



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Büro für Flugunfalluntersuchungen BFU
Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation BEAA
Ufficio d'inchiesta sugli infortuni aeronautici UIIA
Uffizi d'inquisiziun per accidents d'aviatica UIAA
Aircraft accident investigation bureau AAIB

Rapport final no. 2020 du Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation

concernant l'accident

de l'hélicoptère Schweizer Aircraft Corp. 300C modèle 269C,
immatriculé HB-ZHU

survenu le 21 septembre 2006

à l'aéroport de Berne-Belp

Ursachen

Der Unfall ist auf einen Verlust der Kontrolle über den Helikopter während einer Trainingsautorotation allein an Bord zurückzuführen.

Zum Unfall beigetragen haben:

- Das fehlende Training des Piloten auf dem Unfallmuster.
- Die gesundheitliche Beeinträchtigung des Piloten.

Remarques générales sur le présent rapport

Le présent rapport exprime les conclusions du BEAA sur les circonstances et les causes de cet accident.

Conformément à l'art. 3.1 de la 9^{ème} édition, applicable dès le 1^{er} novembre 2001, de l'annexe 13 à la convention relative à l'aviation civile internationale (OACI) du 7 décembre 1944, ainsi que selon l'art. 24 de la loi fédérale sur l'aviation, l'enquête sur un accident ou un incident grave a pour seul objectif la prévention d'accidents ou d'incidents. L'enquête n'a pas pour objectif d'apprécier juridiquement les causes et les circonstances d'un accident ou d'un incident grave. Le présent rapport ne vise donc nullement à établir les responsabilités ni à élucider des questions de responsabilité civile.

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

La version de référence de ce rapport est rédigée en langue allemande.

Sauf indication contraire, toutes les heures indiquées dans ce rapport le sont en heure normale valable pour le territoire suisse (*local time* – LT) qui au moment de l'accident correspondait à l'heure d'été de l'Europe centrale (*central european summer time* – CEST). La relation entre LT, CEST et l'heure universelle coordonnée (*co-ordinated universal time* – UTC) est: LT = CEST = UTC + 2 h.

Rapport final

Type d'aéronef	Hélicoptère Schweizer Aircraft Corp. 300C modèle 269C	HB-ZHU		
Exploitant	Heliswiss, Aéroport de Bern-Belpmoos, 3123 Belp			
Propriétaire	Heliswiss, Aéroport de Bern-Belpmoos, 3123 Belp			
Pilote	Citoyen suisse, né en 1952			
Licence	Licence de pilote professionnel hélicoptère, CPL(H), établie par l'OFAC et valable jusqu'au 24.05.2006. Licence de pilote privé hélicoptère, PPL(H), établie par l'Office fédéral de l'aviation civile - OFAC et valable jusqu'au 24.11.2007. Qualifications: RTI (VFR/IFR), NIT(H), MOU(H), HDF Instructeur de vol FI(H), valable jusqu'au 18.06.2010			
Heures de vol	total 3935:00 h au cours des 90 derniers jours	54:18 h		
	sur le type en cause 76:01 h au cours des 90 derniers jours	0:35 h		
Lieu	Aéroport Berne-Belp, extrémité sud-est du carré d'exercice (<i>heli-square</i>)			
Coordonnées	---	Altitude ---		
Date et heure	21 septembre 2006, 12:57 h			
Type d'utilisation	VFR, privé			
Phase de vol	Approche			
Nature de l'accident	Perte de contrôle durant un entraînement aux autorotations			
Tués et blessés				
Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Nombre total de personnes à bord	Autres personnes
Mortelles	---	---	---	---
Graves	1	---	1	---
Légères	---	---	---	---
Aucune	---	---	---	---
Total	1	---	1	---
Dommages à l'aéronef	Détruit			
Dommages à des tiers	Légers dégâts au sol; suite à une fuite de carburant, 3 m ³ de terre ont dû être évacués			

1 Renseignements de base

1.1 Préambule et déroulement du vol

1.1.1 Remarque préliminaire

Les indications ci-après reposent sur les déclarations du pilote du HB-ZHU et les observations de diverses personnes au sol.

