



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

concernant l'accident

de l'avion Piper PA-18-150 "Super Cub" HB-OPF
survenu le 30 décembre 1987
sur le glacier de Tsanfleuron/VS

ZUSAMMENFASSUNG

Zwei Piloten starten mit ihren Flugzeugen und je einem Passagier an Bord in Richtung Les Diablerets und beabsichtigen auf dem Tsanfleuron Gletscher Landungen zu trainieren. Die erste Landung verläuft normal. Während des Anfluges zur zweiten Landung stürzt das als erstes gestartete Flugzeug auf dem Gletscher ab. Beide Insassen sind tödlich verletzt und das Flugzeug ist zerstört.

Ursache

Der Unfall ist mit grosser Wahrscheinlichkeit auf ein Abkippen des Flugzeuges nach Unterschreiten der Minimalgeschwindigkeit zurückzuführen.

Zum Unfall können beigetragen haben:

- falsche Landetaktik im Gebirge,
- Ueberlast,
- Ueberschätzung der Motorleistung in dieser Höhe.

0. SYNOPSIS

0.1 Sommaire

Le mercredi 30 décembre 1987, deux pilotes décollent de l'aérodrome de Sion à 1050 h*) à bord d'avions de type Piper et se dirigent vers les Diablerets pour un entraînement aux atterrissages sur glacier. Ils sont accompagnés chacun d'un passager. Les conditions atmosphériques sont favorables. En décollant pour la deuxième fois du glacier, le pilote du premier avion veut prendre contact radio avec l'avion qui l'accompagne et qui, après avoir fait un premier atterrissage, doit se trouver dans le circuit. N'obtenant aucune réponse, le pilote cherche le second avion et, à 1110 h, découvre l'épave du Piper PA-18-150, HB-OPF, qui vient de s'écraser sur le glacier. L'accident s'est produit sans témoin.

Les deux occupants sont tués et l'avion est détruit.

Cause

L'accident est dû avec une grande probabilité à:

Une abattée à proximité du sol, à la suite d'un dépassement de la vitesse minimale de sustentation.

Les facteurs suivants ont pu contribuer à l'accident:

- mauvaise technique d'atterrissage en montagne
- surcharge de l'avion
- surestimation de la puissance du moteur en haute altitude.

0.2 Enquête

L'enquête préalable, menée par M. Rémy Henzelin, a été close le 1er mars 1989 par la remise du rapport du 9 janvier 1989 au président de la commission.

*) Les heures mentionnées dans le présent rapport sont exprimées en heures locales (UTC+1)

1. RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.0 Préliminaires

Depuis le lundi 28 décembre 1987, au bénéfice de conditions météorologiques favorables, le pilote et son ancienne monitrice glacier, tous deux à bord d'avions de type Piper, volaient à partir de l'aérodrome de Sion sur les différentes places d'atterrissage en montagne environnantes en vue de reprendre l'entraînement aux atterrissages sur les places de la Rosa Blanche et de Trient.

1.1 Déroulement du vol

Le mercredi 30 décembre 1987, les deux pilotes décident de poursuivre leur entraînement en commençant par le Glacier de Tsanfleuron. Avant le départ, les pleins complets sont faits et chaque avion emporte le matériel de secours. La monitrice décolle de l'aérodrome de Sion à 1050 h à bord de l'avion Piper PA-18-180, HB-PCM, accompagnée d'un élève-pilote glaciers, qui a pris place sur le siège avant. Elle est immédiatement suivie par le deuxième pilote qui décolle à 1051 h avec le Piper PA-18-150, HB-OPF. Le siège arrière est occupé par un détenteur d'une licence de pilote privé, mais ayant pris place à bord en tant que passager. Après quelques atterrissages en montagne, ce dernier devait prendre place dans l'avion de la monitrice en vue d'effectuer des atterrissages en double commande. Après avoir quitté l'ATZ de Sion, les deux pilotes passent sur la fréquence 130.50 et échangent quelques commentaires relatifs au vol. Comme l'appareil du pilote HB-OPF est moins puissant que celui qui le précède, ils conviennent notamment que le premier avion gagnera la place d'atterrissage en survolant le col du Sanetsch et le village des Diablerets, alors que le deuxième se dirigera vers la Quille du Diable par Derborence, soit dans la région où les deux avions ont rendez-vous.

