



Accident survenu à l'ULM pendulaire DTA Dynamic Feeling
912UL Diva
identifié **77BIQ**
le 20 août 2022
à Meaux-Esbly (77)

Heure	Vers 12 h 40 ¹
Exploitant	France ULM
Nature du vol	Vol touristique de découverte
Personnes à bord	Pilote et passager
Conséquences et dommages	Pilote et passager décédés, aéronef détruit

Perte de contrôle en montée initiale, tumbling, collision avec le sol, lors d'un vol local à titre onéreux

1 DÉROULEMENT DU VOL

Note : Les informations suivantes sont principalement issues de l'enregistrement vidéo du vol, des témoignages et des enregistrements des radiocommunications.

Le jour de l'événement, le pilote réalise un premier vol sur un ULM multiaxes à 10 h 30. Il s'agit d'un vol d'instruction, en qualité d'instructeur, d'une durée d'une demi-heure.

Entre 11 h 20 et 12 h 30, il réalise trois vols de découverte sur le 77BIQ, d'une durée d'une quinzaine de minutes chacun.

À 12 h 37, il décolle de la piste 25L pour un quatrième vol de découverte avec le 77BIQ. Après que les roues ont quitté le sol, il réalise un palier d'accélération d'une durée de six secondes environ, puis pousse sur le trapèze pour adopter une pente de montée, tout en maintenant la puissance maximale.

Après cinq secondes de montée sur cette pente, il relâche brièvement la pression sur le trapèze puis le repousse de manière quasi immédiate.

Après un très bref instant, l'aile décroche et part en abatée vers l'avant et le chariot bascule vers l'arrière, de manière brutale.

Le pendulaire réalise une série de rotations sur son axe de tangage en tombant de manière quasi verticale et entre en collision avec le sol, sur la piste, à environ 500 m du point de mise en puissance.

¹ Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure locale.

2 RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Contexte du vol

L'exploitant, France ULM, est constitué en association loi 1901, comptant parmi ses objets la promotion de l'activité ULM, ainsi que « l'activité accessoire de baptêmes, vols "de découverte" ou vols "d'initiation" ».

Le vol de l'événement, ayant été acheté par l'intermédiaire d'une offre commerciale type « box », était un vol à titre onéreux, réalisé dans un cadre autorisé par l'article 12 de l'arrêté du 23 septembre 1998 relatif aux aéronefs ultralégers motorisés².

Hormis la limitation aux vols locaux, aucune autre restriction réglementaire ne s'applique aux vols rémunérés réalisés en ULM dans un contexte assimilable à du transport commercial. Néanmoins, la Fédération Française d'ULM (FFPLUM), à laquelle est affilié France ULM, exige de ses adhérents que les opérations de vol à titre onéreux soient réalisées par des instructeurs, ou par des pilotes bénéficiant de l'approbation du président de leur club ou d'un instructeur.

2.2 Renseignements sur le pendulaire

Le 77BIQ est un pendulaire biplace constitué d'un chariot DTA Feeling, une aile DTA Diva et un moteur Rotax 912UL.

Selon les informations fournies par France ULM, un entretien régulier était effectué sur le pendulaire.

À la date de l'accident, l'aile totalisait près de 450 h. Suivant les indications de France ULM, l'aile ayant peu d'heures et n'étant pas soumise aux UV puisque le 77BIQ était garé dans un hangar, aucun réglage additionnel n'avait été effectué sur cette aile depuis son acquisition.

2.3 Examen de l'épave

L'examen des ruptures et déformations sur le chariot, l'aile, le trapèze et le groupe motopropulseur, associé à l'examen des images du pendulaire pendant sa chute (voir § 2.6) montrent que ces ruptures et déformations sont consécutives aux évolutions pendant cette chute et à l'impact avec le sol.

Les commandes de vol étaient continues. L'aile était fixée au chariot au niveau d'un des deux points centraux de l'étrier d'accrochage qui dispose de six positions, ce qui correspond à une position standard selon le manuel d'utilisation de l'aile.

Les examens réalisés n'ont pas mis en évidence de défaillance antérieure à la perte de contrôle.

