

Rapport

Accident survenu le **4 octobre 2003**
à **Saint-Denis de l'Hôtel (45)**
à l'**avion CAP 10B**
immatriculé **F-GGYI**

BEA

MINISTÈRE DES TRANSPORTS, DE L'ÉQUIPEMENT, DU TOURISME ET DE LA MER

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

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	2
1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE	5
1.1 Déroulement du vol	5
1.2 Renseignements sur le personnel	5
1.3 Renseignements sur l'aéronef	6
1.3.1 Cellule	6
1.3.2 Moteur	6
1.3.3 Consigne de navigabilité	6
1.3.4 Ceintures et harnais	6
1.4 Renseignements sur l'aérodrome	7
1.5 Conditions météorologiques	7
1.5.1 Relevé de l'agent AFIS à 15 h 00	7
1.5.2 Informations transmises par Météo France	7
1.5.3 Témoignage du pilote	7
1.6 Renseignements sur l'épave et sur l'impact	7
1.6.1 Chaîne de commandes de vol	7
1.6.2 Groupe motopropulseur	8
1.6.3 Verrière	8
1.6.4 Ceintures	8
1.7 Témoignages	8
1.7.1 Pilote	8
1.7.2 Pilotes d'hélicoptère	9
1.8 Essais et recherches	9
2 - ANALYSE	11
2.1 Perte de contrôle	11
2.2 Décision d'évacuer l'avion	11
2.3 Evacuation	11
3 - CONCLUSIONS	13

Événement :	non-récupération d'une figure de voltige manquée.
--------------------	---

Conséquences et dommages : pilote blessé, passager décédé, aéronef détruit.

Aéronef : avion Mudry Cap 10B.

Date et heure : samedi 4 octobre 2003 à 15 h 00 ^①.

Exploitant : club de voltige aérienne d'Orléans.

Lieu : AD Orléans Saint Denis de l'Hôtel (45).

Nature du vol : voltige.

Personnes à bord : 1 pilote, 1 passager.

^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 vigueur en France métropolitaine le jour de l'événement.

CIRCONSTANCES

Dix minutes après le début de la séance de voltige, le pilote perd le contrôle de l'avion lors d'un renversement. Il ordonne l'évacuation et largue la verrière. Il ne parvient pas à quitter l'avion et commande l'ouverture de son parachute. La voile, en s'ouvrant, l'extrait de l'habitacle. D'après un témoin au sol, l'avion effectue deux rotations complètes autour de l'axe de roulis avant de heurter le sol à la verticale. Le passager est retrouvé à bord de l'avion avec la ceinture ventrale bouclée et le harnais « cinq points » défait.

1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroulement du vol

Les paragraphes suivants sont basés principalement sur le témoignage du pilote.

Le pilote prévoit d'effectuer des vols d'initiation avec trois personnes de son entourage. Le premier vol débute vers 14 h 00 et dure environ vingt-cinq minutes. Le passager ayant une expérience en planeur, le pilote lui laisse les commandes pendant trois minutes environ.

Le second vol débute vers 14 h 50 avec un second passager. Le pilote effectue un vol dos pour vérifier si tous les harnais sont correctement attachés, puis effectue les figures suivantes : boucle, tonneau, renversement, boucle, avalanche, remontée dos, 360° dos, sans qu'il se rappelle exactement l'ordre d'exécution de ces figures.

Après environ quinze minutes de vol, le pilote veut effectuer un renversement et met l'avion en palier à environ 1 700 ft, puis débute une montée verticale. Au cours de cette phase de vol, il s'aperçoit que l'aile gauche est très basse. Il anticipe donc le renversement. Lorsque l'avion est en piqué vers le bas, le pilote débute la ressource en tirant sur le manche. L'avion part alors spontanément en tonneau déclenché par la gauche et se retrouve dans une attitude verticale à piquer en rotation autour de l'axe de roulis.

Face à cette situation inattendue et avec une vitesse qui augmente rapidement, il décide d'évacuer l'avion à une hauteur d'environ 1 500 ft : il éjecte la verrière, dit au passager « détache-toi », se dessangle et tente d'évacuer l'avion une première fois sans succès. Voyant qu'il ne parvient pas à s'extraire de l'avion, il tire sur la poignée d'ouverture de son parachute de secours. La voile, en s'ouvrant, l'extrait de la cellule.

Le passager ne parvient pas à évacuer l'avion.

1.2 Renseignements sur le personnel

- homme, 28 ans, PPL délivré le 28 septembre 1992,
- qualification SEP valide jusqu'au 29 février 2004,
- premier cycle de voltige obtenu le 19 juillet 1996,
- deuxième cycle obtenu le 3 mai 1997,
- certificat médical en état de validité, avec obligation de port de verres correcteurs,
- participation à la coupe Doret en 2001.

