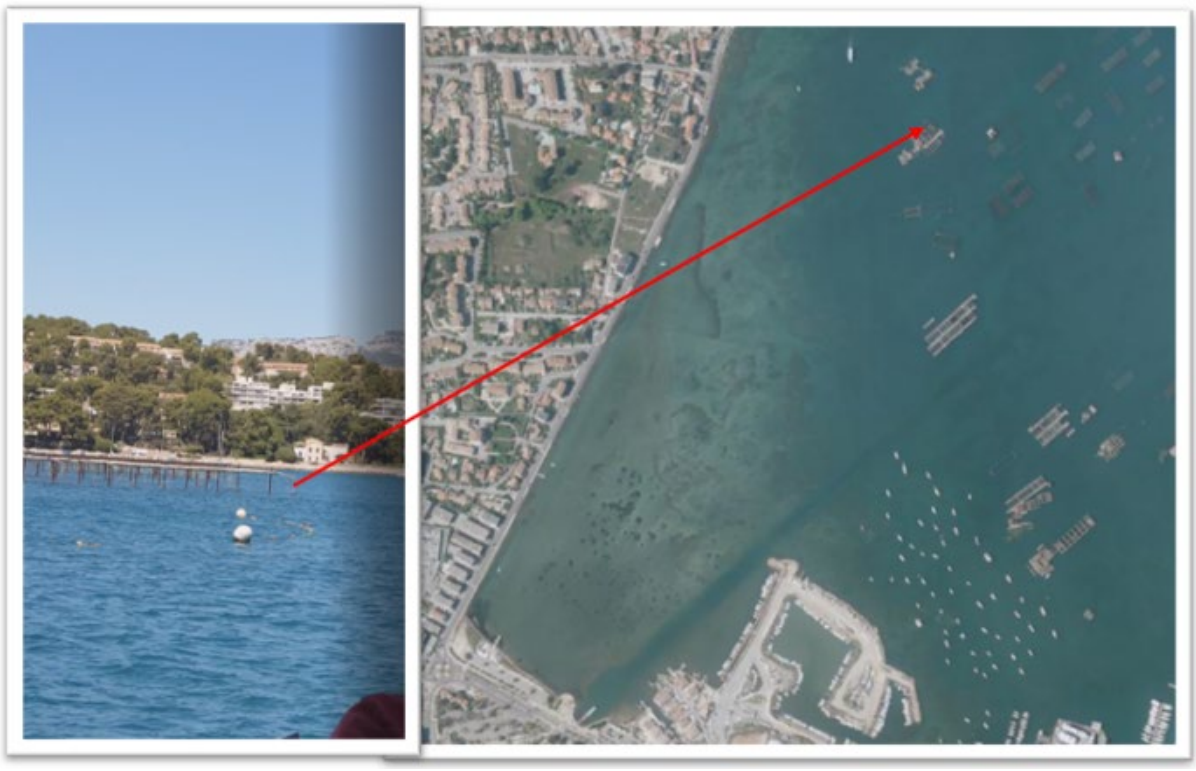
Mon fils m'a dit qu'il allait essayer de le prendre en photo. J'étais à côté de lui quand il prenait les photos et la vidéo. Ce n'était pas facile car l'objet était difficile à voir. L'objet semblait avancer très lentement. Quand mon fils m'a dit qu'il avait réussi à prendre l'objet en photo, j'ai arrêté de regarder l'objet.

Je souhaite que mon nom et mes coordonnées restent anonymes. Signé …le 04 octobre 2023. »

3- DEROULEMENT DE L'ENQUÊTE

Situation géographique : Les témoins se trouvent sur le bateau effectuant la traversée de la rade de Toulon ligne 18 dont le terminus est « Les Sablettes ». T1 est à l'arrière et regarde vers le nord (poupe tribord). Les horaires des rotations peuvent varier de quelques minutes. Le départ était prévu à 14h.

Lorsque T1 réalise la vidéo et les deux photographies du PAN, ce bateau est pratiquement arrivé près de l'embarcadère au niveau d'un parc à moules et à poissons d'élevage. Grace à ce repère nous pouvons le situer avec une bonne précision, soit à l'entrée de la baie du Lazaret abritant les Sablettes et une partie de St Mandrier plus à l'est (coordonnées : latitude 43° 5' 4.09'' et longitude 5° 54' 9.23'').

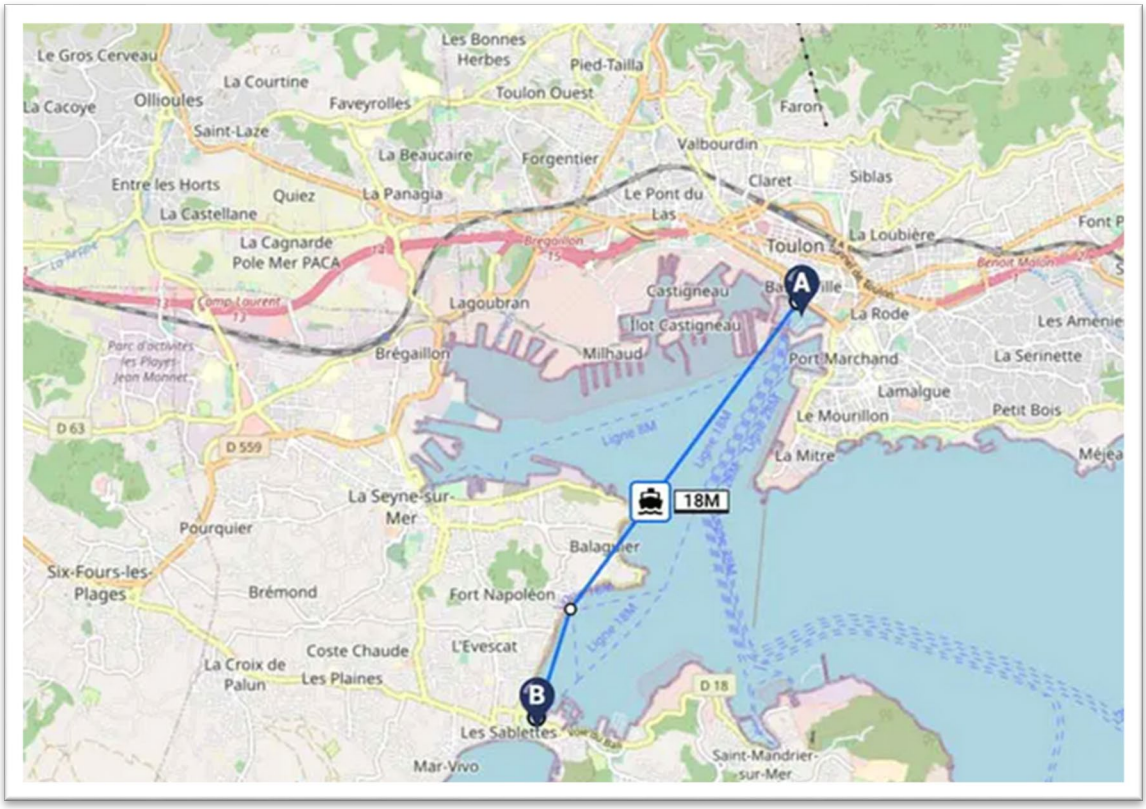


A gauche photo extraite de la vidéo montrant le parc à moules. A droite une capture via Géoportail montrant le même parc à moules et l'emplacement des témoins, à quelques mètres près.

Le trajet a une durée d'environ 20 mn et T1 observe le PAN jusqu'au terminus.

La vidéo montre des détails du paysage permettant de reconnaitre l'endroit où le PAN se situe lors des photos et de la vidéo. Nous pouvons y voir le mont Caume (Toulon - 83) culminant à 801 m d'altitude, ce qui indique un azimut globalement orienté au nord.

Le PAN filmé se situe plus exactement un peu plus à gauche du mont Caume, soit à l'azimut d'environ 350°. Cette mesure d'azimut a été affinée grâce à la vidéo et à l'utilisation du logiciel d'analyse d'image du GEIPAN, IPACO®1 (voir annexe 01 – Analyse des photos et de la vidéo). Cette analyse a également permis de définir l'élévation du PAN, d'environ 32°, très proche de l'estimation de T1 dans le QT (30°).



Trajet du bateau effectuant la traversée de la rade

[1] www.ipaco.fr

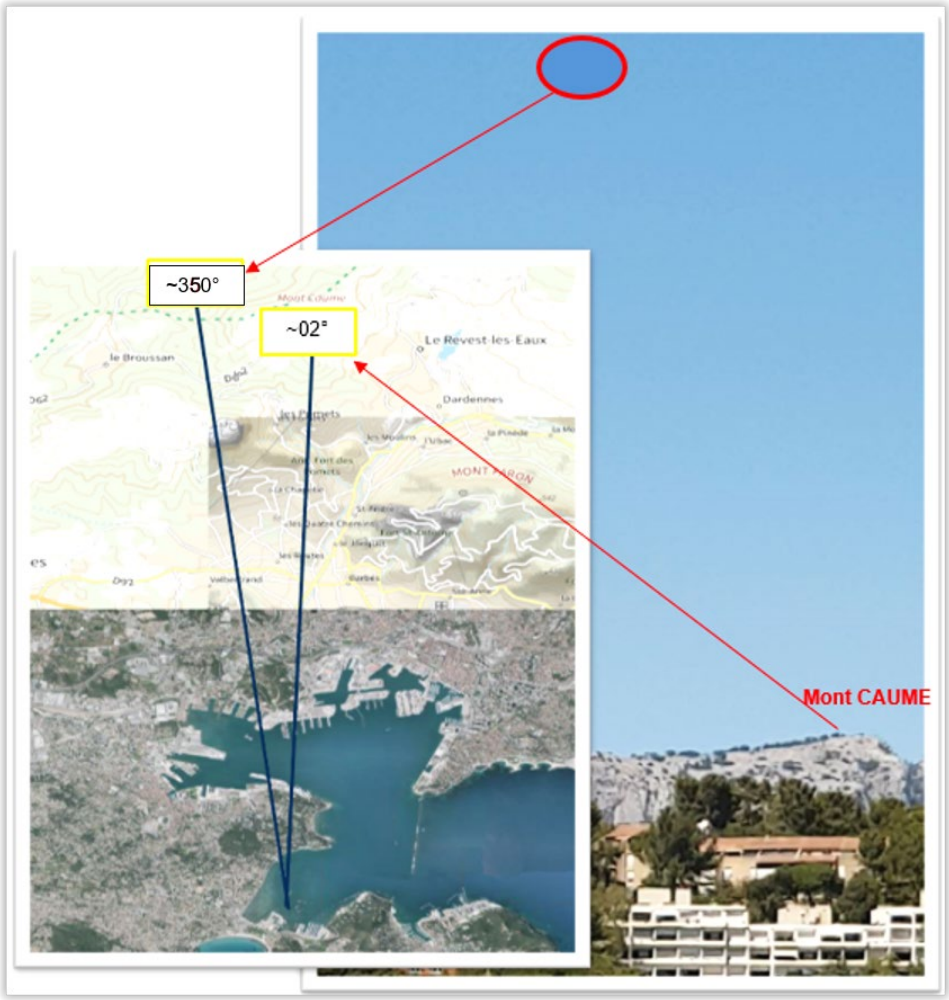


Image extraite de la vidéo. Le mont Caume est à environ 2° d'azimut et le PAN à environ 350°

T1 indique dans le QT que durant le trajet pour rentrer chez lui il ne revoit pas le PAN qui est dans son dos. Ce trajet dure environ 15 mn. A son arrivée il voit à nouveau le PAN pendant ~5 minutes, se déplaçant du nord-est vers le nord, avant qu'il soit caché par une maison proche de son domicile.

Pour comprendre un peu mieux la chronologie des faits et affiner les données nous avons demandé à T1 quelques informations complémentaires (en date du 28 septembre 2023) par courriel ; sa réponse nous est parvenue le 06 octobre 2023.

Enquêteur : « au départ de l'observation vous étiez donc au ponton de Toulon, ligne 18. Etiez-vous dans le bateau ou l'attendiez-vous ? »
T1 : « j'étais dans le bateau »
Enquêteur : « pouvez-vous m'indiquer la direction d'observation de l'appareil à ce moment-là (je connais très bien Toulon et sa région) un quartier ou une ville peut faire l'affaire (vu vers tel quartier ou telle ville). »

T1 : « l'arrière du bateau faisait face à la ville avec en arrière-plan le mont Faron visible au-dessus des immeubles, l'appareil était alors observable en direction du mont Faron et de la Place de la Liberté, orienté nord (légèrement ouest) depuis ma position. »
Enquêteur : « l'appareil était-il bas ou haut ? Pouvez-vous me donner une échelle (par rapport à une maison, une église ou un autre repère de votre choix). Lorsque vous étiez dans le bateau, pouvez-vous me dire visuellement là encore selon une échelle de votre choix une idée de son altitude ? »
T1 : « c'est ce qui a attiré mon attention au début, l'appareil contrastait avec le vert/gris du mont Faron. Il était donc visible tout juste au-dessus des immeubles et bien en dessous du sommet du mont Faron qui lui fait plus de 500 mètres d'altitude. Je dirais donc que l'appareil était à environ 350 m d'altitude. Aussi la distance qui me séparait de l'appareil était je pense entre 500 m et 1 km, il était je pense au-dessus de la ville, peut être au niveau de l'hôpital des armées Sainte-Anne. »
Enquêteur : « cet appareil faisait-il des aller et retour dans le ciel ? »
T1 : « au début de cette observation, l'appareil avançait très lentement de manière linéaire de gauche vers la droite (ouest vers est), je dirais à la vitesse d'un parapentiste, trop lent pour soulever un gros avion... J'ai eu le temps de repenser à l'ensemble du parcours et vous ai joint une carte mise à jour. »
Enquêteur : « lors de la vidéo, vous regardiez vers où ? Là encore une ville de votre choix (en direction de...) »
T1 : « je filmais en direction de la corniche Michel Pacha, Tamaris (avec les Sablettes à gauche et Toulon à droite, non-visible à l'image). Sur la carte ci-jointe, j'y ai indiqué ma position et celle de l'appareil au moment de la prise de vue. »
T1 précise bien que le PAN est bas, un peu plus bas que la hauteur angulaire du mont Faron. Ce qui nous éloigne pour cette partie de l'observation des estimations comprises entre 20 et 30°. Si le PAN passe bien devant le mont Faron, alors il est plus proche des 5° de hauteur angulaire.

Le témoignage de T2 confirme la difficulté pour les témoins à percevoir l'objet ; elle indique par ailleurs clairement n'avoir vu le phénomène qu'en fin de traversée, au moment où son fils réalise le film et les deux photographies.

L'observation est discontinue puisque T1 a nécessairement perdu de vue le PAN à plusieurs reprises (le temps de prendre son appareil photo, de descendre du bateau, d'aller prendre son véhicule, de conduire pour rentrer chez lui et de se garer puisque tournant à cet instant le dos au phénomène). La grande différence d'élévation angulaire du PAN entre le tout début de son observation devant le mont Faron et lors de la réalisation des photos et de la vidéo pose question également sur la continuité de l'observation entre ces deux premières phases.

Il est ainsi tout à fait possible que T1, peu après son observation initiale du PAN se trouvant en avant-plan du mont Faron, ait observé un autre PAN, d'apparence semblable mais se trouvant plus haut en élévation, sans faire encore les photos et la vidéo de la phase 2 qui ont eu lieu peu avant l'arrivée au débarcadère, dans un secteur compris entre le nord-ouest et le nord.

Après avoir débarqué, T1 roule durant ensuite environ 15 mn, et revoit de chez lui le PAN 5 minutes plus tard. Nous avons calculé, en reconstituant son trajet, qu'il est alors aux alentours de 14h35. Le PAN apparait à cet instant bas sur l'horizon puisqu'il va disparaitre derrière une maison proche. T1 interpréte cela comme un déplacement du PAN en sa direction comme indiqué sur son second croquis.

L'observation à ce moment-là doit être courte, puisque limitée visuellement selon la topographie des lieux, examinés sur Google Street View et Géoportail. L'adresse indiquée par T1 est imprécise et son secteur d'habitation étendu, mais nous avons pu retrouver son habitation et déterminer qu'une seule maison, située vers l'est, est susceptible de lui cacher la vue du PAN. Ce qui permet d'en déduire une hauteur angulaire moyenne pour le PAN d'environ 6°, cette maison, d'une hauteur moyenne de 6 mètres, se situant à environ 57 mètres de T1.

Sur d'autres interrogations, concernant le début de l'observation, T1 répond :

Enquêteur : « avez-vous vu le PAN lors de la première observation visuelle devant le mont Faron ou au-dessus ? »
T1 : « devant le mont Faron (pas au-dessus). »

Sur demande, T1 joint ensuite une photo d'illustration, pour montrer la position du PAN au-dessus de la ville de Toulon.

