



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. 2094 du Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation

concernant l'accident
de l'avion Beech Aircraft Corporation / Beech F90, D-ITLL
survenu le 6 juillet 2008
sur l'aérodrome de Saanen LSGK, commune de Saanen/BE

Ursache

Der Unfall ist auf eine Kollision mit einer Hecke zurückzuführen, nach einem Überschiessen über die Piste infolge eines zu hohen und nicht stabilisierten Anflugs, auf den eine zu lange Landung folgte.

Folgende Faktoren haben zum Unfall beigetragen:

- Unzweckmässige Anflugtechnik
- Kein Durchstarten durch den Piloten
- Aquaplaning

Remarques générales sur le présent rapport

Le présent rapport relate les conclusions du Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation (BEAA) sur les circonstances et les causes de cet accident.

Conformément à l'art. 3.1 de la 9^{ème} édition de l'annexe 13, applicable dès le 1^{er} novembre 2001, de la convention relative à l'aviation civile internationale (OACI) du 7 décembre 1944, ainsi que selon l'art. 24 de la loi fédérale sur la navigation aérienne, l'enquête sur un accident ou un incident grave a pour seul objectif la prévention d'accidents ou d'incidents graves. 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 française.

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.

Table des matières

Introduction.....	6
Enquête	6
Synopsis	6
Cause	6
Recommandations de sécurité	7
1 Renseignements de base	8
1.1 Déroulement du vol	8
1.1.1 Généralités.....	8
1.1.2 Faits antécédents.....	8
1.1.3 Le vol de l'accident	8
1.1.4 Lieu de l'accident	9
1.2 Personnes blessées	9
1.2.1 Personnes blessées.....	9
1.2.2 Nationalité des occupants.....	10
1.3 Dommages à l'aéronef.....	10
1.4 Autres dommages.....	10
1.5 Renseignements sur le personnel	10
1.5.1 Pilote	10
1.5.1.1 Licences et qualifications	10
1.5.1.2 Expérience de vol, approches et atterrissages.....	11
1.5.1.3 Périodes de service et de repos	11
1.5.2 Deuxième pilote.....	11
1.5.3 Passagers	11
1.6 Renseignements sur l'aéronef.....	11
1.6.1 Renseignements généraux.....	11
1.6.2 Performances à l'atterrissage	13
1.6.3 Renseignement complémentaire	13
1.7 Renseignements météorologiques.....	13
1.7.1 Généralités.....	13
1.7.2 Situation météorologique générale	13
1.7.3 Situation météorologique sur les lieux et à l'heure de l'accident	14
1.7.4 Informations astronomiques	14
1.7.5 Informations météorologiques d'aérodrome	14
1.8 Aides à la navigation	15
1.9 Communications.....	16
1.10 Renseignements sur l'aérodrome	16
1.10.1 Généralités.....	16
1.11 Enregistreurs de bord	16
1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact	17
1.12.1 Lieu d'occurrence.....	17
1.12.2 Renseignements sur l'impact.....	17
1.12.3 Renseignements sur l'aéronef après l'impact	18
1.13 Renseignements médicaux et pathologiques	18
1.14 Incendie.....	18

1.15	Questions de survie	18
1.16	Essais et recherches	18
1.17	Renseignements en matière d'organisation et de gestion	18
1.18	Renseignements supplémentaires	19
1.18.1	Aquaplaning dû à la dévulcanisation du caoutchouc	19
1.19	Techniques d'investigation utiles ou efficaces.....	20
2	Analyse.....	21
2.1	Aspects techniques.....	21
2.2	Aspects opérationnels	21
2.2.1	Technique d'approche et performances à l'atterrissage	21
2.2.2	Remise de gaz.....	21
2.2.3	Aquaplaning dû à la dévulcanisation du caoutchouc	21
2.3	Facteurs humains	22
2.3.1	Remise de gaz.....	22
3	Conclusions.....	23
3.1	Faits établis	23
3.1.1	Aspects techniques	23
3.1.2	Aspects humains.....	23
3.1.3	Déroulement du vol	23
3.1.4	Conditions cadres	24
3.2	Cause	24
Annexes		25

Rapport final

Introduction

Propriétaire	ALMO S.P.A., Via Andrea Costa 32, 28100 Novara (I)
Exploitant	ALMO S.P.A., Via Andrea Costa 32, 28100 Novara (I)
Constructeur	Beech Aircraft Corporation
Type d'aéronef	Beech F90
Pays d'immatriculation	Allemagne
Immatriculation	D-ITLL
Lieu	Aérodrome de Saanen LSGK, commune de Saanen/BE
Date et heure	6 juillet 2008 à 16 h 45 min

Enquête

L'accident s'est produit à 16 h 45 min. Il a été annoncé aux environs de 17 h au Bureau fédéral d'enquête sur les accidents d'aviation (BEAA) qui a ouvert une enquête le 6 juillet 2010 vers 18 h 45 min.