Parvenue à la verticale des Diablerets et ayant atteint l'altitude voulue, la monitrice aux commandes du HB-PCM fait un large virage à gauche avec l'intention de survoler la place d'atterrissage et de faire une reconnaissance en descendant le glacier, puissance réduite. Depuis le décollage de Sion, elle ne constate aucun vent défavorable. Arrivée au fond du glacier, elle remet des gaz pour faire un deuxième passage d'est en ouest longeant par le sud la crête de l'Oldenhorn et en remontant le glacier, après quoi elle communique au HB-OPF qu'elle n'a remarqué aucun vent particulier, que la visibilité est bonne et que les anciennes traces sont bien distinctes dans la neige. Le HB-OPF acquitte la bonne réception du message. Le HB-PCM se place dans le circuit, atterrit et décolle aussitôt. Pendant ce temps, le HB-OPF procède à la même reconnaissance. Au moment où le premier avion décolle, le HB-OPF se présente en final et annonce sa position par radio. Celui-ci poursuit son approche, atterrit et décolle sans marquer d'arrêt. A ce moment, le passager de l'autre avion l'aperçoit alors qu'il vient

de quitter le sol. Le HB-PCM poursuit sa nouvelle approche, atterrit et redécolle immédiatement, tout en appelant l'autre avion qui ne donne pas de réponse. La monitrice appelle une seconde fois, toujours sans succès. Elle observe autour d'elle, puis la place d'atterrissage, sans rien apercevoir. C'est en cherchant au sol sur le bas du glacier de Tsanfleuron qu'à 1110 h elle découvre l'épave de l'avion HB-OPF qui vient de s'écraser.

Les deux occupants sont tués et l'avion est détruit.

L'accident s'est produit à 1105 h environ. Le point d'impact se trouve approximativement à la verticale de la fin du virage de base - début final.

Coordonnées: 584 600 / 130 250. Altitude 2650 m/m.

Carte nationale de la Suisse 1:25'000, feuille No 1285, Les Diablerets.

1.2 Tués et blessés

<u>Blessures</u>	<u>Equipages</u>	<u>Passagers</u>	<u>Tiers</u>
Mortelles	1	1	---
Graves	---	---	---
Légères/aucune	---	---	---

1.3 Dommmages à l'aéronef

L'avion est détruit.

1.4 Autres dommages

Aucun dommage significatif n'a été relevé à part une certaine quantité d'essence qui a pu imbiber superficiellement le glacier.

1.5 Renseignements sur le personnel

1.5.1 Pilote

+Citoyen suisse, né en 1938.

Licence de pilote privé établie par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) le 17 décembre 1980, valable jusqu'au 28 février 1989.

Extension: atterrissages en montagne du 2.5.1984

Types d'avions autorisés: avions monomoteurs à pistons jusqu'à 2500 kg avec volets d'atterrissage, hélice à pas variable, train d'atterrissage escamotable

Autres types d'avions: motoplaneurs.

Expérience de vol

Au total: 338:50 h dont 127:03 h sur le type en cause; dans les 90 derniers jours 06:45 h, toutes sur le type en cause.

Début de la formation aéronautique le 31 janvier 1980. Total des atterrissages sur glaciers: 819 dont 137 sur le Glacier de Tsanfleuron.

Dernier examen médical le 19 février 1987. Résultat: apte avec remarque "Lors du vol, le pilote doit être muni d'une paire de lunettes pour lire."

1.5.2 Passager

+Citoyen suisse, né en 1938.

Licence de pilote privé établie par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) le 4 mai 1983 et valable jusqu'au 5 mai 1988.

Extensions: - radiotéléphonie UIT du 7.7.1983
- vol de virtuosité du 6.7.1984
- CVFR du 12.10.1986

Types d'avions autorisés: avions monomoteurs à pistons jusqu'à 2500 kg avec volets d'atterrissage, hélice à pas variable, train d'atterrissage escamotable.

Expérience de vol

Au total 312 h dont 19:10 sur le type en cause: Dans les 90 derniers jours 08:15 h, dont 0:0 h sur le type en cause.

Début de la formation aéronautique: 17 mai 1982.

Dernier examen médical le 18 avril 1986. Résultat: apte.

1.6 Avion HB-OPF

Type: Piper PA-18-150 "Super Cub"
Constructeur: Piper Aircraft Corp.
Caractéristiques: Monomoteur biplace en tandem à aile haute, avec train d'atterrissage fixe à roue de queue.

