

Bureau Enquêtes-Accidents



R A P P O R T

*relatif à l'abordage survenu le 4 juin 1998
aux Hautes Duyes (04)
entre le planeur Ventus 2-B immatriculé F-CGLV
et le planeur LS 8 A immatriculé D-3968*

**F-LV980604
D-68980604**

AVERTISSEMENT

Ce rapport exprime les conclusions auxquelles est parvenu le Bureau Enquêtes-Accidents sur les circonstances et les causes de cet accident.

Conformément à l'Annexe 13 à la Convention relative à l'aviation civile internationale et à la Directive 94/56/CE, l'analyse de l'événement n'a pas été conduite de façon à établir des fautes ou établir des responsabilités individuelles ou collectives. Son seul objectif est de tirer de cet événement des enseignements susceptibles de prévenir de futurs accidents ou incidents.

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

ACCIDENT

**survenu aux planeurs *Ventus 2-B* immatriculé *F-CGLV*
et *LS 8 A* immatriculé *D-3968***

Evénement :	abordage.
Cause :	non perception de l'autre aéronef.

Circonstances

Le Ventus décolle de Saint-Auban à 14 h 30 pour effectuer un vol local d'entraînement. Après environ une heure de vol, il évolue sur la crête de Géruen. Le LS 8 décolle du même aérodrome à 14 h 50 pour effectuer également un vol local d'entraînement.

L'abordage se produit vers 15 h 43 à l'altitude de 2 100 mètres environ. La pilote du LS 8 annonce l'accident sur sa fréquence de travail et indique qu'elle évacue l'appareil.

DESCRIPTION DES APPAREILS

Le Ventus 2-B est un planeur de quinze mètres d'envergure à empennage en T, équipé de volets de courbure et comportant des pennes en bout d'ailes. Le F-CGLV était de couleur blanche avec la pointe avant de couleur rouge et comportait les marques distinctives suivantes :

- des marques d'immatriculation de couleur violette sur les flancs du fuselage et sur l'intrados de l'aile gauche,
- l'inscription "EV" en lettres violettes de part et d'autre de l'empennage vertical,
- un carré adhésif de couleur rouge de part et d'autre du haut de la gouverne de direction,
- des bandes adhésives de couleur rouge sur les bords d'attaques situés aux deux tiers de l'aile environ depuis l'emplanture,
- des inscriptions violettes "Ventus 2b" de chaque côté de l'habitacle,
- la pointe avant de couleur rouge.

Le LS 8 est un planeur de 15 mètres d'envergure à empennage en T, dépourvu de dispositif hypersustentateur et comportant des pennes en bout d'ailes. Le D-3968 était de couleur blanche et comportait les marques distinctives suivantes :

- des marques d'immatriculation de couleur bleue sur les flancs du fuselage et sur l'intrados de l'aile gauche,
- un petit drapeau allemand de part et d'autre du haut de la dérive,
- des inscriptions bleues "LS 8" de chaque côté de l'habitacle.

EXAMEN DES EPAVES

L'épave du LS 8 se situe au sud et en contrebas de la crête de Géruen, dans un endroit boisé à forte pente, à une altitude d'environ 1 400 mètres. Elle gît sur le dos, immobilisée par des arbres. Le planeur est complet, à l'exception de la verrière dont seul le cadre subsiste. La destruction de l'appareil est le résultat de son impact avec le sol à une vitesse probablement assez faible.

Quelques traces significatives et des transferts de peinture peuvent être observés. Une trace de peinture rose est visible sur le bord d'attaque de l'aile gauche sur une longueur d'un mètre environ à 1,50 mètres de l'emplanture. Le logo "LS 8" sur le flanc gauche de la cabine présente une trace de frottement du haut vers le bas et d'avant en arrière. On trouve également des traces de peinture rose sur le côté gauche de l'habitacle, fuyant en arrière et vers le bas au-delà de la trappe de train d'atterrissement. Un transfert important de peinture violette est visible sur l'extrados de l'aile droite entre le puits d'aérofrein et l'emplanture, fuyant du bord d'attaque vers le fuselage.