1.1.2 Préambule

Le 29 septembre 2005, le pilote du HB-ZHU a été impliqué dans un accident à bord d'un autre hélicoptère (voir à cet égard aussi le chapitre 1.3.2.).

Le pilote, qui travaillait comme inspecteur à l'Office fédéral de l'aviation civile, disposait chaque année d'un budget lui permettant de maintenir son niveau d'entraînement en vue des tâches qu'il aurait à accomplir durant l'année en cours. Pour 2006, il a notamment demandé l'octroi d'un crédit de vol dans le but de maintenir son niveau d'entraînement sur le modèle Schweizer 269C. Ce crédit ne lui a pas été alloué.

L'OFAC a motivé sa décision comme suit: *„Au moment de la demande du crédit de vol, il n'y avait du côté de l'OFAC aucune nécessité de payer à Monsieur (...) des vols d'entraînement particuliers sur le modèle Schweizer 269 (HU 30), étant donné que les besoins du service n'exigeaient pas de piloter ce modèle et qu'aucun vol spécifique n'était prévu. Il n'existait notamment pas de mandat précis justifiant la nécessité de piloter le Schweizer 269 (HU 30) durant ce cours d'instructeur.*

Dans le cadre du cours de base 3431/2006 destiné aux aspirants instructeurs de vol hélicoptère et organisé par l'OFAC du 18 au 29 septembre 2006 à Berne-Belp, le pilote accidenté intervenait à la fois en tant que responsable du cours et instructeur.

La matinée du 21 septembre 2006 avait été consacrée à l'enseignement de la théorie, un service de vol étant prévu l'après-midi. Un instructeur externe convoqué à court terme pour ce cours et prévu comme instructeur sur le HB-ZHU, était retenu ce jour-là par d'autres obligations. Le responsable du cours a alors demandé à un collègue, également instructeur dans ce cours, s'il avait un niveau d'entraînement suffisant sur le modèle Schweizer 269C, ce que celui-ci a confirmé. Il avait piloté le modèle en question le samedi précédent durant environ trois heures.

Pour l'après-midi du 21 septembre, cet instructeur avait été affecté comme instructeur sur le modèle AS350. Le responsable du cours lui demanda s'il voulait piloter le AS350 ou effectuer les vols sur le Schweizer 269C. L'instructeur laissa le choix au responsable du cours. N'ayant plus piloté le Schweizer 269C pendant plus de 90 jours, le responsable décida d'utiliser la pause de midi précédant le service de vol pour effectuer un vol d'entraînement avec le HB-ZHU.

1.1.3 Déroulement du vol

Le pilote, seul à bord, décolle de l'aéroport de Berne-Belp à 12:25 LT, quitte la zone de contrôle par le point de compte rendu HW (*Hotel Whiskey*) et monte à 3500 ft. Il effectue d'abord un virage de 360° complet à gauche puis un autre à droite. Au nord-est de la ville de Fribourg, il repère un champ qui lui paraît approprié pour entraîner des atterrissages en campagne. Pour éviter de faire inutilement du bruit pendant la pause de midi, il décide d'amorcer la première approche en autorotation simulée et l'achève à environ 500 ft/sol en approche normale avec puis-

sance. Puis il effectue une série d'exercices à proximité du sol comprenant des atterrissages, des décollages, des vols en effet de sol en translation lente, avant, arrière et de côté. Arrivé à l'extrémité sud-ouest du champ, il effectue un décollage normal sur une distance de 50 mètres. Durant la phase de translation, il ralentit l'hélicoptère et amorce une approche. Il avait prévu de commencer l'approche à une vitesse de 20-30 KIAS. Le pilote a recommencé l'exercice quatre à cinq fois avant d'être satisfait de sa performance.

Le pilote décrit la suite du vol comme suit: *“A 12:50 LT environ, j'ai décidé de rentrer à Berne et je voulais encore faire une autorotation.”*

A 12:48:41 LT, le pilote s'annonce dans la région de Neuenegg *„Bern tower helicopter hotel bravo zulu hotel uniform (...) three thousand five hundred feet, information lima for landing Heliswiss via hotel whiskey”*. Le contrôleur de la circulation aérienne (CCA) de la tour de contrôle de Berne-Belp octroie à l'hélicoptère HB-ZHU l'autorisation demandée. Le pilote annonce le survol du point HW à 3500 ft et le CCA lui donne à 12:54:16 LT l'autorisation d'atterrir *„Hotel uniform roger proceed to Heliswiss two niner zero degrees three knots the wind report when on ground”*. Sur quoi le pilote demande l'autorisation suivante: *„Heli hotel hotel uniform, any possibility to make one landing in heli-square and taxi to Heliswiss?”*. Cette demande est immédiatement accordée par le CCA.

