



Accident du MUDRY CAP232
immatriculé **F-HKAP**
le dimanche 15 juin 2025
à Villepreux (78)

Heure	Vers 16 h 05 ¹
Exploitant	Association SEPTIEME CIEL
Nature du vol	Convoyage
Personne à bord	Pilote
Conséquences et dommages	Avion détruit, pilote blessé

**Ouverture et perte de la verrière en vol, demi-tour,
collision avec le sol en finale**

1 DÉROULEMENT DU VOL

Note : Les informations suivantes sont principalement issues des témoignages, des données radar ainsi que des données issues de l'application Foreflight de la tablette du pilote.

Le pilote décolle en piste 28² de l'aérodrome de Chavenay - Villepreux à 13 h 56 pour un vol de mise en place à destination de l'aérodrome de Rochefort - Charente-Maritime (17), afin de participer à un stage de voltige. Le pilote prévoit de sortir de la RMZ³ par le sud-ouest. En sortie, à proximité de l'incinérateur, point de repère utilisé par les pilotes VFR⁴, le pilote remarque que la verrière est restée entrouverte. Il essaie de la fermer, mais elle s'ouvre complètement puis se détache brusquement. Une partie de son casque s'arrache sous l'effet du vent relatif. Bien que ses lunettes de vue soient restées en place, le pilote a beaucoup de mal à conserver les références visuelles extérieures et à lire les instruments de vol. Le pilotage devient particulièrement difficile.

Pendant ce temps, le contrôleur constate que l'avion a disparu⁵ de son écran radar, alors que le pilote n'a pas quitté la fréquence, en sortie de RMZ. Il tente à plusieurs reprises de le contacter, sans succès. De son côté, le pilote comprend qu'on essaie de le joindre. Il tente de répondre, mais réalise qu'il ne peut pas communiquer par radio.

Le pilote fait demi-tour pour atterrir sur l'aérodrome de départ. Le contrôleur voit sur son radar que le pilote retourne vers l'aérodrome. Il lui indique que la piste 05 est disponible puis, ne recevant pas de réponse, il lui donne la liberté de manœuvre.

¹ Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure locale.

² Piste non revêtue de dimensions 710 m x 100.

³ Radio Mandatory Zone, zone à utilisation obligatoire de radio.

⁴ Le glossaire des abréviations et sigles fréquemment utilisés par le BEA est disponible sur son [site Internet](#).

⁵ L'enquête n'a pas permis de déterminer l'origine de la perte de contact radar.

Le pilote reste au sud de l'aérodrome et réalise un circuit main gauche pour la piste 28. Le pilote indique qu'il remet les gaz en finale et vire à gauche devant la tour de contrôle pour rejoindre à nouveau un circuit main gauche piste 28. Le contrôleur s'aperçoit que la verrière de l'avion est manquante.

Le pilote effectue une deuxième approche finale, en dessous du plan nominal, à basse hauteur. L'avion entre en collision avec le sol, à environ 350 m avant le début⁶ de la piste 28.

2 RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Renseignements sur le site et l'épave

Hormis la verrière, l'épave est complète et regroupée. La partie principale de l'épave comprend le groupe motopropulseur, le fuselage jusqu'au siège du pilote ainsi que les ailes. Les quatre pales de l'hélice sont rompues au niveau des pieds de pales, les ailes sont sectionnées à leurs extrémités. L'arrière du fuselage, du siège pilote à l'empennage, ainsi que les trains d'atterrissage ont été détruits lors de l'impact. Les chaînes de commandes de vol sont continues ; les seules ruptures observées sur ces éléments sont consécutives à l'impact. La verrière a été retrouvée plusieurs jours après l'accident.



Figure 1 : partie principale de l'épave (Source : BEA)

2.2 Renseignements sur l'avion

Le Cap 232 est un avion de voltige monoplace utilisé pour l'entraînement et la compétition. L'habitacle est recouvert d'une verrière monobloc à ouverture latérale, par basculement vers la droite. Cette verrière fait office de pare-brise, est largable et peut se déposer facilement grâce au système de largage. En position ouverte, la verrière est maintenue par les charnières et une corde.