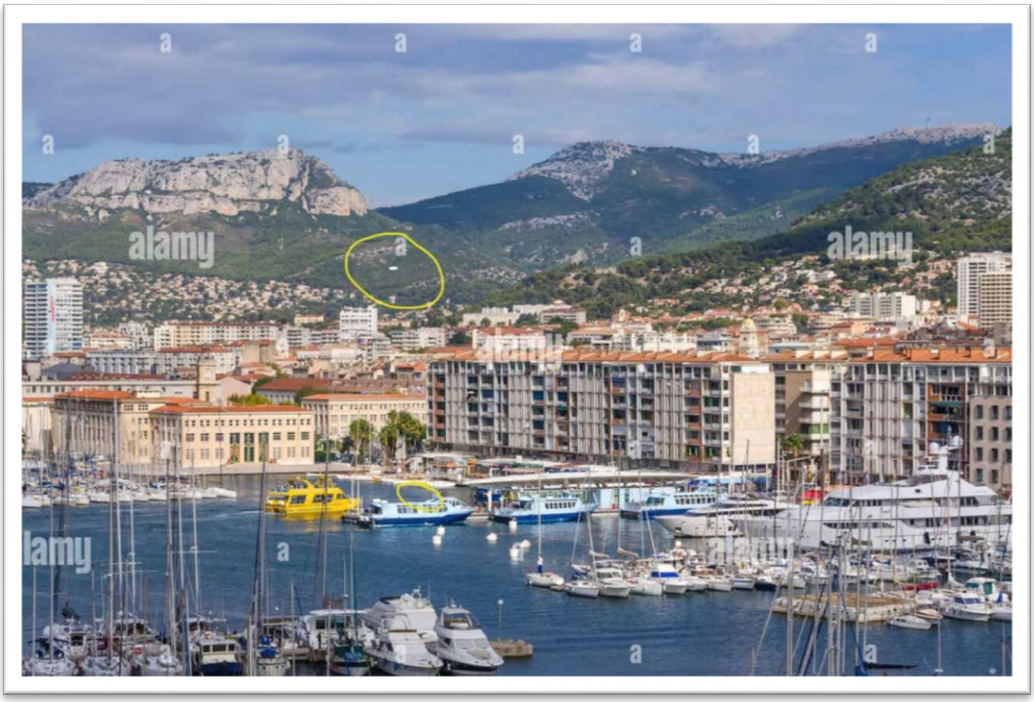


Photo d'illustration

« Je vous joins une photo trouvée sur internet qui montre les bateaux au quai de Toulon (dans le sens des arrivées... le mien était de l'autre côté dans le sens des départs... J'étais assis à l'arrière/proche de l'extérieur et pouvais voir les collines surplomber les bâtiments proches. En arrière-plan j'ai dessiné le PAN en blanc encerclé de jaune à l'emplacement du début de l'observation. (Je me suis donc levé plus tard après que ma mère m'ait encouragée de prendre des photos/vidéo). »

Enquêteur : « quelle heure était-il au juste ? Dans le QT vous indiquez l'horaire en réponse à la question du début de l'observation qui ne semble pas être celle du début de l'observation visuelle mais de la prise des photos/vidéos. »
T1 : « en effet les fichiers vidéo/photo indiquent l'heure exact de la prise de vue. La traversée en bateau de Toulon aux Sablettes prend 20 min, étant parti de Toulon, le début de l'observation a dû avoir lieu environ 15 min avant la 1ère prise de vue. »
Enquêteur : « donc à aucun moment le PAN n'a été visible au-dessus du mont Faron ? »
T1 : « durant mon observation, non le PAN n'a pas été visible au-dessus du mont Faron. Il est resté à la même altitude tout du long. »

Ces précisions nous amènent aux notes importantes suivantes concernant la première observation visuelle du PAN :

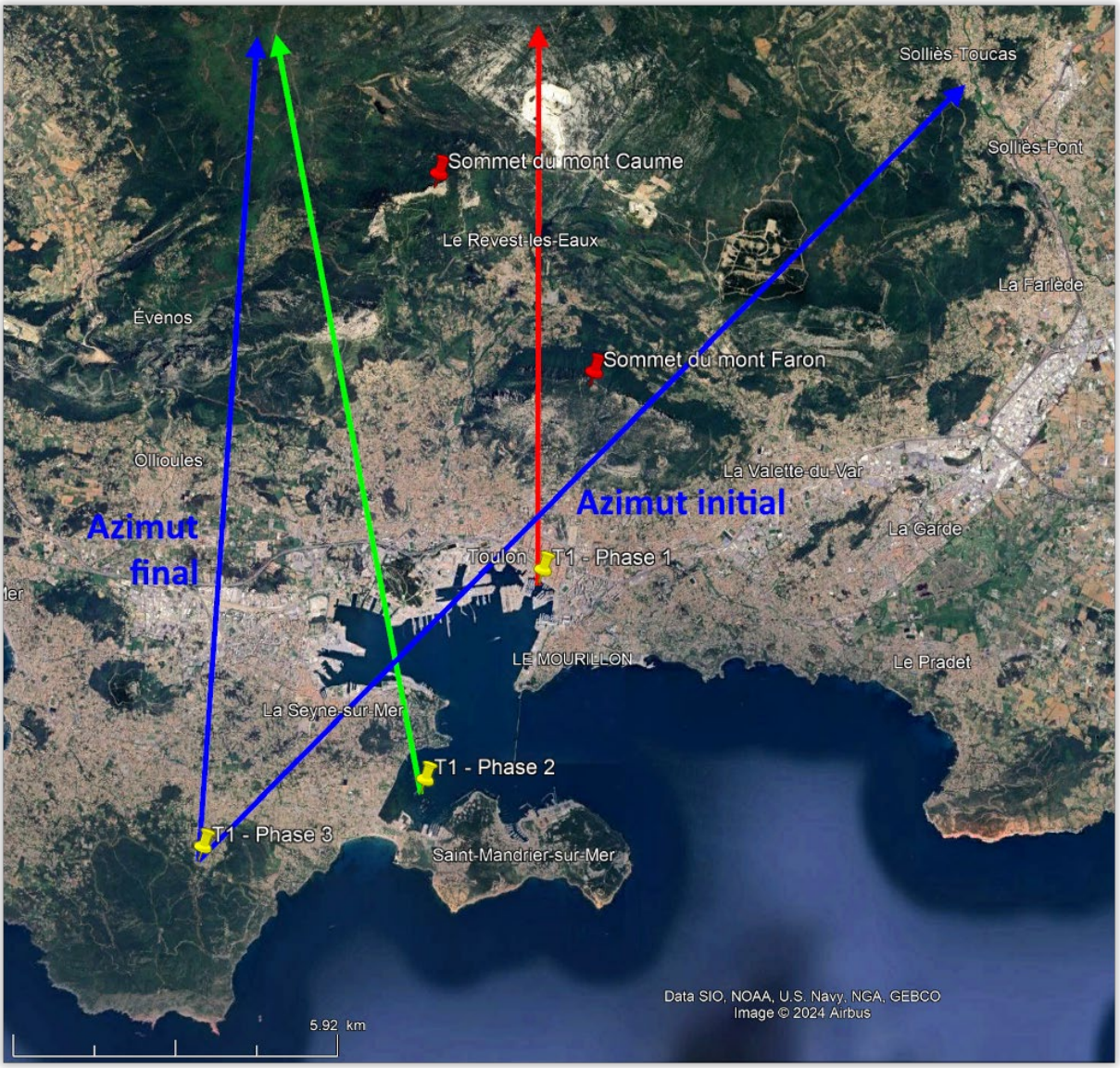
- Il est visible au-dessus de la ville de Toulon dès 14h au départ du bateau de la ligne 18 menant T1 et T2 de Toulon (83) à Les Sablettes (83).
- Il est à une élévation angulaire estimée égale à celle de la moitié de celle du mont Faron, tel qu'observé depuis la position des témoins, situés à environ 2 km de distance, soit environ 7°.
- Il se situe au niveau de la place de la Liberté et à gauche du sommet du mont Faron, devant le massif, soit selon un axe orienté pile au nord.
- Selon T1 le PAN n'est pas loin ni très haut dans le ciel.
- Le PAN reste à la même altitude selon T1.
- Pas d'ailes visibles tout au long de l'observation.
- Le PAN lui-même est peu visible : même T2, pourtant à proximité de T1, a du mal à le percevoir.
- Par la suite, il faut un zoom pour le photographier.
- La trajectoire apparente du PAN est indiquée comme étant en zig-zag au-dessus de la rade de Toulon.

Trois points sont importants dans ce témoignage, qui définissent les trois phases de l'observation. Celui du début de l'observation, visuelle, (selon un azimut orienté au nord, à environ 360°), celui des prises de vues et du film (vers l'azimut 349° ainsi que mesuré à l'aide du logiciel d'analyse IPACO) et celui de la fin de l'observation depuis le domicile de T1.

Concernant ce dernier point, une reconstitution de l'azimut de début et de fin d'observation a pu être faite grâce à une photographie annotée transmise par T1. Nous savons ainsi que le PAN a été observé depuis un azimut d'environ 45° vers un azimut d'environ 4°.

Ces constats impliquent que la carte faite par T1, présentée au début de ce rapport et montrant une trajectoire erratique en zig-zags, passant par le mont Faron puis à droite (visuellement) du bateau, est inexacte. Le PAN est en définitive uniquement visible dans un secteur allant du nord-est au nord-ouest.

A l'aide de l'ensemble des informations, nous pouvons enfin établir une carte montrant les trois phases de l'observation :



Situation météorologique : les données sont issues de la station de TOULON-LE BAOU (83) située à environ 1 km des témoins :

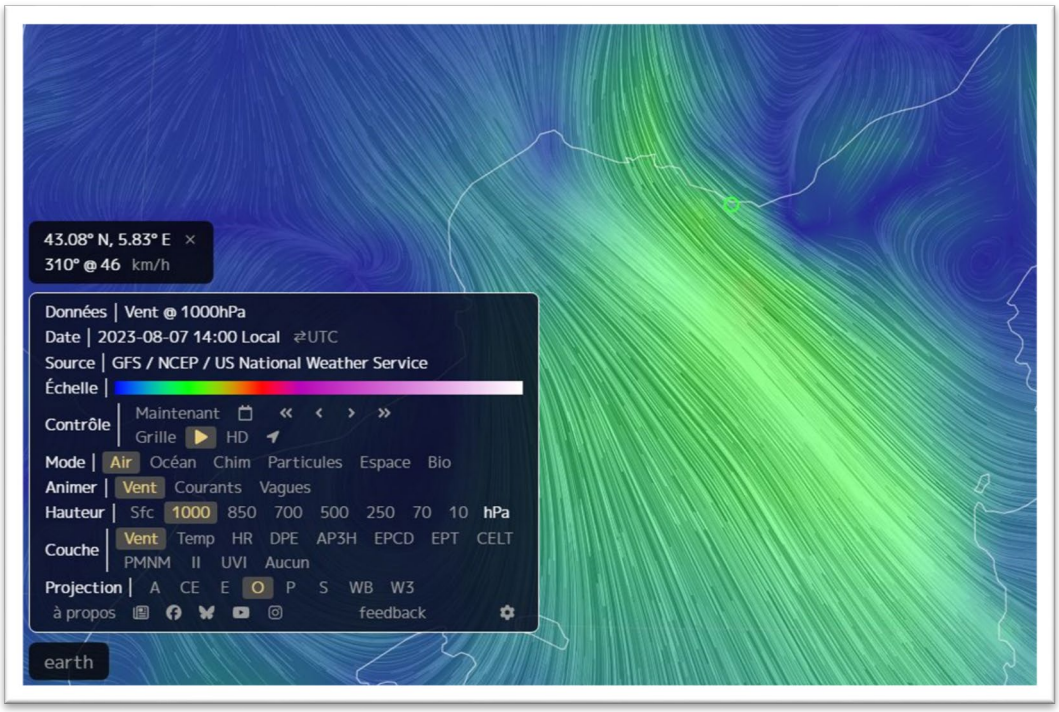
Heure locale	Temp.	Pluie	Humidité	Vent moy.	Vent max.	Vent dir.	Ecart (mn)
Lundi 07 aout 2023							
16:00:00	28.4 °C	0 mm/h	29%	17 km/h	40.2 km/h	214.0°	+106 mn
15:30:00	28.4 °C		29%	16 km/h	40.2 km/h	220.0°	+76 mn
15:00:00	29.7 °C	0 mm/h	28%	13 km/h	38.6 km/h	224.0°	+46 mn
14:30:00	28.7 °C		26%	7 km/h	19.3 km/h	44.0°	+16 mn
14:00:00	28.6 °C	0 mm/h	26%	5 km/h	22.5 km/h	342.0°	-14 mn
13:30:00	28.1 °C		27%	8 km/h	24.1 km/h	15.0°	-44 mn
13:00:00	26.9 °C	0 mm/h	29%	7 km/h	20.9 km/h	273.0°	-74 mn
12:30:00	26.9 °C		29%	6 km/h	19.3 km/h	113.0°	-104 mn

Une autre station se trouve à LA SEYNE-SUR-MER (83) à 5 km des témoins.

Heure locale	Pluie	Vent moy.	Vent max.	Vent dir.	Ecart (mn)
Lundi 07 aout 2023					
16:00:00		45 km/h	59.0 km/h	310.0°	+106 mn
15:00:00	0 mm/h	35 km/h	54.0 km/h	310.0°	+46 mn
14:00:00	0 mm/h	35 km/h	51.5 km/h	310.0°	-14 mn
13:00:00	0 mm/h	33 km/h	46.8 km/h	320.0°	-74 mn
12:00:00	0 mm/h	26 km/h	42.1 km/h	320.0°	-134 mn

Les données de ces deux stations montrent la présence d'un vent assez fort orienté du nord-ouest au nord-nord-ouest, ce qui implique un peu de houle lors de la traversée de la rade.

La carte suivante, issue du site EarthNullSchool, confirme la présence de ce vent fort au-dessus de la rade de Toulon, avec une vitesse moyenne de 46 km/h et d'un secteur orienté à l'azimut 310° (nord-ouest).



Enfin, selon le ceilomètre de la station d'Hyères (83) située à 21,7 km de la Seyne-sur-Mer, le ciel était dégagé (aucun nuage détecté en-dessous de 7800 m d'altitude), ce qui est conforme à ce qui est visible sur la vidéo et les photos prises par T1.

Indicatif	*83069001*
Nom	*HYERES*
Altitude	*2 mètres*
Coordonnées	*lat : 43°05'39"N - lon : 6°08'46"E*
Coordonnées lambert	*X : 9106 hm - Y : 17954 hm*
Producteurs	*2023 : METEO—FRANCE*

+ Afficher la liste des paramètres

- Masquer les données ...

Date	N	NBAS	N1	C1	B1	N2	C2	B2
07 août 2023 11:00		0			7800			
07 août 2023 12:00		0			7800			
07 août 2023 13:00		0			7800			

Données issues de la publithèque de Météo France pour la station d'Hyères (les heures sont en UTC)

Situation aéronautique : une carte de restitution des tracés radar des aéronefs à été demandée au CAPCODA . Elle montre un fort trafic aérien au-dessus et autour de la zone d'observation.

Cette carte a fait l'objet d'une exploitation complète qui figure en annexe 02 – Exploitation des cartes CAPCODA et FR24 ce qui a permis de vérifier de nombreuses pistes.

3.1. SYNTHESE DES ELEMENTS COLLECTES

TEMOIGNAGE UNIQUE

#	QUESTION	REPONSE (APRES ENQUETE)*
A1	Commune et département d'observation du témoin (ex : Paris (75))	N/A
A2	(opt) si commune inconnue (pendant un trajet) : Commune de début de déplacement ; Commune de Fin de déplacement	De TOULON (83) vers SEYNE-SUR-MER (LA) (83)
A3	(opt) si pendant un trajet : nom du Bateau, de la Route ou numéro du Vol / de l'avion	MER (Traversée Toulon-Les Sablettes ligne 18)
Conditions d'observation du phénomène (pour chaque témoin)		
B1	Occupation du témoin avant l'observation	« J'accompagnais ma mère à la mairie de Toulon pour des formalités »
B2	Adresse précise du lieu d'observation	Lat. 43.1203500000 Long. 5.9309700000
B3	Description du lieu d'observation	« Baie de Toulon, très belle journée ensoleillée »
B4	Date d'observation (JJ/MM/AAAA)	07/08/2023
B5	Heure du début de l'observation (HH:MM:SS)	Vers 13h55
B6	Durée de l'observation (s) ou Heure de fin (HH :MM :SS)	« Environ 20 minutes »
B7	D'autres témoins ? Si oui, combien ?	1
B8	(opt) Si oui, quel lien avec les autres témoins ?	Mère
B9	Observation continue ou discontinue ?	Discontinue
B10	Si discontinue, pourquoi l'observation s'est-elle interrompue ?	Observation initiale le temps de la traversée, interrompue lorsque T1 a récupéré son véhicule pour retourner à son domicile, avant de revoir le PAN
B11	Qu'est ce qui a provoqué la fin de l'observation ?	« L'appareil était en déplacement constant et a fini par être hors de mon champ de vision bloqué par une maison voisine »
B12	Phénomène observé directement ?	Oui

B13	PAN observé avec un instrument ? (lequel ?)	Lunettes de soleil polarisées puis avec téléphone portable ; appareil bien visible à l'œil nu
B14	Conditions météorologiques	Vent assez fort orienté du nord-ouest au nord-nord-ouest et aucun nuage détecté par le ceilomètre de la station d'Hyères
B15	Conditions astronomiques	Observation de jour
B16	Equipements allumés ou actifs	Aucun
B17	Sources de bruits externes connues	« Rien à part le moteur bruyant du bateau »
Description du phénomène perçu		
C1	Nombre de phénomènes observés ?	1
C2	Forme	« J'ai vu une forme de cigare (comme sur les photos)… Ma mère (présente) a vue trois points… Sur la vidéo je distingue deux points »
C3	Couleur	Blanc
C4	Luminosité	« Aucune lumière. Je dirais qu'il s'agit d'un « appareil » argenté réflechissant, ou d'un « appareil » peint en blanc… Difficile à dire »
C5	Trainée ou halo ?	« Aucune trainée constaté (j'ai d'abord pensé à un planneur puis à un drone mais « l'appareil » était plus grand) pas constaté d'ailes lors des virages une vitesse relativement lente <100km/h »
C6	Taille apparente (maximale)	« Difficile à dire, la distance est aussi difficile à juger, mais je dirais un peu plus grand qu'un camion et sa remorque. De plus l'altitude semblait bien plus basse que ce que j'observe au quotidine (avion de ligne, hélicoptère, avion de chasse) »
C7	Bruit provenant du phénomène ?	Aucun, Silence total
C8	Distance estimée (si possible)	« Je dirais environ 500 mètres de ma position, aucun élément n'obstruait ma vision (sauf ref notes précédents arrivé à mon domicile) »
C9	Azimut d'apparition du PAN (°)	Phase 1 : 360°

		Phase 2 : 349° Phase 3 : 45°
C10	Hauteur d'apparition du PAN (°)	Phase 1 : ~5° Phase 2 : 32° Phase 3 : 6°
C11	Azimut de disparition du PAN (°)	Phase 3 : 357°
C12	Hauteur de disparition du PAN (°)	Phase 3 : 6°
C13	Trajectoire du phénomène	Phase 1 : Ligne brisée, Zigzags Phase 2 : Linéaire ou Rectiligne Phase 3 : Sans changement direction
C14	Portion du ciel parcourue par le PAN	« Il a suivi mon parcours en bateau tout en restant à retrait jusque arrivé sur ponton. Une fois au parking il était presque au-dessus de nous »
C15	Effet(s) sur l'environnement	Évolutions dans l'air
D1	Reconstitution sur croquis /plan / photo de l'observation ?	OUI
E1	Emotions ressenties par le témoin pendant et après l'observation ?	« Surprise de voir un "appareil" voler à un endroit et altitude jamais observé auparavant. S'en suit de la curiosité /excitation (les autres passagers du bateau ne semblent rien constater d'anormal ... il faut dire difficile à voir. »
E2	Qu'a fait le témoin après l'observation ?	« Oui discuté avec ma famille (mère épouse) ; une incompréhension un doute quant à la nature de l'appareil tant il était difficile à distinguer ... un tic-tac ? »
E3	Quelle interprétation donne-t-il à ce qu'il a observé ?	« Pour un survol à un tel endroit j'ai d'abord pensé à un drone militaire. je n'ai pas la réponse »
E4	Intérêt porté aux PAN avant l'observation ?	« Cela a toujours attisé ma curiosité »
E5	L'avis du témoin sur les PAN a-t-il changé ?	« Non mais c'est la première fois que j'ai pu en prendre un en vidéo. Si bien sur s'en est un »
E6	Le témoin pense-t-il que la science donnera une explication aux PAN ?	« Je doute. A moins qu'un plan de vol justifie d'un tel passage à basse altitude ce jour là »

E7	L'expérience vécue a-t-elle modifié quelque chose dans la vie du témoin?	« Je ne pense pas. Rien je ne fais que reporter (un fait utile ?) »

4- HYPOTHESES ENVISAGEES

Pour bien comprendre l'ensemble du témoignage et faciliter son étude, nous le divisons en trois phases, telles que déjà rapidement présentées dans la situation géographique :

- **1ère phase :** le PAN est observé visuellement vers le nord, devant le mont Faron, vers 13h55.
- **2ème phase** : pratiquement arrivé à la fin de la traversée de la rade, qui dure environ 20 minutes, T1 réalise une vidéo et deux photographies du PAN, à 14h15, qu'il observe déjà depuis un moment, et qui se trouve plus haut sur l'horizon.
- **3ème phase** : T1, arrivé à son domicile, revoit un PAN environ 20 minutes plus tard qui va disparaitre derrière une maison proche de son lieu d'habitation qui fait obstacle à sa vue.