Après avoir estimé se trouver à la bonne distance du lieu d'atterrissage prévu, le pilote amorce une autorotation. Selon ses déclarations, la vitesse de l'hélicoptère était de 65 KIAS, les tours rotor se trouvaient au milieu de la plage verte et le régime du moteur s'élevait à 2000 RPM. L'altitude de vol se situait entre 3000 et 3500 ft. Il lui apparaît assez rapidement que l'angle de la pente qui en résulte ne lui permettrait pas d'atteindre l'*heli-square*. Le pilote décrit les corrections qu'il effectue de la façon suivante : *„J'ai remis un peu la puissance pour rallonger la trajectoire, puis quand ça m'a semblé correct je l'ai remis en autorotation.”*

En phase finale de l'approche, à une centaine de mètres avant les arbres, l'hélicoptère vire à gauche en direction de la place d'atterrissage. Le pilote remarque que la vitesse est assez basse. Pour la corriger, il baisse le nez de l'appareil pour reprendre de la vitesse. Il survole la Selhoferstrasse qui longe l'aire de vol à voile à une hauteur estimée entre 20 m et 30 m. Selon ses propres termes, il effectue un *pre-flare* suivi d'un *power-recovery*. Durant cette manœuvre, le pilote s'aperçoit que la vitesse de l'HB-ZHU est trop basse. Il veut interrompre l'approche à une hauteur qu'il estime à 10 mètres en augmentant le régime du moteur et en tirant la commande de pas collectif. Il entend à ce moment un bourdonnement et sent une légère vibration. En même temps, la vitesse de descente augmente.

Le pilote craint un décrochage du rotor principal mais ne croit pas à un dysfonctionnement de l'hélicoptère. La vitesse est alors de 30 à 40 KIAS.

Un instructeur de vol au sol qui observe l'approche, la relate de la façon suivante:

“En regardant vers le sud-ouest, j'ai observé depuis HW un HU 300 en descente à forte pente. Durant un virage à gauche, vitesse estimée à 30-40 kt et à une hauteur d'environ 60 m, j'ai entendu que le moteur était mis au ralenti. A env. 15 m sol, le pilote a amorcé un net flare comme pour une autorotation. Ce flare n'a eu aucune influence sur la vitesse de descente. (...) Ce qui m'a surpris, c'est que je n'ai pas pu discerner la moindre augmentation de bruit du moteur signifiant une augmentation de puissance.”

Selon les déclarations de l'instructeur, l'assiette de l'hélicoptère était à ce moment d'environ. 15° *airplane nose up* – ANU. C'est dans cette attitude que le HB-ZHU a percuté le sol à une vitesse de descente élevée, d'abord avec le rotor anticouple, puis avec les deux patins et a rebondi à plusieurs reprises. Du fait de la décélération, la cabine s'est inclinée en avant et le rotor anticouple s'est détaché. Puis l'hélicoptère a pivoté sur l'axe vertical avant de basculer en arrière sur les réservoirs, le moteur et le mât du rotor principal. Les pales du rotor principal se sont toutes détachées.

Le pilote blessé s'extrait de la cabine par ses propres moyens et se tient à côté de l'épave jusqu'à l'arrivée des premiers secours. Par la suite, il coupe l'alimentation en carburant et électrique.

Les pompiers de l'aéroport et la REGA arrivent sur le lieu de l'accident à 13:00 LT. Le pilote est conduit à l'hôpital.

1.2 Conditions météorologiques

1.2.1 Généralités

Les informations contenues dans les chap. 1.2.2 à 1.2.4 ont été fournies par MétéoSuisse et traduites en français par la rédaction.