Le BEAA a notifié l'accident à l'Italie, l'Allemagne et les Etats Unis d'Amérique. Chaque état a nommé un représentant accrédité. Le rapport d'enquête est publié par les soins du BEAA.

Synopsis

Le dimanche 6 juillet 2008, lors d'un vol privé au départ de Verona Villafranca (I) avec 4 passagers à bord de l'avion Beech F90 immatriculé D-ITLL, les 2 membres d'équipage entreprennent une approche à vue sur l'aérodrome de Saanen. L'avion se présente en courte finale au-dessus du plan d'approche et effectue un atterrissage long. L'action de freinage ne permet pas à l'appareil de s'arrêter avant la fin de la piste mouillée. Il traverse un pré et termine sa course contre une haie.

Aucun occupant n'est blessé; l'aéronef est gravement endommagé.

L'accident ne provoque que de légers dommages à la haie.

Cause

L'accident est dû à une collision avec une haie suite à une sortie de piste consécutive à une approche trop haute, non stabilisée et suivie d'un atterrissage trop long.

Facteurs ayant joué un rôle dans l'accident:

- Technique d'approche inadaptée
- Pas de remise de gaz de la part du pilote
- Aquaplaning

Recommandations de sécurité

Le présent rapport ne met en évidence aucun nouveau déficit de sécurité qui aurait donné lieu à une recommandation de sécurité. Cependant, le BEAA a publié dans le cas de l'accident HB-CWT qui s'est produit le 8 août 2003 à Saanen la recommandation de sécurité no. 331 demandant à l'OFAC de vérifier pour quels aérodromes une initiation avec un instructeur devrait être recommandée ou prescrite.

1 Renseignements de base

1.1 Déroulement du vol

1.1.1 Généralités

La description des faits antécédents et du déroulement du vol repose sur les déclarations des membres d'équipage et de différents témoins.

Pendant le vol, le commandant était aux commandes de l'aéronef Beech F90 certifié mono pilote (*single pilot aircraft*). Le deuxième pilote, sur le siège droit, ne bénéficiait pas d'une qualification de type sur l'aéronef en cause. Il assistait le commandant dans sa fonction.

Le vol en exploitation privée a débuté selon les règles de vol aux instruments (IFR) et s'est terminé selon les règles de vol à vue (VFR) conformément au plan de vol déposé.

1.1.2 Faits antécédents

Le commandant a été mandaté afin de transporter 4 passagers de Verona Villafranca (I) à Saanen à bord du Beech F90 immatriculé D-ITLL. Pour ce vol, il était accompagné d'un deuxième pilote avec lequel il vole généralement à bord d'un Cessna Citation en équipage multi pilote. Ce deuxième pilote avait déjà auparavant effectué sur l'avion D-ITLL plusieurs vols avec ce commandant. Pour l'équipage, il s'agissait du premier atterrissage sur l'aérodrome de Saanen.

Le jour de l'accident, l'équipage a tout d'abord effectué un vol de Milano Linate (I) à destination de Verona Villafranca. Ils ont décollé à 14 h et le vol a duré 0:45 h.

Le plan de vol ATC a été déposé pour un départ de Verona Villafranca à 15 h. Il prévoyait d'être entrepris selon les règles de vol aux instruments jusqu'au point SOSAL puis selon les règles de vol à vue vers l'aérodrome de Saanen sur lequel ils atterrissaient pour la première fois.

Selon les déclarations du commandant, l'équipage a constitué un dossier de vol comprenant un plan de vol ATC, un plan de vol opérationnel, ainsi que les NOTAM, METAR et TAF.

1.1.3 Le vol de l'accident

Le 6 juillet 2008 à 15 h 25 min le Beech F90 immatriculé D-ITLL décolle de l'aéroport de Verona Villafranca (I) avec 4 passagers et 2 membres d'équipage à son bord pour un vol privé à destination de Saanen. En croisière au niveau de vol FL 240 l'équipage contacte l'aérodrome de Saanen afin d'obtenir les dernières informations météorologiques. La descente s'effectue sous contrôle radar. Après avoir passé le niveau de vol FL 92, le contact visuel avec le sol est établi et le plan de vol IFR est annulé. L'avion se dirige alors vers Saanen. Un passager, qui connaît le terrain et ses spécificités, explique brièvement le circuit au deuxième pilote. L'aéronef rejoint la branche vent arrière à une altitude d'environ 7500 pieds pour un atterrissage sur la piste 26.