A ces trois phases, nous en ajouterons une quatrième que nous nommerons **« 1 bis »** et qui s'intercale entre la phase 1(observation initiale d'un PAN devant le mont Faron), et la phase 2, (le PAN photographié et filmé vers le mont Caume, en fin de traversée de la rade). Cette distinction s'impose car, comme nous l'avons vu dans la situation géographique, il existe une différence d'élévation importante entre le PAN vu en phase 1 et celui vu en phase 2 d'une part, et il est a priori envisageable que T1 ait observé visuellement le même PAN, donc en phase 1 bis, que celui qui a été filmé en phase 2 ; nous allons vérifier ce point plus loin dans l'enquête.

Plusieurs hypothèses sont donc envisagées :
Les données relatives à la phase 1 font penser à un appareil de trafic aérien (type hélicoptère ou avion voire drone) ou un objet porté par le vent (type ballon de forme oblongue survolant la rade). Un oiseau est également envisagé.

Concernant la phase 3, nous nous orientons davantage vers un trafic aérien effectuant une série de manœuvres à assez basse altitude dans le secteur nord.

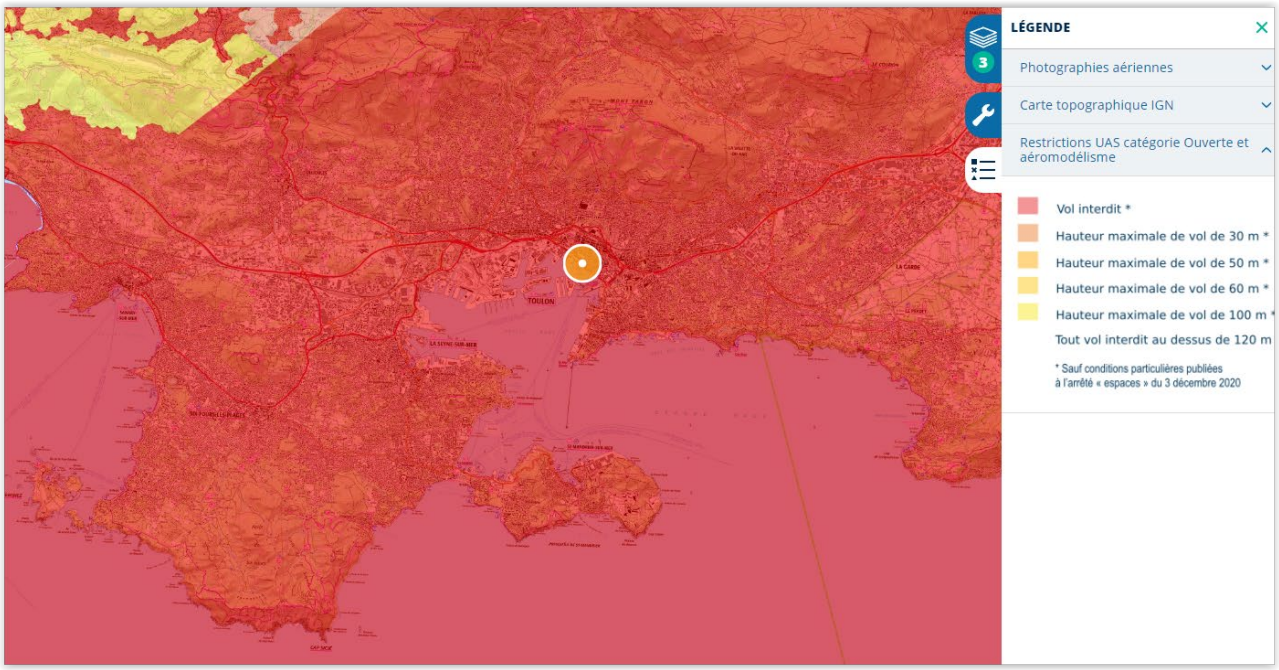
4.1. ANALYSE DES HYPOTHESES

1-hypothèse d'un drone :
Nous avons sollicité un opérateur, télépilote professionnel travaillant sur des imageries par drones (Air Provence). Sur interrogation il nous indique qu'aucun vol de drone n'a eu lieu ce jour-là, confirmé par la consultation des données « NoTam » (« Notice To Airmen », soit « messages aux navigants aériens ») :
« Je n'ai aucune information en ma possession qui puisse concerner un vol quelconque le 07/08/2023 à Toulon. »

Ayant consulté une des photos, notre interlocuteur déclare : « d'ailleurs, je ne peux même pas donner un avis/explication éclairé en voyant la photo. »

Nul doute que si la photo montrait de près ou de loin un drone, notre opérateur l'aurait immanquablement reconnu. Nous tenons à le remercier ici.

Nous pouvons également dire que la zone est totalement interdite à des survols de drones civils sans une autorisation spécifique :



Carte des restrictions UAS catégorie ouverte et aéromodélisme (source : Géoportail)

2-Hypothèse d'un ballon :

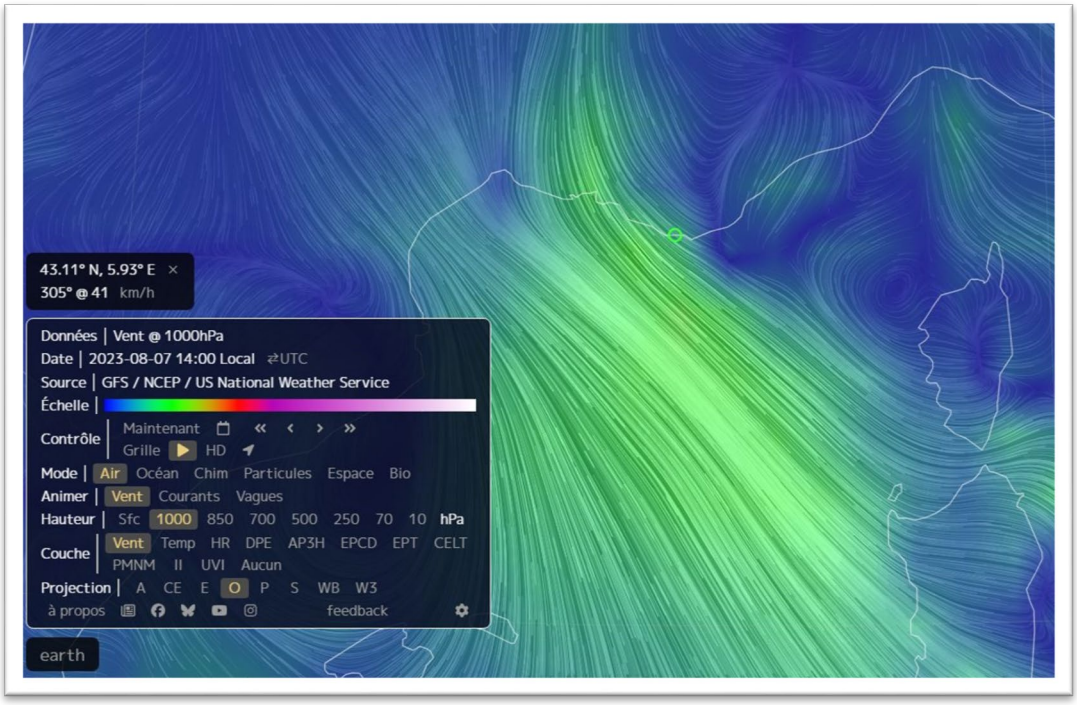
La piste d'un ballon perdu au-dessus de la ville de Toulon et évoluant au-dessus de la baie de Toulon est à envisager. Dans ce cas il s'agirait d'un ballon de baudruche gonflable de forme oblongue et d'assez grandes dimensions.

Malgré nos recherches, nous n'avons pas pu trouver d'exemples de tels ballons de forme oblongue et de grandes dimensions. Par ailleurs, aucun évènement particulier susceptible d'utiliser un tel ballon ayant pu avoir lieu dans les environs de la ville de Toulon n'a été noté par les enquêteurs.

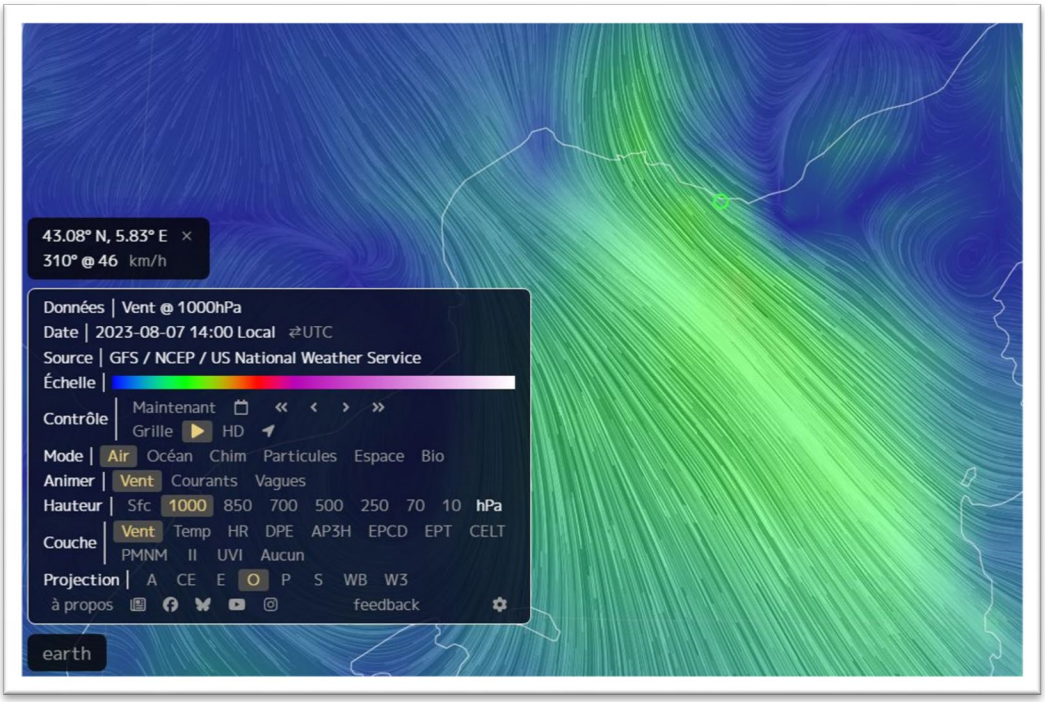
En ce qui concerne le déplacement de cet éventuel ballon, il devrait se faire selon le sens du vent. Cependant, au-dessus de la rade de Toulon, les vents sont capricieux, et peuvent être tourbillonnants, donnant l'impression d'une trajectoire s'inversant, ce qui pourrait expliquer la description de cette trajectoire par T1.

Le site spécialisé earth.nullschool.net qui donne orientation et force du vent à divers niveaux d'altitudes isobariques, a été consulté sur quatre points autour de la trajectoire supposée, pour une altitude isobarique de 1000 hPa correspondant à une altitude d'environ 150/200 m :

Ici pris au-dessus de la ville de Toulon qui correspond au tout début de la trajectoire du PAN. Le vent souffle depuis l'azimut 305° à 43 km/h.



Ici lors des prises de vues et lors du film, en direction de la corniche M Pacha (La Seyne/Mer). Le vent souffle depuis l'azimut 305° à 41 km/h.



Lors de l'arrivée des témoins au débarcadère (La Seyne/Mer), le vent souffle depuis l'azimut 310° à 46 km/h.

Les enquêteurs ont par ailleurs consulté les webcams existantes et filmant la rade de Toulon afin de vérifier la présence éventuelle d'un tel ballon. La plus intéressante des caméras et pour laquelle les archives sont conservées, est celle se situant au mont Faron.

Ici capture à 14h01. Le floutage concerne les navires militaires. Aucun engin particulier n'est présent dans le ciel.

Même constat pour 14h31.
La webcam de l'Hôtel de Ville ne montre rien à 14h01 survolant la ville à très basse altitude au moment où T1 déclare voir le PAN à mi-hauteur du mont Faron :

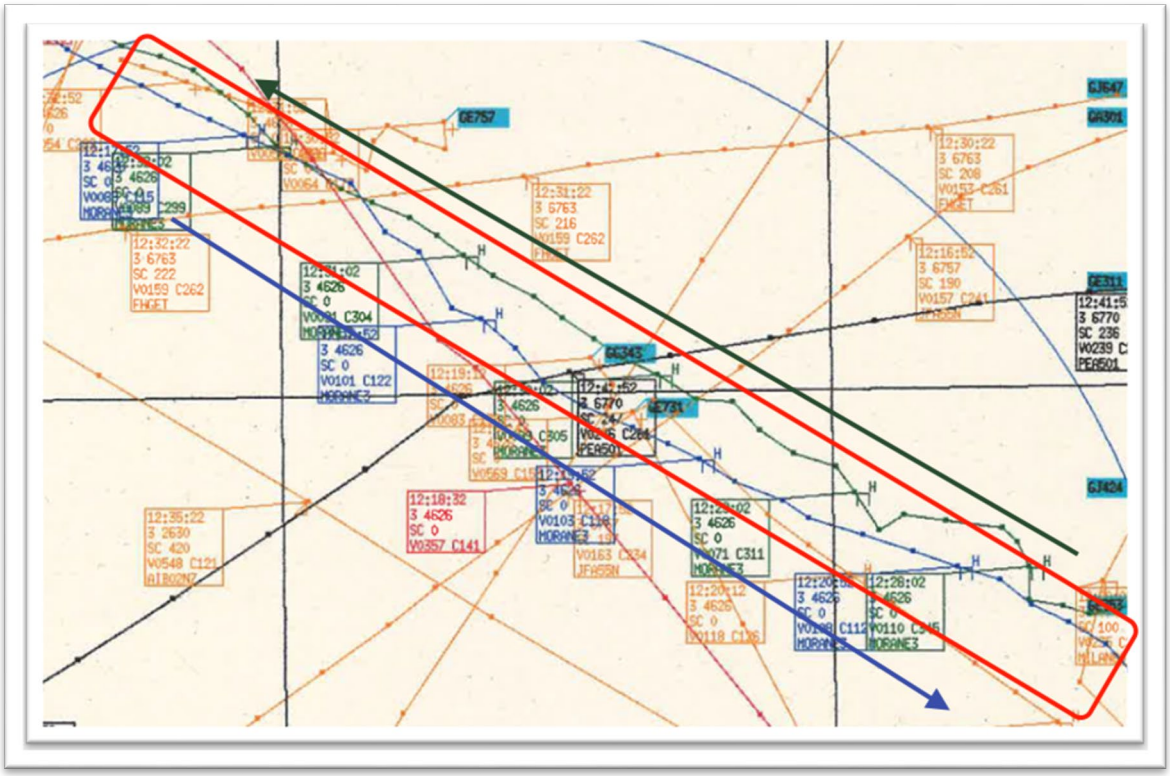
La présence d'un oiseau blanc assez grand, de type goélands, nombreux sur la rade, peut-être également évoqué, quoiqu'il est particulièrement difficile de le démontrer, les informations liées au PAN étant insuffisantes et parcellaires.

3- Hypothèse de trafics aériens :
L'exploitation de la carte CAPCODA montre la présence :

- D'un trafic aérien (hélicoptère de surveillance) effectuant plusieurs rotations dans un secteur délimité et pouvant donner l'illusion d'un déplacement en zig-zags dans le ciel. (Entre 14h et 14h20, soit la durée de la traversée), pouvant correspondre à la phase 1.
- D'un avion passant dans le ciel vers 14h15, suffisamment haut pour être visible, pouvant correspondre à la phase 2
- De divers autres trafics qu'il convient d'analyser pour voir si l'un d'entre eux pourrait correspondre aux données disponibles et entrant en cohérence (visuellement) lors de la phase 3 avec une disparition derrière la maison voisine de T1 vers 14h35/40. Cette maison se situe à ~50 m environ de celle de T1. Par simple calcul nous obtenons une hauteur angulaire de 7°environ (moyenne).

Phases 1 : hélicoptère.
Le PAN est vu entre 13h55, au départ de Toulon, et 14h15 à l'arrivée au ponton des Sablettes.

