

# Rapport d'expertise IPACO

<i>Nom de l'expert</i> Antoine COUSYN	<i>Date du rapport</i> 17/11/2016	<i>Dernière mise à jour</i> 24/02/2017	
<i>Type</i> <b>IFO</b>	<i>Classe</i> <b>A</b>	<i>Explication</i> Oiseau type martinet noir	<i>Complément</i>
<i>Document</i> Photographies	<i>Lieu de prise de vue</i> Bord de mer, environs de Saint-Raphaël (06) France	<i>Date des prises de vue</i> 14 octobre 2016 entre 09h19'29'' et 09h19'30''	



20161014\_091929\_16.jpg



*20161014\_091929\_17.jpg*



*20161014\_091929\_18.jpg*





*20161014\_091930\_19.jpg*



*20161014\_091930\_20.jpg*

## I. Circonstances de la prise de vue

Le témoin se trouvait sur la côte varoise à proximité d'un îlot de Saint-Raphaël (06) le 14 octobre 2016 et photographiait les vagues se brisant sur les rochers à l'aide de son smartphone en mode rafale.

Il n'a rien observé de particulier au moment des prises de vue et ce n'est que plus tard, en les visionnant sur son ordinateur, qu'il a constaté la présence d'un intrus qu'il décrit comme suit :

*- Un objet apparaît dans le ciel, suit une trajectoire ascensionnelle de 50-60° quasiment face au vent avant de faire un palier.*

*Le déplacement s'effectue très vite, la séquence de cinq photos dure une seconde et demie (la première de la série n'a pas d'objet, la cinquième est la dernière sur laquelle l'objet est visible).*

*L'apparence de l'objet change à chaque photo, c'est encore plus frappant en zoomant.*

*Sur la quatrième photo, on peut croire voir un fuselage et deux ailes. »*

Le témoin précise par ailleurs que le ciel était couvert avant un orage, et qu'il y avait un coup de vent d'est (90-100 km/h).

Il nous transmet par la suite les coordonnées GPS du lieu d'observation.

## II. Caractéristiques de l'appareil photo utilisé

Il s'agit de la caméra d'un smartphone Samsung modèle "SM-G388F" communément appelé "Galaxy Xcover 3" dont les caractéristiques techniques détaillées sont visibles [ici](#).



Les données techniques utiles des photographies, extraites des métadonnées EXIF, sont visibles dans IPACO au menu "Caméra – Données techniques" et sont détaillées ci-dessous:

2. Longueur focale (mm) : **3.3**
3. Longueur focale équivalente camera 35mm (mm) : **31.00**
4. Temps d'exposition (s) : **0.030303**
5. Nombre d'ouverture F : **2.20**
6. Sensibilité (ISO) : **50**

Nous notons que ces données sont identiques pour toutes les photographies, qui ont été faites en mode rafale.

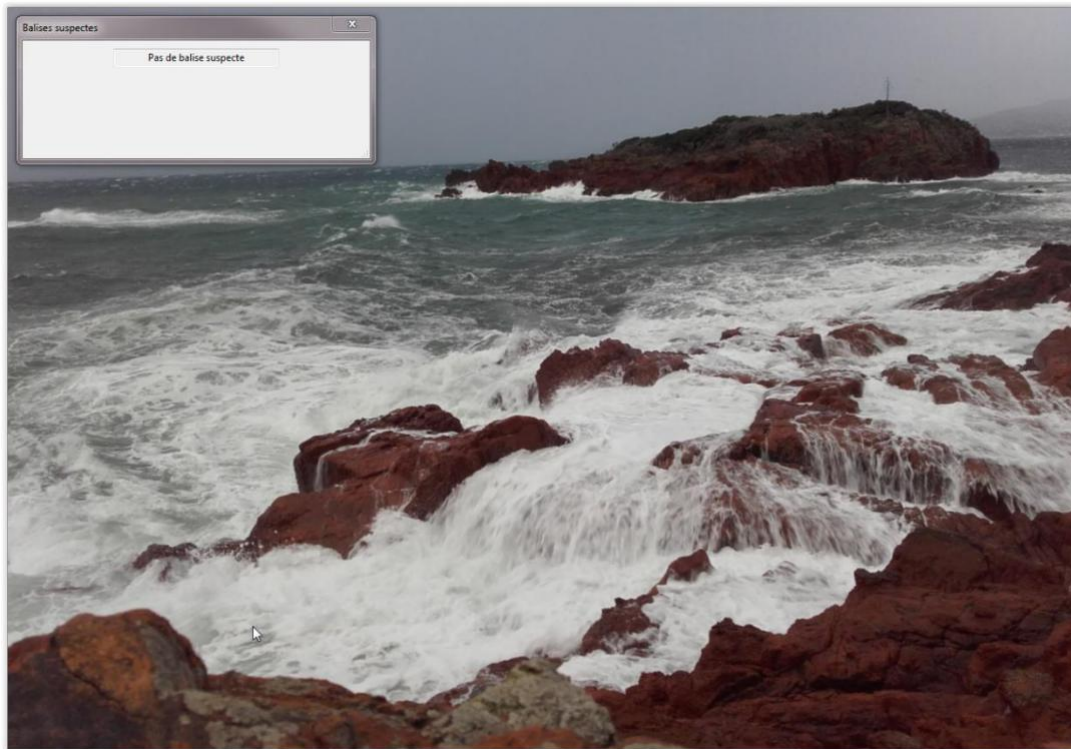
### III. Examen des données et analyse

#### 1. Authentification

Une fois les images importées dans IPACO, le premier point de la procédure est de vérifier si elles peuvent être considérées comme étant “*originales authentiques*”, au sens de la [définition méthodologique d'IPACO](#), sans que cela n'implique nécessairement une fraude de la part de l'auteur des photographies.