² Cet article établit que « les vols de transport aérien public, à l'exception des vols locaux définis au paragraphe III de l'article R. 330-1 du code de l'aviation civile, sont interdits ». La définition associée du vol local, pour les ULM, est celle d'un vol sans escale, dont les points de départ et d'arrivées sont identiques, durant lequel l'aéronef ne s'éloigne pas à plus de 40 km de son point de départ ([Version en vigueur le jour de l'accident](#)).

2.4 Renseignements sur le pilote

Le pilote, âgé de 33 ans, était titulaire d'une licence ULM depuis juillet 2019, avec les qualifications multiaxes, autogire et pendulaire, ainsi que l'autorisation d'emport passager. Il était également titulaire d'une licence d'instructeur ULM pour la classe multiaxes, ainsi que d'une licence CPL(A) en cours de validité, avec qualifications IR et MEP.

La qualification pendulaire du pilote datait de juillet 2021. En absence d'un carnet de vol pour les heures de vol ULM, il n'a pas été possible de déterminer l'expérience du pilote sur pendulaire. Selon les responsables de France ULM, le pilote totalisait plus de 200 heures de vol sur pendulaire, dont une grande partie sur le 77BIQ.

Le pilote était employé par France ULM. Il était autorisé par le président de France ULM, également instructeur ULM, à réaliser des vols de découverte pour l'année 2022, sur pendulaire, multiaxes ou autogire.

2.5 Conditions météorologiques

Selon le contrôleur aérien en poste au moment de l'accident, les conditions au moment du décollage étaient les suivantes : CAVOK, vent variable entre 250° et 310°, 5 kt maximum.

Selon des pilotes présents sur l'aérodrome, les conditions aérologiques sur la zone étaient calmes.

2.6 Témoignages

Les témoins de l'accident estiment la hauteur au moment de la perte de contrôle entre 50 et 60 m.

Un pilote, instructeur pendulaire, employé de la société France ULM, indique qu'il a réalisé la première visite prévol de la journée sur le 77BIQ. Il explique que lors de cette prévol et lors des deux vols qu'il a effectués, il n'a rien constaté d'anormal sur le 77BIQ. Le pilote de l'événement a ensuite pris en compte le 77BIQ pour réaliser des vols de découverte.

Le président de France ULM indique que le 77BIQ avait un comportement sain.

2.7 Examen de la vidéo embarquée

Le pendulaire était équipé d'une caméra embarquée, positionnée sous l'aile à droite. Le champ visuel enregistré par la caméra permet une visualisation globale de l'aéronef, comme le montre la figure ci-après.



Figure 1 : champ de vision enregistré par la caméra

L'examen de l'enregistrement vidéo du vol de l'accident n'a pas mis en évidence de dysfonctionnement technique sur le pendulaire. L'analyse spectrale du son enregistré sur cette vidéo permet de conclure que le moteur fonctionnait de manière continue jusqu'à la perte de contrôle.

Le temps zéro (T_0) de référence étant le moment où le train principal quitte le sol, on note pendant le vol de l'accident les points suivants :

- à $T_0 +$ deux secondes, le pilote réduit la pression sur le trapèze pour entamer un palier d'accélération ;
- pendant ce palier d'accélération, le pilote ôte momentanément une main du trapèze pour montrer quelque chose au passager ;
- à $T_0 +$ huit secondes, le pilote pousse sur le trapèze de manière significative³ pour augmenter l'assiette ;
- à $T_0 +$ onze secondes, le pilote réduit légèrement la pression sur le trapèze puis le pousse à nouveau ;
- à $T_0 +$ douze secondes, le pilote porte son regard sur la droite ;
- alors que le regard du pilote est toujours tourné vers la droite, à $T_0 +$ treize secondes, l'aile bascule vers l'avant de manière soudaine et brutale.

En l'absence de points de références extérieurs suffisants, il n'a pas été possible d'estimer la vitesse de l'ULM à partir de l'enregistrement vidéo.

³ L'assiette obtenue par cette action a été comparée avec des vidéos d'autres vols de baptême réalisés sur le 77BIQ, par ce pilote et par un autre pilote. On note que l'assiette pendant le vol de l'accident est plus importante que sur les trois vidéos visionnées.

