



## Accident de l'ULM FLIGHT DESIGN - CTSW identifié 83AGL

survenu le 6 août 2020

à Cruis (04)

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

<b>Heure</b>	Vers 11 h 30 <sup>(1)</sup>
<b>Exploitant</b>	Privé
<b>Nature du vol</b>	Navigation
<b>Personnes à bord</b>	Pilote et un passager
<b>Conséquences et dommages</b>	Pilote et passager décédés, ULM détruit

### Remise des gaz lors de l'atterrissement, perte de contrôle, collision avec le sol, incendie

#### 1 - DÉROULEMENT DU VOL

*Note : Les informations suivantes sont principalement issues des témoignages ainsi que des données extraites de la caméra du passager.*

<sup>(2)</sup> Piste en herbe 17/35, 300 m x 15 m, pente de 6 % à partir du seuil 35.

Le pilote, accompagné d'un passager, décolle de la plate-forme ULM de Fréjus (83) à 10 h 48 à destination de la plate-forme ULM de Cruis Mas des Grailles<sup>(2)</sup>.

Vers 11 h 30, il effectue une reconnaissance du terrain de destination à la verticale des installations, avant d'intégrer la branche vent arrière pour la piste 35.

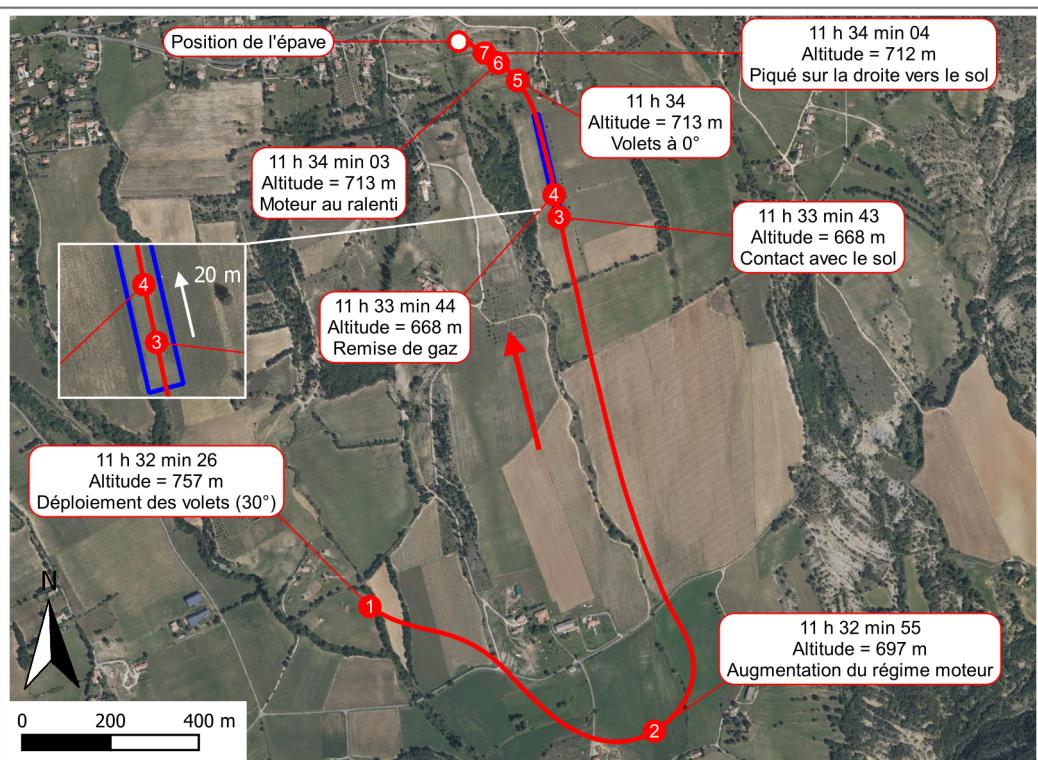
Au cours de la finale, le pilote fait varier plusieurs fois le régime moteur entre 1 800 et 4 400 tours/minute jusqu'au toucher, qui a lieu au niveau des chevrons situés juste après le seuil de piste. L'ULM a alors une vitesse indiquée de 75 km/h, les volets en position 30° et l'assiette est d'environ 10° à cabrer.