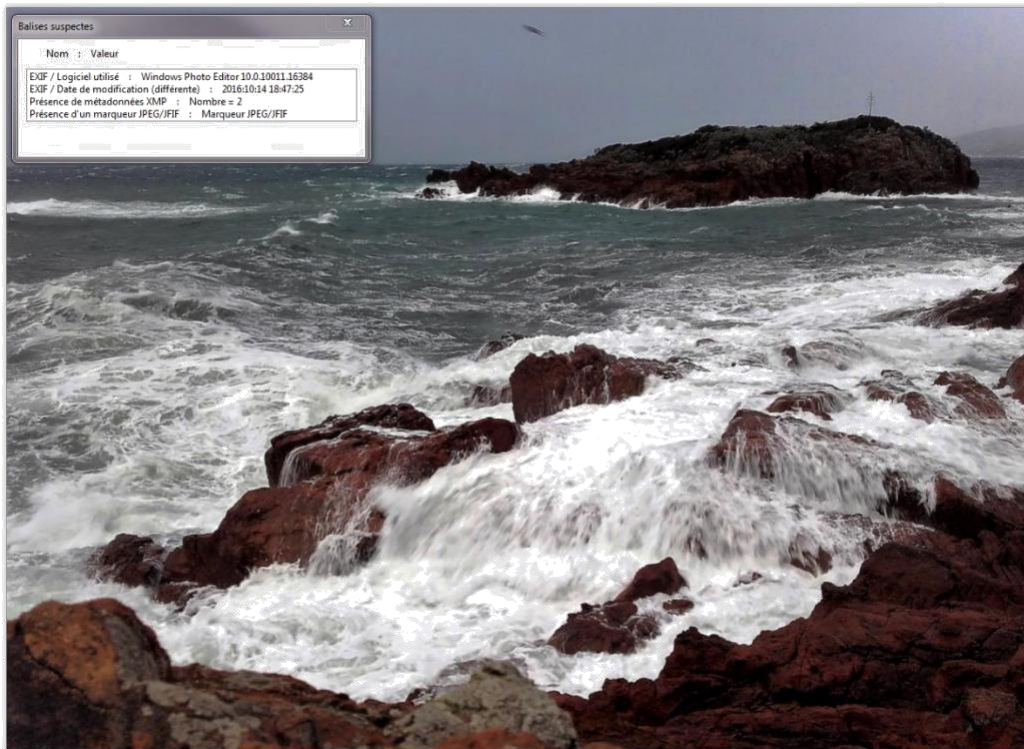
Cela peut être fait de trois façons différentes :

- 1- En utilisant la fonction “*Balises suspectes*” sous le menu “*Authentification*”:



Les photographies n° 20161014\_091930\_19.jpg et 20161014\_091930\_20.jpg sont exemptes de toute balise suspecte.





Les photographies n° 20161014\_091929\_16.jpg, 20161014\_091929\_17.jpg et 20161014\_091929\_18.jpg possèdent en revanche quatre lignes de marqueurs suspects.

Ces quatre lignes indiquent que :

- Un logiciel a été utilisé ("*Windows Photo Editor 10.0.10011.16384*"). Son utilisation génère des marqueurs XMP ainsi qu'un marqueur spécial intitulé « *Marqueur JPEG/JFIF* ».

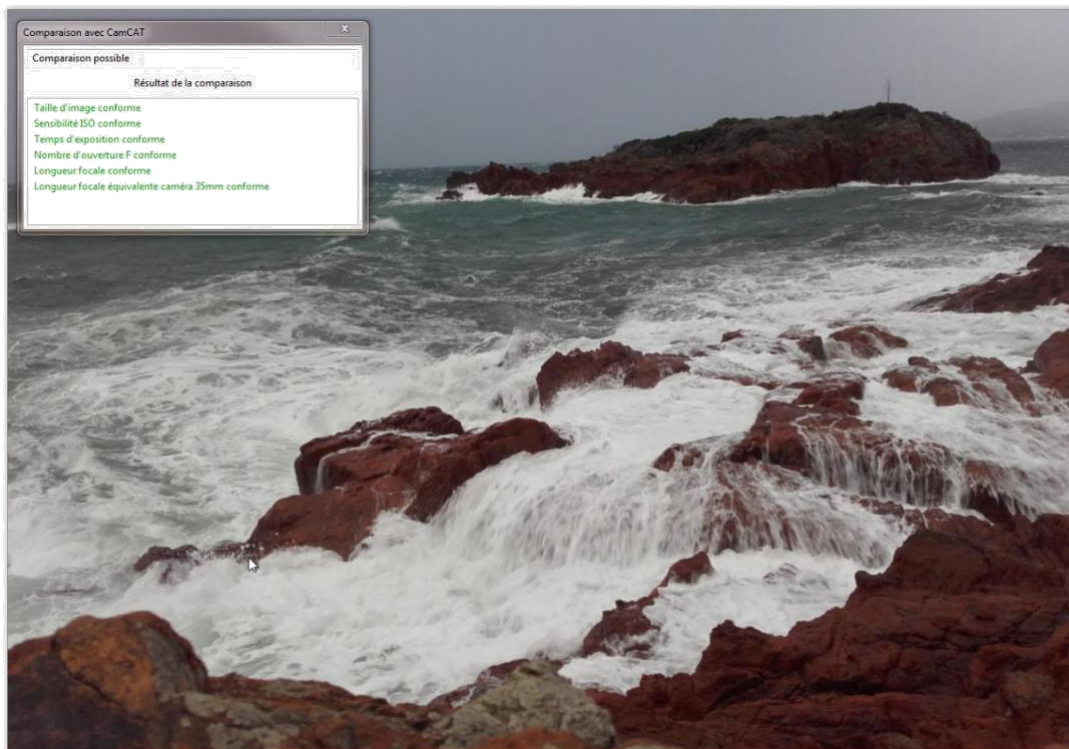
- 2- En utilisant l'outil "*Comparaison avec CamCAT*". Cette fonction est utilisée afin de mettre en évidence certains types de retouches dans la photo couramment affichée, en comparant les caractéristiques techniques de cette photo avec les possibilités de l'appareil de prise de vue dont elle est issue.