2.8 Phénomène de tumbling

Le tumbling est un phénomène spécifique aux ULM pendulaires à aile delta. Il est défini, dans le manuel du pilote d'ULM, comme une culbute de l'ULM autour de son axe de tangage.

Selon le [Mémo sécurité du pilote ULM](#), ce basculement vers l'avant peut survenir en cas de décrochage sur trajectoire montante, ressource ou montée à forte assiette. Il est incontrôlable.

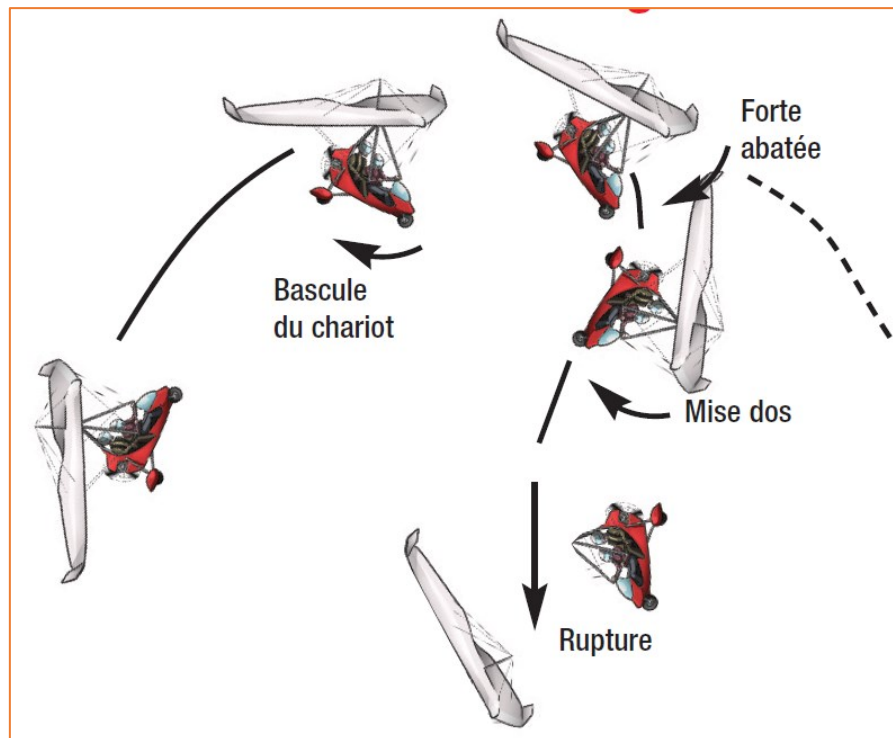


Figure 2 : tumbling (Source : FFPLUM)⁴

Le manuel du pilote d'ULM indique qu'après l'abatée la rotation est très rapide. Il est rare que la structure de l'aile résiste aux contraintes.

3 CONCLUSIONS

Les conclusions sont uniquement établies à partir des informations dont le BEA a eu connaissance au cours de l'enquête.

Scénario

Après un vol d'instruction sur multiaxes, le pilote réalise quatre vols de découverte sur le pendulaire 77BIQ.

Au décollage du quatrième vol, pendant la montée avec une assiette plus élevée que celle observée sur d'autres vols réalisés sur ce pendulaire, l'ULM décroche et entre en tumbling.

⁴ Contrairement à cette illustration, extraite du Mémo sécurité du pilote ULM, 6^{ème} édition, lors de l'accident du 77BIQ, il n'y a pas eu détachement de l'aile pendant la chute du pendulaire.

Facteurs contributifs

A pu contribuer au décrochage une possible concentration insuffisante, ou un excès de confiance, du pilote pendant cette phase de vol critique, que tendent à montrer certains gestes du pilote pendant cette phase.

Cet éventuel manque de concentration pourrait être lié à un effet de routine dû à la répétition des vols touristiques ce jour-là.

Les conditions de vol favorables ont pu contribuer à une baisse de vigilance ou un excès de confiance.

Les enquêtes du BEA ont pour unique objectif l'amélioration de la sécurité aérienne et ne visent nullement à la détermination de fautes ou responsabilités.