



*Accident
survenu le 7 août 1999
à Senille (86)
à l'ULM Chickinox
identifié OO-B88*

RAPPORT

OO-8990807

A V E R T I S S E M E N T

Ce rapport exprime les conclusions du BEA sur les circonstances et les causes de cet accident.

Conformément à l'Annexe 13 à la Convention relative à l'aviation civile internationale, à la Directive 94/56/CE et à la Loi n° 99-243 du 29 mars 1999, l'enquête technique n'est pas conduite de façon à établir des fautes ou à évaluer des responsabilités individuelles ou collectives. Son seul objectif est de tirer de l'événement des enseignements susceptibles de prévenir de futurs accidents.

En conséquence, l'utilisation de ce rapport à d'autres fins que la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.

Événement :	Collision avec le sol.
Cause identifiée :	Perte de contrôle en vol.

Conséquences et dommages :	Un mort, aéronef détruit.
Aéronef :	ULM CHICKINOX II-3AA-582C intégral.
Date et heure :	Le samedi 7 août 1999 à 8 h 55 min ¹ .
Exploitant :	Privé.
Lieu :	Senille (86), champ cultivé.
Nature du vol :	Voyage (compétition, « tour de France ULM »).
Personnes à bord :	Un pilote.
Titres et expérience :	Pilote 50 ans, UL de 1993, 226 h de vol dont 126 sur le type et 5 h 30 dans les 3 mois précédant l'événement.
Conditions météorologiques :	Évaluées sur le site de l'accident. Nuages épars à 300 pieds, visibilité 6 000 m, vent 160°/5 à 8 kt.

CIRCONSTANCES

L'appareil décolle de l'aérodrome de Châtellerault pour la première étape du « tour de France ULM ». A environ deux kilomètres de l'aérodrome, des témoins l'aperçoivent en rotation vers le sol. A une hauteur de quelques mètres, le pilote déclenche manuellement le parachute de sécurité. Ce dernier ne se déploie pas avant l'impact avec le sol.

EXAMEN DE L'ÉPAVE

Toute la partie supérieure de l'habitacle ainsi que le moteur, situé en position arrière, se sont écrasés vers le bas et vers l'avant. La pointe du carénage, en matériau composite, a subi peu de dommages. La queue est repliée vers le haut et vers la droite. Ses deux tubes de fixation sont cassés en statique. L'attache du

¹Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en temps universel coordonné (UTC). Il convient d'y ajouter deux heures pour obtenir l'heure légale en vigueur en France le jour de l'accident.

longeron droit est fléchi vers l'arrière. Celle du longeron gauche vers l'avant. Le bouchon du réservoir ainsi que la housse contenant le parachute (en arrière plan sur la photo) ont été retrouvés à environ dix mètres de l'épave.



Figure 1 : Vue générale de l'épave

L'hélice

Les bords de fuite des quatre pales de l'hélice en bois sont cassés. Deux pales présentent des traces d'impacts avec un câble. Les suspentes du parachute de sécurité sont enroulées autour du moyeu sur trois tours. Un morceau de hauban d'environ un mètre est également enroulé au milieu des suspentes.



Figure 2 : Vue de l'arrière et de l'hélice

Les ailes

L'aile gauche est en relativement bon état :

- Le raidisseur d'extrémité de voilure est cassé en statique au niveau d'un trou de rivet à un tiers de la longueur en partant du bord d'attaque.
- Le raidisseur médian est flambé vers le haut.
- La deuxième nervure, partant de l'extrémité d'aile, est fléchie.

L'aile droite a été démontée pour le transport :

- Il manque trois nervures ainsi que le raidisseur médian.
- Le hauban inférieur est coupé et fixé à une extrémité sur l'aile. Sa longueur est de 1,65 mètre. La longueur initiale du hauban est de 2,75 mètres.
- La commande d'aileron est rompue en statique à une fixation au niveau du guignol.
- Les boulons d'attache avant et arrière du raidisseur médian sont cassés en statique. Un morceau est retrouvé attaché à l'aileron.
- Le raidisseur extérieur est flambé et est rentré dans le longeron tubulaire de bord d'attaque.
- Le longeron tubulaire arrière est rompu en deux endroits : une rupture statique au niveau du manchon de renfort et une au niveau de la fixation du raidisseur médian sur lequel est repris le hauban inférieur.
- L'aileron est flambé au niveau de l'attache sur le raidisseur médian.
- Le hauban supérieur est toujours en place.
- Les deux ruptures du longeron arrière montrent qu'il s'est fléchi vers l'arrière.
- Le boulon lié à l'aileron est rompu au niveau de la patte d'attache du câble et fléchi suivant l'axe de tangage. L'aileron est fléchi à partir de ce boulon.
- La toile est déchirée sur 0,80 m au niveau de la troisième nervure vers l'extrémité d'aile. Elle est enroulée autour du velcro servant de liaison entre le bord de fuite et l'aileron.



