



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

concernant l'accident

de l'avion Piper "Saratoga" PA-32R-301T, HB-PNO

survenu à Sion le 12 janvier 1992

Zusammenfassung HB-PNO

UNFALLHERGANG

Am Sonntag, den 12. Januar 1992 um 1255 Uhr startete der Pilot mit dem Flugzeug Piper PA 32R-301T "Saratoga", HB-PNO, und drei Fluggästen zu einem privaten VFR-Flug nach Sitten. Die Landung in Sitten erfolgte um 1336 Uhr, der Start zum Rückflug nach Basel rund 2 Stunden später. Im Raum Basel angelangt merkte der Pilot, dass eine Landung wetterbedingt nicht möglich war und beschloss nach Rücksprache mit den Flugverkehrsdiensten in Basel und in Zürich nach Sitten zurückzufliegen.

Bei Siders stellte das Triebwerk ab, obwohl die Benzinanzeige im rechten Tank zwischen 1/4 und 1/3 lag. Die Höhe reichte nicht mehr aus, um den Flugplatz Sitten zu erreichen. Das Flugzeug schlug um 1724 Uhr in der Dämmerung rund 2,3 km vor der Piste auf das Dach einer Mühle in Sitten auf.

Der Pilot wurde schwer, die übrigen Insassen nur leicht verletzt. Das Flugzeug wurde erheblich beschädigt.

URSACHEN

Der Unfall ist die Folge einer missratenen Notlandung nach Ausfall des Triebwerkes infolge Treibstoffmangel und zurückzuführen auf:

- die Inverkehrsetzung eines nicht lufttüchtigen Luftfahrzeuges;
- die Tatsache, dass infolge technischen Unzulänglichkeiten im Bereich der Benzinanzeigen der Pilot nicht in der Lage war, sowohl vor wie während des Fluges die Treibstoffmenge zu überprüfen;
- eine schwache Unterstützung seitens der Flugverkehrsdienste in der Kontrollzone Basel;
- eine mangelhafte Flugvorbereitung.

L'enquête et les rapports d'enquêtes n'ont pas pour objectif d'apprécier juridiquement les circonstances de l'accident (art. 2, 2e al. de l'ordonnance du 20 août 1980 concernant les enquêtes sur les accidents d'aviation).

0. GENERALITES

0.1 Synopsis

Le dimanche 12 janvier 1992 à 1255 h¹), le pilote, accompagné de quatre passagers, décolle de l'aérodrome de Bâle-Mulhouse à bord de l'avion HB-PNO pour se rendre à Sion. Lors du vol de retour, le brouillard qui recouvre la région baloise empêche tout atterrissage et le pilote décide de retourner à Sion. Dans la région de Sierre et bien que la jauge du réservoir droit indique encore une réserve de 1/4 - 1/3 de carburant, le moteur s'arrête. Le pilote tente d'atteindre la piste de Sion, mais sans succès et à 1724 h s'écrase sur le toit d'un bâtiment.

Lors de l'impact, le pilote est grièvement blessé. Les quatre passagers sont indemnes. L'avion est fortement endommagé. Le bâtiment a subi d'importants dégâts.

Causes

L'accident est dû :

- à un atterrissage forcé manqué consécutif à un arrêt du moteur après consommation totale du carburant disponible imputable.
- à la mise en circulation d'un avion qui n'était pas en état de navigabilité.
- au fait que, suite à des défauts techniques dans les jauges, le pilote était, à son insu, dans l'impossibilité de contrôler la quantité de carburant tant lors de la préparation de l'avion que durant le vol.
- à un faible appui de la sécurité aérienne dans la zone de Bâle.
- à une préparation de vol lacunaire.

0.2 Enquête

L'accident s'est produit à 1724h. L'enquête préliminaire, menée par Remy Henzelin, a été close le 29 décembre 1992 par la remise du rapport du 2 décembre 1992 au président de la commission.

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

1. RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.0 Préliminaires

Le 12 janvier 1992, le pilote, accompagné de quatre amis, se rend à l'aéroport de Bâle-Mulhouse où, une semaine auparavant, il avait réservé l'avion Piper Pa-32R-301T "Saratoga" immatriculé HB-PNO. La veille, il a téléphoné au service météorologique de Kloten pour s'enquérir des prévisions du lendemain. Le matin du vol projeté, il reprend contact avec le même service qui lui signale la présence de quelques bancs de brouillard résiduels qui se dissiperaient dans le courant de la matinée. Le pilote et ses passagers avaient tout d'abord l'intention de se rendre à Nüremberg, mais sur la base des conditions météorologiques, ils décident d'un commun accord d'opter pour un vol sur les Alpes avec atterrissage à Sion.

Lors de la préparation de l'avion, le pilote constate d'après les jauges que les réservoirs contiennent un peu moins de la moitié de leur capacité. Il fait rajouter 126 l. répartis dans les deux réservoirs, soit un total, d'après les jauges toujours, de 320-350 l., quantité représentant normalement une autonomie de vol de 4 h 1/2 environ. Une fois l'avion prêt, le pilote dépose un plan de vol en mentionnant Locarno comme aéroport de dégagement.

