



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. 2052 du Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation**

concernant l'accident

de l'aéronef Beechcraft BE 1900D Airliner, F-HALS

exploité par Alsair sous numéro de vol LSR 011

survenu le 25 janvier 2007

Aérodrome de Samedan, commune de Samedan/GR

à 5 km nord-est de St. Moritz

**Ursachen**

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass nach dem Aufsetzen das Bugfahrwerk aufgrund einer Beschädigung einfuhr und dadurch die Kontrolle über das Flugzeug verloren ging, worauf dieses mit Hindernissen kollidierte.

## Remarques générales sur le présent rapport

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<sup>ème</sup> édition, applicable dès le 1<sup>er</sup> novembre 2001, de l'annexe 13 à la convention relative à l'aviation civile internationale (OACI) du 7 décembre 1944, ainsi que selon l'art. 24 de la loi fédérale sur l'aviation, l'enquête sur un accident ou un incident grave a pour seul objectif la prévention d'accidents ou d'incidents 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 allemande.

Sauf indication contraire, toutes les heures indiquées dans ce rapport le sont en heure normale valable pour le territoire suisse (*local time* – LT) qui au moment de l'accident correspondait à l'heure de l'Europe centrale (*central european time* – CET). La relation entre LT, CET et l'heure universelle coordonnée (*co-ordinated universal time* – UTC) est:  
LT = CET = UTC + 1 h.

## Table des matières

<b>Généralités</b>	<b>6</b>
<b>Synopsis</b>	<b>6</b>
<b>Enquête</b>	<b>6</b>
<b>Causes</b>	<b>6</b>
<b>1 Renseignements de base</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Déroulement du vol</b>	<b>7</b>
1.1.1 Généralités	7
1.1.2 Faits antécédents	7
1.1.3 Déroulement du vol	8
<b>1.2 Tués et blessés</b>	<b>10</b>
<b>1.3 Dommages à l'aéronef</b>	<b>10</b>
<b>1.4 Autres dommages</b>	<b>10</b>
<b>1.5 Renseignements sur le personnel</b>	<b>10</b>
1.5.1 Commandant	10
1.5.2 Copilote	11
1.5.3 Temps de service de l'équipage	12
1.5.4 Passagers	12
<b>1.6 Renseignements sur l'aéronef</b>	<b>12</b>
1.6.1 Informations générales	12
1.6.2 Entretien	14
<b>1.7 Conditions météorologiques</b>	<b>14</b>
1.7.1 Généralités	14
1.7.2 Situation météorologique générale	15
1.7.3 Conditions météorologiques locales au moment de l'accident	15
1.7.4 Conditions météorologiques locales selon message synoptique de 15:00 UTC	15
1.7.5 Données astronomiques	15
1.7.6 Prévisions d'aérodrome	15
1.7.7 Observations météorologiques émises par l'aérodrome	16
1.7.8 Alerte météorologique aéronautique	17
<b>1.8 Aides à la navigation</b>	<b>17</b>
<b>1.9 Télécommunications</b>	<b>17</b>
<b>1.10 Renseignements sur l'aérodrome</b>	<b>17</b>
<b>1.11 Enregistreurs de bord</b>	<b>18</b>
1.11.1 Enregistreur de paramètres de vol (FDR)	18
1.11.2 Cockpit voice recorder (CVR)	18
<b>1.12 Renseignements sur l'épave, l'impact et le lieu de l'accident</b>	<b>18</b>
1.12.1 Lieu de l'accident	18
1.12.2 Epave	19
<b>1.13 Renseignements médicaux et pathologiques</b>	<b>20</b>
<b>1.14 Incendie</b>	<b>20</b>
<b>1.15 Questions relatives à la survie des occupants</b>	<b>20</b>
1.15.1 Généralités	20
1.15.2 Emetteur de secours	20

