



# **Rapport final du Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation**

**concernant l'accident**

de l'hélicoptère AS350B2 (Ecureuil), HB-XUZ

survenu le 27 avril 2002

au Sustenhorn (commune Gadmén) BE

## Ursache

Der Unfall ist zurückzuführen auf eine Kollision mit einer schneebedeckten Oberfläche infolge eines Verlustes von optischen Bezugspunkten.

Dépt. fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication  
Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation

## Rapport final

Ce rapport sert uniquement à la prévention des accidents. L'enquête n'a pas pour objectif d'apprécier juridiquement les causes et les circonstances de l'accident (art. 24 de la loi sur la navigation aérienne).

**Aéronef** Hélicoptère AS350B2 HB-XUZ

**Exploitant** Heliswiss, Flugplatz Bern, 3123 Belp

**Propriétaire** Heliswiss, Flugplatz Bern, 3123 Belp

**Pilote** de nationalité suisse, sexe masculin, né en 1947

**Licence** CPL (H)

<b>Heures de vol</b>	<b>Total</b>	819:40	<b>Au cours des 90 derniers jours</b>	18:27
	<b>Type en cause</b>	403:07	<b>Au cours des 90 derniers jours</b>	15:33

**Lieu** région du Sustenhorn

**Coordonnées** 677 000 / 172 000 **Hauteur** 3140 m/M

**Date et heure** 27 avril 2002, 16:45 LT

**Type d'utilisation** VFR commercial

**Phase de vol** décollage

**Nature de l'accident** collision avec le terrain

### Tués et Blessés

	Equipage	Passagers	Autres
<b>Mortellement blessé</b>	---	---	---
<b>Grièvement blessé</b>	1	---	---
<b>Indemne/légèrement blessé</b>	---	---	---

**Dommmages à l'aéronef** détruit

**Dommmages à des tiers** aucun

## Déroulement du vol

Ce jour-là, l'hélicoptère HB-XUZ basé à Erstfeld était réservé pour le transport d'un groupe de 11 personnes qui désiraient skier sur les pentes du Sustenhorn. Durant la matinée, deux collaborateurs de la société se rendent en voiture à l'hôtel Steingletscher où ils rencontrent le groupe de 10 skieurs et leur guide. Comme le ciel est nuageux, le groupe attend et ne commande l'hélicoptère stationné à Erstfeld que lorsque le ciel s'est éclairci. Vers 14:40 h, l'hélicoptère HB-XUZ se pose à l'hôtel Steingletscher avec un assistant de vol; le pilote discute ensuite de la mission avec ses assistants de vol et le guide. La mission consiste à transporter à deux reprises ce groupe de 11 personnes au Sustenlimi.

Un assistant de vol informe les passagers des particularités du vol en montagne avec un hélicoptère tandis que le pilote remplit les billets de vol dont il remet un exemplaire à chaque passager.

La 1<sup>ère</sup> rotation se compose d'un assistant de vol, du guide et de deux skieurs. Les deux rotations suivantes avec quatre skieurs à bord se passent sans problème, les entrées et sorties de l'hélicoptère étant dirigées par un assistant de vol, puis l'hélicoptère HB-XUZ se repositionne au Steingletscher en vue de la seconde série de rotations.

Une fois le groupe parvenu au terme de sa 1<sup>ère</sup> descente, l'hélicoptère repart pour le Sustenlimi avec trois skieurs et un assistant de vol. Lors de la dépose des skieurs, le pilote remarque que les conditions météorologiques se sont dégradées, des bancs de brouillard s'étant formés. Ses souvenirs sont les suivants:

*„...Im vierten Flug verschlechterte sich die Wettersituation nach erfolgter Landung auf der Sustenlimi (Nebel). Ich konnte den Rückflug nach Steingletscher nicht mehr am gleichen Ort in Angriff nehmen, hatte aber das Gefühl genügend Sicht zu haben. Leider wurde ich dann aber von der Wettersituation überrascht. Kurz vor dem Unfall fand noch ein Funkspruch zwischen dem Flughelfer Sustenlimi und mir, betreffend der Wetterverhältnisse statt. Er meldete mir, dass sich bei seinem Standort der Nebel wieder aufgelöst hat. Zum eigentlichen Unfallhergang kann ich leider keine Angaben machen, weil mir jegliche Erinnerung fehlt.“*