Dans le même secteur, on trouve l'aile droite du Ventus dans le lit rocailleux d'un ru à une altitude d'environ 1 500 mètres. Elle est en trois morceaux : le saumon, une partie externe et une partie interne de longueurs sensiblement égales. Cette partition est le résultat de l'impact au sol. La partie externe est sectionnée au niveau d'une bande adhésive de couleur rouge d'une vingtaine de centimètres de large et d'une soixantaine de centimètres de longueur disposée à cheval sur

l'intrados et l'extrados. Cette bande est destinée à assurer une meilleure perception visuelle du planeur. La partie interne est désolidarisée du fuselage par séparation du revêtement de l'aile et de la nervure d'emplanture depuis le bord d'attaque jusqu'à mi-aile, puis déchirement du revêtement sur la deuxième moitié jusqu'au bord de fuite. Les tubes des commandes de vol ont été arrachés du fuselage et sont restés solidaires de l'aile. Une trace de peinture bleue est visible en avant du petit côté interne du puits d'aérofrein. Elle est pratiquement parallèle au bord d'attaque et fuit vers le fuselage.

L'épave du Ventus se situe sur le côté nord de la crête de Géruen à une altitude d'environ 1 700 mètres, dans une zone herbeuse de pente moyenne. Elle est brisée en trois éléments principaux : la partie avant du fuselage et l'aile gauche, une partie centrale du fuselage, et une partie arrière du fuselage comportant l'empennage complet.

La partie avant va jusqu'au début des marques d'immatriculation peintes sur les flancs du fuselage. L'aile gauche est solidaire de cette partie. Elle est brisée en deux parties au niveau du petit côté externe du puits d'aérofrein. Le saumon est également rompu et désolidarisé de l'ensemble. La jonction aile fuselage est intacte (le ruban adhésif destiné à améliorer la qualité de cette jonction est en place). Sur le côté droit, la nervure d'emplanture est en place sur le fuselage ainsi que la portion de revêtement arrachée de l'aile.

La partie centrale encadre les marques d'immatriculation peintes sur le fuselage. Compte tenu de la pente et de la forme cylindrique de cette portion, elle a été retrouvée en contrebas de l'épave principale arrêtée par un bosquet. L'immatriculation de couleur violette située sur le flanc droit comporte des traces importantes de frottements d'avant en arrière, fuyant légèrement vers le bas.

La partie arrière qui comporte l'empennage complet est groupée près de l'épave principale.

RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

1. Le contexte

Les deux pilotes participaient à un stage de deux semaines. Ils avaient participé au briefing du matin au cours duquel sont exposées les conditions de vol du jour (météorologie, NOTAM, consignes de sécurité), réparties les machines et formés les groupes associés à un instructeur.

Le pilote du Ventus possédait un planeur basé en Israël sur lequel il volait régulièrement. Il avait déjà effectué sept stages à Saint-Auban et un séjour à Fayence en 1997. Il avait volé 2 h 35 min en double commande sur ASH 25 le 2 juin, puis 3 h 15 min en solo sur LS 6 le 3 juin. Il s'agissait de son lâcher sur Ventus, mais il avait effectué une centaine d'heures de vol sur des planeurs similaires (monoplaces à volets). Il évoluait sous le contrôle d'un instructeur au sein d'un groupe de pilotes anglophones.

La pilote du LS 8 était propriétaire de son planeur. Elle réside dans la région de Saint-Auban depuis vingt-deux ans et participe régulièrement à des stages. Elle évoluait sous le contrôle d'un instructeur au sein d'un groupe de pilotes francophones.

Le bulletin de prévisions météorologiques pour le vol à voile et le vol libre dans les Alpes du sud indiquait une possible évolution locale vers 3 à 5/8 de Cumulus congestus sur nord-est et est Durance avec des averses.

2. Paramètres de vol

2.1. Équipement des planeurs

Le LS 8 était équipé d'un calculateur Zander SR 940 qui est demeuré en bon état. Les données ont pu être extraites. Le système avait été activé au décollage ce qui a permis la lecture de la totalité du vol.

Ce calculateur présente au pilote des informations de vol issues de différents capteurs éventuellement installés sur le planeur. Il enregistre toutes les vingt secondes les données de vols sur une mémoire volatile (RAM) alimentée par une pile au lithium.