1.1 Déroulement du vol

Le décollage a lieu à 1255 h. L'avion suit la route Hochwald-Willisau en survolant quelques bancs de brouillard formant une couche de 3-4/8, puis Beatenberg-Kandersteg-Gemmi et Sierre, à un FL de 95. En se préparant pour une approche en direct sur la piste 26 de Sion, le pilote constate, après avoir actionné plusieurs fois la manette de sortie du train d'atterrissage, que la lampe verte de la jambe droite, confirmant que le train est sorti et assuré, n'est pas allumée. Le pilote demande à la tour l'autorisation de faire un passage à basse hauteur afin que le contrôleur de la circulation aérienne puisse vérifier si le train est effectivement sorti, ce qui semble être le cas. Le pilote effectue un circuit et atterrit normalement à 1336 h, soit après 41 minutes de vol. Après avoir parqué l'avion, le pilote constate que cette panne mineure était due à un mauvais contact électrique ne compromettant pas la suite du vol.

Après s'être rendu au restaurant avec ses amis, le pilote prend connaissance de la météo de l'aéroport de Bâle, estime qu'un retour peut être tenté, dépose un avis de vol et décolle à 1532 h. Le pilote remonte la vallée du Rhône, survole Andermatt, puis se dirige sur Hochwald. Arrivé dans la région bâloise, il doit se rendre à l'évidence qu'un atterrissage n'est pas possible dans les conditions météorologiques qui règnent sur et dans les environs de l'aéroport.

Le pilote s'enquiert auprès du contrôleur s'il y a un autre aérodrome ouvert au trafic VFR. Quelques instants plus tard, le contrôleur l'informe que Colmar est également fermé et lui conseille de contacter Zürich-Information. Il est alors 1629 h. Le pilote change de fréquence et prend contact avec Zürich-Information à qui il expose la situation tout en demandant s'il y a un aérodrome, en Suisse, à proximité de Bâle, pour atterrir. Il précise encore qu'il peut prendre Sion comme aérodrome de dégagement, mais relève que c'est très loin. Le contrôleur lui répond que les aérodromes de Berne et Grenchen sont également fermés au trafic VFR et qu'il ne dispose pas de la météo des autres aérodromes. Trois minutes plus tard, le pilote communique au contrôleur qu'il préfère se diriger sur Locarno et demande la météo de cet aérodrome qui, après renseignements pris, s'avère favorable pour un atterrissage en vol à vue. Sur la base de cette information, le pilote décide de se diriger sur Locarno. A 1656 h environ, à la hauteur du Titlis, le moteur accuse des ratés alors même que la jauge du réservoir droit sur lequel il est branché indique une réserve de carburant de 1/4 - 1/3. Le pilote enclenche aussitôt la pompe auxiliaire, commute sur le réservoir gauche et poursuit sa route en pensant qu'il s'agissait d'un problème de mélange ou d'air dans les conduites. A 1655 h le contrôleur rend le pilote attentif au fait qu'à Locarno la nuit tombe à 1732 h, sur quoi le pilote répond qu'il est au bénéfice d'une extension au vol de nuit. A 1659 h, alors que l'avion se trouve à la verticale d'Hospental, le contrôleur communique au pilote que l'aérodrome de Locarno n'est pas équipé d'installation d'éclairage pour le vol de nuit et poursuit en lui demandant s'il est informé que la jauge de carburant du réservoir droit indique environ 20 à 30 US gal de trop. En effet, le contrôleur venait de recevoir un appel téléphonique de la part d'un pilote qui était à l'écoute des conversations radiotéléphoniques échangées entre l'avion et Zürich-Information et qui, 10 jours auparavant, avait constaté cette défectuosité sur l'avion HB-PNO.

Sur la base de ces renseignements, le pilote renonce à Locarno et prend la décision de se diriger sur la vallée du Rhône pour atterrir à Sion. A 1705 h le contrôleur précise que Sion est informé de son arrivée. A 1707 h l'avion survole le Nufenen au FL 105. Le contrôleur de Zürich-Information s'enquiert si le carburant suffit pour atteindre Sion, à quoi le pilote répond par l'affirmative, mais que ce qui lui reste s'avère juste suffisant. A 1713 h l'avion se trouve dans la région de Brig. Le pilote quitte la fréquence de Zürich et commute sur 118.55, la fréquence de la tour de contrôle de Sion. Pour la suite du vol, le pilote adopte un régime économique. Il atteint Raron, puis Turtmann et amorce la descente. A 1720 h, au-dessus de Sierre, il prend contact avec la tour de contrôle de Sion en précisant qu'il est à court de carburant. Il reçoit l'autorisation de faire une approche directe sur la piste 26 qui est éclairée. Le moteur accuse à nouveau des ratés. Le pilote enclenche la pompe auxiliaire, passe en mélange riche et commute sur le réservoir droit dont la jauge du tableau de bord indique toujours une quantité de carburant de 1/4 à 1/3. Le pilote constate

que le réservoir est vide et commute à nouveau sur le réservoir gauche, sans plus de succès. A 1722 h 30" le pilote annonce à la tour que le moteur est arrêté. Le contrôleur lui demande s'il pense pouvoir atteindre la piste, à quoi le pilote répond qu'il n'en est pas sûr. En finale, l'avion s'écarte légèrement de l'axe d'approche vers le nord et, à faible vitesse, percute le toit du bâtiment du moulin de Sion qui se trouve à 2,3 km du seuil de piste. Il est 1724 h.

Coordonnées du lieu de l'accident : 594 425/119 800
Altitude 504 m/mer. Carte nationale de la Suisse 1:25000
N° 1306 Sion.