<b>1.16 Essais et recherches</b>	<b>20</b>
1.16.1 Description du train d'atterrissage avant	20
1.16.2 Dégel et démontage après l'accident	21
1.16.3 Examen du cylindre de rentrée et de sortie du train d'atterrissage avant	24
1.16.3.1 Examen des points de ruptures et déformations des deux bras de la contrefiche supérieure	24
1.16.4 Analyse des composants du train d'atterrissage par rapport à la présence d'un corps étranger	25
1.16.5 Essai sur le mécanisme du train d'atterrissage	26
<b>1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion</b>	<b>26</b>
1.17.1 Compagnie aérienne	26
1.17.2 Entreprise d'entretien	28
<b>1.18 Renseignements supplémentaires</b>	<b>29</b>
1.18.1 Procédures d'interceptions	29
1.18.2 Procédures de compagnie	30
<b>1.19 Techniques d'enquête utiles ou efficaces</b>	<b>30</b>
<b>2 Analyse</b>	<b>31</b>
<b>2.1 Aspects techniques</b>	<b>31</b>
2.1.1 Sortie de piste	31
2.1.2 Examen des points de rupture et déformations des deux bras de la contrefiche supérieure	31
2.1.3 Corps étranger dans la soute du train d'atterrissage avant	31
<b>2.2 Facteurs humains et opérationnels</b>	<b>32</b>
2.2.1 Comportement de l'équipage	32
2.2.1.1 Coopération de l'équipage	32
2.2.2 Entretien sur l'appareil F-HALS par la société Uni Air Entreprise à l'aéroport Le Bourget Paris	34
<b>3 Conclusions</b>	<b>35</b>
<b>3.1 Faits établis</b>	<b>35</b>
3.1.1 Aspects techniques	35
3.1.2 Equipage	35
3.1.3 Conditions cadres	36
<b>3.2 Causes</b>	<b>36</b>
<b>4 Recommandations de sécurité et mesures instaurées depuis l'accident</b>	<b>37</b>
<b>4.1 Mesures instaurées depuis l'accident</b>	<b>37</b>
4.1.1 Remplacement de l'outillage chez Uni Air Entreprise	37
4.1.2 Amélioration des procédures d'interception	37
<b>Annexes</b>	<b>38</b>
<b>Annexe 1: Procédure d'atterrissage en configuration anormale de train (OM-B)</b>	<b>38</b>
<b>Annexe 2: Procédure d'atterrissage en configuration anormale de train (checklist)</b>	<b>40</b>
<b>Annexe 3: Procédure d'atterrissage avec non verrouillage du train avant (OM-B)</b>	<b>41</b>

## Rapport final

Propriétaire	SNC Knauf Trade, rue principale Wolfgantzen, F-68600 Neuf Brisach, France
Exploitant	Alsair SA, Aérodrome, F-68000 Colmar, France
Type d'aéronef	Beechcraft BE 1900D Airliner
État d'immatriculation	France
Immatriculation	F-HALS
Lieu	Aérodrome de Samedan (LSZS)
Date et heure	25 janvier 2007, 16:01 LT

### Généralités

#### Synopsis

Lors d'un vol à la demande entre Paris Le Bourget et Samedan avec 13 passagers à bord, l'équipage de l'aéronef Beech 1900D constate, durant la procédure d'approche finale, que le voyant vert indiquant le verrouillage du train d'atterrissage avant n'est pas allumé. L'équipage interrompt l'approche et effectue une remise de gaz. Le chef du service de vol et l'équipage d'un autre appareil ayant confirmé que le train d'atterrissage avant était sorti, l'équipage a pris la décision d'atterrir.

Après un premier contact avec le sol, la roue de proue quitte à nouveau la piste. Au deuxième contact, le train avant commence à se rétracter lentement de sorte qu'il n'était plus possible de diriger l'appareil. L'avion dévie vers la gauche et quitte la piste; il percute un remblai de neige et s'arrête à environ 20 m du bord gauche de la piste 21.

Les occupants ne sont pas blessés. L'appareil est gravement endommagé. Aucun dommage collatéral n'est causé.

#### Enquête

L'accident a eu lieu à 16:01 LT. Le BEAA a été averti à 16:10 LT. L'enquête a été ouverte le 25 janvier 2007, à 16:40 LT en collaboration avec la police cantonale des Grisons.

#### Causes

L'accident est dû au fait que, pendant l'atterrissage, le train avant endommagé de l'avion s'est rétracté et l'équipage a perdu le contrôle de la machine qui est entrée en collision avec des obstacles.

## 1 Renseignements de base

### 1.1 Déroulement du vol

#### 1.1.1 Généralités

La description des faits antécédents et du déroulement du vol sont basés sur les enregistrements des paramètres de vol, des communications radio et des conversations de l'équipage dans le cockpit ainsi que des tracés radar et sur les dépositions des membres d'équipage et des sapeurs pompiers de l'aérodrome.

Pendant le vol, le commandant était aux commandes de l'aéronef (*pilot flying* – PF), le copilote remplissant la fonction de pilote assistant (*pilot not flying* – PNF).

Le vol a commencé selon les règles de vol aux instruments et s'est terminé selon les règles de vol à vue, étant donné que l'aérodrome de Samedan ne possède pas de procédure d'approche aux instruments.