⁶ À environ 500 m du seuil décalé de la piste 28.



Figure 2 : Cap 232 immatriculé F-HKAP (Source : Matteo, jetphotos.com)

Le dispositif de verrouillage de la verrière (voir **Figure 3**) est constitué :

- d'une tringlerie fixée au cadre de la verrière permettant au pilote d'actionner une tige coulissante à l'aide d'une poignée, avec un ressort de rappel maintenant la poignée en position verrouillée ;
- de deux tubes fixés à l'intérieur du fuselage, correspondant à deux logements possibles pour la tige coulissante.

Suivant le positionnement de la tige dans l'un ou l'autre logement, la verrière peut être verrouillée en position entrouverte ou complètement fermée. Dans la position entrouverte, la tige dépasse du logement du haut, son extrémité est visible (voir **Figure 3** et **Figure 4**).

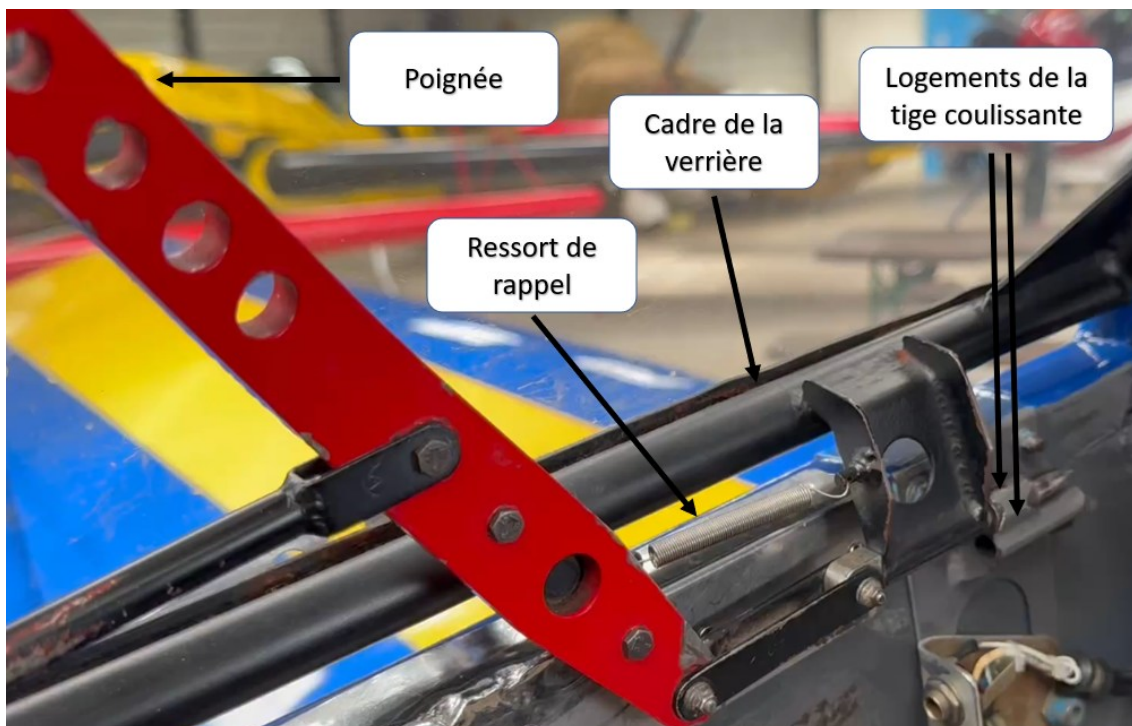


Figure 3 : verrière en position entrouverte et mécanisme de verrouillage
(Source : pilote, annotations BEA)