1.2 Tués et blessés

	<u>Equipage</u>	<u>Passagers</u>	<u>Tiers</u>
Blessures :			
- mortelles	-	-	-
- graves	1	-	-
- légères /aucune	-	4	-

1.3 Domages à l'aéronef

L'avion a été fortement endommagé.

1.4 Autres dommages

Le toit du bâtiment ainsi que certaines installations techniques ont subi d'importants dégâts et l'exploitation du moulin a été perturbée.

1.5 Renseignements sur le personnel

1.5.1 Pilote

Ressortissant suisse, né en 1941

Licence de pilote privé établie par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC), le 11.07.1978.

Licence restreinte de pilote professionnel établie par l'OFAC le 4.07.89, valable jusqu'au 21.08.92.

Extensions : - radiotéléphonie UIT du 4.07.89
- vol de nuit du 4.07.89

Types d'avions autorisés :

monomoteurs à pistons jusqu'à 2500 kg du 4.07.89 avec volets d'atterrissage, hélice à pas variable, train d'atterrissage escamotable.

Expérience de vol :

Au total : 756:51 h, dont 10:34 h sur le type en cause
Dans les 90 derniers jours : 18:32 h dont 06:41 h sur le
type en cause.

Début de la formation aéronautique le 15.08.78

Dernier examen médical le 06.08.90

Résultat : apte au vol

1.5.2 Passagers

Ressortissante suisse, née en 1950
sans expérience aéronautique, ni licence.

Ressortissant suisse, né en 1967
sans expérience aéronautique, ni licence.

Ressortissant suisse, né en 1964
sans expérience aéronautique, ni licence.

Ressortissante suisse, née en 1971
sans expérience aéronautique, ni licence.

1.6 Avion HB-PNO

Type :	PA-32R-301 T "Saratoga"
Constructeur :	Piper Aircraft Corp. Vero Beach/USA
Caractéristiques :	monomoteur à 6 places, ailes basses, train d'atterrissage escamotable à roue de proue
Année de construction :	1982
No de série :	32R-8229062
Moteur :	
constructeur	Textron Lycoming
type	T10-540-51 AD
puissance	300 CV / 220 kW
année de construction	1982
Hélice :	
constructeur	tripale à pas variable Hartzell Propeller
type	HC-E3YR-IRF
no de série	FM 350
année de construction	1982
Certificat d'admission à la circulation :	établi par l'OFAC le 19.11.91 et valable jusqu'à nouvel ordre
Certificat de navigabilité :	établi par l'OFAC le 19.11.91
Champ d'utilisation :	VFR de jour, VFR de nuit, IFR cat. I
Propriétaire et exploitant :	privé

Heures de service au moment de l'accident :

- cellule, moteur, hélice : 2060.4 h TSN 1)

Contrôles périodiques à l'avion :

Le dernier contrôle annuel de l'avion, selon la législation américaine, a été effectué le 01.03.90 en vue de l'établissement du Certificat de navigabilité pour l'exportation. Lors de ce contrôle le moteur a été posé après révision, alors que l'avion totalisait 1813.0 h TSN

Selon les manuels du constructeur du moteur, un contrôle de 25 h devait être effectué après 25 h depuis la pose du moteur révisé. Ce contrôle n'a pas été effectué.

Selon le manuel d'entretien Piper, un contrôle de 50 h devait être effectué à 1863 h TSN (tolérance suisse +/- 10 h). Ce contrôle n'a pas été effectué.

Selon le manuel d'entretien Piper, un contrôle de 100 h devait être effectué à 1913 h TSN (tolérance suisse +/- 10 h). Au lieu de ce contrôle, un contrôle de 50 h a été effectué le 26.07.91 à 1917 h TSN par Mulhouse Air Service.

L'examen d'entrée en Suisse de l'avion HB-PNO a été effectué par l'OFAC le 18.9.91, faisant l'objet du rapport N° 122-wü-91. Ce rapport comporte une objection de la part de l'inspecteur concernant l'historique de l'entretien de l'avion. Lors de l'examen, l'avion se trouvait en contrôle aux ateliers de la Flugschule Basel.

Selon le manuel d'entretien Piper, un contrôle de 50 h devait être effectué à 1963 h TSN (tolérance suisse +/- 10 h). Ce contrôle a été effectué sous la forme d'un contrôle de 100 h à 1983 h TSN soit avec un dépassement de + 10 h en dessus de la tolérance.

En Suisse, les tolérances ne peuvent pas être cumulées. Par conséquent le prochain contrôle prescrit était à effectuer au plus tard à 2013 h TSN (+/- 10 h), même si un dernier contrôle de 100 h a été effectué à 1983 h. Or, aucun contrôle n'a été effectué.

L'accident s'est produit alors que l'avion avait 2060 h TSN de service.

De 1983 h TSN à 2060 h TSN, soit après 77 h de service, l'avion n'a fait l'objet d'aucun contrôle.

1) TSN = Heures totales

Masse et centre de gravité :

La masse maximale au décollage est de 3600 lbs. La masse au moment de l'accident était d'environ 3044 lbs. La masse et le centre de gravité se trouvaient à l'intérieur des limites prescrites au moment de l'accident.

