

Rapport

Accident survenu le **23 juin 2004**
sur l'**aérodrome de Cuers Pierrefeu (83)**
à l'**ULM Dynali Chickinox Kot Kot**
identifié **83-JV**

BEA

Bureau d'Enquêtes et d'Analyses
pour la sécurité de l'aviation civile

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat

Avertissement

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 au Code de l'Aviation civile (Livre VII), l'enquête n'a pas été conduite de façon à établir des fautes ou à évaluer des responsabilités individuelles ou collectives. Son seul objectif est de tirer de cet 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.

Table des matières

AVERTISSEMENT	1
SYNOPSIS	3
1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE	3
1.1 Déroulement du vol	3
1.2 Tués et blessés	3
1.3 Dommages à l'aéronef	3
1.4 Renseignements sur l'équipage de conduite	4
1.4.1 Instructeur	4
1.4.2 Pilote et propriétaire	4
1.5 Renseignements sur l'aéronef	5
1.5.1 Cellule	5
1.5.2 Moteur	5
1.5.3 Renseignements sur la masse et le centrage	5
1.5.4 Modifications intervenues sur le type d'ULM	5
1.6 Conditions météorologiques	6
1.7 Renseignements sur l'aérodrome	6
1.8 Renseignements sur l'épave	8
1.9 Questions relatives à la survie des occupants	8
1.10 Témoignages	8
2 - ANALYSE	9
3 - CONCLUSIONS	10
3.1 Faits établis par l'enquête	10
3.2 Causes probables de l'accident	10

Synopsis

Date de l'accident

le mercredi 23 juin 2004 à 16 h 47⁽¹⁾

Lieu de l'accident

à proximité de l'aérodrome de Cuers

Nature du vol

vol d'instruction

Aéronef

ULM Dynali Chickinox Kot Kot 3
identifié 83-JV

Propriétaire

privé

Exploitant

privé

Personnes à bord

pilote et instructeur

⁽¹⁾Sauf 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 en France métropolitaine le jour de l'événement.

1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroulement du vol

La description qui suit est basée sur l'enregistrement des échanges radio et divers témoignages.

Le pilote est le propriétaire de l'ULM (Aéronef ultraléger motorisé). Il désire obtenir l'autorisation d'emport de passager et a demandé à un instructeur de lui délivrer la formation en vol nécessaire.

A 16 h 36 UTC, ils décollent de la piste 11 de l'aérodrome de Cuers pour un vol local. Après un premier circuit d'aérodrome, le pilote s'annonce en montée initiale pour un circuit basse hauteur.

Trente secondes plus tard, alors que l'ULM est en branche vent arrière, un avion roule du parking vers le point d'arrêt de la piste 11. Après entente par radio avec l'instructeur à bord de l'ULM, l'instructeur à bord de l'avion au sol décide d'attendre au point d'arrêt tandis que l'ULM raccourcit son circuit.

L'ULM se met en virage. L'instructeur de l'avion indique qu'il voit l'ULM en piqué avec une forte inclinaison ; il n'observe aucune manœuvre de récupération jusqu'au sol.

1.2 Tués et blessés

Pilote et instructeur décédés.

1.3 Dommages à l'aéronef

ULM détruit.

1.4 Renseignements sur l'équipage de conduite

1.4.1 Instructeur

Homme, 47 ans

Licence, Brevet, Qualification :

- Licence de pilote privé avion obtenue en septembre 1991. Expérience sur avion au 14 avril 2004 : 175 heures de vol.
- Brevet ULM multiaxe avec autorisation d'emport passager délivré le 29 septembre 2003 (types : Allegro, Sky Ranger, Eurofox et Aérotrophy A22)
- Qualification d'instructeur ULM délivrée le 11 mai 2004 (types : MCR, JK 03, Sky Ranger et Aérotrophy A22).

Expérience sur ULM :

- totale : 180 heures de vol, dont 158 en qualité de commandant de bord
- sur type : 8,25 heures de vol, toutes effectuées depuis le 15 mai 2004 sur l'ULM 83-JV, en tant qu'instructeur
- dans les trois derniers mois : 82 heures, dont 68 h 35 en tant qu'instructeur
- dans les trente derniers jours : 38 heures, dont 4 h 35 sur type

1.4.2 Pilote et propriétaire

Homme, 75 ans

Brevet ULM délivré en octobre 1991

Remarque : il n'a pas été possible de retracer avec précision l'expérience du pilote dans la mesure où il n'a pas été trouvé de carnet de vol. L'expérience du pilote a été estimée à partir du relevé de l'organisme de formation dans lequel il a volé et du carnet de vol de l'instructeur.

