

## Accident de l'ULM paramoteur ITV WINGS BOXER 2M identifié 83AWI

survenu le 14 décembre 2020  
à Fréjus (83)

<sup>(1)</sup> Sauf précision  
contraire, les heures  
figurant dans  
ce rapport sont  
exprimées en  
heure locale.

<b>Heure</b>	Vers 12 h 05 <sup>(1)</sup>
<b>Exploitant</b>	Privé
<b>Nature du vol</b>	Vol local
<b>Personne à bord</b>	Pilote
<b>Conséquences et dommages</b>	Pilote décédé, ULM détruit

### Perte de contrôle en vol à faible hauteur au-dessus d'une agglomération, collision avec un ponton

#### 1 - DÉROULEMENT DU VOL

*Note : Les informations suivantes sont principalement issues des témoignages et des enregistrements des caméras de vidéosurveillance du port.*

Le pilote décolle vers 11 h 30 depuis un champ situé à proximité de la base ULM de Fréjus (voir [Figure 1](#)). Il accompagne deux autres pilotes de paramoteur dont un est l'instructeur ayant supervisé sa formation. Les trois pilotes se rejoignent au-dessus de l'embouchure de l'Argens, prennent la direction de Saint-Aygulf (83) puis se dirigent vers Saint-Raphaël (83) en longeant la côte en passant une première fois au-dessus de Port-Fréjus (83).

Les deux premiers paramoteurs volent côte-à-côte, suivis par le pilote du 83AWI, à une hauteur estimée par des témoins entre 150 et 300 m<sup>(2)</sup>.

Peu avant Saint-Raphaël, les trois pilotes font demi-tour. Vers midi, alors qu'ils repassent au niveau de Port-Fréjus, des témoins voient le paramoteur 83AWI perdre rapidement de la hauteur en effectuant des spirales au-dessus du port, puis entrer en collision avec un ponton.

<sup>(2)</sup> Selon la carte  
OACI 1/500 000<sup>ème</sup>,  
la hauteur de survol  
réglementaire de  
l'agglomération  
Fréjus-Saint-Raphaël,  
y compris Port-Fréjus,  
est de 5 000 ft AGL  
(1 500 m environ).