Autonomie :

L'enquête n'a pas permis d'établir avec précision la quantité de carburant contenue dans les réservoirs de l'avion au départ de Bâle. Lors de la prise en charge de l'avion, et selon les dires du pilote, les jauges des deux réservoirs indiquaient un peu moins de la moitié de leur capacité. Pour ne pas dépasser la masse maximale admissible de l'avion au décollage, le pilote pouvait emporter 230 kg de carburant au total, soit 320 l. Pour atteindre cette quantité, le pilote a fait rajouter 63 l par réservoir aux 95 l qu'indiquaient les jauges avant le remplissage.

Selon le manuel de vol de l'avion, section 5 "Performance", l'avion consomme 16,5 US gal/h soit 62,5 l/h ou 1 l/min. à 75 % de sa puissance. Par conséquent, les 320 l indiqués par les jauges lui assuraient une autonomie d'environ 4 1/2 - 5 h. Toutefois, du décollage de Bâle jusqu'au moment de l'accident, l'avion a volé 153 min, après quoi les deux réservoirs étaient vides, c'est-à-dire que le moteur s'est arrêté après avoir consommé 164 l de carburant si l'on tient compte de 11 l pour le chauffage et l'essai du moteur, le roulage et le décollage.

- Reconstitution de la sélection des réservoirs durant le vol, selon les déclarations du pilote et consommation respective, à raison de 1 l/min. de vol :

	<u>Réservoir</u> <u>gauche</u>	<u>Réservoir</u> <u>droit</u>	<u>Minutes</u> <u>vol</u>
Chauffage, roulage, essai moteur et décollage	11 l		
Bâle(1255h)-Willisau(1308h) 55 km	13 l		13'
Willisau(1308h)-Sion(1336h) 115 km		28 l	28'
Sion(1532h)-Pilatus(1606h) 150 km		34 l	34'
Pilatus(1606h)-Bâle(1619h)	13 l		13'
Bâle(1619h)-Titlis(1654h)		35 l	35'
Titlis(1654h)-Sion(1724h)	30 l		30'
	<u>67 l</u>	<u>97 l</u>	<u>153'</u>

Lors de la préparation au vol de l'avion, le pilote a rajouté 63 l de carburant à la quantité restante dans chaque réservoir, quantités qui, à posteriori n'ont pu être déterminées avec précision mais qui, théoriquement, et sur la base de la reconstitution ci-dessus, peuvent être estimées à :

- 67-63 = 4 l pour le réservoir gauche
- 97-63 = 34 l pour le réservoir droit

Or, avant le départ de Bâle, les jauges indiquaient un plein de 7/8 pour le réservoir gauche et 3/4 pour le réservoir droit, ce qui représente, pour un maximum de 51 US gal par réservoir, un total d'environ 315 l et une autonomie de 4 h 1/2 à 5 heures.

1.7 Conditions météorologiques selon l'Institut suisse de météorologie

Prévision aéronautique pour la Suisse
Dimanche 12 janvier 1992 valable de 12 à 18 UTC

SITUATION GENERALE :

Une zone de haute pression s'étend des îles britanniques aux Balkans.

Elle influence ainsi le temps sur la région des Alpes.

TEMPS, NUAGES, VISIBILITE :

Pour toute la Suisse :

Sur le Plateau, 6-8/8 ST, bases 600-800 M/M. Top vers 1000 M/M. Dissipation partielle de la couche de brouillard au pied nord du Jura. Dans les autres régions, le plus souvent clair. En plaine, au nord des Alpes, visibilité 3-5 km. Au-dessus du ST, en Valais, ainsi qu'au sud des Alpes, visibilité le plus souvent supérieure à 10 km.

VENT ET TEMPERATURE AU NORD DES ALPES :

Altitude	Deg/Kt	Temp
500 M	VRB/05	
1500 M	070/15	MS01
3000 M	140/15	MS09
5500 M	170/20	MS24
9000 M	140/20	MS50
12000 M	090/10	MS56
16000 M	320/10	MS65
10000 M	TROPOPAUSE	MS55
1300 M	ISOTHERME DU 0 DEGRE	

DANGERS : Aucun de notable

Evolution jusqu'à minuit : Pas de changements significatifs

METAR Bâle à 1450 :

```
121450 34004KT 4000 10BR 4ST003 6SC011 01/00 1031 NOSIG=  
121420 36002KT 6000 3ST005 6SC011 02/M00 1031 NOSIG=  
121350 36004KT 6000 3ST006 5SC011 02/00 1031 NOSIG=  
121320 02006KT 7000 3ST007 5ST010 02/M00 1031 NOSIG=  
121250 03004KT 7000 3ST008 5ST010 02/M00 1031 NOSIG=  
121220 02006KT 6000 4ST008 5ST010 02/M00 1031 NOSIG=
```

Conditions météorologiques de l'aéroport régional
Les Eplatures/La Chaux-de-Fonds du 12.01.92 de 0800 à 2030 h :
grand beau, sans nuage, 8kt de bise à partir de 1200 h.

1.8 Aides à la navigation

sans objet

1.9 Télécommunications

Les liaisons radiotéléphoniques entre le pilote et les différentes stations contactées durant tout le vol se sont déroulées normalement jusqu'au moment de l'accident.

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 L'avion a percuté le toit du bâtiment à faible vitesse, voire en situation de décrochage, ventre face à la pente du toit et en virage à droite. L'aile droite est repliée vers le haut alors que l'aile gauche n'a pratiquement pas été déformée. Le moteur et la cabine sont à l'intérieur du bâtiment alors que la partie arrière de l'avion est à l'extérieur. La déformation des pales de l'hélice indique que le moteur était arrêté au moment de l'impact. Le choc a été amorti dans une très grande mesure par la couverture, le lattage et la poutraison du bâtiment. Le fait que l'avion ait été à moitié encastré dans le toit l'a empêché de glisser et de tomber sur la chaussée 20 m plus bas.

