



Rapport final de la Commission fédérale d'enquête sur les accidents d'aéronefs

concernant l'accident

de l'hélicoptère Hughes 500 HB-XCW

survenu le 2 mars 1972

sur le glacier de Tsanfleuron/VS

Décision prise par voie de circulation

14 juillet 1972

R A P P O R T D ' E N Q U E T E

relatif à l'accident de l'hélicoptère Hughes 500, HB-XCW,
survenu le 2 mars 1972
sur le glacier de Tsanfleuron/VS

0. RESUME

Au cours d'un atterrissage en montagne effectué à titre d'entraînement, la neige soulevée par le souffle du rotor isole le pilote de son environnement et lui fait perdre, par manque de référence visuelle, le contrôle de l'hélicoptère qui s'écrase au sol.

L'appareil a été gravement endommagé. Le pilote, qui se trouvait seul à bord, a été légèrement blessé.

1. ENQUETE

L'accident s'est produit le jeudi 2 mars 1972 à 1500 heure locale. Le Bureau fédéral d'enquête des accidents d'aviation en a été informé le même jour à 1745 h par le chef pilote du Service cantonal de la protection civile à Genève. L'enquête, conduite par le fonctionnaire soussigné, a été ouverte sur le lieu de l'accident le lendemain en fin de matinée.

2. ELEMENTS

21. Pilote : Année de naissance 1937

Licence de pilote professionnel d'hélicoptère, étendue à l'utilisation de la radiotéléphonie de bord, au vol de nuit et aux atterrissages en montagne, délivrée par l'Office fédéral de l'air le 28 juillet 1971, valable jusqu'au 28 juin 1972, avec qualifications Hughes 300 et 500.

Dernier examen médical : 30 novembre 1970, apte.

Expérience de vol :

Au total 162:10 heures dont 37:07 heures sur Hughes 500 ; dans les derniers trois mois 12:52 heures sur Hughes 500 ; dans les

derniers trois jours 01:20 heure sur Hughes 500, le matin de l'accident.

Evénements particuliers : néant.

22. Hélicoptère

Propriétaire et exploitant : Service de la protection civile, Genève.

Type : Hughes 500 (modèle 369 HS) doté d'une turbine Allison 250-C184, no de fabrication 275-S, construit par Hughes Tool Company, Aircraft Division, Culver City, Californie.

Certificats de navigabilité et d'admission à la circulation délivrés le 4 juin 1971, valables jusqu'au 31 mars 1975.

Poids maximum autorisé 1156 kg, poids au moment de l'accident environ 950 kg. Le centre de gravité se trouvait dans les limites prescrites.

L'hélicoptère totalisait 158:14 heures de service. Le premier contrôle de 100 heures avait été effectué le 3 décembre 1971 après 102:13 h, le dernier contrôle de 50 heures le 29 février 1972 après 151:21 h.

23. Terrain

Voir carte nationale de la Suisse 1:50'000, feuilles 272 (St-Maurice) et 273 (Montana).

L'accident s'est produit en bordure sud du glacier de Tsanfleuron, à environ 1500 m à l'est de la tour St-Martin, à l'altitude de 2580 m/M environ. Coordonnées : 585.000/128.000.

Le glacier de Tsanfleuron est l'une des 42 places d'atterrissage en montagne utilisables à des fins d'entraînement, de sport ou de tourisme, désignées comme telles par le Département des transports et communications et de l'énergie.

24. Situation météorologique

Conditions locales :

Nébulosité variable, au total 6/8 dont 1 à 2/8 de cumulus avec base à 2800 m. Sur la partie supérieure du glacier, ciel bouché, partie inférieure partiellement ensoleillée, dans l'ombre au moment de l'accident, visibilité supérieure à 10 km, brume jusque vers 3500 m, vent calme, température - 9°.

Conditions d'enneigement : hivernales, neige poudreuse en surface.

3. CIRCONSTANCES DE L'ACCIDENT

(Reconstituées sur la base des dépositions du pilote et de l'instructeur de vol et chef pilote du Service cantonal genevois de la protection civile des constatations faites par l'enquêteur sur les lieux de l'accident).