L'hélicoptère « Morane 3 » est bien visible sur la carte CAPCODA. Il est visuellement bas sur l'horizon, ne va pas très vite et est difficilement discernable, conformément à ce qu'indique T1 dans le QT.
Cet hélicoptère est en mission de surveillance des massifs toulonnais, très sensibles aux incendie cet été 2023, et dont les trajectoires en zigzags figurent en bleu puis en vert sur la carte CAPCODA. Globalement, et visuellement pour les témoins, il va de l'ouest vers l'est et vice versa comme le stipule T1.



Sur cet extrait de la carte CAPCODA sa trajectoire n'est pas complète. La partie qui nous intéresse est hélas un peu hors champ (se situant au niveau de la ville de Toulon). Pour la compléter nous avons fait appel au site privé Flight Radar 24 (« FR24 »), dont l'étude des cartes confirme que le PAN observé initialement présente toutes les caractéristiques de déplacement de l'hélicoptère Morane 3.

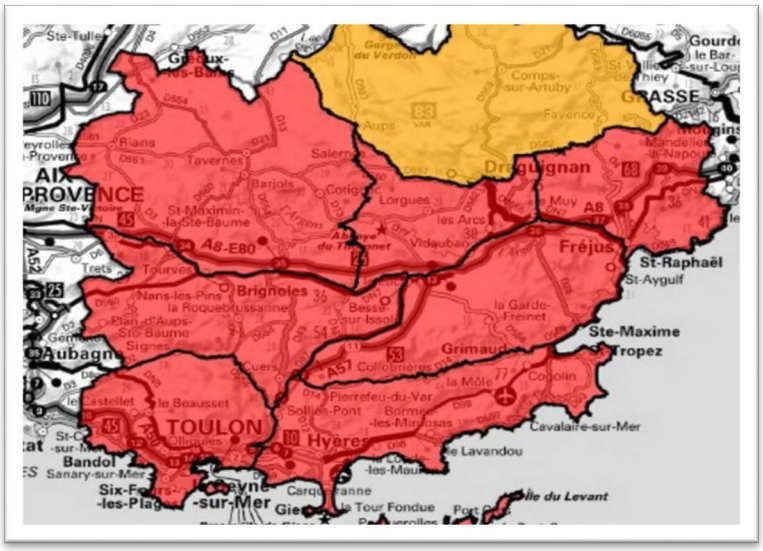
Cependant, le mont Faron, secteur où évolue le Morane 3, culmine à 584 m. Pour T1 le PAN est, pour une grande partie de la trajectoire visible à faible altitude, devant ce mont. T1 indique en effet explicitement que le PAN contrastait avec le gris de la formation rocheuse du mont Faron. La distance moyenne en projection au sol séparant les témoins de l'hélicoptère est à ce moment-là, d'environ 2 km, ce qui le rend assez peu visible de leur position.

Il faudrait que cette distance soit d'environ 7 km pour obtenir une élévation de l'hélicoptère d'environ 5° compatible avec sa visibilité devant le mont Faron. Ajoutons que la carte CAPCODA comme le site FlightRadar 24 ne donnent aucune indication d'altitude de cet hélicoptère ce qui complique nos estimations et calculs. Nous savons en revanche qu'un hélicoptère de surveillance pour risque d'incendie survole généralement les lieux entre 300 et 1500 m. Il est possible donc qu'il se trouve suffisamment haut pour voir été visible, d'autant plus que lors des évolutions à basse altitude, la zone à surveiller se trouve réduite.

Remarquons que T1 ne le filme pas, ce qui indique bien que le PAN, observé pendant cette première phase pendant 15 mn environ, est difficilement visible.

Nous avons contacté le SDIS83 (message internet + courrier postal) afin d'en savoir un peu plus sans obtenir de réponse (SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours).
Cependant, outres les incohérences relatives à l'élévation angulaire (l'hélicoptère évoluant au-dessus du massif du mont Faron et non devant), **les horaires connus des passages du Morane suffisent à éliminer cette hypothèse.** En effet l'hélicoptère apparait dans l'axe d'observation lors de son premier passage plus tard, vers 14h15.

Note : les massifs forestiers étaient interdits au public à partir du 04 août jusqu'à mi-septembre. Météo France avait placé le département du Var en vigilance orange le dimanche 06 août en raison d'un risque élevé de feux de forêt. Malgré cette vigilance plusieurs départs de feux furent enregistrés. 5 autres départs de feux eurent lieu le 07 août avec 600 m² de brûlés. Sept hélicoptères et plusieurs bombardiers d 'eau ont été mobilisés. Ce sera encore le cas pour la journée du 08 août 2023.



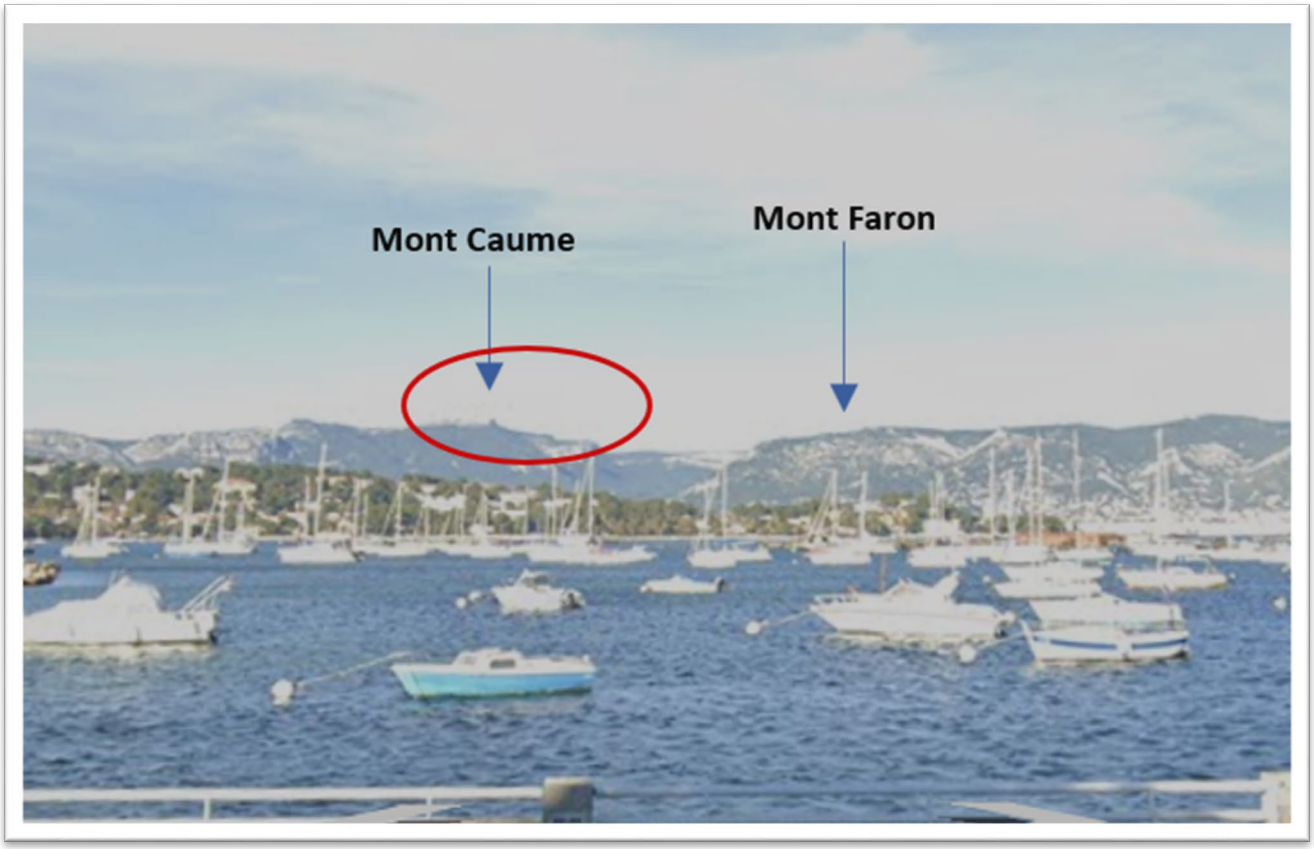
Carte de vigilance Météo France pour le département du Var

En cherchant à visualiser le début de trajectoire du Morane, nous avons découvert un autre trafic pouvant potentiellement correspondre à ce que T1 décrit. Il s'agit d'un appareil de la sécurité civile, en surveillance de la zone nord de Toulon, qui pourrait correspondre à la phase 1 bis (Voir annexe 02 – Exploitation cartes CAPCODA et FR24 - phase 1 bis), **l'avion Milan 80 Dash.**

Au début de l'observation il se trouve près de Riboux (13) à 3100 m d'altitude, ce qui lui confère une hauteur angulaire, depuis le point de vue des témoins, d'environ de 7°. A 14h15, fin d'observation, il est à 19 km, en distance projetée au sol, des témoins, ce qui donne une hauteur angulaire de 9,30°.

Il est en mission de surveillance de l'ensemble du massif toulonnais mais aussi des Bouches du Rhône) et sa trajectoire peut donner l'impression de zigzags. Á 14h, ce Milan 80 n'étant pas en direction du mont Faron, situé plein nord du point de vue de T1 comme nous l'avons vu précédemment, mais davantage vers le nord-nord-ouest, il ne peut donc correspondre à l'observation en phase 1, mais à celle de la phase 1 bis.

Nous avons détaillé le parcours du Milan 80 dans l'annexe 02 en phase 1 bis qui montre une bonne cohérence avec la trajectoire visuelle décrite par T1 constituée de zig-zags. Chaque point de passage est exploité pour plus de visibilité de l'analyse.



La zone d'observation pour la phase 1 bis est comprise dans le cerclage en rouge.

Cet avion ne peut pas non plus correspondre au PAN en phase 2, puisqu'il a été déterminé dans l'analyse photo/vidéo que son élévation était d'environ 32° contre entre environ 7° et 9,30° pour l'avion Milan 80.

Phase 2 : avion (voir annexe 02 – Exploitation cartes CAPCODA et FR24 – Phase 2)

Le vol n°EWG6838 effectué en Airbus A320 passe à 14h15 vers l'azimut 349°. Il suit un axe sud-sud-ouest vers le nord-nord-est et passe à la gauche du mont Caume, conformément à ce qui est visible sur les photos.

Son élévation, depuis la position des témoins, est à cet instant de 45° et a été mesurée sur une image extraite de la vidéo à environ 32°, la différence pouvant s'expliquer probablement par des incertitudes liées à la position de l'avion et à celle de T1.

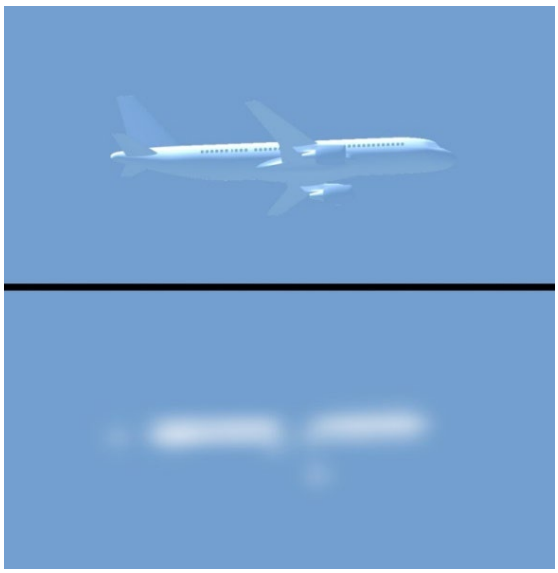
L'apparence globale du PAN sur les photographies et la vidéo, malgré une piètre qualité d'image, s'apparente à un cylindre allongé blanc, tout à fait cohérent avec l'apparence de l'avion incriminé :

L'absence de détails visibles, et en particulier des ailes, s'explique à la fois par la qualité médiocre des images et par les effets de la diffusion atmosphérique sur cet avion se trouvant à une distance importante (plus de 11 km) des témoins.

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

La diffusion atmosphérique (diffusion de Rayleigh) 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.

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 de Rayleigh. Si l'on ajoute un flou gaussien, uniforme, simulant la distance aux témoins, les parties affectées par la diffusion de Rayleigh ne sont plus visibles :



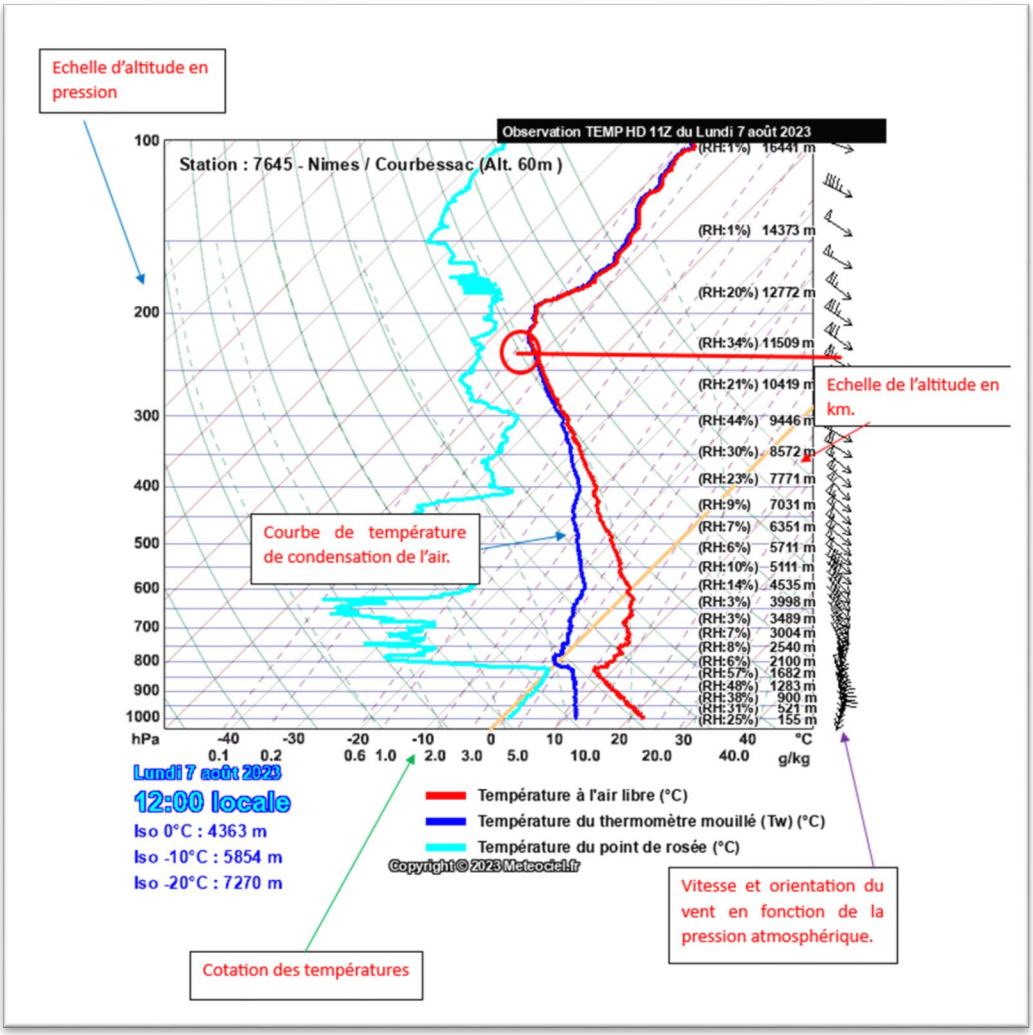
Effets combinés de la diffusion de Rayleigh et de la distance d'observation

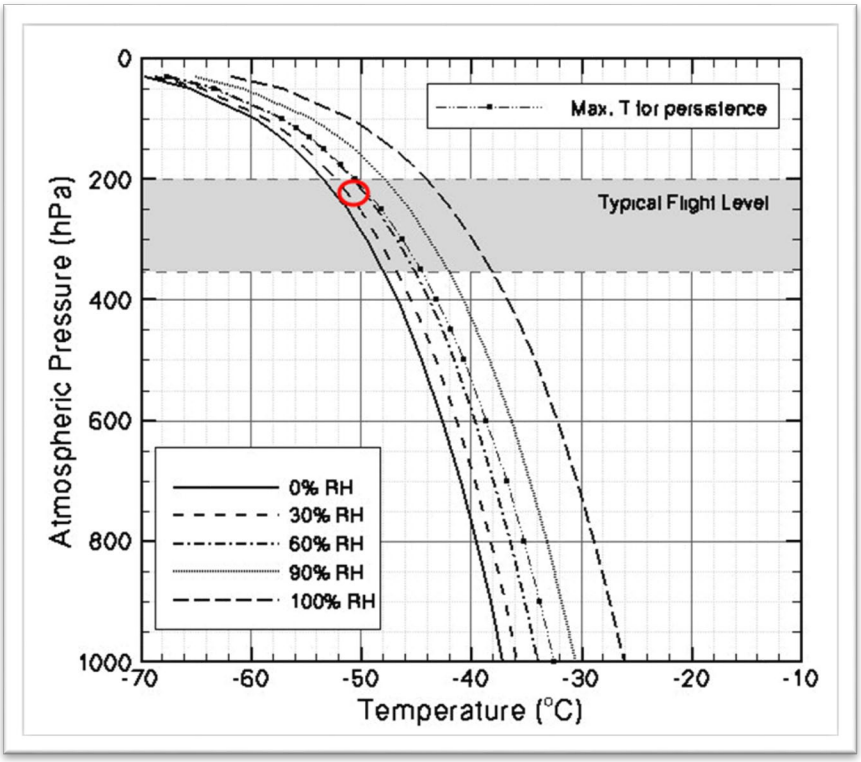
Ces effets expliquent aussi très bien l'impression notée par T1 de voir deux points sur les vidéos, correspondant aux deux parties du fuselage, séparées par la partie inférieure des ailes, soumises aux effets de la diffusion atmosphérique, comme c'est bien visible sur l'image précédente.

Sur les photos et la vidéo, cet avion ne montre pas de traînée de condensation. C'est parfois ce qui surprend un témoin lorsqu'il voit d'autres avions en comportant.

L'étude des émagrammes du jour issus du site Météo Ciel (voir ci-dessous) couplée à celle de la carte d'Appleman étendu au sol permet de placer l'avion en fonction de la pression atmosphérique présente à son altitude de vol, de la température à cette altitude et de l'humidité relative (« RH »). A droite de la courbe 100% RH, aucune formation de traînée de condensation n'est possible et à gauche de la courbe 0% RH, il y a toujours formation de traînée de condensation. Entre les deux, il est difficile de trancher de manière certaine.