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.

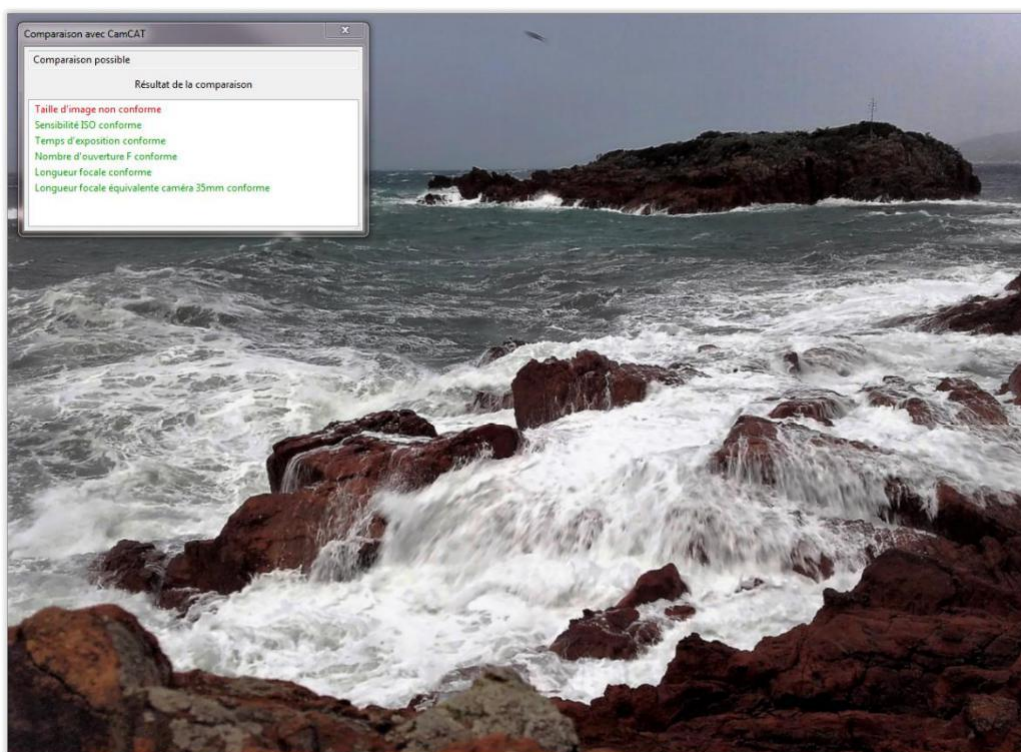
Les paramètres qui sont présents dans les données techniques de l'image et dans CamCAT apparaissent en vert s'ils sont conformes ou en rouge s'ils ne le sont pas.

Les paramètres qui sont présents dans les données techniques de l'image mais absents dans CamCAT apparaissent en noir.

Tous les paramètres des photographies n° 20161014\_091930\_19.jpg et 20161014\_091930\_20.jpg sont conformes :

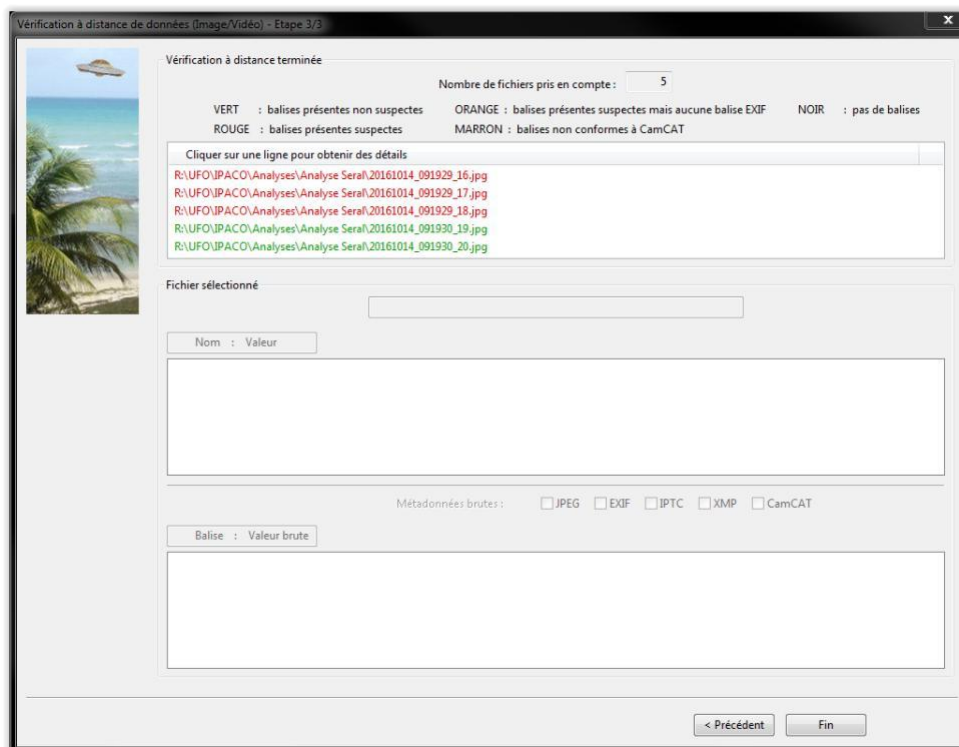


En revanche, pour les photographies n° 20161014\_091929\_16.jpg, 20161014\_091929\_17.jpg et 20161014\_091929\_18.jpg la taille de l'image n'est pas conforme :

