

DIRECTION ADJOINTE DE LA DIRECTION DES SYSTEMES ORBITAUX
GROUPE D'ETUDES ET D'INFORMATION SUR LES PHENOMENES
AEROSPATIAUX NON IDENTIFIES

Toulouse, le 14/09/2018
DSO/DA/GP

COMPTE RENDU D'ENQUÊTE

BAGNERES-DE-BIGORRE (65) 22.05.2017

CAS D'OBSERVATION

1 – CONTEXTE

Le GEIPAN est contacté par email et par téléphone par le témoin le 22.05.2017 à propos de l'observation au-dessus de la commune de BAGNERES-SUR-BIGORRE (65), le jour même, d'un PAN.

Dix photographies du phénomène prises par le témoin accompagnent ce mèl. Par ailleurs, le témoin a contacté les Gendarmeries du secteur, sans toutefois qu'un procès-verbal d'audition soit établi.

Sur notre demande, le témoin nous renvoie le questionnaire standard complété le 13.06.2017 et apporte des précisions sur le répondeur téléphonique du GEIPAN les jours suivants.

Enfin, cinq photographies prises avec le même appareil, de jour, depuis le même endroit et dans la même direction que lors de l'observation ont été envoyées à l'enquêteur les 11 et 16.04.2018, dans le but de déterminer la position de la ligne d'horizon.

2- DESCRIPTION DU CAS

Voici la description du cas, extraite du questionnaire :

Témoin n°1 :

« Le 22 mai 2017 il était environ 21h35 j'étais à ma fenêtre du second étage et regardais en direction de Tarbes. Est apparue une traînée orangée à la gauche, cette traînée est passée devant mes yeux.

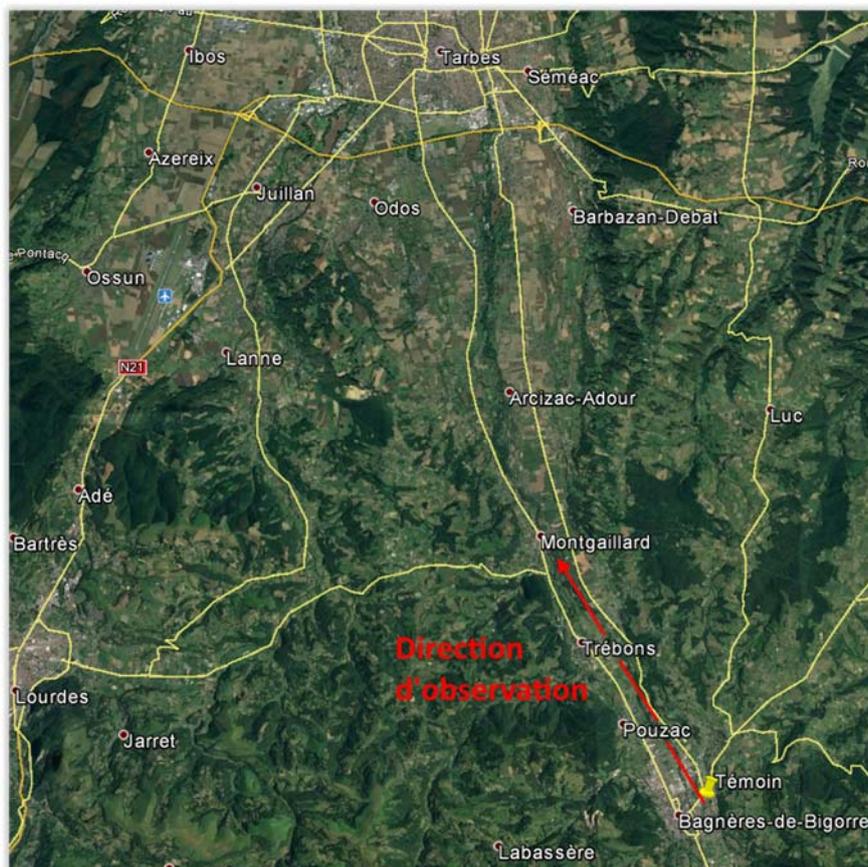
J'ai pensé à un avion, mais la traînée était très épaisse. Cela se déplaçait assez lentement, ensuite cette traînée a amorcé une chute en décrivant un demi-cercle. J'ai pensé à un avion en difficulté. J'ai pris mon appareil photo (j'ai pris 10 photos).

A la fin de la boucle, cela a décrit presque un angle droit. Un petit trait est sorti de cette traînée (j'ai pris trois photos du trait) et a disparu rapidement. La traînée est restée quelques instants et a disparu.

J'ai téléphoné à la Gendarmerie de Tarbes pour signaler ce fait. Le lendemain je suis allé à la Gendarmerie de Bagnères-de-Bigorre pour montrer mes photos. Aucun incident ou accident signalé ».

3- DEROULEMENT DE L'ENQUÊTE

La **situation géographique** est résumée sur la carte ci-dessous.

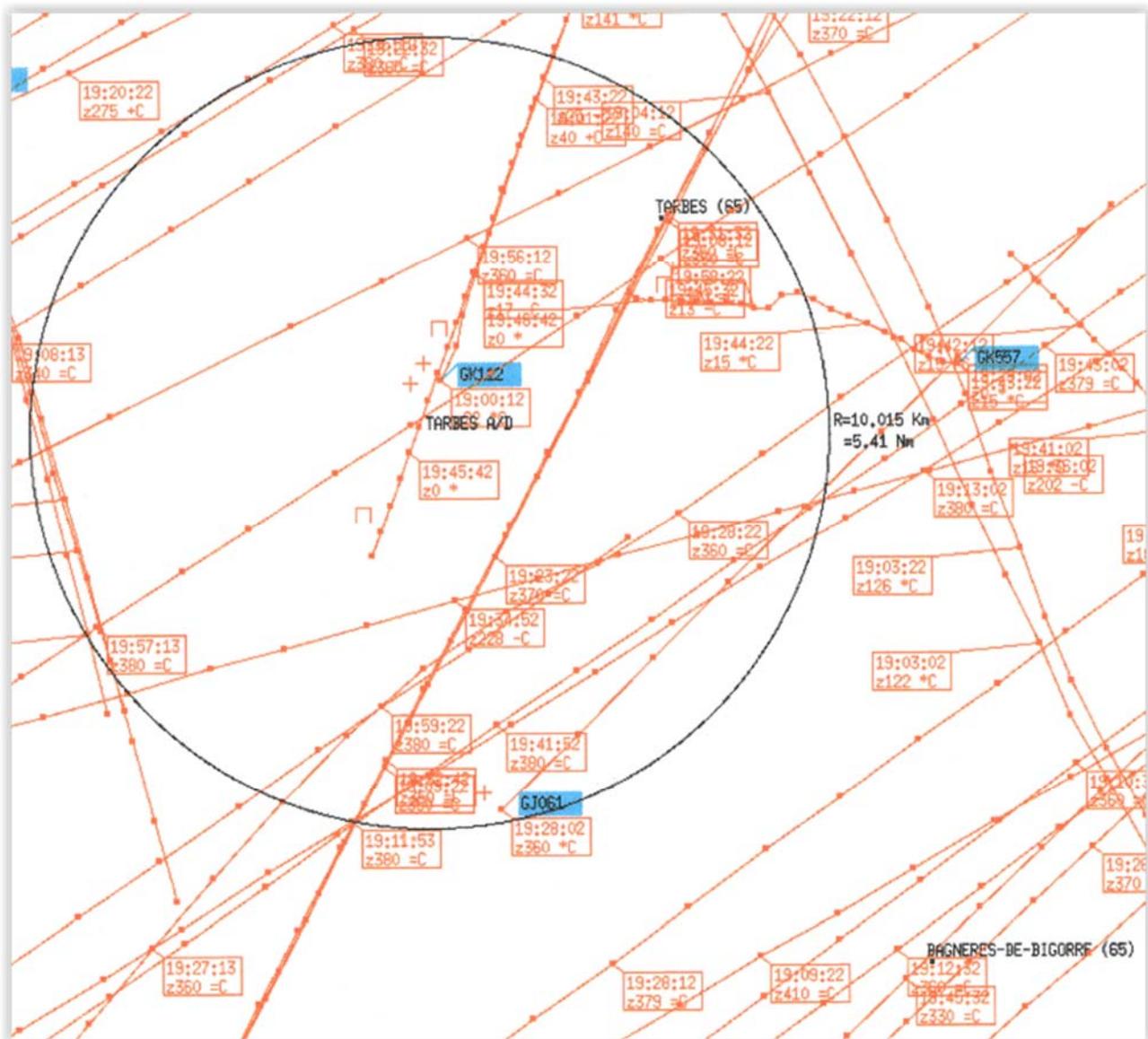


Les **données météorologiques** ont été recueillies pour la station de l'aéroport de Tarbes-Lourdes-Pyrénées (située à vol d'oiseau à environ 18km au nord-ouest de la position du témoin).