31. Le 2 mars 1972, à 1359 heure locale, le pilote, accompagné de l'instructeur de vol et chef pilote du Service cantonal genevois de la protection civile, décolle de l'aéroport de Genève aux commandes de l'hélicoptère HB-XCW, pour se rendre aux Diablerets dans le but d'accomplir à titre d'entraînement, sous la surveillance de l'instructeur, un certain nombre d'atterrissages en montagne, sur le glacier de Tsanfleuron notamment.

32. Dans la région du Pas-de-Cheville, le pilote effectue à la double commande une première série de cinq atterrissages, puis monte à Tsanfleuron où l'instructeur repère sur la moitié inférieure du glacier, à proximité d'une piste de ski balisée par de petits fanions, un replat sur lequel il décide de se poser.

Après l'atterrissage, les deux pilotes repartent pour un deuxième circuit. Ne parvenant pas à localiser suffisamment tôt au cours de l'approche l'emplacement qu'il venait de quitter, l'instructeur allonge la trajectoire de quelque 200 m pour atteindre un autre replat situé à proximité d'une aspérité rocheuse, en bordure inférieure sud du glacier.

A l'issue de ce septième atterrissage, l'instructeur descend de l'appareil, afin de permettre au pilote d'effectuer quelques tours de piste seul à bord.

33. Au premier tour, le pilote tente de se poser sur le sommet d'une ondulation de terrain, à environ 50 m au travers nord de l'endroit où l'attend l'instructeur, mais repart aussitôt, l'emplacement choisi se prêtant mal à un atterrissage.

Au cours du deuxième, le pilote, modifiant quelque peu sa trajectoire, revient en direction de l'instructeur qui lui fait signe d'avancer et atterrit environ 25 m en deçà des traces de patins marquant l'emplacement du dernier atterrissage.

Le pilote ayant conservé un minimum de pas général pour stabiliser l'hélicoptère, l'écran formé et entretenu par la neige soulevée par le souffle du rotor isole le pilote de son environnement. Le pilote, qui a perdu toute référence visuelle avec l'extérieur, a soudain l'impression de glisser en avant et veut contrer le mouvement en tirant le manche cyclique. L'appareil bascule en arrière et l'hélice anticouple qui tourne dans un plan vertical à l'extrémité de la poutre s'enfonce dans la neige. Ressentant des vibrations dans les pédales de la commande de pas de l'hélice anticouple, le pilote repousse le manche cyclique en avant et sollicite le levier de pas général pour se dégager. L'hélicoptère quitte le sol et se met à tourner sur lui-même. Abaisant aussitôt le levier de pas général, le pilote réussit après deux à quatre tours à plaquer l'hélicoptère sur ses patins.

Alors que la situation semble redressée, le pilote qui, à la suite de circonstances que l'enquête n'a pas été en mesure d'établir, a laissé le manche cyclique s'échapper de sa main droite, perd définitivement le contrôle de l'hélicoptère qui remonte à une hauteur de 2 à 3 m en faisant un quart de tour à droite, pique du nez et s'abat dans la neige, le fuselage incliné à gauche et orienté dans la direction opposée à celle qu'il avait en décollant.

4. DOMMAGES

41. Le pilote n'a été que légèrement blessé (coupure à la jambe gauche).

L'instructeur, qui se trouvait à quelques mètres seulement du lieu où l'hélicoptère s'est écrasé, n'a pas été touché.

Après l'accident, les deux pilotes dans l'impossibilité de signaler leur position - l'antenne de la radio de bord avait été arrachée à l'impact -, ont décidé de quitter les lieux et se sont dirigés à pied, après avoir pris la précaution de s'encorder, en direction de la route du col du Sanetsch distante de 4 km environ, en suivant le balisage de la piste de ski.

Aux environs de 1720 h, un pilote de la Société Air-Glacières, à Sion, qui rentrait à sa base, venant de Saanen, aux commandes d'un Pilatus Porter, aperçut au bas du glacier de Tsanfleuron les signes de détresse des deux rescapés. De retour à Sion, le pilote sauta dans un des hélicoptères de sa société, puis remonta à Tsanfleuron afin de récupérer les deux pilotes.

42. L'hélicoptère a été gravement endommagé. Au contact avec la neige les pales du rotor se sont repliées et ont sectionné la poutrelle de queue au niveau de l'emplanture.