Observations à l'épave :

- Altimètre droit 1029.5 hPa indiquant 1850 m/m.
- Altimètre gauche 30.34 in Hg
- Train d'atterrissage : sorti
- Volets : rentrés
- Réservoir sélectionné sur : gauche
- Les bouchons des réservoirs étaient correctement fermés
- Pompe auxiliaire : enclenchée
- Alternate air : fermé
- Mixture : riche
- Chauffage Pitot : déclenché
- Anti-collision : enclenché
- Phare d'atterrissage : enclenché
- Contact principal et alternateur : déclenchés
- ELT : en émission (s'est enclenché au moment de l'impact)
- Sur le plancher du bâtiment, aucune trace de carburant n'est visible.

Certaines installations d'exploitation du moulin ont été endommagées.

1.12.2 Le lendemain de l'accident, soit le lundi 13 janvier, dans le courant de la matinée, l'épave a été retirée du toit au moyen d'une grue et déposée sur un camion qui l'a transportée jusque dans les abords de l'aéroport régional de Sion où une ligne électrique empêchait le passage de l'aile qui était à la verticale. La suite du transport a été réalisée au moyen d'un hélicoptère qui, à 1627 h déposait l'épave dans le périmètre de l'aéroport, devant l'abri à l'intérieur duquel elle devait être mise sous séquestre. A 1330 h, le propriétaire de l'avion HB-PNO venant de Bâle, atterrissait à Sion à bord de l'avion HB-LFZ, accompagné d'une personne et muni d'outillage.

Entre le moment où l'épave a été déposée et l'arrivée du personnel chargé de mettre l'épave dans l'abri, le propriétaire et la personne qui l'accompagnait se sont rendus à l'épave et, sans aviser qui que ce soit, ont démonté et emporté toutes les installations COM et NAV qui équipaient l'avion HB-PNO, puis sont repartis à 1707 h à destination de Bâle.

De ce fait, certains éléments ont été soustraits à l'enquête.

1.13 Renseignements médicaux

Rien ne laisse supposer que le pilote n'était pas psychiquement et physiquement apte au vol.

1.14 Incendie

L'avion n'ayant plus de carburant et le bâtiment n'ayant à cet endroit aucune installation sensible, aucun incendie ne s'est déclaré.

1.15 Questions relatives à la survie

Après l'impact, les quatre passagers ont pu quitter la carlingue de l'avion par leurs propres moyens et descendre les escaliers du bâtiment.

Seul le pilote, blessé au dos, a dû être extirpé de son siège par les secouristes arrivés sur les lieux quelques minutes après l'accident.

Les sièges centraux étaient tournés vers l'arrière. Seuls les sièges avant et arrière étaient équipés de ceintures d'épaules. Aucun occupant de l'appareil ne les portait. Par contre, tous portaient la ceinture ventrale.

L'impact à basse vitesse et contre une surface qui a amorti le choc a certainement contribué à la survie de tous les occupants de l'avion.

D'autre part, l'absence de carburant dans les réservoirs a évité le déclenchement d'un incendie.

L'accident s'est produit en pleine zone urbaine, à proximité immédiate de la gare de Sion et de bâtiments locatifs. Il est incontestable que si l'impact s'était produit ailleurs qu'à cet endroit et dans un rayon de 300-400 m, l'accident aurait eu des conséquences beaucoup plus graves.

1.16 Essais et recherches particuliers

L'avion HB-PNO est équipé de deux réservoirs installés chacun dans une aile. Chaque réservoir d'une capacité de 51 US gal, comprend deux systèmes de mesure du carburant qu'il contient : l'un, électrique, constitué d'un flotteur à l'intérieur même du réservoir et transmettant par l'intermédiaire d'une résistance les indications sur un instrument placé sur le tableau de bord. L'autre, mécanique, placé à environ 1 m de l'emplanture et sur l'extrados de l'aile et qui comprend également un flotteur qui, par un renvoi d'engrenages transmet par l'intermédiaire d'un aimant l'indication à l'aiguille d'une petite montre graduée de 5 à 35 US gal. Cet instrument permet de contrôler la quantité de carburant embarqué lors du remplissage, mais n'est pas visible en vol depuis la cabine. Sur ce type d'avion, aucun moyen ne permet de contrôler "de visu", la quantité réelle de carburant contenue dans les réservoirs.

En date du 02.01.92, un pilote, rentrant à Bâle après un vol Bâle-Ascona-Zürich-Bâle, notifie dans le carnet de route de l'avion HB-PNO : "Fuel-Anzeige RH innen U/S"(1). Cette anomalie se manifestait par une oscillation de l'aiguille de la jauge qui restait bloquée tantôt sur 10, tantôt sur 30 US gal et cela en vol horizontal et en atmosphère calme. Ce pilote réitère son observation les 5 et 7 janvier 1992. Suite à cette objection, il n'est fait mention d'aucune intervention de la part d'un service technique compétent dans les documents de l'avion pour éliminer la défektivité. Du 2 au 12.01.92, jour de l'accident, l'avion a été maintenu en exploitation dans cet état et 11 vols ont été effectués.