A ce moment-là, la visibilité est bonne et il pleut légèrement. La piste est mouillée, recouverte d'une mince couche d'eau.

Après avoir effectué une étape de base, l'avion se présente en finale. Selon la déclaration d'un passager et de plusieurs témoins observant l'arrivée de l'aéronef, celui-ci se trouve au-dessus du plan d'approche habituel avec une vitesse relativement élevée.

Il touche une première fois la piste à environ 400 m après le seuil de piste décalé, soit peu après le milieu de la bande asphaltée. Le deuxième contact avec la piste a lieu environ 100 m plus loin. Le pilote inverse le pas des hélices afin d'améliorer la décélération. L'avion continue sa course au-delà de la piste et traverse un pré. Le pilote tente une manœuvre vers la droite afin d'éviter une haie située dans le prolongement de la piste. Cependant, l'aile gauche touche les arbres, l'avion effectue une rotation anti-horaire autour de son axe vertical et s'immobilise contre la haie.

Un témoin, situé à la hauteur du seuil de piste 26, monte dans sa voiture et se dirige vers l'avion afin d'apporter son aide aux occupants.

Le pilote s'assure qu'aucun passager n'est blessé et ouvre la porte située à l'arrière de la cabine. Les passagers sont pris en charge par le personnel de l'aérodrome.

L'appareil est gravement endommagé.

1.1.4 Lieu de l'accident

Lieu de l'accident	Aérodrome de Saanen, commune de Saanen/BE à 4 km à l'ouest nord-ouest de Gstaad
Date et heure	6 juillet 2008 à 16 h 45 min
Conditions d'éclairage naturel	Jour
Coordonnées	584 550 / 148 250 (Swiss Grid 1903) N 46° 29' 07" / E 007° 14' 14" (WGS 84)
Altitude	1008 m/M 3307 ft AMSL
Situation	81 m après la fin de la piste 26, légèrement au nord de l'axe de la piste
Carte topographique de la Suisse	Feuille no. 1245, Château-d'Oex, échelle 1:25 000

1.2 Personnes blessées

1.2.1 Personnes blessées

Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Nombre total de personnes à bord	Autres personnes
Mortelles	0	0	0	0
Graves	0	0	0	0
Légères	0	0	0	0
Aucune	2	4	6	Sans objet
Total	2	4	6	0

- 1.2.2 Nationalité des occupants
L'équipage était composé de deux citoyens italiens.
A bord se trouvaient également 4 citoyens du Lichtenstein.

1.3 Dommages à l'aéronef

L'avion a été gravement endommagé.

1.4 Autres dommages

L'accident n'a provoqué que de légers dommages à une haie.

1.5 Renseignements sur le personnel

1.5.1 Pilote

1.5.1.1 Licences et qualifications

Personne	Citoyen italien, né en 1958
Licence	Pilote de ligne ATPL(A) (<i>air transport pilot licence aeroplane</i>) selon <i>joint aviation requirement</i> (JAR), établie la première fois par l'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC) le 25 septembre 2003.
Qualifications Classe/Type	SEP (LAND), valable jusqu'au 25 mai 2009 MEP (LAND), valable jusqu'au 31 mars 2009 BE 90/99/100/200, valable jusqu'au 18 décembre 2008 C500/550/560, valable jusqu'au 31 mars 2009 C501/551, valable jusqu'au 27 mars 2009 Falcon 50/900, valable jusqu'au 6 octobre 2008 Falcon 2000, valable jusqu'au 19 janvier 2009 CRJ 100, valable jusqu'au 9 novembre 2008
Qualifications pour le vol aux instruments	Vol aux instruments IR(A) ME SP, valable jusqu'au 18 décembre 2008 Vol aux instruments IR(A) ME MP, valable jusqu'au 31 mars 2009 Radiotéléphonie en anglais
Qualifications instructeur	FI-IRI valable jusqu'au 26 juillet 2009 CRI BE 90/99/100/200, valable jusqu'au 23 juin 2008 TRI Falcon 50/900, valable jusqu'au 6 octobre 2009 TRI Falcon 2000, valable jusqu'au 6 décembre 2009

Certificat médical	Classe 1 Restriction: VNL (<i>shall have available corrective spectacles for near vision and carry a spare set of spectacles</i>) Issu le 13 mars 2008 et valide jusqu'au 13 septembre 2008.
--------------------	--

Dernière visite médicale	13 mars 2008
--------------------------	--------------

1.5.1.2 Expérience de vol, approches et atterrissages

Les informations suivantes sont basées sur les déclarations du pilote qui n'a pas été en mesure de fournir tous ses carnets de vols.