1.2.2 Situation météorologique générale

„La Suisse était sous l'influence d'une forte zone de haute pression dont le centre se trouvait au-dessus de l'Europe de l'est.“

1.2.3 Conditions météorologiques locales au moment de l'accident

Les indications suivantes concernant les conditions météorologiques locales au moment de l'accident se basent sur une interpolation spatiale et temporelle des observations faites dans plusieurs stations météorologiques.

Temps/nuages 1-2/8 à environ 25 000 ft AMSL

Visibilité Supérieure à 30 km

Vent Variable 3 kt

Température/Point de rosée 22 °C / 15 °C

Pression atmosphérique QNH LSZH 1017 hPa

QNH LSZB 1016 hPa

QNH LSGG 1017 hPa

Dangers Aucun danger apparent

1.2.4 Données astronomiques

Azimut du soleil 171° *Hauteur du soleil:* 43°

Luminosité jour

1.3 Renseignements sur le personnel

1.3.1 Vols et expérience du pilote sur le Schweizer 269C

Avant le vol de l'accident, le pilote avait réalisé 75:26 h de vol sur le modèle Schweizer 269C.

Il a acquis la formation sur ce modèle dans une école établie sur l'aéroport de Berne-Belp et l'a achevée le 3 février 2001.

Durant les 12 mois précédant l'accident, le pilote a accompli sur ce modèle les vols suivants:

- Le 11 novembre 2005, il a effectué à bord de l'hélicoptère HB-XYI un vol d'entraînement de 1:05 h en compagnie d'un instructeur. Il a réalisé 22 atterrissages avec cet hélicoptère. Dans la rubrique des observations et des attestations figurait la mention „Autos“ (autorotations) en plus du nom de l'instructeur.
- Le 2 décembre 2005, il a supervisé un examen PPL(H) en tant qu'examineur (*examiner*) sur le HB-ZBS, un Schweizer 269C. Ce vol a duré 2:23 h et comprenait 18 atterrissages.
- Le 1er juin 2006, il a effectué un vol d'entraînement à bord de l'hélicoptère Schweizer 269C, immatriculé HB-XJP. Ce vol a duré 0:37 h et comprenait 5 atterrissages. Ensuite, il a fait passer un examen PPL(H) en tant qu'examineur. Ce vol a duré 1:18 h et comprenait 10 atterrissages.

Il en résulte en tout un temps de vol de 1:42 h comme pilote aux commandes. Le reste du temps, soit 3:41 h, il a exercé la fonction d'*examiner*.

1.3.2 Vols et expérience du pilote sur le Schweizer 269C

L'après-midi du 29 septembre 2005, le pilote accidenté a effectué en tant qu'*examiner* un vol d'examen en vue de l'obtention de la qualification d'instructeur de vol hélicoptère (FI(H) *skilltest*) à bord d'un hélicoptère Robinson R-22 Beta II. Un accident s'est produit lors de ce vol.

Il était dû au fait que l'examineur, au cours d'un exercice de vol stationnaire, a provoqué une situation incontrôlable et que par conséquent, l'hélicoptère a basculé sur le côté gauche (*dynamic rollover*) après avoir touché le sol.

Cet accident a été analysé au sein de la direction des opérations aériennes de l'OFAC et discuté en interne avec l'examineur. Voici ce qui a alors été convenu:

„Il a été convenu de s'abstenir à l'avenir d'effectuer de pareils exercices de vol. Aucune mesure à prendre ou souhaitée n'a été signalée de la part de Monsieur (...)”. La direction des opérations aériennes de l'OFAC s'est abstenue de prononcer d'autres sanctions à l'encontre de Monsieur (...)“

1.4 Renseignements sur l'aéronef

1.4.1 Généralités

Immatriculation	HB-ZHU
Modèle	Schweizer 300C modèle 269C
Caractéristiques	Hélicoptère léger triplace, doté d'un moteur à pistons et d'un rotor principal tri-pale articulé
Constructeur	Schweizer Aircraft Corp.
Année de construction	1990
Numéro de série	S1465
Moteur	Textron Lycoming HIO-360-D1A S/N RL-19818-51A

