



Accident survenu à l'ULM multiaxe - FK LIGHT PLANES FK9SW
Mark VI
identifié **974PQ**
le samedi 6 août 2022
à Saint-Paul (974)

Heure	Vers 15 h 34 ¹
Exploitant	Papangue ULM
Nature du vol	Instruction
Personnes à bord	Instructeur et pilote
Conséquences et dommages	Instructeur décédé, pilote grièvement blessé, ULM détruit

Perte de contrôle en finale lors d'un exercice de simulation de panne moteur, collision avec le sol, en instruction

1 DÉROULEMENT DU VOL

Note : Les informations suivantes sont principalement issues des témoignages ainsi que des enregistrements d'une caméra de surveillance et d'une caméra fixée à bord de l'ULM².

Le pilote, accompagné d'un instructeur, décolle à 15 h 04 de la piste 14 de l'aérodrome de La Réunion-Roland Garros (974), à destination de la plate-forme ULM de Cambaie (974), pour un vol de perfectionnement en vue de l'obtention de l'autorisation d'emport de passagers. Il sort de la CTR et quitte la fréquence à 15 h 17. Il se dirige ensuite vers le Piton Cabris (4 708 ft) et atteint une altitude d'environ 6 400 ft avant de descendre, moteur au ralenti, vers la plate-forme de Cambaie.

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

² Le glossaire des acronymes et sigles fréquemment utilisés par le BEA est disponible sur son [site Internet](#).