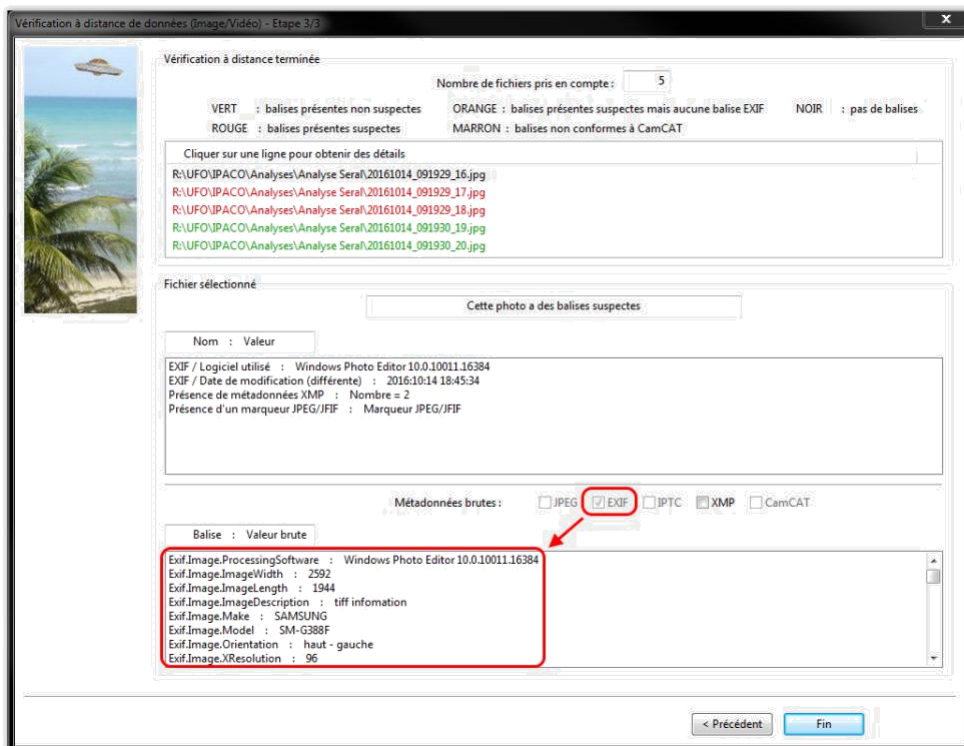




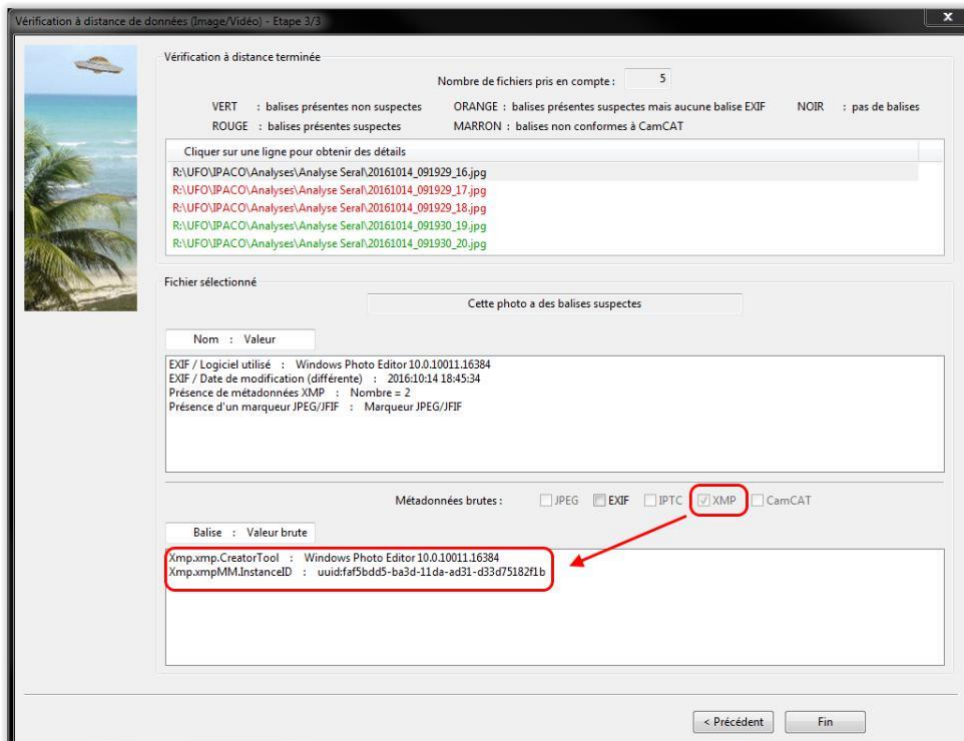
- 3- En utilisant la fonction « *Vérification à distance* » qui permet de rapidement établir l'authenticité d'une ou de plusieurs photographies, présente(s) dans un dossier lisible par IPACO, sans avoir besoin de les importer au préalable dans le logiciel. Le principe est identique que celui de la fonction « *Balises suspectes* ».