¹ *Examiner*

Heures d'exploitation de la cellule	3844:08 h
Nombre d'atterrissages de la cellule	inconnue
Masse maximale au décollage	2050 lb / 930 kg
Masse et centrage	La masse et le centre de gravité se trouvaient dans les limites prescrites.
Entretien	Swiss Helicopter Maintenance AG (SHM AG), Bern Airport, 3123 Belp L'hélicoptère a été importé d'Allemagne en Suisse avec l'immatriculation D-HALB le 07.08.2006. Avant l'exportation d'Allemagne, un contrôle de 100/400 h ainsi qu'un examen complémentaire complet ont été effectués. Le dernier contrôle de 25 h a été effectué et attesté le 14.09.06 par ISHM AG.
Restrictions techniques	Les annotations suivantes apparaissaient dans la <i>hold item list</i> : „Panel Lights Dimmen U/S“
Qualité du carburant	AVGAS 100LL
Réserve de carburant	Au moment de l'accident, il y avait environ 42 USG de carburant à bord.
Certificat d'immatriculation	Pas encore délivré
Certificat de navigabilité	Un certificat de navigabilité provisoire, valable jusqu'au 01.11.2006, a été établi par l'OFAC le 01.09.2006 / N° 1.
Champ d'utilisation en exploitation non commerciale	VFR de jour et de nuit
Champ d'utilisation en exploitation commerciale	Non
Examen de réception	Effectué par l'OFAC le 05.09.2006. Le rapport d'examen relevait 15 points dont un a dû être corrigé avant l'utilisation de l'hélicoptère. Les 14 points restants auraient dû être corrigés jusqu'au 30.10.2006.

1.4.2 Réglage de la puissance du moteur et du régime du rotor

Dans l'hélicoptère HB-ZHU, la puissance du moteur est transmise au système de rotor par des courroies, un réducteur et une roue libre. Le HB-ZHU n'était pas équipé d'un régulateur de régime (*governor*). Le pilote règle le régime rotor à l'aide d'une poignée tournante (*throttle*) installée sur la commande de pas collectif afin de maintenir le régime de rotation dans une certaine plage.

Pour faciliter la tâche du pilote, il est aussi possible de modifier en partie le régime de rotation du moteur en levant ou en abaissant la commande de pas collectif (*collective*). Le constructeur du HB-ZHU parle à ce sujet de *correlation between throttle and collective*.

Cela signifie que le régime du moteur peut concrètement varier de 900 RPM bien que la position du *throttle* reste inchangée.

1.5 Indications concernant l'épave, le point d'impact et le lieu de l'accident

1.5.1 Epave

Les déclarations du pilote et l'examen visuel de l'épave n'ont pas révélé de défaillances techniques préalables susceptibles d'avoir été à l'origine de l'accident.

Voici les constatations faites concernant l'épave:

Les ceintures ventrales et le harnais étaient bouclés et ont résisté aux sollicitations.

Les dégâts causés à l'hélicoptère sont le résultat de l'accident.



1.5.2 Lieu de l'accident

L'accident s'est produit à l'aéroport de Berne-Belp, à l'extrémité sud-est du carré d'exercices (*helisquare*) à env. 1670 ft AMSL.

1.6 Résultats des expertises médicale et pathologique

Le résultat de la prise de sang du pilote ordonnée après l'accident n'a relevé aucun taux d'alcoolémie.

Début novembre 2006, le pilote a vu une émission télévisée qui traitait notamment du stress au travail. Selon ses propres dires, il avait lui-même ressenti certains des symptômes décrits par les personnes atteintes. Il a par ailleurs indiqué que plusieurs de ces symptômes, comme par exemple l'insomnie et le découragement ainsi que l'irritation, s'étaient manifestés durant la semaine précédant le cours d'instructeur de vol, qu'il devait organiser tout seul.

Selon ses propres déclarations, le pilote souffrait de symptômes de stress, particulièrement marqués durant la semaine précédant le cours.

1.7 Questions relatives à la survie des occupants

Le pilote ne portait pas de casque étant donné que, le premier jour du cours d'instructeur, son casque lui avait causé des problèmes techniques de communication radio.

La construction compacte de l'hélicoptère ainsi que le genre du premier impact a permis une issue non fatale de l'accident.