Après l'accident, et sur la base de ces éléments, l'ensemble de l'installation de mesure de carburant a fait l'objet de deux examens approfondis. D'une part les jauges électriques ont été contrôlées au banc d'essai, d'autre part, les jauges mécaniques ont été examinées par le service scientifique de la police de Zürich.

De ces examens, il ressort :

1.16.1 Réservoir droit

- Lorsque le flotteur de la jauge électrique du réservoir droit est en position inférieure extrême, position qui correspond à un réservoir vide, l'instrument du tableau de bord indique une quantité de 32-35 US gal, soit une erreur d'environ 125 l. Cette erreur était due à une défektivité de la résistance sur laquelle se déplaçait le curseur entraîné par le flotteur.
- L'aiguille de la jauge mécanique se trouvant sur l'extrados de l'aile était sortie de son pivot et reposait à même le cadran sur lequel une petite marque était visible.

1) "Jauge du tableau de bord du réservoir droit hors service"

- Cette marque tangentielle visible à l'oeil nu et relevée sur le cadran provenait très vraisemblablement du choc de l'aiguille au moment de l'impact, prouvant ainsi que l'aiguille n'était déjà plus sur son pivot avant l'accident. D'autres traces d'impacts bien visibles au microscope binoculaire, ainsi que des traces de frottement de l'aiguille sur l'ensemble du cadran prouvent également que l'aiguille n'était plus sur son pivot depuis un certain temps déjà.
- Le verre de l'instrument a une épaisseur de 2,3 mm. Les deux faces du verre de l'instrument sont plates contrairement au verre d'origine qui a la face intérieure concave et qui a une épaisseur de 5,7 mm dans les bords et 3,05 mm au centre, réduisant l'espace entre l'aiguille et la surface intérieure du verre et l'empêchant de sortir du pivot.
- Le pivot est fortement oxydé sur toute la surface.
- La surface inférieure de l'aiguille est fortement oxydée.

Toutes ces constatations prouvent que l'instrument a fait l'objet de travaux de réparation sans respecter son état original.

Dans sa déposition, le pilote précise en ce qui concerne ses observations faites lors du remplissage des réservoirs à Bâle:

"Dabei stellte ich fest, dass die Flügeltank-Anzeigen sich beim Auffüllvorgang ruckartig nach der volleren Seite hin bewegten."

Cette remarque provient du fait que le pivot portant l'aiguille se trouve dans un boîtier séparé du réservoir. Pour transmettre l'indication, l'aiguille elle-même est entraînée par un aimant qui, afin d'assurer l'étanchéité du système, agit à travers la paroi du boîtier. Si l'aiguille n'est plus sur le pivot mais repose directement sur le cadran, elle est toujours sous l'influence du champ magnétique qui l'actionne, mais de par le frottement sur le cadran elle se déplace par à-coups, pouvant donner à l'observateur l'impression qu'elle fonctionne normalement.

1.16.2 Réservoir gauche

- L'examen au banc d'essai de la jauge électrique n'a révélé aucune anomalie significative.
- Le cadran de l'instrument de la jauge mécanique ne présente aucune trace de l'aiguille.
- Aucune trace d'oxydation sur le pivot sur la partie qui se trouve recouverte par l'aiguille.
- Taches d'oxydation à la base du pivot.
- Quelques taches d'oxydation sur la surface inférieure de l'aiguille.

2. ANALYSE

- Avant le départ de Sion, le pilote a pris connaissance du METAR de 1450 h de Bâle-Mulhouse qui indiquait une couverture de 4/8 ST 008 et 6/8 SC 011, ainsi qu'un point de rosée de 01/00, soit des conditions qui, à cette heure de la journée, ne pouvaient que s'aggraver en excluant toute possibilité d'atterrir en VMC.
- A 1629 h, afin d'éviter de retourner à Sion ou d'aller à Locarno, le pilote demande à Zürich-Information s'il y a un autre aérodrome en Suisse, à proximité de Bâle, pour y atterrir en VMC. Le contrôleur de la circulation aérienne l'informe que Berne et Granges sont également IMC et qu'il ne dispose pas de la météo des autres aérodromes. S'il avait disposé de données plus complètes ou s'il s'était renseigné, il aurait pu informer le pilote que l'aérodrome de la Chaux-de-Fonds/Les Eplatures, qui se trouvait à 20 minutes de vol, était ouvert au trafic VFR. Toutefois, le fait que le contrôleur n'ait pas mentionné l'aérodrome de La Chaux-de-Fonds ne dispensait pas le pilote de demander lui-même les conditions d'atterrissage sur cet aérodrome.
- Le pilote aurait théoriquement eu la possibilité d'effectuer un atterrissage préventif sur un aérodrome militaire du Haut-Valais. Mais à l'heure où l'avion a survolé la région, ces aérodromes étaient déjà dans l'obscurité et par conséquent difficilement repérables.

D'autre part, les filets d'arrêt qui équipent chaque extrémité de piste étaient levés, constituant un obstacle certain pour un pilote non averti.

