



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

concernant l'accident

de l'hélicoptère Hughes 300 C HB-XDW

survenu le 14 février 1973

à l'héliport de Sézegnin (GE)

0. INTRODUCTION

0.1 Sommaire

Le vendredi 14 février 1973, pendant un exercice d'autorotation prévu avec une remise consécutive des gaz, le moteur de l'hélicoptère Hughes 300 C HB-XDW tombe en panne. L'hélicoptère atterrit brutalement, à 15.25 h HEC, et est gravement endommagé. Les occupants sont indemnes.

L'accident est dû à une panne de moteur consécutive à une contamination de l'essence et à un réglage trop riche du mélange aux bas régimes.

0.2 Enquête

L'enquête préalable, été close le 26 février 1974 par la remise du rapport du 21 février 1974 au président de la commission.

1. INVESTIGATIONS TECHNIQUES

1.1 Déroulement du vol

L'hélicoptère HB-XDW quitte l'aéroport de Genève à 14.47 h, avec deux pilotes à bord. Les deux pilotes envisageant de passer leurs examens de pilotes professionnels d'hélicoptères à fin février, ils se rendent à l'héliport de Sézegnin pour s'y entraîner. Le pilote effectue les exercices suivants : atterrissages de précision en autorotation, voltes avec montée et approche sous un angle d'au moins 45°, arrêts rapides, embarquements et débarquements d'un passager avec l'hélicoptère maintenu en vol stationnaire et appuyé sur un patin.

A 15.20 h, les deux pilotes échangent leur place sans arrêter le moteur. Le pilote décolle pour une volte devant se terminer par une approche en autorotation, l'autre pilote restant à bord comme passager. Partant du centre de la cible de l'héliport, le pilote monte à 2500 ft QNH et revient au terrain sur un cap d'environ 210°. Il descend le pas collectif en butée et ferme les gaz de façon à maintenir le moteur à 1500 t/min, réduisant la vitesse de 50 à 30 mph. Vers la fin de l'approche, le pilote augmente le régime moteur à 2500 t/min, de façon à ce que le régime monte automatiquement à

3200 t/min lorsque le pas collectif sera augmenté pour freiner la descente. L'exercice se termine sans "flare" (ressource), l'hélicoptère restant en vol stationnaire à environ 1 m/sol. Le pilote remonte immédiatement sur la volte pour en effectuer une autre.

Le pilote amorce la descente comme la première fois, en abaissant le pas collectif et en réduisant les gaz. Lorsqu'il veut remettre des gaz pour obtenir 1500 t/min, il constate que le moteur est arrêté. Le temps restant à disposition étant trop court, il ne tente pas une remise en marche.

L'hélicoptère aborde la cible en autorotation à une vitesse estimée entre 30 et 50 mph.

A 3-4 m/sol, le pilote tire le pas collectif de façon à freiner la descente ; soudain, le HB-XDW s'enfonce et est brutalement plaqué au sol. L'accident s'est produit à 15-25 h, à 23 m à l'ENE de la cible. Altitude : 441 m/M; coordonnées : 490.675/111.140 (Carte nationale de la Suisse 1:50'000, feuille 270, Genève).

1.2 Tués et blessés

Blessures	Equipage	Passagers	Tiers
mortelles			
non mortelles			
néant	1	1	

1.3 Dommmages à l'aéronef

L'hélicoptère a été gravement endommagé.

1.4 Autres dommages

Néant.

1.5 Equipage

Pilote : année de naissance 1924

- Titulaire des licences de pilote privé (avions à moteur) et de pilote privé (hélicoptères), établies le 22 septembre 1969, valables jusqu'au 3 mars 1973, avec extensions pour

radiotéléphonie restreinte du 22 septembre 1969, pour vol de nuit du 17 mai 1972 et atterrissages en montagne du 29 février 1972. Types d'hélicoptères autorisés : Hughes 300, Hughes 500.

- Expérience de vol : En tout 137:37 heures et 1199 atterrissages, dont 103:30 heures sur le type en cause. Durant les 90 derniers jours : 10:16 heures, dont 6:34 heures sur Hughes 300 C. 353:52 heures sur avions à moteur. Début de l'écolage sur hélicoptère le 13 mars 1969 à Genève.
- Le pilote n'avait jamais exécuté d'exercices d'autorotation sans remise des gaz, ni l'autorotation avec "flare" complet.
- Le dossier de l'Office fédéral de l'air (OFA) du pilote ne contient aucune remarque concernant des indisciplines ou infractions aux règles de l'air.
- Dernière visite médicale : 3 septembre 1972; résultat : apte.