#### 1.1.2 Faits antécédents

Au moment de l'accident le *World Economic Forum de Davos* – WEF avait lieu. C'est la raison pour laquelle les vols dans l'espace aérien au-dessus de Davos, espace qui s'étendait jusqu'à l'aérodrome de Samedan, étaient restreints. Les autorisations pour traverser cet espace étaient gérées par le contrôle militaire de l'*Air Defense and Direction Center* – ADDC.

La veille de l'accident, l'équipage de la société Alsair SA, ayant son siège à Colmar (F), devait effectuer une série de vols avec l'appareil Beech 1900D, immatriculé F-HALS. Après un vol de positionnement à destination de Paris Le Bourget, il était prévu que l'après-midi un groupe soit transporté à destination de Limoges et le même soir de retour à Paris Le Bourget. Suite à de fortes chutes de neige, le décollage de Colmar ainsi que les vols suivants ont été retardés. En raison des mauvaises conditions météorologiques, le vol à destination de Limoges a été remplacé par un vol à destination de Clermont-Ferrand.

En raison de l'arrivée tardive des passagers et du dégivrage de l'appareil, l'avion n'a décollé de Clermont-Ferrand qu'à 00:05 LT et a atterri à Paris Le Bourget le 25 janvier 2007 à 01:40 LT.

Le matin du 25 janvier 2007 des travaux d'entretien ont dû être exécutés sur l'appareil F-HALS.

Pour le vol du 25 janvier 2007 de Paris Le Bourget à Samedan, numéro de vol LSR011, le décollage était prévu à 14:00 LT. Le commandant a déjà été appelé par le client à 12:20 LT et prié par ce dernier de bien vouloir décoller le plus rapidement possible étant donné que le groupe était au complet. L'équipage renonça ainsi à son repas de midi pour se rendre à l'avion.

L'équipage avait obtenu un dossier complet comprenant tous les documents relatifs à aux vols à effectuer. Le dossier contenait notamment un plan de vol ATC et le plan de vol d'exploitation, les NOTAM ainsi qu'une *vicinity chart* de Jeppesen et une *area chart* de Bottlang pour Samedan.

Le copilote a effectué le contrôle extérieur de l'appareil et a calculé la masse au décollage ainsi que la position du centre de gravité.

Le commandant est allé chercher les dernières informations météorologiques et a fait ajouter 960 litres de carburant.

### 1.1.3 Déroutement du vol

Le 25 janvier 2007 vers 14:05 LT, l'appareil F-HALS quitte sa place de parc et décolle à 14:20 LT de la piste 07 de Paris Le Bourget à destination de Samedan. L'équipage va effectuer pour la première fois une approche sur cet aérodrome.

Le décollage et le vol de montée se déroulent sans événement particulier. Le vol a suivi la route planifiée en direction de la balise radio de Trasadingen (TRA). Environ 26 NM avant d'atteindre TRA, l'équipage obtient l'autorisation de poursuivre directement vers le point RIPUS.

A 15:14 LT, le copilote s'annonce auprès de *swiss radar* et obtient l'autorisation de poursuivre son vol au niveau de vol FL 210 en direction de RIPUS, puis SOSON. L'équipage prévoyait de voler en direction de RIPUS via GERSA et ensuite directement sur Samedan. En raison de la restriction de l'espace aérien liée au WEF de Davos, le vol est dirigé vers SOSON et suit ensuite un cap de 110°.

A 15:28 LT, l'équipage reçoit l'ordre de descendre au niveau de vol FL 170 et de s'annoncer sur la fréquence 130.625MHz.

Les vols qui pénètrent dans l'espace aérien restreint au-dessus de Davos, sont gérés sur cette fréquence par le contrôle de la navigation aérienne militaire (Notam LSSN-B0767/06).

Lorsque l'appareil atteint le niveau de vol FL 170, on demande à l'équipage de le maintenir. L'équipage s'entretient de l'approche et exprime son étonnement de devoir suivre le cap de 110°. Le commandant signale que l'approche va s'effectuer en suivant les règles de vol à vue. L'équipage n'effectue pas de briefing formel rappelant les altitudes, vitesses et configurations pour l'approche.

A 15:40 LT, l'équipage est autorisé à voler directement à destination de Samedan et on lui demande de signaler à quel moment il sera prêt à passer aux règles de vol à vue. 20 secondes plus tard, l'*airborne collision avoidance system* (ACAS) déclenche un avertissement *traffic advisory* (alarme TA) dans le cockpit du F-HALS. L'équipage constate alors sur l'indicateur ACAS, qu'un autre appareil approche leur avion depuis l'arrière gauche 400 ft plus haut. Après 15 autres secondes, l'ACAS ordonne de descendre immédiatement avec une *resolution advisory* (RA): "*descend, descend*".

