

Perte de contrôle en longue finale par conditions atmosphériques turbulentes, collision avec un bâtiment

Aéronef	ULM multiaxe FK-Lightplanes FK12 Comet identifié 974-GJ
Date et heure	27 août 2016 vers 16 h 20 ⁽¹⁾
Exploitant	Privé
Lieu	Sours (28)
Nature du vol	Aviation générale, convenance personnelle, voyage
Personnes à bord	Pilote et un passager
Conséquences et dommages	Pilote et passager gravement blessés, ULM détruit

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

1 - DÉROULEMENT DU VOL

Note : le déroulement du vol a été établi à partir du témoignage du pilote et des données extraites du calculateur GNSS⁽²⁾ ayant enregistré la trajectoire de l'ULM.

⁽²⁾Global navigation satellite system : système de positionnement par satellites associant différents systèmes à couverture mondiale dont le système GPS américain fait partie.

Le pilote et un passager décollent vers 15 h 35 de l'aérodrome de Blois – Le Breuil (41), où ils avaient passé la journée dans le cadre du 36^{ème} salon international de l'ULM, pour un vol à destination de la plate-forme ULM de Houville-la-Branche (28), base de l'ULM.

⁽³⁾Piste non revêtue
450 m x 50 m.

Après une navigation d'une trentaine de minutes, le pilote intègre le circuit d'aérodrome en vent arrière main droite pour atterrir en piste 26⁽³⁾. En conditions turbulentes, durant l'étape de base, l'ULM s'incline à droite. Le pilote remet les ailes à plat et quitte le circuit d'aérodrome en reprenant de la hauteur (point ❶ de la trajectoire ci-après).

⁽⁴⁾Le pilote précise que la piste est plane sur son premier tiers, puis descendante sur ses deux derniers tiers.

Constatant que la manche à air s'oriente différemment, et compte tenu de la déclivité pénalisante⁽⁴⁾ de la piste 26, le pilote effectue un circuit d'aérodrome main gauche pour atterrir en piste 08. Lors de l'étape de base, le pilote ressent à nouveau un fort roulis vers la droite, causé par une forte turbulence, et remet les ailes à plat comme la fois précédente (point ❷).

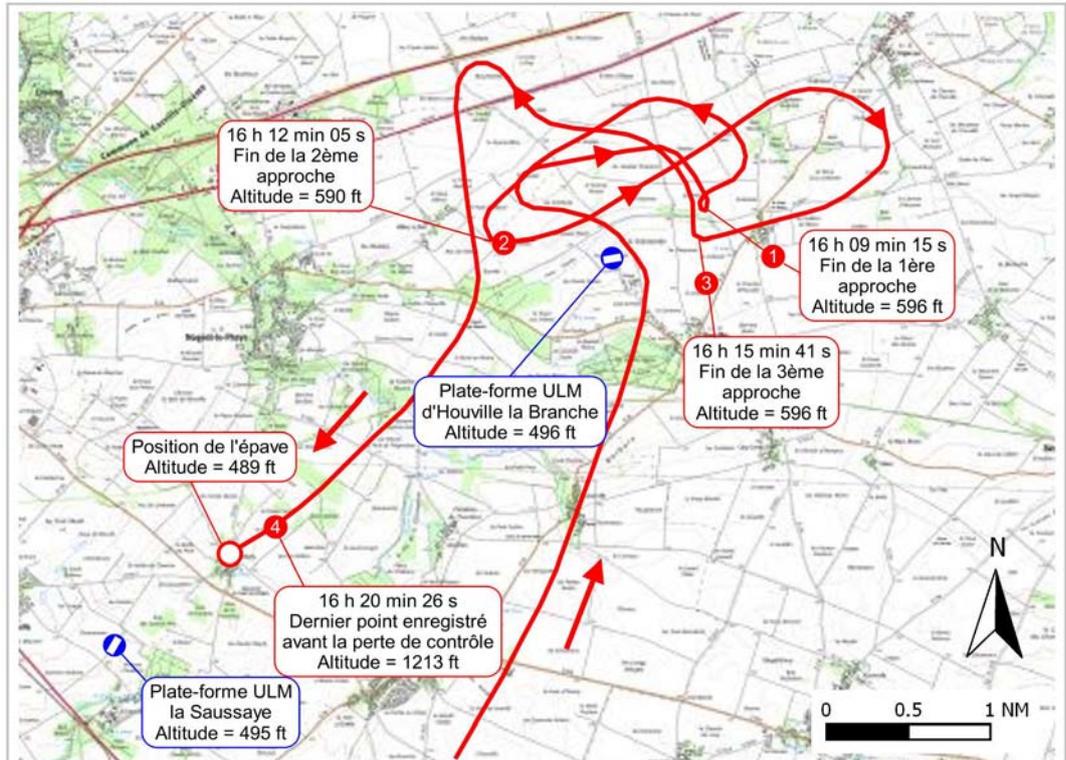
⁽⁵⁾Le pilote n'a pas de souvenir de la 3^{ème} approche et pense avoir annoncé son déroutement à l'issue de la 2^{ème} approche.