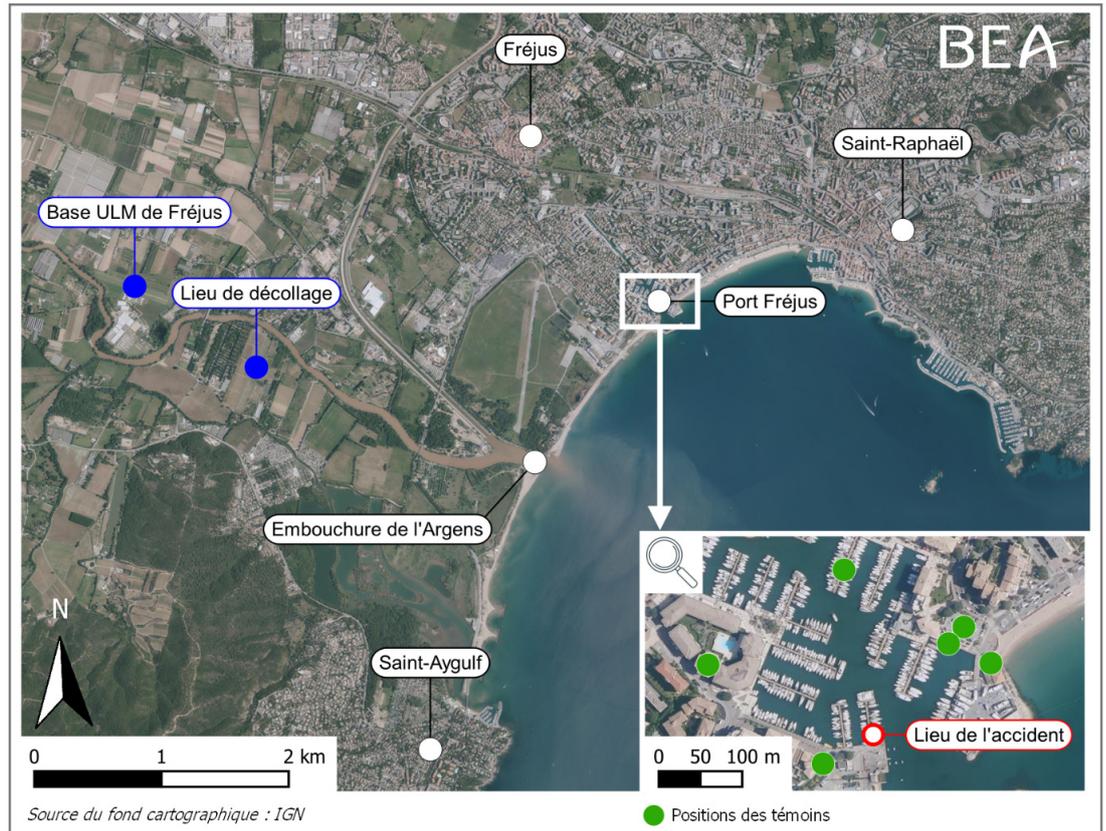


Figure 1 : Vue de situation générale

## 2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

### 2.1 Examen du site et de l'épave

Le site de l'accident se trouve dans le port de plaisance de Port-Fréjus qui est doté de pontons fixes en béton. De nombreux bateaux de plaisance dont les mâts peuvent atteindre sept mètres de hauteur y sont amarrés. Le port est enclavé à l'intérieur d'un quartier urbanisé à forte densité de population, composé de nombreux bâtiments de plusieurs dizaines de mètres de hauteur.

Les dommages constatés sur l'aile, le groupe motopropulseur et la sellette sont consécutifs à la collision ou à l'intervention des secours. L'examen des commandes de suspentes montre qu'elles sont continues et en bon état et que l'aile est en parfait état. Les réglages de la sellette sont cohérents avec une position et un harnachement corrects du pilote ; aucune anomalie n'a été constatée sur la sellette.

L'examen du moteur montre un bon état général. L'essai de fonctionnement du moteur confirme que ses performances étaient conformes aux spécifications du constructeur.

L'examen du réglage des trims<sup>(3)</sup> montre qu'au moment de l'accident l'aile était réglée avec un calage à piquer. Une légère dissymétrie de réglage entre les trims gauche et droit a été constatée.

<sup>(3)</sup> Les trims permettent de modifier le calage de l'aile pour faire varier la vitesse.

## 2.2 Renseignements sur l'ULM

### 2.2.1 Généralités

<sup>(4)</sup> Ces deux systèmes permettent de faire varier la vitesse.

L'accélérateur s'utilise avec les pieds alors que les trims se règlent à la main.

Dans les deux cas, il s'agit de faire varier le calage de l'aile en modifiant la longueur des élévateurs.

<sup>(5)</sup> Edition 1 datée de septembre 2017.

Le paramoteur 83AWI, dont le pilote était le propriétaire, était composé d'une sellette non pourvue d'un parachute de secours et d'une aile ITV Wings BOXER 2M, homologuée par la DGAC pour une utilisation « école et débutant », compatible avec la puissance délivrée par le moteur de type VITTORAZI ATOM 80. L'aile était équipée d'élévateurs à trims. Elle n'était pas équipée d'accélérateurs<sup>(4)</sup>.

Selon le manuel d'utilisation<sup>(5)</sup> du constructeur de l'aile, le vol en conditions turbulentes est à proscrire. En cas de turbulence, il faut impérativement réduire la vitesse. Cela a pour conséquence :

