Rapport d'expertise IPACO

Nom de l'expert	*Date du rapport*	*Dernière mise à jour*
Antoine COUSYN	December 28, 2016	

Type	*Classe*	*Explication*	*Complément*
IFO	**B**	Probable(s) ballon(s) d'enfant en hélium	

Document	*Lieu de prise de vue*	*Date de prise de vue*
Photo	Buenos Aires (Argentine)	09 Octobre 2016, 16h06'52'' Heure locale

I. Circonstances de la prise de vue

Cette photographie a été faite en octobre 2016, à l'aérodrome « Ildefonso Durana" (Buenos Aires), par un photographe Argentin professionnel spécialisé dans les prises de vue des shows aériens, en utilisant un appareil photo Nikon D810 avec un téléobjectif Nikkor, montés sur un trépied stabilisé.

Un petit avion de voltige aérienne est visible ainsi qu'un petit objet situé au-dessus. Cette photographie fait partie d'un ensemble de cinq prises à haute vitesse (mode rafale), et l'OVNI n'est visible que sur la troisième, nommée "*D81_6489*". Le photographe a suivi l'avion dans son déplacement horizontal.

Le fichier NEF correspondant a été fourni par le photographe Gabriel Luque et le CEFAE (Colonel Rubén Lianza).

Le photographe, bien que familier des sources habituelles d'artefacts (reflets d'objectif, orbes, etc.) fut surpris par la présence de l' « OVNI » dans l'image.

II. L'appareil photo

Il s'agissait d'un Nikon D810 dont les caractéristiques techniques sont visibles en détails ici. Cet appareil était équipé du téléobjectif AF-S NIKKOR 400mm f/2.8G ED VR autofocus dont les caractéristiques techniques sont visibles en détail ici.

Nikon D810

Téléobjectif AF-S NIKKOR 400mm f/2.8G ED VR

Les données techniques utiles de la photographie, extraites des métadonnées EXIF, sont visibles dans le menu IPACO "*Caméra – Données techniques*" et sont détaillées ci-dessous:

- Longueur focale (mm) : **400**

- Longueur focale équivalente caméra 35mm (mm) : **400**

- Temps d'exposition (s) : **0.0025**

- Nombre d'ouverture F: **9.0**

- Sensibilité (ISO) : **100**

III. Examen des données et analyse

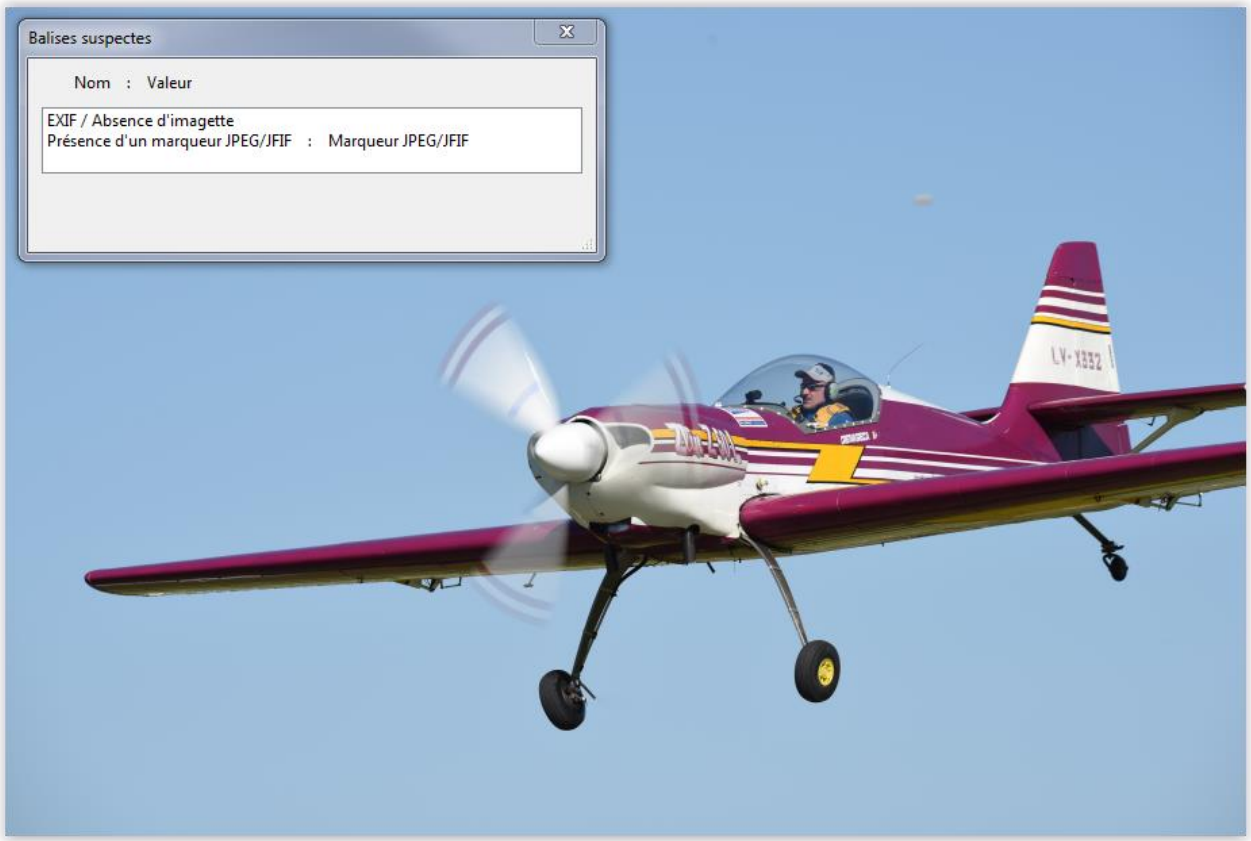
Seule la photographie originale n° D81_6489 avec l'OVNI sera étudiée dans ce chapitre. Lorsqu'il sera nécessaire d'utiliser les autres photographies, elles seront identifiées par leur nom original, soit respectivement "*D81_6487*", "*D81_ 6488*", "*D81_6490*" et "*D81_6491*".

1. Authentification

Une fois l'image convertie en fichier JPEG et importée dans IPACO, la première étape est de vérifier si elle peut être considérée comme étant "*originale authentique*" selon la définition méthodologique d'IPACO.

Cela peut être fait de trois façons :

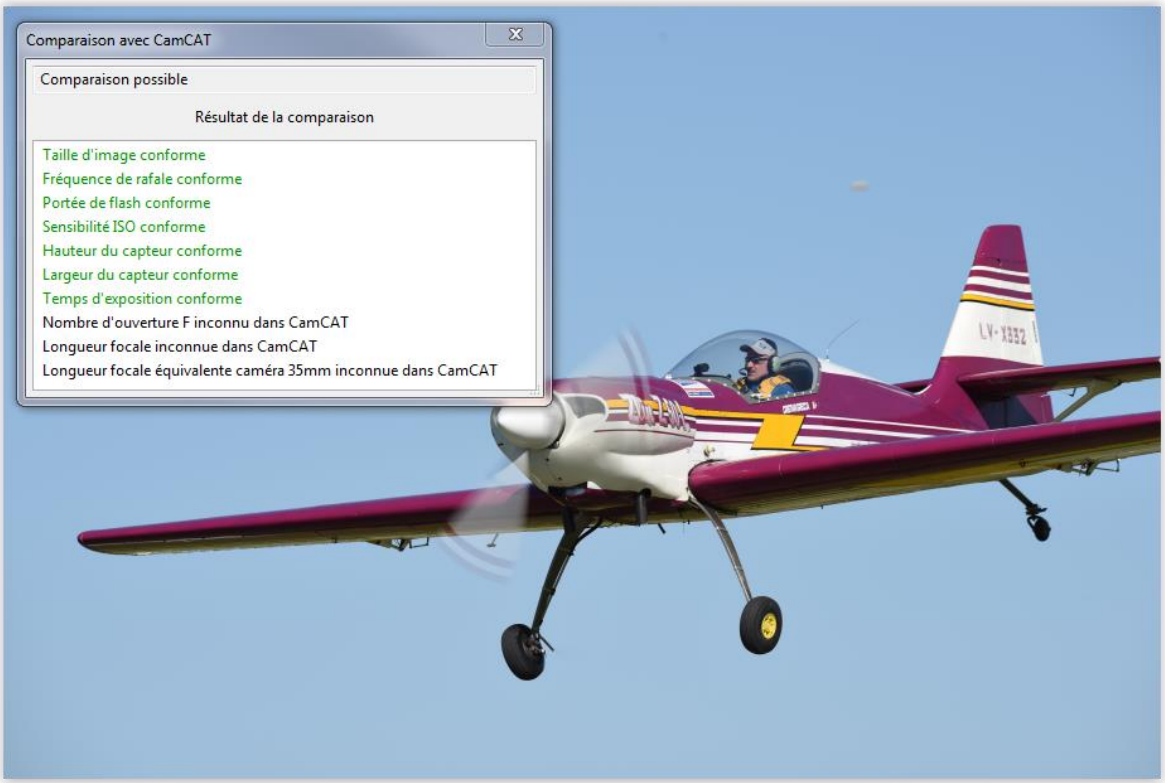
1- En utilisant la fonction « *Balises suspectes* » dans le menu "*Authentification*" :



La présence des deux lignes « *EXIF / Absence d'imagette* » et "*Présence d'un marqueur JPEG/JFIF*" n'est que le résultat de la conversion du fichier NEF dans le format JPEG.

2- En utilisant l'outil « *Comparaison avec CamCAT* » dans le menu "*Authentification*". Cette fonction permet de mettre en évidence certains types de retouches dans la photo couramment affichée, en comparant les caractéristiques techniques de cette photo avec les possibilités de l'appareil de prise de vue dont elle est issue.

Par exemple, la taille du fichier est comparée aux différentes tailles possibles pour cet appareil, ce qui permettra de mettre en évidence un éventuel découpage, réalisé par un fraudeur pour dissimuler une partie de la photo originale.

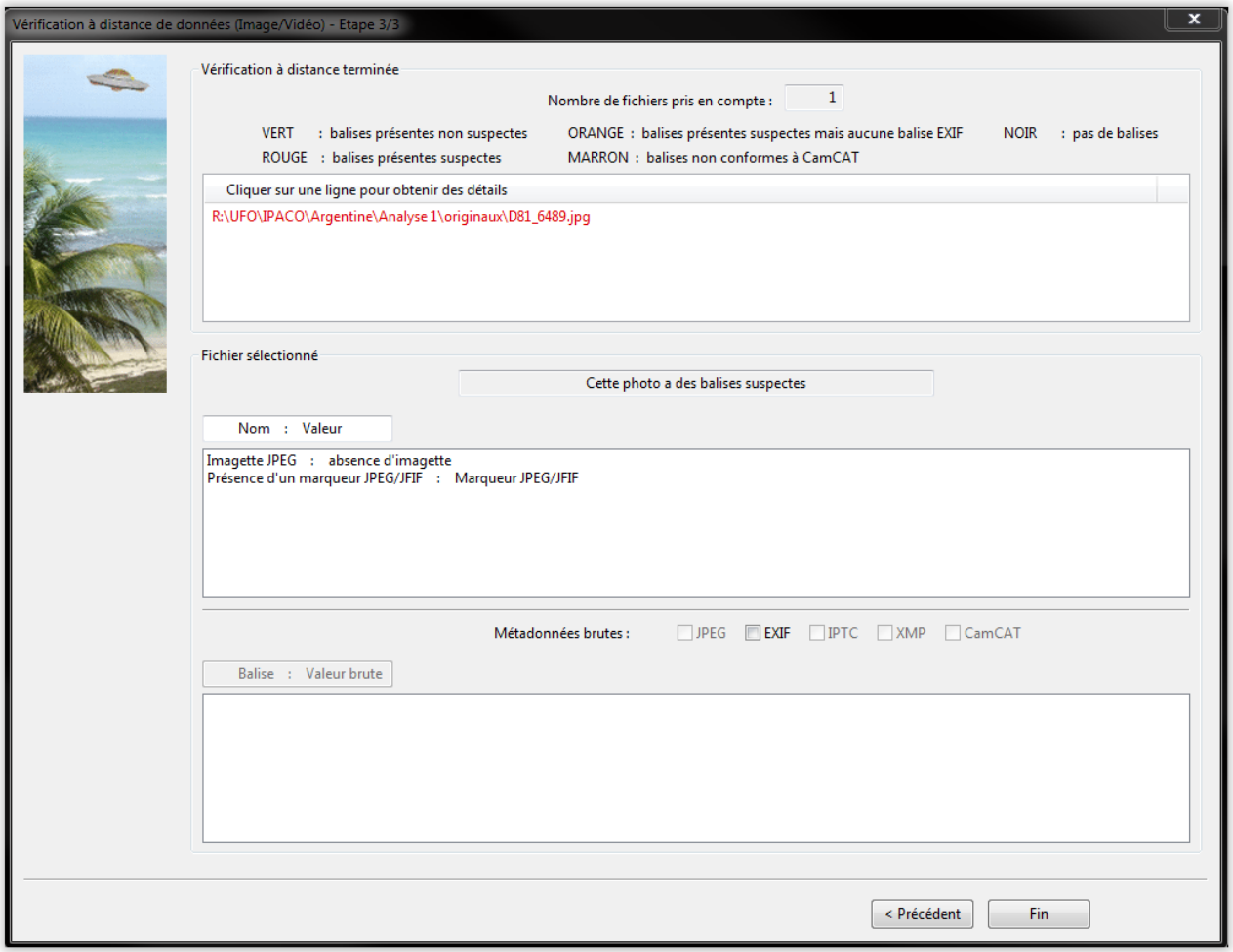


Les paramètres disponibles dans les données techniques de l'image **et** dans CamCAT apparaissent en vert s'ils sont cohérents, ou en rouge s'ils ne le sont pas.