Heures totales	~ 8700 h
----------------	----------

Dont sur le type en cause	~ 1400 h
---------------------------	----------

Pendant les 90 derniers jours	~ 53 h
-------------------------------	--------

Dont sur le type en cause	~ 18 h
---------------------------	--------

Durant les dernières 24 h	1:55 h
---------------------------	--------

Dont sur le type en cause	1:55 h
---------------------------	--------

1.5.1.3 Périodes de service et de repos

Selon les inscriptions figurant dans son carnet de vol, le commandant n'a pas volé la veille du vol de l'accident.

Le jour de l'accident l'équipage a décollé à 14 h Milano Linate pour un premier vol à destination de Verona Villafranca.

1.5.2 Deuxième pilote

Né en 1964, de nationalité italienne.

Il était titulaire d'une licence de pilote commercial CPL(A) (*commercial pilot licence aeroplane*) selon *joint aviation requirement* (JAR), établie la première fois par *l'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile* (ENAC) le 18 mai 2005.

Il n'avait pas de qualification sur le type en cause. Lors du vol de l'accident, de même qu'au cours des vols précédents, il assistait le commandant dans sa fonction.

1.5.3 Passagers

Un des passagers était au bénéfice d'une expérience aéronautique sur hélicoptère.

1.6 Renseignements sur l'aéronef

1.6.1 Renseignements généraux

Immatriculation	D-ITLL
-----------------	--------

Type d'aéronef	Beech F90
----------------	-----------

Caractéristiques	Avion biturbopropulseur, monoplan métallique à aile basse, avec train escamotable à roue de proue
------------------	---

Constructeur	Beech Aircraft Corporation
Année de construction	1983
N° de série	LA-192
Propriétaire	ALMO S.P.A., Via Andrea Costa 32, 28100 Novara (I)
Exploitant	ALMO S.P.A., Via Andrea Costa 32, 28100 Novara (I)
Groupes propulseurs	Turbines à deux arbres " <i>free turbine turboprop</i> " Pratt & Whitney A/C of Canada PT6A-135 Puissance maximale 750 shp S/N: LH: pc-e92632, RH: pc-e92631
Hélices	Hélices métalliques quadripales à pas variable Hartzell HC-B4TN-3B S/N: LH: EAA-1431, RH: EAA-1582
Equipements	Instrumentation IFR
Heures d'exploitation	Cellule: 3554:04 h (<i>time since new</i> – TSN) Turbines: LH: 3554:04 h (TSN) / 27:48 h (TSO) RH: 3554:04 h (TSN) / 27:48 h (TSO) (TSO: <i>time since overhaul</i>) Hélices: LH: unknown (TSN) / 239:10 h (TSO) RH: unknown (TSN) / 239:10 h (TSO)
Nombre d'atterrissages	3681
Masse maximale autorisée	10 950 lb au décollage
Masse et centre de gravité	Masse de l'avion: Au moment du décollage: ≤ 10 700 lb Au moment de l'accident: ≤ 10 100 lb La masse et le centre de gravité étaient dans les limites prescrites par le manuel d'exploitation de l'aéronef (AFM - <i>Aircraft Flight Manual</i>).
Entretien	Selon la documentation de maintenance, le dernier contrôle annuel (<i>scheduled interim inspection</i>) a été effectué le 31 octobre 2007 à 3526:16 h d'exploitation.
Type de carburant utilisé lors du vol de l'accident	Kérosène Jet A1
Réserve de carburant	Selon les déclarations du pilote, la quantité de carburant au décollage (<i>take off fuel</i>) était de 2200 lb. A destination, la quantité résiduelle était de 1600 lb, ce qui était suffisant pour rejoindre l'aéroport de dégagement et effectuer une attente de plus d'une heure.

Certificat d'immatriculation	Etabli par le LBA – <i>Luftfahrt-Bundesamt</i> (D) le 13 octobre 2003.
Certificat de navigabilité	Etabli par le LBA le 2 octobre 2000.
Certificat d'examen de navigabilité	<i>Ersatz-Prüfschein</i> , délivré le 10 décembre 2007 Date d'expiration: 27 septembre 2008
Champ d'utilisation	Exploitation privée

1.6.2 Performances à l'atterrissage

En considérant une masse à l'atterrissage de 10 100 lb, une piste sèche, une configuration d'atterrissage (avec volets de courbure), une vitesse d'approche de 108 nœuds, une altitude pression de 3300 pieds, une température de 15°C, un vent nul et une utilisation des hélices en pas inversé pour augmenter la décélération, le manuel d'exploitation de l'aéronef (AFM) indique une distance de roulage de 405 mètres et une distance d'atterrissage de 745 mètres.