Expérience	Tous avions	Sur type
Totale	267 heures	77 heures
3 derniers mois	2 h 50	1 h 10
30 derniers jours	2 h 50	1 h 10

Outre son expérience sur Cap 10B, le pilote a effectué 12 h 50 min sur Cap 21. Son dernier vol sur Cap 21 date du 9 septembre 2001.

Le pilote a débuté sa formation à la voltige en 1995 à Orléans Saint-Denis de l'Hôtel. Il a effectué sa formation sur le F-GGYI avec différents instructeurs. Il indique s'être déjà entraîné au sol à faire des évacuations dans le cadre de stages de voltige.

Le passager ne possédait pas d'expérience aéronautique.

1.3 Renseignements sur l'aéronef

1.3.1 Cellule

- constructeur : avions Mudry
- modèle : Cap 10B
- numéro de série : 240
- certificat de navigabilité valide jusqu'au 28 juin 2005
- temps d'utilisation : 3 400 heures de vol

1.3.2 Moteur

- constructeur : Lycoming
- modèle : AEIO 360-B2F

1.3.3 Consigne de navigabilité

Le 24 septembre 2003, soit dix jours avant l'accident, la DGAC avait émis la consigne de navigabilité (CN) n° 2003-375 (A) limitant le domaine de vol à - 3,5 g et + 4,3 g lorsqu'il y a deux personnes à bord. Le pilote avait contacté l'aéroclub par téléphone quelques jours auparavant afin de s'assurer qu'ils étaient informés de l'émission de cette nouvelle CN. Il en connaissait donc l'objet et l'existence.

1.3.4 Ceintures et harnais

Afin d'être efficacement sanglés lors des évolutions de voltige, le pilote et le passager utilisent deux dispositifs :

- un harnais, constitué de cinq sangles (trois au niveau du bassin et deux au niveau des épaules) et d'une boucle ventrale,
- une ceinture ventrale, constituée de deux sangles (en général de couleur bleue) et d'une boucle ventrale. C'est une ceinture similaire à celle équipant les sièges passagers des avions de transport.

Habituellement, les occupants sanglent d'abord le harnais puis la ceinture ventrale par dessus. Une vérification de leurs réglages est faite en début de séance.

1.4 Renseignements sur l'aérodrome

L'activité voltige s'effectue sur un axe orienté au 055°/235° sur une longueur de mille mètres, à des hauteurs comprises entre 1 700 ft et 3 500 ft.

1.5 Conditions météorologiques

1.5.1 Relevé de l'agent AFIS à 15 h 00

Vent 300° / 08 kt, visibilité 8 km, pluie fine, température 12 °C, température du point de rosée 9 °C, QNH 1013 hPa

1.5.2 Informations transmises par Météo France

La station d'aérodrome d'Orléans étant fermée au moment de l'accident, les informations suivantes sont issues de la station automatique, complétées par un prévisionniste :

vent 320° / 09 kt, visibilité supérieure à dix kilomètres, averse faible, très nuageux à couvert par des cumulus et stratocumulus ayant une base temporairement inférieure à 3 000 ft, température 12 °C.

1.5.3 Témoignage du pilote

Le pilote indique que lors du premier vol, le plafond était supérieur à 3 000 ft. Lors du second vol, effectué à proximité d'une averse au nord de l'aérodrome, le plafond était aux alentours de 3 000 ft.

1.6 Renseignements sur l'épave et sur l'impact

L'avion a heurté le sol à la verticale. Il a été détruit lors du choc. L'épave a été examinée puis déplacée dans un hangar. La totalité des pièces constitutives de l'avion ont été retrouvées continues, à l'exception d'un morceau de câble comprenant un tendeur de la chaîne de profondeur, coupé lors de l'intervention des secours. Les vis-à-vis des extrémités de ce câble, ainsi que les témoignages, indiquent qu'il a été sectionné lors de l'intervention des secours. Le longeron principal a été retrouvé d'un seul tenant.

1.6.1 Chaîne de commandes de vol

L'ensemble de la chaîne de commandes de vol a été examiné. Chaque rupture de câble constatée est due soit à une rupture statique survenue lors de la collision avec le sol, soit à l'intervention des secours. Les butées des gouvernes de direction et de profondeur sont intactes et ne présentent pas de trace de frottement susceptible d'indiquer une interférence avec les gouvernes. Aucun élément ayant pu provoquer un blocage des gouvernes n'est retrouvé. Les volets étaient rentrés au moment du choc.

1.6.2 Groupe motopropulseur

Le volet d'admission d'air du bloc d'injection est bloqué et a été marqué lors de la rupture de la buse d'admission d'air. Cette position correspond à une puissance de l'ordre de 70 à 80 % de la puissance maximale.