Le commandant déclenche immédiatement le pilote automatique et entame la descente. Le copilote annonce au service de navigation aérienne qu'en raison d'un ACAS-RA ils quittent le niveau de croisière autorisé. Le contrôleur de la circulation aérienne demande à son tour: "*ALSAIRO11 confirm, canceling IFR?*". Le copilote informe une nouvelle fois le contrôleur aérien qu'ils descendent à cause d'un ACAS-RA.

Lorsque l'équipage constate sur l'écran de l'ACAS qu'il n'y a plus de conflit, il décide de remonter au niveau de vol FL 170. Or, pendant le vol de montée au niveau de vol initialement autorisé, le contrôleur aérien militaire informe l'équipage qu'un avion de combat se trouve derrière.

L'ACAS n'a pas donné de message „*clear of traffic*”.

Peu après, le commandant aperçoit l'aérodrome de Samedan. L'équipage informe le contrôleur aérien qu'il est prêt à passer aux règles de vol à vue. Ceci lui est accordé et on lui demande de s'annoncer lorsqu'il traversera le niveau de vol FL 150.



Le niveau de vol FL 150 est atteint au-dessus de l'aérodrome de Samedan. L'équipage l'annonce au contrôleur aérien militaire qui lui demande d'appeler l'aérodrome de Samedan sur la fréquence 135.325 MHz. Le contrôleur aérien de Samedan lui donne une pression barométrique QNH de 1014 hPa, et lui signale que le vent souffle de directions variables à une vitesse de 3 noeuds et demande qu'il s'annonce en branche vent arrière pour un atterrissage sur la piste 21.

Le contrôleur aérien de Samedan corrige par la suite la valeur du QNH de 1014 hPa à 1004 hPa.

L'équipage commence la descente dans la vallée et atteint la branche vent arrière de la piste 21.

En branche vent arrière de la piste 21, le commandant demande au copilote de sortir le train d'atterrissage. Une seconde alarme ACAS TA retentit. Ayant localisé l'aéronef concerné, l'équipage poursuit son approche. En finale de la piste 21, les volets sont sortis à 35°, configurant ainsi l'avion pour l'atterrissage.

C'est alors que le commandant s'aperçoit que le voyant vert du train d'atterrissage avant n'est pas allumé et ce constat engendre un doute quant à son verrouillage correct. Le commandant interrompt l'approche et effectue une remise de gaz, informe le contrôleur aérien de son problème et lui demande de vérifier au moment de son passage à basse altitude la position du train d'atterrissage avant.

Deux minutes plus tard, alors que l'avion passe devant lui, le contrôleur aérien confirme à l'équipage que le train d'atterrissage a l'air d'être sorti normalement. Il demande à l'équipage de rappeler en branche vent arrière de la piste 21.

L'équipage du Beech 1900D décide de monter au niveau de vol FL 170 pour contrôler le train d'atterrissage.

Au même instant un appareil PC-7 des forces aériennes qui se trouve à proximité propose de venir contrôler visuellement l'état du train d'atterrissage en s'approchant du Beech 1900D. L'équipage de cet avion accepte et renonce à monter au niveau de vol FL 170. Pendant ce temps le copilote du Beech 1900D essaye de retirer l'ampoule du support du voyant du train d'atterrissage, afin de l'échanger avec une autre, dans le but de contrôler s'il s'agit simplement d'une panne de l'indicateur. Il ne parvient pas à effectuer cet échange étant donné que la lampe est coincée dans son support. Environ 13 minutes après l'interruption de l'approche, l'équipage du PC-7 vérifie la position du train d'atterrissage avant du Beech 1900D lors d'un passage à proximité.

Pour l'équipage du PC-7 la position du train avant du Beech 1900D semble normale. Ce constat conforte l'équipage du Beech 1900D dans son hypothèse, qu'il s'agit d'un problème de voyant.

A aucun moment l'équipage ne consulte ni n'utilise l'*abnormal checklist*.

Le commandant décide d'atterrir sur la piste 21 et le contrôleur aérien l'informe qu'elle est libre pour l'atterrissage.

Environ deux minutes après le contrôle de la position du train d'atterrissage par l'équipage du PC-7 le Beech 1900D franchit le seuil de la piste 21. Il la touche environ 940 mètres après son seuil. Il rebondit légèrement et retouche la piste 54 m plus loin. Le train d'atterrissage avant n'étant pas complètement sorti, il commence à se rétracter lentement et, de ce fait, n'est plus contrôlable.