Du 25 septembre 2003 au 8 avril 2004, le propriétaire a effectué une formation sur Sky Ranger avec un autre instructeur pour obtenir sa qualification multiaxe. Il a effectué 139 atterrissages en 30 h 50 de vol en double commandes et acheté l'ULM Chickinox Kot Kot. La carte d'identification de cet ULM lui a été délivrée le 2 avril 2004.

Il a alors effectué quelques vols (4 heures environ) sur Aérotrophy A22 avec l'instructeur avec lequel il volait le jour de l'accident, puis environ 8 heures sur le 83-JV avec le même instructeur en vue de se familiariser avec cet ULM et d'obtenir la qualification multiaxe et l'autorisation d'emport passager.

1.5 Renseignements sur l'aéronef

1.5.1 Cellule

- ❑ Constructeur : Dynali
- ❑ Type : Chickinox Kot Kot 3
- ❑ Numéro de série : 3591F88
- ❑ Identification : 83-JV
- ❑ Mise en service : Septembre 1991
- ❑ Utilisation à la date de l'accident : Environ 670 heures de vol

L'ULM est de type 3 axes, biplace côte à côte, à aile haute et moteur propulsif, version « double surface⁽²⁾ ».

Les gouvernes de profondeur sont commandées par des câbles gainés flottants de type téléflex fixés par des colliers à divers endroits de la cellule.

Historique

Cet ULM a connu quatre propriétaires. Après avoir été acheté par un club, il a été vendu une première fois en juin 1997 à un particulier, puis une seconde fois en décembre 2002 à un autre particulier. Ce dernier a utilisé l'ULM environ 5 heures et l'a vendu au pilote accidenté en mars 2004, avec un total déclaré de 660 heures de vol.

Le propriétaire effectuait lui-même l'entretien de son ULM.

1.5.2 Moteur

- ❑ Constructeur : Bombadier
- ❑ Type : Rotax 582
- ❑ Temps total de fonctionnement : environ 200 heures
- ❑ Moteur propulsif de 64 CV, équipé d'une hélice tripale en composite Arplast.

1.5.3 Renseignements sur la masse et le centrage

L'enquête n'a pas permis de déterminer les masses et centrages de l'ULM. Le centrage à vide dans la configuration de référence⁽³⁾ et le centrage à vide de l'ULM équipé n'apparaissent sur aucun document. Aucun document de pesée de l'ULM n'a été trouvé.

1.5.4 Modifications intervenues sur le type d'ULM

Plusieurs accidents résultant de pertes de contrôle sans récupération, sont survenus en 1991/1992 sur ce type d'ULM. Les enquêtes n'avaient pas révélé de défaillances techniques susceptibles d'en expliquer la cause. Les accidents sont survenus à des pilotes ayant peu d'expérience sur le type.

Dans sa version de septembre 1991, le manuel d'utilisation du constructeur présentait la mise en garde suivante : « *Moteur au ralenti à faible vitesse, la profondeur retombe par gravité, provoquant le piqué. De même, moteur au ralenti, en descente rapide la gouverne de profondeur peut engager en piqué si le manche est lâché. Pour éviter cet inconvénient il est conseillé de durcir la vis d'articulation de profondeur du manche* ».

⁽²⁾La version double surface comprend un entoilage extradados et intrados en dacron dont la tension est assurée par laçage, la version simple surface n'ayant qu'un entoilage de l'extrados.

⁽³⁾La configuration de référence (structure et équipements) choisie par le constructeur doit correspondre à un ULM en état de vol, être précisément définie et facilement reproductible (Instruction du 23 septembre 1998).

Par la suite le constructeur a introduit des ressorts de rappel sur le câble de commande de profondeur. En novembre 1992, il avait édité un nouveau manuel d'utilisation (référence 10.92) dans lequel il donnait notamment *les indications nécessaires à l'installation d'accessoires imposés* dont les nouveaux ressorts de téléflex de profondeur. Dans une lettre d'accompagnement⁽⁴⁾, il précisait aux propriétaires que « *d'autres évènements* » l'avaient « *persuadé de doubler la force de ces ressorts* » (7/92). Dans la partie « *modifications-évolutions* » il précisait notamment : « *Des nouveaux ressorts (7/92 d3) remplacent les anciens depuis 11/92 avec deux buts supplémentaires : durcir la commande de profondeur et donner un rappel au neutre. Plus gros et plus courts, ils agissent peu au neutre mais deux fois plus à fond de compression* ». Leur principe de fonctionnement est ainsi décrit: « *le ressort monté à l'avant du téléflex soutient juste le poids de la gouverne de profondeur. Le ressort monté à l'arrière a très peu d'effet lorsque la gouverne est au neutre. Il ne sert qu'à rattraper le jeu et à provoquer un effort lorsque le pilote tire sur le manche pour cabrer. Plus les ressorts seront durs, moins l'ULM paraîtra sensible aux commandes ou plus exactement, moins il sera pointu à piloter* ».