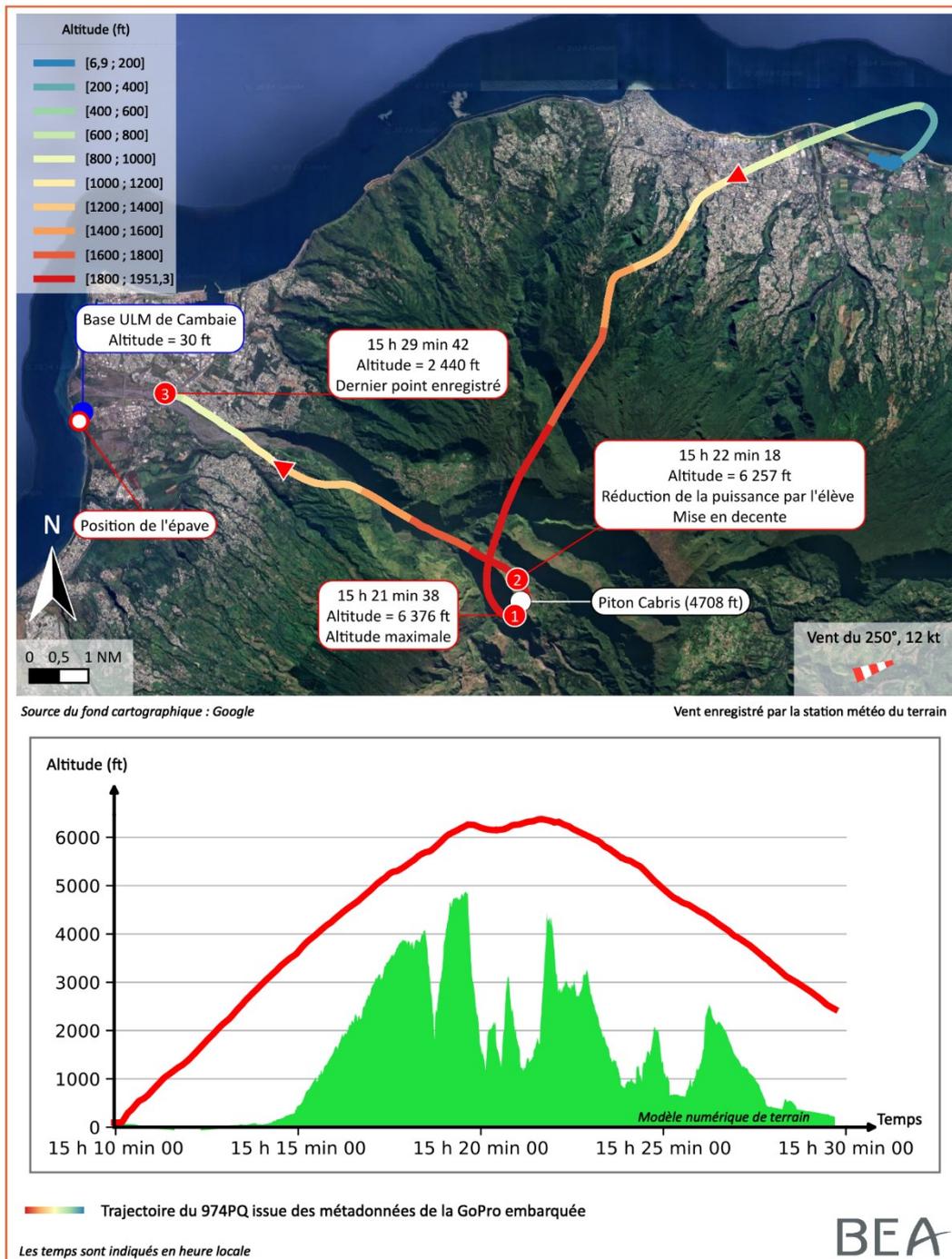


Figure 1 : trajectographie extraite de la caméra embarquée

Un témoin, situé à environ un kilomètre de la plate-forme de Cambaie, voit l'ULM virer à gauche puis perdre de l'altitude rapidement. Il entend ensuite la collision avec le sol.

L'ULM s'écrase sur une plage de galets à proximité du seuil de la piste 05 de la plate-forme. L'ULM repose sur le dos, l'habitacle en grande partie immergé. Plusieurs personnes interviennent immédiatement pour maintenir l'ULM sur le rivage car ce dernier se fait emporter par la houle. Ils portent ensuite secours aux occupants de l'ULM.



Figure 2 : position de l'épave (Source : GTA, annotations BEA)

2 RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Renseignements sur le site et sur l'épave



Figure 3 : épave sur le site de l'accident après son déplacement hors de l'eau (Source : BEA)

L'ULM est retrouvé sur le dos à environ 200 m en amont et à droite du seuil de la piste 05, en bordure du rivage. Il était équipé d'un parachute de sécurité qui n'a pas été déclenché.

L'examen de l'épave montre que l'ULM a heurté le sol avec une assiette à piquer prononcée et peu d'inclinaison.

L'examen des commandes de vol n'a pas révélé d'anomalie ayant pu contribuer à l'accident. Les volets sont en place, mais leur mécanisme est retrouvé rompu consécutivement à l'impact avec le sol. Les déformations observées sur la vis sans fin du moteur d'actionnement des volets semblent indiquer que les volets étaient en position sortis, sur le premier cran, lors de la collision avec le sol. Le moteur et l'hélice ont été fortement endommagés, les deux carburateurs ont notamment été

arrachés. L'examen du moteur n'a pas permis de déterminer s'il délivrait de la puissance lors de l'accident.

Sur le 974PQ, l'assise des sièges est réglable longitudinalement par l'intermédiaire d'une série de trous dans le plancher dans lesquels viennent se loger deux doigts situés sous l'assise. L'inclinaison du dossier est réglable par l'intermédiaire d'une tige à serrage rapide, qui, une fois en place, assure également le verrouillage du siège dans son ensemble. Cette vis n'était pas présente sur le siège de droite. Elle a été retrouvée dans le hangar de la société où les deux autres FK9 de la société étaient stationnés.



Figure 4 : fixation du dossier du siège (Source : BEA)



Figure 5 : fixation de l'assise du siège dans le plancher (Source : Papangue ULM)

2.2 Renseignements sur les occupants

2.2.1 L'instructeur en place droite

L'instructeur, âgé de 70 ans, détenait un brevet de pilote d'ULM délivré en 2010, assorti d'une qualification d'instructeur de 2014, valide. D'après plusieurs témoins, l'instructeur volait très régulièrement ces dernières années.

2.2.2 Pilote en place gauche

Le pilote, âgé de 17 ans, a obtenu son brevet d'ULM avec la qualification de classe multiaxe en mai 2022. Sa formation avait été dispensée par Papangue ULM, essentiellement par l'instructeur à bord lors de l'accident. Il ne disposait pas de l'emport de passager. Il totalisait environ 40 heures de vol, toutes sur FK9, dont 6 en tant que commandant de bord.

Le gérant de la société indique qu'il a dispensé plusieurs vols d'instruction au pilote, notamment avant son lâcher, et qu'il a réalisé son vol d'épreuve pour l'obtention du brevet. Il a également fait deux vols de perfectionnement pour la préparation à l'autorisation d'emport de passager, au cours desquels ils avaient réalisé des prises de terrain en « S » (PTS) sur la plate-forme ULM de Bras-Panon (974).