L'appareil dévie de plus en plus vers la gauche et sort de la piste 288 m plus loin. Il traverse une bande herbeuse de 8,5 m. Les pales de l'hélice gauche touchent le sol et sont détruites. L'avion percute le tas de neige qui se trouve derrière la bande herbeuse. Le train d'atterrissage avant est entièrement repoussé dans sa soute. C'est alors que l'hélice droite est détruite. Les deux turbines s'arrêtent brusquement. L'appareil s'immobilise 404 m après le premier contact avec le sol, 40 m à gauche de l'axe de la piste 21.

Les occupants ne sont pas blessés. L'appareil est gravement endommagé.

## 1.2 Tués et blessés

Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Nombre total de personnes à bord	Autres personnes
Mortelles	---	---	---	---
Graves	---	---	---	---
Légères	---	---	---	---
Aucune	2	13	15	Sans objet
Total	2	13	15	

## 1.3 Dommages à l'aéronef

L'appareil a été fortement endommagé. Toutes les pales des hélices ont été arrachées et les deux turbines ont été brusquement arrêtées (*sudden stoppage*).

Lors du choc avec le remblai de neige, le train d'atterrissage avant non verrouillé a été violemment repoussé dans sa soute.

Les pales des hélices ont transpercé le côté droit de la cabine et ont endommagé le bord d'attaque et l'extrados de l'aile gauche.

## 1.4 Autres dommages

L'accident n'a provoqué aucun dommage collatéral.

## 1.5 Renseignements sur le personnel

### 1.5.1 Commandant

Personne	Citoyen français, né en 1972
Licence	Licence de pilote professionnel avion ( <i>commercial pilot licence aeroplane – CPL(A)</i> ) selon <i>joint aviation requirements</i> (JAR), octroyée pour la première fois par la <i>Direction générale de l'aviation civile</i> (DGAC), France, le 29 mars 2006, valable jusqu'au 29 mars 2011.

Qualifications	<p>Qualification de type Beech 300/1900 comme pilote responsable</p> <p>Qualification de classe pour avions monomoteurs à piston (<i>single engine piston – SEP</i>)</p> <p>Qualification de radiotéléphonie internationale pour vol à vue et aux instruments RTI (VFR/IFR)</p> <p>Extension au vol de nuit NIT</p>														
Permis de vol aux instruments	Vol aux instruments aéronef IR(A)														
Dernier contrôle de compétence	<i>Licence proficiency check</i> 1 <sup>er</sup> août 2006														
Certificat médical	Apte classe 1, restriction VDL, doit porter des lunettes et une paire de réserve sur soi														
Dernier examen médical	29 mars 2006														
Expérience de vol	<table border="0"> <tr> <td>Total</td> <td style="text-align: right;">2486 h</td> </tr> <tr> <td>En tant que commandant</td> <td style="text-align: right;">373 h</td> </tr> <tr> <td>Sur le type en cause</td> <td style="text-align: right;">2150 h</td> </tr> <tr> <td>Au cours des 90 derniers jours</td> <td style="text-align: right;">71 h</td> </tr> <tr> <td>Sur le type en cause</td> <td style="text-align: right;">71 h</td> </tr> <tr> <td>Au cours des dernières 24 h</td> <td style="text-align: right;">3:10 h</td> </tr> <tr> <td>Sur le type en cause</td> <td style="text-align: right;">3:10 h</td> </tr> </table>	Total	2486 h	En tant que commandant	373 h	Sur le type en cause	2150 h	Au cours des 90 derniers jours	71 h	Sur le type en cause	71 h	Au cours des dernières 24 h	3:10 h	Sur le type en cause	3:10 h
Total	2486 h														
En tant que commandant	373 h														
Sur le type en cause	2150 h														
Au cours des 90 derniers jours	71 h														
Sur le type en cause	71 h														
Au cours des dernières 24 h	3:10 h														
Sur le type en cause	3:10 h														
1.5.2 Copilote															
Personne	Citoyen français, né en 1980														
Licence	Licence de pilote professionnel avion ( <i>commercial pilot licence aeroplane – CPL(A)</i> ) selon <i>joint aviation requirements</i> (JAR), octroyée la première fois par la <i>Direction générale de l'aviation civile (DGAC)</i> , France le 27 juillet 2001, valable jusqu'au 4 juillet 2010.														
Qualifications	<p>Qualification de type Beech 300/1900 comme pilote responsable</p> <p>Qualification de classe pour avions monomoteurs à piston (<i>single engine piston – SEP</i>)</p> <p>Qualification de radiotéléphonie internationale pour vol à vue et aux instruments RTI (VFR/IFR)</p> <p>Extension au vol de nuit NIT</p>														
Permis de vol aux instruments	Vol aux instruments aéronef IR(A)														