Elles font état à 21h30 d'un vent faible (environ 11km/h) soufflant de l'ouest, d'une visibilité de 10km et de la présence de nuages épars.

En ce qui concerne les **données aéronautiques**, l'observation a été faite en direction du nord-ouest, soit vers l'aéroport de Tarbes-Lourdes-Pyrénées.

Une restitution radar a été demandée par le GEIPAN au CNOA :



Analyse

Des repères du paysage figurant sur certaines photographies du phénomène ainsi que sur d'autres, prises plus tard de jour dans la même direction d'une part, et connaissant l'adresse précise du témoin d'autre part, nous pouvons au préalable tenter de déterminer l'azimut d'observation du PAN en nous servant de ces repères (maisons, arbres, poteaux électriques...) présents sur les images et à l'aide de Google Earth et Google StreetView :



Nous pouvons ensuite matérialiser la trajectoire complète du PAN et la diviser en quatre phases en nous servant là aussi des repères présents sur les photographies (arbres, fils électriques...), le photographe n'ayant pas ou très peu bougé entre les prises de vue :



Les photographies montrent ce qui s'apparente à une large traînée de condensation (phase 2), non visible en-deçà de sa limite haute (phase 1, masquée par les nuages ?) qui s'éloigne vers le nord-ouest avant de bifurquer vers l'ouest et de disparaître brutalement. Cette traînée persistera tout du long de la séquence photographique (soit en tout 2'54'').

Ensuite, lors de la phase 3, ce qui s'apparente à une traînée courte « classique » d'avion apparaît sur l'image 3 (et peut-être même sur l'image 2, mais elle est possiblement masquée par le fil électrique) et progresse régulièrement sur la photo 4 avant de bifurquer vers le nord-ouest sur la photo 5, pour reprendre sa progression régulière selon le même cap sur la photo 6. Contrairement à la traînée de la phase 2, elle est moins large et se dissipe rapidement.

Cette traînée de condensation n'est plus visible à partir de la photo 7 (phase 4).

Interprétation des données

Le témoin pensant lui-même à un avion, seule cette hypothèse sera examinée.

Ce qui fait l'étrangeté du cas se limite à deux paramètres :

- La trajectoire semblant inhabituelle au témoin, faite de courbes (le témoin parle de boucle et de quasi angle droit)
- L'épaisseur et la persistance de la traînée lors de la phase 2, qui, dans la phase 3, devient plus courte, étroite et se dissipe rapidement, comme une traînée de condensation « normale »

Ce dernier point est typique d'un phénomène aéronautique ponctuel très rare (selon Mick West, administrateur du site metabunk.org, il s'en produit moins d'un sur dix mille) qui se produit lorsqu'un avion effectue un largage de kérosène en altitude.

Le terme aéronautique exact de cette procédure d'urgence est « *opération de délestage* » (« *fuel dumping* » en anglais). Elle est engagée par le commandant de bord en accord avec le contrôle du trafic aérien lorsqu'un problème se produit (malaise d'un passager, problème technique...) obligeant l'appareil à se dérouter ou à revenir à l'aéroport de départ (d'où la modification de cap effectuée par l'avion, visible sur les photographies).

Le carburant contenu dans l'appareil, non brûlé, représentant dès lors une masse importante ne devant pas être présente à l'atterrissage lors d'un vol « normal », cela peut représenter un problème lors de l'atterrissage d'urgence, d'où la nécessité de l'évacuer au préalable.

Cette évacuation, sur les appareils équipés (tous ne le sont pas), s'effectue par un dispositif situé en bout d'aile, le plus éloigné possible des réacteurs. La traînée qui en résulte, observée depuis le sol, et comparativement à une traînée de condensation « classique » formée en sortie des réacteurs, sera donc plus large, et pourra même apparaître semblable à un panache de fumée, surtout s'il s'agit d'un biréacteur (comme le Boeing 777, avec un écartement en bout d'ailes plus important comparativement à l'écartement des réacteurs).

L'avion effectuant le délestage doit rester dans un périmètre restreint, le plus souvent en effectuant des boucles à plus de 2000 m d'altitude.



Boeing 747 : à gauche traînées de délestage, à droite, traînées de condensation normales



Boeing 777 : à gauche traînées de délestage, à droite, traînées de condensation normales

Dans le cas présent, la persistance plus longue de la traînée de délestage par rapport à la traînée de condensation peut s'expliquer par la différence de leur nature physico-chimique dans un même environnement météorologique (température et humidité) à l'altitude de leur formation.

Formée essentiellement d'eau liquide et/ou de cristaux de glace, la traînée de condensation peut se dissiper rapidement si l'air environnant est peu propice à son maintien (faible humidité, température insuffisamment basse...), ce qui est probablement le cas ici, la petite traînée observée en seconde partie étant courte et se dissipant quasiment immédiatement.

En ce qui concerne la traînée de délestage, le mécanisme de sa formation est le même que celui de la traînée de condensation. Cette formation se produit lors de l'éjection de particules de kérosène en aérosol (ce dernier étant vaporisé en sortie du mécanisme d'éjection en bout d'aile) servant de noyau glacigène précipitant la formation des cristaux et l'apparition et la persistance plus ou moins longue de la traînée.

Le phénomène est encore mal connu, mais il est possible de supposer que la taille des molécules impliquées (celles de kérosène étant bien plus grosses que celles de l'eau) joue un rôle prépondérant dans la dissipation plus ou moins longue de cette traînée de délestage, par rapport à celle d'une traînée de condensation.

Après avoir effectué le délestage, s'il s'agit bien d'une procédure d'urgence, l'avion continue son vol en étant dérouté soit sur l'aéroport de départ si celui-ci n'est pas trop éloigné, soit sur l'aéroport le plus proche, entamant donc rapidement sa descente.

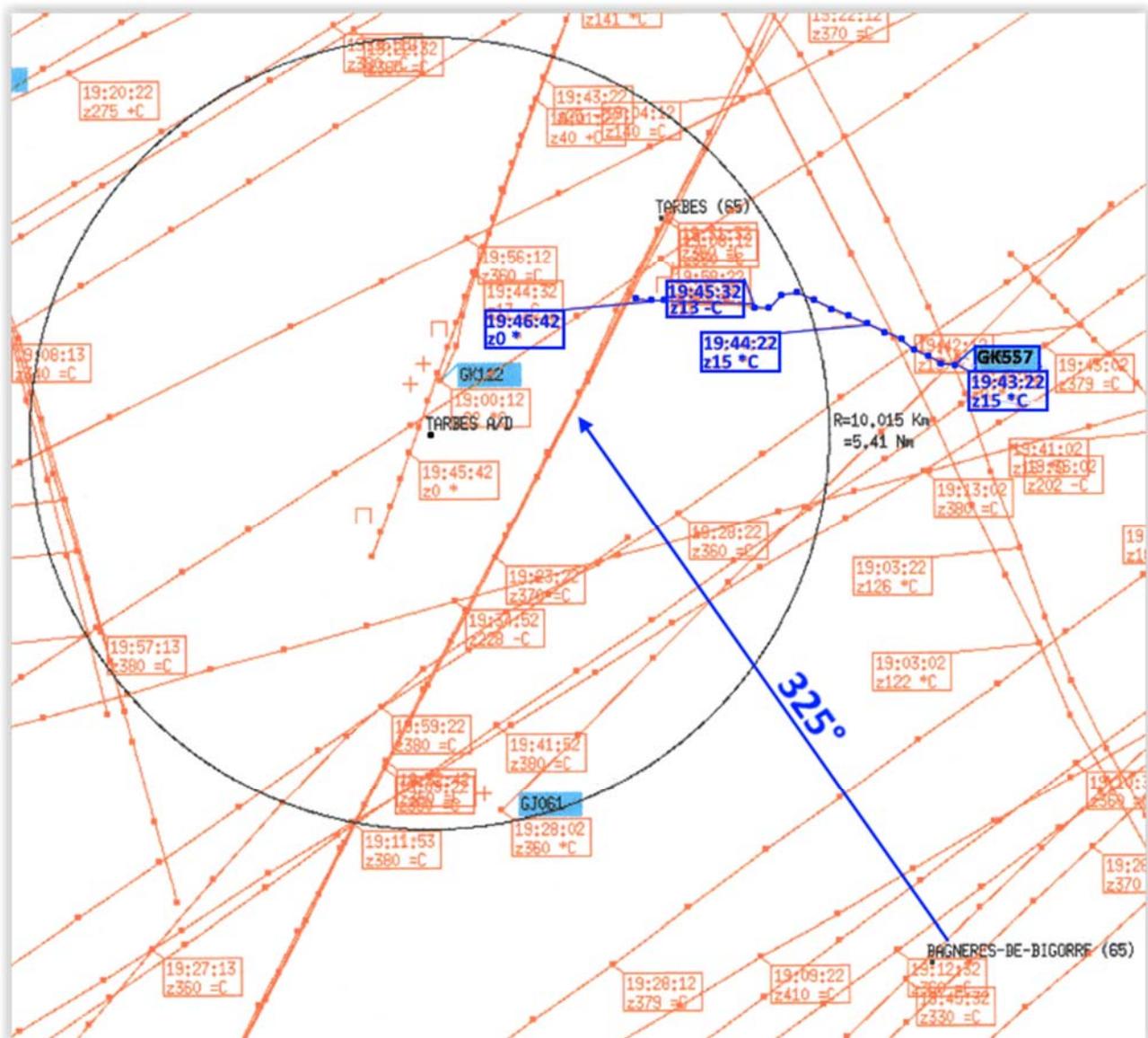
Les variations des conditions extérieures d'humidité et de température lors de cette descente peuvent ne plus être propices à la formation de la traînée de condensation classique, ce qui expliquerait pourquoi celle-ci n'est plus visible non plus après la photographie n°7.