Aucun facteur de correction n'est mentionné dans l'AFM pour le cas d'un atterrissage sur piste mouillée. En considérant le facteur usité (1.25) en opération commerciale, la distance de roulage requise serait de 506 mètres et la distance d'atterrissage de 931 mètres.

1.6.3 Renseignement complémentaire

Selon les déclarations du pilote, il n'a décelé aucun problème technique particulier sur l'aéronef hormis le fait que les freins semblaient ne pas agir suffisamment lors de l'atterrissage à Saanen.

1.7 Renseignements météorologiques

1.7.1 Généralités

Les informations contenues dans les chap. 1.7.2 à 1.7.5 ont été fournies par MétéoSuisse.

1.7.2 Situation météorologique générale

Ein Tiefdruckgebiet mit Kern über Grossbritannien und die dazugehörige Kaltfront, welche am Abend die Schweiz überquerte, bestimmten das Wetter im Alpenraum. Im Vorfeld der Kaltfront zogen mehrere Staffeln mit Regenschauern über die Schweiz.

Traduction:

Une zone de basse pression centrée sur l'Angleterre, ainsi que le front froid associé qui a traversé la Suisse dans la soirée, ont influencé le temps dans les régions alpines. A l'avant du front froid, des vagues successives de pluie ont traversé la Suisse.

Fin de traduction.

1.7.3 Situation météorologique sur les lieux et à l'heure 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.

<i>Wolken</i>	<i>1/8 um ca. 5000 ft AMSL, 6-7/8 um ca. 10 000 ft AMSL</i>
<i>Wetter</i>	-
<i>Sicht</i>	<i>Um 20 km</i>
<i>Wind</i>	<i>Westsudwestwind mit 4 – 8 kt, Windspitzen bis 15 kt</i>
<i>Temperatur / Taupunkt</i>	<i>15 °C / 10 °C</i>
<i>Luftdruck</i>	<i>QNH LSZH 1011 hPa, LSGG 1011 hPa, LSZA 1010 hPa</i>
<i>Gefahren</i>	<i>Keine erkennbar</i>

Traduction:

Nuages	1/8 à env. 5000 ft AMSL, 6-7/8 à env. 10 000 ft AMSL
Temps	-
Visibilité	Env. 20 km
Vent	Ouest sud-ouest 4 – 8 kt, pointes à 15 kt
Température / point de rosée	15 °C / 10 °C
Pression atmosphérique	QNH LSZH 1011 hPa, LSGG 1011 hPa, LSZA 1010 hPa
Dangers	Aucun danger décelable

1.7.4 Informations astronomiques

Position du soleil	Azimut: 254°	Elévation: 45°
Conditions d'éclairage naturel	Jour	

1.7.5 Informations météorologiques d'aérodrome

Aucune observation d'aérodrome (METAR) n'est établie sur l'aérodrome de Saanen.

Les METAR des aéroports de Sion et Berne valables 5 minutes après l'heure de l'accident étaient les suivants:

LSGS 061450Z 25006KT 200V280 9999 FEW020 SCT080 BKN120 21/15 Q1011=

En texte clair cela signifie:

Le 6 juillet 2008, peu avant la diffusion de l'observation météorologique d'aérodrome de 14:50 UTC, les conditions météorologiques suivantes ont été observées sur l'aérodrome de Sion:

Vent	De 250° à 6 kt, variable entre 200° et 280°
Visibilité météorologique	Supérieure ou égale à 10 km
Nuages	1-2/8 à 2000 ft au-dessus de l'aéroport
	3-4/8 à 8000 ft au-dessus de l'aéroport
	5-7/8 à 12 000 ft au-dessus de l'aéroport
Température	21 °C
Point de rosée	15 °C
Pression atmosphérique	1011 hPa, pression réduite au niveau de la mer, calculée avec les valeurs de l'atmosphère standard de l'OACI.

LSZB 061450Z 31005KT 260V350 9999 FEW029 SCT044 BKN057 21/16 Q1011 NOSIG=

En texte clair cela signifie:

Le 6 juillet 2008, peu avant la diffusion de l'observation météorologique d'aérodrome de 14:50 UTC, les conditions météorologiques suivantes ont été observées sur l'aérodrome de Berne:

Vent	De 310° à 5 kt, variable entre 260° et 350°
Visibilité météorologique	Supérieure ou égale à 10 km
Nuages	1-2/8 à 2900 ft au-dessus de l'aéroport
	3-4/8 à 4400 ft au-dessus de l'aéroport
	5-7/8 à 5700 ft au-dessus de l'aéroport
Température	21 °C
Point de rosée	16 °C
Pression atmosphérique	1011 hPa, pression réduite au niveau de la mer, calculée avec les valeurs de l'atmosphère standard de l'OACI.
Tendance	Pas de changements significatifs

1.8 Aides à la navigation

Aucune aide électronique à la navigation n'était disponible sur l'aérodrome de Saanen.