Dernier contrôle de compétence	<i>Licence proficiency check</i> 18 décembre 2006	
Certificat médical	Classe 1	
Dernier examen médical	29 mai 2006	
Expérience de vol	Total	1073 h
	En tant que commandant	625 h
	Sur le type en cause	334 h
	Au cours des 90 derniers jours	74 h
	Sur le type en cause	74 h
	Au cours des dernières 24 h	3:10 h
	Sur le type en cause	3:10 h

### 1.5.3 Temps de service de l'équipage

Les deux membres de l'équipage n'avaient pas volé depuis le 18 janvier 2007. Le décollage de Colmar (F) le 24 janvier 2007 avait été retardé suite à de fortes chutes de neige. Ensuite, tous les autres vols avaient également été retardés.

Le jour de l'accident le décollage était prévu à 14:00 LT. Le client avait appelé le commandant à 12:20 LT, lui disant qu'il souhaitait décoller tout de suite.

Début du service (décollage LFGA)	le 24 janvier 2007 à 12:50 LT
Fin du service (atterrissage LFPB)	le 25 janvier 2007 à 01:10 LT
Temps de vol ( <i>block time</i> ) durant l'amplitude du 24/25 janvier 2007 (LFGS-LFPB-LFLC-LFPB)	3:25 h
Temps de service de vol durant l'amplitude du 24./25 janvier 2007 (LFGS-LFPB-LFLC-LFPB)	12:20 h
Début du service de vol (décollage le jour de l'accident)	le 25 janvier à 14:05 LT
Temps de repos	12:55 h
Temps de service de vol au moment de l'accident	1:55 h

Ces temps ont été calculés selon la partie A du manuel d'exploitation (OM-A) applicable au moment de l'accident.

### 1.5.4 Passagers

L'enquête n'a pas établi si l'un d'entre eux avait un titre aéronautique.

## 1.6 Renseignements sur l'aéronef

### 1.6.1 Informations générales

Immatriculation	F-HALS
Type	Beech 1900D
Caractéristiques	Avion de ligne biturbine pour le trafic régional, monoplan métallique, aile basse cantilever, avec train escamotable et roue de proue.

Constructeur	Raytheon Aircraft Company, Wichita USA	
Année de construction	1999	
Numéro de série	UE-379	
Moteur	Turbine à deux arbres „free turbine turboprop” Pratt & Whitney Canada, PT6D-67D S/N: LH: PCE-PS0345; RH: PCE-PS0349	
Hélice	Hélice à pas variable à quatre pales en matériau composite construit par Hartzell, HC-E4A-31 S/N: LH: HJ256; RH: HJ257	
Equipement	Equipement IFR avec ACAS	
Heures d'exploitation de la cellule	Nombre total d'heures depuis la construction	3338:50 h
	Depuis le dernier contrôle périodique	1:41 h
Heures d'exploitation du moteur	Nombre total d'heures depuis la construction	LH: 3338:50 h RH: 3338:50 h
	Depuis le dernier contrôle périodique	1:41 h
	Nombre total de cycles	3466 chacun
Heures d'exploitation de l'hélice	Nombre d'heures depuis <i>overhaul</i>	LH: 115 h RH: 190 h
	Depuis le dernier contrôle périodique	1:41 h
	Nombre total de <i>cycles</i>	Inconnue
Masse maximale au décollage	7765 kg (17 120 lbs)	
Masse et centrage	La masse de l'aéronef au moment de l'accident était de 7100 kg. Tant la masse que le centre de gravité étaient situés dans les limites autorisées.	
Qualité du carburant	Kérosène JET A1	
Quantité de carburant	Selon le plan de vol, la quantité de carburant au moment du décollage ( <i>take off fuel</i> ) était de 1583 kg, comprenant notamment un <i>trip fuel</i> de 633 kg.  Les 950 kg restants auraient permis de poursuivre le vol jusqu'à l'aérodrome de dégagement ainsi qu'une procédure d'attente de 100 minutes sans devoir utiliser la <i>final reserve</i> de 163 kg.	
Certificat d'immatriculation	Délivré par la DGAC le 16 mai 2001, valable jusqu'à sa radiation dans le registre matricule.	
Certificat de navigabilité	Délivré par la DGAC le 27 avril 2000, valable jusqu'au 1 <sup>er</sup> octobre 2009.	