Sur les exemples photographiques ci-dessus, les deux traînées de délestage sont clairement distinguables l'une de l'autre. Ce ne sera pas nécessairement le cas si la distance d'observation est importante, ce qui est le cas ici.

Est-il possible de retrouver l'avion supposé avoir effectué ce délestage ?

Le CNOA ayant fourni au GEIPAN la restitution radar de la zone, examinons-là plus en détail, dans le cadre de l'hypothèse qu'il s'agisse d'un avion civil.

Les seuls plots radar situés au nord/nord-ouest de la position du témoin et ayant un tracé courbe sont ceux matérialisés en bleu (« GK557 »).



Cependant, l'azimut calculé précédemment (325°) ne correspond pas et l'heure est plus tardive d'environ 10 minutes.

Par ailleurs, en consultant l'historique des vols sur Planefinder.net, nous constatons qu'aucun vol ne correspond au tracé « GK557 » :



Il s'agit donc peut-être d'échos radar parasites, comme il en arrive fréquemment.

Mais si tel est le cas, quel avion a été observé et photographié par le témoin ?

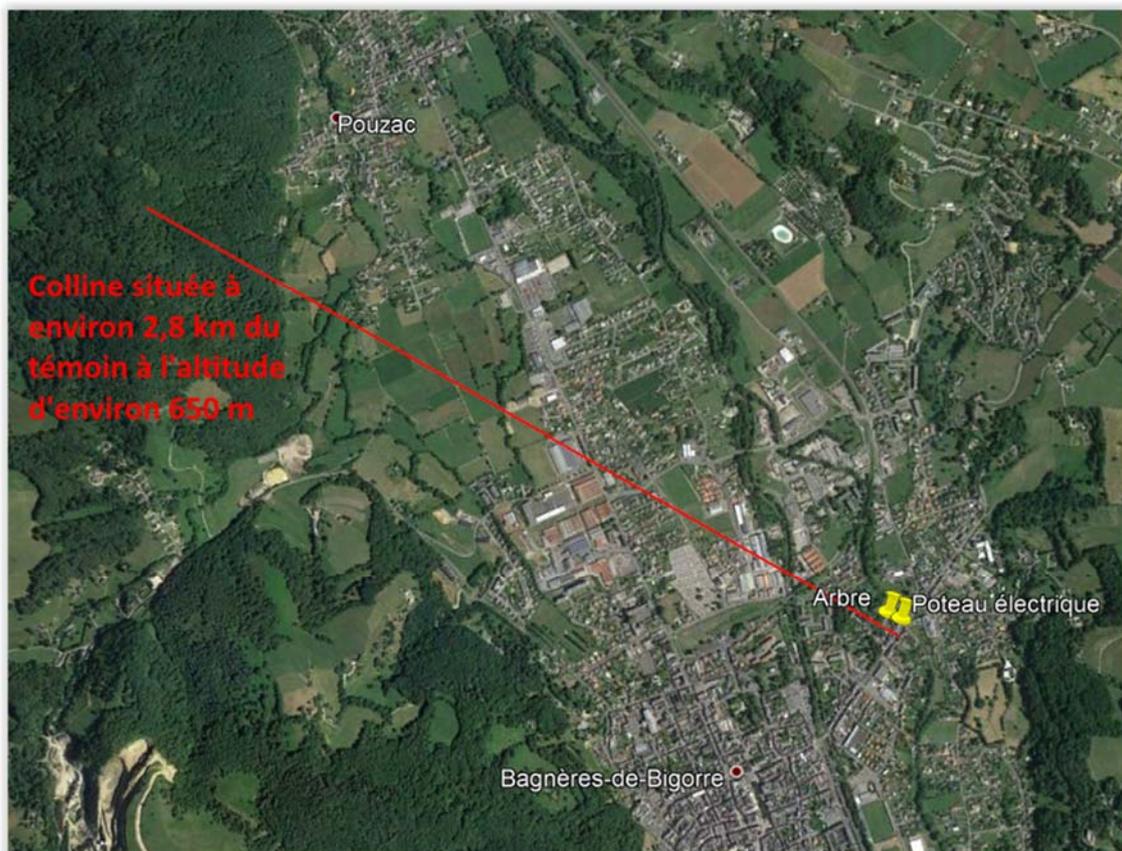
Nous allons tenter de le déterminer en nous aidant des photographies afin de donner des estimations de distances et d'altitudes possibles et de vérifier leur cohérence.

Les photographies ont été faites à l'aide d'un appareil photo *Fujifilm FinePix A800*, dont les dimensions du capteur CCD sont 6x8mm.

Si nous ouvrons avec IPACO l'image n°2, faite sans zoom, et reportons ces données dans les données techniques (la longueur focale étant connue par ailleurs), nous pouvons essayer de déterminer la position de la ligne d'horizon, puis la hauteur angulaire sur cette ligne de l'avion.

Le témoin ayant fourni des photographies de jour où les portions du ciel les plus proches de l'horizon sont bien visibles, ainsi que des indications géographiques précises, nous pouvons établir deux estimations de la position de la ligne d'horizon en procédant comme suit :

- 1- La partie la plus à gauche, située entre le poteau électrique et l'arbre à l'extrême gauche sur les photographies non zoomées (annotée « 1 » ci-dessous) montre au loin une petite portion de colline située à environ 2,8 km de distance entre Bagnères-de-Bigorre et Pouzac, à l'azimut 300° .



- 2- Cette colline culmine dans l'axe de l'azimut 300° à environ 650 m d'altitude. Le témoin se trouve à environ 550 m d'altitude (en négligeant sa hauteur au-dessus du sol) ; *son* horizon sera donc placé 100 m plus bas que l'altitude de la colline. Etant située à 2800 m de distance du témoin, il est facile de calculer l'angle α de son élévation qui équivaut à environ $3,0^\circ$ (voir notes 1 et 2 en fin de rapport).

- 3- En prenant comme repère vertical le poteau électrique, nous pouvons tracer avec IPACO la position gauche de la ligne d'horizon, en fonction de l'angle déterminé ci-dessus *. Il nous suffit ensuite de tracer la droite perpendiculaire au poteau électrique, qui représente donc la ligne d'horizon :



La position de la ligne d'horizon passe bien en-dessous de la zone 2 à droite, où des portions de ciel sont visibles entre les branches d'arbres.

L'étape suivante consiste à mesurer la distance séparant cette ligne d'horizon au PAN ; par exemple lorsqu'il se trouve dans sa position en fin de phase 2 (juste à la jonction entre le fil électrique le plus épais et le sommet de l'arbre central) :



* Note : l'angle de $90,99^\circ$ correspond à l'angle entre le poteau et l'inclinaison de l'appareil

Un avion de ligne vole généralement à une altitude comprise **entre 8000 et 12500m** selon qu'il s'agisse d'un moyen ou d'un long-courrier.

Ces données peuvent être représentées sur un schéma de principe, où « *T* » est la position du témoin, « *A* » celle de l'avion, et « *B* » sa projection orthogonale au sol.