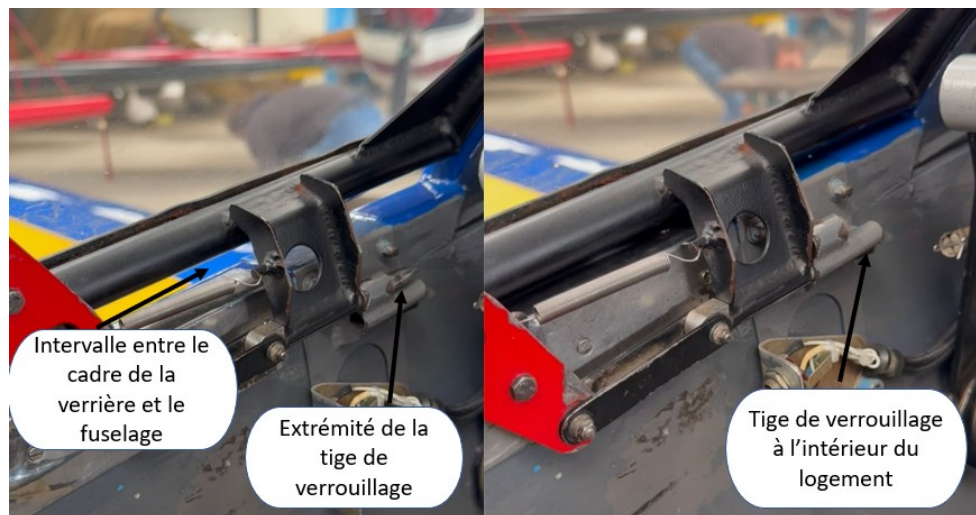


Figure 4 : comparaison entre les positions entrouverte (à gauche) et fermée (à droite)
(Source : pilote, annotations BEA)

Le manuel de vol du Cap 232 présente, dans les procédures normales, les vérifications avant décollage sous la forme du moyen mnémotechnique « ACHEVER ». Le « V » concerne la verrière, qui doit être fermée et verrouillée.

Il n'existe pas dans le manuel de vol de procédure anormale spécifique pour le cas d'une verrière non fermée en vol.

2.3 Renseignements météorologiques

Météo-France indique que la zone de Chavenay bénéficiait d'un temps clément à l'heure de l'accident, sans phénomène significatif.

Le METAR de 16 h de l'aérodrome de Toussus-le-Noble, situé à environ 14 km de Chavenay, fait état des conditions météorologiques suivantes :

- vent moyen du 300 pour 6 kt, variable du 280 au 350 ;
- visibilité supérieure à 10 km ;
- quelques nuages à 4 200 ft, ciel morcelé à 6 000 ft, couvert à 7 200 ft ;
- température 22 °C, température du point de rosée 12 °C ;
- QNH 1 024 hPa.

2.4 Renseignements sur l'aérodrome

L'aérodrome de Chavenay - Villepreux est un aérodrome contrôlé, mais qui ne dispose pas de CTR : une RMZ est définie pour les abords de l'aérodrome. Il dispose de deux pistes non revêtues orientées 05/23 et 10/28. Les circuits de piste s'effectuent au nord, donc main droite pour la piste 28. La tour de contrôle est au sud de l'intersection des deux pistes (TWR, indiquée par un triangle sur la carte VAC, voir Figure 5).

Une consigne locale permet aux aéronefs basés de rejoindre l'aérodrome en cas de panne radio pendant les horaires de fonctionnement du service du contrôle. Si cette panne intervient en vol avant la clairance d'intégration, la consigne demande notamment au pilote de se présenter face à la tour de contrôle à une altitude légèrement supérieure à celle des circuits de piste.