Dans la seconde qui suit le contact avec le sol, le pilote passe la manette des gaz sur « *full* » et redécolle immédiatement. Le régime moteur remonte à environ 5 200 tours/minute, mais la vitesse indiquée diminue rapidement jusqu'à atteindre 45 km/h environ quinze secondes après le toucher.

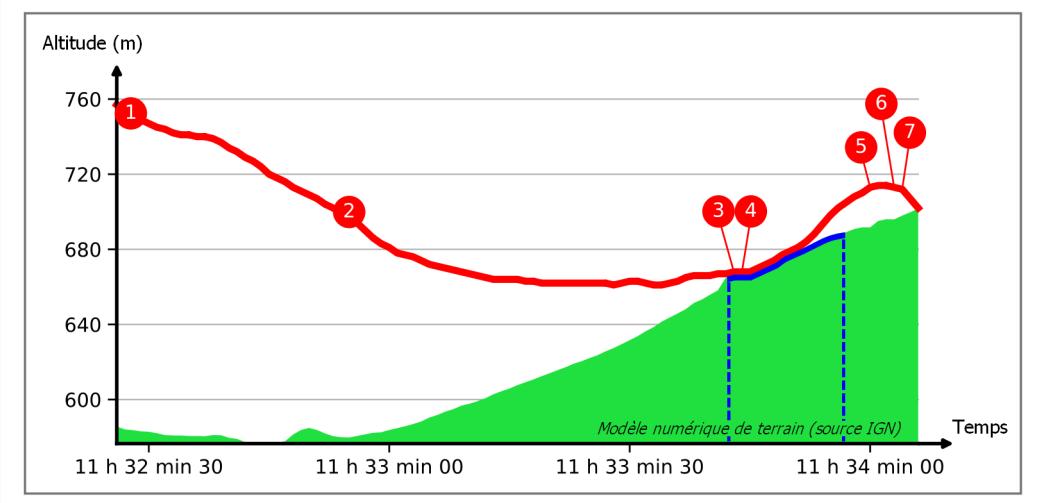
Le pilote actionne alors la commande des volets qui rentrent en configuration 0°, tandis que l'assiette est de 17°.

Dans les trois secondes qui suivent, le pilote perd le contrôle de l'ULM, le passager tire sur le manche et la commande de gaz est passée sur « *idle* ».

L'ULM entre en collision avec le sol et un incendie se déclenche dans les secondes qui suivent.



Source du fond cartographique : IGN



BEA

Figure 1: Trajectoire de la fin du vol

## 2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

### 2.1 Renseignements sur la plate-forme ULM

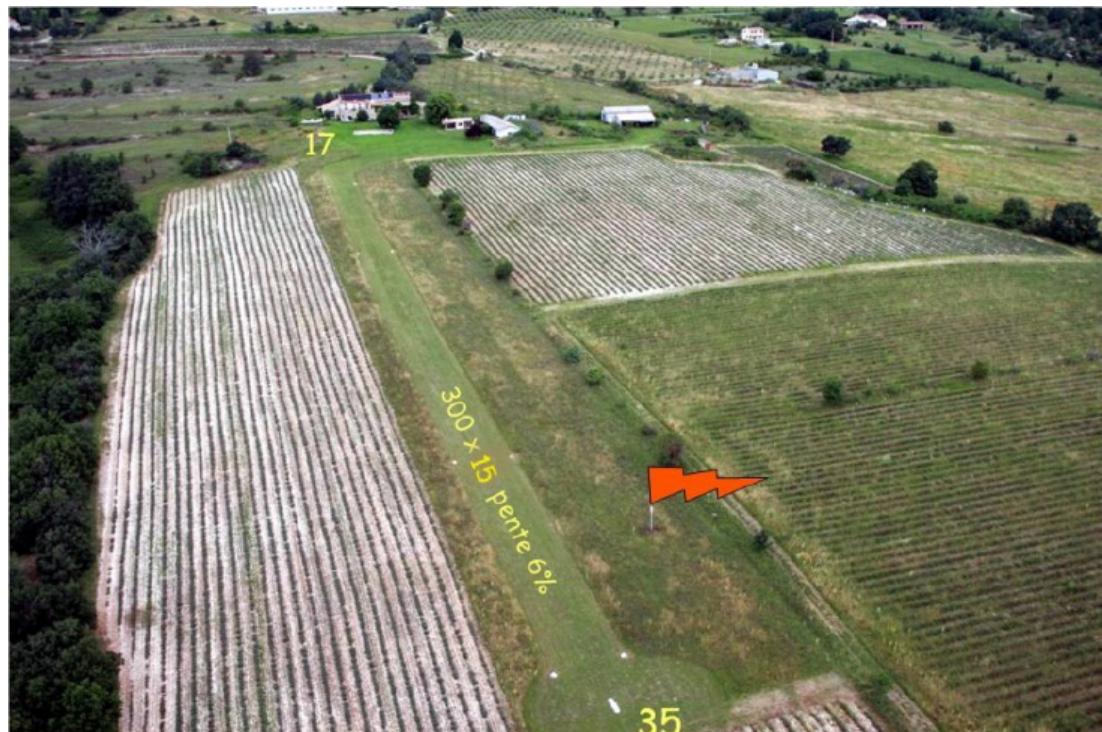
<sup>(3)</sup> Bien que la plate-forme ne corresponde pas strictement à la définition d'une altisurface (cf. AIP AD 1.3-3 Index des altiports et altisurfaces), elle est déclarée comme telle sur la fiche BASULM.