Année de construction et numéro de série: 1956/18-4579
Moteur: Avro Lycoming, type 0-320-A2B de 110 kW (150 ch)
Hélice: Sensenich 74DM6-0-56 à pas fixe
Certificat d'admission à la circulation: établi par l'OFAC le 25.2.1985, valable jusqu'au 31.3.1988
Certificat de navigabilité: établi par l'OFAC le 25.1.1971
Champ d'utilisation: VFR de jour, vols de remorquage et atterrissages sur glaciers
Propriétaire et exploitant: AÉCS section Genève
Aéroport Genève-Cointrin
Heures de service le jour de l'accident: avion et moteur: 2'753:59 h
hélice: 105:40 h
Travaux périodiques: dernier contrôle de 100 h: 18.10.1987, à 2'737:54 h de service. Dernier examen de l'état de l'avion par l'OFAC le 3.6.1986.
Masse et centre de gravité: Masse maximale autorisée au décollage: 1750.0 lbs (794.0 kg)
Masse au décollage: 1828.5 lbs (830.1 kg).
Masse au moment de l'accident: 1812.0 lbs (823.0 kg) soit 3,5% supérieure à la masse maximale autorisée.
Autonomie: Les pleins ont été effectués avant le départ. Contenu des réservoirs au décollage: 36 US gal.

1.7 Conditions météorologiques

1.7.1 Selon rapport de l'Institut suisse de météorologie, centre de Genève (extraits)

I Situation générale

Cellule anticyclonique sur les Alpes se déplaçant vers l'Adriatique. En Suisse, ciel généralement clair peu nuageux, à l'exception de quelques bancs de stratus bas sur le Plateau et dans les grandes vallées des Alpes.

En altitude courant d'ouest à tous les niveaux, moins de 10 kt jusqu'à 2000 m/mer, 10 à 20 kt entre 2000 et 3000 m/mer, 20 kt au-dessus. Isotherme de 0°C vers 2900 m/mer.

II Situation locale

Observations du Sépey:

	<u>0600 TU</u>	<u>1200 TU</u>	<u>1800 TU</u>
Vent:	040°, 4 kt	220°, 2 kt	060°, 7 kt
Visibilité:	10 à 10 km	20 à 50 km	plus de 50 km
Temps:	---	---	---
Nuages:	couvert	2/8	3/8
Température:	8°C	12°C	9°C
Humidité:	26%	25%	32%

Observations d'Aigle:

	<u>1000 TU</u>	<u>1300 TU</u>	<u>1600 TU</u>
Vent:	130°, 1 kt	340°, 4 kt	340°, 4 kt
Visibilité:	4 km	10 km	10 km
Temps:	---	---	---
Nuages:	4 Ac	1 Ac	3 Cs
	150000 ft/sol	15000 ft/sol	24000 ft/sol
Température:	2°C	6°C	3°C
Point de rosée:	2°C	3°C	3°C

Observations de Sion:

	<u>0900 TU</u>	<u>1200 TU</u>	<u>1500 TU</u>
Vent:	060°, 4 kt	050°, 4 kt	070°, 4 kt
Visibilité:	12 km	12 km	15 km
Temps:	brume	brume	---
Nuages:	6 Cs	6 Ac	2 Ac
	20000 ft/sol	12000 ft/sol	12000 ft/sol
			4 Ci
			25000 ft/sol
Température:	-1°C	6°C	4°C
Point de rosée:	-3°C	-3°C	-2°C

Au moment de l'accident, le temps devait être le suivant sur le glacier de Tsanfleuron:

Vent:	ouest 15 kt environ
Visibilité:	plus de 50 km
Temps:	---
Nuages:	3 à 4 Ac vers 4500 m/mer
Température:	2°C environ
Humidité:	20% environ
Turbulence:	faible à modérée au voisinage du sol

1.7.2 Témoignages

L'accident s'est passé sans témoins.

1.8 Aides à la navigation

Sans objet.

1.9 Télécommunications

Les communications radio entre les deux avions sur la fréquence 130.5 se sont déroulées normalement pendant le vol. Au moment de l'accident, aucun message de la part du pilote de l'avion accidenté n'a été entendu.

1.10 Renseignements sur l'aérodrome

Sans objet.

1.11 Enregistreur de vol

Non prescrit, ni installé.