Selon la direction des pompiers de l'aéroport, les services de sauvetage ont traversé la piste 14/32 à 13:01 LT à la hauteur de la base de la REGA.

Trois employés - d'une entreprise d'entretien située au sud de l'aéroport - équipés d'extincteurs, ainsi qu'un participant au cours d'instructeur se sont immédiatement dirigés en courant vers le lieu de l'accident. Pour parvenir à l'épave, ils ont dû gravir une clôture du périmètre de l'aéroport.

De l'essence s'échappant des réservoirs s'est en partie déversée sur le dispositif d'échappement. Il n'y a pas eu d'incendie.

1.7.1 Emetteur de secours

L'hélicoptère était équipé d'un émetteur de secours (*emergency location beacon aircraft* – ELBA) KANNAD 406AF-H qui a émis un signal reçu à 12:56:35 LT à la tour de contrôle Berne-Belp.

L'appareil a été déclenché environ 2 minutes après l'accident.

1.8 Renseignements sur les organismes et la gestion

1.8.1 Organisation du cours de base destiné aux instructeurs de vol 3431/2006

Le cours de base destiné aux instructeurs de vol hélicoptère a été organisé et dispensé par l'Office fédéral de l'aviation civile OFAC.

L'OFAC a désigné le Chef du cours, responsable de l'organisation des cours. Certaines tâches étaient déléguées à des instructeurs externes.

Normalement, les inspecteurs de l'OFAC participaient au cours sous la direction du Chef de cours. En plus, suivant le nombre de participants, généralement huit, ils faisaient appel à deux ou trois instructeurs externes en renfort.

Le responsable du cours devait couvrir les thèmes et les exercices de vol prescrits par les diverses fiches de contrôle. Par contre, il était en principe libre d'organiser le cours et de régler les détails comme il le voulait.

Il existait un Syllabus, mentionnant les objectifs de cours, ainsi que des fiches de contrôles. Le contenu des cours théoriques était documenté dans un classeur. Les instructeurs externes étaient sélectionnés en fonction de leurs expériences dans la pratique de certaines procédures.

Le cours 3431/2006 a été organisé conformément aux prescriptions du règlement sur les licences du personnel navigant de l'aéronautique et a eu lieu du 18 au 29 septembre 2006. Onze candidats y étaient inscrits. Le responsable du cours avait sept instructeurs et cinq hélicoptères à sa disposition. Un des instructeurs avait été convoqué à brève échéance en raison du nombre de participants. En raison d'autres obligations, il n'était toutefois pas toujours disponible.

L'hélicoptère HB-ZHU a été loué par l'OFAC pour les besoins du cours. Selon les informations de son exploitant, son utilisation était soumise aux règles de l'OFAC.

1.9 Renseignements supplémentaires

1.9.1 Autorotation avec l'hélicoptère Schweizer 300C modèle 269C

Informations contenues dans le manuel de vol du pilote (*pilot's flight manual – PFM*) concernant l'exécution d'autorotations :

„3-1 Engine failure – altitude above 450 feet

- *Lower collective pitch.*
- *Enter normal autorotation.*
- *Establish a steady glide of 52 knots (60 mph) IAS approximately.*
- *At an altitude of 50 feet, begin steadily to apply back cyclic stick to decrease forward speed.*
- *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.*
- *Avoid rapid lowering of collective pitch or the use of aft cyclic stick during initial ground contact or during slide.*
- *(...)*

4-10 Practice autorotation

WARNING

DURING POWER RECOVERY FROM PRACTICE AUTOROTATIONS, AVOID AIRSPEED AND ALTITUDE COMBINATIONS THAT ARE INSIDE THE HEIGHT VELOCITY CURVE. HIGH RATES OF DESCENT MAY DEVELOP THAT ARE NOT CONTROLLABLE. ALWAYS PRACTICE IN AN AREA WITH SUITABLE LANDING SITE TO MINIMIZE HAZARDS ASSOCIATED WITH INADVERTENT ENGINE STOPPAGE.