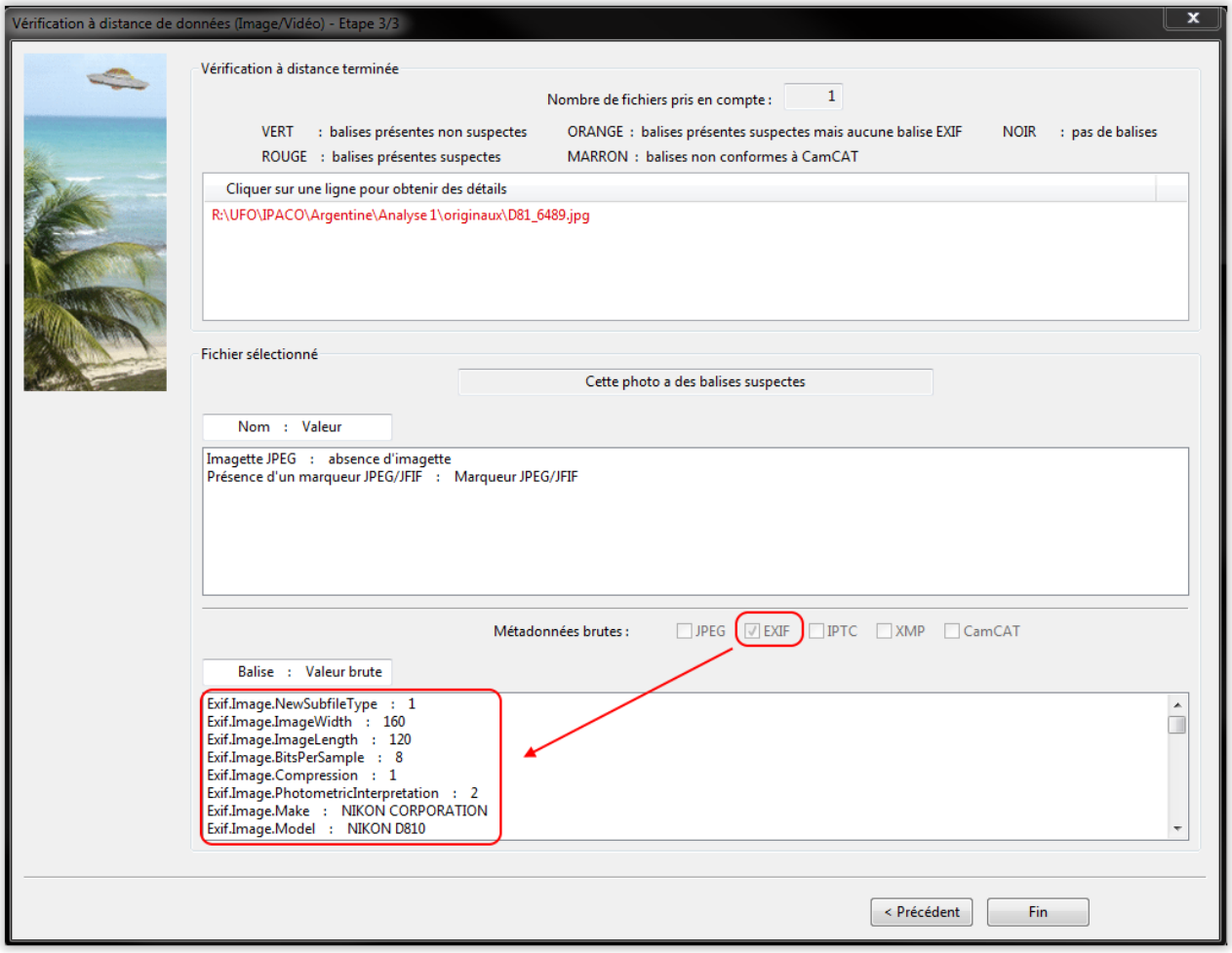
Les paramètres disponibles dans les données techniques de l'Image mais **pas** dans CamCAT sont signalés en noir.

Ici, tous les paramètres sont conformes avec ceux de CamCAT, exceptés pour le nombre F et la longueur focale qui sont inconnus dans CamCAT.

3- En utilisant la fonction “*Vérification à distance*”. Cette fonction permet d’établir rapidement l’authenticité d’une ou plusieurs photos, présentes sur un même répertoire accessible en lecture par IPACO, sans avoir à importer ces photos dans IPACO. Ses mécanismes sont les mêmes que ceux de la fonction **Balises suspectes**.



Comme attendu, les mêmes marqueurs avec les mêmes valeurs que dans la fonction « *marqueurs suspects* » sont présents. La différence réside dans la fenêtre inférieure où tous les détails des métadonnées brutes sont listés selon leur type (JPEG, EXIF, IPTC ou XMP) :



Marqueurs EXIF

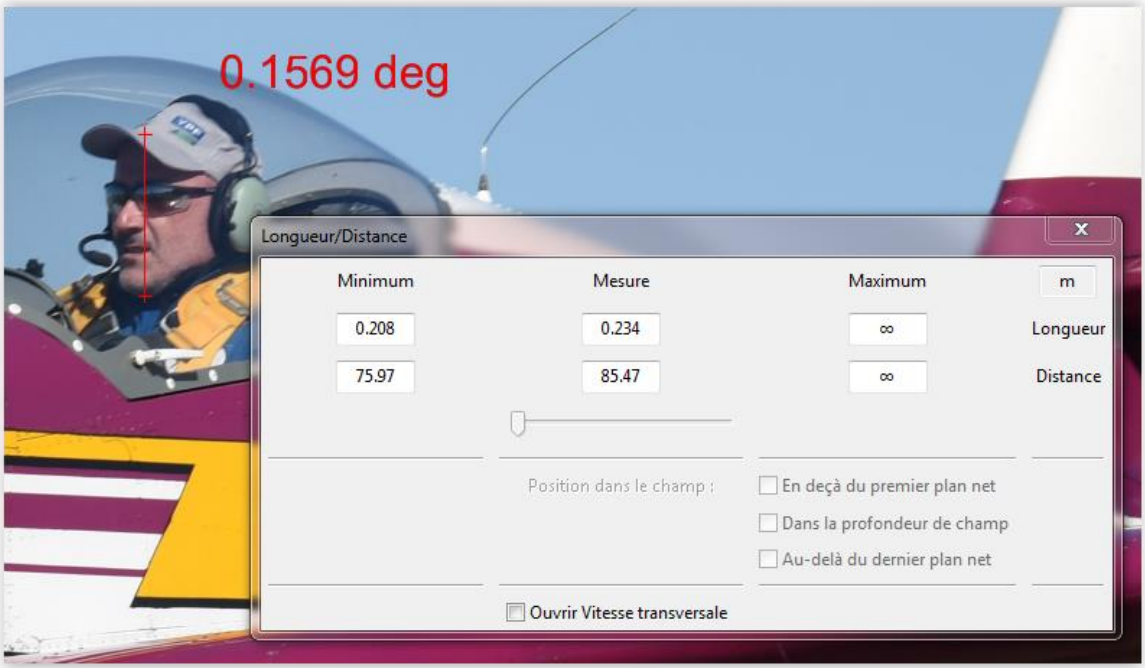
La photographie peut être considérée comme étant "*originale authentique*", la présence des deux marqueurs suspects n'étant que le résultat de la conversion du format de fichier.

2. Distance séparant l'avion de la caméra

Cette distance peut être calculée en utilisant l'outil d'IPACO « *Longueur Distance* » se trouvant dans le menu « *Mesures – Mesures Géométriques »*, en connaissant au préalable la taille d'un des objets de la scène.

Le pilote est clairement visible, nous pouvons donc utiliser par exemple la taille angulaire de sa tête qui peut être mesurée à l'aide de l'outil « *Angle* » se trouvant dans le menu « *Mesures – Mesures Géométriques »*. Cette taille est de **0.157°.** Dans un corps humain, la proportion de la tête comparativement à la longueur totale du corps est de 0.13. Nous prendrons comme tailles limites 1.60m et 1.80m, ce qui nous donne pour la taille de la tête une valeur comprise entre **20.8cm** et **23.4cm**.

L'étape suivante consiste à utiliser l'outil « *Longueur Distance* » d'IPACO avec ces deux valeurs reportées sur la ligne « *Longueur* ». IPACO calcule automatiquement les distances correspondantes :

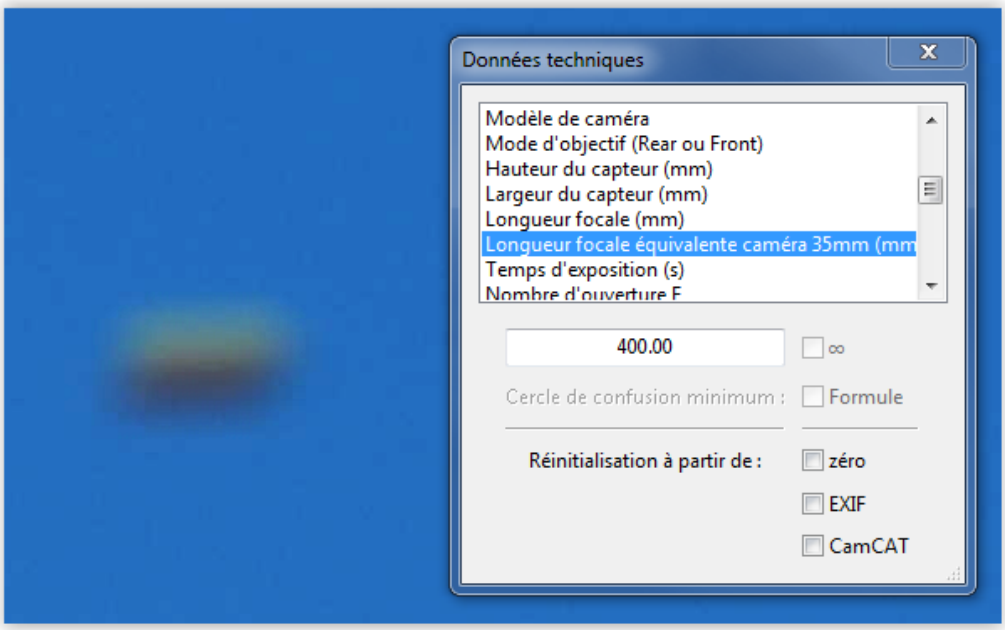


- Distance minimale (m) : 75.97 arrondie à **76m.**
- Distance maximale (m) : 85.47 arrondie à **85.5m.**

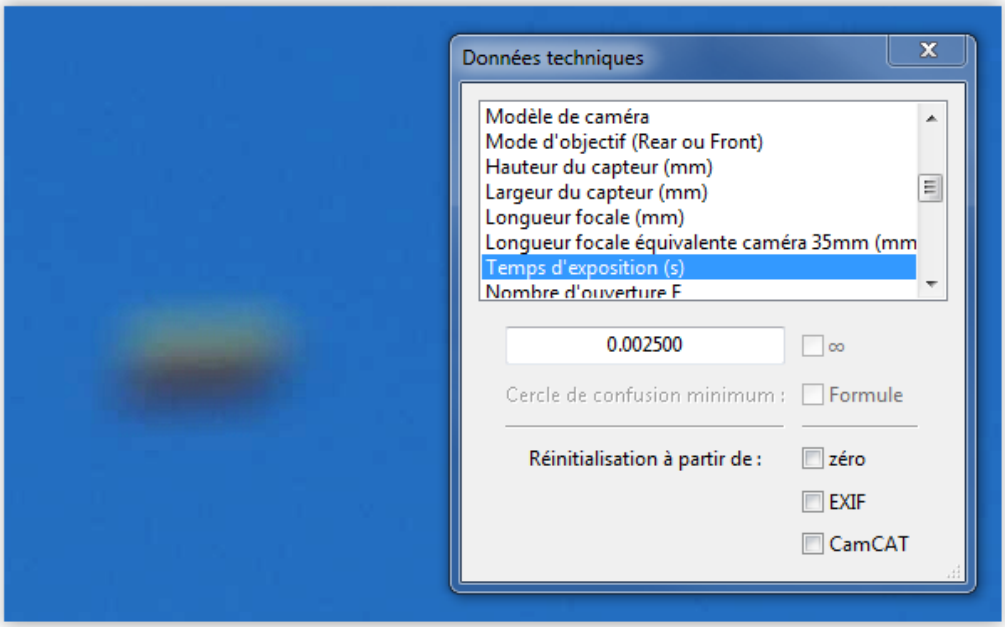
3. Estimations de distance, taille et vitesse transversales de l'OVNI

La photographie a été faite avec un Nikon D810, dont toutes les données techniques utiles et visibles dans le menu « *Caméra – Données techniques* » ont déjà été détaillées plus haut. Les données utiles pour les calculs de distance, taille et vitesse transversales de l'OVNI sont les suivantes :

- Longueur focale équivalente caméra 35mm (mm) : **400**

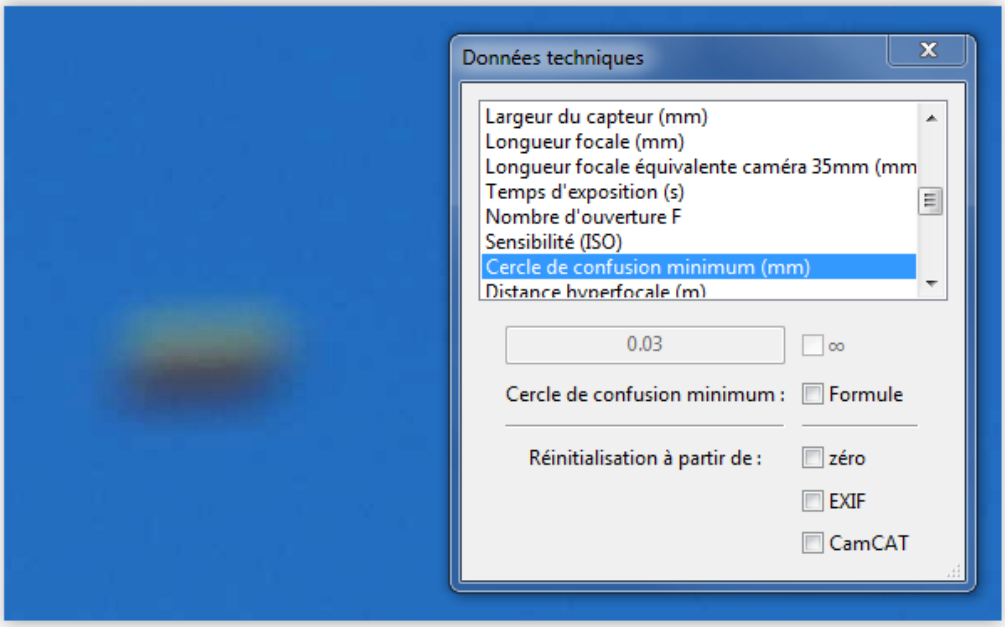


- Temps d'exposition (s) : **0.0025**



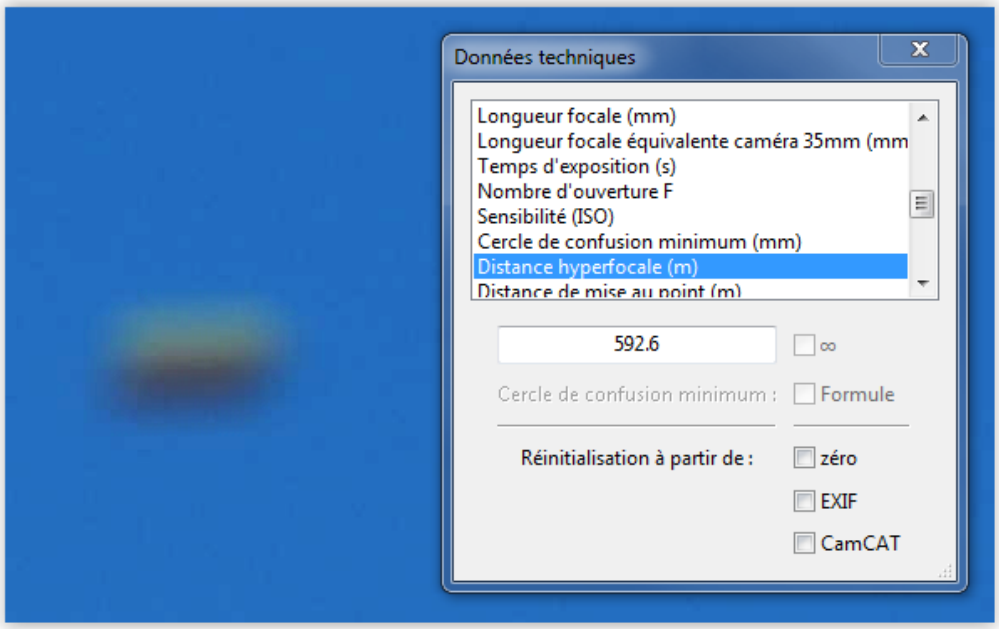
Une autre donnée essentielle qui n'est pas nativement présente dans les métadonnées est le « *cercle de confusion* ». Elle peut cependant être renseignée manuellement dans IPACO, étant connue dans la documentation technique de Nikon.