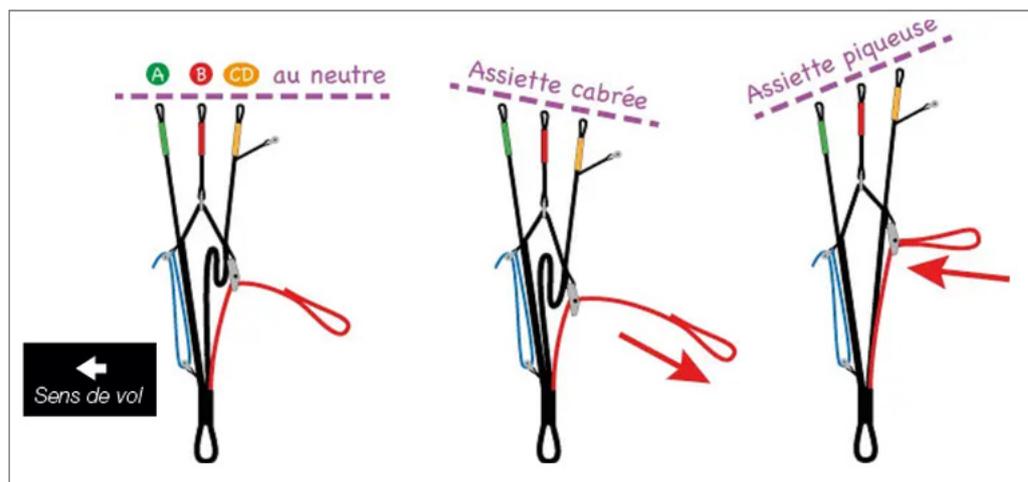
- D'augmenter l'incidence, diminuant le risque de fermeture par passage du bord d'attaque en incidence négative ;
- D'amortir les effets pendulaires ;
- De favoriser le regonflage de l'aile, en cas de dégonflage.

Par ailleurs, le manuel souligne qu'en cas de fermeture de l'aile, la réouverture est très généralement spontanée et immédiate. Néanmoins, même si cela n'a pas été mis en évidence au cours des tests, on ne peut pas exclure la survenue d'une fermeture « massive ». Cette situation peut entraîner un départ en virage susceptible, si rien n'est fait, de dégénérer en autorotation. La correction consiste à effectuer un transfert de poids du côté gonflé puis une action douce sur la commande extérieure au virage.

### 2.2.2 Principe de fonctionnement et d'utilisation des trims

Il s'agit d'un système permettant de faire varier en vol le calage de l'aile et de bloquer les élévateurs dans une certaine position. En général, ce système se situe sur les élévateurs arrière. La plupart du temps, le système ne permet que de donner à l'aile un calage à piquer en relâchant les arrières<sup>(6)</sup> (voir Figure 2).

<sup>(6)</sup> Source : <https://www.pilotage-parapente.com/manuel-de-pilotage>



Source : Manuel de pilotage parapente

Figure 2 : Principe de fonctionnement des trims

Le manuel d'utilisation et d'entretien du constructeur de l'aile indique que « *l'inconvénient majeur de ce système est qu'il faut utiliser les mains pour modifier le calage. Donc, en cas d'incident de vol, il faut gérer une voile qui reste calée plus rapide, donc plus sensible à la fermeture, mais aussi des fermetures qui rouvrent plus difficilement, des abattées plus vives, des départs en autorotation plus rapides etc.* ».

Le manuel du pilote ULM CEPADUES 7<sup>ème</sup> édition explique que si ce système permet de gagner un peu de vitesse, il induit en revanche beaucoup d'instabilité et rend la voile plus sensible aux fermetures frontales. Il précise que la modification de l'angle de calage est déconseillée ou risquée en raison de la « *déformation du profil* ».

## **2.3 Renseignements sur le pilote**

### **2.3.1 Expérience**

Le pilote, âgé de 52 ans et propriétaire du paramoteur, avait obtenu la licence de pilote ULM associée à la qualification paramoteur, le 8 décembre 2020. Il totalisait 3 h 50 en paramoteur, toutes sur type dont environ 2 h dans les trois mois précédents. Il détenait également une licence de pilote privé avion obtenue en 1989 et une qualification SEP périmée depuis 2007 et totalisait 93 heures de vol en avion.

