

Bureau Enquêtes-Accidents



R A P P O R T

*relatif à l'accident survenu le 8 janvier 1998
sur l'aérodrome de Valence (26)
à l'ULM Air Création Racer 503 SL
identifié 83-IA*

83-A980801

AVERTISSEMENT

Ce rapport exprime les conclusions techniques 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 Européenne 94/56/CE, l'analyse de l'événement n'a pas été conduite de façon à établir des fautes ou évaluer 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.

Événement:	perte de contrôle en finale.
Cause identifiée :	interaction avec une turbulence de sillage.

Conséquences et dommages : aéronef détruit.

Aéronef : ULM pendulaire Air Création Racer 503 SL, identifié 83-IA.

Date et heure : jeudi 8 janvier 1998 à 15 h 41¹.

Exploitant : privé.

Lieu : AD Valence (26), aérodrome contrôlé avec CTR de classe E, altitude topographique 162 mètres.

Nature du vol : voyage.

Personnes à bord : pilote.

Titres et expérience : pilote 74 ans, licence UL de 1995, 50 heures de vol sur ULM dont environ 9 sur type ; licence PP IFR délivrée par les USA, 3700 heures de vol sur avion.

Conditions météorologiques : vent calme, CAVOK.

Circonstances

En compagnie de quatre autres ULM, le pilote décolle du Puy (43) pour se rendre à Aubenas (07). Afin de visiter la région, il s'éloigne vers la vallée du Rhône. Les températures cylindre et échappement lui paraissant incohérentes, il décide d'atterrir à Valence (26), aérodrome le plus proche.

L'ULM n'est pas équipé de moyen de radiocommunication. Son pilote effectue une verticale des installations et aperçoit un hélicoptère en vent arrière main droite pour la piste 01. L'ULM s'intègre alors dans un circuit à vue main gauche pour le même QFU. L'hélicoptère, de type AS 332 Super Puma (de masse maximale 8600 kg), se présente en finale avec un point d'aboutissement situé à environ huit cents mètres du début de piste. Vers 15 h 40 min 10 s, il survole le

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

début de la bande revêtue à une hauteur de l'ordre de 80 m pour atterrir quarante secondes plus tard (voir schéma des trajectoires en annexe 2).

A 15 h 40 min 50 s, l'ULM arrive en courte finale, avec le début de piste pour point d'aboutissement. Quelques secondes plus tard, à environ cinq mètres de hauteur, l'ULM est brusquement déséquilibré. Il bascule vers la droite en heurtant violemment le sol à une dizaine de mètres avant le début de la bande revêtue.

La clé de contact ayant été rompue pendant le choc, le pilote de l'ULM a arrêté le moteur en coupant l'arrivée de carburant, puis est parvenu à s'extraire de l'épave. Alertés par le contrôleur d'aérodrome, les services de sécurité et sauvetage de l'aérodrome sont arrivés sur le site deux minutes après l'accident.

D'après son pilote, le moteur de l'ULM n'a pas présenté de perte de puissance pendant l'approche.

La chronologie de l'événement fut reconstituée avec précision grâce aux indications fournies par le contrôleur aérien et à l'enregistrement des radiocommunications avec le pilote de l'hélicoptère.

Examen de l'épave et du site

Alors que l'aile de l'ULM est pratiquement intacte, le chariot est détruit. Le train principal droit est séparé de son support. Lors de l'accident, il a arraché plusieurs mottes d'herbe, laissant une marque relativement profonde dans le sol.

Renseignements complémentaires

1. Généralités sur la turbulence de sillage

La portance d'un aéronef génère un phénomène parasite appelé "turbulence de sillage". Il prend naissance notamment aux extrémités gauche et droite de la surface portante (saumons d'aile par exemple). En effet, dans ces zones, des mouvements de l'air apparaissent depuis l'intrados (zone de surpression) vers l'intrados (zone de dépression), générant deux tourbillons marginaux.