Dans le cas présent, les données indiquent que l'humidité relative est de 34% et la température d'environ -40°C à une altitude de vol de 11500 m (la position de l'avion par rapport à ces paramètres est représentée par le cercle rouge). Nous sommes dans une position intermédiaire ; il est donc difficile de se prononcer formellement sur cette formation. La formation de contrail n'est pas certaine comme le montre ces deux graphiques.


Echelle d'altitude en pression
Observation TEMP HD 11Z du Lundi 7 août 2023
Station : 7645 - Nimes / Courbessac (Alt. 60m)
Echelle de l'altitude en km.
Courbe de température de condensation de l'air.
Lundi 7 août 2023
12:00 locale
Iso 0°C : 4363 m
Iso -10°C : 5854 m
Iso -20°C : 7270 m
Température à l'air libre (°C)
Température du thermomètre mouillé (Tw) (°C)
Température du point de rosée (°C)
Copyright © 2023 Meteociel.fr
Vitesse et orientation du vent en fonction de la pression atmosphérique.
Cotation des températures



Phase 3 : encore le Milan 80 ? (voir annexe 02 – Exploitation cartes CAPCODA et FR24 – Phase 3)
Lorsque T1 rentre chez lui, il observe disparaissant derrière une maison proche de son habitation ce qu'il pense être le même phénomène. Il est environ 14h35/40. La carte CAPCODA ainsi que FR24 montrent un trafic aérien passant bas sur l'horizon pouvant tout à fait correspondre à ce qu'enregistre le témoin, trafic identifié sans ambiguïté comme étant de nouveau l'avion Milan 80 visible dans le secteur de visibilité du témoin et dans le créneau horaire estimé.

En effet un rapide calcul le situe à environ 6° de hauteur angulaire (très proche de l'estimation obtenue en annexe 02, soit entre 8 et 9°). Cette estimation est empirique et se base sur la photo repère (ci-dessous) que T1 a envoyé à l'enquêteur ; elle correspond à celle mesurée sur la carte FR24. A ce moment T1 regarde vers le nord, soit une fois encore dans le secteur de surveillance du Milan 80.

Sur cette capture photographique montrant une hauteur angulaire faible, la trajectoire à plat est de la droite vers la gauche.

Nous avons au final dans ce dossier l'observation de trois phénomènes distincts, tous observés dans un secteur proche, globalement du nord-est au nord-ouest.

Le premier phénomène (phase 1), observé devant le mont Faron, n'a pas pu clairement être identifié, malgré nos recherches, mais il présente une étrangeté faible et une apparence pouvant s'apparenter à plusieurs phénomènes connus (oiseau, ballon…).

Le second et dernier phénomène (respectivement phase 1 bis et 3) concerne l'observation probable du même avion, un Dash Milan 80, dont la description faite par T1 est cohérente dans les deux phases avec son comportement et dont la présence est avérée dans les azimuts, élévations et horaires déterminés par l'analyse des données fournies par T1.

En revanche, ce trafic n'est pas dans l'azimut des photos et du film en phase 2 puisque le Dash Milan 80 reste dans le secteur du mont Caume pour sa mission de surveillance, à une élévation bien moindre.

Cette phase 2 correspond très probablement à celle d'un avion de ligne évoluant à haute altitude et qui présente une apparence, de loin, semblable à celle des autres phénomènes observés dans les autres phases.

Dans le cas présent, l'observation de plusieurs aéronefs et de leurs évolutions se traduit logiquement en une trajectoire courbe ou en zigzags puisque le témoin est persuadé d'observer un même et unique PAN. Cette impression est confortée par l'apparence semblable des aéronefs, vus de loin (couleur blanche, forme en « tic-tac »).

Notons que T1 a été très précis et juste dans ses estimations d'azimuts et d'élévations angulaires.

Nous avons pu dans ce dossier exploiter et croiser les données de différentes sources aéronautiques (carte CAPCODA, sites dédiés FlightRadar24, Flight Aware et ADS-B Exchange) permettant d'établir l'observation par les témoin de différents trafics ariens, en l'occurrence :

- un DASH (bombardier d'eau) MILAN 80 en mission de surveillance des massifs toulonnais et effectuant des manœuvres complexes propres à surprendre un observateur attentif ;
- un avion de ligne dont aucune trainée de condensation n'est visible
- et enfin de nouveau le MILAN 80 en toute fin d'observation sur une trajectoire correspondant au sens de déplacement visible par T1 depuis sa maison.

L'ensemble traduisant pour T1 une trajectoire complexe d'un seul et même PAN.

4.2. SYNTHESE DES HYPOTHESES

HYPOTHESE(S)	EVALUATION*
1. Ballon (phase 1)	**0.562**
2. Avion Milan 80 (phase 1 bis et 3)	**0.750**
3. Avion de ligne (phase 2)	**0.725**

**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. Ballon (phase 1) - Evaluation des éléments pour l'hypothèse # 51684			
ITEM	ARGUMENTS POUR	ARGUMENTS CONTRE ou MARGE D'ERREUR	POUR/CONTRE
Forme	Allongée, possible		**0.95**
Couleur(s)	Blanche, possible		**0.95**
Taille app. max.	Semble de grande taille	Pas d'informations consolidées	**0.40**
Forme Traject.	Rectiligne, possible Pourrait se déplacer dans le sens du vent dominant	Pas d'informations précises sur l'orientation du déplacement	**-0.20**
Date/Heure		Aucun objet présent sur les images des différentes webcam de la ville à l'heure de l'observation	**-0.70**

2. Avion Milan 80 (phase 1 bis et 3) - Evaluation des éléments pour l'hypothèse # 51685			
ITEM	ARGUMENTS POUR	ARGUMENTS CONTRE ou MARGE D'ERREUR	POUR/CONTRE
Forme	Allongée, conforme à la forme du fuselage de l'avion, vu de loin		**0.95**
Couleur(s)	Blanche, conforme à la couleur du fuselage de l'avion		**0.95**
Taille app. max.	Petite	Pas de données consolidées	**0.30**
Forme Traject.	Constituée de zig-zags (phase 1 bis) et en ligne droite, conforme		**0.95**

	aux déplacements de l'avion aux moments considérés		
Azimut (préciser: début/fin)	Conformes aux positions successives du PAN	Pour la phase 3, un écart d'environ 10° est présent en début d'observation	**0.70**
Elevation (préciser: début/fin)	Conformes aux positions successives du PAN	Pour la phase 3 un écart d'environ 2 à 3° est présent	**0.85**
Date/Heure	Présence avérée à la date et aux périodes d'observation		**0.95**

3. Avion de ligne (phase 2) - Evaluation des éléments pour l'hypothèse # 51686			
ITEM	ARGUMENTS POUR	ARGUMENTS CONTRE ou MARGE D'ERREUR	POUR/CONTRE
Forme	Allongée, conforme à la forme du fuselage de l'avion, vu de loin		**0.95**
Couleur(s)	Blanche, conforme à la couleur du fuselage de l'avion		**0.95**
Taille app. max.	Taille petite	Pas de données consolidées	**0.30**
Forme Traject.	Rectiligne, conforme	Appréciation sur la vidéo difficile à mettre en évidence	**0.70**
Azimut (préciser: début/fin)	Passage à l'azimut 349° conforme aux mesures faites sur la vidéo		**0.95**
Elévation (préciser: début/fin)	Conforme à celle du PAN, mesurée sur la vidéo	Ecart de 13° entre la mesure et l'estimation de T1	**0.60**
Date/Heure	Présence avérée au moment de l'observation du PAN		**0.95**

4.3. SYNTHESE DE LA CONSISTANCE DU / DES TEMOIGNAGE (S)

Le cas est consistant* en raison de la présence d'une vidéo et de deux photographies qui ont pu être exploitées par le logiciel d'analyse photo/vidéo IPACO sur quelques paramètres permettant le calcul d'une hauteur angulaire et d'un azimut et de déterminer le sens de déplacement du PAN, dans la seconde phase d'observation.

T2 a rapporté son observation au GEIPAN, mais de manière incomplète.

* voir Glossaire

5- CONCLUSION

Le témoin principal (T1) prend le bateau, ligne 18 en compagnie de sa mère (T2) afin d'effectuer la traversée de la rade de Toulon en direction des Sablettes, sa destination 20 minutes plus tard. Ils observent un « appareil », dont T1 situe la position au-dessus de la rade et effectuant des zigzags dans le ciel. Ce PAN est oblong, blanc voire argenté et se manifeste parfois sous la forme de deux (T1) ou trois points (T2). Juste avant d'arriver au débarcadère des Sablettes à 14h15, T1 réalise deux photos

et une vidéo du PAN. Il descend du bateau, se dirige vers sa voiture garée sur un parking proche et ne revoit pas le phénomène durant les 15 minutes que dure le trajet vers son domicile. Ce n'est que 5 minutes plus tard, une fois arrivé chez lui, qu'il revoit le PAN bas sur l'horizon vers l'est, passant visuellement derrière une maison proche.
L'observation a duré 15 minutes lors de la traversée de la rade puis moins d'une minute depuis le domicile de T1.

Le cas est consistant en raison de la présence d'une vidéo et de deux photographies qui ont pu être exploitées par le logiciel d'analyse photo/vidéo du GEIPAN sur quelques paramètres permettant le calcul d'une hauteur angulaire et d'un azimut permettant de déterminer le sens de déplacement du PAN, dans la seconde phase d'observation.
T2 a rapporté son observation au GEIPAN, mais de manière incomplète.

Dans le cas présent, l'observation de plusieurs aéronefs et de leurs évolutions se traduit logiquement en une trajectoire courbe ou en zigzags puisque T1 est persuadé d'observer tout du long un même et unique PAN, malgré les diverses discontinuités ; c'est ce qui forme pour lui l'essentiel de l'étrangeté de l'observation. Cette impression est confortée par l'apparence semblable des aéronefs, vus de loin (couleur blanche, forme en « tic-tac »).

Notons néanmoins que T1 a été très précis et juste dans ses estimations d'azimuts et d'élévations angulaires.

Certains indices du témoignage de T1 (en particulier une discontinuité dans l'observation avérée et les différences existant entre les différentes estimations d'élévations) nous ont incité à procéder au découpage en quatre phases de cette observation, ce qui a permis de conforter l'hypothèse d'une observation multiple de plusieurs aéronefs.

La forme allongée et la couleur blanche du PAN est conforme à celle de ces aéronefs, observés de loin. Notons toutefois que, pour la phase initiale de l'observation, même si ces caractéristiques pourraient être conformes à celles d'autres phénomènes (oiseau, ballon…), nous n'avons pas pu identifier de manière claire le phénomène en question.

Pour toutes les autres phases, l'étude du dossier consistant en l'exploitation et l'utilisation de divers outils aéronautiques, et en particulier de la carte CAPCODA et du site dédié FlightRadar24, a permis de mettre en évidence qu'un avion de surveillance pour risque d'incendie de forêts au-dessus des massifs toulonnais ainsi qu'un avion régulier, le vol EWG6838 que T1 photographie et filme vers 14h15, étaient à l'origine de l'observation.

En effet, les trajectoires reconstituées sont conformes en positions azimutales et en élévations à celle des PAN, dans les tranches horaires d'observation.

Le GEIPAN classe en « B », observation probable d'un avion « Dash Milan 80 » en mission de surveillance pour risque d'incendie au-dessus des massif toulonnais (phases 1 bis et 3), vol régulier d'un avion de ligne pour la phase 2.

Pour la phase 1, classement en « C » : Phénomène non identifié par manque d'informations consolidées.

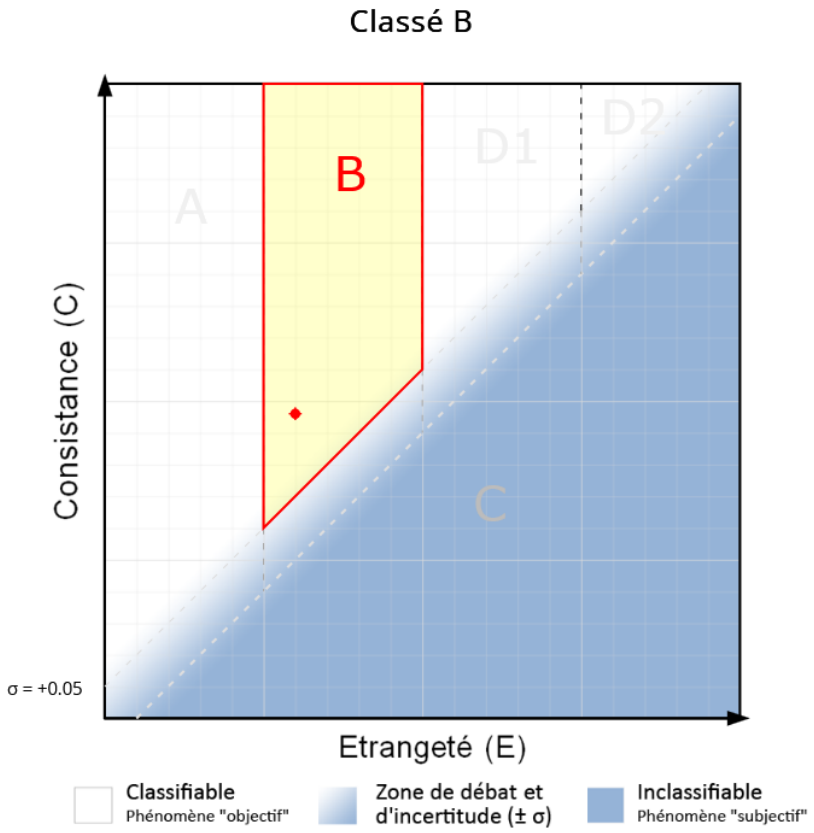
*Glossaire :

CAPCODA	Centre Air de planification et de conduite des opérations et de défense aérienne (Armée de l'Air et de l'Espace).
CONSISTANCE	Selon les critères du GEIPAN, la consistance est la quantité d'informations considérées comme fiables et objectivées, recueillies pour un témoignage.
IPACO	Logiciel d'analyse et de traitement d'images du GEIPAN (IPACO.fr).

6- CLASSIFICATION

Etrangeté [E] 0.300

Consistance [C] = [I]x[F] 0.480
Fiabilité [F] 0.800
Information [I] 0.600

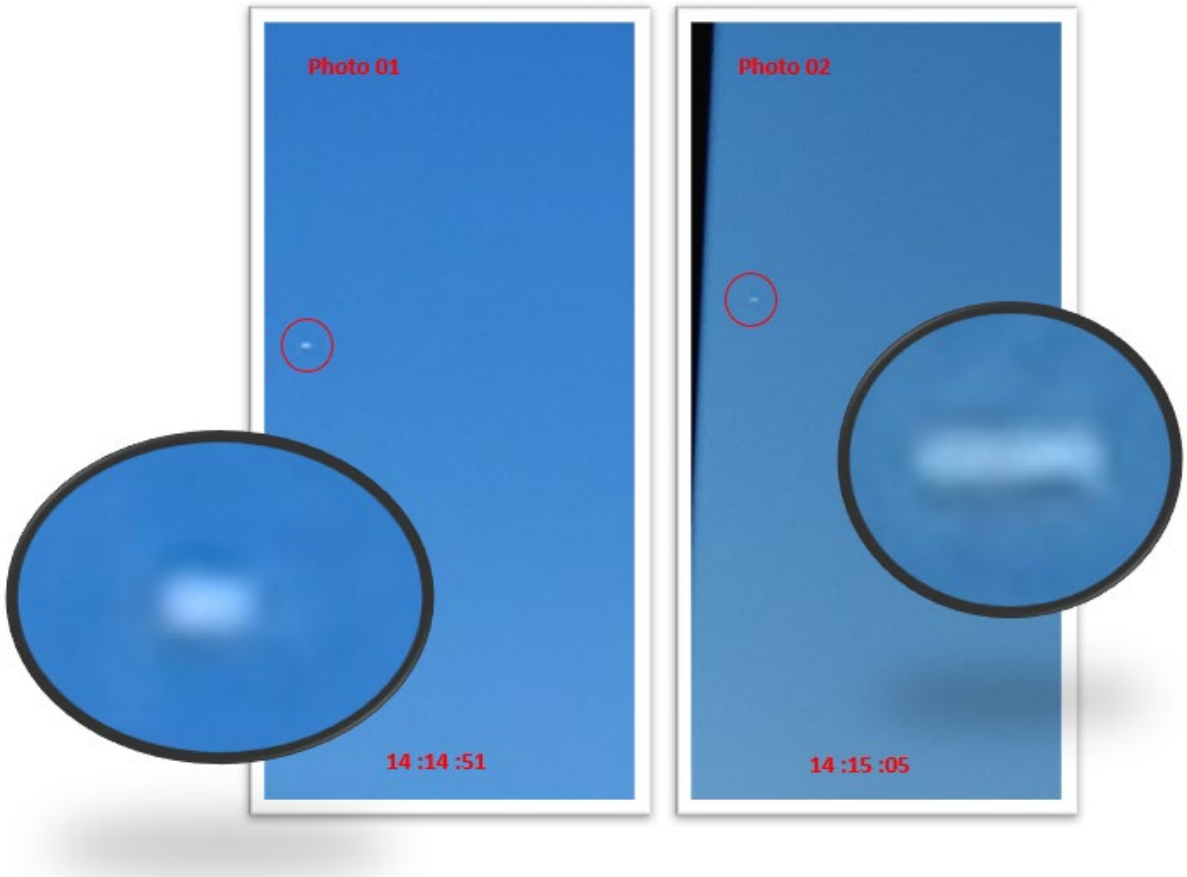


ANNEXE 01 – ANALYSE DES PHOTOS ET DE LA VIDEO.
ANNEXE 02 – EXPLOITATION CARTES CAPCODA ET FR 24

ANNEXE 01 – ANALYSE DES PHOTOS ET DE LA VIDEO.