1.9 Communications

Les communications radio entre l'équipage et le service d'information de vol de l'aérodrome se sont déroulées normalement et sans difficultés jusqu'au moment de l'accident. Ces conversations n'ont pas été enregistrées.

1.10 Renseignements sur l'aérodrome

1.10.1 Généralités

L'aérodrome de Saanen se situe à une altitude de 1008 m/M (3307 ft AMSL) dans une vallée encaissée entourée de hautes montagnes.

Au moment de l'accident, la hauteur maximale des obstacles (*maximum elevation figure*) indiquée sur la *visual approach chart* - VAC était de 8340 ft AMSL. La température de référence de l'aéroport était de 20.7 °C. L'aérodrome ne disposait d'aucun système d'atterrissage aux instruments et ne pouvait être approché que selon les règles de vol à vue.

Dans le manuel VFR de l'AIP suisse, il était indiqué que, en raison des conditions d'atterrissage particulièrement exigeantes, une initiation était recommandée. De plus, une autorisation préalable (PPR) est nécessaire pour atterrir sur cet aérodrome.

L'aérodrome disposait d'une piste asphaltée d'une longueur de 1400 m et d'une largeur de 40 m. Sa direction correspondait à un cap magnétique 259/079°.

Les longueurs utilisables de la piste étaient les suivantes:

Direction de piste	Décollage	Atterrissage	Décalage du seuil
08	1080 m	1090 m	310 m
26	1090 m	1080 m	320 m

1.11 Enregistreurs de bord

Pas installés, ni prescrits.

1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact

1.12.1 Lieu d'occurrence

Lors de l'atterrissage, l'avion a terminé sa course contre une haie située dans le prolongement de la piste 26. L'appareil s'est immobilisé à 81 m de la fin de la bande asphaltée, légèrement au nord de l'axe de la piste.



Fig. 1: Vue de l'aéronef depuis le seuil de piste 08

Il est important de relever que les conditions d'état de surface de la piste illustrées sur la fig. 1 ne correspondent pas à celles rencontrées par l'équipage au moment de l'accident.

1.12.2 Renseignements sur l'impact

Lors de l'inspection de la piste plusieurs traces de freinage correspondant à la trajectoire du Beech F90 D-ITLL ont mis en évidence deux points de contact avec la piste. Le premier se situait à environ 400 m après le seuil de piste décalé, soit peu après le milieu de la bande asphaltée. Le deuxième a eu lieu environ 100 m plus loin.

L'avion a continué sa course au-delà de la piste et traversé un pré. Le pilote a tenté une manœuvre vers la droite afin d'éviter une haie située dans le prolongement de la piste. Cependant, l'aile gauche a touché les arbres, l'avion a effectué une rotation anti-horaire autour de son axe de lacet et s'est immobilisé contre la haie.

Certains témoignages recueillis divergent quant à l'endroit du premier contact avec la piste. Les différentes observations de son emplacement sont illustrées dans l'annexe 1.

1.12.3 Renseignements sur l'aéronef après l'impact

Les constats suivants ont été faits:

- L'extrémité de l'aile gauche présentait plusieurs points d'impact avec les arbres de la haie. Le longeron a fléchi vers l'arrière, provoquant de multiples déformations sur le bord d'attaque, les surfaces portantes ainsi que les volets de courbure et l'aileron.
- L'extrémité de chaque pale des deux hélices était légèrement repliée.
- Les quatre pneus du train d'atterrissage principal présentaient une usure anormale sur une portion de leur circonférence.
- Les volets de courbure étaient en position d'atterrissage.
- Dans le cockpit:
 - Quantité de carburant indiquée: 1600 lb
 - Leviers de puissance: *IDLE*
 - Commandes des hélices: *FEATHER*
 - Commande de carburant: *FUEL CUT OFF*
 - Sélecteur des volets de courbure: *DOWN*
 - Compensateur de profondeur: 3 unités *UP*
 - Compensateur d'ailerons: 0
 - Compensateur de direction: 0.3 *RIGHT*
 - Calage de l'altimètre pilote: 1013 hPa
 - Calage de l'altimètre copilote: 1014 hPa
 - Sélecteur de l'ELBA - *emergency location beacon aircraft* : *ARMED*
- Les ceintures de sécurité ont résisté aux contraintes qui étaient faibles au moment de l'impact avec les arbres.

