



*Accident
survenu le 3 mai 1999
à Ancenis (44)
à l'avion Akrotech G 202
immatriculé F-WSKY*

RAPPORT
f-ky990503

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'analyse 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 ou incidents.

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

Evénement:	perte de la verrière en vol.
Cause probable :	cadre de verrière sous-dimensionné.

Conséquences et dommages : pilote blessé, aéronef légèrement endommagé.

Aéronef : avion Akrotech G 202.

Date et heure : lundi 3 mai 1999¹ à 8 h 40.

Exploitant : Cap Aviation.

Lieu : aérodrome d'Ancenis (44).

Nature du vol : voltige.

Personnes à bord : pilote.

Titres et expérience : pilote 20 ans, brevet de pilote privé de 1996, 290 heures de vol dont 40 sur type. Autorisation voltige avancée et négative (2^e cycle).

Conditions météorologiques : vent 050° / 8 kt, visibilité 10 km, nébulosité 2 à 4/8 de Sc à 5 000 pieds, température 17 °C.

1 - CIRCONSTANCES

Au début d'un entraînement à la voltige, le pilote effectue quelques figures de base pour reprendre en main l'avion avant de commencer son programme. Il s'agit du premier vol de la matinée. Alors qu'il a déjà réalisé quelques figures, le pilote effectue un tonneau par la droite. Au cours de la phase dos, la verrière se brise et des éclats le blessent à la tête. Une partie du mécanisme de fermeture de la verrière s'encastre dans le plan horizontal de l'avion, sans cependant empêcher le fonctionnement de la gouverne de profondeur. Le pilote parvient à poser l'appareil.

2 - EXAMEN DU SITE ET DE L'APPAREIL

2.1 Le site

Le G202 évoluait sur l'axe de voltige situé à la verticale de l'aérodrome d'Ancenis, dans un volume axé 075°/255° de 1500 mètres de longueur et 300 mètres de largeur. La tranche d'altitude concernée allait de 1 500 à 3 500 pieds sol.

¹Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en temps universel coordonné (UTC). Il convient d'y ajouter 2 heures pour obtenir l'heure en vigueur en France métropolitaine le jour de l'accident.

2.2 L'avion

La quasi-totalité de la verrière a été perdue. Il n'en reste que les deux charnières et une partie du cadre en carbone réalisant la jonction entre le cockpit et la verrière. Des morceaux de plexiglas sont encore collés sur le cadre. La charnière avant est tordue vers le haut et la droite (voir figure 1, ci-contre).



Figure 1 - Charnière avant côté droit comprenant une partie du cadre

La partie avant du système de verrouillage de la verrière a été projetée vers l'arrière et s'est encastrée dans le plan horizontal droit, endommageant le bord d'attaque (figure 2). Des marques d'impacts sont visibles sur le côté droit du fuselage.



Figure 2 - Plan horizontal droit photographié au sol après l'atterrissage

On retrouve des traces de sang en place arrière (siège, ceinture) ainsi que sur la partie arrière de l'avion (fuselage, profondeur, direction). Elles proviennent des blessures au cuir chevelu du pilote.

3 - RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

3.1 Présentation de l'appareil

Le G202 immatriculé F-WSKY, avion biplace en tandem, a été construit en 1997 à partir d'un kit conçu aux Etats Unis. Les facteurs de charge limites sont de +9g / -9g. Il est la propriété de la société Cap Aviation qui l'exploite et le met à la disposition de la société CPCM (Centre Passion Catherine Maunoury). Le F-WSKY est soumis au régime du laisser passer provisoire.



Figure 3 - Vue générale

3.2 Conception de la verrière

La verrière monobloc (figure 4) est réalisée en plexiglas de sept millimètres d'épaisseur et insérée dans un cadre en carbone. Elle s'ouvre par rotation autour d'un axe constitué de deux charnières situé sur le côté droit de l'appareil et se verrouille grâce à deux pions (figure 5) qui s'engagent l'un dans la partie avant, l'autre dans la partie arrière gauche du fuselage. Un doigt de centrage permet un positionnement longitudinal. Il n'y a pas de système de reprise d'effort sur la partie centrale du cadre de verrière.