- Cercle de confusion minimum (mm) : **0.03**



Lorsque la longueur focale, l'ouverture et le cercle de confusion sont connus, IPACO calcule automatiquement la valeur de la distance hyperfocale.

- Distance hyperfocale (m) : **592.6**



Une autre donnée utile est la profondeur de champ (notée ci-après « *PDF* »), qui est incluse entre la limite la plus proche de la netteté acceptable (définie dans IPACO comme étant la « *Distance du premier plan net (m) »*) et la limite la plus éloignée de la netteté acceptable (définie dans IPACO comme étant la « *Distance du dernier plan net (m) »*). Elle dépend des données suivantes, également visibles dans le menu d'IPACO « *Caméra – Données techniques* » :

- Cercle de confusion minimum (mm) : **0.03**

- Nombre d'ouverture F : **9.0**

- Longueur focale (mm) : **400**

Elle dépend également de la distance de mise au point. Dans le cas présent, il existe deux possibilités :

1- La mise au point a été faite à l'infini, avec la PDF s'étendant depuis une distance de la caméra plus courte que celle de l'avion jusqu'à l'infini.
2- La mise au point a été faite sur le sujet, avec la PDF s'étendant depuis une distance à la caméra plus courte que celle de l'avion jusqu'à une distance plus éloignée que cette même distance.

Laquelle est correcte ?

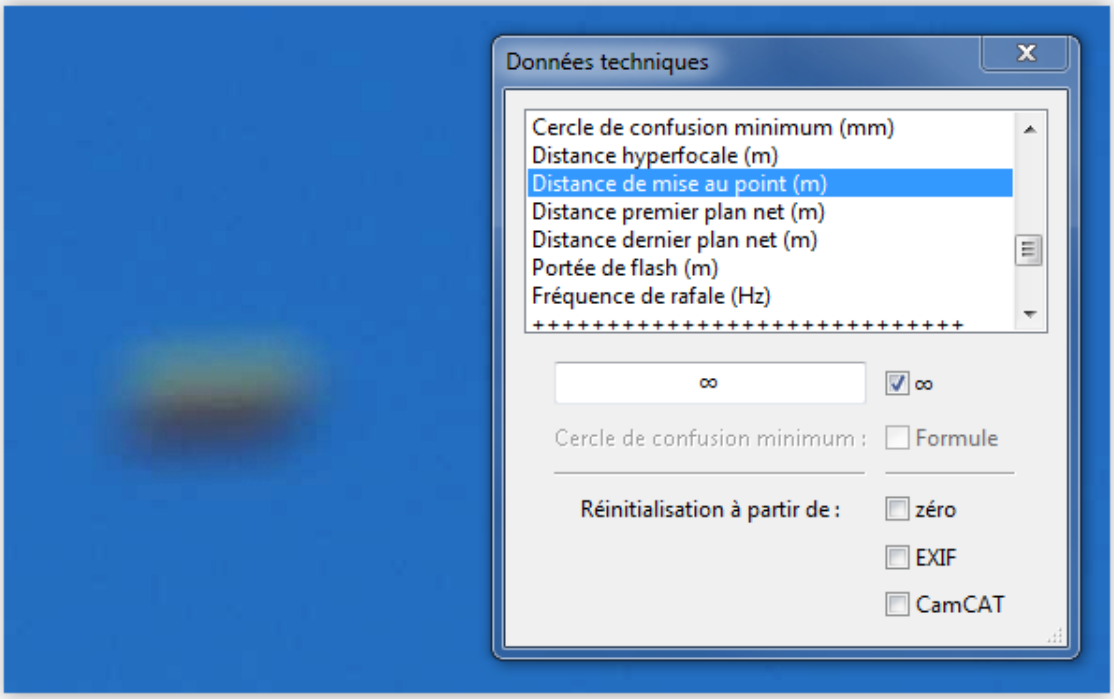
a. Détermination de la distance de mise au point

En l'absence de points de référence dans le paysage de la « *photographie de l'OVNI* » (tels que nuages, arbres, etc.), il est impossible au premier abord de déterminer si la mise au point a été faite à l'infini ou sur le sujet.

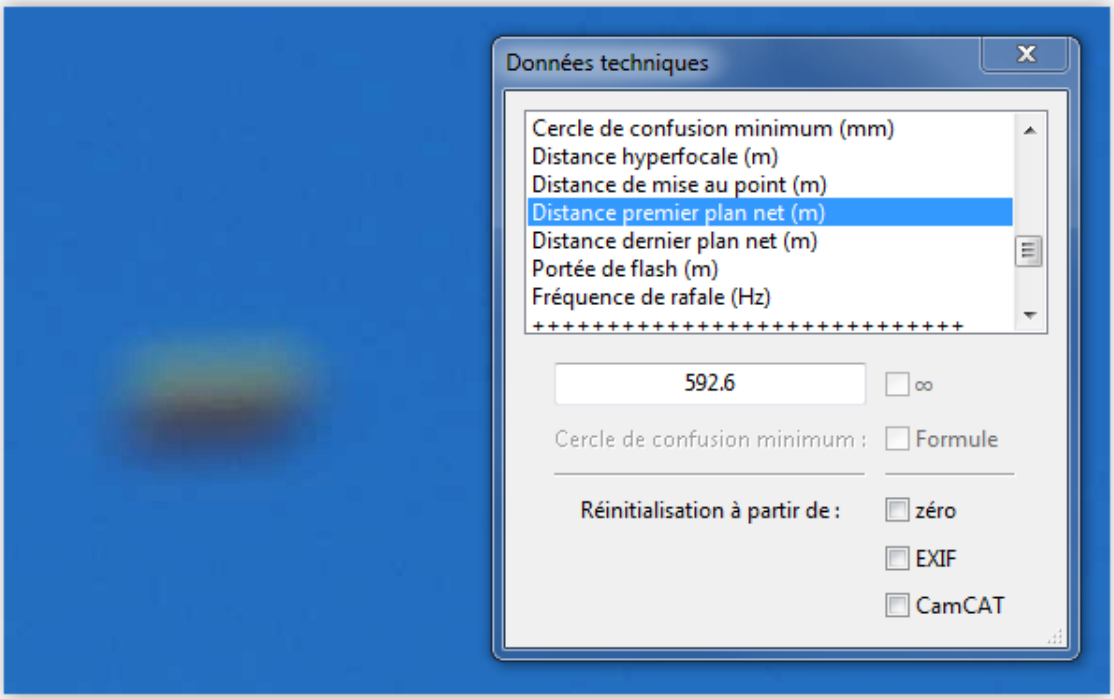
Cependant, avec IPACO, nous pouvons définir les deux valeurs délimitant la PDF (« *Distance premier plan net (m)* » et « *Distance dernier plan net (m)* ») pour une mise au point donnée et vérifier si les résultats sont cohérents avec la distance à laquelle se trouvait l'avion, déjà estimée plus haut.

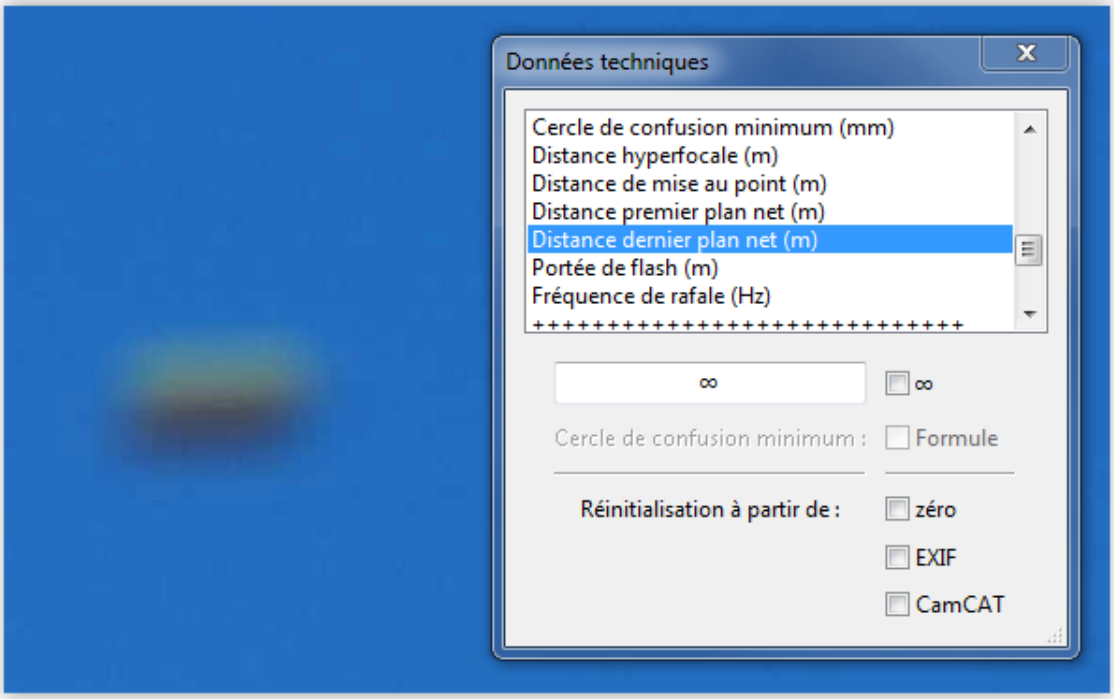
Nous pouvons ainsi vérifier en premier les résultats pour une mise au point faite à l'infini.

Pour ce faire, nous cochons la case “∞” dans “*Distance de mise au point (m)*” dans la fenêtre “*Données techniques*” :



IPACO calcule ensuite automatiquement les deux paramètres désirés :





Comme attendu, la valeur de la « *Distance du premier plan net (m)* » correspond à celle de la distance hyperfocale, soit **592.6m**, ce qui signifie que tout ce qui se trouve entre la camera et cette distance devrait être flou.

Comme l'avion est définitivement net, il devrait se trouver à l'intérieur de la PDF, soit au-delà de cette distance. Cependant, ainsi que calculé dans le chapitre « *Distance séparant l'avion de la caméra*", l'avion est situé **entre 76m et 85.5m** de la caméra.

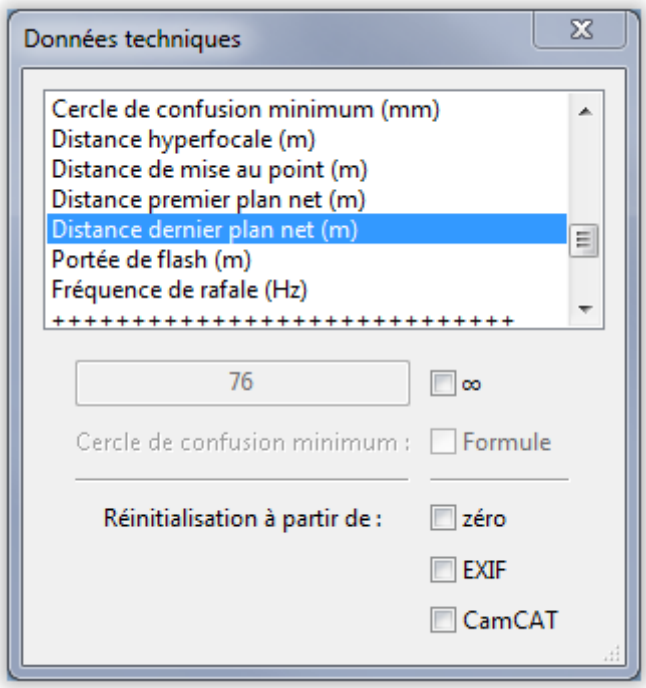
La conclusion logique est que la **mise au point a été faite sur le sujet**, et non à l'infini.