1.6 Renseignements sur l'aéronef HB-XDW

Type d'hélicoptère : Hughes 300 C

Constructeur : Hughes Tool Company, Culver City, USA

Année de construction et numéro de série : 1971/12 000 74

Certificat d'admission à la circulation : délivré le 20 octobre 1972, valable jusqu'au 31 mars 1975.

Propriétaire et exploitant : Trans-Héli SA, Nyon

Moteur : Lycoming HI0-360-D1A de 190 ch

Numéro de fabrication : L'7632-S1A

Le moteur a été importé avec l'hélicoptère HB-XDW à l'état usagé des USA en Suisse. L'examen d'entrée a été effectué par l'OFA le 20 octobre 1972. Le dernier contrôle de 25 heures a eu lieu à Genève le 12 février 1973.

Au moment de l'accident, l'hélicoptère totalisait 126:32 h d'utilisation, soit 41 minutes depuis le dernier contrôle de 25 heures.

Extrait du manuel de vol :

"ENGINE FAILURE - ALTITUDE ABOVE 400 FEET

- a. Enter normal autorotation.
- b. Establish a steady glide of 60 mph IAS approximate.
- c. At an altitude of about 50 feet, begin to steadily apply back cyclic stick to decrease forward speed.
- d. At approximately 10 feet, coordinate collective pitch with forward movement of cyclic stick to level ship and cushion landing. Make ground contact with ship level.

ENGINE IDLE AT ALTITUDE. Engine idle speeds at altitude may be less than those set at sea level conditions.

NOTE

Avoid throttle chops to full idle at altitudes above 7000 feet, due to possibility of engine stoppage.

FUELING AIRCRAFT, ADVERSE CONDITIONS. In many instances it will be necessary to operate the helicopter from unimproved fields which lack normal fuel servicing equipment. The fueling operation may be accomplished by any method available, following as closely as possible the procedures given in paragraph 5-7 ; however, all fuel should be carefully filtered to remove foreign material prior to entering the aircraft tank.

Poids maximum admissible : 1900 lbs.

Poids au moment de l'accident : 1593 lbs.

Le Centre de gravité se trouvait dans les limites admissibles, aussi bien en référence longitudinale que transversale.

1.7 Conditions météorologiques

(Rapport du Centre météorologique de l'aéroport de Genève-Cointrin)

Situation météorologique générale

Vaste dépression recouvrant toute d'Europe, dont le centre, situé à l'est de l'Islande se déplace vers les îles britanniques. Passage d'un front froid sur la Suisse le jour précédent, donnant une dépression secondaire sur le nord de l'Italie. Fort vent du sud-ouest en altitude isotherme 0° vers 700 m/mer.

Situation locale

METARS de Genève-Cointrin :

à 1450 h : 270° 12 nœuds, 35 km, 1 Cu 3500 ft/sol, +5/-4°, QNH 989 mb; QFE 941,0 mb.

à 1520 h : 260° 17 nœuds, 50 km, 1 Sc 4000 ft/sol, +5/4°, QNH 989 mb; QFE 940, 8 mb.

à 1550 h : 250° 13 nœuds, 50 km, 1 Sc 4000 ft/sol, + 5/-5°, QNH 989 mb ; QFE 940,6 mb.

Au vu de ces observations, on peut admettre que le temps à Sézegnin vers 1525 h était le suivant :

Vent : ouest-sud-ouest, 15 noeuds, pointes jusque vers 20 à 22 nœuds

Visibilité : 40-50 km

Nuages : 1-2/8 Sc/Cu vers 4000 ft/sol

Température : + 5°C

Point de rosée : - 4°C

Turbulence : faible à modérée dans les couches voisines du sol, le vent au sol montrant de sensibles variations de vitesse dans le temps.

1.8 Aides à la navigation

Sans objet.

1.9 Télécommunications

Pendant tout le vol l'hélicoptère était en liaison radio avec la tour de l'aéroport de Genève (118.7) MHz.

1.10 Aérodromes et installations au sol

Le champ d'aviation pour hélicoptères de Sézegnin est autorisé par l'OFA et exploité par l'Aéro-Club de Suisse, Section Genève, groupe "vol à moteur". Il est réservé à la formation de base des pilotes sur petits hélicoptères.

1.11 Enregistreurs de vol

Non prescrits, non montés.