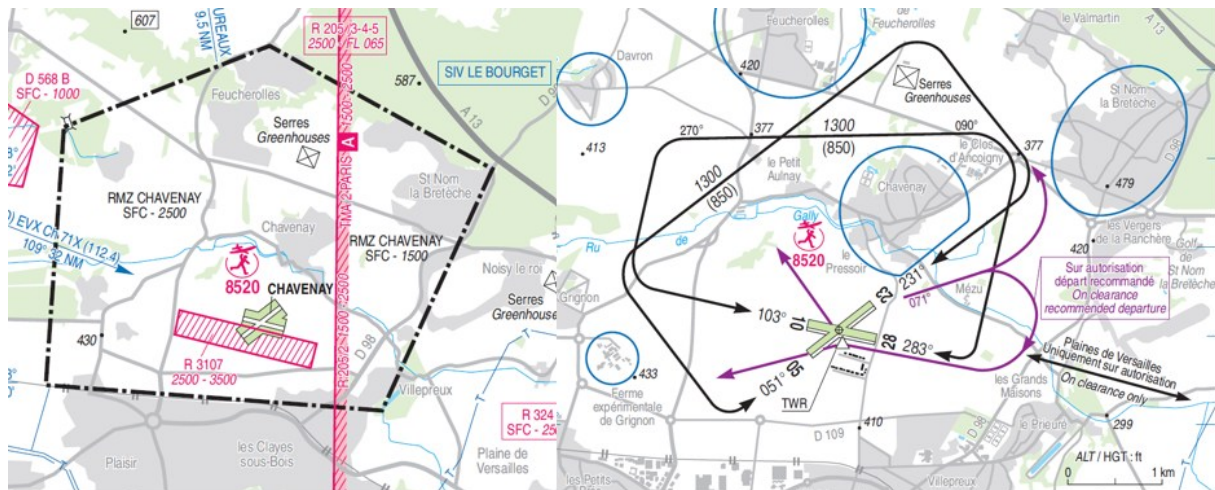


Figure 5 : extraits de la carte VAC de l'aérodrome de Chavenay - Villepreux, à gauche la RMZ en pointillés, à droite les circuits de pistes (Source : SIA)

2.5 Renseignements sur le pilote

2.5.1 Qualifications et expérience

Le pilote, âgé de 39 ans, est titulaire d'une licence de pilote professionnel CPL (A) obtenue en 2016, assortie des qualifications de classes MEP, SEP et de la qualification IR multimoteur. Il est également détenteur des qualifications vol de nuit et vol acrobatique et participe à des compétitions de voltige depuis 2018. Il détient un certificat médical de classe 2 en cours de validité.

Le jour de l'accident, il totalisait 1 583 heures de vol, dont 124 sur Cap 232. Au cours des trois mois précédant l'accident, il avait effectué 54 heures de vol, dont 17 heures sur Cap 232 en tant que commandant de bord.

2.5.2 Témoignage

Selon le pilote, l'avion étant utilisé pour la voltige, les documents dans le poste de pilotage sont limités. Il n'utilise donc pas de check-list papier, mais vérifie les différents items de mémoire avant le décollage. L'été, pour permettre une aération du poste de pilotage lors du roulage, les pilotes laissent parfois la verrière verrouillée en position entrouverte puis la ferment et la verrouillent avant le décollage. Il indique qu'il se rappelle, pour ce vol, avoir laissé la verrière en position entrouverte au roulage pour « avoir de l'air ».

En vol, lorsqu'il est arrivé à proximité de l'incinérateur, il s'est aperçu que la verrière était entrouverte. Il explique qu'à ce moment-là, il a pensé pouvoir la refermer. Lorsqu'il a agi sur la poignée de verrouillage pour déplacer la verrière de la position entrouverte à fermée, la verrière s'est complètement ouverte puis a été arrachée. Le pilote explique qu'il n'avait alors plus de protection contre le vent relatif. Il indique qu'il avait beaucoup de mal à garder les références visuelles extérieures, même avec ses lunettes de vue restées en place. Il a fait demi-tour vers l'aérodrome. Une partie de son casque ayant été arrachée, il n'a pas pu entendre précisément les messages du contrôleur, mais a compris que ce dernier cherchait à communiquer avec lui. Étant dans l'impossibilité de répondre au contrôleur, il a essayé de donner des coups d'alternat radio pour communiquer.

Il explique que, pour montrer aux contrôleurs la nature du problème et évaluer le comportement de l'avion en approche, il a décidé de réaliser un passage bas à proximité de la tour de contrôle. Pour ce passage, il a rejoint un circuit main gauche, au sud de l'aérodrome, pour la piste 28. En finale, il indique avoir remarqué que le pilotage était encore plus difficile qu'en palier. Il a remis les gaz et a incliné l'avion vers la tour de contrôle, pour montrer que la verrière était manquante.