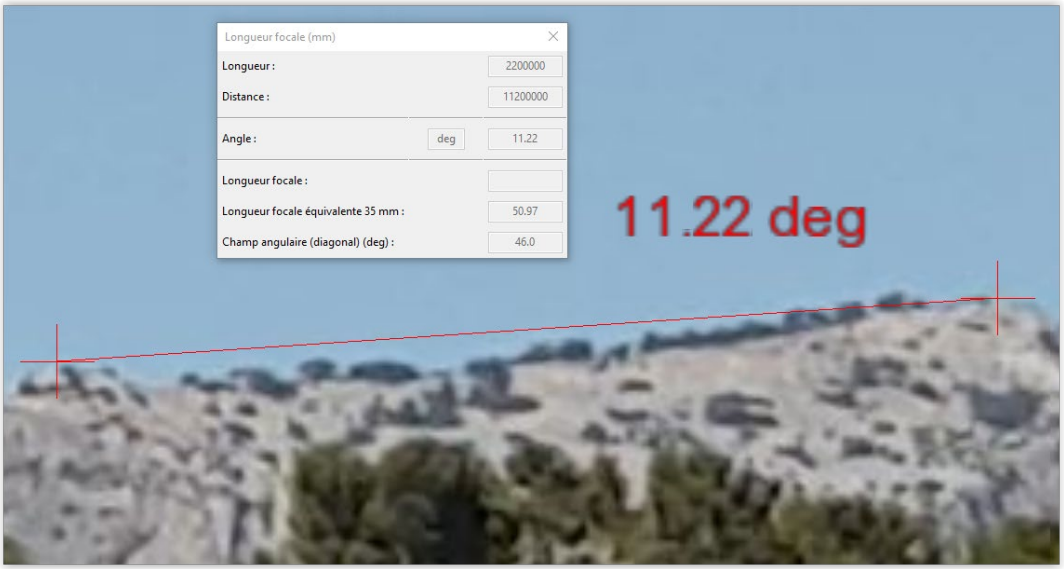
T1, arrivé quasiment au ponton de l'embarcadère des Sablettes, prend deux photos et une vidéo montrant le PAN. Il se trouve à cet instant à 11,15 km du mont Caume, en distance projetée au sol.

L'appareil utilisé pour réaliser ces documents est un smartphone de marque Samsung et de modèle SM-N960F. Selon les métadonnées EXIF, la première image date du 07/08/2023 et a été prise à 14h14'51'' heure locale. La seconde image a été prise le même jour et à 14h15'05''
Pour ces deux photos, un zoom est employé d'un facteur de 8.09. La longueur focale est de 4.30 mm et l'ouverture de F/ 2.40. On y voit le PAN qui semble se situer haut dans le ciel, mais aucun repère n'est présent, ce qui ne permet pas d'identifier de manière certaine ni l'azimut ni l'élévation du PAN.

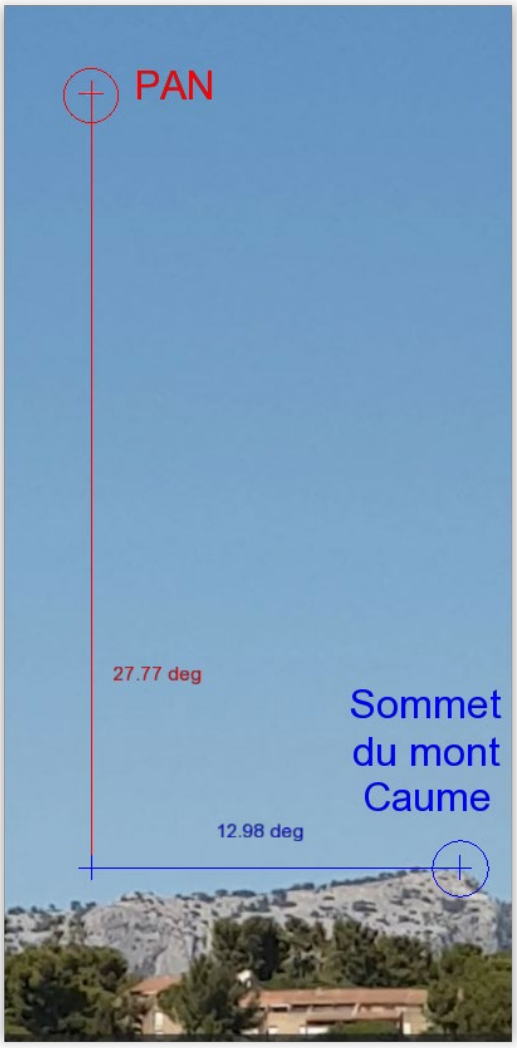


La vidéo a été enregistré à 14h15'32'' heure locale, selon les métadonnées EXIF. Il a une durée de 1 mn et 11 secondes. Le PAN y est difficilement perceptible et n'apparait pas à chaque image, les déplacements (tangage et roulis) du bateau, le faisant sortir du champ, ainsi que les instants où l'image est défocalisée en sont vraisemblablement la cause.
Dans les instants où il est visible, il apparaît sous une forme longue et blanchâtre. Selon les captures, ce même phénomène se décompose en deux petits ovales blancs.
Grâce au logiciel d'analyse photo/vidéo IPACO, et connaissant les caractéristiques techniques des photographies et de la vidéo, nous pouvons tenter de donner une estimation de l'élévation angulaire du PAN, mais également de son azimut.

Au préalable, nous extrayons de la vidéo une image sur laquelle le mont Caume ainsi que le PAN sont visibles simultanèment, puis, à l'aide de la fonction « longueur focale », nous mesurons sur cette image la distance séparant deux points identifiés situés sur la crête du mont Caume. Cette distance est de 2,2 km ; par ailleurs, nous savons que la distance moyenne séparant ces points des témoins est d'environ 11,2 km. Avec ces données, l'outil nous donne automatiquement la longueur focale équivalente 35 mm, qui est de 51 mm :



Nous reprenons ensuite notre image, reportons la valeur de la longueur focale équivalente 35 mm dans ses données techniques, ce qui autorise la mesure de la distance angulaire séparant le sommet de la crête du mont Caume au PAN ainsi que la distance angulaire séparant la verticale du PAN à celle du sommet du mont Caume :



L'élévation angulaire du PAN doit ensuite être augmentée de celle du sommet du mont Caume.

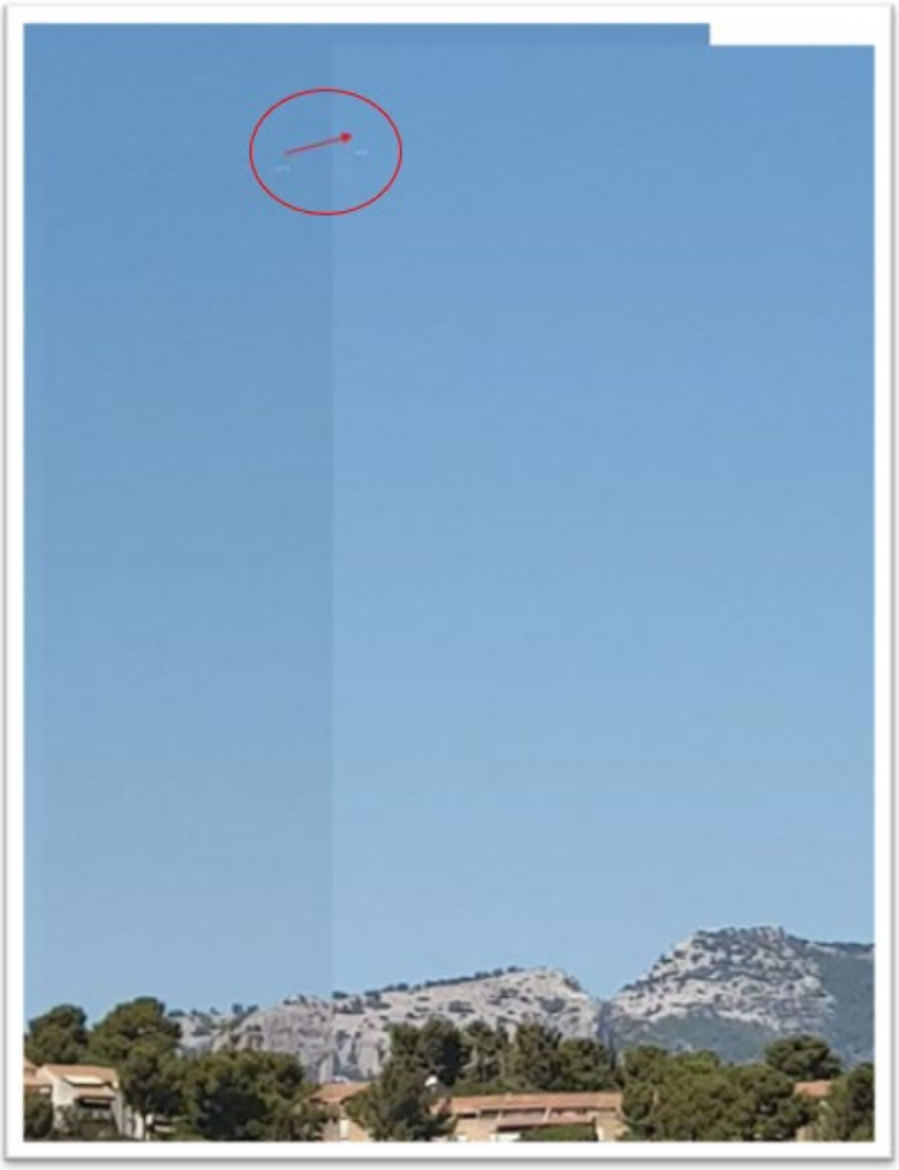
Nous avons vu que 11,15 km (distance projetée au sol) séparaient les témoins de ce mont, qui culmine à 801 m. L'élévation angulaire de ce sommet, vu depuis la position des témoins, est donc de 4,1°.

Concernant l'azimut du PAN, il correspond à celui du sommet du mont Caume déduit de la mesure angulaire le séparant de la projection verticale du PAN, soit environ 13°.

Nous avons donc les données finales suivantes de position du PAN :

- Elévation angulaire du PAN : ~32°
- Azimut du PAN : ~349°

Nous pouvons également mettre en évidence le déplacement du PAN à l'aide de l'outil IPACO « recalage trois points » qui permet de superposer, à l'aide de repères, les deux photographies.
T1 étant en bateau et donc mobile, le recalage ne peut être fait avec une une extrême précision. Nous pouvons néanmoins mettre en évidence un déplacement apparent de gauche à droite.



Concernant les estimations de dimensions du PAN, la piètre qualité de l'image ne permet pas d'effectuer des mesures de manière fiable.

ANNEXE 02 – EXPLOITATION CARTES CAPCODA ET FR 24

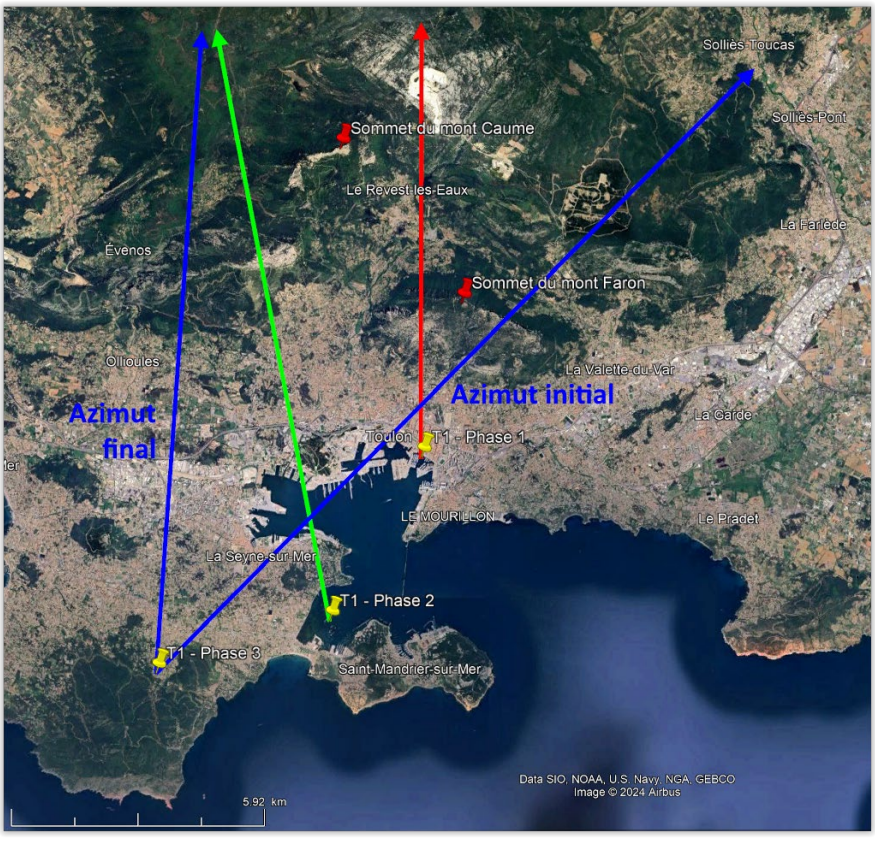
T1, se situant hors cadre de la carte CAPCODA, regarde en direction du nord durant la traversée de la rade de Toulon (83). Ensuite, en fin de traversée vers 14h15, il photographie et filme le PAN puis, rentrant chez lui, il observe à nouveau le PAN vers l'est qui va visuellement disparaitre derrière une maison alors qu'il est bas sur l'horizon.

Au préalable, rappelons les quatre phases d'observation telles que définies dans le compte-rendu d'enquête :

- 1ére phase : le PAN est observé visuellement vers le nord, devant le mont Faron, vers 13h55.
- 2éme phase : pratiquement arrivé à la fin de la traversée de la rade, qui dure environ 20 minutes, T1 réalise une vidéo et deux photographies du PAN, à 14h15, qu'il observe déjà depuis un moment, et qui se trouve plus haut sur l'horizon.
- 3éme phase : T1, arrivé à son domicile, revoit un PAN environ 20 minutes plus tard qui va disparaitre derrière une maison proche de son lieu d'habitation qui fait obstacle à sa vue.

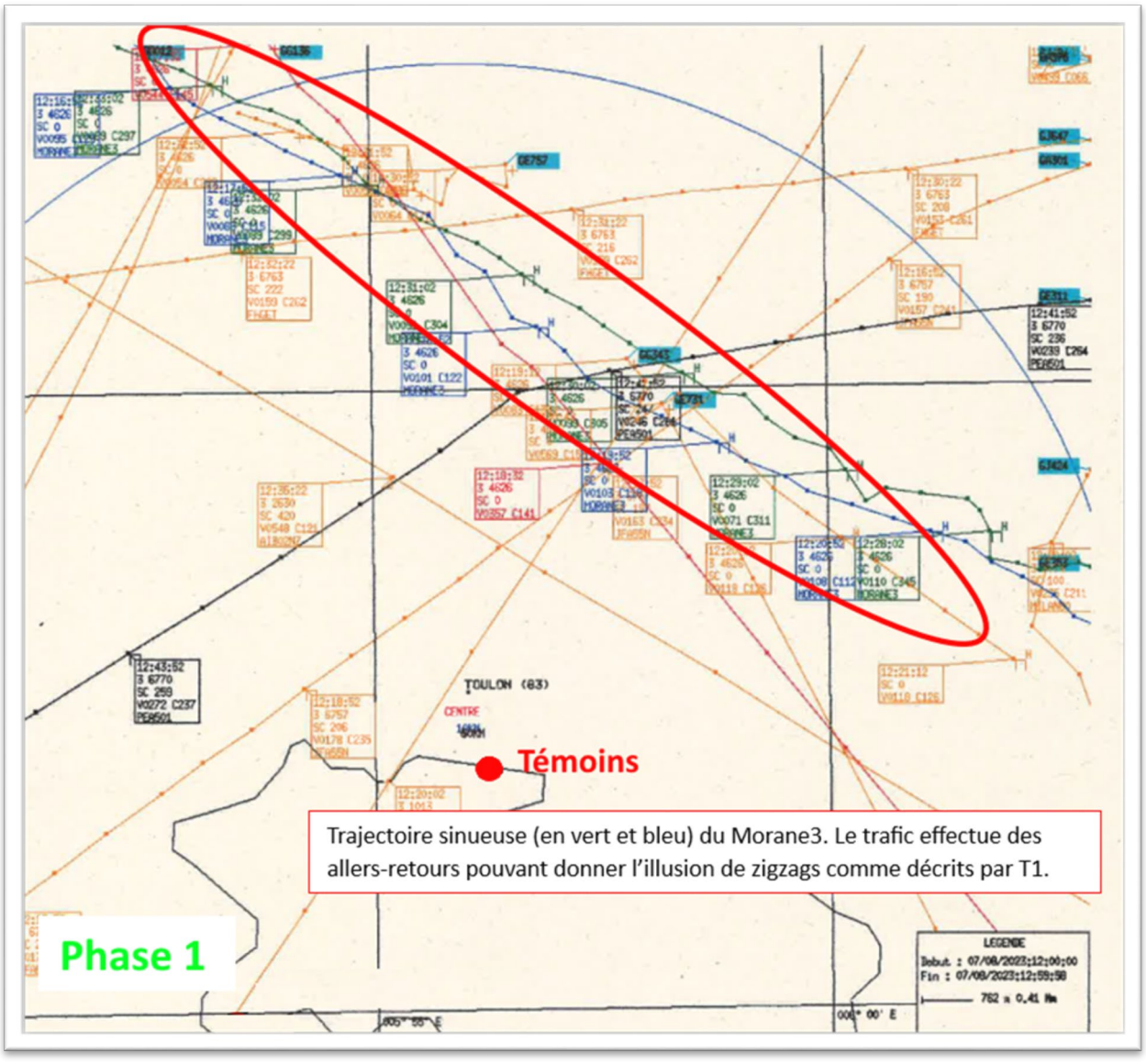
Une quatrième phase, nommée « 1 bis », s'intercale entre la phase 1 et la phase 2 et concerne l'observation visuelle d'un PAN au-dessus du massif du mont Caume.