Il avait débuté sa formation paramoteur le 15 mai 2020 au sein du club les ailes du soleil. Le pilote étant titulaire d'une licence de pilote d'avion, l'instructeur lui avait fait suivre un programme de formation théorique adapté. Le pilote avait réalisé sur l'aérodrome de Fayence (83) neuf vols en solo en circuit d'aérodrome d'une durée de dix minutes chacun en juin, puis six vols de dix minutes en octobre. Le 19 octobre, il avait réalisé un vol de navigation solo, d'une durée de 25 minutes environ et avait obtenu l'attestation de réussite à l'épreuve au sol en vue de la délivrance du brevet et l'aptitude à voler seul. Du 30 octobre au 15 décembre, il n'avait pas volé en raison du confinement national lié à l'épidémie de la COVID-19 en France. La veille du jour de l'accident, il avait effectué à sa demande un vol solo supervisé avec le même instructeur en circuit d'aérodrome, puis un vol local de 23 minutes.

Selon l'instructeur, il avait vu, durant sa formation, la conduite à tenir en cas d'incidents de vol (panne moteur, fermeture frontale ou asymétrique, décrochage, turbulences, twist...), uniquement au sol sur un portique. L'instructeur déclare que le pilote n'avait jamais volé en conditions turbulentes.

### **2.3.2 Renseignements médicaux**

Les examens médicaux n'ont pas mis en évidence d'élément susceptible d'expliquer l'accident.

## **2.4 Renseignements météorologiques**

### **2.4.1 Analyse Météo-France**

Les conditions météorologiques au moment de l'accident estimées par Météo-France étaient les suivantes : vent faible de secteur nord-ouest du sol à 100 m d'altitude, s'orientant au secteur est à partir de 200 m tout en restant faible, visibilité 10 km, nuages fragmentés dont la base était supérieure à 760 m environ (2 500 ft) d'altitude, température 11 °C, turbulence faible probable entre 150 m et 200 m d'altitude.

<sup>(7)</sup> Changement rapide de direction du vent, sans une nette variation de vitesse.

<sup>(8)</sup> Phase, hors du domaine de vol, où l'aile conserve pour l'essentiel sa forme, mais où les filets d'air ne suivent plus son profil. Il en résulte une vitesse horizontale nulle et un taux de chute important.

D'après l'analyse de Météo-France basée sur les données de la station météorologique de Fréjus, un front de vent<sup>(7)</sup> de secteur est a traversé la commune de Fréjus entre 12 h 00 et 12 h 30 et une bascule nette du vent à l'est depuis une altitude de 100 m jusqu'au sol a été enregistrée. Ce front de vent s'accompagnait de rafales atteignant 6 à 11 kt avec la présence possible de cisaillement de vent, faible en intensité.

## 2.5 Analyse des images des caméras de vidéosurveillance du port

L'analyse des images entre 11 h 30 et 12 h 05 montre que la surface de la mer, jusqu'alors calme, s'est agitée en premier lieu au large de Saint-Raphaël (à l'est de Port-Fréjus). Puis ce phénomène s'est déplacé vers l'ouest et a atteint le chenal de Port-Fréjus à 12 h 01. On observe ensuite un changement de direction du vent au sol de 180°.

À 12 h 04 min 46 (deux ou trois secondes avant la collision), on observe que le paramoteur est à faible hauteur, en « *phase parachutale* »<sup>(8)</sup> (dissymétrie visible sur les freins) et en spirale à droite. L'aile semble être totalement gonflée. Le paramoteur effectue au moins un 180° sur lui-même. Le pilote ne semble pas être centrifugé. Sa main droite est baissée, sa main gauche n'est pas visible. Une seconde avant la collision avec le ponton, l'aile est totalement gonflée, et le paramoteur est en attaque oblique incliné à droite et en piqué prononcé (environ 60°). On observe également sur les images les deux autres paramoteurs en évolution à une hauteur plus élevée au sud-ouest de Port-Fréjus, plus décalés vers la mer.

## 2.6 Témoignages

### 2.6.1 Témoins au sol

Un témoin indique que les deux premiers paramoteurs, suivis par le troisième, sont repassés à faible hauteur au-dessus du port. Il précise que le troisième paramoteur volait à environ 60 m de hauteur. Dans le même temps, la force du vent a augmenté et des rafales de vent sont apparues. Le témoin explique que le front de vent se rapprochait des paramoteurs par l'arrière alors que le pilote du 83AWI survolait le chenal d'accès au port en se dirigeant vers la mer.