Le Ventus était équipé d'un calculateur Zander SR 940 et d'un enregistreur de vol de type GP 940. L'enregistreur de vol GP 940 (GPS FLIGHT DATA RECORDER) contient un récepteur GPS et un capteur barométrique. Il transmet d'une part les données vers le calculateur SR 940 situé sur le tableau de bord et les enregistre d'autre part toutes les quatre secondes. Destiné plus particulièrement à la compétition, cet enregistreur est équipé d'un système de protection des données qui sont effacées automatiquement en cas d'ouverture du boîtier.

Le calculateur a été fortement endommagé à l'impact et la récupération des données n'a pas été possible, la RAM n'étant plus alimentée. L'enregistreur, par contre, était en bon état et les données ont pu être exploitées. L'appareil a été mis en fonctionnement à 15 h 33 et comporte donc l'enregistrement des dix dernières minutes du vol.

2.2. Extraction des données

Afin de préserver au maximum les données, l'état des équipements ne permettant pas une lecture au BEA, le déchargement a été effectué chez le constructeur Zander, en Allemagne, en présence d'enquêteurs du BEA.

Les paramètres enregistrés sur le Ventus sont l'heure UTC recalée par rapport au GPS, les coordonnées, l'altitude pression (1013,2 hPa) et la vitesse indiquée (IAS).

Les paramètres enregistrés sur le LS 8 sont l'heure UTC recalée par rapport au GPS, les coordonnées, l'altitude énergie totale (E/mg), les coordonnées relatives en trajectoire air et la vitesse indiquée.

3. Reconstitution des trajectoires

Les données récupérées ont permis de reconstituer les trajectoires 2D et 3D des deux planeurs avec leur position respective à intervalle de vingt secondes et de les replacer par rapport au relief (cf. Annexe 4).

Afin de superposer des trajectoires reconstituées sur la base de données comparables, les coordonnées utilisées ont été la latitude GPS, la longitude GPS et l'altitude QNH.

Dans le cas du LS 8, l'altitude QNH a été calculé à partir des paramètres Total Energy Altitude et vitesse indiquée. Pour le Ventus, la correction sur l'altitude pression a été faite en fonction du QNH relevé à Saint-Auban.

Les trajectoires montrent que les deux appareils suivaient des routes convergentes sous un angle d'environ 40 degrés. Avant l'abordage, la vitesse de vol du LS 8 était de 92 km/h et celle du Ventus de 93 km/h. L'altitude du LS 8 est passée de 2 300 à 2 100 mètres pendant les trois minutes et demi qui précédent l'accident. Dans le même temps l'altitude du Ventus a fluctué entre 2 100 et 2 000 mètres.

Note : les positions relatives des deux planeurs apparaissant sur les graphes ne peuvent être exploitées que dans les limites de précision des données correspondantes. L'incertitude sur les coordonnées GPS est de l'ordre de 100 m, celle sur la mesure de l'altitude pression est d'environ 30 m.

TEMOIGNAGES

Les informations qui suivent représentent un résumé des déclarations de différentes personnes. Leur position est indiquée sur la carte en annexe.

1. Le pilote du LS 8

Après son largage à l'est de l'aérodrome, vers 1 000 mètres, sur une crête communément appelé "les pylônes", la pilote dit avoir cheminé vers le pic de l'Oise puis la Bigue, la vallée de Thoard et enfin Auribeau (crête de Géruen). L'abordage s'est produit vers 2 100 mètres. Elle n'avait observé aucun planeur aux abords immédiats de la crête au-dessus de laquelle elle volait. Elle avait noté la présence d'un planeur entre La Bigue et Authon et d'un autre entre Authon et Vaumuse. Il y avait de la pluie vers le Blayeul et la Grande Gautière.

Au moment de l'accident, elle évoluait en ligne droite, l'aile droite du côté du rocher. Lors de l'abordage "*il y a eu comme une explosion puis un bruit gigantesque et la verrière a complètement explosé*". Elle a annoncé à la radio sur 129,900 MHz "*Accident Accident Auribeau, le planeur est encore manœuvrable...non il pique je saute*". L'appareil était d'abord contrôlable puis il a

tourné vers la gauche en fort piqué. Elle a ouvert immédiatement le harnais puis, en sautant, le parachute l'a extraite du planeur. Lors du saut elle a aperçu une grosse masse sur sa gauche. A l'atterrissement elle a roulé au sol et s'est accrochée à des arbustes pour ne pas tomber dans le ravin. Les secours sont intervenus rapidement et elle a été évacuée sur l'hôpital de Digne où une petite fracture et un tassement de la première vertèbre lombaire ont été diagnostiqués.