Après son passage, sans avoir la certitude que le contrôleur avait compris la situation, le pilote « a essayé de faire un tour de piste main gauche » pour atterrir en piste 28.

Il indique qu'après le dernier virage, il avait beaucoup de mal à évaluer sa position par rapport à l'axe de piste et au plan d'approche. Il estime qu'il était à une vitesse d'environ 150 km/h et qu'il lui était très difficile de bien voir l'extérieur et le tableau de bord. Il indique que lors de la collision avec le sol, il n'était pas en phase d'arrondi et pensait être plus haut. Il a été surpris par l'impact.

Le pilote estime que la marche à suivre dans un tel cas, plutôt que d'essayer de fermer la verrière en vol, est d'effectuer un demi-tour pour atterrir sur l'aérodrome. Il estime que la verrière doit être manipulée une fois au sol, après l'atterrissage.

Le pilote explique s'être concentré sur le pilotage qui lui demandait beaucoup de ressources. Il n'a ainsi pas affiché de code transpondeur 7700 et n'a pas particulièrement pensé à la consigne locale en cas de panne radio.

2.6 Témoignage du contrôleur

Le contrôleur indique que lorsqu'il a vu que le pilote faisait demi-tour et qu'il n'arrivait pas à communiquer, il a suspecté un problème et lui a rapidement accordé la liberté de manœuvre. Il explique qu'il n'avait pas conscience que le pilote avait perdu sa verrière jusqu'à ce que l'avion soit à proximité de la tour de contrôle. Il indique que le pilote évoluait à une altitude anormalement basse. Selon lui, en vent arrière main gauche, le pilote était déjà à l'altitude du début de la finale.

2.7 Renseignements sur les procédures opérationnelles

Selon le type d'aéronef et le système de verrouillage dont la verrière est équipée, les conséquences en vol d'une verrière non fermée peuvent aller d'une nuisance plus ou moins importante n'affectant pas les paramètres de vol de manière immédiate, à une situation d'urgence.

D'après le Guide de l'instructeur VFR⁷ de l'ENAC, si « l'ensemble des paramètres de vol sont maîtrisés et vont continuer à l'être à court et moyen terme », il ne s'agit pas d'une situation d'urgence, mais d'une situation anormale. Ce guide précise qu'une situation anormale doit être traitée « de façon méthodique et complète, le facteur temps n'ayant que peu d'influence ».

Les procédures associées aux verrières ainsi que la connaissance des systèmes de verrouillage font partie des sujets qui peuvent être abordés par les instructeurs au cours de la formation.

⁷ Disponible sur <https://www.enac.fr/fr/les-formations-au-pilotage> rubrique *Documents à télécharger*

3 CONCLUSIONS

Les conclusions sont uniquement établies à partir des informations dont le BEA a eu connaissance au cours de l'enquête.

Scénario

En raison de la chaleur, le pilote avait laissé la verrière verrouillée dans la position entrouverte au roulage. Il a décollé avec la verrière dans cette position. En vol, tandis qu'il approchait des limites de la RMZ, il s'est aperçu que la verrière était restée entrouverte. En voulant la fermer, alors qu'il déverrouillait la verrière, cette dernière s'est complètement ouverte puis a été arrachée. Privé d'une protection contre le vent relatif, le pilote a rencontré de grandes difficultés à maintenir les références visuelles extérieures et à surveiller ses paramètres de vol. Il a fait demi-tour pour atterrir en piste 28 de l'aérodrome de Chavenay - Villepreux. Lors de l'approche finale, sa perception de l'altitude étant altérée, il a maintenu une trajectoire sous le plan de descente nominal et a évolué à une altitude insuffisante. L'avion est entré en collision avec le sol, en amont de la piste 28.

Les enquêtes du BEA ont pour unique objectif l'amélioration de la sécurité aérienne et ne visent nullement à la détermination de fautes ou responsabilités.