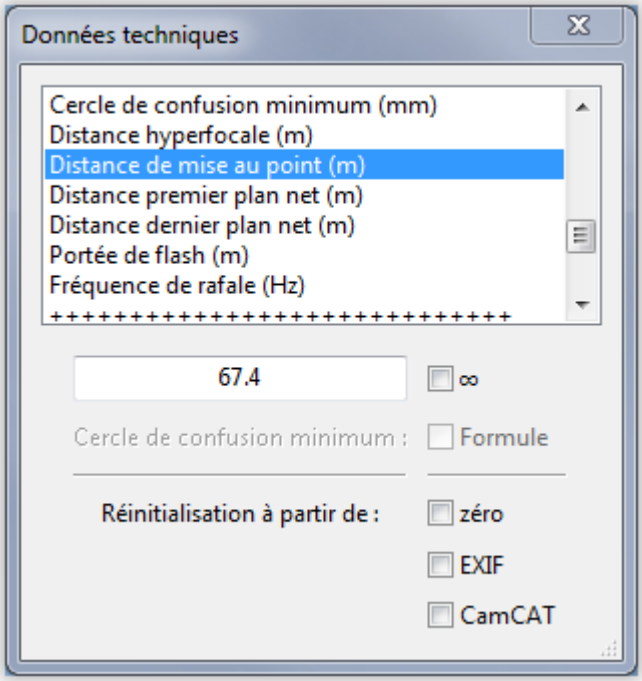
b. Détermination de la possible PDF

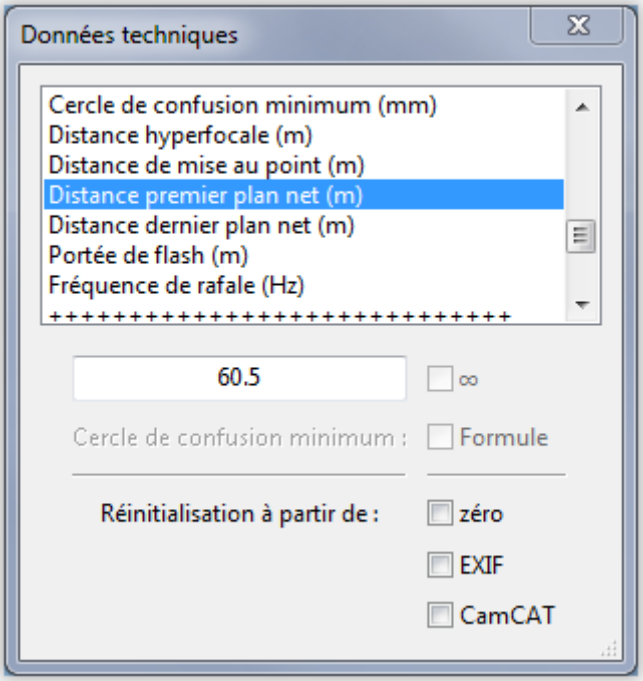
Ainsi que nous l'avons vu, la mise au point a été faite sur le sujet, dont la distance de la caméra a déjà été déterminée et se situe entre 76m et 85.5m.

Nous devons ensuite déterminer les distances minimales et maximales possibles de mise au point afin de conserver l'avion à l'intérieur de la zone de netteté, desquelles nous déduirons les distances minimales et maximales auxquelles doivent se situer un objet pour apparaître net. Cela peut être fait en deux étapes :

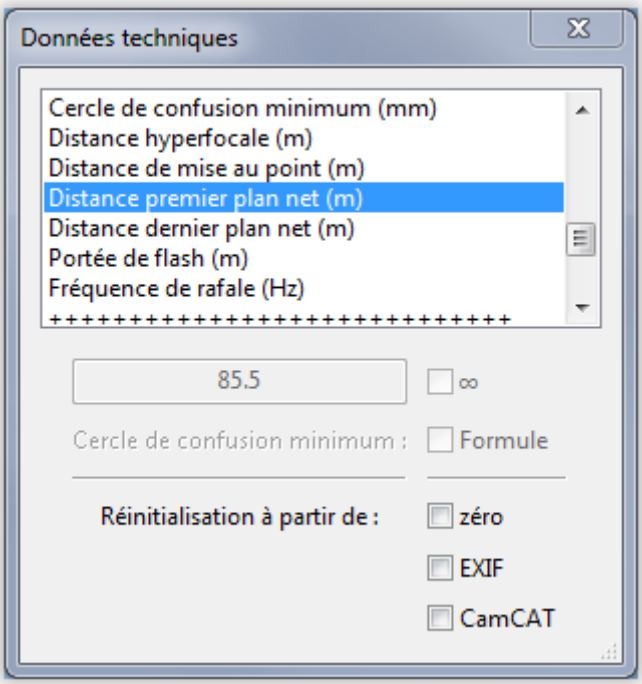
1- Renseigner 76m à la ligne « *Distance dernier plan net (m)* » dans la boîte de dialogue "*Données techniques*" et noter les valeurs correspondantes « *Distance de mise au point (m)* », 67.4m, et « *Distance premier plan net (m)* », 60.5m :

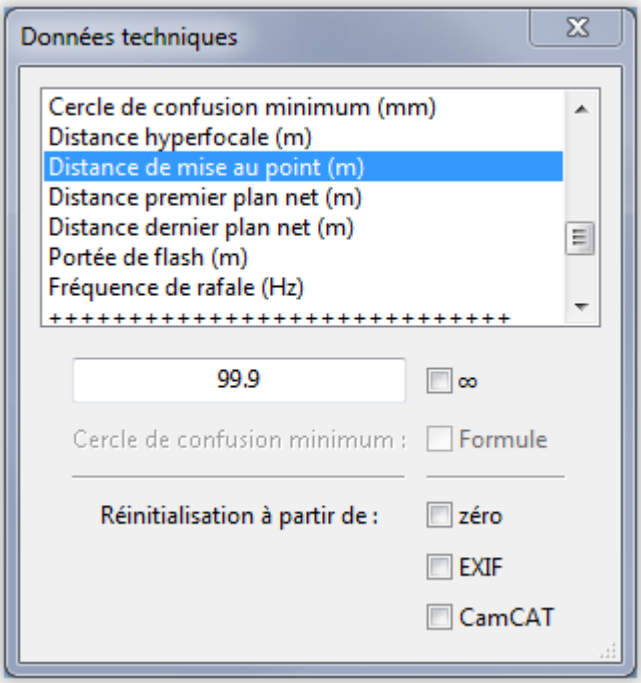


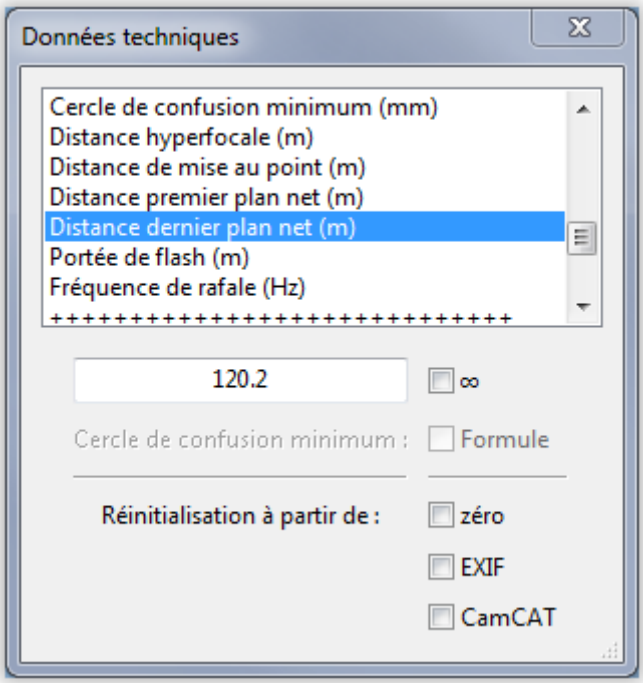




2- Renseigner 85.5m à la ligne « *Distance premier plan net (m)* » dans la boîte de dialogue "*Données techniques*" et noter les valeurs correspondantes « *Distance de mise au point (m)* », 99.9m, et « *Distance dernier plan net (m)* », 120.2m :





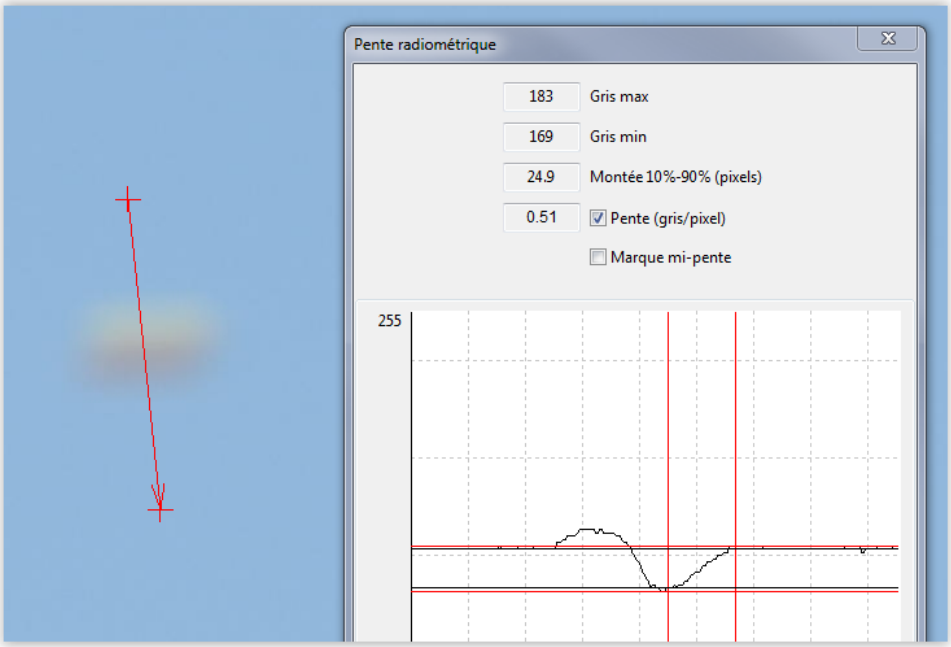


Ainsi, tout objet devait apparaître net si sa distance à la caméra était comprise **entre 60.5m et 120.2m.**

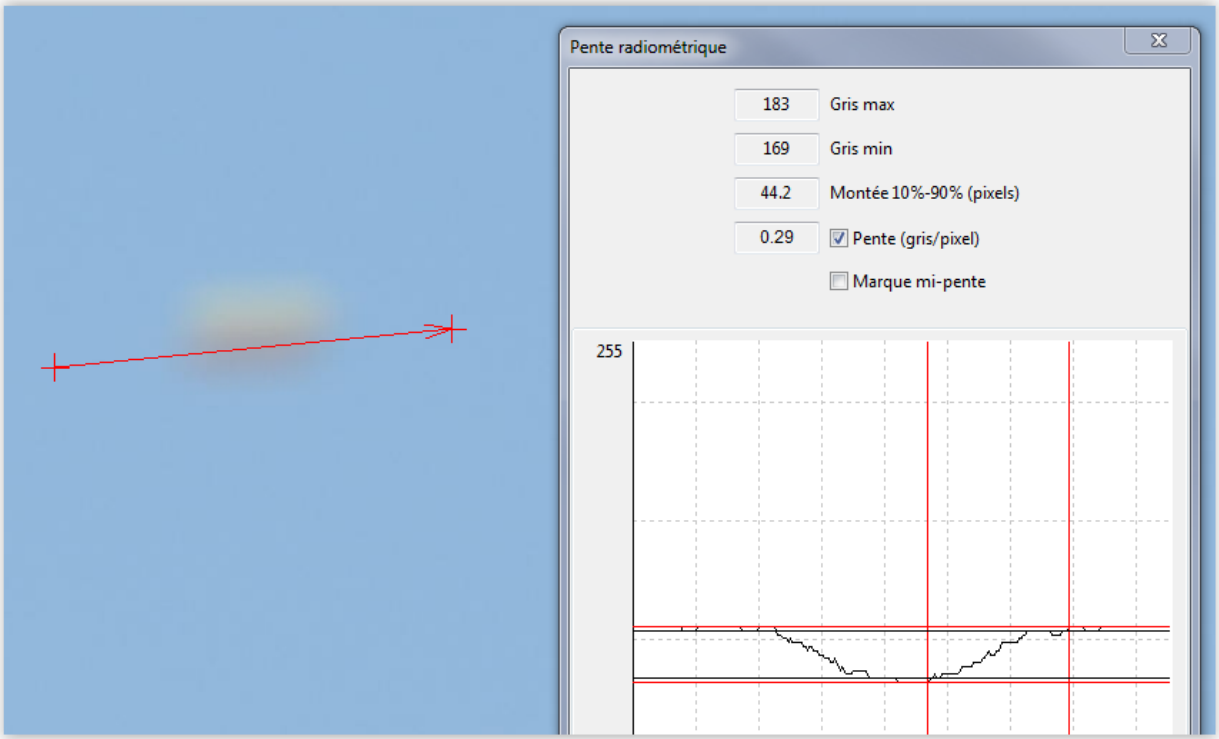
c. Estimation du flou

L'OVNI apparaît plutôt flou, dans toutes les directions.

Avec l'outil d'IPACO « *Pente radiométrique* », nous pouvons mesurer ce flou dans les deux directions des axes de symétrie :



Montée 10%-90% de 23.9 selon l'axe vertical



Montée 10%-90% de 44.2 selon l'axe horizontal

Il existe une différence claire entre les valeurs des pentes radiométriques selon l'axe vertical (montée de 23.9) et la valeur selon l'axe horizontal (montée de 44.2). Ce résultat peut être interprété comme suit :

1- Si l'OVNI se trouve **en-dehors de la PDF**, alors le flou est un flou de focalisation omnidirectionnel **additionné** à un flou de bougé causé par le mouvement du photographe et/ou de l'OVNI pendant le temps d'exposition.

2- Si l'OVNI se trouve **à l'intérieur de la PDF**, alors le flou peut être causé par une **combinaison de deux mouvements**, respectivement celui du photographe et celui de l'OVNI, dans deux directions différentes.