Les données extraites du calculateur GNSS embarqué dans l'ULM montrent que le pilote semble effectuer une troisième approche pour la piste 26, puis interrompt son approche en longue finale (point ❸). Le pilote reprend de la hauteur et indique sur la fréquence de la plate-forme ULM qu'il envisage de se dérouter au nord⁽⁵⁾, vers l'aérodrome privé de Pierres (28). Des pilotes ayant atterri quelques instants plus tôt lui suggèrent sur la fréquence de se dérouter plutôt au sud, vers la plate-forme ULM de la Saussaye (28), plus proche que Pierres. Le pilote suit cette suggestion et s'établit directement en longue finale pour la piste 21⁽⁶⁾.

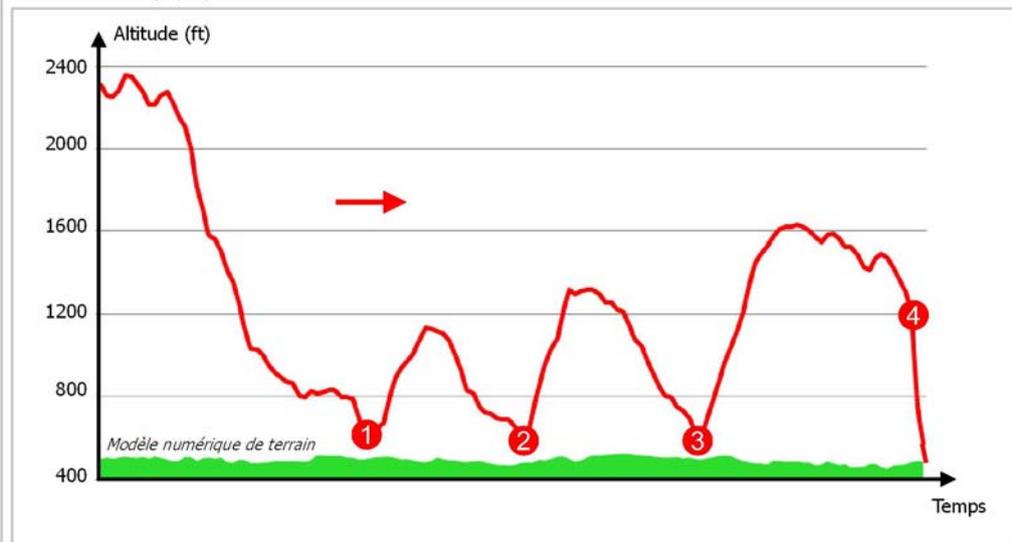
⁽⁶⁾Piste non revêtue
450 m x 20 m.

⁽⁷⁾Le point ④ est le dernier point enregistré par le calculateur GNSS avant la perte de contrôle.

Le pilote constate, après avoir localisé la piste, qu'il se situe à gauche de l'axe. Il corrige sa trajectoire en effectuant une légère baïonnette vers la droite. Au cours de cette manœuvre, en atmosphère turbulente, l'ULM part une nouvelle fois en roulis à droite. Le pilote n'arrive pas à remettre les ailes à plat et perd le contrôle de son ULM⁽⁷⁾. Ce dernier entre en collision avec le toit d'une grange avec une forte assiette à piquer.



Source du fond cartographique : IGN



— Trajectoire du 974-GJ extraite du calculateur GNSS depuis 16 h 05 min jusqu'à l'impact avec le sol

Les temps sont indiqués en heure locale

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Renseignements sur l'aéronef

Le FK12 est un ULM multiaxe biplan à train classique fixe, très maniable et réactif. Il permet d'embarquer deux personnes en configuration tandem, le pilote se positionnant en place arrière. Il est équipé d'un moteur Rotax 912 ULS.

L'ULM identifié 974-GJ, construit en 2002, a été acquis par le pilote en février 2016 auprès d'un importateur. Le pilote a demandé la réalisation de travaux sur l'ULM avant sa livraison, notamment l'installation d'un calculateur GNSS, d'une radio, d'un transpondeur mode S et de deux réservoirs d'ailes supplémentaires souples d'une capacité de 18 L chacun. Un parachute de secours est installé dans le fuselage.

Le propriétaire précédent avait fait installer en place arrière un Dynon FlightDEK-D180 combinant les fonctionnalités d'EFIS⁽⁸⁾ et d'EMS⁽⁹⁾ et avait fait réviser le moteur.