Le pilote n'a aucun souvenir du vol de l'accident ni de sa préparation. Il précise néanmoins que ce vol d'instruction était prévu et que l'objectif était d'effectuer des exercices de prises de terrain en « U » (PTU) et de PTS sur la plate-forme de Cambaie. Il ajoute qu'il n'avait jamais fait ce type d'exercice avec cet instructeur.

2.3 Absence de la tige de fixation du siège côté droit

Témoignage du gérant de la société

Le témoin indique que le matin du jour de l'accident, après avoir réalisé un vol d'instruction sur un autre FK9, il a constaté que la tige de fixation du siège était cassée. Il a alors demandé à l'instructeur de l'accident de déposer la tige de fixation du 974PQ pour la mettre sur ce FK9. Il a ensuite stationné le 974PQ dans un hangar fermé à clé à proximité du hangar de la société et a indiqué à l'instructeur que l'ULM ne devait pas être utilisé en particulier pour de l'instruction.

Sur la période du midi, le hangar de la société était utilisé pour un repas. Plusieurs tables avaient été installées devant le hangar et faisaient obstruction à la sortie des autres FK9 de la société. Le témoin indique qu'avant de quitter l'aéroport il a vu le pilote accidenté. Ce dernier l'a informé qu'il allait faire un vol avec l'instructeur.

Ce témoin pense que l'instructeur a certainement pris le 974PQ pour ne pas déranger les personnes attablées qui empêchaient de sortir du hangar les deux autres FK9.

Témoignage du pilote en situation d'instruction

Le pilote indique qu'il ne savait pas que la tige de fixation du siège de l'instructeur était manquante. Il n'a pas souvenir d'avoir vu ou non l'instructeur caler le dossier de son siège avec un coussin ou tout autre objet.

2.4 Analyse des enregistrements de la caméra embarquée et d'une caméra de surveillance

Le pilote avait installé pour le vol une caméra au-dessus de la planche de bord. L'enregistrement³ s'arrête plusieurs minutes avant l'accident. Le pilote précise qu'il arrivait fréquemment sur cette caméra que les enregistrements s'arrêtent de façon intempestive. Les communications entre le pilote et l'instructeur sont difficilement audibles du fait du bruit ambiant. L'intelligibilité de ces échanges vocaux a été améliorée à l'aide de filtrage et de traitement du signal. Il reste néanmoins difficile de transcrire précisément le contenu de la conversation et seuls certains échanges, en fin de vol alors que le moteur était au ralenti, ont pu être retranscrits.

En plus de la vidéo, les positions GPS ont été enregistrées par la caméra, ce qui a permis d'établir la trajectoire ci-dessous. Cette trajectoire est complétée par une estimation de la position de l'ULM à partir de l'enregistrement d'une caméra de surveillance d'un bâtiment situé à moins de deux kilomètres du site de l'accident.