Figure 3 : Déchirure de la toile en bout d'aile

L'examen visuel des ruptures des tubes composant la structure montre qu'elles sont statiques et consécutives au choc. Les observations à la loupe binoculaire montrent que les surfaces de rupture des deux vis en acier fixant le raidisseur médian aux longerons avant et arrière sont caractéristiques de ruptures statiques sous une sollicitation brutale très importante. L'observation au microscope électronique à balayage montre que la rupture de la commande d'aileron est de type cisaillement à partir des filets.

Les déformations de la structure ainsi que la position de l'épave confirment que l'appareil a touché le sol avec une assiette à piquer et une rotation autour de l'axe de roulis vers la droite.

Il convient de noter que la veille, tous les appareils participant au « tour de France ULM » avaient été garés sur un parking extérieur en raison du manque de place dans les hangars du terrain. Les ULMs avaient été arrimés au sol à l'aide de cordes. Selon les témoins, le OO-B88 était attaché au niveau des haubans. Dans la soirée, un orage avec de violentes rafales de vent s'était abattu sur le terrain.

Historique de l'aéronef

L'ULM ne disposait pas de documents permettant de suivre son historique (un carnet de route ou un livret cellule par exemple), et le seul élément connu est qu'il avait été acquis d'occasion six ans auparavant.

Selon un témoignage la seule action d'entretien réalisée récemment portait sur le changement d'un hauban et d'un tube d'alimentation en carburant. L'absence de documents de maintenance pour les ULMs n'a pas permis d'identifier le hauban remplacé.

Témoignages

Selon les témoins, l'ULM est parti brutalement en rotation jusqu'au sol en fin de montée ou en début de croisière à hauteur relativement faible. L'un d'eux indique avoir vu l'appareil « faire une vrille par la gauche ».

Au moment de la perte de contrôle, l'ULM n'était pas en train de faire des évolutions. Les témoins n'évoquent pas non plus de phénomène météorologique susceptible d'engendrer la perte de contrôle.

ANALYSE

Compte tenu des témoignages, l'hypothèse d'une perte de contrôle provenant d'un défaut de maîtrise du pilote ou liée à un phénomène extérieur semble difficile à retenir. Aucun élément ne permet par ailleurs d'envisager une perte de puissance moteur. Au contraire, l'examen des ruptures des pales ainsi que l'enchevêtrement des suspentes autour du moyeu de l'hélice montrent que le moteur délivrait de la puissance à l'impact. Cette panne n'est de toutes façons pas de nature à entraîner une brusque perte de contrôle et, de plus, la configuration des champs au voisinage de l'accident était compatible avec un atterrissage en campagne.

L'examen de l'épave montre que toutes les ruptures d'éléments structuraux sont statiques et peuvent être expliquées par les impacts au sol. Quelques éléments de structure (nervures) n'ont pas été retrouvés, mais les déformations et ruptures des éléments environnants montrent qu'ils étaient présents sur l'ULM au moment de l'impact au sol. L'enroulement autour d'un velcro de fixation d'une partie de l'entoilage de l'aile droite semble montrer que l'arrachement de la toile a eu lieu avant l'impact au sol.

Le sens de rotation de la vrille observé par un témoin n'est pas confirmé par les indices, mais très difficile à évaluer depuis le sol, le témoignage est donc contestable sur ce point.

On peut alors envisager le scénario suivant :

- Lors de l'orage de la veille, l'entoilage de l'ULM aurait été soumis à des contraintes très importantes et inégalement réparties tant en raison des rafales de vent que de l'arrimage de l'ULM au sol par des cordes. L'entoilage dont les qualités mécaniques étaient peut-être moindres que celles d'un entoilage neuf a été endommagé ou affaibli.
- Le lendemain, les contraintes aérodynamiques sur l'entoilage lors du décollage ont provoqué une déchirure de celui-ci au niveau d'une zone affaiblie lors de l'orage.
- La toile partiellement déchirée a battu en raison de l'écoulement aérodynamique et est entrée en contact avec le velcro de fixation bord de fuite-aileron autour duquel elle s'est accrochée et s'est enroulée.
- En se déchirant, la toile a provoqué une perte de portance ainsi qu'une traînée supplémentaire sur l'aile droite entraînant la perte de contrôle.
- Le pilote a actionné la commande d'extraction pyrotechnique de son parachute mais la faible hauteur n'a pas laissé le temps à celui-ci de stabiliser et ralentir la chute. L'impact au sol a donc été très violent.

CONCLUSION

La cause probable de la perte de contrôle est la rupture en vol de l'entoilage de l'extrémité de l'aile droite. La rupture provient probablement de conditions de stationnement sous l'orage, l'aile étant par la suite soumise aux conditions normales de vol. La perte de contrôle intervenue à faible hauteur n'a pas permis au parachute de se déployer, malgré l'action du pilote.