La plate-forme de Cruis Mas des Grailles est une base ULM privée assimilée à une altisurface<sup>(3)</sup>. Elle est située à 690 mètres d'altitude et dispose d'une piste en herbe de 300 m orientée 17/35. L'atterrissement se fait obligatoirement sur la piste 35, celle-ci ayant une pente de +6 %.

Le bâtiment principal du Mas des Grailles se situe à environ 25 m du seuil 17, accolé à un bosquet d'arbres d'une hauteur d'environ cinq mètres se trouvant dans le prolongement direct de la piste.

La fiche BASULM précise que de forts rabattants sont fréquents en été et rappelle qu'il est obligatoire de contacter le propriétaire avant tout vol à destination de la plate-forme pour obtenir son autorisation ainsi que ses consignes.

Le propriétaire indique qu'il demande ce contact préalable notamment afin de s'assurer que les pilotes sont bien informés des spécificités du terrain. Il précise que le passager du 83AGL l'avait bien appelé la veille du vol. Il ajoute que ce dernier était déjà venu plusieurs fois et était donc familier de l'atterrissement sur ce terrain en pente. L'enquête n'a pas permis d'évaluer quel était le niveau d'information du pilote relativement aux spécificités de cette piste, mais le propriétaire de la plate-forme ne se souvient pas qu'il y ait déjà atterri.



Source: Fiche BASULM

Figure 2: Vue du terrain annotée

## 2.2 Renseignements sur le pilote et le passager

Le pilote, âgé de 51 ans, était titulaire d'un brevet de pilote ULM, assorti de la qualification Multiaxe (classe 3) et de l'autorisation d'emport de passager, depuis avril 2008.

Son expérience de vol n'a pu être déterminée mais plusieurs témoignages semblent indiquer qu'il avait une pratique aéronautique régulière. D'après la Fédération Française d'ULM (FFPLUM), le pilote n'a pas suivi le cursus de formation au vol en montagne dispensé par le Pôle National Vol Montagne (PNVM).

Le passager en place droite, âgé de 75 ans, était également pilote. Il détenait une licence de pilote privé avion depuis 1995 et un brevet de pilote d'ULM assorti de la qualification Multiaxe depuis 1997. Il possédait également la qualification d'instructeur ULM en cours de validité.

Son expérience totale sur avion était supérieure à 700 heures de vol. Son expérience totale sur ULM et son expérience récente n'ont pas pu être déterminées.

## 2.3 Renseignements météorologiques

Les conditions estimées par Météo-France à 11 h 45 étaient les suivantes :

- Vent de secteur sud pour 3 kt avec des rafales jusqu'à 8 kt ;
- CAVOK ;
- QNH 1017 hPa.

La température mesurée dans une station située à environ 12 km de la plate-forme ULM était de 28 °C.

D'après Météo-France, la situation n'était pas favorable à la présence de rabattants en cette fin de matinée sur le site de l'accident.

<sup>(4)</sup>Tous les renseignements sont issus du manuel d'utilisation français, révision N° 5 de 2008.