L'observation de l'épave du 83-JV a fait apparaître que :

- ❑ les ressorts de rappel au niveau du manche et de la gouverne de profondeur étaient de l'ancien modèle ; ils ne correspondaient pas au standard défini fin 1992 par le constructeur ;
- ❑ l'ULM était équipé d'un seul tab, sur la profondeur gauche seulement et débordant entre l'empennage horizontal et l'empennage vertical. Celui-ci était plus grand que le modèle du constructeur qui équipe les parties gauche et droite de la profondeur.

L'enquête n'a pas permis de déterminer si le propriétaire connaissait la configuration préconisée par le constructeur de l'ULM et s'il avait conscience des écarts entre celle-ci et la configuration du 83-JV. La déclaration d'aptitude au vol remplie par le précédent propriétaire lors de la vente ne comportait aucune information à ce sujet.

1.6 Conditions météorologiques

- ❑ Vent variable du Sud/Sud Ouest pour 4 à 8 nœuds.
- ❑ Visibilité supérieure à 10 kilomètres.
- ❑ Turbulence faible à modérée.
- ❑ Nébulosité : 1 Cumulus à 900 mètres, 6 Cirrus à 7000 mètres.
- ❑ Température 25 °Celsius, QNH 1014 hectopascal.

1.7 Renseignements sur l'aérodrome

L'aérodrome de Cuers Pierrefeu est ouvert à la circulation aérienne publique de jour en VMC du lever du soleil moins trente minutes au coucher du soleil plus trente minutes. Il est interdit aux aéronefs non munis de radio ainsi qu'aux ULM autres que multiaxes de classe 3.

Il se trouvait en régime d'auto-information lors de l'accident.

1.8 Renseignements sur l'épave

L'examen de la cellule a montré que l'ULM n'avait pas perdu d'éléments en vol. Les endommagements constatés sur la structure, les surfaces portantes et les commandes de vol étaient consécutifs à l'impact.

Les trois pales de l'hélice sont intactes hormis une très légère marque au bord d'attaque de l'une d'elles. L'hélice sollicitée doucement à la main tourne sans point dur ni blocage, sans bruit ni frottement anormal. L'examen du moteur et des carburateurs n'a révélé aucune anomalie. L'examen du moteur et de l'hélice permet de conclure que le moteur fournissait une faible puissance à l'impact. Il y avait du carburant dans le réservoir (environ 10 litres).

Cet examen permet de caractériser une perte de contrôle sans constat de défaillance significative sur la cellule, le moteur ou les commandes de vol.

1.9 Questions relatives à la survie des occupants

La violence de l'impact n'a laissé aucune chance de survie aux occupants.

1.10 Témoignages

- ❑ Un élève de l'instructeur accidenté indique que le jour de l'accident, vers 17 h 25, alors qu'ils étaient en escale à Fréjus avec l'ULM Aérotrrophy A22 de l'instructeur, celui-ci reçoit un appel téléphonique du propriétaire du 83-JV qui veut effectuer un vol. Il indique alors à son élève qu'il doit être à Cuers à 18 h 00 pour un vol d'instruction sur un ULM qu'il n'apprécie pas.
- ❑ Le propriétaire précédent indique avoir volé sur l'ULM accidenté 1 h 42 min avec un instructeur ; il précise qu'une règle d'or est de ne jamais passer en-dessous de 90 km/h.
- ❑ Deux témoins indiquent qu'ils ont entendu le moteur s'arrêter net.

2 - ANALYSE

Les examens effectués sur l'épave n'ont pas mis en évidence de défaillance technique susceptible d'être à l'origine de l'accident, en particulier aucun indice d'une défaillance moteur n'a été identifié. La diminution du bruit du moteur relatée par des témoins résulte probablement d'une réduction importante de puissance par l'un des deux occupants de l'ULM lors de la mise en dernier virage, liée à la décision de raccourcir le circuit de piste pour permettre le décollage d'un avion en attente au point d'arrêt..