Plusieurs témoins indiquent que l'aile s'est fermée à 80 % et le paramoteur « *est tombé en effectuant des spirales* ». D'autres témoins ont vu le pilote tirer à plusieurs reprises à droite et à gauche sur les poignées de commande, durant la chute du paramoteur, avant que l'aile ne se regonfle. Alors que l'ULM se trouvait à environ 20 m de hauteur, ils ont entendu une augmentation du régime du moteur, puis le paramoteur a effectué un virage à droite avec environ 45° d'assiette à piquer et est entré en collision avec le ponton.

### 2.6.2 Instructeur

L'instructeur indique qu'ils ont décollé avec une heure et trente minutes de retard sur l'horaire initialement prévu. Lorsqu'ils ont décollé, la brise de terre était inférieure à 5 km/h. L'instructeur explique qu'ils ont volé à 300 m de hauteur environ. Il était en contact radio avec le pilote du 83AWI. Au moment de faire demi-tour au niveau de la plage de Saint-Raphaël, ce dernier lui a indiqué que tout allait bien. Durant le vol, l'instructeur a noté un léger vent d'est en altitude vers 400 ou 500 m. Il indique être passé au niveau de Port-Fréjus moins de cinq minutes avant le pilote du 83AWI et que les conditions aérologiques y étaient alors très bonnes, avec quelques cumulus sans thermique.

Il précise qu'il n'a pas vu l'accident.

### 2.6.3 Pilote du troisième paramoteur

Le pilote du troisième paramoteur précise que c'était son premier vol en solo depuis l'obtention de son brevet. À cette occasion, il était supervisé par l'instructeur qui le suivait dans un autre ULM. Il indique le pilote du 83AWI n'a fait état d'aucun problème technique avant le décollage. Il précise qu'il n'y avait ni vent et ni nuage menaçant lors du décollage. Il indique qu'ils ont volé à une hauteur d'environ 300 m et que le pilote du 83AWI est toujours resté en troisième position. Il ajoute qu'à l'aller, le vent venait plutôt du sud-est et qu'il a rencontré de légères turbulences après le passage à proximité de Port-Fréjus. Il indique qu'au retour, il volait plutôt au-dessus de la mer, pas au-dessus du port-de-plaisance car il n'y avait pas de zone pour atterrir en cas de problème à cet endroit. Il n'a pas vu l'accident. Les quelques fois où il a vu le pilote du 83AWI durant le vol, ce dernier volait au-dessus de la mer, tantôt plus haut, tantôt plus bas que lui.

## 3 - CONCLUSIONS

*Les conclusions sont uniquement établies à partir des informations dont le BEA a eu connaissance au cours de l'enquête. Elles ne visent nullement à la détermination de fautes ou de responsabilités.*

### Scénario

Alors que le pilote évoluait à faible hauteur au-dessus de Port-Fréjus, le vent a rapidement changé de direction avec l'apparition de rafales, entraînant possiblement un cisaillement de vent localisé faible en intensité. L'aile du paramoteur s'est fermée massivement. Le paramoteur s'est incliné et a pris une forte trajectoire descendante. Le pilote est parvenu à regonfler l'aile, mais la faible hauteur ne lui a pas permis de reprendre une trajectoire ascendante avant la collision avec un ponton.

### Facteurs contributifs

- Le réglage des trims à piquer a pu contribuer à :
  - Favoriser la fermeture de l'aile en atmosphère turbulente ;
  - Retarder le regonflage de l'aile à la suite de la fermeture ;
  - Mettre l'aile sur une trajectoire fortement à piquer à l'issue du regonflage de cette dernière ;
  - Nécessiter une action plus importante et plus longue du pilote pour faire remonter l'aile.
- La faible expérience du pilote et la proximité immédiate du sol ont pu être à l'origine des manœuvres désordonnées sur les commandes décrites par les témoins.