## 2.4 Renseignements sur l'ULM<sup>(4)</sup>

Le CTSW est un ULM multiaxe en matériaux composites, à aile haute non haubanée, équipé d'un moteur ROTAX 912 ULSFR et d'un parachute de secours à déclenchement pyrotechnique.

Les volets sont commandés par un sélecteur cranté en cockpit et peuvent se déployer selon un angle allant de -12° jusqu'à +38°. Leur position est indiquée sur le tableau de bord. La position recommandée pour l'atterrissement est comprise entre +15 et +38°.

Les vitesses de décrochage à la masse maximale indiquées dans le manuel de vol sont les suivantes :

- 85 km/h avec les volets en position -12° ;
- 75 km/h avec les volets en configuration 0° ;
- 64,9 km/h avec les volets en position +38°.

L'ULM n'est pas équipé d'un avertisseur de décrochage.

La distance de décollage indiquée dans le manuel de vol, à la masse maximale, en atmosphère standard et au niveau de la mer est de 180 m jusqu'au passage des 50 ft. Le régime moteur préconisé pour le décollage est compris entre 4 400 tr/min et 5 000 tr/min, avec les volets en position +15°, et une vitesse de rotation à 75 km/h.

## 2.5 Examen du site et de l'épave

L'épave a été retrouvée à environ 250 m au-delà de l'extrémité nord de la piste (seuil 17). Sa structure a intégralement brûlé lors de l'incendie consécutif à l'accident.

L'examen du site révèle que l'ULM est arrivé au sol entier, avec une vitesse horizontale faible. Il a vraisemblablement touché le sol avec une assiette à piquer et incliné à droite.

Les commandes de vol ont été examinées. Aucune discontinuité en dehors des zones détruites par l'incendie n'a été observée. Toutes les ruptures constatées sur les liaisons situées en dehors des zones détruites par l'incendie sont survenues par surcharge dues aux efforts lors de l'impact.

Le moteur fonctionnait à l'impact et fournissait de la puissance à l'hélice.

Le système pyrotechnique du parachute a été retrouvé déclenché. Un témoin qui s'est approché du site de l'accident juste après la collision avec le sol a entendu une détonation et vu partir un projectile. Cette information est cohérente avec une mise à feu du système pyrotechnique qui a vraisemblablement été déclenchée par l'incendie.

Une caméra de type GoPro était embarquée dans la cabine. Elle a été retrouvée et exploitée par le BEA.

## 2.6 Exploitation des données enregistrées

Le passager en place droite tenait la caméra à la main et l'angle de vue permettait de voir la plupart des instruments du tableau de bord durant les minutes ayant précédé l'accident. La vitesse indiquée, le régime moteur, l'assiette, la position des volets et la vitesse verticale, ont notamment pu être relevés à plusieurs reprises.

La caméra enregistre pour chaque image les données GNSS associées. Ces données ont permis de reconstituer la trajectoire de l'ULM avant la collision avec le sol (voir [Figure 1](#)).

Cette trajectoire montre que, lors de la finale, le plan de l'approche n'était pas stabilisé. De plus, des variations importantes du régime moteur sont enregistrées lors de l'approche finale jusqu'au toucher des roues.

L'étude des données relatives au décollage de Fréjus ont permis d'estimer la pente de montée au décollage aux conditions du jour sur une piste non limitative en terrain plat à environ 7 %, avec les volets en position 15°.

## 2.7 Survivabilité

La violence de l'impact et l'incendie qui a suivi ne laissaient aucune chance de survie aux occupants de l'ULM.

## 2.8 Événement similaire

<sup>(5)</sup> En application du règlement européen n° 996/2010, le BEA n'a pas d'obligation d'enquête sur les accidents d'ULM.

Ses procédures prévoient qu'il ne mène d'enquête de sécurité que sur les accidents mortels d'ULM.

Le 27 mai 2021, un accident similaire impliquant l'ULM multiaxe Evektor Eurostar identifié 83AVO est survenu sur la plate-forme ULM de Cruis Mas des Grailles. Cet événement, au cours duquel les deux personnes à bord ont été blessées, n'a pas fait l'objet d'une enquête du BEA<sup>(5)</sup> mais des éléments d'information ont toutefois été collectés.