Considérant que :

- La photographie fait partie d'un ensemble de cinq prises en mode rafale et la mise au point ne peut pas être modifiée pendant ce laps de temps,

- Le photographe a pris les photographies avec la caméra et le téléobjectif montés sur un trépied,

- Il a suivi l'avion pendant la rafale en essayant de conserver la même vitesse transversale de déplacement de la caméra sur le trépied,

- Il a suivi le déplacement de l'avion d'une façon à peu près horizontale,

- Sur les deux dernières photographies, un paysage flou est visible en arrière-plan (arbres) tandis que la mise au point est faite sur l'avion, qui est toujours parfaitement net :

Photo n° D81_6490

Photo n° D81_6491

- Ainsi que démontré dans le chapitre précédent, la mise au point n'a pas été faite sur l'infini,

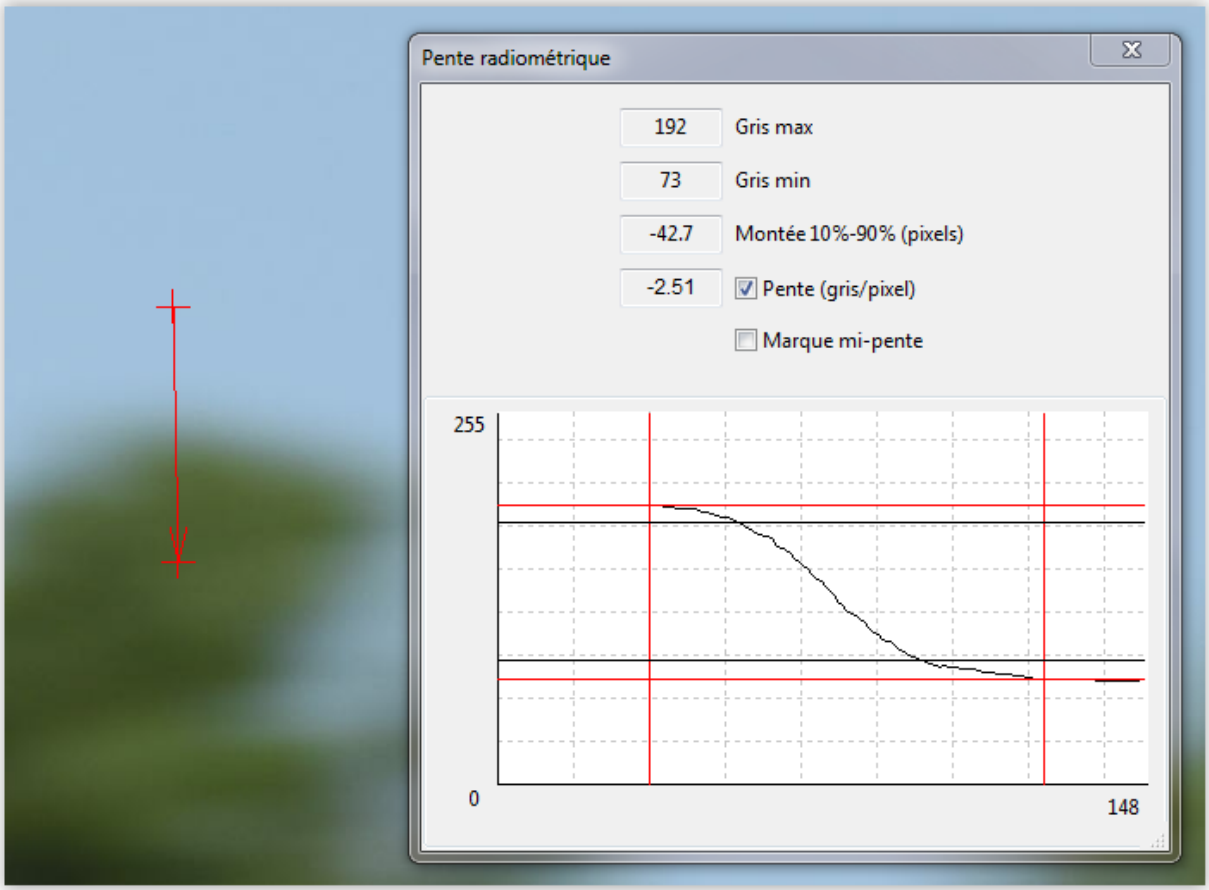
…Donc le **flou visible sur les arbres** peut être divisé en deux composantes :

- Un flou de mouvement à peu près horizontal causé par le mouvement du photographe,

- Un flou de focalisation omnidirectionnel sur les arbres qui sont en-dehors de la PDF.

Donc, le long de l'axe vertical il devrait y avoir principalement un flou de focalisation et le long de l'axe horizontal le même flou de focalisation additionné du flou de mouvement.

La valeur de flou de focalisation peut être estimé le long de l'axe vertical, sur la photo n°D81_6490, en utilisant l'outil IPACO « *Pente radiométrique* » :



Dans cet exemple, la valeur absolue de la montée 10%-90% est de 42.7 pixels.

Dix mesures ont été faites sur diverses parties des arbres :

…et le résultat médian est de **43.8**.

Ensuite, en utilisant la même méthode que ci-dessus, nous pouvons maintenant mesurer dix pentes radiométriques selon des axes horizontaux :

Le résultat médian est de **88.1**.

La fonction « *Pente radiométrique* » est utilisée pour estimer la netteté du contour d'un objet dans une image selon la pente d'une coupe radiométrique tracée le long d'un vecteur perpendiculaire au contour de l'objet.

Ici, il quantifie le flou le long des bords des arbres : plus la valeur de la pente est élevée, plus les bords sont flous.

En supposant que le mouvement est parfaitement horizontal, la valeur médiane du flou de mouvement horizontal considéré seul est égale à la différence entre la valeur médiane des pentes radiométriques le long de l'axe horizontal et la valeur médiane des pentes radiométriques le long de l'axe vertical (flou de focalisation).

Donc, la valeur médiane du flou de mouvement horizontal est égale à 88.1 - 43.8 = **44.3**.

L'étape suivante consiste à déterminer, en utilisant la même méthode que ci-dessus, la valeur médiane du **flou de l'OVNI** le long des deux axes, vertical and horizontal, et de les comparer à celle des arbres déterminées ci-dessus.

Le but est de tenter de distinguer la nature du flou de l'OVNI et éventuellement s'il se trouve à l'intérieur ou en-dehors de la PDF.

Dix mesures ont été faites sur l'OVNI sur les deux axes et les résultats sont les suivants :

- Valeur médiane du flou horizontal : **42.5.**

- Valeur médiane du flou vertical : **24.3.**

La valeur du flou horizontal semble très proche de celle du flou vertical des arbres, mais la différence avec les arbres est que la taille angulaire de l'OVNI est petite, du même ordre que celle du mouvement angulaire. Dans un tel cas, aucune comparaison n'est possible entre les flous (montées 10%-90%). Nous pouvons seulement conclure que le mouvement horizontal apparent de l'OVNI dans l'image est plus large que 42.5 et qu'une large partie du flou est un flou de focalisation.

La conclusion logique est que :

- L'OVNI a un flou de focalisation significatif et se trouve donc être en-dehors de la PDF, donc soit plus près que 60.5m, ou plus loin que 120.2m de la caméra.

d. Estimations de distance et de taille transversale* de l'OVNI

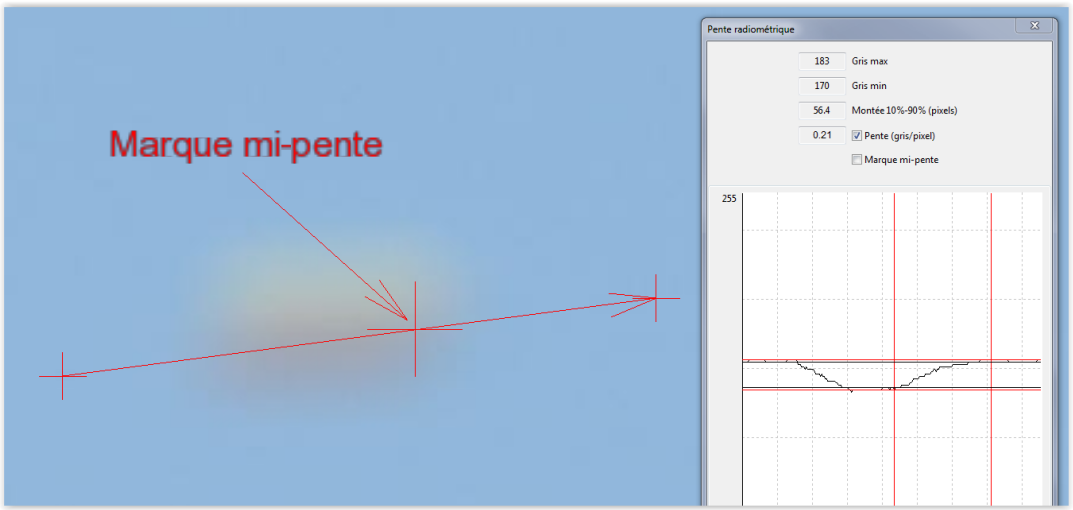
La PDF est petite, dans une fourchette comprise **entre 60.5m et 120.2m**, parfaite pour que l'image de l'avion capturée par la caméra soit nette. Tout ce qui se trouve en-dehors de cette fourchette est flou.

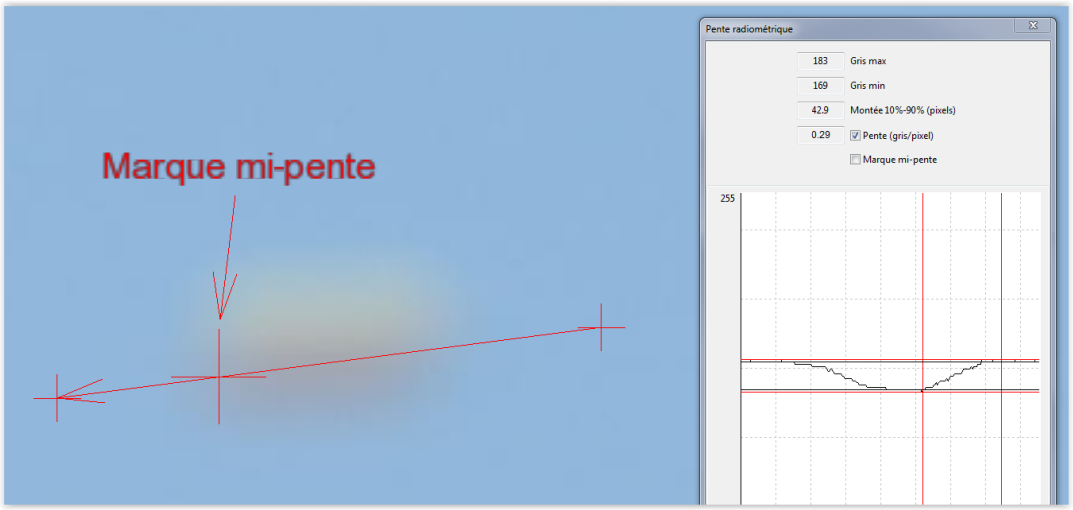
Nous avons montré que l'OVNI se trouvait en-dehors de la PDF.

Un travail préliminaire est de mesurer la taille angulaire transversale de l'OVNI, en tenant compte de la taille du flou horizontal.

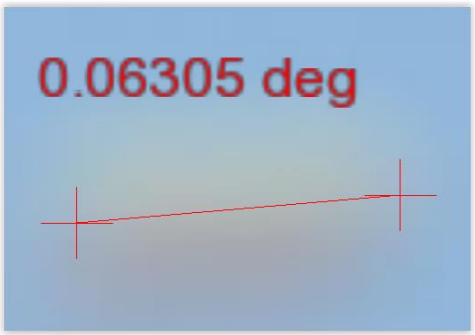
Cela peut être fait en utilisant l'outil « *Marque mi-pente* », dans le menu « *Mesures – Mesures Radiométriques – Pente Radiométrique* », dans les deux directions:

***** Définition de la taille transversale: taille de la projection d'un objet sur un plan orthogonal à la ligne de visée de la caméra, à la distance moyenne entre l'objet et la caméra.





L'étape suivante est de mesurer directement la taille angulaire horizontale transversale de l'OVNI entre les deux marques mi-pente :



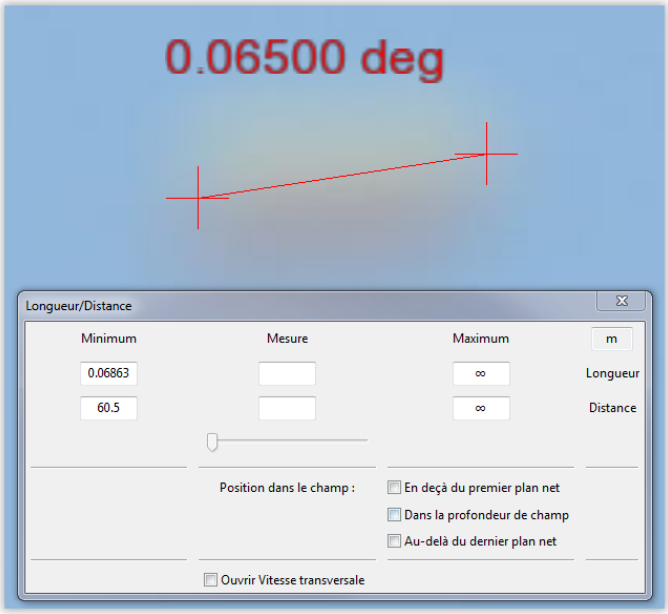
Plusieurs mesures ont été faites et le résultat est compris entre 0.055° and 0.075°. Pour les calculs futurs, nous retiendrons la valeur moyenne, soit **0.065°** qui est approximativement la « vraie » taille angulaire de l'OVNI, sans le flou horizontal.

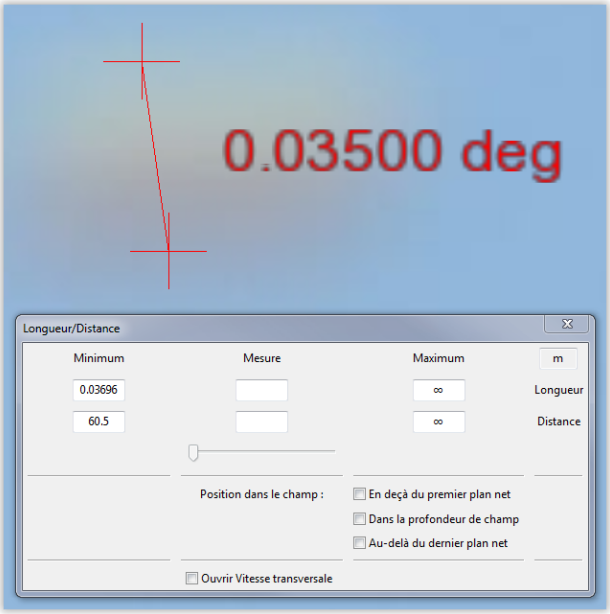
Le même processus peut-être fait pour l'axe vertical. La taille angulaire verticale moyenne retenue est de **0.035°.**

Comme l'OVNI se trouve en-dehors de la PDF, il est situé soit plus près que 60.5m, soit plus loin que 120.2m. Il a donc une taille transversale soit plus petite que **3.7cm x 6.9cm** (pour une distance inférieure à 60.5m) soit plus grande que **7.3cm x 13.6cm** (pour une distance supérieure à 120.2m).

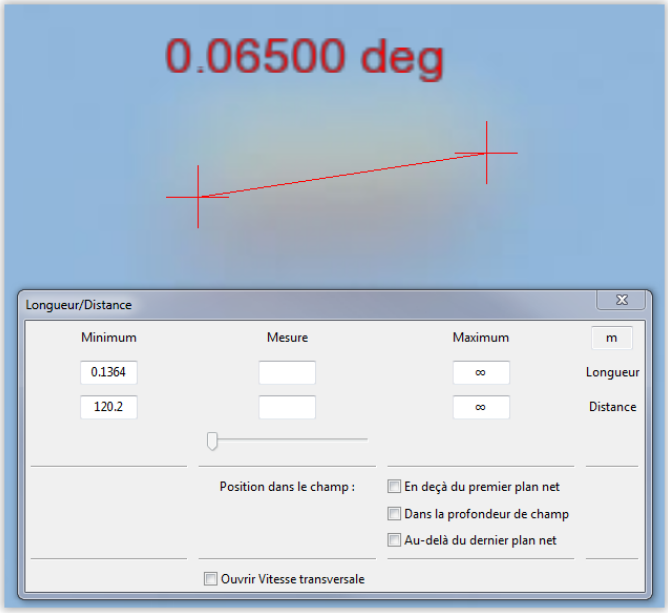
Ces valeurs limites peuvent être calculées par IPACO dans la boite de dialogue « *Longueur/Distance* ».