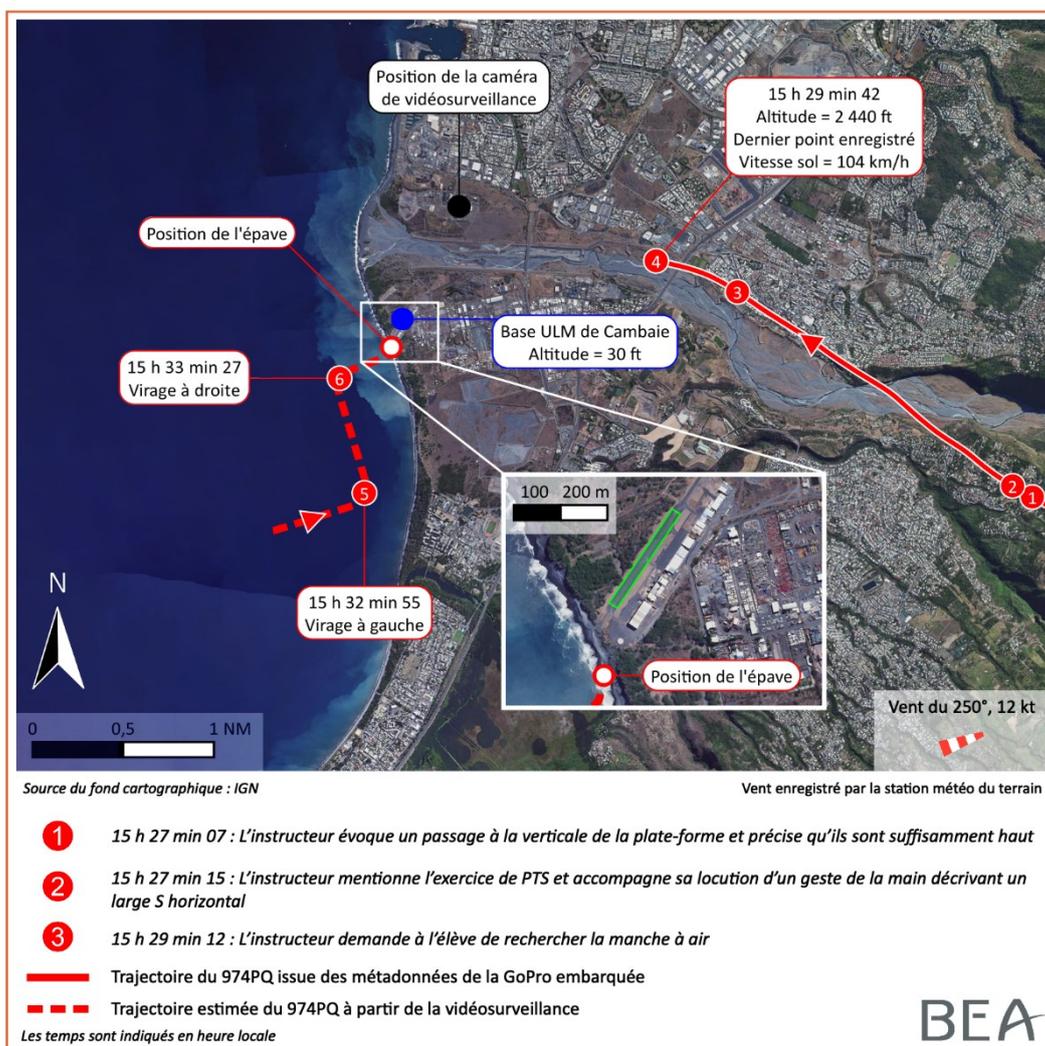


Figure 5 : trajectoire estimée de la fin du vol

³ La caméra a été retrouvée deux mois environ après l'accident et a été restituée à la famille du pilote en place gauche. La caméra a été fortement endommagée, néanmoins un membre de la famille a réussi à décharger les données de la carte mémoire. Les examens réalisés par le BEA sur la carte mémoire et la caméra ont été réalisés plusieurs mois après.

L'exploitation de ces enregistrements a permis d'établir que :

- l'instructeur intervient fréquemment sur le manche et a régulièrement les mains posées dessus ;
- environ douze minutes avant l'accident, l'élève réduit la puissance et met l'ULM en descente. Le régime moteur se stabilise vers 2 200 tr/min avec des variations inférieures à 100 tr/min. Ce régime est stable jusqu'à la fin de l'enregistrement, soit cinq minutes environ avant l'accident ;
- sur l'enregistrement de la caméra de surveillance, on observe l'ULM au-dessus de l'océan en descente et en rapprochement de la piste. On distingue l'ULM virer une première fois à gauche puis virer à droite avant une perte de contrôle par la gauche. Ces manœuvres sont cohérentes avec une PTS pour la piste 05.

Après une quinzaine de minutes de vol, alors qu'ils survolent les reliefs, l'instructeur retire ses harnais d'épaule. Il ne les remettra pas jusqu'à la fin de l'enregistrement.

2.5 Renseignements sur les conditions météorologiques

Selon Météo-France, le jour de l'événement, l'île de la Réunion était soumise à un régime d'alizés modérés dans une masse d'air relativement sèche. Entre 15 h et 16 h, le vent initialement de secteur nord-est s'oriente vers le sud-ouest pour une intensité de 20 à 30 km/h. Le ciel initialement clair devient plus nuageux.

En surface, le vent souffle de secteur nord-est dans la baie de la Possession et de secteur sud-ouest dans la baie de Saint-Paul, ce qui occasionne du cisaillement horizontal de vent provoquant une zone de turbulence.

La plate-forme de Cambaie dispose d'une station météorologique. Cette dernière a enregistré entre 15 h et 16 h un vent évoluant du 240° au 270° pour une intensité comprise entre 15 et 18 km/h. À 15 h 35 le vent enregistré provient du 247° pour une force moyenne de 16 à 21 km/h. La température était d'environ 24 °C et la température du point de rosée de 18 °C.