5. CONSTATATIONS DIVERSES

51. L'instructeur a déclaré au cours de son interrogatoire que la partie dégagée du glacier était ensoleillée lorsqu'il a pris la décision de s'y poser. L'analyse de photos qu'il a tirées après son deuxième atterrissage montre que le relief offrait encore un bon contraste à ce moment-là. Mais pendant que le pilote effectuait ses tours de piste, un lambeau de nuage voilait momentanément le soleil, plongeant le glacier dans l'ombre.

52. L'hélice anticouple est entraînée par le rotor principal par l'intermédiaire de transmissions appropriées comprenant un arbre creux en alliage d'aluminium amélioré de 60 mm de diamètre extérieur et d'environ 1 mm d'épaisseur, soutenu en son milieu par un palier flottant logé à l'intérieur de la poutre.

L'arbre, d'une longueur d'environ 3 m, était rompu à environ 110 cm de son extrémité arrière. La cassure présentait toutes les caractéristiques d'une rupture statique à la torsion dans le sens normal de rotation de la transmission.

L'hélice et la boîte de transmission n'ont pas été endommagées.

6. DISCUSSION

61. Ainsi qu'il ressort des indices recueillis, les conditions d'éclairage du glacier, apparemment satisfaisantes au début de l'exercice, semblent s'être détériorées pendant que le pilote effectuait ses tours de piste seule à bord. Le passage d'une formation nuageuse devant le soleil aura engendré une lumière diffuse, atténuant les contrastes et rendant de ce fait la perception du relief plus difficile. Cependant, la silhouette de l'instructeur dans la neige et l'aspérité rocheuse qui localisait les traces de patins laissées par l'hélicoptère lors du dernier atterrissage, et dans lesquelles le pilote aurait normalement dû revenir, constituaient deux repères certainement suffisants pour permettre un atterrissage en toute sécurité. Or, en cherchant à se poser à environ 25 m en retrait de cette zone, le pilote a dû d'abord tâtonner dans l'effet de sol pour éprouver la consistance de la neige et trouver une surface assez plane pour assurer une assise convenable à l'hélicoptère. L'application de pas général nécessitée par cette manœuvre a engendré un souffle rotor important et soulevé une quantité de neige suffisante pour masquer tous les repères et plonger le pilote dans un isolement complet.

A noter qu'à ce stade l'accident aurait pu encore être évité si le pilote avait eu le réflexe d'exercer une traction franche sur le levier de pas général afin d'émerger rapidement du nuage de neige qui l'environnait et qui, dans le cas particulier, ne devait pas excéder deux à trois mètres de hauteur. Mais, privé de référence visuelle, le pilote n'était matériellement plus en mesure d'assurer le pilotage de son appareil. Rapidement victime d'illusions sensorielles, il a subitement eu l'impression, après s'être posé, de glisser en avant, alors qu'en fait l'hélicoptère n'avait probablement pas bougé.

62. L'examen du dispositif anticouple permet de conclure que

l'arbre de transmission s'est rompu à la suite d'une décélération de l'hélice freinée au contact de la neige.

Le fait que l'hélice n'ait pas été endommagée s'explique par la rigidité exceptionnelle de sa construction.

La rupture de l'arbre de transmission a pu se produire, soit au moment où l'arrière de l'appareil s'est enfoncé dans la neige lorsque le pilote a voulu stopper le mouvement de translation qu'il avait cru percevoir, soit lors de l'impact final seulement.

En vol stationnaire, un dommage de cette nature entraîne immédiatement une perte de contrôle de lacet avec départ en rotation de l'appareil dans le sens opposé à celui du rotor principal. Cependant, le tournoiement observé dans le cas particulier, et dont le sens n'a par ailleurs pas été déterminé, a pu également survenir à la suite d'un mauvais dosage de la pression des pieds sur la commande de pas de l'hélice anticouple dû à l'absence de points de référence dans le terrain.

63. L'examen de la timonerie n'ayant révélé aucune anomalie quelconque, le fait que l'hélicoptère, après avoir été plaqué dans la neige, a redécollé pour retomber dans une position incontrôlée ne peut s'expliquer que par une action intempestive du pilote sur le levier de pas général survenue après qu'il eut perdu le contrôle de la commande cyclique.

7. CONCLUSION

L'accident résulte d'une perte de contrôle au voisinage du sol par manque de référence visuelle.

Berne, le 4 avril 1972

L'enquêteur