Comme attendu, les mêmes marqueurs avec les mêmes valeurs que dans la fonction “*Balises suspectes*” sont présents. La différence réside dans la partie inférieure de la fenêtre dans laquelle tous les détails des métadonnées brutes sont listés selon leur type (JPEG, EXIF, IPTC or XMP) :



## Marqueurs EXIF



## Marqueurs XMP

La seule modification apportée aux images non « *originales authentiques* » par le logiciel

b. *Windows Photo Editor* » est celle de la taille des images, qui passe, dans leur format natif reconnu par CamCAT, de 2952x1944 pixels (photographies n° 20161014\_091930\_19.jpg et

20161014\_091930\_20.jpg) à :

c. 2436x1826 pour la photographie n° 20161014\_091929\_16.jpg

d. 2570x1928 pour la photographie n° 20161014\_091929\_17.jpg

e. 2481x1861 pour la photographie n° 20161014\_091929\_18.jpg

Pour l'ensemble des images, le ratio longueur/hauteur est le même soit 1.33. Cela signifie que le logiciel « *Windows Photo Editor* » n'a fait que redimensionner légèrement les images.

Généralement, de telles photographies ne sont pas prises en compte pour une étude approfondie, puisqu'elles ne sont pas considérées comme étant originales authentiques.

Cependant, puisque celles-ci ne s'apparentent pas à un trucage (de nos jours les trucages sont bien plus « exotiques ») et puisqu'elles ont été produites par un témoin crédible, l'analyse peut être conduite.

L'utilisation du logiciel « *Windows Photo Editor* » est très probablement fortuite.



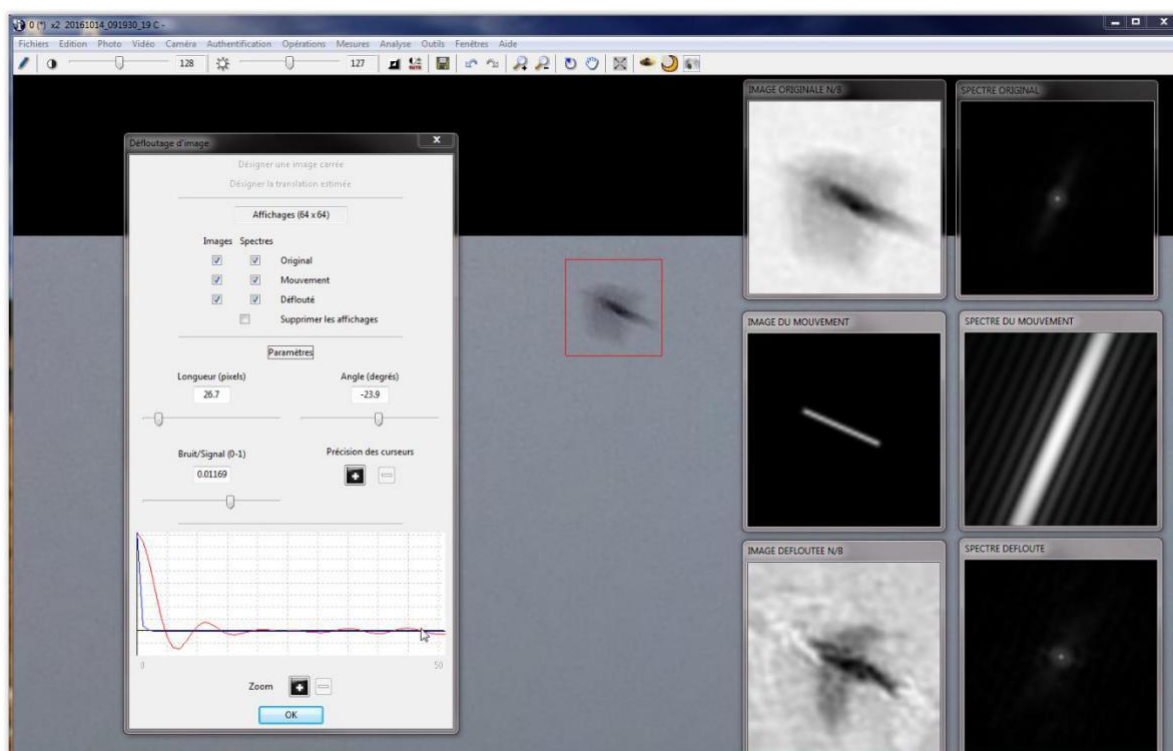
## 2. Défloutage

L'objet apparaît assez flou sur les quatre photographies où il est visible. Ce flou est davantage prononcé selon un axe faisant un angle à l'horizontale d'environ  $29^\circ$  sur la photographie n°20161014\_091930\_19.jpg.

Il devrait par conséquent être possible d'utiliser l'outil de défloutage d'IPACO de la manière suivante :

- 1- Ouvrir l'image puis l'outil « *Défloutage* » dans « *Photo* ».
- 2- Désigner une image carrée contenant l'objet.
- 3- Désigner la translation estimée par un vecteur.
- 4- Afficher au choix les images et/ou les spectres de l'image originale et/ou du mouvement, originaux ou défloutés.
- 5- Faire varier au choix plus ou moins finement (« *Précision des curseurs* ») un ou plusieurs des trois paramètres suivants :
  - a. Longueur (pixels)
  - b. Angle (degrés)
  - c. Bruit/Signal (0-1)

Sur la capture suivante, l'ensemble des trois images et des trois spectres correspondants sont affichés :



6- Afficher l'image finale défloutée en couleurs :



7- En validant, l'image ainsi défloutée est intégrée à la photographie :



L'objet inconnu ressemble à présent à un oiseau de type martinet (martinet noir « *Apus Apus* »). La ressemblance est davantage visible après une réduction du bruit et une amélioration des contrastes de l'image défloutée :



*A gauche une photographie du « martinet noir », à droite l'image défloutée et améliorée*

Afin de vérifier plus en avant cette hypothèse, nous pouvons à présent faire des mesures estimatives de distance, de taille et de vitesse transversale.