2. Observateurs au sol

Premier observateur au sol:

Un promeneur situé environ un kilomètre à l'est de la crête de Géruen a entendu un bruit, puis aperçu deux planeurs en l'air qui se séparaient dans des directions opposées. L'un d'eux a dans un premier temps gardé son altitude en s'éloignant vers le sud-ouest de la crête, emportant avec lui une aile de l'autre planeur. Après avoir fait un demi-tour, il a commencé à piquer vers le sol. Le pilote s'est éjecté et a ouvert son parachute. L'appareil est tombé dans la forêt vers le sud.

Le second planeur, qui est tombé sur le côté nord de la crête avait une aile arraché et s'est mis immédiatement en vrille. Le témoin a ensuite perdu l'appareil de vue. Il s'est dirigé vers le lieu de l'impact. L'appareil était retourné sur le sol et déchiqueté. Il a constaté qu'il y avait une personne à bord et que celle-ci était de toute évidence décédée. Il est alors descendu dans la vallée pour alerter les secours.

Deuxième observateur au sol:

Un exploitant forestier se trouvait sur le versant sud de la crête de Géruen quand il a entendu un grand bruit. En regardant en l'air vers la crête, il a vu deux planeurs en train de tomber. L'un deux a disparu derrière la crête et l'autre est tombé sur le versant sud. Celui qui est passé par dessus la crête avait un morceau en moins. Il a recherché le second planeur dont il a retrouvé l'épave ainsi que le pilote qui était vivant à proximité de son parachute. Il a fait prévenir les secours.

3. Observateurs en vol

Premier observateur en vol:

Un pilote de planeur qui évoluait également sur la crête de Géruen vers l'est a croisé les deux planeurs alors qu'ils étaient très proche l'un de l'autre. Il s'est écarté de sa route par la droite car il était à la même altitude (2 100 mètres) et les deux planeurs n'ont pas infléchis leur trajectoire. Après le croisement, il a regardé à gauche et vu les deux appareils enchevêtrés et des débris qui volaient. Il a lancé un message radio, puis il a vu un des planeurs plus bas en virage vers le sud, a priori intact, et les débris d'une aile arrachée. Ensuite ce planeur est passé sur le dos, des morceaux se sont détachés et un parachute s'est ouvert. Il n'a pas observé la trajectoire de l'autre machine.

Deuxième observateur en vol:

Un autre pilote qui se trouvait au sud de la crête d'Authon (montagne de Mélan), avait identifié le LS 8 au travers d'un compte rendu de position que la pilote avait fait à son instructeur. Lors de l'annonce de l'accident, il a reconnu sa voix et a regardé en direction de l'endroit où se trouvait le LS 8. La distance de 4 à 6 km environ à laquelle il se trouvait ne lui a pas permis de voir l'événement précisément. Il a vu le LS 8 en piqué et en vrille puis l'ouverture d'un parachute qui a disparu dans la forêt. Le planeur s'est également écrasé dans la forêt. Ce n'est qu'après son atterrissage à Saint-Auban qu'il a appris qu'un deuxième planeur était impliqué dans l'accident.

ANALYSE

Ce jour-là les conditions météorologiques permettaient la pratique du vol à voile malgré le développement de quelques cumulus congestus générant des averses locales. Les conditions d'éclairement étaient bonnes et la position du soleil par rapport aux trajectoires des deux appareils n'était pas un facteur d'éblouissement.

Les deux pilotes connaissaient la région et étaient expérimentés. Il faut noter toutefois qu'il s'agissait d'un lâcher machine pour le pilote du Ventus et que l'accident est intervenu après environ 1 h 13 minutes de vol. Même pour un pilote expérimenté, le pilotage d'une nouvelle machine implique une accoutumance à l'installation à bord, à l'ergonomie du poste de pilotage, aux repères visuels, aux caractéristiques de vol.