L'assistant de vol voit encore un court instant l'hélicoptère à une distance d'env. 1200 m au travers du Sustenhorn, puis l'entend distinctement avant que le bruit ne cesse subitement. L'assistant de vol essaie en vain de reprendre contact avec le pilote puis appelle la base d'Erstfeld et déclenche les secours vers 16:54 h. Env. un quart d'heure plus tard, la visibilité permet de découvrir le lieu de l'accident. Peu après, l'hélicoptère de la Rega survole l'épave mais ne peut se poser tout de suite en raison de la lumière diffuse.

Dans la soirée, les conditions s'améliorent et permettent l'évacuation du pilote par hélicoptère et son transport à l'hôpital.

Les trois skieurs qui étaient restés sans guide sur le Sustenlimi sont évacués par un hélicoptère du service « Search and Rescue » (SAR) des forces aériennes suisses.

## Analyse

- Le pilote détenait une licence de pilote professionnel émise par l'Office fédéral de l'aviation civile, valable jusqu'au 21.05.2002 avec extension pour les atterrissages en montagne. Il bénéficiait d'un entraînement régulier sur ce type d'hélicoptère.
- Aucun élément n'indique que le pilote ait été atteint dans sa santé au moment de l'accident.
- Le pilote a subi de graves blessures (jambe gauche fracturée, contusions diverses, coupures au visage) et des gelures aux doigts.
- Le pilote ne portait pas de casque et était attaché au moyen d'un système de ceintures à quatre points qui ont résisté. Le siège avant droite s'est arraché avec le rail de fixation droit. La base du côté gauche du siège est demeurée dans son rail.
- La masse et le centrage de l'hélicoptère en cause se trouvaient dans les limites prévues par le constructeur.
- L'hélicoptère HB-XUZ était admis en exploitation commerciale pour les vols VFR de jour. Il était équipé d'un train d'atterrissage haut à patins dotés de skis métalliques, d'un coffre extérieur pour les skis des passagers et d'une porte avant droite de type « bulle » (*bubble-window*).
- L'endroit de l'accident est situé au milieu d'un plateau bombé et enneigé sans rocher apparent.
- Les traces d'impact révèlent que la collision avec le sol enneigé s'est produite avec la partie antérieure des patins qui se sont cassés au niveau de leur fixation avant.
- Toute la cabine était détruite.
- L'altimètre indiquait une altitude de 10 200 ft calé sur un QNH de 1018 hPa.
- Les commandes de vol ne présentaient aucun blocage et un examen visuel des différentes chaînes de contrôle n'a pas révélé d'anomalie.
- La double commande avant gauche était démontée.
- La manette de débit est positionnée dans le cran « vol », le levier de frein rotor abaissé en avant (libre) et la commande de coupure d'arrivée de carburant verrouillée en position « ouvert ».
- L'arbre de transmission arrière présente une déformation importante en torsion.
- Les indicateurs de vitesse, de tours rotor et de couple ainsi que le tableau des lampes d'alarme ont été soumis à une expertise technique dont le résumé des résultats est le suivant:

*„Instrumentenuntersuchungen: Bei keinem der untersuchten Instrumente konnten wir Spuren finden, die konkrete Hinweise auf die aktuelle Anzeige zum Unfallzeitpunkt wiedergeben.*

*Warnlampen: Die Untersuchung der Warnlampen hat ergeben, dass die meisten unauffällig und intakt sind. Nicht unter elektrischer Spannung standen zum kritischen Zeitpunkt je eine Lampe aus den Warnlampenfeldern GEN., HORN, PITOT, M.G.B.P. und ENG. P.“*

- Le rapport de MeteoSuisse donne les renseignements suivants:

Allgemeine Wetterlage: Eine Kaltfront hat die Alpen überquert und liegt über Italien. Hinter dieser Kaltfront beeinflusst ein schwacher Hochdruckrücken das Wetter in der Schweiz. In der Höhe fliesst in einer mässigen Nordwestströmung etwas kühlere Luft gegen die Alpen.