La valeur recherchée est la distance « *TA* » du témoin à l'avion.

Les altitudes possibles de l'avion étant données par rapport au niveau de la mer (= 0 m) ; elles sont à pondérer par rapport à l'altitude du témoin (550 m), soit comprise entre $8000 - 550 \text{ m} = 7450 \text{ m}$ et $12500 - 550 \text{ m} = 11950 \text{ m}$. Ces données sont donc des hauteurs, et non des altitudes.

TA varie donc, selon la hauteur de l'avion considéré, entre **44,2km** (pour une hauteur de 7450m) et **70,9 km** (pour une hauteur de 11950 m).

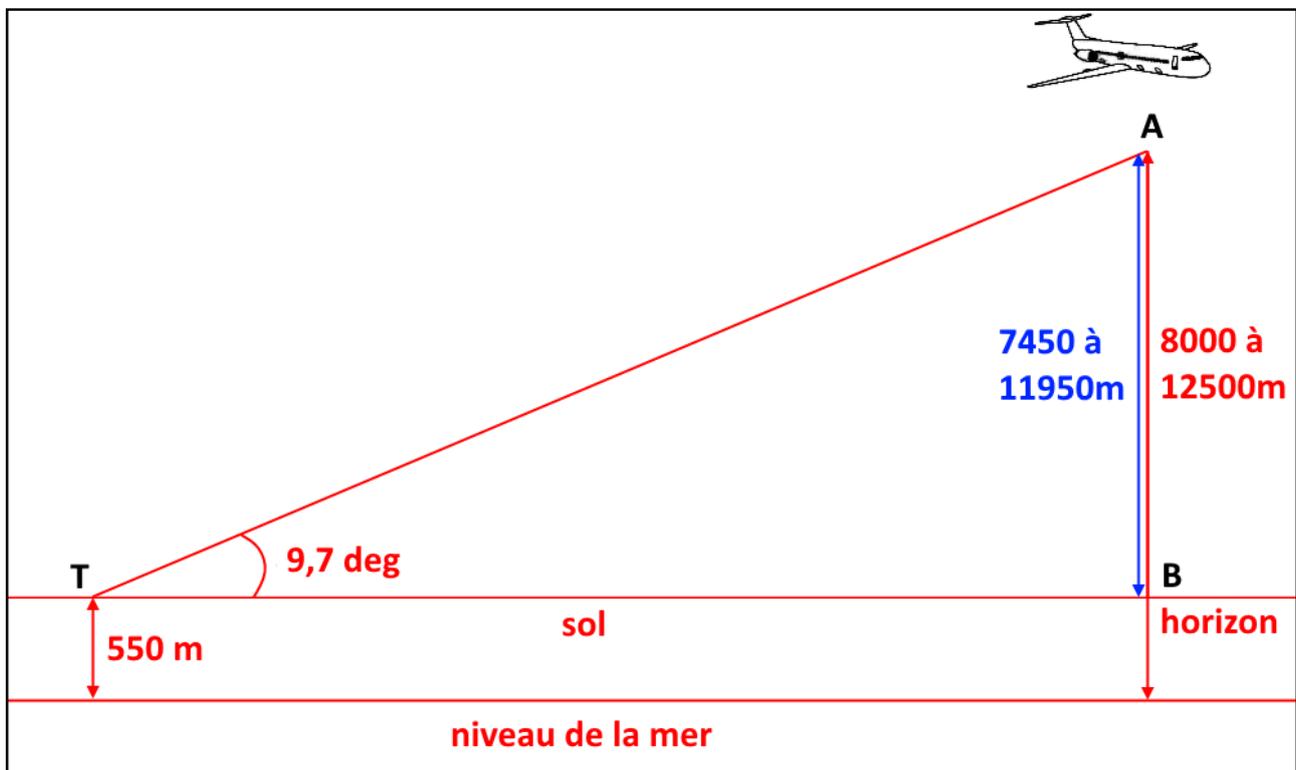


Schéma de principe n°1

Le déplacement de l'avion, visible entre les images n°3 et n°4, *semble* s'effectuer vers l'ouest. Nous considérerons donc en préalable que ce déplacement est transversal à la caméra.

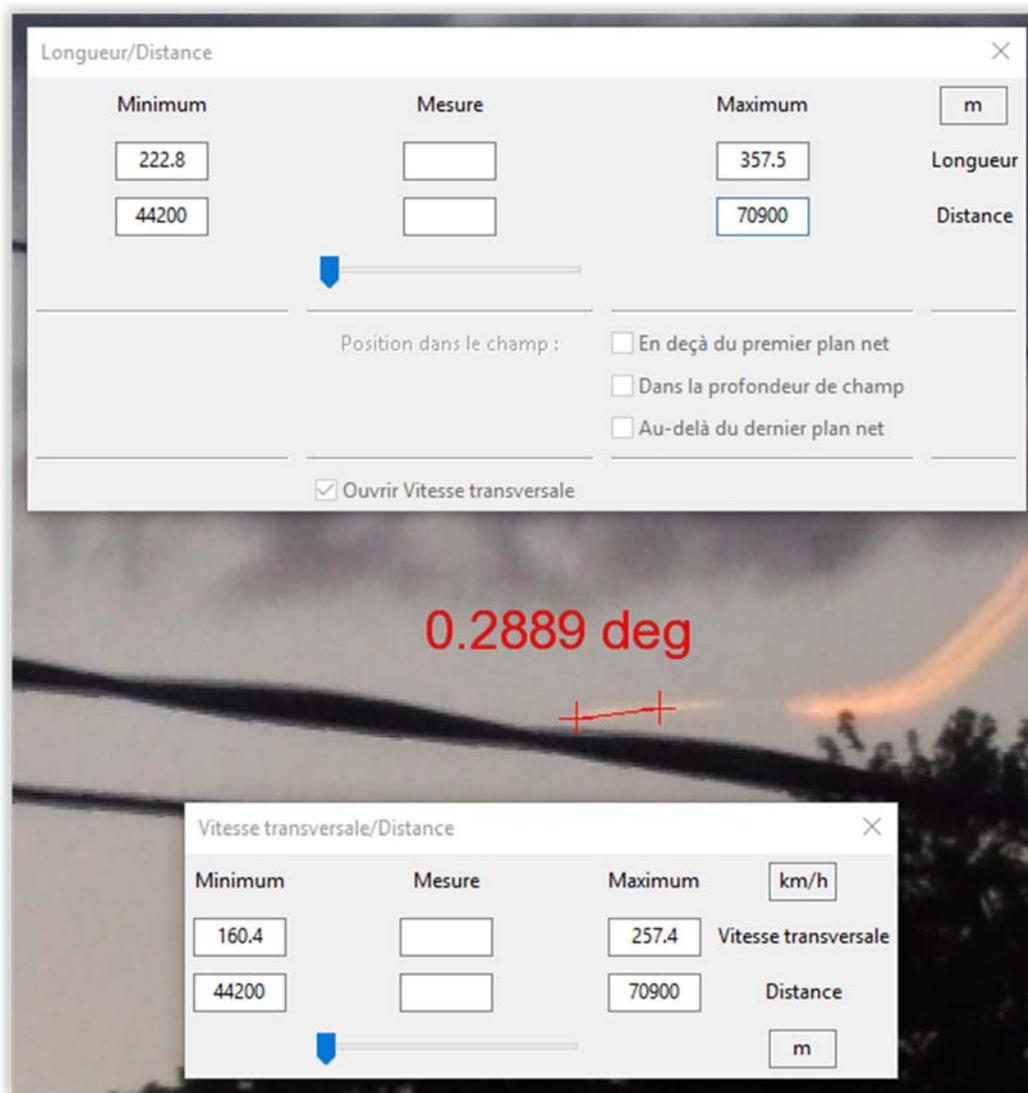
Nous pouvons matérialiser ce déplacement en effectuant une superposition des deux images à l'aide de l'outil « *recalage 3 points* » d'IPACO, puis mesurer ensuite sa valeur angulaire :



Note : la traînée épaisse apparaît dédoublée probablement parce qu'entre les deux images, elle s'est déplacée sous l'effet du vent d'altitude.

La valeur angulaire du déplacement de l'avion entre les images n°3 et n°4 est donc de 0.2889 degrés, arrondis à **0.3 degrés**.