Ces tourbillons possèdent les caractéristiques suivantes :

- ils n'existent que lorsque l'aéronef est porté par l'air,
- ils sont bien organisés aux faibles vitesses de l'aéronef (phase de décollage, d'approche, d'atterrissage),
- ils sont importants si la charge alaire est élevée (gros porteurs),
- ils sont importants si l'allongement est faible (envergure relativement faible par rapport à la corde de profil, exemple : avion d'arme),

- ils accompagnent aussi bien la trajectoire d'un avion que celle d'un hélicoptère en translation.

En atmosphère calme, les tourbillons marginaux peuvent persister plusieurs minutes après le passage de l'aéronef, en descendant sous sa trajectoire (jusqu'à mille pieds environ avec une vitesse verticale de 400 à 900 pieds par minute selon les caractéristiques de l'aéronef).

Lorsqu'ils arrivent sur le sol, ces deux tourbillons ont tendance à diverger à la surface. Un très léger vent traversier peut accentuer le déplacement de l'un d'eux et immobiliser l'autre.

2. Cas de l'hélicoptère.

Le disque balayé par le rotor principal d'un hélicoptère est considéré comme une surface portante (voir croquis en annexe 1). Au-dessous de celle-ci apparaît une zone de surpression et au-dessus une zone de dépression. Ainsi, l'hélicoptère en translation induit des tourbillons marginaux à gauche et à droite du disque balayé par le rotor.

En raison de la géométrie particulière de la surface portante et de la faible vitesse de l'hélicoptère, il est généralement considéré que les tourbillons marginaux sont semblables à ceux produits par un avion huit à douze fois plus lourd. Par ailleurs, le Journal of ATC² cite une mesure de la turbulence de sillage créée par un CH-47 et par un Boeing 747. Le résultat de cette comparaison est cohérent avec les chiffres indiqués ci-dessus.

3. Evitement de la turbulence de sillage

En application de la réglementation actuellement en vigueur en France, le pilote utilisant les règles de vol VFR (ou IFR en approche à vue) doit s'assurer lui-même de l'évitement de la turbulence de sillage et donc maintenir une séparation suffisante avec l'aéronef qui le précède. Par radio, le pilote peut recevoir des informations de trafic sur des aéronefs au décollage ou en approche qui risquent de générer de la turbulence de sillage.

Analyse

Vers 15 h 40 min 10 s, l'hélicoptère survole le début de la piste 01 à une hauteur d'environ 80 mètres. Il génère des tourbillons qui descendent sous la trajectoire et atteignent le sol environ 40 secondes plus tard. Compte tenu de la stabilité de l'atmosphère caractérisée par un vent calme, les tourbillons ne se dispersent pas

² Tirey K. Vickers : Helicopter Wake Turbulence. Journal of ATC. January-March 1985.

notablement dans les secondes qui suivent. Vers 15 h 40 min 50 s, l'hélicoptère atterrit à environ 800 mètres du début de piste.

C'est à cet instant que l'ULM se présente en courte finale vers le début de piste 01. Quelques secondes plus tard, à une hauteur d'environ 5 mètres, il pénètre dans l'un des tourbillons marginaux produits par l'hélicoptère. L'ULM s'incline alors brutalement vers la droite. L'attitude de l'appareil devient incontrôlable et le train principal droit heurte violemment le sol.

Conclusion

La perte de contrôle, ayant abouti à l'accident, est causée par l'entrée de l'ULM dans la turbulence de sillage générée par l'aéronef le précédant.

Recommandations

Lors de l'enquête sur cet accident, plusieurs documents ont été étudiés, notamment des textes réglementaires et des manuels d'instruction.

Le Règlement de la Circulation Aérienne (RCA 3, paragraphe 5.6.6.2. intitulé "augmentation des espacements en raison de la turbulence de sillage") prévoit la séparation des aéronefs à l'atterrissage et au départ en fonction de leur masse. Les illustrations accompagnant le texte présentent des turbulences de sillage engendrées par des avions, sans faire état d'hélicoptères.

Les manuels destinés à l'instruction des pilotes privés avion et ULM mentionnent des dangers provoqués par la turbulence de sillage engendrée par des avions de transport ou, de façon générale, par des aéronefs. Il n'est pas précisé l'importance et les dangers de la turbulence de sillage générée par les hélicoptères.