1.12 Renseignements sur l'épave et l'impact

1.12.1 Le point d'impact se situe approximativement à la verticale de la fin du virage de base-début final du circuit d'atterrissage sur le glacier. L'axe longitudinal de l'épave est orienté à l'ouest, soit le nez tourné vers le haut du glacier. Lorsque les premiers sauveteurs sont arrivés, ils se sont vus contraints de modifier la position de l'épave pour retirer d'éventuels survivants de l'habitacle qui était enfoncé d'environ 1,5 m dans le glacier. Ils ont cependant constaté, avant toute modification, que la partie antérieure de l'avion était pratiquement verticale jusqu'aux deux-tiers du fuselage où une rupture s'était produite avec la partie arrière. Ces déclarations sont confirmées par un pilote glacier arrivé sur place quelques instants plus tard. L'état du fuselage et des ailes indiquent que l'avion a percuté le glacier sous un angle allant de 60° à 90°, avec une inclinaison pratiquement nulle. Bien qu'endommagées, les ailes sont entières et en partie détachées du fuselage. Le moteur est fiché dans la glace, presque à la verticale. La structure de la cabine est fortement comprimée.

La partie arrière du fuselage, le plan fixe vertical, le gouvernail de direction, le plan fixe horizontal et le gouvernail de profondeur sont intacts. La partie extérieure avant des deux skis est pliée vers le haut.

Par rapport à l'axe longitudinal, la partie avant du fuselage accuse une déformation vers la droite au niveau du train d'atterrissage.

Les pales de l'hélice sont repliées vers l'arrière. Le capot d'hélice est déformé par écrasement sans signes notoires de rotation. Il est par conséquent possible d'en conclure que le moteur ne fournissait que peu ou pas de puissance au moment de l'impact.

La jambe droite du train est intacte. La gauche a été pliée vers l'arrière.

1.12.2. Le degré de destruction du tableau de bord et des différents leviers et manettes n'a permis de relever que peu d'informations:

Compteur d'heures:	3009.14
Altimètre avant:	câlé sur 1031
Altimètre arrière:	câlé sur 1032
Radio 1:	118.55 (Sion TWR)
Radio 2:	130.50
RPM:	2300
Pression d'huile:	70
Temp. huile:	40
Chauffage carburateur:	"off"
Magnétos:	"Both"
Indicateur trimmung cabine:	"Nose down"
Position de la trimmung au gouvernail de profondeur:	au milieu
Vario:	0
Transpondeur:	illisible
Mixture sur:	"lean"
Pompe injection:	poussée et verrouillée
Génératrice:	"ON"
Master switch:	"ON"
Indicateur de vitesse arrière:	0

1.13 Renseignements médicaux

Les corps du pilote et du passager ont été autopsiés à l'Institut universitaire de médecine légale de Lausanne. Il ressort du rapport que la mort des deux occupants a été instantanée et provoquée par l'impact. Ni le pilote ni le passager ne se trouvaient sous l'influence de l'alcool; l'autopsie n'a pas révélé des lésions préexistantes qui auraient pu provoquer un malaise.

1.14 Incendie

Aucun incendie ne s'est déclaré.

1.15 Questions relatives à la survie des occupants

Les occupants n'avaient aucune chance de survivre à l'accident.

1.16 Essais et recherches particuliers

L'épave a fait l'objet d'un examen technique. L'expertise de la structure, des commandes de vol, du groupe motopropulseur, de l'indicateur arrière de vitesse et des skis n'a mis en évidence aucun indice permettant de suspecter un défaut de fonctionnement antérieur à l'impact et ayant été à l'origine de l'accident. Par ailleurs, on n'a relevé la présence d'aucun corps étranger susceptible d'avoir pu compromettre le bon fonctionnement des commandes de vol dans les trois axes.

Le pilote qui a perdu la vie dans l'accident et qui a volé les deux jours précédents sur cette même machine n'a fait aucune remarque quant à son bon fonctionnement et le carnet de route ne porte aucune annotation à ce sujet.