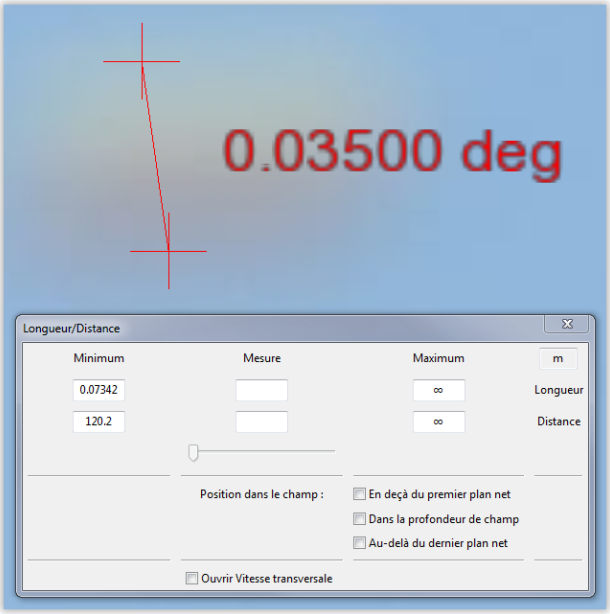
<u>Pour une distance de 60.5m :</u>





<u>Pour une distance de 120.2m :</u>





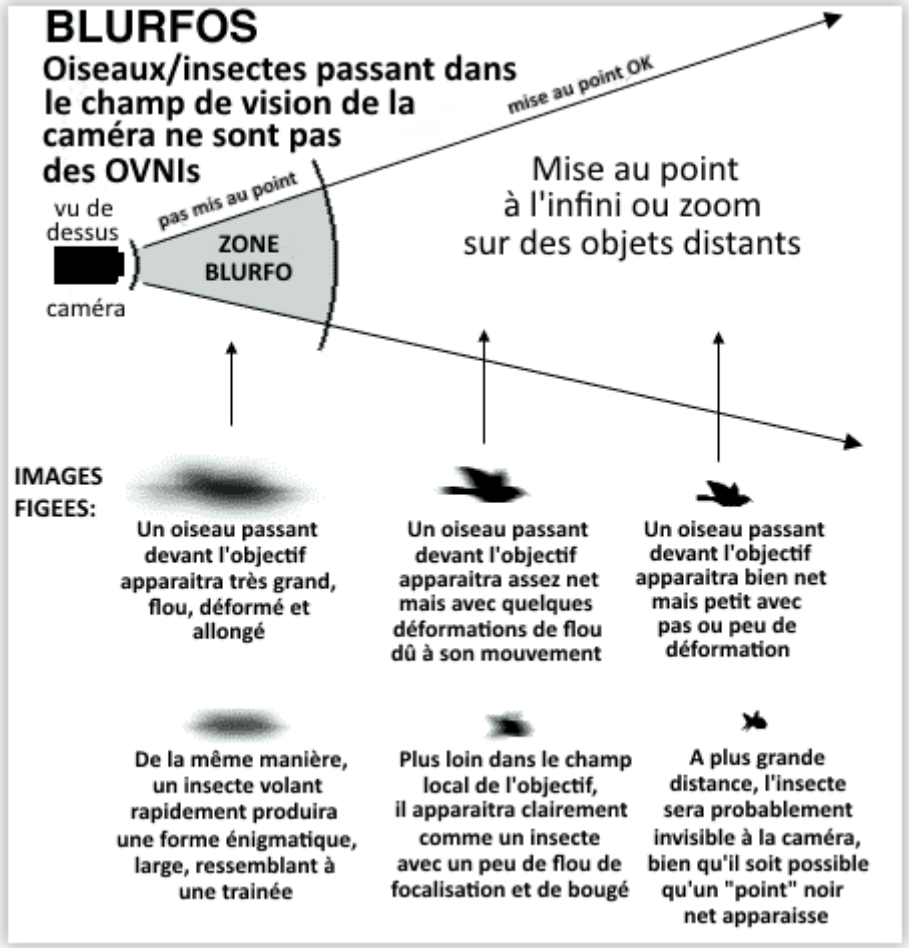
La table suivante donne les dimensions transversales (cm) de l'OVNI vs sa distance (m) de la caméra :

Distance OVNI-camera (m)	**Largeur de l'OVNI (cm)**	**Longueur de l'OVNI (cm)**
60.5	6.9	3.7
120.2	13.6	7.3
200	22.7	12.2
300	34.0	18.3
400	45.4	24.4

4. Hypothèses

« Blurfo »

La plupart du temps, les cas similaires sont facilement explicables, l'OVNI étant nommé par l'anglicisme de « *blurfo* », qui est la contraction de deux mots anglais « *blur* » (pour flou) et "*UFO*" (pour OVNI).



Cependant, dans le cas présent, cela n'est pas aussi simple, la mise au point n'ayant pas été faite à l'infini, comme expliqué dans le chapitre précédent. Donc, bien que l'OVNI puisse toujours être un « *blurfo* », nous devons considérer également la possibilité qu'il puisse s'agir d'un objet plus grand situé au-delà de la distance du dernier plan net.

Ainsi qu'indiqué dans les explications du schéma ci-dessus, les OVNIs flous observés dans la *« blurfo zone »* concernent la plupart du temps des oiseaux ou des insectes passant dans le champ de vision de la caméra.

Ballon gonflé à l'hélium

Il existe une autre théorie intéressante qui mérite d'être prise en compte, développée et expliquée par le colonel Rubén Lianza de la façon suivante :

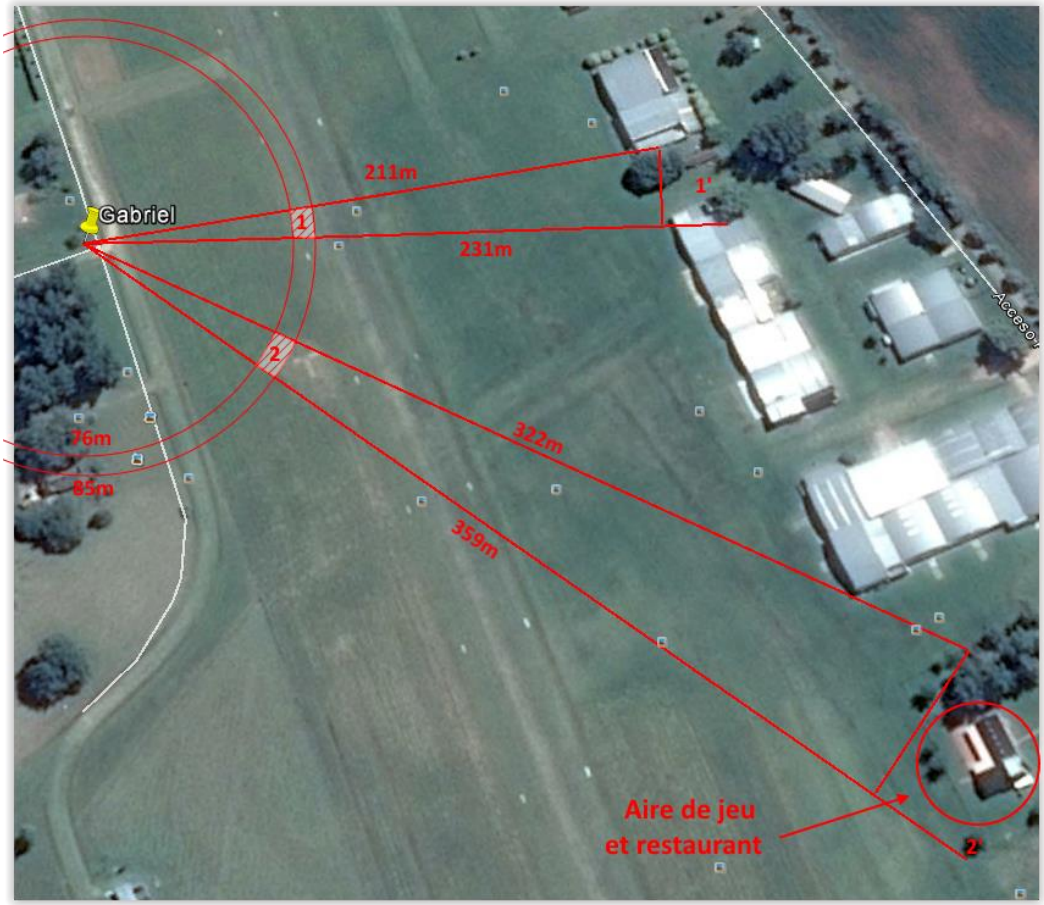
« *De ce que j'ai pu en voir durant ma visite sur l'aérodrome, les arbres les plus éloignés se trouvaient exactement dans la zone du restaurant, qui est habituellement là où la plupart des gens se réunissent lors d'un show aérien.*

Pendant ma visite, j'ai également pu remarquer que l'arrière-cour du restaurant possède une aire de jeu pour les enfants avec quelques aménagements. Pourquoi mets-je en avant le fait que ces arbres se trouvent dans une zone de restauration et d'aire de jeu ? Parce qu'une nouvelle hypothèse pourrait subvenir si nous prenons en compte cet emplacement. Celle d'un enfant jouant avec un ballon gonflé à l'hélium (de la taille de ceux utilisés pour un anniversaire, disons d'un diamètre de 23cm). »

Ce qu'il est nécessaire de vérifier en premier lieu pour cette hypothèse est la position de l'avion par rapport à celle de l'aire de jeu. La position du photographe (« Gabriel ») est connue ainsi que les distances possibles le séparant de l'avion, déjà déterminée plus haut dans le chapitre « *distance séparant l'avion de la caméra* ».

Par ailleurs, le sommet de quelques arbres peut être observé sur la photographie suivante ("D81_6490"). Il existe deux groupes d'arbres situés de l'autre côté de la piste d'atterrissage et qui sont visibles depuis la position de Gabriel. Ils sont notés ci-dessous « 1' » pour la position de l'avion en « 1 » et « 2' » pour la position de l'avion en « 2 ».

Les lignes de visée correspondant à leur visibilité angulaire et leurs distances respectives de la caméra sont également notées.



Carte 1 (zones où des arbres sont visibles depuis la caméra)

Afin de déterminer laquelle de ces deux zones est la bonne, nous pouvons remarquer que les arbres sur la photographie possèdent toujours leur feuillage distinctif.

Sur Google Maps se trouve une « photographie sphère » intéressante montrant toute la zone autour de la piste d'atterrissage. Elle a été prise en Septembre 2016, à proximité de l'aire de jeu :

Comme il est possible de le voir, les arbres en 2’ n’ont plus de feuilles, il est donc improbable que ces arbres soient ceux visibles sur les deux photographies suivant celle avec l’OVNI, contrairement aux arbres situés en 1’, qui possèdent toujours leur feuillage vert distinctif. En conséquence, la position correcte de l’avion est « 1 ».

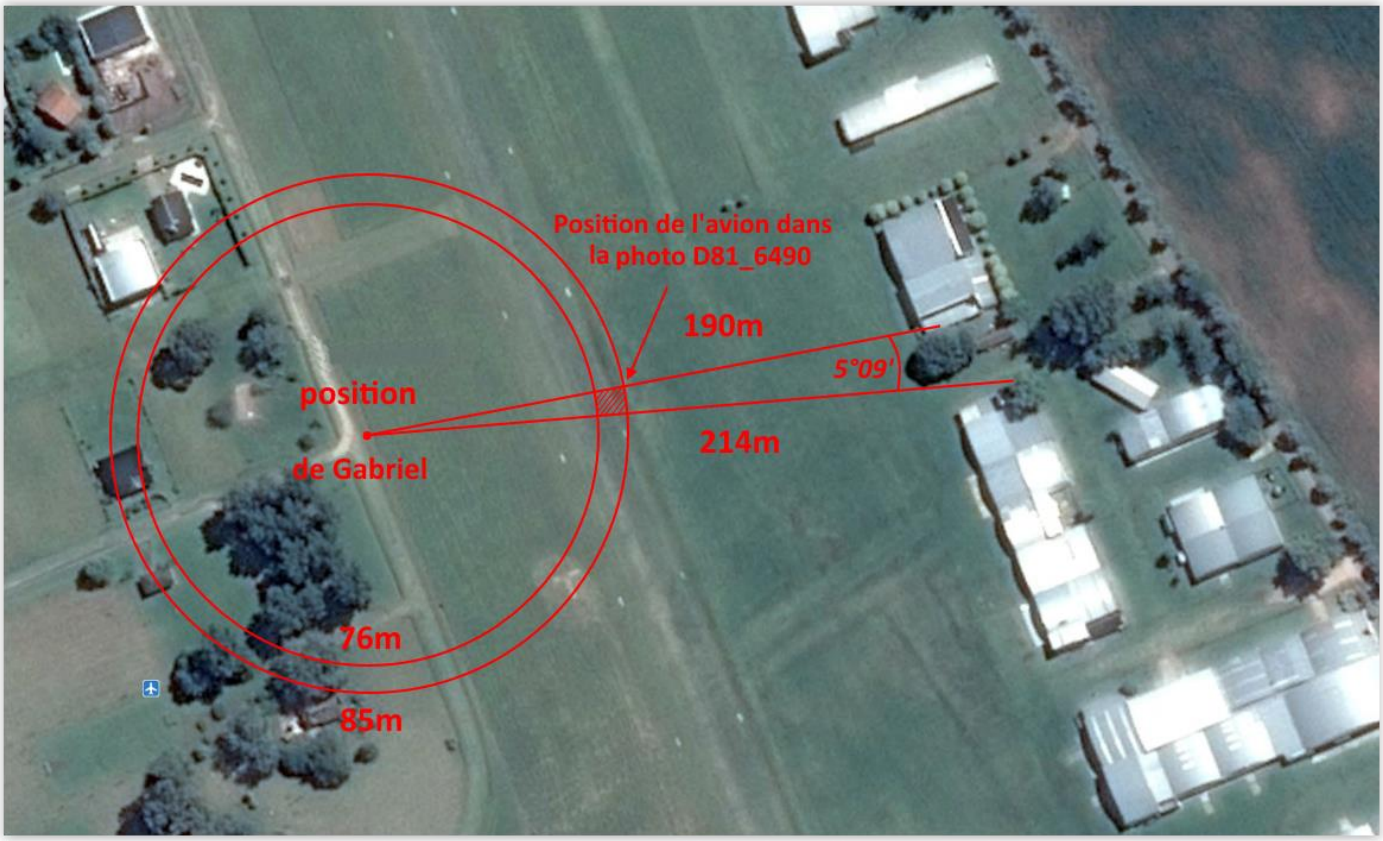
Une nouvelle « carte 2 » peut donc être dessinée comme suit, elle comprend :

- Une position affinée du photographe.