- *Split the needles by lowering the collective while maintaining throttle setting. The throttle correlation will establish a high idle rpm (approximately 2500 rpm) which will aid in preventing the engine from loading up or stalling during recovery. Conversely, when the collective is raised without increasing throttle, the correlation is such that only minor throttle adjustments will be required to perform a smooth recovery without exceeding 3200 rpm.”*

Figure 5-2 Height velocity diagram at sea level

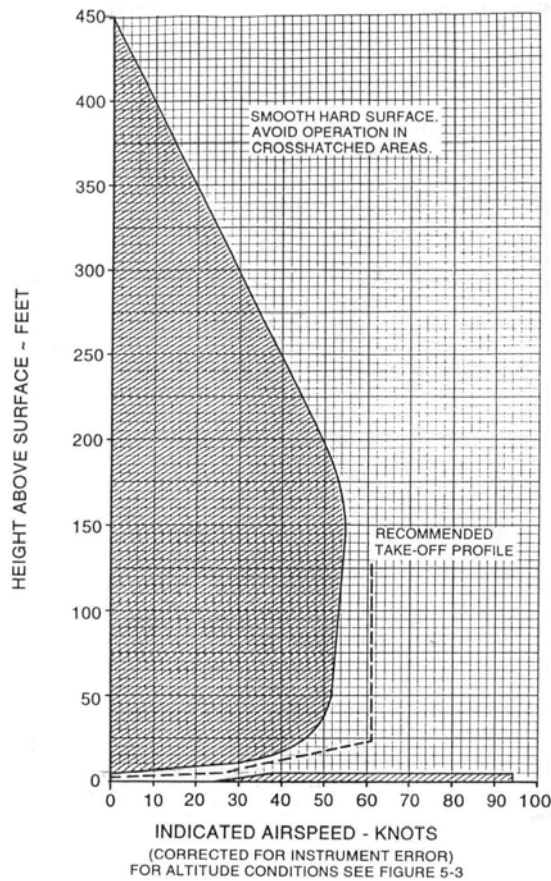


Figure 5-2. Height Velocity Diagram at Sea Level

1.9.2 Entraînement de l'autorotation selon les informations de l'entreprise Heliswiss SA

Selon l'école Heliswiss SA, l'autorotation à bord de l'hélicoptère Schweizer 300C modèle 269C est instruite de la manière suivante:

L'élève abaisse complètement le pas collectif et corrige les variations dans l'axe de lacet avec la pédale de droite. En raison des caractéristiques de l'hélicoptère, il faut tirer en arrière la commande de pas cyclique pour maintenir la position de vol. L'instructeur règle le régime du moteur à 2000 RPM.

La descente doit être stabilisée de manière à maintenir une vitesse de 60 KIAS. L'hélicoptère est redressé à 10 m/GND. Cette manoeuvre n'est pas exécutée si la vitesse est inférieure à 60 KIAS. Le *flare* est amorcé à 3 m/GND, le taux de descente et la vitesse d'avancement étant réduits. Puis l'hélicoptère est ramené en position horizontale à l'aide de la commande de pas cyclique et la hauteur est stabilisée par des ajustements du pas collectif. Au même moment, l'instructeur de vol donne de la puissance.

2 Analyse

2.1 Aspects techniques

L'enquête n'a pas mis en évidence de défaillances techniques préalables susceptibles d'avoir été à l'origine de l'accident.

2.2 Aspects opérationnels et humains

Vu les symptômes de stress prononcés durant les semaines précédant l'accident que le responsable du cours a lui-même décrits, on peut douter qu'il ait été apte à voler. Il aurait été nécessaire de consulter le médecin-conseil.

Le pilote accidenté du HB-ZHU avait été chargé de diriger le cours de base destiné aux instructeurs de vol 3431/2006, et il fonctionnait aussi comme instructeur. On peut parler, de ce fait, d'une charge de travail accrue.

Deux instructeurs ayant un niveau d'entraînement suffisant sur l'hélicoptère Schweizer 300C modèle 269C étaient à la disposition du responsable du cours. L'un d'eux fut convoqué à ce cours à brève échéance en raison du nombre de participants. En raison d'autres obligations, cet instructeur n'était toutefois pas disponible pour le service de vol de l'après-midi du 21 septembre 2006.