Il ressort de ces éléments que :

- Le pilote du 83AVO, très expérimenté sur de multiples types d'aéronefs et en vol montagne, est habitué à utiliser la plate-forme. Il indique être arrivé à la verticale du terrain en fin de matinée, période durant laquelle des phénomènes aérologiques commencent fréquemment à entraîner l'apparition de vent arrière sur la piste 35.
- Le pilote se souvient que la finale a dû être assistée au moteur en raison de ces phénomènes aérologiques et que le contact avec la piste ne s'est pas déroulé dans de bonne conditions. L'ULM a effectué une embardée vers la gauche et le pilote a remis les gaz instantanément « *par réflexe* ». Il a peu de souvenirs de la suite des événements, mais il indique qu'il n'est probablement pas parvenu à maintenir suffisamment de vitesse tout en adoptant une pente de montée lui permettant d'effacer les obstacles en bout de piste. D'après le pilote, cela a vraisemblablement entraîné le décrochage, peut-être après une rafale de vent, à la suite de quoi l'ULM est entré en collision avec le sol.
- Le pilote note avoir eu une fausse impression de sécurité en raison de la configuration du terrain et la « *faible* » pente de la piste. En effet, bien que connaissant la plate-forme, il note que durant le survol de reconnaissance, il avait l'impression d'être au-dessus d'un aérodrome de plaine et non d'une altisurface et qu'il ne s'est donc pas préparé mentalement en conséquence.

## 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

En approche sur une plate-forme ULM où il atterrissait probablement pour la première fois, avec une composante de vent arrière, le pilote a rencontré des difficultés pour stabiliser sa finale.

Le toucher des roues a eu lieu au niveau des chevrons, ce qui est le point d'aboutissement indiqué dans la fiche de la plate-forme, avec les volets en configuration atterrissage et une vitesse cohérente avec les préconisations du manuel de vol. Probablement en raison d'un contact anormal avec la piste, le pilote a décidé de redécoller malgré la pente de cette dernière.

Lors du redécollage, les volets sont initialement restés sortis en configuration atterrissage. Le pilote n'avait pas à sa disposition la puissance nécessaire pour à la fois maintenir la vitesse et adopter une pente de montée suffisante.

L'ULM a alors évolué à vitesse faible et haute incidence, le moteur délivrant la puissance maximale, situation typique du second régime. Le pilote a rentré les volets, probablement pour tenter de gagner de la vitesse, et l'ULM a décroché à une hauteur d'une douzaine de mètres environ. Le pilote n'a pas pu reprendre le contrôle de la trajectoire avant la collision avec le sol.

### Facteurs contributifs

L'absence de formation du pilote au vol en montagne et plus spécifiquement à l'atterrissement sur terrains en pente, a pu contribuer à la décision inappropriée de redécoller.

L'environnement peu montagneux aux abords de la plate-forme ULM peut induire chez certains pilotes une sous-estimation des risques liés à la pente de la piste et à la présence d'obstacles.

### Mesures prises à la suite de l'accident

La fiche de la plate-forme ULM a été mise à jour et porte désormais une mention interdisant la réalisation d'une remise de gaz au-delà d'un certain repère au sol.

### Enseignements de sécurité

<sup>(6)</sup> <https://www.bea.aero/les-enquetes/evenements-notifies/detail/accident-de-ulm-fk14-polaris-immatricule-oo-e72-survenu-le-06-04-2017-a-megeve-74/>

L'accident du 83AGL peut être rapproché d'autres événements, comme celui du 83AVO évoqué plus haut, ou celui du B&F Technik FK14 « *Polaris* » immatriculé OO-E72 survenu le 6 avril 2017 à Megève (74), qui a fait l'objet d'un rapport d'enquête du BEA<sup>(6)</sup>.

Ce rapport évoque notamment des bonnes pratiques liées à l'utilisation des aérodromes de montagne et la formation sur ce thème proposée par la FFPLUM et le PNVM. Il mentionne notamment le fait que « *la remise de gaz sur des altiports ou des altisurfaces, au-delà d'un certain point, (point de non-retour) est fortement déconseillée. La détermination de ce point incombe au pilote qui doit avoir conscience qu'au-delà de ce point, la remise de gaz ne pourra pas se faire en sécurité. Les performances de montée de l'aéronef sont en effet généralement insuffisantes compte tenu entre autre de la pente de la piste d'atterrissement, de la végétation bordant la piste et du relief environnant pour s'affranchir des obstacles et suivre une trajectoire dégagée*