- Une position modifiée en conséquence pour l’avion dans la photographie D81_6490.

- L’angle de vue exact de la photographie, tel que mesuré par l’outil « *Angle* » d’IPACO (5°09’).

- Les distances séparant la caméra de chaque arbre, tel qu’observé au bord du cadre de l’image.



Carte 2 (angle de vue de la photo D81_6490)

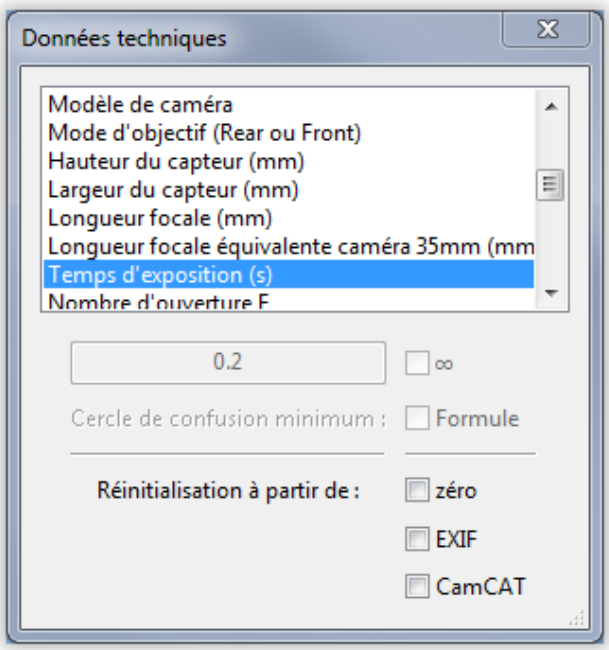
L’étape suivante est de déterminer la position de l’avion dans la photographie de l’OVNI (D81_6489).

Pour ce faire, il est nécessaire en premier lieu de trouver l'éventail de vitesse possible de cet avion. Il n'a pas été donné mais peut-être trouvé sur Internet. Le « *Zlin Z50L* » est un avion spécialisé dans les acrobaties aériennes dont la vitesse varie de 98km/h (vitesse de décrochage) à 240km/h (vitesse de croisière).

Ce qui peut être fait est la reconstruction de sa trajectoire entre les photographies n° *D81_6488 et n° D81_6490* en prenant en compte ces deux vitesses possibles, minimale et maximale.

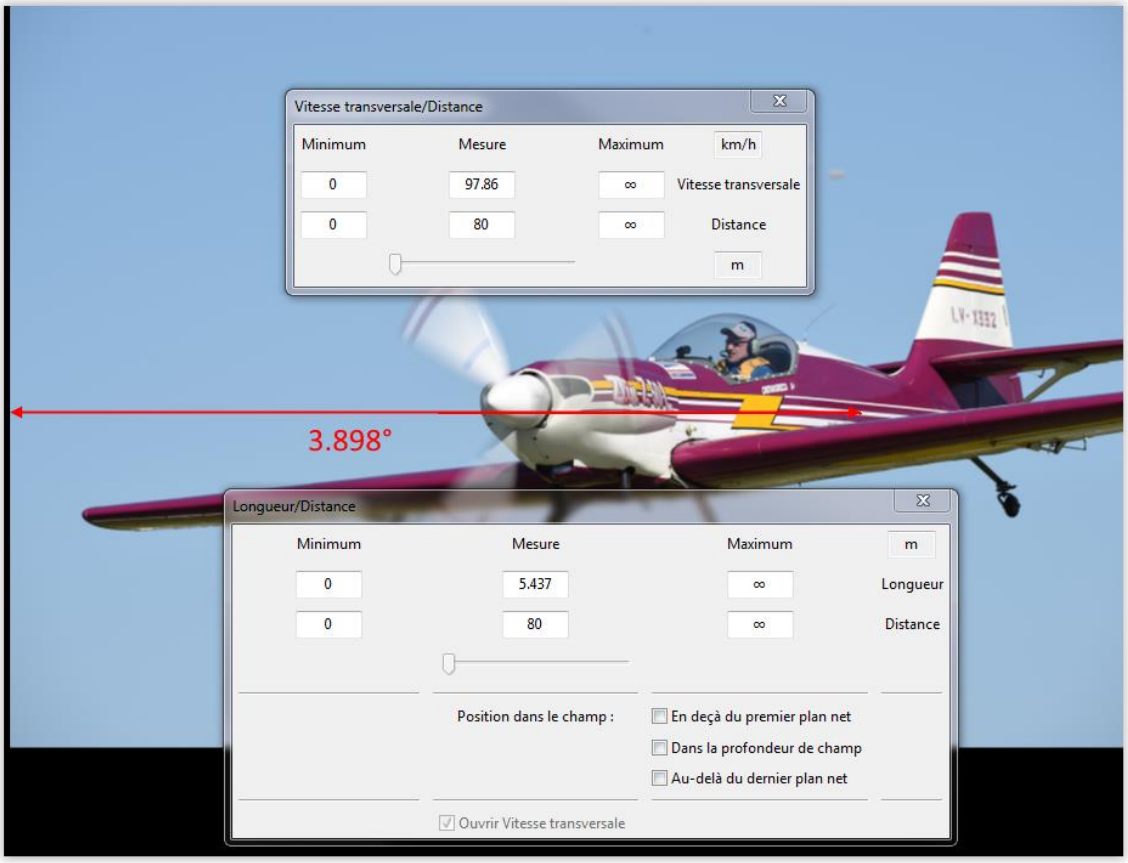
Il y a un délai de 0.2 secondes entre deux photographies consécutives. Pendant ce laps de temps, l'avion vole à une vitesse comprise entre 98km/h et 240km/h.

Afin de représenter la distance angulaire exacte parcourue durant ce laps de temps, il est nécessaire au préalable de renseigner manuellement dans « *Données techniques* » un « *pseudo temps d'exposition* » égal à l'écart de temps séparant deux images faites en mode rafale (0.2 secondes) :

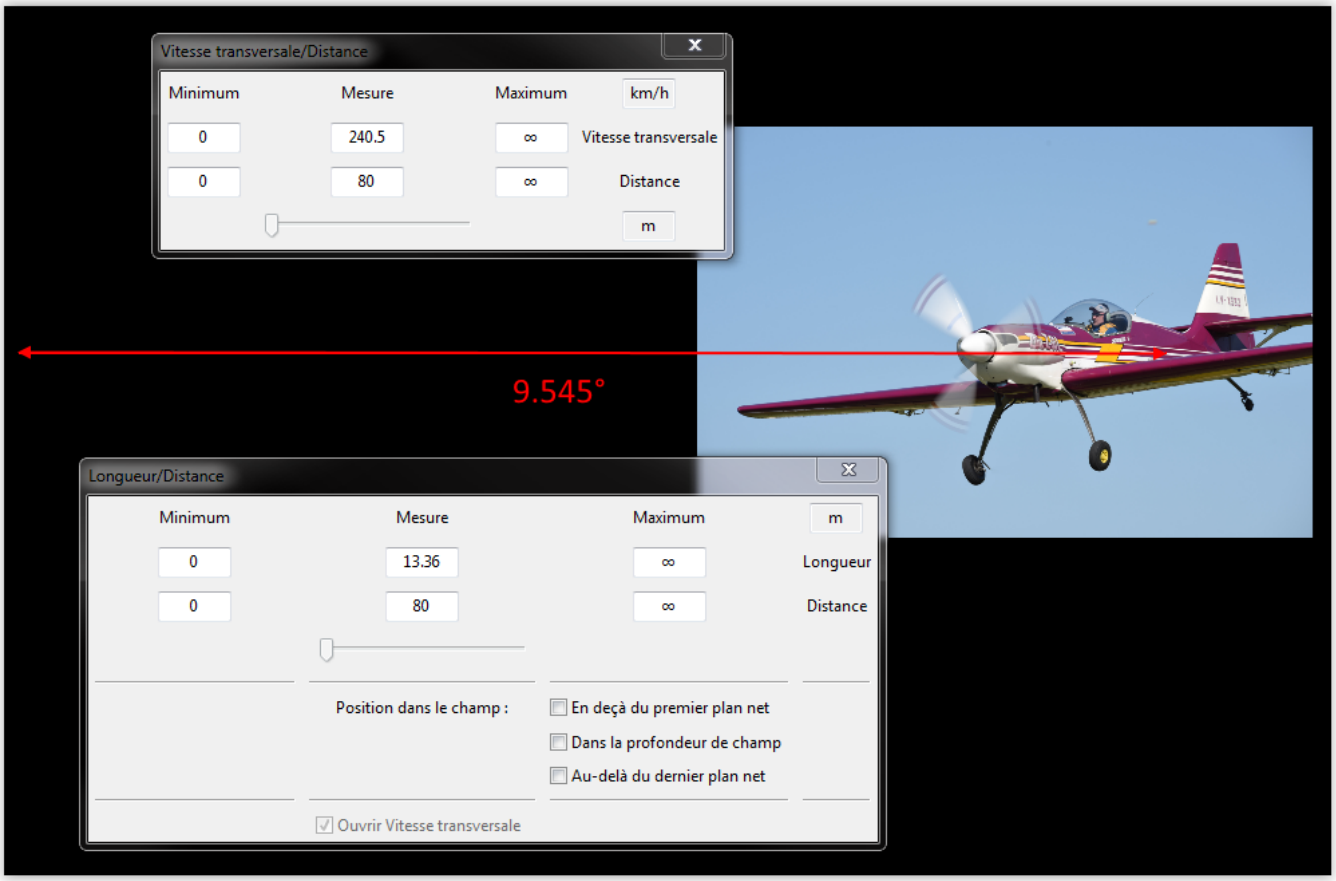


Nous pouvons ensuite effectuer les mesures de taille, de distance et de vitesse correspondantes.

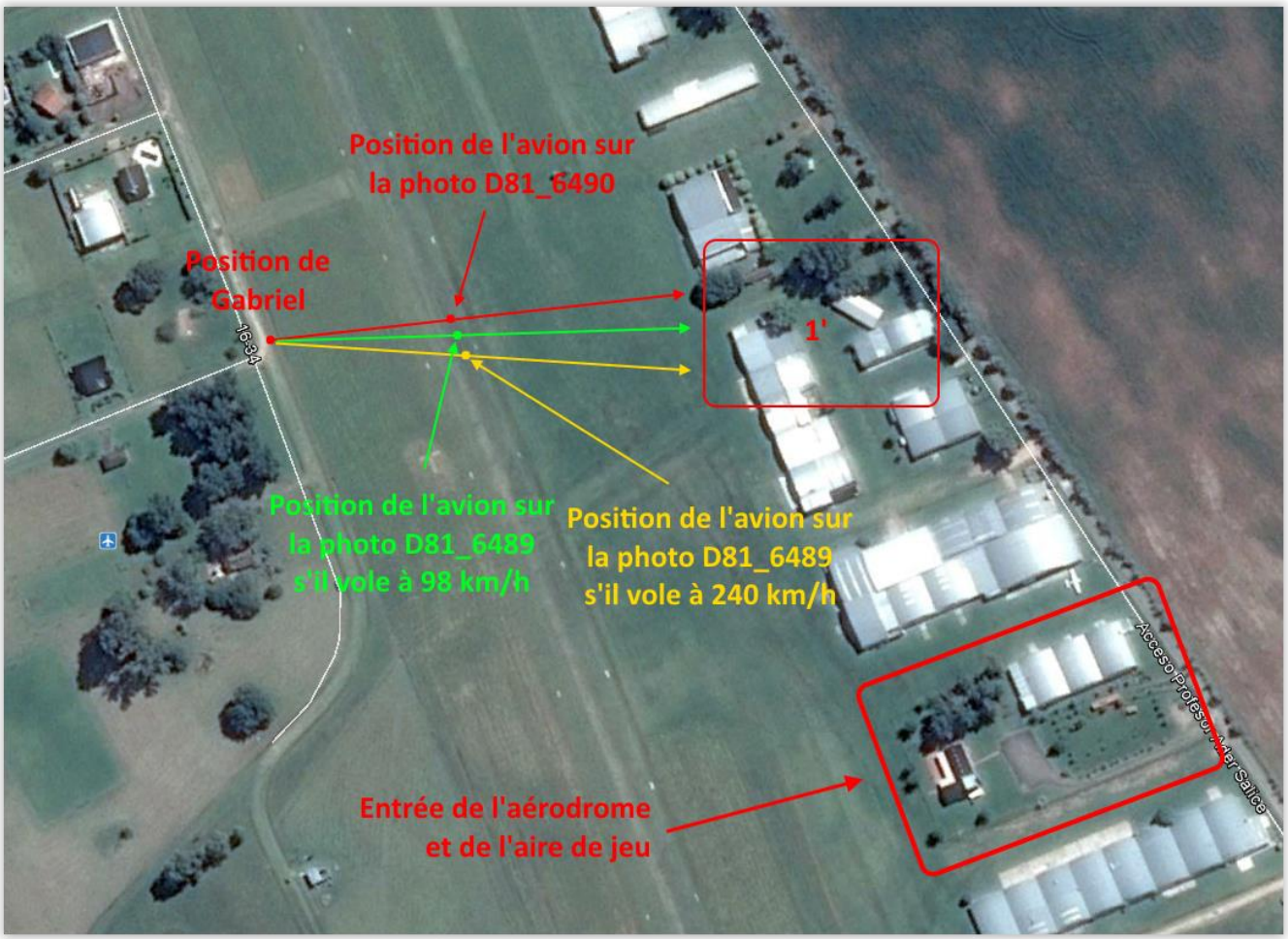
Ainsi, pour une vitesse de 98km/h, l'avion traverse horizontalement 3.9° sur l'image, ce qui représente 5.44m à une distance de 80m (un peu moins en réalité, l'avion ne volant pas exactement d'une façon transversale à la caméra, mais l'impact sur la distance parcourue est négligeable).