Ensuite, sur l'image composite 3+4, nous ouvrons l'outil IPACO « *Longueur/Distance* » et y reportons les deux distances possibles témoin/avion précédemment déterminées. Puis, après avoir renseigné dans les données techniques un « *pseudo temps d'exposition* » correspondant à la durée en secondes séparant les deux prises de vue (5 s), nous ouvrons « *Vitesse transversale/Distance* » en y reportant également les deux distances possibles témoin/avion. IPACO calcule dès lors automatiquement la vitesse transversale de déplacement de l'avion :

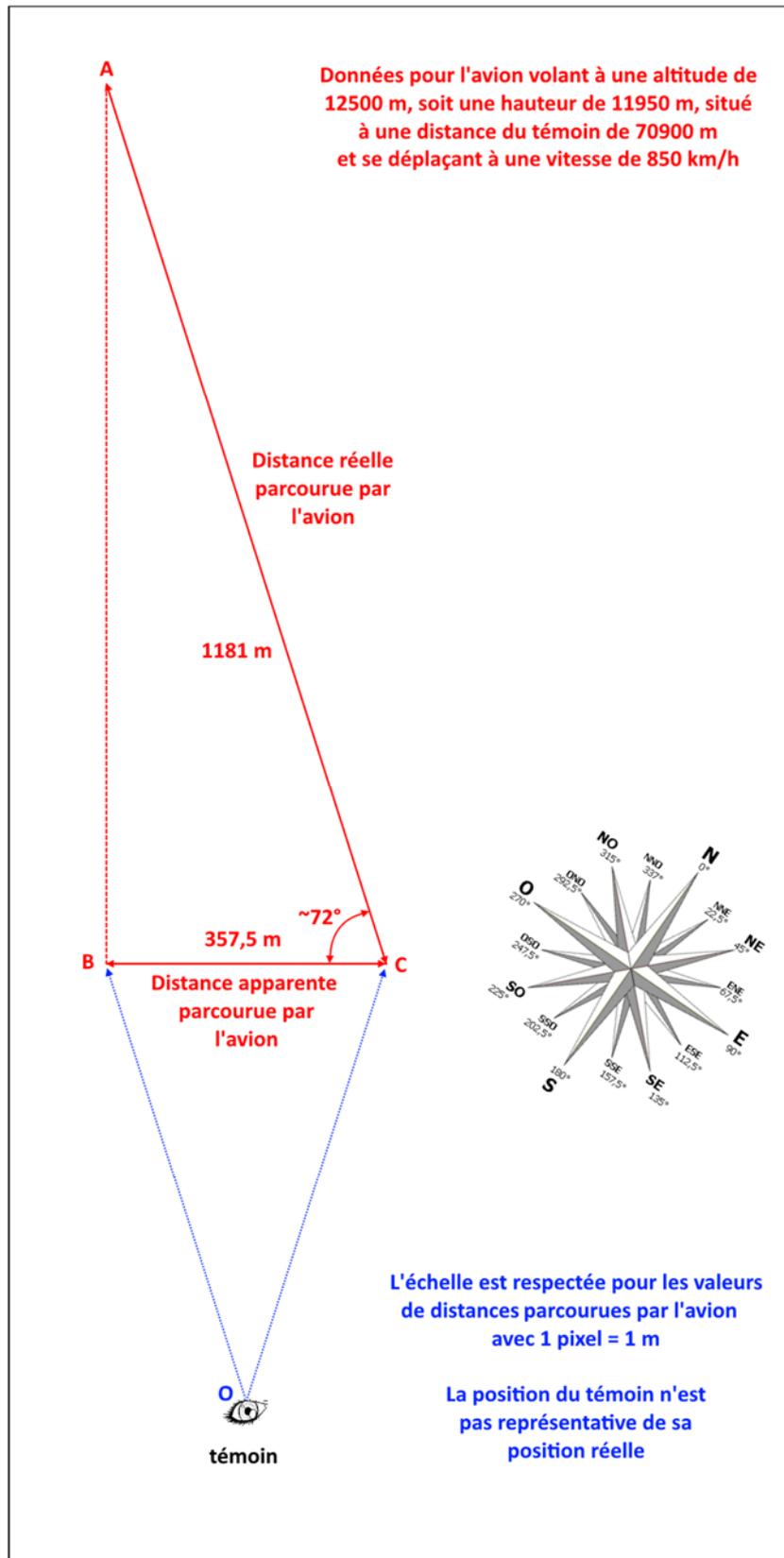


Mesures de vitesses transversales en fonction de l'altitude de l'avion et de sa distance au témoin

Un avion de ligne vole à une vitesse de croisière comprise entre 850 et 950 km/h, en fonction de son altitude, et des vents qu'il rencontre, portants ou de face.

Les vitesses déterminées par IPACO sont donc trop faibles pour qu'il puisse s'agir d'un avion de ligne volant à une altitude de croisière, *transversalement* par rapport à l'axe d'observation du témoin. Ces vitesses sont, dans tous les cas, des vitesses de décrochage.

En revanche, si un tel avion se déplace non transversalement, il aura parcouru dans le même laps de temps de 5 secondes une distance réelle plus importante ; et donc à une vitesse plus élevée. Par exemple, à une vitesse de 850 km/h, il aura parcouru 1181 m en 5 secondes :



Note : l'angle \hat{O} est en réalité très petit, ce qui place les points A, B et O sur une quasi-droite.

Le résultat est tout à fait plausible et place l'avion dans une configuration originale et inattendue.

En effet, après avoir effectué son virage, l'avion se serait en fait **éloigné du témoin** selon un angle assez prononcé (environ 72° par rapport à sa trajectoire transversale apparente ou environ 162° par rapport à l'axe d'observation du témoin) en suivant un cap **d'environ 300°** .

Cet éloignement rapide et prononcé expliquerait par ailleurs pourquoi le témoin n'a plus vu l'avion et sa fine trainée de condensation et qu'ils ne soient plus visibles sur les photographies suivantes. La photographie n°6 (la dernière où l'avion est visible) a été prise avec un écart de 23 secondes avec la suivante (la n°7, où l'avion n'est plus visible). Durant ce laps de temps, si l'avion vole bien à 850 km/h, il aura parcouru une distance de plus de 5 km, diminuant de ce fait de façon importante sa taille angulaire apparente. De plus, nous pouvons remarquer que la photographie n°7 (ainsi que la suivante) a été faite sans zoom, réduisant encore davantage la possibilité de restitution par les photosites du capteur de la caméra de l'image de l'avion. A partir de la photographie n°9, le zoom a de nouveau été utilisé, mais il était trop tard pour que l'avion puisse être de nouveau visible, ayant parcouru une distance importante entre-temps et s'étant davantage éloigné.

Seule la partie de la trainée de condensation produite par un éventuel délestage persiste dans ce laps de temps.

Enfin, une simple application du théorème de Pythagore dans le triangle rectangle TAB (voir schéma de principe page 12) nous permet de déterminer la distance TB (au sol) qui est de 69,9 km arrondi à **70 km**.

A cette distance importante, il est logique que la restitution radar du CNOA ne puisse pas montrer l'avion incriminé, le rayon déterminé autour de l'aéroport de Tarbes étant bien trop petit.