La pilote du LS 8 n'avait pas observé la présence d'autres planeurs sur la crête où elle évoluait. Or, il y avait le Ventus, mais également un autre planeur qui arrivait en face, à la même altitude, s'est écarté de sa route et est passé sur sa gauche.

Les trajectoires montrent que le Ventus était sur la gauche du LS 8. Il est difficile de déterminer la séquence de l'abordage. Les traces relevées permettent de dire que l'aile droite du Ventus a été en contact avec le flanc gauche du fuselage du LS 8. Cependant, il n'est pas possible de déterminer si les transferts de peinture se sont produits lors du contact initial ou après, ni si, à ce moment, l'aile du Ventus était encore solidaire de l'appareil ou détachée. La verrière du LS 8 a éclaté lors de l'abordage. Le flanc droit du Ventus au niveau de la marque d'immatriculation, le bord d'attaque et l'extrados de l'aile droite du LS 8 se sont touchés alors que dernier était vraisemblablement en rotation vers la gauche.

D'une manière générale, la perception des planeurs est rendue difficile par leur faible surface visible et leur couleur à dominante blanche qui contraste faiblement avec le milieu au sein duquel ils évoluent (ciel souvent nuageux, fond de sommets enneigés, parois rocheuses claires et ensoleillées). La charge de travail dans certaines conditions ou à certains instants du vol peut altérer la vigilance du pilote. Enfin, l'accroissement du nombre d'instruments qui nécessitent l'observation du tableau de bord ou une manipulation, tels les calculateurs et GPS, conduisent le pilote à relâcher sa surveillance de l'environnement.

CONCLUSION

L'abordage résulte de l'absence de perception par chaque pilote de la présence de l'autre planeur. Cette situation a été favorisée par la position relative des deux appareils.

La vigilance des pilotes a pu être diminuée pour le pilote du *Ventus* par sa faible expérience sur la machine et pour la pilote du *LS 8* par l'attention qu'elle portait aux planeurs qu'elle avait aperçus et à l'évolution des conditions météorologiques.

Remarque :

Cet abordage est le deuxième de l'année et le onzième depuis 1994. Ces accidents se sont tous produits dans les Alpes du sud et ont fait neuf morts et six blessés. Tous ont pour cause la perception tardive ou la non perception de l'autre appareil.

RECOMMANDATIONS DE SECURITE

Les planeurs sont difficiles à apercevoir compte tenu de leurs formes et dimensions ainsi que du faible contraste entre leur couleur généralement blanche et le milieu au sein duquel ils évoluent. Des initiatives pour améliorer leur visibilité sont actuellement prises mais sans démarche d'ensemble.

En conséquence le BEA recommande :

- que la DGAC conduise une étude des différents dispositifs permettant d'améliorer la visibilité des planeurs (bandes réfléchissantes, feux à éclats, etc.) en vue de rendre certains de ces dispositifs obligatoires.**

La vigilance des deux pilotes a été mise en défaut et la charge de travail liée au vol en région montagneuse y a certainement contribué. Le vol en montagne (30% des heures de vol, 50% des accidents) est un aspect du vol à voile qui demande une bonne formation de base et exige un maintien de compétence adapté à ce milieu. Il n'existe pas actuellement de niveau de compétence requis pour la pratique du vol en montagne.

En conséquence le BEA recommande :

- que la DGAC établisse au plus tôt des conditions d'autorisation du vol en région montagneuse.**