1.13 Renseignements médicaux et pathologiques

Les occupants n'ont subi aucune blessure lors de l'accident.

1.14 Incendie

Aucun incendie ne s'est déclaré.

1.15 Questions de survie

L'avion était équipé d'une balise de détresse ELBA qui ne s'est pas déclenchée lors de la collision avec la haie.

1.16 Essais et recherches

Sans objet.

1.17 Renseignements en matière d'organisation et de gestion

Sans objet.

1.18 Renseignements supplémentaires

1.18.1 Aquaplaning dû à la dévulcanisation du caoutchouc

L'usure anormale constatée sur les 4 pneus du train d'atterrissage principal (voir fig. 2 et 3), les traces de freinage relevées sur la piste (voir fig. 4 et 5), ainsi que les témoignages (voir annexe 1) permettent de déduire que les roues étaient bloquées dès leur premier contact avec la piste.



Fig. 2: Train d'atterrissage principal gauche



Fig. 3: Train d'atterrissage principal droit



Fig. 4: Trace des roues droites au 1^{er} impact



Fig. 5: Trace des roues gauches à la fin de la piste

La caractéristique de l'usure des pneus met en évidence une dévulcanisation du caoutchouc. Ce processus peut se produire lorsqu'une roue bloquée patine sur une piste recouverte d'un film d'eau à une vitesse supérieure à 20 kt. La chaleur générée par la friction produit de la vapeur d'eau qui a pour effet d'une part de dévulcaniser le caoutchouc sur une partie du pneu et d'autre part d'empêcher le contact du pneu avec la piste. Lorsque ce phénomène d'aquaplaning se manifeste, le contrôle directionnel n'est plus possible et l'effet de freinage est presque nul, ceci jusqu'à de très faibles vitesses, voire même jusqu'à l'arrêt quasi complet de l'aéronef.

Sur les avions équipés d'un système anti-patinage (*anti-skid system*), le risque que ce type d'aquaplaning se manifeste est grandement réduit car cet équipement empêche le blocage des roues. Le Beech F90 n'est pas équipé d'un tel système.

1.19 Techniques d'investigation utiles ou efficaces

Sans objet.

2 Analyse

2.1 Aspects techniques

Conformément à la déclaration du pilote, l'enquête n'a révélé aucune défectuosité ayant pu provoquer ou contribuer à l'accident.

2.2 Aspects opérationnels

2.2.1 Technique d'approche et performances à l'atterrissage

Contrairement à la déclaration des deux membres d'équipage, tous les témoignages y compris celui d'un passager situent le point du premier contact dans la deuxième moitié de la bande asphaltée, soit à proximité de l'endroit où les traces de freinage du D-ITLL ont été relevées. On peut donc considérer que l'avion a touché pour la première fois la piste à l'endroit de la première trace.

Le pilote, en possession entre autres d'une licence d'instructeur de vol (FI), était amené à apprécier divers angles d'approche au cours des vols d'instruction. Ainsi il était certainement conscient que son approche était raide et qu'il n'était pas possible d'effectuer un atterrissage normal en raison de l'excédant d'énergie qu'il fallait dissiper. Les deux traces relevées sur la piste confirment que l'énergie était encore élevée lors de l'atterrissage.

La distance de piste utilisable depuis le premier point de contact était de 680 mètres, celle depuis le deuxième point de contact était de 580 mètres. Selon les calculs de performance effectués dans le chapitre 1.6.2 la distance de roulage minimale requise était de 506 mètres. En considérant une vitesse d'approche supérieure à la vitesse recommandée et un angle d'approche élevé qui sont les composants d'une approche non stabilisée, les distances d'atterrissage et de roulage requises étaient supérieures.

En conclusion, la technique d'approche adoptée par le pilote ne permettait pas d'effectuer un atterrissage en toute sécurité.

2.2.2 Remise de gaz

Bien que l'aérodrome de Saanen se situe dans un environnement montagneux, une manœuvre de remise de gaz sur la piste 26 ne représentait pas de difficulté particulière. De plus l'enquête a permis d'établir que les conditions météorologiques permettaient d'effectuer cette procédure.

Etant donné que l'approche n'était pas stabilisée, la remise de gaz représentait la seule option qui écartait tout danger imminent.

2.2.3 Aquaplaning dû à la dévulcanisation du caoutchouc

Les conditions rencontrées par le pilote lors de l'atterrissage étaient réunies pour amorcer ce type d'aquaplaning (voir chap. 1.18.1). Lorsque ce phénomène se produit, le contrôle directionnel n'est plus possible et l'effet du freinage est presque nul.