Pour mémoire, les positions de T1 et les axes d'observation correspondant à ces trois phases sont visibles sur la carte ci-dessous, déjà reproduite dans le compte-rendu d'enquête :



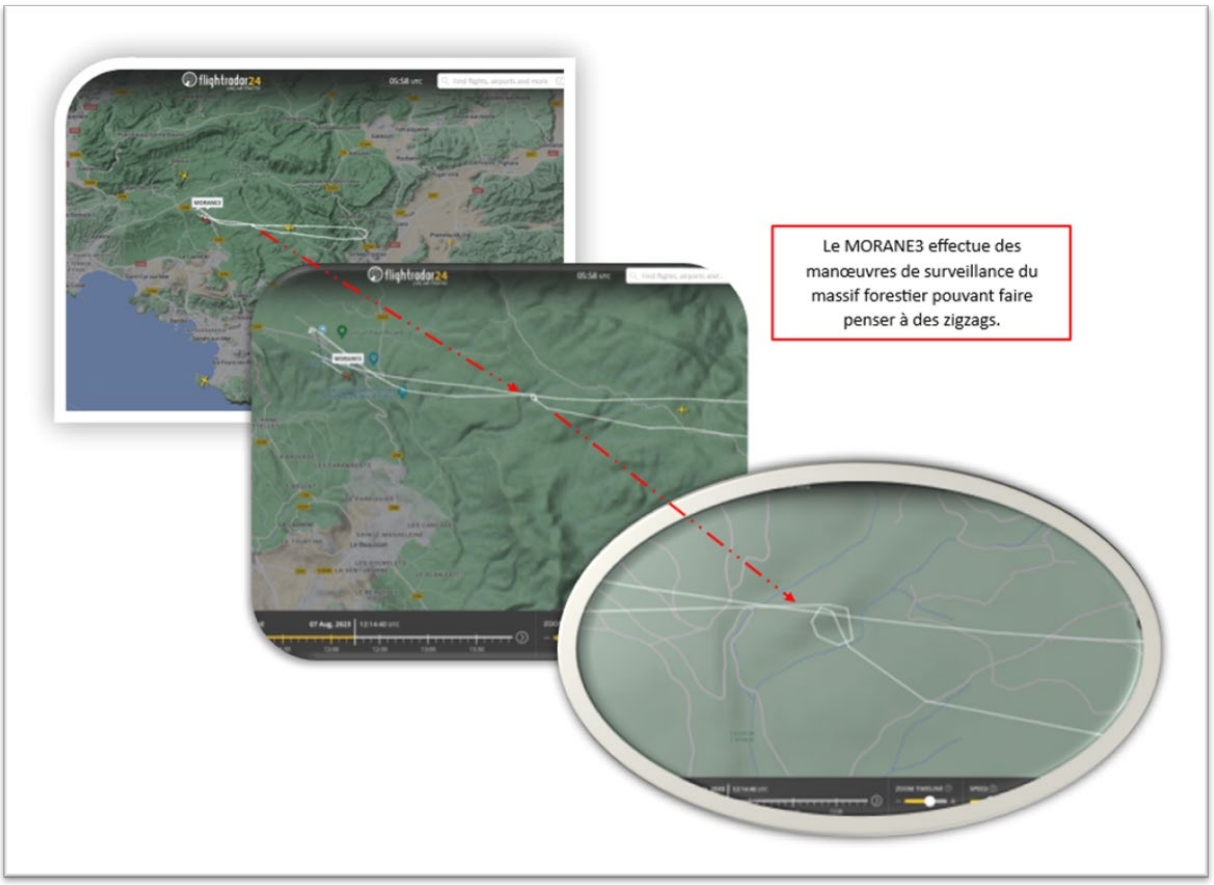
Phase 1 : hélicoptère MORANE 3

Vers 13h55 T1 observe le PAN effectuant des zigzags dans le ciel vers le nord.



Le site FlightRadar24 (« FR24 ») retrace la trajectoire du MORANE 3, ici à 14h15. FR24 est plus complet que la carte CAPCODA puisqu'il montre le début des évolutions du MORANE 3, dont l'altitude varie de 250 m à 1000 m au-dessus des massifs toulonnais, et en particulier aux alentours du mont Faron (partie située au centre-droit de l'ellipse jaune sur la carte), culminant à 584 m d'altitude.

T1 indique explicitement que le PAN contrastait avec le gris de la formation rocheuse de ce mont, devant lequel il évoluait pour une partie de sa trajectoire. La distance séparant les témoins du mont est d'environ 7 km au moment de l'observation, ce qui nous donne une hauteur angulaire comprise entre environ 5° et 7°.

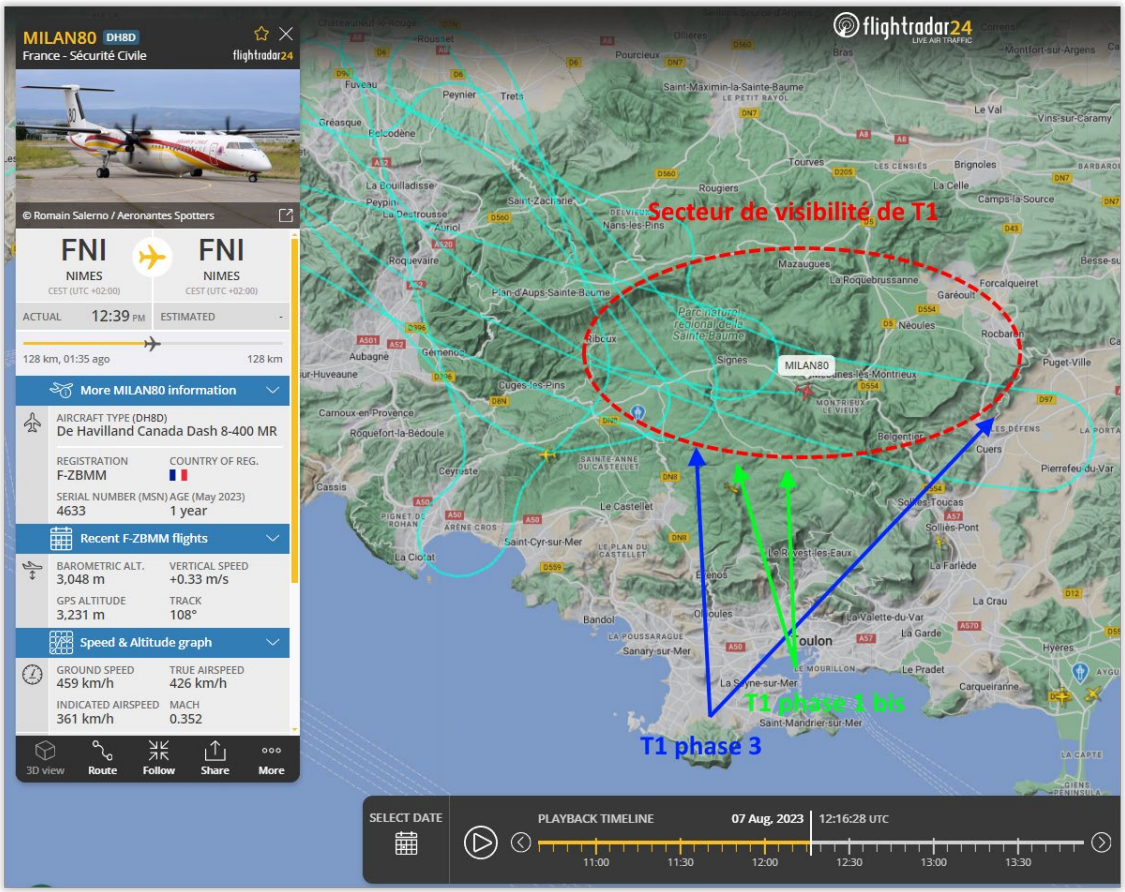


Toutefois, l'hélicoptère évolue au-dessus du massif du mont Faron et non devant ; par ailleurs l'horaire d'observation du PAN ne correspond pas à celui du passage de l'hélicoptère dans l'axe d'observation.

Phases 1 bis et 3 : avion Milan 80 Dash

Nous avons regroupé ces deux phases car il est tout à fait possible que T1, après avoir observé une première fois cet avion, l'ait observé de nouveau observé une fois arrivé chez lui, dans la phase 3.

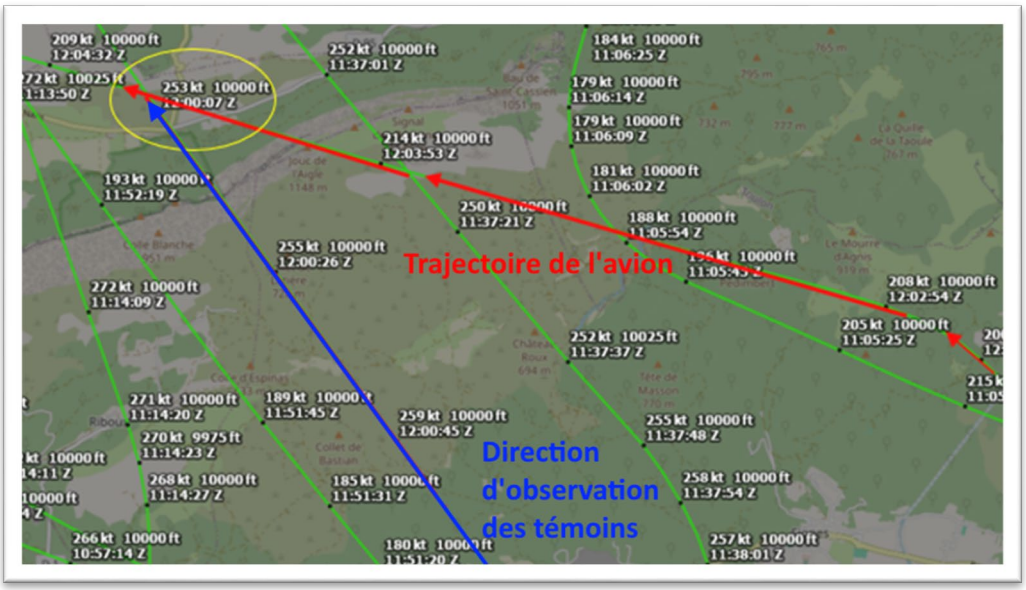
Hors carte CAPCODA existe donc un autre trafic (un avion bombardier d'eau de type Milan 80 Dash), en mission de surveillance contre les incendies de forêts.



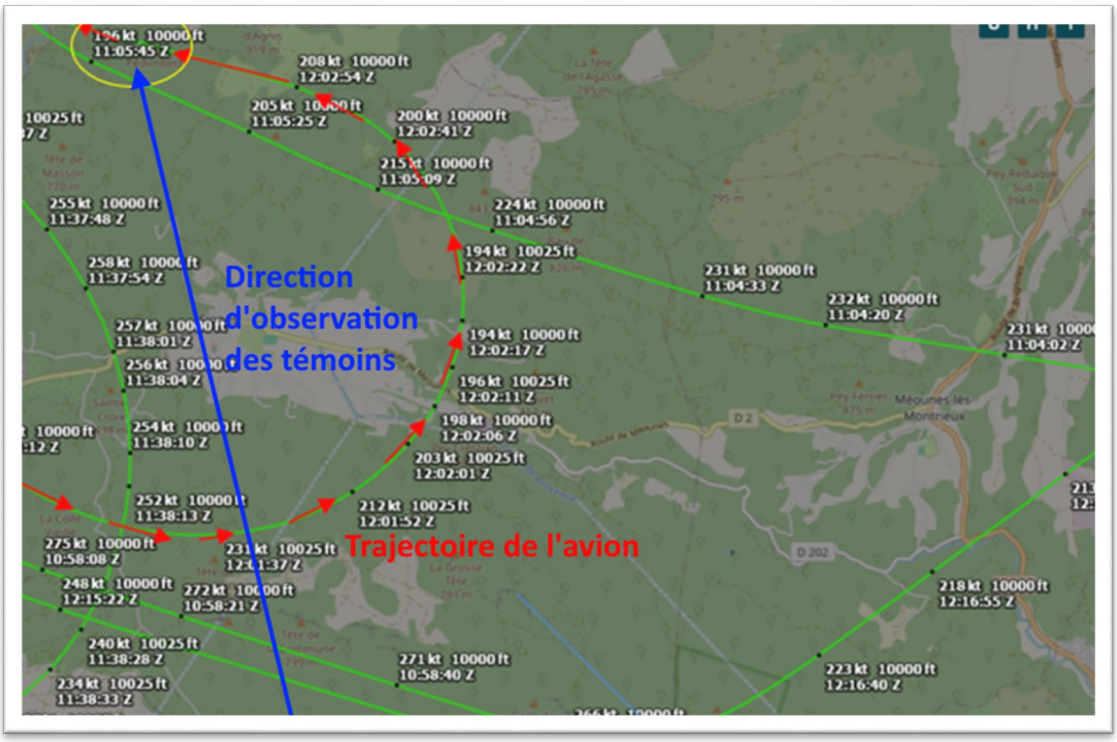
Il effectue des rotations autour des massifs toulonnais. Ici la capture montre sa trajectoire avec sa position en étiquette blanche. A 14h il dans le secteur de visibilité du témoin vers le mont Caume (flèches vertes).

Pour être visible des témoins, il faut que l'avion soit à minima proche des 7° de hauteur angulaire et dans les azimuts compris entre environ 325° et 360° soit entre le nord-nord-ouest et le nord.

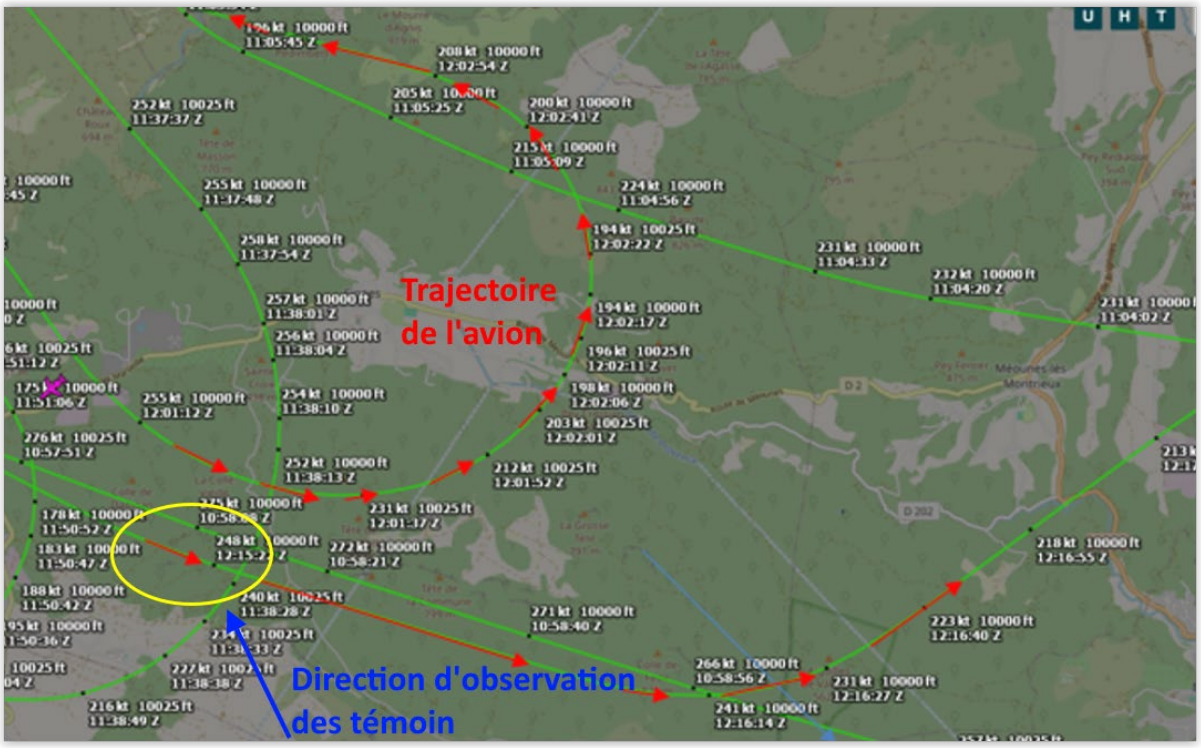
A 12h00 UTC (notée « Z » sur la carte pour « Zoulou »), soit 14h00 locales, cet avion se trouve tout près de Signes et du col de la Latière (culminant à 728 m d'altitude, zone cerclée en jaune sur la carte). Il se trouve à cet instant visible des témoins selon un azimut d'environ 330° et à une distance projetée au sol des témoins de 27 km, soit à une élévation angulaire de 6,7° :



Á 12h05 Z (14h05 locales), il est de retour à un azimut d'environ 330° après avoir fait une boucle d'est en ouest en remontant vers le nord. Il est proche du col de Pedimbert (Signes) qui culmine à une altitude de 900 m. Il se trouve à cet instant visible des témoins selon un azimut quasiment plein nord et à une distance projetée au sol des témoins de 25 km, soit à une élévation angulaire de 7,3° :

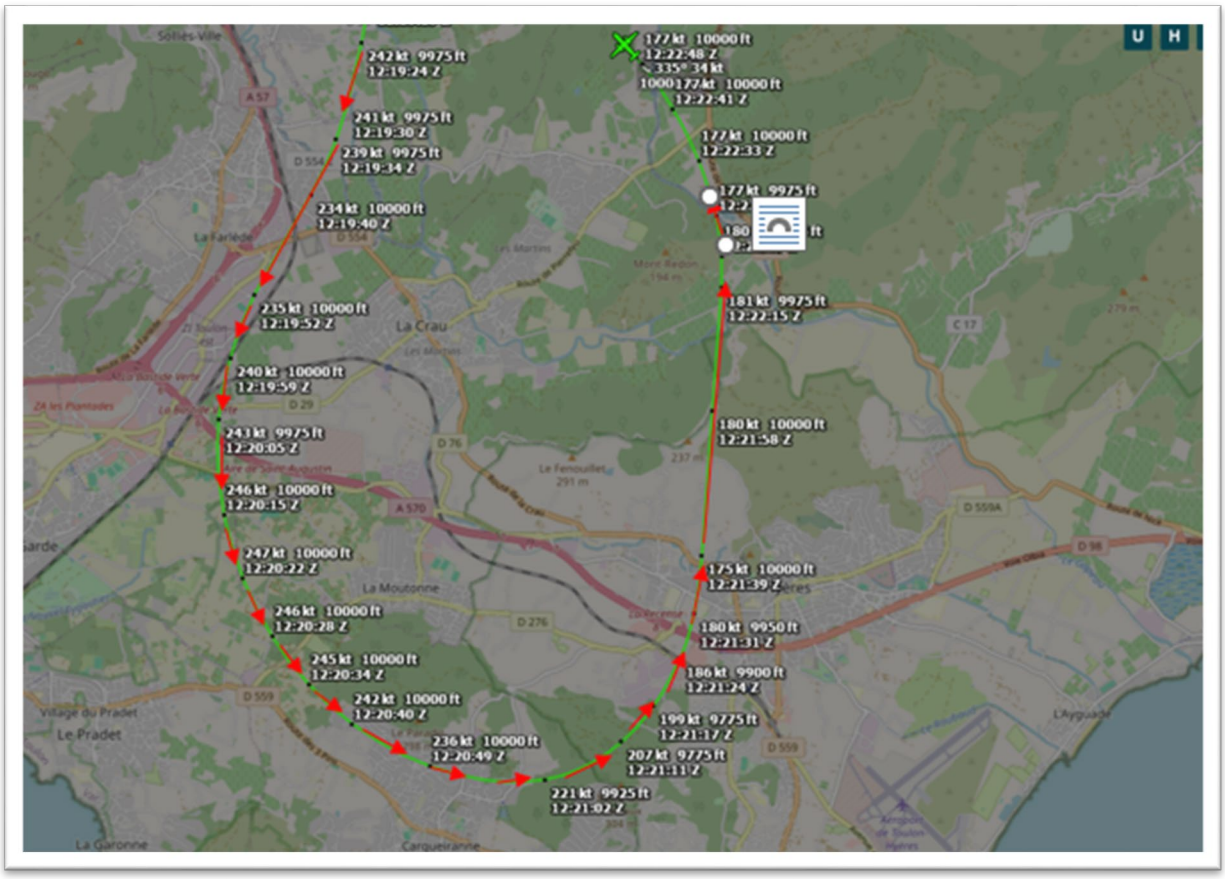


A 12h15 Z (14h15 locales) il est à un azimut d'environ 335° (Colle de Danjean à Signes) et à une distance projetée au sol des témoins de 18 km, soit à une élévation angulaire de 10° :