## 1.6.2 Entretien

L'entretien de l'aéronef Beech 1900D de la société Alsair SA a été effectué conformément à un programme d'entretien ME ALSAIR 1900D Ed. 1, Rev 5 de septembre 2004 approuvé par les autorités françaises.

L'entreprise de transport aérien Alsair SA avait conclu un contrat avec l'entreprise d'entretien Uni Air Enterprise et octroyait les mandats conformément à la procédure définie. L'entreprise Uni Air Enterprise, possédant sur l'aéroport de Paris Le Bourget deux hangars d'entretien, était autorisée selon AESA Part 145 à assurer l'entretien d'aéronefs de type Beech 1900D selon le numéro d'agrément FR145.243.

Avant le vol du 25 janvier 2007, l'entreprise Uni Air Enterprise avait procédé à Paris Le Bourget à un contrôle de 50 heures sur le F-HALS qui totalisait 3337:10 h. De plus, les travaux suivants avaient été demandés par écrit:

- *Contrôle visuel du pilote automatique*
- *Contrôle visuel du système de blocage de la commande*
- *Contrôle visuel des conduites de carburant*
- *Contrôle visuel des conduites et filtres hydrauliques du train d'atterrissage*

Un des filtres à contrôler se trouvait dans la soute du train d'atterrissage avant. Conformément aux indications de l'entreprise d'entretien, le contrôle du filtre avait été effectué sur le train d'atterrissage avant par un mécanicien d'entretien d'avion titulaire d'une licence. Pour desserrer et serrer le manchon de la conduite dans lequel se trouvait le filtre à contrôler, le mécanicien avait besoin d'une clé à fourche de 11/16".

Après les travaux d'entretien, l'aéronef avait été mis sur vérins de levage afin de procéder aux contrôles de fonctionnement du train d'atterrissage. Les contrôles n'avaient pas mis en évidence de problèmes particuliers.

## 1.7 Conditions météorologiques

### 1.7.1 Généralités

Les informations contenues dans les chapitres 1.7.2 à 1.7.8 ont été fournies par MétéoSuisse.

L'équipage avait utilisé pour la préparation et le déroulement du vol un extrait imprimé contenant les informations météorologiques du 25 janvier 2007 à 12:15 UTC. L'extrait contenait des messages d'observations météorologiques d'aérodrome (METAR) et des prévisions d'aérodrome (TAF) de Paris Le Bourget, Paris Charles de Gaulle, Paris Orly, Zurich, St. Gallen Altenrhein, Colmar Meyenheim et Strasbourg Entzheim. En plus, la remarque suivante figurait sous Samedan:

*TAF:250900Z NIL=*

La raison en est que les observations météorologiques de l'aérodrome de Samedan n'étaient pas communiquées. Les informations météorologiques et les prévisions ne pouvaient être obtenues que téléphoniquement.

## 1.7.2 Situation météorologique générale

[Texte traduit par la rédaction]

La Suisse se trouve entre un creux dépressionnaire qui s'étend de l'Espagne, le nord de l'Italie, jusqu'en Europe de l'Est et une zone de haute pression sur l'Atlantique. Un courant de bise modéré s'est formé entre ces deux zones.

## 1.7.3 Conditions météorologiques locales au moment de l'accident

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

Nébulosité	5/8 vers 8600 ft AMSL
Visibilité	Environ 10 km
Vent	Variable 2 kt
Température/ Point de rosée	-09 °C / -13 °C
Pression atmosphérique	QNH LSZH 1015 hPa , LSZA 1011 hPa
Dangers	Aucun danger décelable

## 1.7.4 Conditions météorologiques locales selon message synoptique de 15:00 UTC

Nébulosité	4/8 vers 3700 ft AGL (9293 ft AMSL)
Visibilité	Environ 15 km
Vent	260/02
Température/ Point de rosée	-09 °C / -13 °C

## 1.7.5 Données astronomiques

*Position du soleil*                      *Azimut: 229°*                      *Élévation: 10°*

## 1.7.6 Prévisions d'aérodrome

Au moment de l'accident, la prévision d'aérodrome suivante était valable (*terminal aerodrome forecast* – TAF):

*LSZS 251221 VRB03KT 8000 FEW010 SCT080=*

Interprétation:

Le 25 janvier 2007 les conditions météorologiques suivantes étaient annoncées sur l'aérodrome de Samedan entre 12:00 UTC et 21:00 UTC:

Vent	Variable 3 kt
Visibilité météorologique	8 km
Nébulosité	1-2/8 à 1000 ft AAL 3-4/8 à 8000 ft AAL

## 1.7.7 Observations météorologiques émises par l'aérodrome

A Samedan, aucun message d'observation météorologique n'est publié (METAR).