### 3. Estimations de distance, taille et vitesse transversales

#### a. Estimation de taille transversale

La [littérature spécialisée](#) indique que le martinet mesure environ 40 cm d'envergure pour un corps d'environ **16 cm** de long et se déplace à près de 90 km/h avec des pointes pouvant atteindre 200 km/h.

Cet oiseau est par ailleurs connu pour son vol « *acrobatique* », avec de brusques changements de direction et des descentes vertigineuses.

Il s'agit d'un oiseau migrateur qui, habituellement, migre dès la dernière semaine de juillet. Nous notons cependant que sur [certains sites spécialisés d'ornithologie](#), des individus « tardifs » sont observés jusqu'à mi-octobre, en particulier dans le sud de la France, avec une date ultime vers le 20 octobre.

Par ailleurs, s'il s'agit bien du martinet, les mesures faites par IPACO doivent se conformer à celles de cet oiseau, taille et vitesse.

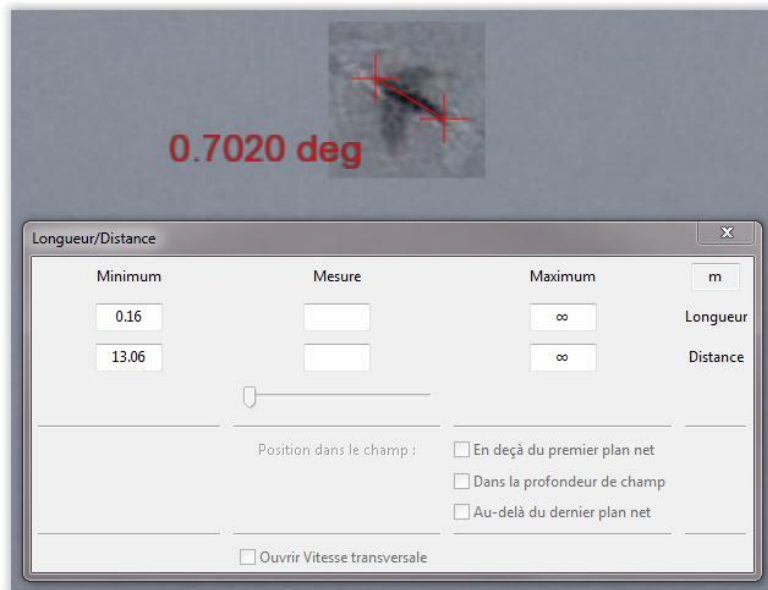
Nous pouvons mesurer la taille angulaire (longueur) sur l'image défloutée de l'objet intégrée à la photographie, avec l'outil « *Mesures – Mesures Géométriques – Angle* » :



Cet angle correspondant donc à la longueur du corps du supposé martinet, observé transversalement.

### b. Estimation de distance

Nous pouvons ensuite, avec l'outil « *Mesures – Mesures Géométriques – Longueur Distance* » calculer la distance à laquelle se trouvait l'objet :



Il se trouvait donc, pour une taille de 16 cm, à **13.06 m** de l'objectif.

### c. Estimation de vitesse transversale

Considérant que l'objet se déplace d'une façon transversale par rapport à la caméra durant le temps d'exposition, nous pouvons mesurer la valeur de ce déplacement ainsi que la vitesse correspondante en matérialisant au préalable la trajectoire de l'objet.

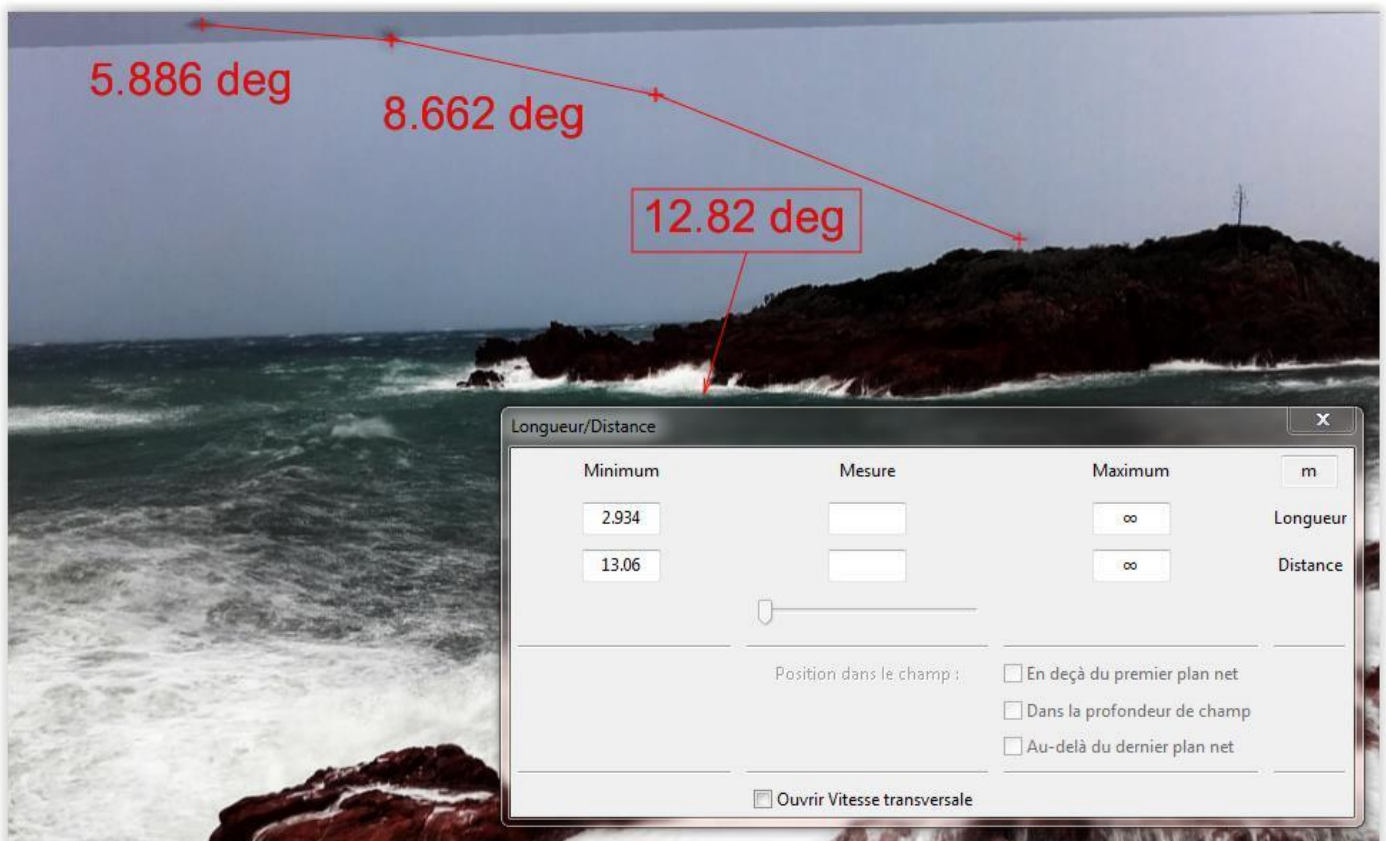
Pour ce faire, et puisque toutes les photographies ont été faites en rafale dans le même cadre et en présence de nombreux points de repère fixes (rochers...), nous pouvons avantageusement utiliser l'outil IPACO "*Opérations – Recalage 3 points*" qui intègre automatiquement toutes les données techniques communes aux quatre photographies.