- Avant le départ de Bâle, en consultant le carnet de route de l'avion, l'attention du pilote n'a pas été attirée par le fait qu'aucune mesure technique n'avait été prise pour remédier à la défectuosité qui avait été signalée le 02.01.92 par la remarque: "Fuel Anzeige RH innen U/S".
 - Avant le départ de Bâle, la jauge gauche indiquait un plein de 7/8 de la capacité totale du réservoir, soit 169 l, alors qu'en réalité, il n'en contenait que 67 l. Même en admettant une certaine marge d'erreur, l'indication de la jauge est très éloignée de la réalité. L'enquête n'a pas pu déterminer les raisons de cette anomalie éventuelle.
- Par ailleurs, aucune fuite anormale de carburant n'a été remarquée ou annoncée.
- Sur la base de l'indication des jauges et indépendamment des conditions météorologiques, le pilote pouvait tenter un retour à Bâle et, en cas d'insuccès, se dérouter sur l'aérodrome de dégagement choisi sans être inquiété par des problèmes d'autonomie.
 - Bien que l'accident se soit produit 15 minutes avant la limite jour/nuit, l'ensemble de la région sédunoise survolée à ce moment-là était déjà dans l'obscurité. Même si l'endroit où s'est produit l'impact relève du hasard, toute tentative d'atterrissage forcé ailleurs ne pouvait qu'avoir des suites plus graves.

3. CONCLUSIONS

3.1 Faits établis

- Le pilote était titulaire d'une licence.
- Aucun élément n'indique que le pilote ait été affecté dans son état de santé.
- La masse et le centre de gravité au moment de l'accident se trouvaient à l'intérieur des limites prescrites.
- L'avion disposait de documents valables et était admis à la circulation.
- L'avion était équipé d'un ELT qui s'est enclenché au moment de l'impact.
- L'avion n'était techniquement pas en état de navigabilité :
 - l'avion n'a pas fait l'objet des contrôles techniques prescrits.
 - après avoir consommé tout le carburant disponible, le moteur de l'avion HB-PNO s'est arrêté après 153 minutes de vol, ce qui, à raison de 1 l/min, ne correspond pas à la quantité de carburant qu'indiquaient les jauges avant le départ et pendant le vol, même en tenant compte d'une certaine marge d'erreur. Les jauges électrique et mécanique du réservoir de l'aile droite étaient hors service depuis plusieurs jours déjà. La jauge électrique indiquait encore une quantité restante de carburant de 32-35 US gal, soit environ 125 l, alors que le réservoir était vide. La jauge mécanique était hors d'usage suite à réparation qui n'a pas respecté l'état original de l'instrument.
- Sur ce type d'avion, aucun moyen ne permet de contrôler, "de visu", la quantité de carburant contenue dans les réservoirs.
- L'avion a été maintenu en service bien que l'équipement minimum prescrit n'ait pas fonctionné entièrement (jauges de carburant)

3.2 Causes

L'accident est dû :

- à un atterrissage forcé manqué consécutif à un arrêt du moteur après consommation totale du carburant disponible imputable.
- à la mise en circulation d'un avion qui n'était pas en état de navigabilité.
- au fait que, suite à des défauts techniques dans les jauges, le pilote était, à son insu, dans l'impossibilité de contrôler la quantité de carburant tant lors de la préparation de l'avion que durant le vol.
- à un faible appui de la sécurité aérienne dans la zone de Bâle.
- à une préparation de vol lacunaire.

M. Rémy Henzelin s'est recusé. La commission a approuvé le rapport à l'unanimité.

Berne, le 17 mars 1993



COMMISSION FEDERALE D'ENQUETE
SUR LES ACCIDENTS D'AVIATION
Le président :

sig. H. Angst



1:25 000

Feuille 1306

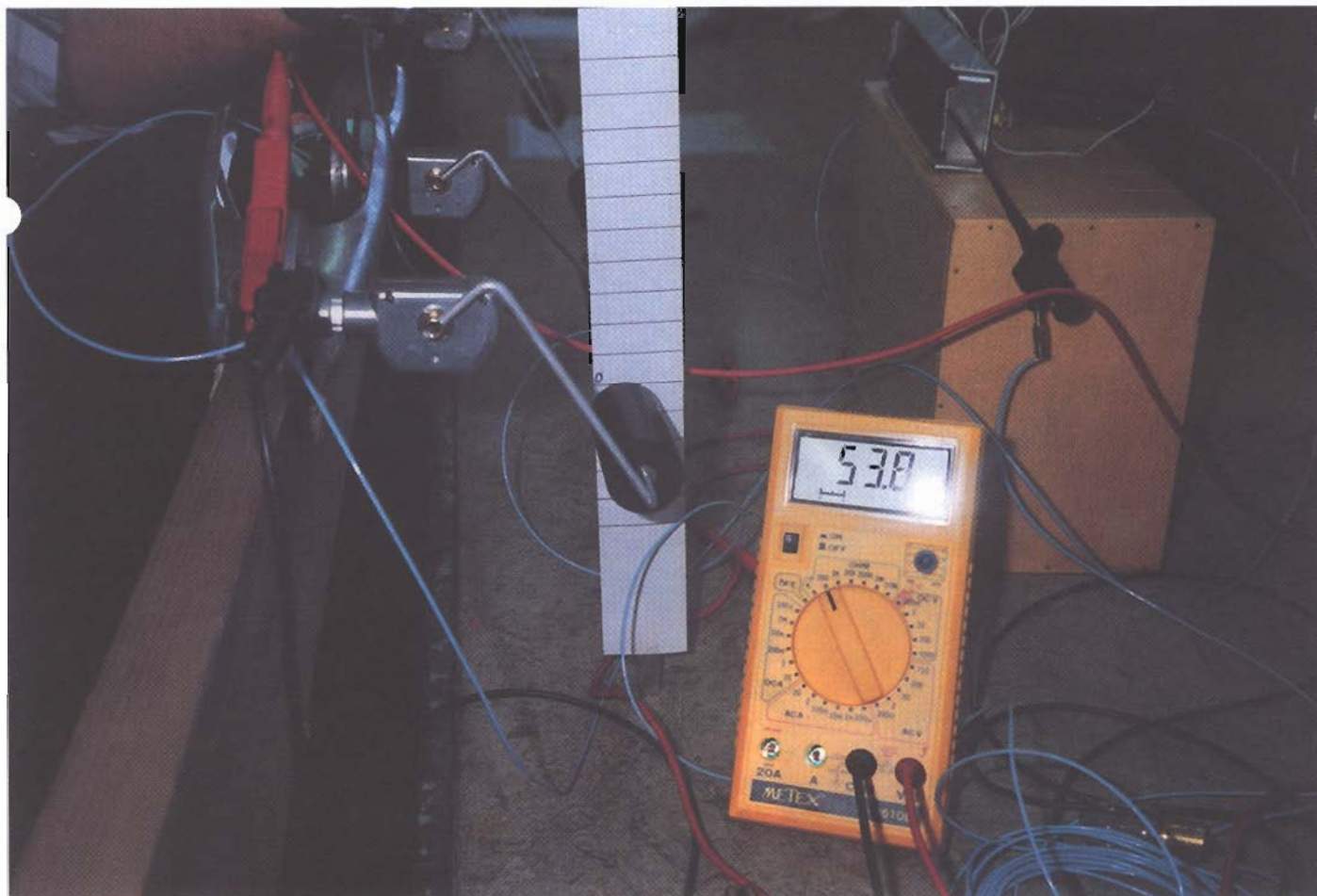
 **Point d'impact**
 **Axe d'approche piste 26**