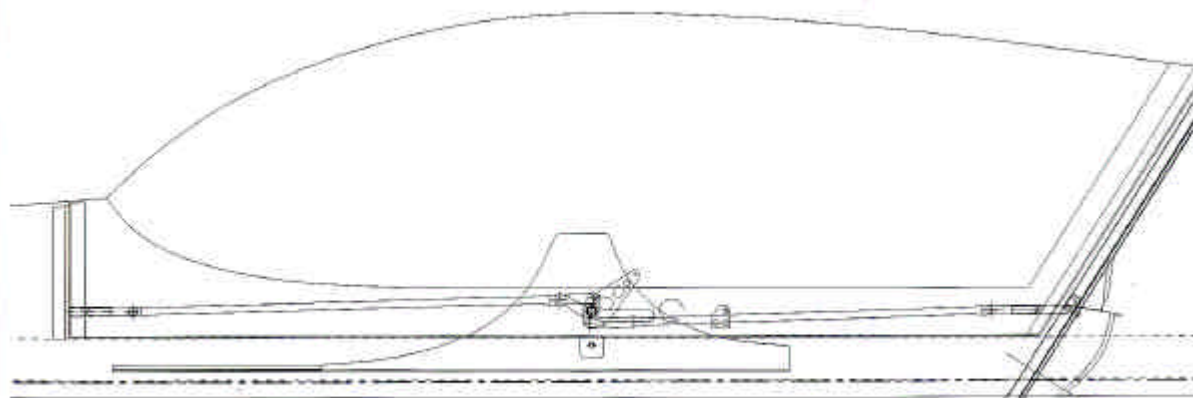


Figure 4 - Mécanisme de verrouillage de la verrière



Figure 5 - logement du pion de la fixation avant

3.3 Mesure des facteurs de charge

Le F-WSKY est muni d'un unique accéléromètre analogique borné à $+10g$ / $-5g$, ne couvrant donc pas tout le domaine de vol. Cet accéléromètre ne permet pas de connaître les valeurs des accélérations subies lors des vols précédents. Les valeurs relevées à l'issue du vol ont été de $+6,8 g$ et $-2,5 g$.

4 - ANALYSE ET CONCLUSION

Lors de l'entraînement le pilote a réalisé des figures compatibles avec le domaine de vol de l'appareil.

Du fait de la surface exposée au vent relatif, la verrière est soumise à des efforts aérodynamiques très importants notamment lors de figures dissymétriques.

Le fuselage en carbone étant plus rigide que la verrière, le cadre qui assure la liaison fuselage-verrière subit de fortes contraintes.

Ce cadre présente deux points faibles :

- le manque de rigidité de la partie avant peut engendrer une déformation entraînant la sortie du pion de fermeture de son logement.
- le cadre peut aussi se déformer de façon notable dans la partie centrale, au niveau de la poignée d'ouverture. Cette zone est particulièrement affaiblie par le perçage destiné au passage de l'axe de cette poignée.

Une fois la déformation amorcée, l'intérieur de la verrière présente une prise au vent très importante et agit comme une écope. Ceci explique les dommages constatés sur la charnière avant, ainsi que la rupture explosive du plexiglas.

La rupture de la verrière est probablement due à une déformation excessive du cadre de verrière dans sa partie avant ou latérale. Ce cadre de verrière semble sous-dimensionné.

5 - MESURES PRISES

Des mesures ont été prises par le constructeur à la suite de cet accident :

- renfort du cadre avant de verrière ;
- troisième point d'ancrage au niveau de la poignée d'ouverture.

Ces modifications ont été appliquées sur les G202 volant en France.

6 - RECOMMANDATIONS

Les avions de voltige sont utilisés pour des vols d'entraînement et de compétition au cours desquels les facteurs de charge subis sont très importants. Il n'a pas été possible de connaître les facteurs de charge subis par le F-WSKY lors des vols précédents.

En conséquence le BEA rappelle la recommandation du 12 mai 1998 :

- **(que) tous les aéronefs de voltige, de tous types, soient équipés d'enregistreurs de facteurs de charge scellés qui seront vérifiés à des périodes régulières et rapprochées dans le cadre du suivi de maintenance. Ces enregistreurs ne devraient être installés qu'à des fins de vérifications techniques et de sécurité au cours de la vie des aéronefs.**

De plus le BEA recommande :

- **que les accéléromètres équipant les avions de voltige couvrent l'intégralité du domaine de vol.**