Une fois les quatre images assemblées, nous utilisons l'outil « *Mesures – Mesures Géométriques – Angle* » pour mesurer la distance angulaire transversale parcourue entre les positions de l'objet sur les photos successives :



L'étape suivante consiste, pour chacune des trois portions de trajectoire ainsi matérialisées, à utiliser l'outil « *Longueur Distance* » afin de mesurer la distance parcourue par l'objet en reportant à chaque fois la distance le séparant de la caméra trouvée au chapitre précédent, soit **13.06 m**.

Pour la première portion de trajectoire entre les photographies n°20161014\_091929\_17.jpg et n°20161014\_091929\_18.jpg, l'objet a parcouru **2.93 m** :



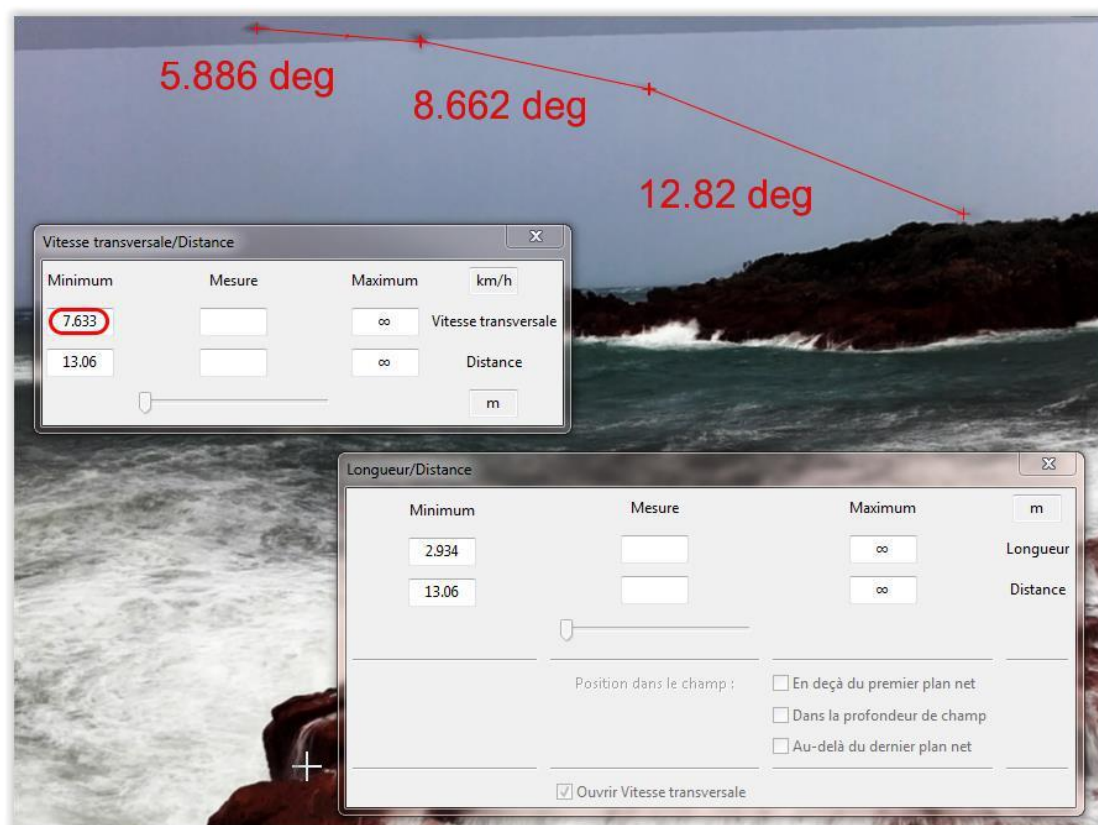


La distance angulaire transversale totale parcourue par l'objet entre l'image n°20161014\_091929\_17.jpg et l'image n°20161014\_091930\_20.jpg est de  $12.82^\circ + 8.662^\circ + 5.886^\circ$  soit environ **27.37°**, ce qui correspond pour une distance de **13.06 m**, à environ **6.4 m**.