Sur la vidéo de la caméra embarquée, on constate qu'il n'y a pas de nébulosité significative au niveau de la plate-forme de Cambaie.

2.6 Prise de terrain en S

La PTS consiste à se présenter dans l'axe de piste, sur un plan fort, en réalisant une succession de virages « en S » de part et d'autre de l'axe afin de rattraper un plan standard.

Dans le milieu ULM, cet éducatif est souvent associé à un exercice de panne du moteur, en particulier dans des régions contraintes offrant peu de zones propices pour l'atterrissage forcé.

Cet exercice présente notamment le risque d'incliner fortement l'ULM en augmentant l'incidence pour revenir vers l'axe de la piste, tout en n'assurant pas la symétrie du vol.

2.7 Aspects relatifs à la survie

Au-delà des conséquences sur le pilotage, le fait que le siège n'était pas verrouillé, et donc n'était pas solidaire de la cellule de l'ULM, a pu avoir un impact sur les possibilités de survie de l'instructeur notamment lors du basculement sur le dos de l'ULM après la collision avec le sol.

L'enquête n'a pas permis d'établir si l'instructeur a remis ses harnais d'épaule lors des dernières minutes du vol. Cela semble néanmoins peu probable.

L'absence probable de port des harnais d'épaule et le fait que le siège n'était pas verrouillé ont compromis les possibilités de survie de l'instructeur.

3 CONCLUSIONS

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

Scénario

La perte de contrôle de l'ULM s'est produite lors d'évolutions en approche finale alors que le pilote était en situation d'instruction. Un des objectifs pédagogiques de cette séance d'instruction était la réalisation de PTS, moteur réduit.

La composante de vent arrière présente lors de la réalisation de cet exercice a pu inciter le pilote à resserrer les virages. Juste avant la perte de contrôle, l'ULM était à faible hauteur, proche du seuil de la piste et désaxé à droite de celle-ci. Cela semble indiquer que l'exercice n'était plus réalisable jusqu'au bout en sécurité. L'enquête n'a pas permis d'expliquer les raisons qui ont conduit l'instructeur à ne pas interrompre l'exercice plus tôt. Il est toutefois possible que l'absence de verrouillage du dossier de son siège ait empêché l'instructeur de reprendre efficacement les commandes (ou ait interféré avec les actions du pilote).

Le gérant de la société avait informé l'instructeur de l'absence de la barre de verrouillage du siège gauche et avait mis le 974PQ dans un autre hangar fermé à clé. Cependant l'instructeur a minimisé les risques associés au non-verrouillage du siège et a décidé de réaliser le vol sur cet ULM pour ne pas déranger les personnes attablées devant le hangar du club et bloquant l'accès aux deux autres Fk9.

Facteurs contributifs

Ont pu contribuer à la perte de contrôle :

- la poursuite de l'exercice jusqu'à un point ne permettant plus d'interrompre celui-ci en sécurité ;
- une action volontaire non maîtrisée ou involontaire sur les commandes de l'instructeur du fait que le dossier de son siège était libre en mouvement.

Facteurs aggravants :

Ont pu aggraver les conséquences de l'accident :

- le probable port partiel du harnais de sécurité par l'instructeur ;
- la fixation incomplète du siège de l'instructeur en raison d'une pièce transférée sur un autre ULM.

Enseignements de sécurités

Verrouillage du siège

Un manque de stabilité du siège du pilote alors que l'aéronef subit des accélérations, comme lors d'un passage dans des turbulences, peut rendre délicat le pilotage dans une phase de vol déjà exigeante. Ainsi entreprendre un vol avec un siège non opérationnel peut d'une part contribuer à

une perte de contrôle et compromettre sa récupération et d'autre part compromettre les possibilités de survie en cas d'accident.

Interruption d'un exercice en instruction

Par nature un élève ou un pilote en situation d'instruction peut ne pas restituer correctement un éducatif demandé par un instructeur. Il peut être délicat pour l'instructeur d'évaluer l'instant à partir duquel il est nécessaire d'interrompre l'exercice. Une fois la décision prise, la verbalisation par l'instructeur de la fin de l'exercice permet de partager le projet d'action pour revenir à des conditions habituelles de vol. En particulier, la verbalisation de la reprise des commandes par l'instructeur permet d'éviter une action simultanée de l'élève et l'instructeur sur les commandes de vol.

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.