Annexes

ANNEXE 1

Photographies du site de l'accident

ANNEXE 2

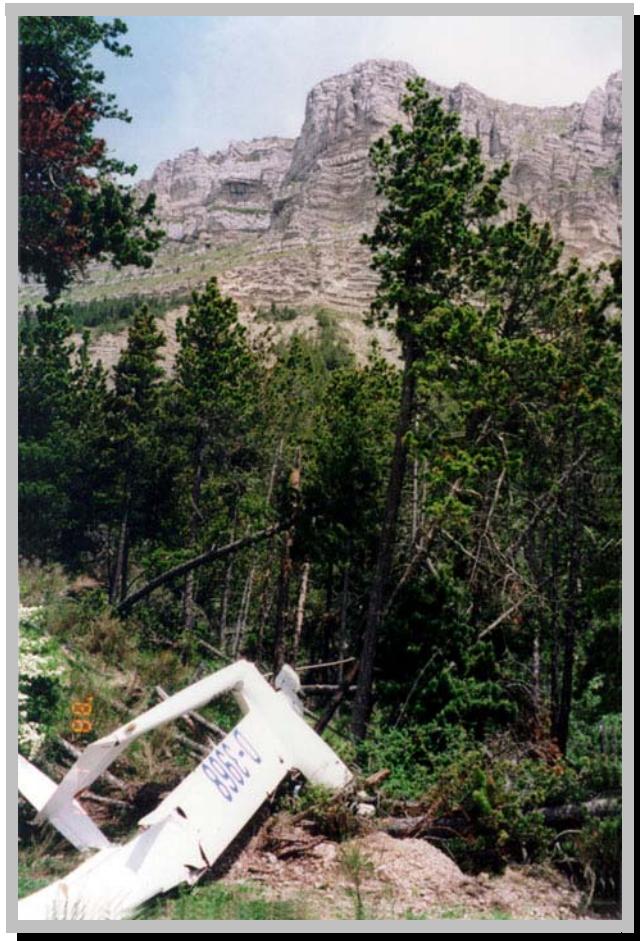
Bulletin de prévisions météorologiques du jeudi 4 juin pour le vol à voile et le vol libre dans les Alpes du sud

ANNEXE 3

Position des témoins

ANNEXE 4

Reconstitution des trajectoires 2D et 3D des appareils



VOICI LES PREVISIONS / VAV.DOC

Origine Saint-Auban

Prévisions pour le vol à voile et le vol libre région Alpes du sud.

Bulletin du Jeudi 4 juin 1998

AVEC le sondage SSBC de Saint-Auban.

Situation générale :

Altitude: Dorsale Sud Italie s'étend vers le Nord-Ouest et dirige un courant de Sud-Sud-Ouest à courbure anticyclonique sur les Alpes.

Surface: Petite cellule anticyclonique sur Nord Italie dirige un courant d'Est à Sud-Est sur le Sud-Ouest Durance

QNH : 1018 hPa.

FL 75 : 2330 m (standard 2285 m).

FL 115 : 3550 m (standard 3505 m).

FL 195 : 5990 m (standard 5945 m).

Coucher du soleil : 21h13 légales.

Vents :

Surface : Est à Sud-Est 10/15 kt sauf sur Hautes-Alpes et Nord Est Durance avec brises 10/15 kt.

1500 m : Sud-Est à Sud-Sud-Est 15/20 kt sauf sur Hautes-Alpes et Nord-Est Durance avec 5/10 kt.

3000 m : Sud-Sud-Ouest 10 à 15/20 kt d'Est en Ouest .

5000 m : Sud-Sud-Ouest 20/25 kt le matin.

Sud-Ouest 15/20 kt l'après-midi.

Masse d'air:

Sondage SSBC Saint-Auban de 06 UTC:

Inversion du sol à 1200m résorbée pour 26.5 Degrés à St-Auban

vers 1330 H.L.

Puis air instable et assez sec jusqu'à 3300m fin du SSBC.

Températures à Saint-Auban :

Maxi de la veille : 28 degrés.

Maxi prévu : 28 degrés.

Iso 0°C: vers 3700 m.

Iso -10°C: vers 5100 m.

Nuages :

Passages de 2 à 4 Ac+Ci peu épais.

Développement de 2 à 3 Cu sur relief en fin de matinée et de 1 à 2 Cu en plaine en début d'après-midi.

Sur Nord-Est et Est Durance: évolution locale en 3 à 5 Cu congestus.

Ascendances :

Thermiques : atteignant hors zones trop instables :

2000 m en plaine

2800 m sur moyen-relief

3500 à 3800 m sur haut-relief

Dynamiques : de pente faces Sud-Sud -Est sur Ouest et Sud

Durance et d'ondes de Sud-Sud-Ouest sur Ouest Durance.

Conditions particulières :

Averses locales sur Nord-Est et Est Durance.

Evolution pour le Vendredi 5 Juin:

Persistance du même type de temps avec un courant de Sud à courbure anticyclonique en altitude.

Prochain bulletin :

Vendredi 5 juin vers 09h15 légales.

N.B.: altitudes en mètres au-dessus du niveau de la mer.