1.12 Epave

- Le réservoir d'essence était rempli au 2/3 de sa contenance, soit environ 20 Us. gal.
- Le décanteur du système d'alimentation en carburant a été démonté et son contenu prélevé aux fins d'analyse.
- Le moteur apparemment intact a été déposé puis essayé au banc. A cette occasion il est apparu que le Fuel Control Unit contenait encore de l'essence. Ces essais ont montré que le moteur tournait mais que le mélange était trop riche, spécialement dans les bas régimes : au régime nominal de 800 t/min, une augmentation de 500 t/min a été obtenue en actionnant l'appauvrisseur.

Par ailleurs, aucun dommage technique préexistant n'a pu être trouvé.

1.13 Informations médicales et pathologiques

Sans objet.

1.14 Incendie

Sans objet.

1.15 Questions relatives à la survie des occupants

Les occupants sont sortis indemnes de l'appareil.

1.16 Essais et recherches

Analyse de l'essence prélevée dans le décanteur

Dépôt après évaporation : 19 mg/100 ml

Aspect : dépôt vert et gras

Analyse des impuretés non solubles

L'analyse qualitative par interférométrie aux rayons X et par analyse spectrale a livré les résultats suivants :

Proportions importantes :	substances amorphes
Faibles proportions :	fer, aluminium, quartz, calcite
Traces :	barium, titane, magnésium, manganèse

Spécifications

Selon les normes SNV et D. Eng. R.D. 2484 Issue No 6 (norme britannique), un dépôt maximum après évaporation de 3 mg/100 ml est toléré.

Mode de ravitaillement

Le ravitaillement de l'hélicoptère à Genève se faisait à l'aide de deux estagnons en matière plastique qui étaient remplis à la colonne d'essence de l'Aéro-Club. Ces opérations s'accomplissaient sans filtrage particulier. En règle générale les estagnons étaient déposés, les pipes vissées en position inversée mais sans capuchon de fermeture, dans le hangar à proximité de l'atelier mécanique.

2. ANALYSE ET CONCLUSIONS

2.1 Analyse

La panne de moteur s'explique en premier lieu par la forte contamination du carburant et par le mélange trop riche fourni par le Fuel Control Unit. Il semble que l'accumulation des deux facteurs a conduit à l'arrêt complet du moteur au moment où il tournait au ralenti.

Au cours de tout le vol, l'altitude-densité était bien inférieure à 7000 ft, valeur à partir de laquelle une réduction des gaz au ralenti est déconseillée.

La décision du pilote de ne pas essayer la remise en marche du moteur, vu la hauteur insuffisante qui restait, était correcte. Il semble que la méthode d'autorotation sans "flare" final apprise et appliquée par le pilote n'était pas conforme aux prescriptions du manuel de vol, qui demandent l'amorce

d'un "flare" à partir d'une hauteur de 50 ft pour freiner la vitesse de l'hélicoptère et augmenter le nombre de tours du rotor avant l'atterrissage. La diminution des nombres de tours du rotor et la descente brusque de l'hélicoptère à la fin de l'approche ne s'expliquent cependant guère par l'absence d'un "flare" résolu. Il est plus probable que, sous la pression des événements, le pilote ait par inadvertance tiré le pas collectif à une hauteur trop élevée.

L'atterrissage en panne de moteur avec le type d'hélicoptère en cause est reconnu difficile même s'il est effectué sur un terrain favorable. Un pilote n'ayant jamais effectué d'autorotations à moteur arrêté ou au ralenti risque facilement d'endommager la machine lorsqu'il se trouve confronté pour la première fois avec ce problème.

Les causes de la contamination du carburant n'ont pas pu être établies.

Le ravitaillement sans filtrage à Genève n'était pas conforme aux prescriptions du manuel de vol.

2.2 Conclusions

2.2.1 Faits établis

- Le pilote était au bénéfice des titres nécessaires pour l'exécution du vol.
- L'hélicoptère HB-XDW était accompagné de permis valables. L'enquête a mis en évidence le fait que le carburant se trouvant dans le décanteur était fortement contaminé. L'origine de cette contamination n'a pas pu être déterminée.

Le mélange fourni par le Fuel Control Unit était trop riche.

Ces deux derniers facteurs ont provoqué l'arrêt complet du moteur pendant l'exercice d'autorotation.

2.2.2 Causes de l'accident

L'accident est dû à une panne de moteur consécutive à une contamination de l'essence et à un réglage trop riche du mélange aux bas régimes.

Lausanne, le 8 mai 1974