Dans cette situation, la seule méthode pour reprendre le contrôle de la machine consiste à relâcher les freins afin de permettre aux roues d'accélérer, puis d'effectuer un freinage modéré afin d'éviter un nouveau blocage des roues.

2.3 Facteurs humains

2.3.1 Remise de gaz

Alors qu'il se trouvait en finale, malgré une hauteur et une vitesse importantes, le pilote, conscient de sa situation de part son expérience, a continué son approche.

Les deux traces de freinage relevées sur la piste confirment que les roues étaient bloquées dès le premier contact avec celle-ci, ce qui démontre que le pilote avait déjà appuyé sur les freins alors que l'avion n'avait pas encore touché le sol. Cet état de fait indique une attention sélective ayant pour seul objectif d'immobiliser l'avion avant la fin de la piste.

Aucune raison ne permet de justifier la non considération d'une remise de gaz, ceci d'autant plus que le pilote disposait d'une grande expérience aéronautique et qu'il était titulaire de plusieurs licences d'instructeur de vol.

3 Conclusions

3.1 Faits établis

3.1.1 Aspects techniques

- L'appareil était admis à la circulation VFR/IFR.
- La masse et le centre de gravité se trouvaient dans les limites prescrites par le constructeur de l'avion.
- L'enquête n'a révélé aucune défectuosité ayant pu contribuer ou provoquer l'accident.
- L'aéronef totalisait 3554:04 h d'exploitation. Le dernier contrôle annuel (*scheduled interim inspection*) avait été effectué le 31 octobre 2007 après 3526:16 h d'exploitation.
- Le dernier contrôle des turbines (*overhaul*) avait été effectué le 31 octobre 2007 après 3526:16 h d'exploitation.
- Le dernier contrôle des hélices (*overhaul*) avait été effectué le 07 juillet 2003 après 3314 :54 h d'exploitation.
- Le dernier contrôle de l'état technique de l'aéronef a été délivré par le LBA - *Luftfahrt-Bundesamt* (D) le 10 décembre 2007. Il était valide jusqu'au 27 juillet 2008.
- La balise ELBA ne s'est pas déclenchée lors de l'impact avec la haie.

3.1.2 Aspects humains

- Les documents fournis indiquent que le commandant était titulaire d'une licence adéquate.
- Les documents fournis indiquent que le commandant était titulaire de nombreuses qualifications de classes et de types, ainsi que de plusieurs qualifications d'instructeur.
- Le deuxième pilote n'avait pas de qualification sur le type en cause et assistait le commandant dans sa fonction.
- Aucun élément n'indique que les pilotes aient été affectés dans leur état de santé lors de l'accident.
- Pour l'équipage il s'agissait du premier atterrissage sur l'aérodrome de Saanen.

3.1.3 Déroulement du vol

- Suite à un vol sans encombre et après avoir annulé le plan de vol IFR, l'aéronef rejoint la branche vent arrière du circuit de piste 26 puis la finale à une altitude élevée.
- Une remise de gaz n'a pas été effectuée malgré une approche non stabilisée.
- Un premier contact avec la piste a été relevé à environ 400 m après le seuil de piste décalé et un second environ 100 m plus loin.

- Un phénomène d'aquaplaning avec dévulcanisation du caoutchouc s'est manifesté dès le premier contact avec la piste.
- L'avion n'a pas pu être stoppé avant la fin de la piste et s'est immobilisé contre une haie située dans le prolongement de la piste.

3.1.4 Conditions cadres

- Pour l'approche de l'aérodrome de Saanen, il faut appliquer les règles de vol à vue (VFR). Une initiation est recommandée, mais n'a pas été effectuée par le pilote.
- Les conditions météorologiques étaient suffisamment bonnes pour permettre une approche en conditions VFR ainsi qu'une remise de gaz en toute sécurité.
- La longueur de piste disponible était suffisante pour un atterrissage normal.

3.2 Cause

L'accident est dû à une collision avec une haie suite à une sortie de piste consécutive à une approche trop haute, non stabilisée et suivie d'un atterrissage trop long.

Facteurs ayant joué un rôle dans l'accident:

- Technique d'approche inadaptée
- Pas de remise de gaz de la part du pilote
- Aquaplaning

Payerne, 22 mars 2011

Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation

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

Conformément à l'art. 3.1 de la 9^{ème} édition de l'annexe 13, applicable dès le 1^{er} novembre 2001, de la convention relative à l'aviation civile internationale (OACI) du 7 décembre 1944, ainsi que selon l'art. 24 de la loi fédérale sur la navigation aérienne, l'enquête sur un accident ou un incident grave a pour seul objectif la prévention d'accidents ou d'incidents graves. 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.

Annexes

Annexe 1: Situation du point d'impact observée par l'équipage et divers témoins