Pour une vitesse de 240km/h, l'avion traverse horizontalement 9.5° sur l'image, ce qui représente 13.4m à une distance de 80m.



Nous pouvons à présent reporter ces valeurs sur la carte aérienne :



Carte 3 (Positions possibles de l'avion)

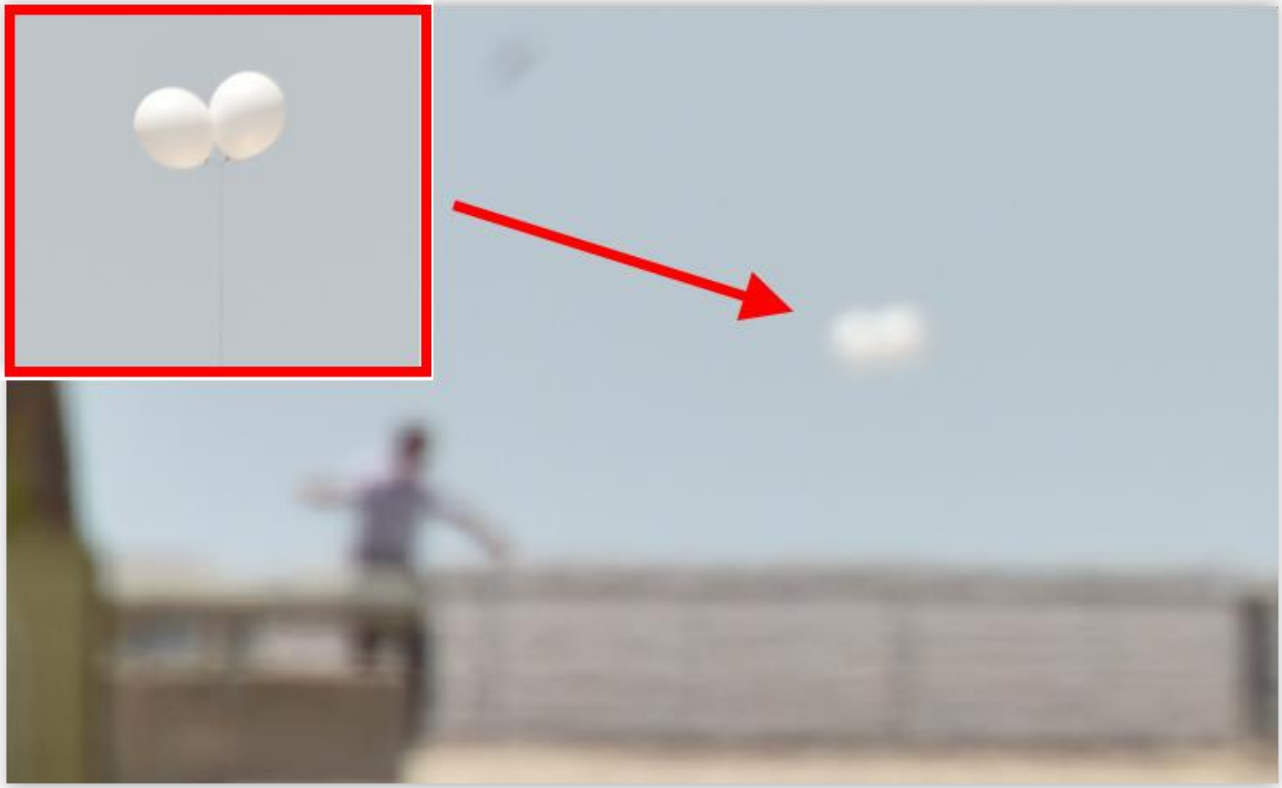
Si l'OVNI était effectivement un ballon gonflé à l'hélium, il ne se trouvait pas aux alentours de l'aire de jeu, mais plutôt proche de la zone 1' sur la « *carte 3* » ci-dessus. Comme il est possible de le constater sur la « Google sphère photo », tout le monde semble libre de marcher à proximité de la piste d'atterrissage, il est donc possible qu'un tel ballon d'hélium ait été lâché à proximité de la zone 1'.

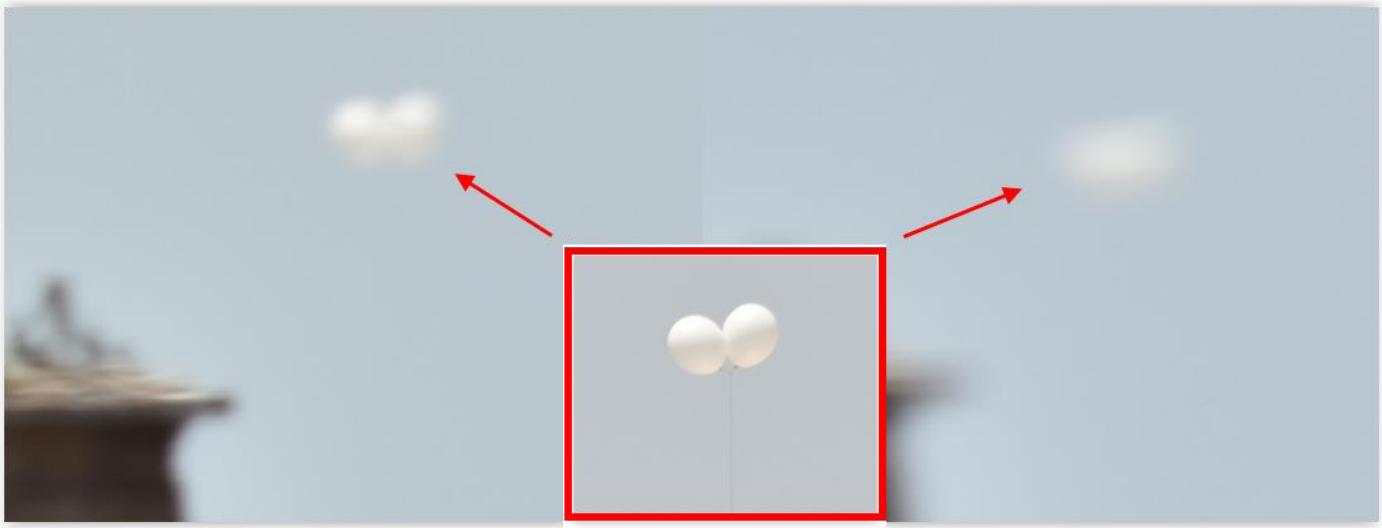
Une autre possibilité est que le ballon ait été lâché depuis n'importe quelle autre position aux alentours de la piste d'atterrissage et se soit trouvé emporté par le vent jusqu'à la zone 1'.

Maintenant que nous connaissons la position azimutale approximative à laquelle le possible ballon se trouvait, nous pouvons vérifier avec IPACO sa taille transversale possible vs des distances données.

La taille angulaire de l'OVNI a déjà été calculée au chapitre « *Estimations de distance et de taille transversales de l'OVNI* » : **0.065° x 0.035°**.

En considérant de petits ballons d'hélium standards, qui sont à peu près sphériques et d'un diamètre de l'ordre de 23 à 25cm, et en prenant en considération le fait que l'OVNI semble presque deux fois plus large que haut, une explication naturelle pourrait être que l'OVNI est en fait une paire de ballons reliés entre eux par un fil (qui aurait échappé à son propriétaire). Cette explication peut être également appuyée par l'impression visuelle que l'OVNI possédait une sorte de « *forme en cacahuète* » (ainsi que noté par le colonel Rubén Lianza), ainsi que par la reconstitution faite sur place par messieurs Lianza et Luque avec une paire de ballons blancs photographiés à 300m de distance, avec plus ou moins de flou.





Différents flous appliqués à l'image

Comparaison côte-à-côte avec l'image de l'OVNI

Les résultats correspondants sont les suivants :

- Si l’OVNI mesurait 23cm de large, sa longueur était de 43cm et sa distance à la caméra de 377m.
- Si l’OVNI mesurait 25cm de large, sa longueur était de 46cm et sa distance à la caméra de 409m.

Une solution alternative, toujours dans la catégorie des « *ballons d’hélium* » est de prendre en compte la possibilité d’un ballon ayant une forme spéciale qui expliquerait le ratio longueur/largeur et la « *forme en cacahuète* ».

Pendant son enquête sur place, le colonel Rubén Lianza a ainsi appris qu’un des photographes professionnels avait pu observer un tel ballon, ayant une forme de dauphin :

Selon l'angle d'observation, ce type de ballon pourrait également être compatible avec les dimensions angulaires observées de l'OVNI, avec une distance correspondante de la caméra qui pourrait être comprise entre 200m et 400m.

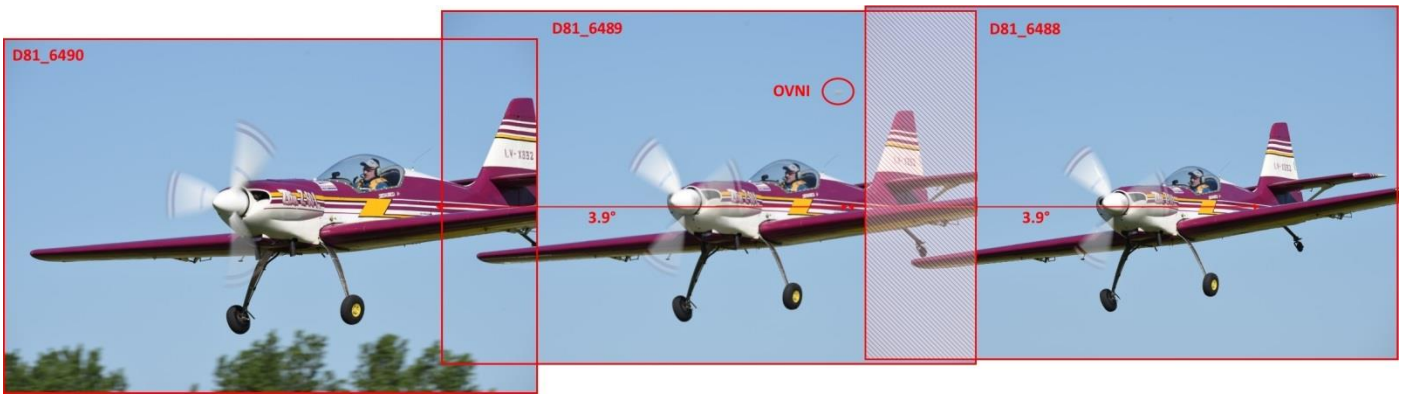
Qu’il s’agisse d’une paire de ballons sphériques standards ou d’un ballon ayant une forme spéciale, nous avons pu trouver une explication simple et naturelle pour la photographie de l’OVNI, en gardant à l'esprit qu'il a été confirmé par plusieurs personnes que de nombreux ballons d'hélium étaient présents dans l’enceinte de l'aérodrome, nombre d’entre eux ayant été perdus par leurs propriétaires.

L'OVNI devrait-il être visible sur la photographie précédente ou suivante?

Il ne peut définitivement pas être visible si l'avion volait à sa vitesse maximale possible, l'angle séparant chacune des images étant dès lors trop important.

Cependant, une observation minutieuse de la série des cinq photographies montre clairement qu'il volait avec suffisamment de poussée pour remonter après être passé très bas devant le public. Sa vitesse était donc certainement comprise dans la fourchette standard déjà mentionnée (c'est-à-dire qu'il ne ralentissait pas comme s'il allait atterrir).

Pour la vitesse la plus lente de cette fourchette, un assemblage des trois photographies (n° *D81_ 6488, D81_6489 et n° D81_6490)* montre les positions relatives de l'avion dans la séquence :



La position de l'OVNI sur la photographie n° "*D81_6489*" étant proche du bord droit de l'image avec le photographe bougeant vers la gauche sa caméra, l'OVNI ne peut pas être visible plus tard sur la photographie n° "*D81_6490*".

Pour la photographie n° "*D81_6488*", l'OVNI ne peut pas être visible non plus puisque, considérant qu'il était immobile ou se déplaçait lentement, il aurait dû être dans ce cas présent dans la section commune aux deux photos (représentée par la section hachurée ci-dessus).

Détection de fil :

Dans l'exemple du ballon en forme de dauphin, un fil blanc est visible clairement en-dessous, contrastant avec le ciel bleu en arrière-plan. Cela devrait être le cas pour tout ballon d'hélium égaré.

Concernant la possibilité de détection d'un fil par IPACO dans la photographie de l'OVNI, c'est absolument impossible.

En fait, quelques tests ont été effectués sans aucun résultat. Cela ne signifie pas qu'il n'y a pas de fil, mais plutôt qu'il n'y a aucune information disponible sur un quelconque fil qui serait présente dans les pixels de l'image.

L'outil spécial ne fournit des résultats utiles que sous certaines conditions. La première et principale condition est qu'il doit exister, dans l'image objet de l'étude, des informations cachées sur ce fil supposé existant.

Une autre condition est que le fond de l'image doit être « *bruyant* » (plus précisément, il devrait ressembler à du « *bruit blanc* »). Cela se produit en particulier lorsque le ciel (derrière le fil suspecté) est gris. Dans de tels cas, s'il existe des informations résiduelles sur la présence de ce fil, qui ne peuvent pas être détectées à l'aide de filtres traditionnels d'amélioration/détection de bord à cause de ce « *bruit* », l'outil spécial d'IPACO peut réussir car il fonctionne selon un processus d'amélioration du « *rapport signal / bruit* ».

Dans la photographie de l'OVNI, non seulement le ciel est bleu (avec aucun ou peu de bruit), mais l'OVNI montre également un fort flou de bougé horizontal (causé par le mouvement de la caméra). Cela signifie que même s'il y avait un fil, sa contribution aux pixels de l'image aurait été « *diluée* » le long de ce mouvement. Cela ne prouve rien sur la présence ou non d'un fil, mais montre que la photo ne contient aucune trace d'un éventuel fil.

IV. Conclusion

Ce cas est classé *« B »,* soit « *probablement expliqué* » puisque, ainsi que le démontre le principe du *rasoir d'Ockham,* il existe une explication possible simple et naturelle pour ce cas.

Avec les outils d'IPACO, nous avons exploré en détails tous les paramètres exploitables de la photographie et démontré que l'OVNI se trouvait au-delà de la PDF.

Nous avons également montré que tous les paramètres mesurables et les résultats calculés sont compatibles avec un petit ballon gonflé à l'hélium (ou une paire de ballons), qui se serai(en)t éventuellement échappé(s) depuis un endroit de l'aérodrome, où beaucoup de ces ballons étaient présents.

V. Remerciements

Remerciements tout particuliers à :

- Gabriel Luque, le photographe
- Le Colonel Rubén Lianza, Directeur du CEFAE.