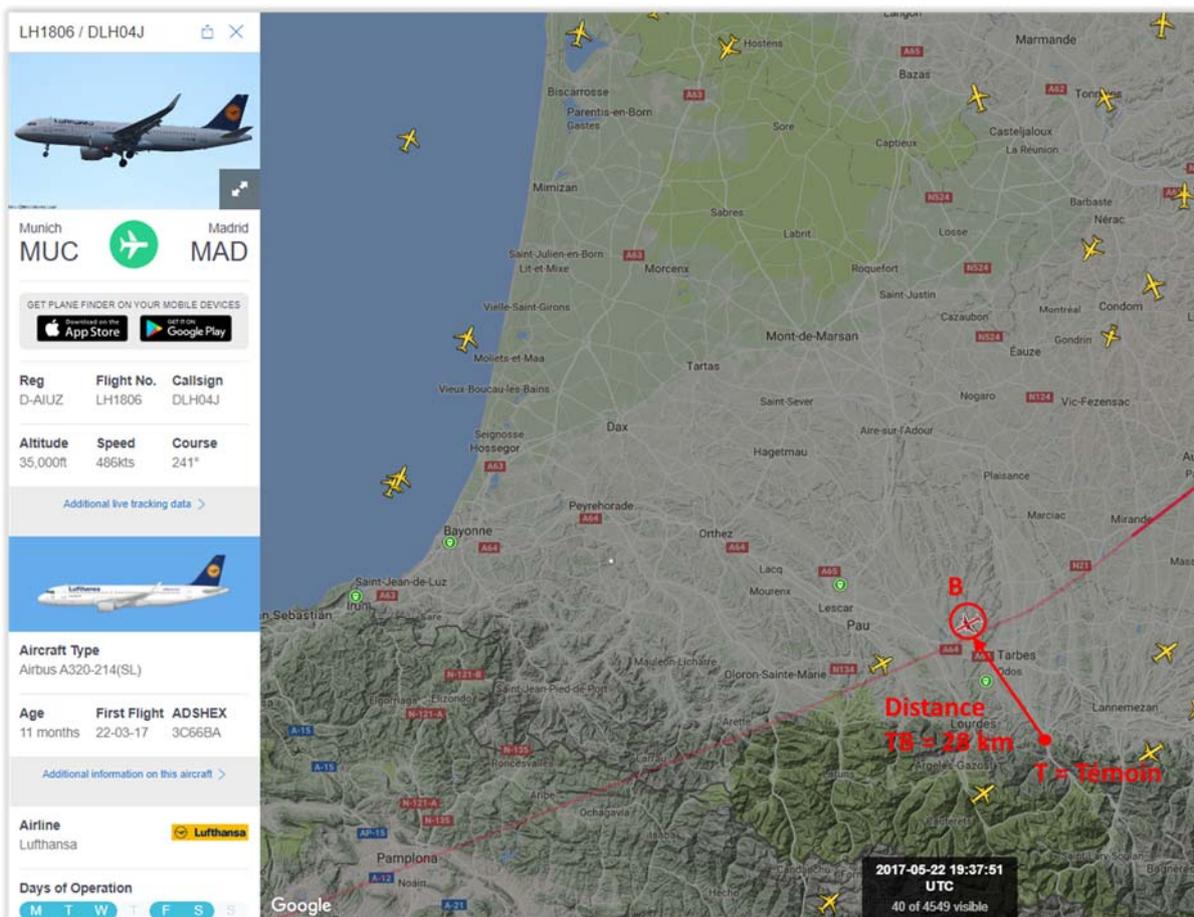
Le site « *Planefinder* » ne nous a pas permis non plus de trouver, dans le créneau horaire de l'observation, et aux distances déterminées ci-dessus, un éventuel candidat :



Nous devons néanmoins également considérer deux autres hypothèses :

- 1- Celle où cet avion se trouverait à une altitude moindre, et par conséquent plus proche du témoin, tout en volant moins vite.

Il existe bien un vol pouvant correspondre avec une distance en projection au sol le séparant du témoin d'environ 28 km. Ce vol coupe l'axe d'observation aux environs de 19h38 UTC. Il s'agit du vol LH1806 reliant Munich (Allemagne) à Madrid (Espagne) assuré par la compagnie Lufthansa avec un Airbus A320-214.

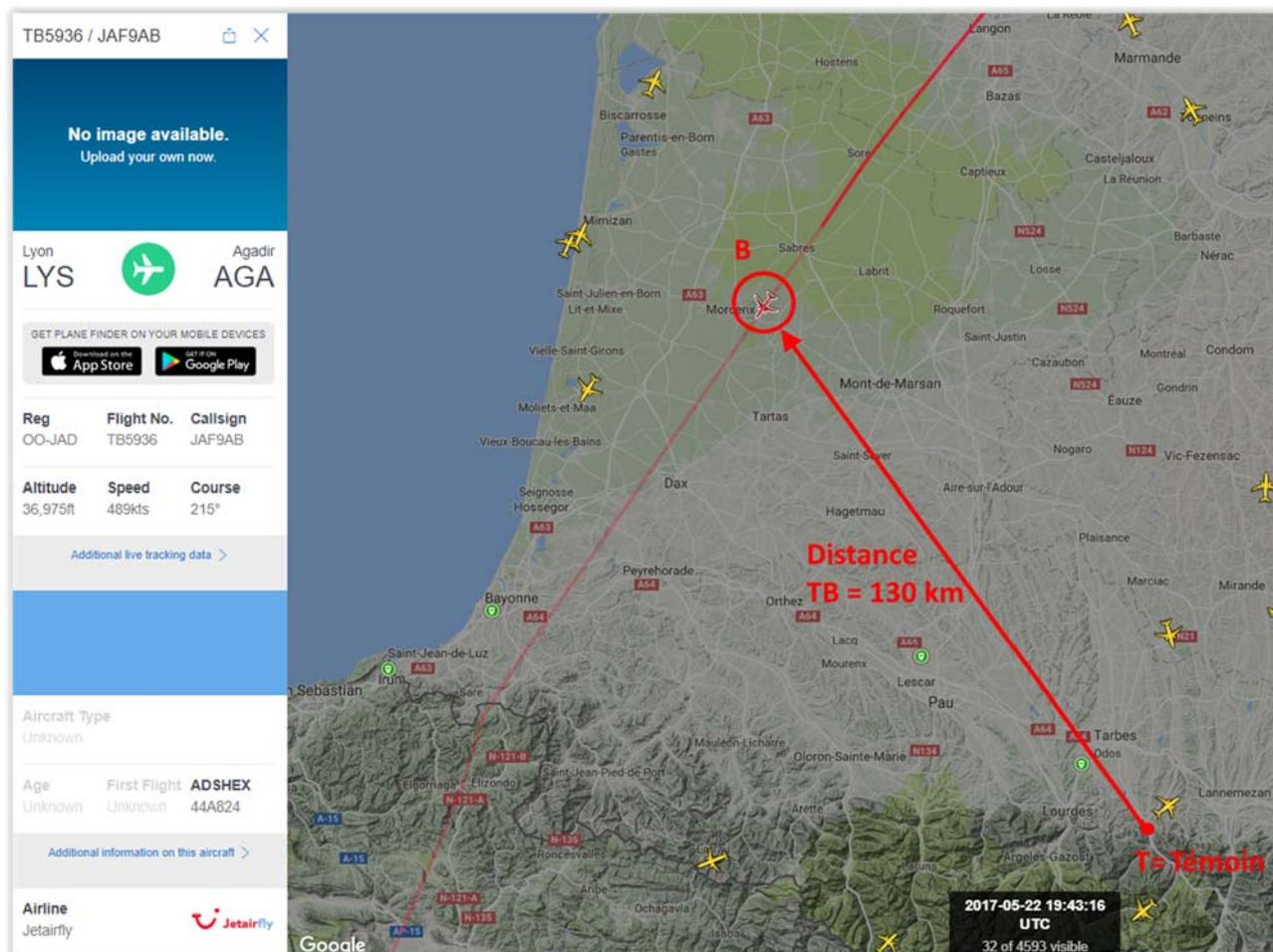


Bien que l'heure corresponde à peu près, tous les autres éléments ne plaident pas en faveur de cette hypothèse :

- Le cap de cet avion est à 241°, soit un déplacement pratiquement transversal au témoin ; or nous avons vu précédemment que ce déplacement était impossible, le cap étant plus orienté nord-ouest.
- Ni l'altitude, ni la vitesse enregistrée par Planefinder ne correspondent aux données calculées par IPACO sur les photographies pour la distance considérée.
- Avec une distance aussi petite que 28 km, l'avion volerait à une vitesse de décrochage.
- L'avion est enregistré comme continuant sa route vers Madrid, alors que la procédure d'urgence nécessite un déroutage immédiat de l'appareil vers l'aéroport le plus proche.
- Les manœuvres (arc-de-cercle, virages...) visibles sur les photographies ne le sont pas sur le tracé de *Planefinder*.
- Les A320 ne sont pas équipés pour procéder à une opération de délestage de kérosène.

- 2- Celle où l'avion observé serait à une distance plus importante du témoin, supérieure à 100, voire 120 km (estimation haute pour un angle d'observation de 6 degrés et une altitude estimée de l'avion de 12500 m - voir page 11).

Le site Planefinder.net montre effectivement un vol (n°TB5936/JAF9AB) allant de Lyon à Agadir (Maroc) coupant l'axe d'observation du témoin à 21h43 :



Cet avion (probablement un Boeing 737) de la compagnie « *Jetairfly* », se trouvait à une altitude de 11200 m et volait à une vitesse d'environ 900 km/h. Il se trouvait à une distance du témoin de 130,5 km ($\text{sqr}[130^2] + [11,2^2]$).

Si nous reprenons les calculs avec IPACO sur l'image composite 3+4 en tenant compte de cette distance, nous obtenons une vitesse de déplacement de l'avion d'environ 1275 km/h, ce qui est supérieur de plus de 40% à la vitesse réelle connue de l'avion.

Cependant, là aussi, l'hypothèse se heurte aux éléments suivants :

- L'avion est enregistré comme continuant sa route vers Agadir, alors que la procédure d'urgence nécessite un déroutage immédiat de l'appareil vers l'aéroport le plus proche.