Lors de l'achat de l'ULM par le pilote, le moteur totalisait environ 50 heures de fonctionnement depuis sa dernière révision et la cellule avait accumulé environ 900 heures d'utilisation.

2.2 Renseignements sur le site et l'épave

L'épave a été retrouvée encastrée dans une grange non habitée de deux étages. Le toit de la grange et le plancher du premier étage ont été détruits lors de l'accident.

La structure de l'ULM est positionnée verticalement dans le bâtiment.

Les dommages observés sur l'épave sont dus à l'impact avec la grange et à l'intervention des secours sur le site de l'accident. Les endommagements constatés sur l'ULM n'ont pas permis de déterminer la configuration des flaperons à l'impact.

L'analyse des paramètres enregistrés par le Dynon montre que le moteur délivrait de la puissance jusqu'à la fin des enregistrements.

2.3 Renseignements sur la trajectoire suivie par le pilote

La trajectoire issue des données GNSS montre que l'étape de vent arrière du premier circuit d'aérodrome a été effectuée à une hauteur de 320 ft environ, c'est-à-dire en dessous de la hauteur de 500 ft publiée sur la fiche de la plate-forme ULM de Houville-la-Branche.

Les deux autres approches ont été effectuées en suivant une trajectoire différente d'un circuit d'aérodrome classique. Au cours de ces approches, les données GNSS montrent que le pilote a principalement évolué à des hauteurs plus faibles que la hauteur publiée.

Les pertes de hauteur observées lors de la première et de la troisième approches, associées à de faibles rayons de virage vers la droite, semblent indiquer que le pilote a perdu le contrôle de l'ULM. Les hauteurs minimales respectivement atteintes lors de ces pertes de contrôle sont d'environ 80 ft et 110 ft.

Au cours de la deuxième approche, le pilote a atteint une hauteur minimale d'environ 120 ft en virage à gauche, à environ un kilomètre du seuil de la piste 08.

Les vitesses air enregistrées juste avant ces pertes de contrôle sont d'environ 60 kt⁽¹⁰⁾.

⁽⁸⁾Electronic flight instrument system : système permettant l'affichage électronique des paramètres de vol.

⁽⁹⁾Engine monitoring system : système permettant l'affichage électronique des paramètres moteur.

⁽¹⁰⁾La vitesse de décrochage indiquée par le constructeur, volets rentrés et en palier, est de 40 kt.

Le dernier point enregistré par le calculateur GNSS est distant d'environ 500 mètres du lieu de l'accident, à une hauteur de 740 ft environ. L'ULM se trouvait alors en descente, en ligne droite vers la plate-forme ULM de La Saussaye. Les enregistrements du Dynon montrent que la vitesse air lors du déroutement était comprise entre 65 kt et 80 kt. La perte de contrôle précédant l'accident n'a pas été enregistrée par les calculateurs de bord.

2.4 Renseignements sur le pilote

Le pilote, âgé de 51 ans, est titulaire d'une licence de pilote d'ULM multiaxe avec emport de passager depuis 1997. Il estime qu'au moment de l'accident, il totalisait environ 450 heures de vol en ULM, qu'il a réalisées sur trois ULM multiaxes différents (un Light Aero Avid Flyer, un Fly Synthesis Texan et le FK12 accidenté).

Il est également titulaire d'une licence de pilote privé avion qui était valide de 1991 à 2001, et totalisait environ 180 heures de vol sur avion.

2.5 Témoignage du pilote

Depuis son acquisition fin juin 2016, le pilote a volé 25 heures avec le 974-GJ. Il a notamment effectué durant le mois de juillet une grande navigation le long de l'océan Atlantique, qui s'est déroulée sans incident.

Pour effectuer sa navigation aller-retour vers Blois⁽¹¹⁾, le pilote a décollé avec 45 à 50 L de carburant, contenus uniquement dans le réservoir principal.

Le pilote indique qu'il s'était rendu au salon international de l'ULM le matin du jour de l'accident. Le vol s'était déroulé de façon nominale, sans turbulence notable.

Le fonctionnement du moteur du 974-GJ était nominal d'après le pilote. Il n'a pas de souvenir d'un dysfonctionnement des commandes de vol avant l'accident.

Deux autres ULM, également basés sur la plate-forme de Houville-la-Branche, précédaient le 974-GJ lors du vol retour. Au cours de l'approche du pilote du 974-GJ vers la plate-forme ULM, les pilotes de ces deux ULM l'ont averti sur la fréquence des difficultés qu'ils avaient rencontrées pour atterrir à Houville-la-Branche, du fait des turbulences. L'un des pilotes avait atterri en piste 26 ; l'autre avait interrompu son approche pour la piste 26 et avait atterri en piste 08.