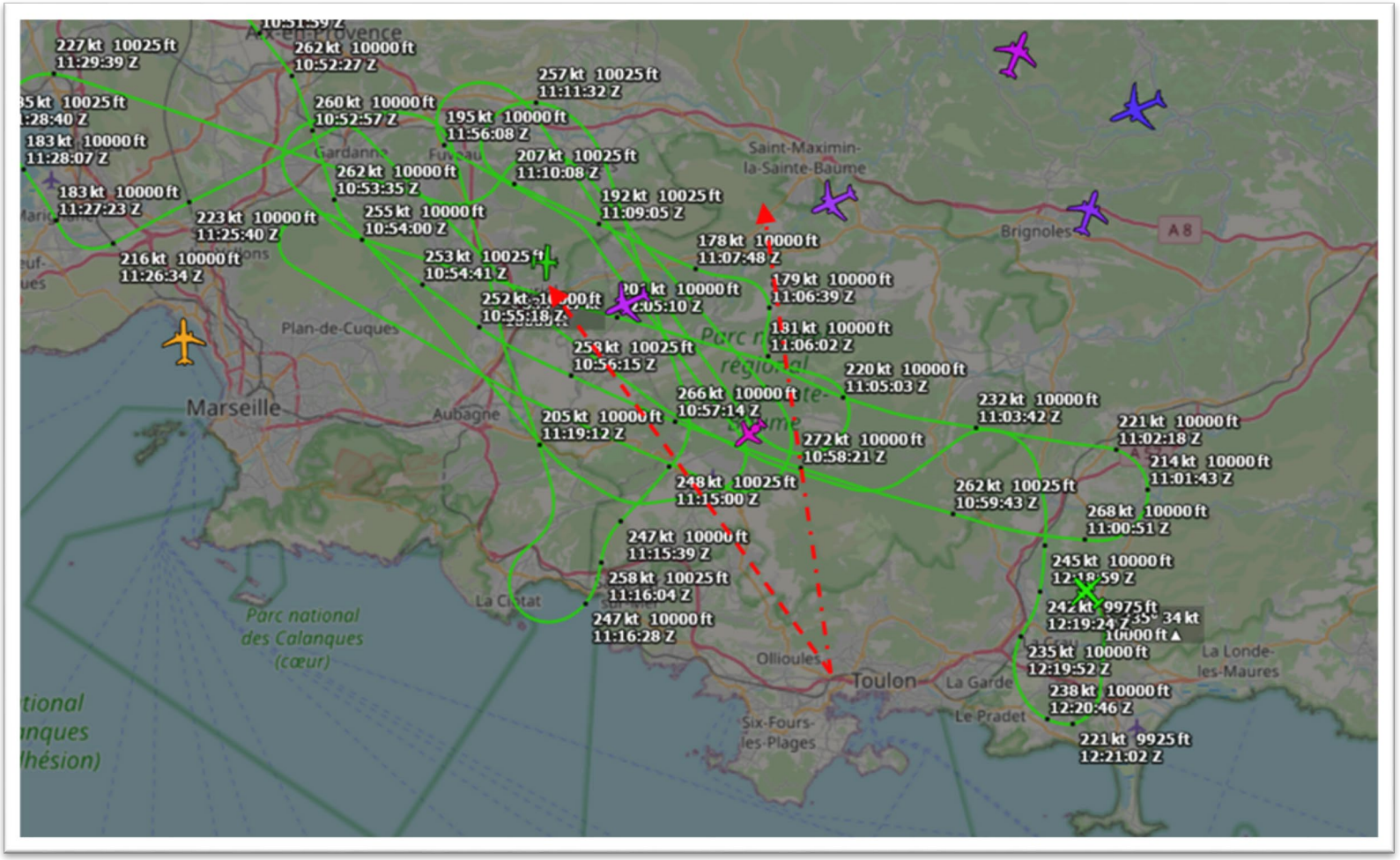
Vers 12h16 Z (14h16 locales), le trafic est à l'azimut 357° (Colle de Fède – Signes) et à une distance projetée au sol des témoins de 15 km, soit à une élévation angulaire de 12° :

Ensuite, le trafic se dirige vers la Farlède (à 12h20 Z – 14h20 heure locale) en effectuant une boucle le menant vers l'est avant de remonter vers le nord. A cet endroit il se trouve à un azimut d'environ 62°, donc hors du champ de visibilité des témoins, à une distance projetée au sol de 12 km, soit à une élévation angulaire de 12° :



Conclusion :

Cet avion est bien visible depuis la position des témoins à des élévations comprises entre environ 7 et 10° et selon des azimuts variant entre le nord-nord-ouest et le nord (flèches rouges sur l'image globale ci-dessous).


227 kt 10025 ft
11:29:39 Z
262 kt 10000 ft
10:52:27 Z
257 kt 10025 ft
11:11:32 Z
260 kt 10000 ft
10:52:57 Z
195 kt 10000 ft
11:56:08 Z
183 kt 10000 ft
11:28:07 Z
207 kt 10025 ft
11:10:08 Z
262 kt 10000 ft
10:53:35 Z
183 kt 10000 ft
11:27:23 Z
192 kt 10025 ft
11:09:05 Z
223 kt 10000 ft
11:25:40 Z
255 kt 10000 ft
10:54:00 Z
178 kt 10000 ft
11:07:48 Z
216 kt 10000 ft
11:26:34 Z
253 kt 10025 ft
10:54:41 Z
179 kt 10000 ft
11:06:39 Z
181 kt 10000 ft
11:06:02 Z
259 kt 10025 ft
10:56:15 Z
220 kt 10000 ft
11:05:03 Z
266 kt 10000 ft
10:57:14 Z
232 kt 10000 ft
11:03:42 Z
205 kt 10000 ft
11:19:12 Z
221 kt 10000 ft
11:02:18 Z
272 kt 10000 ft
10:58:21 Z
214 kt 10000 ft
11:01:43 Z
248 kt 10025 ft
11:15:00 Z
262 kt 10025 ft
10:59:43 Z
268 kt 10000 ft
11:00:51 Z
247 kt 10000 ft
11:15:39 Z
245 kt 10000 ft
258 kt 10025 ft
11:16:04 Z
247 kt 10000 ft
11:16:28 Z
235 kt 10000 ft
12:19:52 Z
238 kt 10000 ft
12:20:46 Z
221 kt 9925 ft
12:21:02 Z
Saint-Maximin-la-Sainte-Baume
Brignoles
A 8
Plan-de-Cuques
Marseille
Aubagne
La Ciotat
Parc national des Calanques (cœur)
Ollioules
Toulon
La Garde
Le Pradet
Six-Fours-les-Plages
La Londe-les-Maures

geipan

Phase 2 : vol EWG6838

T1 arrivant à destination à l'embarcadère des Sablettes alors qu'il est 14h15 filme et photographie un PAN dans la direction de l'observation visuelle qu'il a faite, correspondant à la phase 1.

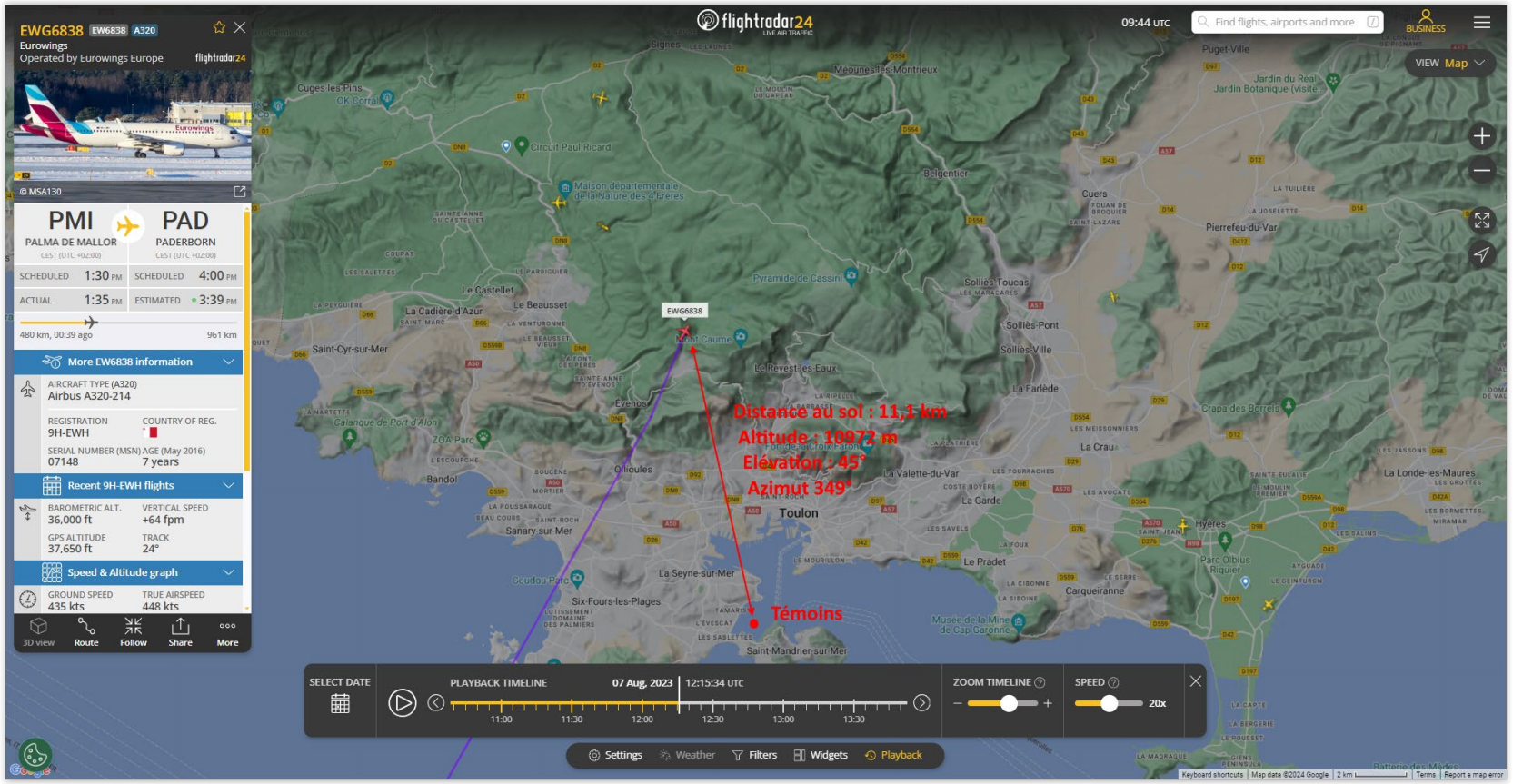
Dans cette direction et à l'heure des prises de vue, deux avions de ligne sont visibles, avec un intervalle de temps très faible :

1- Le vol DLH9MA effectuant la liaison Munich/Marseille suit un cap de 268° et est visible depuis la position des témoins à 14h15 à l'azimut 353°. Il est à une altitude de 3536 m au-dessus du niveau de la mer et se trouve à ~12 km des témoins ce qui lui confère une hauteur angulaire ~13°, soit bien moins que l'élévation du PAN calculée à l'aide de la vidéo, qui est d'environ 32°. D'autre part, il se déplace visuellement pour les témoins de droite à gauche alors que la superposition des photographies prises par T1 montre que ce déplacement s'effectue de gauche à droite (voir annexe 01 – Identification des lieux, présentation et analyse des photos et des vidéos).

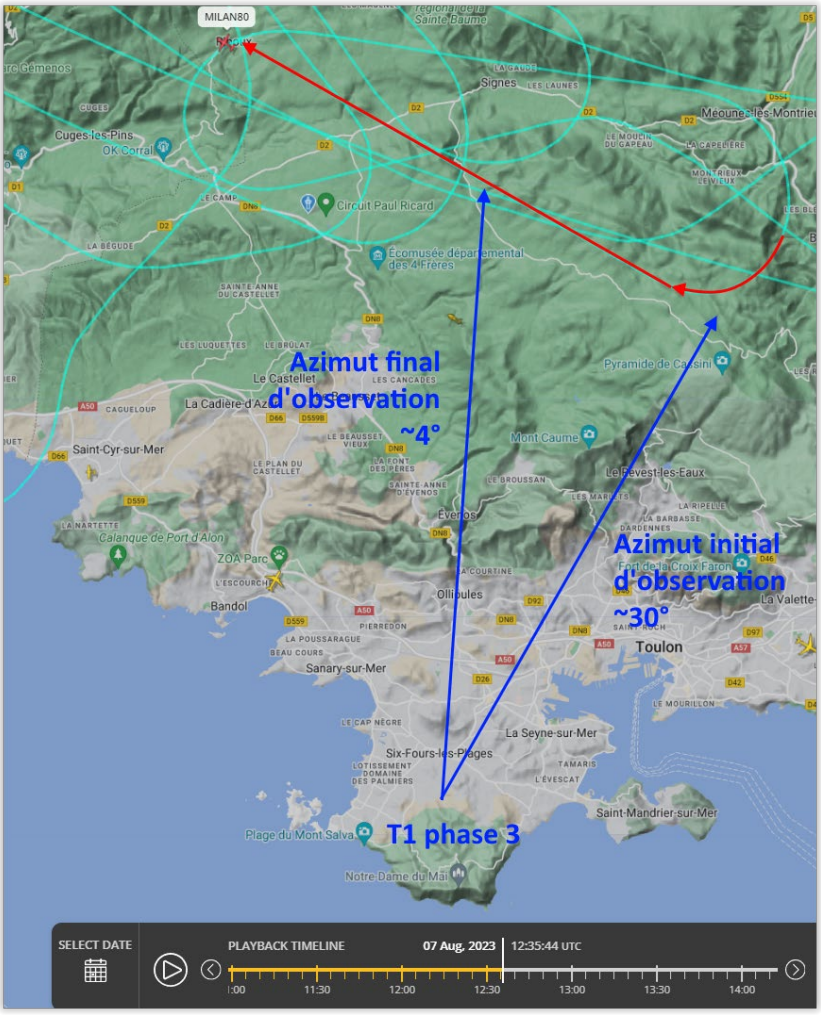
2- Le vol EWG6838 effectuant la liaison Palma de Mallorca/Padeborn suit un cap de 28° et se trouve visible des témoins à 14h15 vers l'azimut 349°. Il évolue à une altitude de 10 972 mètres à une vitesse de vol de 811 km/h. A cet instant, en projection au sol, il se trouve à 11,1 km des témoins, soit, visuellement pour eux, à une élévation angulaire de 45° ; plus il s'éloigne, plus cette élévation diminue.

En raison d'une trop faible élévation angulaire et d'un déplacement apparent en sens inverse de celui reconstitué à l'aide des photographies, le vol DLH9MA ne peut être le PAN photographié et filmé.

En revanche, en ce qui concerne le vol EWG6838, son déplacement apparent de la gauche vers la droite est conforme à celui du PAN, mis en évidence dans l'analyse photo. Cependant, son élévation angulaire calculée (45°) à l'aide des données issues de FR24 est supérieure d'environ 13° à celle calculée à l'aide de la vidéo (environ 32°), pour un passage à l'azimut 349° :



Cette différence est probablement causée par une combinaison de plusieurs facteurs, et en particulier :
- FR24 admet une certaine marge d'erreur concernant la position des avions dans l'espace 3D (en altitude et en position horizontale)
- Il existe une petite incertitude concernant la position de T1 au moment de la réalisation de la vidéo.

Phase 3 : Milan 80.

T1 est chez lui vers 14h35/14h40 lorsqu'il observe à nouveau ce qu'il pense être le même PAN qu'observé précédemment vers le nord (mont Caume).
Le Milan 80 passe vers 14h35 dans le sens de passage noté par T1 (soit de sa droite vers sa gauche) selon une trajectoire rectiligne et au nord. Il est à 10 000 pieds (soit environ 3000 mètres). Au début de l'observation, il se trouve à une distance projetée au sol des témoins de 18,4 km. Sa hauteur angulaire déduite de ces données et calculée, telle que visible depuis la position de T1, est d'environ 9°, mais va en diminuant, l'avion s'éloignant progressivement. Ainsi, en fin d'observation, il se trouve à une distance projetée au sol des témoins de 21,1 km, ce qui donne une élévation angulaire d'environ 8°.
Grâce à la photographie de reconstitution faite par T1, nous savons que le PAN a été observé depuis un azimut d'environ 45° vers un azimut d'environ 4°. Sur la carte aérienne, nous pouvons parfaitement identifier le moment précis du passage du Milan 80, au bon horaire et à peu près dans les bons azimuts, qui se déplace à cet instant selon une trajectoire rectiligne :