1.6.3 Verrière

La verrière a été retrouvée à environ quatre-vingt mètres de l'épave, à proximité de la partie gauche de l'empennage horizontal et de sa gouverne. La poignée rouge d'éjection de la verrière est en position ouverte. Le plexiglas est cassé en plusieurs morceaux. Sur l'un d'eux, des traces de peinture rouge et blanche sont visibles. Ces traces proviennent probablement du contact de la verrière avec le plan fixe horizontal gauche lors de son éjection.

1.6.4 Ceintures

Les points d'attache de la ceinture ventrale côté passager sont arrachés et cette ceinture est retrouvée bouclée à proximité du corps du passager. Elle était donc attachée lors du choc. Le harnais cinq points a été retrouvé détaché.

L'examen de l'épave n'a pas mis en évidence de défaillance technique antérieure à l'accident.

1.7 Témoignages

1.7.1 Pilote

Il indique qu'avant chacun des deux vols, il a lui-même sanglé chaque passager en attachant d'abord le harnais cinq points, puis la ceinture ventrale par dessus. Il a expliqué à chaque passager les règles de sécurité : il leur a montré les boucles des harnais pour se détacher ainsi que la poignée du parachute sans préciser l'ordre suivant lequel il fallait les détacher.

Il estime la vitesse de début de montée avant le renversement à environ 230-250 km/h, et la hauteur au moment du renversement entre 2 000 ft et 3 000 ft. Lors du renversement, le pilote a eu la sensation d'arriver en butée gauche aux palonniers plus rapidement que d'habitude et le basculement vers la gauche autour de l'axe de lacet s'est effectué lentement. Le pilote indique ne pas avoir ressenti de blocage au niveau des palonniers et ne pas se souvenir d'avoir réduit les gaz.

C'est la perte de contrôle de l'avion au moment de la ressource, les tentatives infructueuses d'en reprendre le contrôle, ainsi que le rapprochement rapide avec le sol qui lui ont fait prendre la décision d'évacuer.

Cette décision a été prise alors que l'avion était encore en rotation autour de l'axe de roulis. Il indique qu'à partir du sommet de la figure, les évolutions de l'avion n'étaient plus contrôlées et il ne mentionne à aucun moment une action intempestive du passager.

Le pilote indique qu'il a détaché les deux ceintures mais qu'il n'est pas parvenu du premier coup à évacuer l'avion à cause du vent relatif. C'est la voile du parachute qui, en s'ouvrant, l'a extrait de l'habitacle.

1.7.2 Pilotes d'hélicoptère

L'équipage d'un hélicoptère de la Gendarmerie Nationale qui procédait à un avitaillement a vu l'intégralité des évolutions jusqu'à l'accident. Les pilotes ont vu l'avion se mettre en palier à une hauteur d'environ mille pieds puis en montée à la verticale. Ils l'ont vu pivoter à gauche autour de l'axe de lacet au sommet de la figure avec une vitesse qu'ils estiment faible. L'avion a effectué ensuite une rotation autour de l'axe de lacet (renversement) puis deux « 360° » autour de l'axe de roulis en vol vertical descendant.

Les rotations se sont arrêtées après deux tours et l'avion a poursuivi sa descente à la verticale. Ils ont ensuite vu un élément se détacher de l'avion (qu'ils analyseront plus tard comme appartenant à la verrière) puis un parachute se déployer à environ 300 ft du sol. Ils ont ensuite décollé pour porter secours au pilote et ont prévenu les secours par radio.

1.8 Essais et recherches

Accéléromètre électronique

L'avion était équipé depuis le 12 mai 2003 d'un accéléromètre électronique (PGM 1212 S/N 02.50.01). Il a été prélevé sur l'épave et a été expertisé le 16 mars 2004 au siège de la société MEV qui en est le constructeur.

Cet accéléromètre enregistre pour chaque vol, en particulier, la valeur maximale des accélérations subies ainsi que le nombre de dépassements de valeurs d'accélérations prédéfinies, leur date et heure ainsi que le temps de vol.

L'accéléromètre étant endommagé, la carte mémoire a été prélevée puis installée sur un autre accéléromètre.

Le dernier vol enregistré est daté du 4 octobre 2003 à 14 h 47 min (bien que paramétrable, cette heure est probablement une heure UTC). Ce vol correspond à celui de l'accident. Compte tenu de sa conception, cet équipement n'enregistre que les valeurs à la fin du vol, à l'exception des dépassements de seuil qui sont enregistrés en temps réel.

La mémoire « alarme », qui indique s'il y a eu dépassement de seuil, est à zéro ; ceci indique qu'il n'y a pas eu de dépassement de seuil lors du vol de l'accident. Les valeurs maximales enregistrées pour ce vol ne sont pas cohérentes et résultent probablement du choc.