- Les manœuvres (arc-de-cercle, virages...) visibles sur les photographies ne le sont pas sur le tracé de *Planefinder*.

- Les données connues pour ce vol ne cadrent pas avec celles calculées par IPACO. L'avion vole pratiquement transversalement à l'axe d'observation du témoin à une altitude de 37000 pieds (soit environ 11300 m ; soit une hauteur de 10750 m) et à une vitesse de 489 nœuds (905 km/h).

Observé selon un angle de $9,7^\circ$ à une hauteur de 10750 m, l'avion devrait se trouver à une distance du témoin TA de 63800 m et à une distance projetée au sol TB du témoin d'environ 63000 m, soit pratiquement la moitié de la distance connue à partir du site *Planefinder*.

- Le cap de cet avion est de 215° soit un déplacement pratiquement transversal au témoin conservant pratiquement la distance le séparant de l'avion sur une longue durée ; or nous avons vu précédemment qu'à cette distance ce déplacement était impossible, le cap devant être obligatoirement plus orienté nord-ouest, avec un éloignement rapide et important de l'avion du témoin.

En conséquence de ce qui précède, l'hypothèse de l'avion civil effectuant un délestage est peu plausible.

L'hypothèse du délestage par un avion militaire en exercice est en revanche davantage envisageable, car elle expliquerait l'absence de traces sur « *Planefinder* », tout en correspondant à tous les autres paramètres déjà définis pour l'hypothèse du délestage par un avion civil.

Cet avion pourrait évoluer à haute altitude à une vitesse supérieure ou égale à 850 km/h et se trouver à une distance du témoin d'environ 71 km tout en s'en éloignant rapidement selon un cap d'environ 300° , après avoir effectué son délestage.

Le fait que ce délestage s'effectue à haute altitude s'explique par la nécessité d'impacter le moins possible l'environnement et la population se trouvant en-dessous de la zone concernée.

Il est normal que l'avion militaire en question n'apparaisse pas dans le relevé radar du CNOA car celui-ci avait été fait sur une distance trop courte et ne peut plus être obtenu passé un délai de deux mois. Le CNOA n'a pas pu fournir de relevé d'opération de délestage, toutefois la recherche fut trop tardive (après le temps nécessaire d'enquête pour orienter vers hypothèse) pour pouvoir la mener sur l'ensemble des escadrons de France. De plus une telle opération n'a pas forcément fait l'objet d'un enregistrement car il ne s'agit pas forcément d'une opération critique s'agissant d'un avion militaire. Dans ce contexte, l'absence d'enregistrement d'avion militaire et d'opération de délestage ne permet pas d'invalidier l'hypothèse qu'il y a lieu donc de retenir du fait de la forte concordance des aspects visuels (témoin et photo) et de reconstitutions de trajectoires possibles (analyse photo)..

Note 1 : après relecture finale du rapport, nous avons constaté une erreur de calcul trigonométrique concernant cet angle qui, en réalité doit s'écrire ainsi : $\tan \alpha = 100/2800$, soit $\alpha = 2,04^\circ$ arrondi à 2° .

Note 2 : ce nouvel angle modifie la position de la ligne d'horizon, en la plaçant à **environ $8,7^\circ$** en-dessous de la position du PAN (pages 11 et 12).

La modification de cet angle induit également une modification des résultats concernant la distance TA séparant le témoin de l'avion. Ainsi, l'avion se trouvant à une altitude variant de 7450m à 11950m, les nouveaux calculs donnent **49,3 km < TA < 79,1 km**.

Enfin, ces résultats induisent également une modification de la distance TB (au sol) qui augmente pour passer à **environ 78 km**.

Ces nouveaux résultats ne modifient ni la suite du rapport, ni les conclusions qui en découlent. Ils sont par ailleurs sans impact sur le poids des hypothèses.

3.1. SYNTHÈSE DES ÉLÉMENTS COLLECTÉS

TEMOIN N°1

| # | QUESTION | REPONSE (APRES ENQUETE) |
|---|--|---|
| A1 | Commune et département d'observation du témoin (ex : Paris (75)) | BAGNERES-DE-BIGORRE (65) |
| A2 | (opt) si commune inconnue (pendant un trajet) : Commune de début de déplacement ; Commune de Fin de déplacement | |
| A3 | (opt) si pendant un trajet : nom du Bateau, de la Route ou numéro du Vol / de l'avion | |
| <i>Conditions d'observation du phénomène (pour chaque témoin)</i> | | |
| B1 | Occupation du témoin avant l'observation | ETAIT A LA FENETRE ET REGARDAIT LE CIEL |
| B2 | Adresse précise du lieu d'observation | XXXXXX |
| B3 | Description du lieu d'observation | SECOND ETAGE D'UN PETIT IMMEUBLE, FENETRE OUVERTE |
| B4 | Date d'observation (JJ/MM/AAAA) | 22/05/2017 |
| B5 | Heure du début de l'observation (HH:MM:SS) | 21H35 |
| B6 | Durée de l'observation (s) ou Heure de fin (HH :MM :SS) | ENVIRON 2 MINUTES |
| B7 | D'autres témoins ? Si oui, combien ? | NON |
| B8 | (opt) Si oui, quel lien avec les autres témoins ? | / |
| 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 ? | / |
| B12 | Phénomène observé directement ? | OUI |
| B13 | PAN observé avec un instrument ? (lequel ?) | OUI - APPAREIL PHOTO FUJIFILM FINEPIX A800 |

| | | |
|---|---|---|
| B14 | Conditions météorologiques | VENT FAIBLE D'OUEST, VISIBILITE 10KM ET PRESENCE DE NUAGES EPARS |
| B15 | Conditions astronomiques | SOLEIL COUCHANT |
| B16 | Equipements allumés ou actifs | / |
| B17 | Sources de bruits externes connues | / |
| <i>Description du phénomène perçu</i> | | |
| C1 | Nombre de phénomènes observés ? | 1 |
| C2 | Forme | TRAINEE LARGE PUIS FINE |
| C3 | Couleur | JAUNE ORANGEE |
| C4 | Luminosité | « TRES LUMINEUX » |
| C5 | Trainée ou halo ? | / |
| C6 | Taille apparente (maximale) | / |
| C7 | Bruit provenant du phénomène ? | NON |
| C8 | Distance estimée (si possible) | 80.1KM |
| C9 | Azimut d'apparition du PAN (°) | 325° |
| C10 | Hauteur d'apparition du PAN (°) | 9,7° |
| C11 | Azimut de disparition du PAN (°) | ENVIRON 323° |
| C12 | Hauteur de disparition du PAN (°) | ENVIRON 8,2° |
| C13 | Trajectoire du phénomène | COURBE PUIS RECTILIGNE |
| C14 | Portion du ciel parcourue par le PAN | 0.17° |
| C15 | Effet(s) sur l'environnement | / |
| <i>POUR LES ELEMENTS SUIVANTS, INDIQUEZ SIMPLEMENT SI LE TEMOIN A REPONDU A CES QUESTIONS</i> | | |
| E1 | Reconstitution sur plan et photo/croquis de l'observation ? | OUI |
| E2 | Emotions ressenties par le témoin pendant et après l'observation ? | OUI |
| E3 | Qu'a fait le témoin après l'observation ? | OUI |
| E4 | Quelle interprétation donne-t-il à ce qu'il a observé ? | OUI |
| E5 | Intérêt porté aux PAN avant l'observation ? | OUI |
| E6 | Origine de l'intérêt pour les PAN ? | NON |
| E7 | L'avis du témoin sur les PAN a-t-il changé ? | OUI |
| E8 | Le témoin pense-t-il que la science donnera une explication aux PAN ? | OUI |

4- HYPOTHESES ENVISAGEES

Deux hypothèses ont été envisagées : celle de la confusion avec un avion de ligne effectuant un délestage d'urgence de kérosène en altitude et celle de la confusion avec un avion militaire effectuant un exercice de délestage de kérosène, également en altitude.