Le responsable du cours décide d'effectuer seul un vol d'entraînement durant la pause de midi du 21 septembre 2006 pour assurer durant l'après-midi le service de vol sur cet appareil, accroissant, de ce fait, sa charge de travail. Une répartition adéquate des instructeurs entre les hélicoptères disponibles aurait été possible.

De plus, la charge de travail durant le vol de l'accident était encore plus élevée du fait que le Chef du cours avait maintenu son entraînement sur ce type d'hélicoptère principalement en tant qu' *Examiner* et n'intervenait, en général pas dans le pilotage de cet hélicoptère. La question se pose de savoir si c'était suffisant que le pilote accidenté maintienne son entraînement sur ce type d'hélicoptère uniquement en fonctionnant comme *Examiner*.

Après une interruption de l'entraînement sur le modèle en question de quelque trois mois et demi, le pilote a spontanément décidé, durant le vol, d'exercer une autorotation. On peut douter que tous les paramètres aéronautiques nécessaires étaient présents dans sa mémoire. C'est pourquoi il aurait dû faire ce vol d'entraînement en compagnie d'un instructeur.

3 Conclusions

3.1 Faits établis

3.1.1 Equipage

- Le pilote était en possession des licences adéquates.
- Selon les déclarations du pilote, des éléments laissaient supposer des problèmes de santé antérieurs au vol de l'accident.
- Avant l'accident, le pilote a effectué en 2006 un seul vol sur le modèle en cause: le 1er juin 2006, il a effectué un vol d'entraînement de 37 minutes avec cinq atterrissages. Par la suite, il est intervenu en tant qu'*examiner* dans le cadre d'un examen PPL(H).

3.1.2 Aspects techniques

- L'hélicoptère Schweizer 300C modèle 269C a été importé d'Allemagne en Suisse le 07.08.2006 avec l'immatriculation D-HALB.
- L'OFAC a réalisé un examen de réception le 05.09.2006.
- Un certificat de navigabilité provisoire, valable jusqu'au 01.11.2006, a été établi par l'OFAC le 01.09.2006 / N° 1.
- L'hélicoptère HB-ZHU était admis à l'utilisation en exploitation non commerciale VFR de jour et de nuit.
- Un contrôle des 25 h sur la cellule et le moteur a été attesté le 14.09.2006.
- L'enquête n'a pas mis en évidence de défaillances techniques préalables susceptibles d'avoir été à l'origine de l'accident.

3.1.3 Conditions-cadres

- Outre la fonction de responsable de cours, le pilote assumait le rôle d'instructeur dans le cours de base destiné aux instructeurs 3431/2006.
- L'hélicoptère HB-ZHU a été loué par l'OFAC pour les besoins de ce cours.
- Pour le service de vol de l'après-midi sur le HB-ZHU, un instructeur ayant un niveau d'entraînement suffisant sur le modèle concerné était à la disposition du responsable du cours.
- Les conditions météorologiques n'ont eu aucune influence sur le déroulement de l'accident.

3.1.4 Déroulement du vol

- En tentant une autorotation d'entraînement seul à bord, le pilote a perdu le contrôle de l'appareil dans la phase finale.
- L'hélicoptère a été détruit à la suite de l'impact. Le pilote a été grièvement blessé.

3.2 Causes

L'accident est dû à une perte de contrôle de l'appareil pendant une autorotation d'entraînement effectuée seul à bord.

Éléments ayant contribué à l'accident:

- Le manque d'entraînement du pilote sur le modèle concerné
- L'état de santé du pilote.

Payerne, le 6 mai 2009

Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation

Le présent rapport exprime les conclusions du BEAA sur les circonstances et les causes de cet accident.

Conformément à l'art. 3.1 de la 9^{ème} édition, applicable dès le 1^{er} novembre 2001, de l'annexe 13 à la convention relative à l'aviation civile internationale (OACI) du 7 décembre 1944, ainsi que selon l'art. 24 de la loi fédérale sur l'aviation, l'enquête sur un accident ou un incident grave a pour seul objectif la prévention d'accidents ou d'incidents. L'enquête n'a pas pour objectif d'apprécier juridiquement les causes et les circonstances d'un accident ou d'un incident grave. Le présent rapport ne vise donc nullement à établir les responsabilités ni à élucider des questions de responsabilité civile.

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