Le pilote indique que l'ULM a été déstabilisé en roulis à droite au cours des deux premières approches par des turbulences. Avant le jour de l'événement, il n'avait jamais rencontré ce type de déstabilisation.

Le pilote indique que, juste avant l'accident, l'ULM a de nouveau été déstabilisé en roulis à droite par une turbulence. Il n'a pas de souvenir des actions qu'il a effectuées pour tenter de contrer le départ brutal en roulis car le basculement s'est déroulé rapidement. Il n'a, en particulier, pas eu le temps d'envisager l'utilisation du parachute de secours.

Il indique ne pas connaître les raisons qui l'ont conduit à perdre le contrôle de l'ULM lors de la dernière turbulence alors qu'il avait réussi à stabiliser l'ULM au cours des deux précédentes subies en circuit d'aérodrome.

⁽¹¹⁾La consommation moyenne du 974-GJ constatée par le pilote est de 17 L/h.

2.6 Renseignements sur les conditions météorologiques

Le METAR automatique de 16 h 00 de l'aérodrome de Châteaudun (LFOC), situé à 23 NM du lieu de l'accident, indiquait :

- un vent du 230° pour 7 kt ;
- CAVOK ;
- une température de 35°C.

Les services de Météo France indiquent que l'instabilité de la masse d'air, les fortes températures de surface et le vent modéré (une dizaine de nœuds en surface) observés le jour de l'événement sont des éléments propres à générer des turbulences dans les basses couches.

Des témoins au sol ont constaté la présence de courants ascendants tourbillonnaires dans les champs environnants.

2.7 Gestion des turbulences en vol

Le manuel du pilote privé définit la turbulence comme un « *écoulement non laminaire de l'air* ».

Ce phénomène peut avoir une origine thermique : « *lorsque le sol s'échauffe sous l'effet d'une forte insolation, les couches d'air à son contact deviennent instables et des mouvements ascendants, compensés par des mouvements descendants, entraînent la formation de tourbillons qui rendent turbulente toute cette partie de l'atmosphère* ».

Ce manuel précise « *[qu'] en début d'après-midi, l'insolation atteint son maximum. [...] L'air s'échauffe [...] inégalement au contact des différentes parties du sol et les contrastes thermiques libèrent des ascendances intermittentes ou prolongées. Ces ascendances sont [...] compensées par des descendances au-dessus des surfaces relativement moins chaudes. Tous ces mouvements créent des turbulences dites de "basses couches" aux heures de meilleur ensoleillement. En fin d'après-midi, l[es] turbulence[s] thermique[s] s'atténue[nt] pour disparaître complètement au crépuscule* ».

Le manuel du pilote d'ULM précise que « *les turbulences provoquent des variations intempestives et aléatoires de la vitesse et de l'incidence de [l']ULM. [...] Le vol en turbulence nécessite [donc] de s'éloigner des limites du domaine de vol (décrochage, VNE, facteur de charge) afin de ne pas risquer de les atteindre sous l'effet d'un mouvement de l'air. [Cela] se traduit par la tenue d'une vitesse [...] définie par le constructeur* ».

Il n'est pas indiqué de vitesse particulière à tenir en conditions turbulentes dans le manuel de vol du FK 12. Le constructeur FK-Lightplanes y indique cependant qu'à la masse de 472,5 kg, la vitesse maximale en turbulence est de 100 kt.

3 - CONCLUSION

La navigation entreprise le jour de l'événement s'est déroulée en milieu d'après-midi, au moment où l'ensoleillement est maximal, par température élevée. Ces conditions sont propices à l'apparition de fortes ascendances thermiques. De telles ascendances ont été observées par des témoins au sol. Des turbulences ont été rapportées par des pilotes d'ULM ayant atterri avant l'arrivée du pilote à la plate-forme de Houville-la-Branche et par le pilote lui-même au cours des circuits d'aérodrome.

Lors des tentatives d'atterrissage, le pilote a perdu à trois reprises le contrôle de l'ULM, qu'il a récupéré dans les deux premiers cas à très faible hauteur. Les vitesses enregistrées avant les pertes de contrôle constituaient une marge de sécurité par rapport au décrochage. Dans ce contexte, les turbulences ne peuvent pas, à elles seules, être à l'origine de ces pertes de contrôle. L'enquête n'a pas mis en évidence d'élément technique permettant de les expliquer. Il n'a notamment pas été possible de déterminer si le caractère réactif et maniable de l'ULM avait pu rendre difficile la récupération de son contrôle par un pilote peu expérimenté sur FK12 dans ces conditions.