4.1. SYNTHESE DES HYPOTHESES

| HYPOTHESE | | | EVALUATION* |
|--|--|--|-------------|
| 1. AVION DE LIGNE EFFECTUANT UN DELESTAGE D'URGENCE | | | 35% |
| ITEM | ARGUMENTS POUR | ARGUMENTS CONTRE ou MARGE D'ERREUR | POUR/CONTRE |
| -DIMENSIONS DE LA TRAINEE | -PLUS LARGE QU'UNE TRAINEE DE CONDENSATION « NORMALE », CAR KEROSENE VAPORISE EN BOUT D'AILES | - | 1.00 |
| -COULEUR | -EN TOUS POINTS IDENTIQUE A UNE TRAINEE DE CONDENSATION « NORMALE » | - | 1.00 |
| - PERSISTANCE | - PLUS LONGUE, EVENTUELLEMENT EXPLICABLE PAR LA NATURE PHYSICO-CHIMIQUE DE LA TRAINEE | - PHENOMENE DE FORMATION DE CE TYPE DE TRAINEE ENCORE NON MAITRISE | 0.50 |
| - VITESSE CALCULEE | - COMPATIBLE AVEC CELLE D'UN AVION DE LIGNE EN DEPLACEMENT NON TRANSVERSAL | - | 1.00 |
| - ALTITUDE CALCULEE | - COMPATIBLE AVEC CELLE D'UN AVION DE LIGNE | - | 1.00 |
| - DISTANCE CALCULEE | - VISIBILITE COMPATIBLE AVEC CELLE D'UN AVION DE LIGNE EN DEPLACEMENT NON TRANSVERSAL MAIS HORS CHAMP DE LA RESTITUTION CNOA | - | 1.00 |
| -CAP | -MODIFIE CONFORMEMENT A LA PROCEDURE D'URGENCE, VISIBLE SUR LES PHOTOGRAPHIES | - | 1.00 |
| - AVION ENREGISTRE | PLANEFINDER PEUT FAIRE DES OMISSIONS | - AUCUNE TRACE SUR PLANEFINDER | -0.6 |
| - ECHO DANS LA PRESSE | - LA SENSIBILITE EVENEMENTIELLE DE LA PRESSE EST IRREGULIERE | - AUCUNE TRACE DANS LA PRESSE ALORS QU'UN TEL EVENEMENT RARE ET POTENTIELLEMENT DANGEREUX AURAIT DU ETRE SIGNALE | -0.6 |

| 1. AVION MILITAIRE EFFECTUANT UN DELESTAGE D'EXERCICE | | | 60% |
|---|---|--|-------------|
| ITEM | ARGUMENTS POUR | ARGUMENTS CONTRE ou MARGE D'ERREUR | POUR/CONTRE |
| - DIMENSIONS DE LA TRAINEE | - PLUS LARGE QU'UNE TRAINEE DE CONDENSATION « NORMALE », CAR KEROSENE VAPORISE EN BOUT D'AILES | - | 1.00 |
| - COULEUR | - EN TOUS POINTS IDENTIQUE A UNE TRAINEE DE CONDENSATION « NORMALE » | - | 1.00 |
| - PERSISTANCE | - PLUS LONGUE, EVENTUELLEMENT EXPLICABLE PAR LA NATURE PHYSICO-CHIMIQUE DE LA TRAINEE | - PHENOMENE DE FORMATION DE CE TYPE DE TRAINEE ENCORE MAL CONNU | 0.50 |
| - VITESSE CALCULEE | - COMPATIBLE AVEC CELLE D'UN AVION DE CHASSE | - | 1.00 |
| - ALTITUDE CALCULEE | - COMPATIBLE AVEC CELLE D'UN AVION DE CHASSE | - | 1.00 |
| - DISTANCE CALCULEE | - VISIBILITE COMPATIBLE AVEC CELLE D'UN AVION DE CHASSE | - | 1.00 |
| - CAP | - MODIFIE CONFORMEMENT A LA PROCEDURE D'URGENCE, VISIBLE SUR LES PHOTOGRAPHIES -RELEVÉ CNOA FAIT SUR DISTANCE TROP COURTE SI AVION VOLANT HAUT | - | 1.00 |
| - AVION ENREGISTRE | -NON EXHAUSTIVITE DE LA RECHERCHE DES RELEVES D'OPERATION ; POSSIBILITE QUE LE DELESTAGE NE SOIT PAS ENREGISTRE -UN DELESTAGE MILITAIRE (SURTOUT EN HAUTE ALTITUDE) N'A PAS DE RAISON D'ETRE NOTE PAR LE PUBLIC OU PAR LA PRESSE | AUCUNE TRACE DANS LE RELEVÉ CNOA AUCUN ENREGISTREMENT MILITAIRE D'OPERATION DE DELESTAGE. | 0 |
| - ECHO DANS LA PRESSE | | PAS D'ECHO | 1 |

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

4.2. SYNTHÈSE DE LA CONSISTANCE

La consistance est bonne, avec un témoignage précis et des photos qui ont pu être exploitées.

5- CONCLUSION

L'analyse de la photographie et des étrangetés relevées par le témoin (largeur et durée de dissipation de la trace) conduit à établir une hypothèse d'avion procédant à un délestage de carburant. Ces mêmes analyses permettent d'établir des scénarios de position et vitesse de l'avion.

L'hypothèse d'avion de ligne ne peut être retenue car cet avion aurait dû être retrouvé dans les sites publics de suivi d'avion et surtout parce qu'une telle opération de délestage correspond à un déroutage de l'avion et aurait dû laisser une trace.

Par contre, s'agissant d'un avion militaire, il est normal qu'il n'apparaisse pas dans les relevés publics et pas non plus dans le relevé radar du CNOA car celui-ci avait été fait sur une distance trop courte et ne peut plus être obtenu passé un délai de deux mois. Le CNOA n'a pas pu fournir de relevé opérationnel de délestage, toutefois la recherche fut trop tardive (après le temps nécessaire d'enquête pour orienter vers hypothèse) pour pouvoir la mener sur l'ensemble des escadrons de France. De plus une telle opération n'a pas forcément fait l'objet d'un enregistrement car il ne s'agit pas toujours d'une opération critique s'agissant d'un avion militaire. Dans ce contexte, l'absence d'enregistrement d'avion militaire et d'opération de délestage ne permet pas d'invalider l'hypothèse qu'il y a lieu donc de retenir du fait de la forte concordance des aspects visuels (témoin et photo) et de reconstitutions de trajectoires possibles (analyse photo).

La consistance est bonne, avec un témoignage précis et des photos qui ont pu être exploitées.

En conséquence GEIPAN classe le cas en B : observation probable des trainées dues à délestage de kérosène d'un avion militaire, s'effectuant à haute altitude.

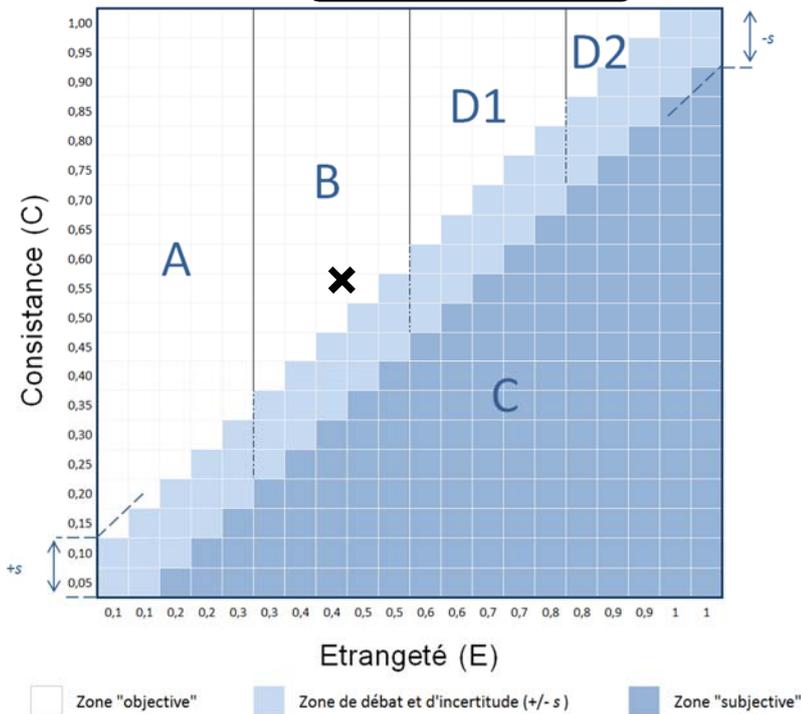
5.1. CLASSIFICATION

CONSISTANCE⁽¹⁾ (IxF)

$$0.56 = 0.8 \times 0.7$$

ETRANGETE⁽²⁾ (E)

0.4



⁽¹⁾CONSISTANCE (C) : ENTRE 0 ET 1. QUANTITE D'INFORMATIONS (I) FIABLES (F) RECUEILLIES SUR UN TEMOIGNAGE ($C = I \times F$)

⁽²⁾ETRANGETE (E) : ENTRE 0 ET 1. DISTANCE EN TERMES D'INFORMATIONS A L'ENSEMBLE DES PHENOMENES CONNUS