Wetter am Unfallort und zur Unfallzeit:

Wolken: 2-3/8 Basis um 9800 ft/MSL, 2-4/8 Basis um 25 000 ft/MSL  
Sicht: um 25 km (ausserhalb Wolken)  
Wind: 290 Grad, 8-12 kt, Windspitzen bis 22 kt  
Temperatur/Taupunkt: -9 °C / ca. -14 °C  
Nullgradgrenze: um 5600 ft/MSL  
Luftdruck: QNH LSZB 1016 hPa, QNH LSZH 1016 hPa  
Gefahren: Altocumulus-Bänke (2-3/8) auf der Unfallstelle,  
In Kammlagen leichte Turbulenz  
Sonnenstand: Azimut: 249°; Höhe: 37°

- L'équipage de l'hélicoptère SAR qui a survolé le lieu de l'accident vers 18:15 h a observé les conditions météorologiques suivantes:

*„Wind aus westlicher Richtung 15-20 kt, leichte Turbulenzen. Schnell vorbeiziehende, tiefe Nebelschwaden entlang des Steingletschers, Bewegungsrichtung ca. West-Ost, Dicke der Nebelschwaden unterschiedlich zwischen wenigen Metern bis 100-200 Meter.*

*Der Gletscher präsentierte sich in einem sehr diffusen Licht, zwischen dem Gletscher und den Nebelschwaden bildete sich ein sog. „Briefkastenschlitz“. Zwischenzeitlich lag der Nebel auf dem Gletscher auf.“*

- Un émetteur de détresse du type EBC 4000-10 était installé et a été détruit lors de l'impact.

## Evaluation

### Aspects techniques

Les différentes inspections visuelles et expertises techniques n'ont pas révélé de défaillances mécaniques qui auraient pu jouer un rôle dans cet accident. Le témoignage de l'assistant de vol ne fait pas état de variations de régimes et les conversations radiotéléphoniques concernaient les conditions météorologiques uniquement. La déformation en torsion de l'arbre de transmission arrière montre que l'énergie des rotors se trouvait à un niveau élevé au moment de l'impact.

## Aspects Opérationnels

Dès le début de cette mission de transport, les conditions météorologiques n'étaient pas idéales et ont retardé les premières rotations. Les trois rotations précédentes ont pu se dérouler normalement avec une visibilité qui n'a apparemment pas posé de problèmes au pilote.

Comme souvent en montagne, la nébulosité a changé dans un laps de temps relativement court et la visibilité s'est détériorée au point que le pilote a dû changer son trajet de retour après le quatrième atterrissage au Sustenlimi. Surpris par les bancs de brouillards, il a tenté de redescendre au Steingletscher et a vraisemblablement perdu toute référence visuelle, le sol enneigé ne se distinguant plus de la grisaille environnante.

Ces conditions de lumière diffuse provoquées par la présence de nuages voire de brouillard représentent un grave danger lorsqu'aucun objet de couleur contrastée ne permet de se situer par rapport au sol. L'hélicoptère a touché la neige avec la partie antérieure des patins, ce qui a provoqué son capotage immédiat et la destruction de la cabine. Par chance, la nature du sol a pu absorber une partie de l'énergie cinétique et les ensembles tournants n'ont pas atteint directement le pilote.

Les moyens de secours mis immédiatement en œuvre ont permis une évacuation du pilote avant l'arrivée de la nuit, ce qui lui a vraisemblablement sauvé la vie.

## Cause

L'accident est dû à une collision avec une surface enneigée suite à une perte de références visuelles.

Berne, le 14 juillet 2004

Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation

**Ce rapport sert uniquement à la prévention des accidents. L'enquête n'a pas pour objectif d'apprécier juridiquement les causes et les circonstances de l'accident (art. 24 de la loi sur la navigation aérienne).**