Le vol précédent est daté du même jour à 14 h 14 et présente des valeurs maximales d'accélération égales à - 2,8 g et + 3,6 g. Ce vol correspond au premier vol du pilote. Les valeurs enregistrées correspondent à des figures de voltige de type « deuxième cycle » et ne dépassent pas le domaine de vol défini par la CN N° 2003-375.

Par ailleurs, la lecture des données indique qu'il n'y a pas eu d'accélérations supérieures à + 6,1 g ou inférieures à - 4,6 g depuis que l'avion est équipé de l'accéléromètre.

2 - ANALYSE

2.1 Perte de contrôle

Lors de la phase de montée pour un renversement, l'aile gauche s'est retrouvée plus basse que l'aile droite. Les raisons de cette attitude ne sont pas clairement expliquées et comprises par le pilote. Cependant, cette attitude peut survenir dans les cas suivants :

- ❑ l'effet dû au couple moteur n'est pas suffisamment contré par une action à droite sur les palonniers,
- ❑ le pilote n'effectue pas sur le manche une action à cabrer parfaitement symétrique au moment de la mise à la verticale.

Voyant qu'il ne parviendrait pas à ramener le fuselage à la verticale, le pilote a décidé d'anticiper le renversement. La rotation autour de l'axe de lacet s'est effectuée un peu plus lentement qu'à l'accoutumée mais avec une vitesse indiquée supérieure. L'aile droite s'est donc retrouvée en légère survitesse, ce qui a induit un effet de roulis qui, s'il n'est pas contré par une action au manche, provoque un passage légèrement dos de l'avion. Au moment de tirer sur le manche pour revenir en vol ventre, l'avion est parti en tonneau déclenché.

Cette séquence est possible si le palonnier reste enfoncé sur le côté gauche. Le pilote s'est retrouvé ensuite dans une situation qu'il n'est pas parvenu à analyser, avec des sensations inhabituelles au niveau des commandes de vol. La récupération de l'avion était d'autant plus difficile que le pilote n'a pas compris la situation et disposait de très peu de temps compte tenu de la descente rapide.

2.2 Décision d'évacuer l'avion

L'avion, à cet instant, se trouvait dans une attitude à piquer avec une vitesse en augmentation. Le pilote a donc décidé d'évacuer l'avion alors que celui-ci était encore en rotation. Cette décision a pu être précipitée par l'incompréhension de la situation dans laquelle il se trouvait et par la faible hauteur restante.

D'autre part, le pilote avait connaissance de la nouvelle CN limitant le domaine de vol du Cap 10. Il a pu perdre confiance en la navigabilité de l'avion, ce qui a pu précipiter la décision d'évacuer l'avion.

2.3 Evacuation

Malgré les consignes de sécurité données par le pilote avant le vol, le passager n'a pas réussi à détacher la deuxième ceinture. Dans une phase de stress intense et de panique, ou parce qu'il ne s'était pas attaché lui-même, il a pu oublier qu'il avait deux ceintures différentes.

Compte tenu du peu de temps qu'il restait pour s'extraire de l'avion, l'évacuation était très difficile pour une personne non entraînée. Le pilote, bien qu'ayant effectué des exercices d'évacuation lors de sa formation, a éprouvé des difficultés avant de parvenir à s'extraire de l'avion à proximité du sol. L'exiguïté du poste de pilotage et le peu de temps disponible n'ont pas permis au pilote de détacher le passager.

2.4 Plafond d'évolution

Lors du vol de l'accident, le plafond nuageux est descendu autour de 3 000 ft, voire localement un peu en-dessous. Bien qu'évoluant au-dessus de son altitude plancher, le pilote a été contraint de réduire le plafond d'évolution afin de rester hors des nuages et donc de restreindre sa marge de sécurité par rapport au sol. Le vol était cependant envisageable dans ces conditions météorologiques.

3 - CONCLUSIONS

- ❑ L'accident est dû à la non-récupération d'une figure de voltige manquée. Dans le temps très réduit qui lui était imparti, le pilote n'a pas été en mesure d'analyser la perte de contrôle. Le stress, la faible hauteur initiale, l'enchaînement rapide des attitudes de l'avion, combinés à la hauteur qui diminuait rapidement ont probablement contribué à la précipitation d'abandonner la récupération du contrôle de l'avion et à évacuer.
- ❑ L'impossibilité d'évacuation du passager résulte du stress probable qu'il a dû éprouver et des difficultés d'extraction compte tenu du faible temps disponible.

BEA

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

Zone Sud - 200 rue de Paris
Aéroport du Bourget
93350 Le Bourget Cedex - France
T : +33 1 49 92 72 00 - F : +33 1 49 92 72 03
www.bea.aero