2. ANALYSE

- Le 20 mai 1987, le pilote a fait 20 atterrissages sur le glacier de Tsanfleuron. Lors des 2 jours qui ont précédé l'accident, il a effectué 87 atterrissages sur les glaciers de Rosa blanche et de Trient. Son entraînement peut être qualifié de bon.
- Après la reconnaissance de la place, il a fait un premier atterrissage qui n'a donné lieu à aucune remarque.
- Les conditions atmosphériques étaient favorables au vol en montagne. Il a pu être établi qu'un vent faible à modéré soufflait de l'ouest, soit en descendant le glacier, mais que ses effets n'étaient perceptibles qu'à partir de 50 m/sol environ. Au sol, le vent était calme.
- L'avion comptait 16:05 h de vol depuis le dernier contrôle des 100 h. Son état de fonctionnement n'a fait l'objet d'aucune remarque lors des vols précédents. L'avion était entretenu par le pilote lui-même qui était titulaire d'une licence de contrôleur d'aéronefs cat II, décernée par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) et valable jusqu'au 12 juillet 1988. Par ailleurs, un examen de l'épave n'a rien révélé d'anormal.
- La liaison radio était établie entre les deux avions. A aucun moment, le pilote de l'avion accidenté n'a fait de remarques relatives à une anomalie quelconque ayant pu affecter le bon fonctionnement de l'avion, ou à des difficultés liées aux conditions atmosphériques.

- L'accident a dû se produire brusquement, de façon inattendue et ne laissant pratiquement pas le temps au pilote de prendre la contre-mesure qui s'imposait, ni même de lancer un message de détresse.
- La position de l'épave ainsi que les déformations relevées sur les différents éléments de la structure permettent d'estimer que l'avion a fait une chute de 40 à 60 m.
- A l'endroit où se trouvait l'avion au moment de l'accident et pour faire une approche normale, il aurait dû se trouver à une altitude d'environ 100 m supérieure à celle de la place d'atterrissage, soit à 2900 m/mer. Or, au moment de sa chute, son altitude est estimée à 2700 - 2750 m/mer, soit inférieure de 150 à 200 m.

Ceci est vraisemblablement la conséquence:

- d'une perte d'altitude assez importante après le décollage et sur la branche vent-arrière, due aux vents rabattants, contrairement à la première approche, où le pilote n'a rencontré aucune difficulté car il disposait de l'altitude confortable qu'il avait lors du vol de reconnaissance.
- aux performances réduites de l'avion Piper PA-18-150 à cette haute altitude (baisse de puissance de 30%)
- à la masse de l'avion qui, bien qu'apparemment négligeable, était quelque peu supérieure à la masse maximale admissible
- au fait que l'avion, dans cette phase de vol, devait avoir un cran de volet.

La conjugaison de ces différents paramètres réunissait toutes les conditions pour amener très rapidement l'avion dans une situation d'abattée.

De plus, il suffit que, même en affichant plein régime, le pilote ait tant soit peu cabré la machine dans l'intention de prendre de l'altitude, ou donné du gauchissement pour se diriger vers la place d'atterrissage, pour que la vitesse-limite de sustentation soit très rapidement atteinte et dépassée et que l'abattée se manifeste brusquement et sans signe avertisseur. A cette hauteur sol, il n'était plus possible de redresser la situation.

3. CONCLUSIONS

3.1 Faits établis

- Le pilote était titulaire d'une licence valable et était habilité à effectuer le vol prévu.

- Aucun élément n'indique qu'il ait été affecté dans son état de santé lors du vol faisant l'objet du présent rapport.
- L'avion était admis à la circulation VFR et aux atterrissages en montagne. L'enquête n'a pas révélé de défauts ayant pu favoriser ou provoquer l'accident.
- Au moment de l'accident, la masse de l'avion accusait une surcharge de 3,5% par rapport à la masse maximale autorisée au décollage.
- Les conditions météorologiques étaient bonnes. Le relief du glacier et de l'environnement était bon. Le vent, tant en direction qu'en force, était normal à cette altitude et pour ce relief. Le pilote n'a pas pu être gêné par le soleil.

3.2 Cause

L'accident est dû avec une grande probabilité à:

Une abattée à proximité du sol à la suite d'un dépassement de la vitesse minimale de sustentation.

Les facteurs suivants ont pu contribuer à l'accident:

- mauvaise technique d'atterrissage en montagne
- surcharge de l'avion
- surestimation de la puissance du moteur en haute altitude.

MM. H. Angst, J.-B. Schmid, M. Marazza, R. Henzelin et M. Soland ont pris part aux séances des 8 juin 1989 et 31 août 1989. Le rapport final est approuvé à l'unanimité.

M. R. Henzelin s'est recusé.

Berne, 31 août 1989

Commission fédérale d'enquête
sur les accidents d'aviation
Le président:

sig. H. Angst