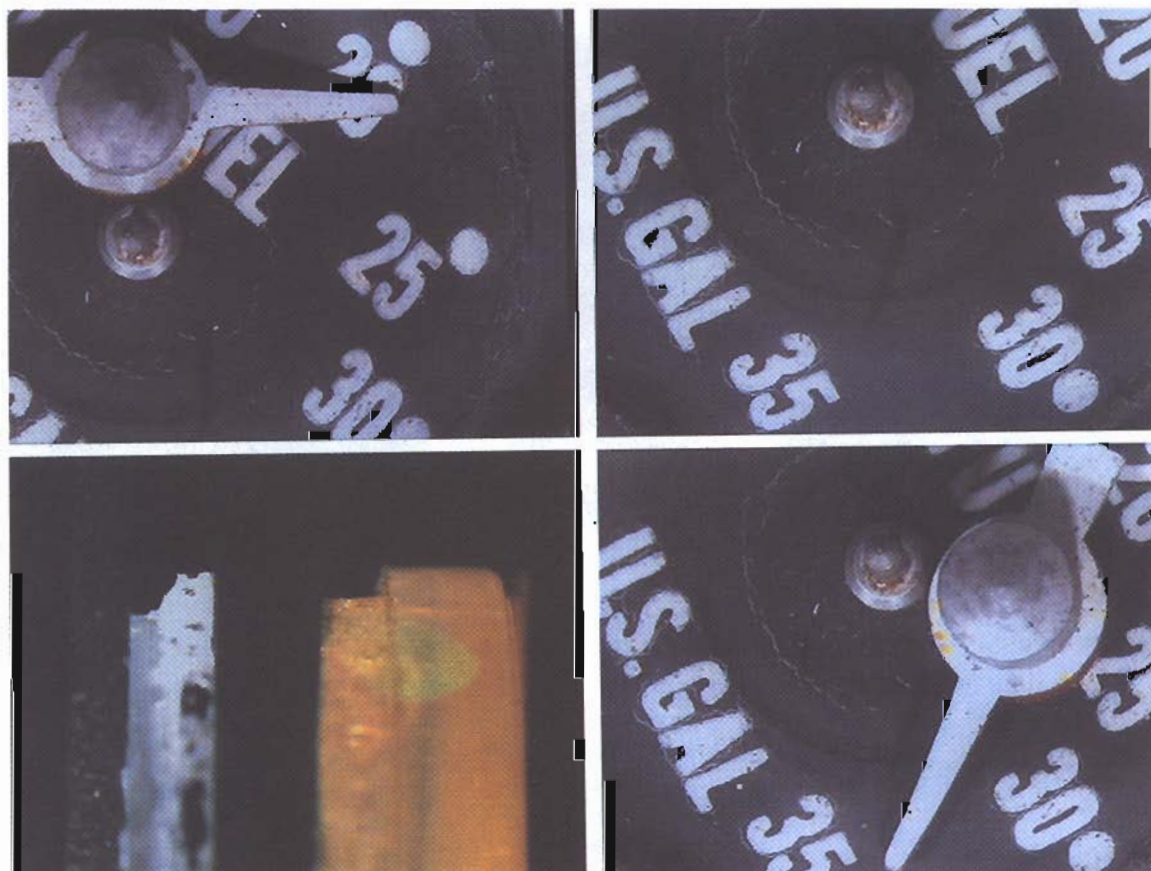
Vue générale et point d'impact



Point d'impact



Jauge électrique du réservoir droit au banc d'essai: en position butée basse du flotteur, la résistance est de 53,8 Ohms soit 32 - 35 USG sur l'instrument du tableau de bord.



Jauge mécanique du réservoir droit: état avant l'accident