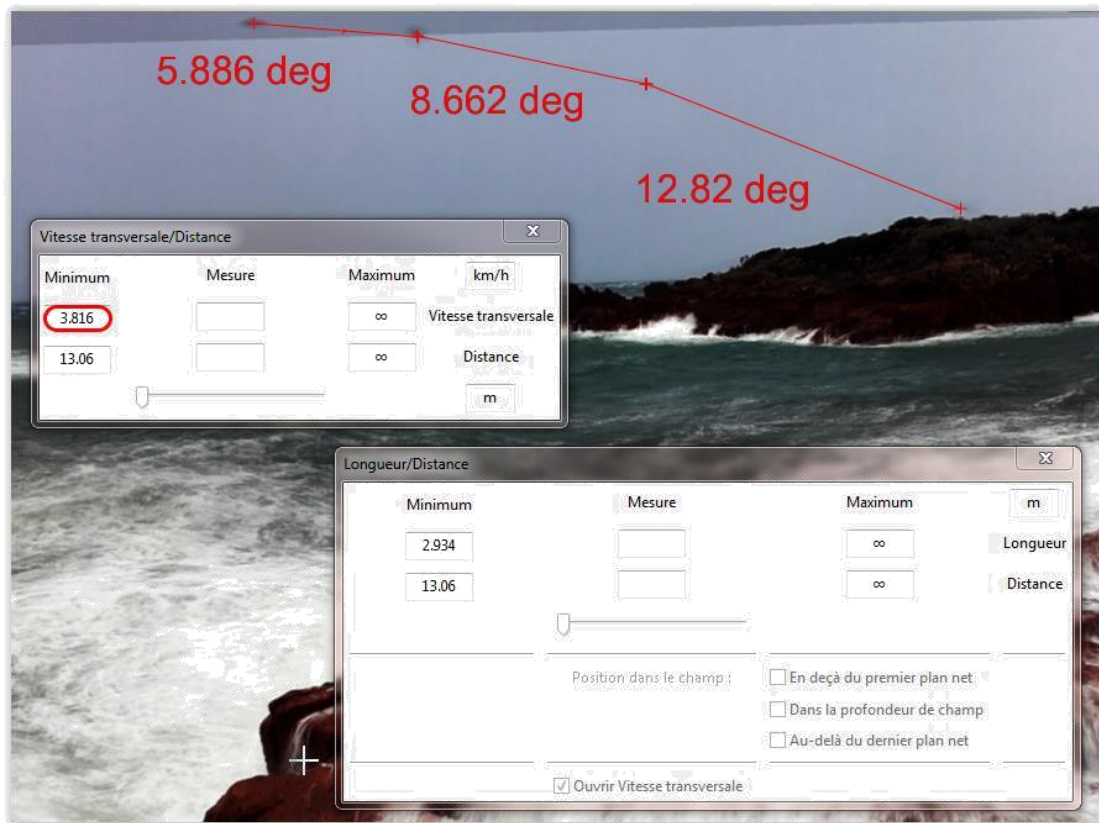
Afin de déterminer avec précision sa vitesse transversale, l'idéal serait que l'heure des photographies soit indiquée également avec précision, au dixième de seconde par exemple. Or, le Samsung Galaxy Xcover 3 enregistre ces données seulement à la seconde près.

L'écart enregistré dans les métadonnées entre deux photographies peut-être donc évalué comme étant au minimum de 1 seconde et au maximum de 2 secondes. Ramenée à la distance totale parcourue par l'objet durant les 4 prises de vue, cela correspond à un écart total possible compris entre 3 et 6 secondes. Nous prendrons en compte ces deux valeurs pour les calculs de vitesse transversale.

Ces vitesses seraient ainsi comprises entre 7.6 km/h pour une durée totale écoulée de 3 secondes et 3.8 km/h pour une durée totale écoulée de 6 secondes :



*Vitesse transversale pour une durée de 3 secondes*



*Vitesse transversale pour une durée de 6 secondes*

Ces vitesses semblent très faibles pour un martinet en vol, dont la vitesse moyenne avoisine les 80-90 km/h. Ce résultat est toutefois à pondérer, pour trois raisons principales :

- Il est possible que cet oiseau vole moins vite que sa vitesse moyenne. En effet, au moment où les photographies ont été faites, un vent assez soutenu soufflait de l'est (le relevé météo de la station de Cannes (06) fait état à 9h de rafales à 52 km/h). Les photographies ayant été faites en direction du sud-ouest et l'oiseau conservant tout du long de sa trajectoire une dimension apparente à peu près identique, il se déplaçait donc probablement globalement vers l'est, soit face au vent.
- Nous avons considéré que son déplacement s'effectuait de manière transversale à la caméra. Si tel n'était pas le cas (l'oiseau se rapprochant ou s'éloignant de la caméra), alors la distance *réelle* parcourue ainsi que sa vitesse *réelle* pourraient être beaucoup plus importantes.
- Le déplacement du martinet en vol n'est pas nécessairement rectiligne et s'accompagne souvent de trajectoires erratiques brèves, même si la trajectoire principale est globalement orientée dans le même sens.

## IV. Conclusion

***Ce cas est classé "A"***, soit expliqué comme l'observation d'un oiseau en vol de type "martinet noir".