Les deux pilotes avaient une expérience sur type très réduite. L'instructeur méconnaissait peut-être les caractéristiques de l'ULM partiellement modifié⁽⁵⁾. Des accidents antérieurs, certains témoignages ainsi que le manuel d'utilisation du constructeur conduisent à penser que, dans certaines configurations à faible vitesse moteur réduit, la gouverne de profondeur n'est plus soufflée et peut engager l'ULM en piqué.

Le pilote était le quatrième propriétaire de l'ULM accidenté. Certaines des modifications demandées par le constructeur n'avaient pas été effectuées sur le modèle 83-JV, notamment le remplacement des ressorts 7/92 par des nouveaux ressorts 7/92 d3. La non-réalisation de ces modifications n'avait pas été notifiée dans la documentation de vente. L'enquête n'a pas permis de déterminer si le propriétaire avait connaissance des particularités du modèle qu'il avait acquis. Il est possible qu'il n'ait pas prêté attention à ces détails car :

- ❑ son ULM était, malgré tout, équipé de ressorts ;
- ❑ le manuel d'utilisation n'est pas très explicite quant à l'apport de la modification à l'amélioration de la sécurité. Il semble seulement suggérer que celle-ci facilitera le pilotage.

Les propriétaires d'ULM ne sont pas tenus de détenir de documents précisant l'application des modifications demandées par le constructeur et concernant l'entretien ou mentionnant les vols effectués. Lors des reventes, le vendeur déclare l'aptitude au vol de son appareil et la remise au propriétaire d'un dossier d'utilisation sans préciser la version de la documentation transmise ou la réalisation des modifications préconisées par le constructeur.

Les ULM ne sont pas soumis à des contrôles techniques avant une vente d'occasion.

⁽⁵⁾ Il n'a pas été possible de déterminer l'influence de la modification non prévue par le constructeur du tab profondeur.

3 - CONCLUSIONS

3.1 Faits établis par l'enquête

- ❑ Le concepteur avait indiqué, dans son manuel d'utilisation de janvier 1991 que, moteur au ralenti et à faible vitesse, la profondeur retombe par gravité, provoquant le piqué ; il conseillait de durcir la vis d'articulation de profondeur du manche pour éviter cet inconvénient.
- ❑ L'indication de cette particularité de la gouverne de profondeur moteur au ralenti à faible vitesse n'avait pas été reprise dans le manuel d'utilisation d'octobre 1992. Celui-ci indiquait seulement l'installation de nouveaux ressorts au niveau du manche et de la gouverne de profondeur.
- ❑ Cette modification demandée par le constructeur était consécutive à l'analyse de pertes de contrôle sans récupération et non consécutives à une défaillance technique identifiée.
- ❑ L'ULM accidenté était équipé de ressorts moins forts que les ressorts imposés par le constructeur depuis fin 1992.
- ❑ L'ULM avait fait l'objet d'une modification non prévue par le constructeur au niveau des tabs profondeur : suppression des tabs constructeur sur les gouvernes profondeur gauche et droite et ajout d'un tab plus grand sur la seule profondeur gauche.
- ❑ L'ULM avait été acquis par le pilote, son quatrième propriétaire, le 25 mars 2004.
- ❑ L'ULM était entretenu par son propriétaire.
- ❑ L'instructeur avait obtenu son brevet ULM multiaxe avec emport de passager le 29 septembre 2003 et sa qualification d'instructeur le 11 mai 2004.
- ❑ L'instructeur ne pratiquait pas l'ULM à l'époque de la série d'accidents ayant conduit le constructeur à effectuer des modifications sur Chickinox Kot Kot 3 axes « double surface ». Il n'a pas été possible de déterminer avec certitude s'il connaissait les particularités de l'ULM ainsi que les modifications requises.
- ❑ Il n'a pas non plus été possible de déterminer si le propriétaire avait connaissance des spécificités du modèle qu'il avait acquis.

3.2 Causes probables de l'accident

L'accident est consécutif à une perte de contrôle qui n'est pas due à une défaillance mécanique.

Cette perte de contrôle est probablement due à la méconnaissance par le pilote et l'instructeur des particularités du Chickinox Kot Kot 3 axes « double surface », à savoir la possibilité de se retrouver à vitesse faible dans certaines attitudes desquelles il devient impossible de sortir moteur réduit ou arrêté, la gouverne de profondeur n'étant plus soufflée et perdant alors son efficacité. Les ressorts de rappel non conformes au modèle préconisé par le constructeur fin 1992 ont pu contribuer à la perte de contrôle en raison de leur force plus faible.

La réduction importante de puissance, liée à la décision de raccourcir le circuit de piste, a également pu contribuer à cette perte de contrôle.