En conséquence, le BEA recommande :

- que la DGAC s'assure que, dans les textes réglementaires et les documents à caractère pédagogique, les hélicoptères soient explicitement désignés comme aéronefs pouvant induire des turbulences de sillage au même titre que les avions, et que l'importance de celles-ci soit précisée.

En application de l'arrêté du 13 mars 1992 relatif aux procédures de rédaction et de communication des plans de vol déposés (FPL), la catégorie de turbulence de sillage d'un aéronef est indiquée sur ce document au moyen de l'une des lettres L, M ou H. Selon ce texte, l'aéronef appartient à l'une ou l'autre de ces catégories en fonction de sa masse.

Cependant, il apparaît que l'hélicoptère produit une turbulence de sillage sensiblement supérieure à celle d'un avion de masse équivalente. Ainsi, la seule masse de l'aéronef ne constitue pas un critère suffisant pour quantifier l'importance de la turbulence de sillage générée.

En conséquence, le BEA recommande :

- que la DGAC, éventuellement en concertation avec les JAA, étudie la définition de nouveaux critères de classement des hélicoptères en catégories de turbulence de sillage selon l'importance de la turbulence de sillage effectivement produite.

Annexes

ANNEXE 1

Croquis

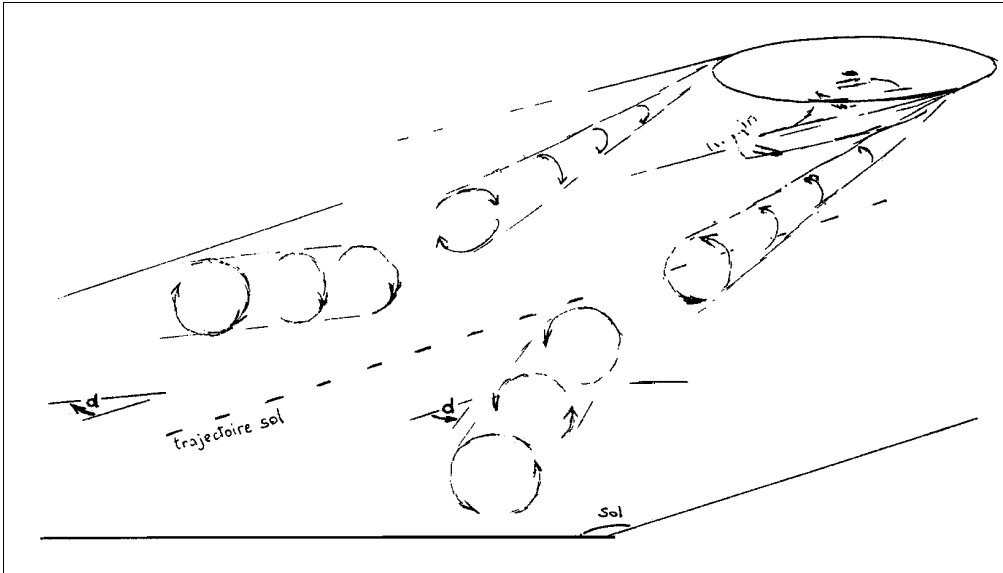
ANNEXE 2

Schémas des trajectoires

ANNEXE 3

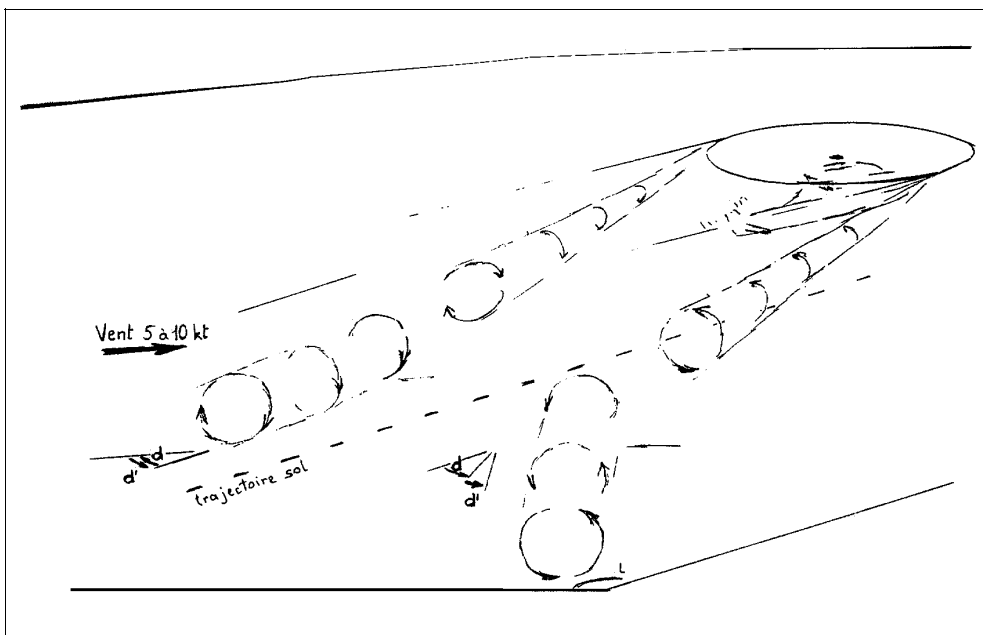
Photographies

CROQUIS



Les tourbillons marginaux descendent à 400 ft/mn environ jusque vers 1000 pieds sous la trajectoire de l'aéronef.

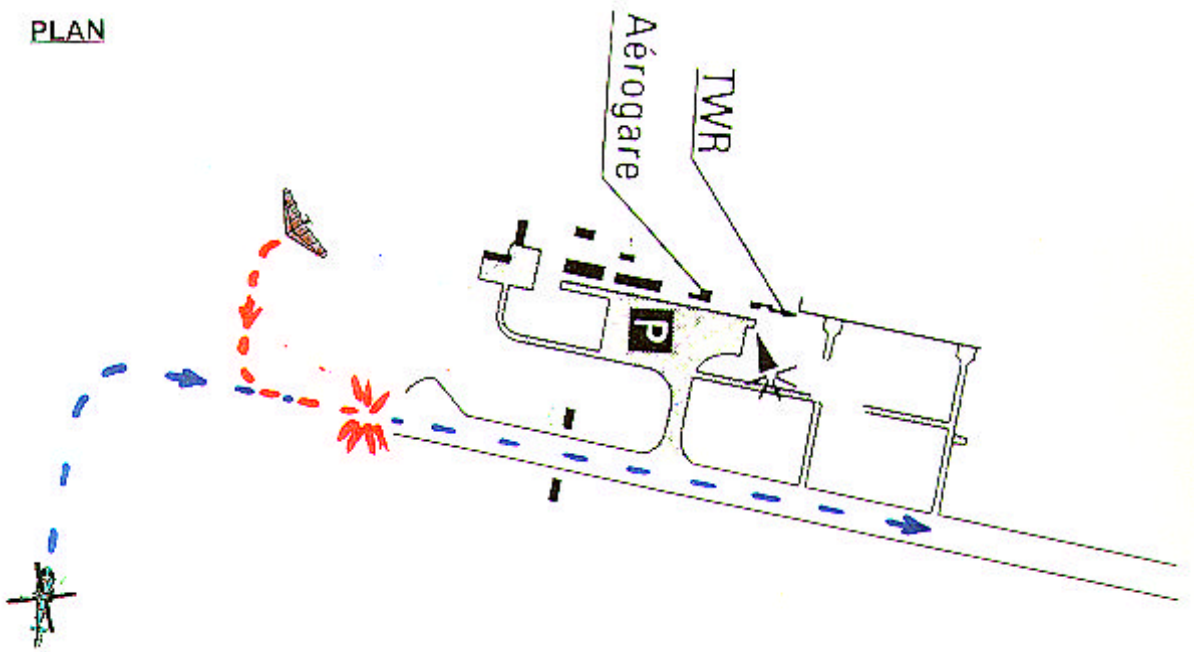
En arrivant au sol, ils ont tendance à diverger (divergence : angle d)



Un faible vent traversier peut éloigner un tourbillon et immobiliser l'autre sur la trace sol de l'aéronef (effet du vent : angle d')

TRAJECTOIRES

PLAN



PROFIL