L'aérodrome de Samedan avait néanmoins émis par radio l'information ATIS ci-dessous.

*LSZS 251420Z VRB03KT 10km BKN030 M09 Q1004*

Interprétation:

Le 25 janvier 2007, juste avant la publication du message ATIS à 14:20 UTC sur l'aérodrome de Samedan, on avait observé les conditions météorologiques suivantes:

Vent	Variable 3 kt
Visibilité météorologique	10 km
Nébulosité	5-7/8 à 3000 ft AAL
Température	-9 °C
Pression atmosphérique	1004 hPa, pression réduite au niveau de la mer, calculée selon les valeurs de l'atmosphère type de l'OACI

L'aérodrome de Samedan a émis les SNOWTAM suivants:

VAA2814 250648  
GG LSAZAIZL LSZHYOYX  
250647 LSSNYYX  
SWLS0030 LSZS 01250640  
(SNOWTAM 0030  
A) LSZS  
B) 01250640  
C) 03 F) 3/3/3 H) 3/3/3  
J) 100/4LR L) TOTAL P) YES  
T) RWY CONTAMINATION 50 PERCENT.)

Décodé, le texte signifie:

Le 25 janvier 2007, sur l'aérodrome de Samedan, l'état de la piste 03 a été mesuré à 06:40 UTC:

- Sur toute sa longueur (observation faite à chaque tiers de piste), la piste est recouverte de glace ou de gel d'une épaisseur de moins de 1 mm.
- L'adhésion (friction) est considérée comme «moyenne».
- Des amas de neige de 1 m de haut se trouvent à 4 m à gauche et à droite du bord de la piste.
- Des travaux de déblaiement complet sont prévus.
- Des deux côtés des voies de roulage les amas de neige sont plus de 60 cm de haut.
- La contamination de la piste (*runway contamination*) avec gel et glace est de 50%.



VAA5301 251006  
GG LSAZAIZL LSZHYOYX  
251004 LSSNYYX  
SWLS0031 LSZS 01250940  
(SNOWTAM 0031  
A) LSZS  
B) 01250940  
C) 03 F) 7/NIL/NIL G) 3/0/0 H) 3/5/5  
J) 100/4LR L) TOTAL P) YES  
T) RWY 25 PERCENT COVERED WITH ICE PATCHES  
TARMAC BA MEDIUM TO POOR)

Décodé, le texte signifie:

Le 25 janvier 2007, sur l'aérodrome de Samedan, l'état de la piste 03 a été mesuré à 09:40 UTC:

- Le premier tiers de la piste est recouvert de glace avec une épaisseur de 3 mm. Le deuxième et troisième tiers de la piste sont propres et secs.
- L'adhésion (friction) sur le premier tiers de la piste est considérée comme «moyenne». Sur le deuxième et troisième tiers de la piste l'adhésion est considérée comme «bonne».
- Des amas de neige de 1 m de haut se trouvent à 4 m à gauche et à droite du bord de la piste.
- Des travaux de déblaiement supplémentaires sont prévus.
- Il est prévu d'évacuer des voies de roulage et du tarmac les amas de neige de plus de 60 cm de haut.
- La piste 25 est couverte sur 25 % de la surface avec des plaques de glace. Sur le tarmac l'effet de freinage est considéré entre «moyen» et «faible».

#### 1.7.8 Alerte météorologique aéronautique

Au moment de l'accident, il n'y avait pas d'AIRMET actif et aucun SIGMET n'avait été communiqué pour le 25 janvier 2007.

#### 1.8 Aides à la navigation

Pour l'approche selon les règles de vol à vue aucune aide électronique à la navigation n'était disponible à Samedan.

#### 1.9 Télécommunications

Les communications radio entre le pilote et le service de la navigation aérienne s'étaient déroulées en majorité normalement et sans difficultés jusqu'au moment de l'accident.

#### 1.10 Renseignements sur l'aérodrome

L'aérodrome de Samedan se trouve à une altitude de 1707 m/M (5600 ft AMSL) dans une vallée encaissée, entourée de hautes montagnes. La hauteur maximale des obstacles (*maximum elevation figure*) indiqués sur la carte OACI de la Suisse est de 11 800 ft AMSL. L'aérodrome de Samedan est en outre situé au milieu

d'une zone de perturbation magnétique. L'aérodrome ne disposait d'aucun système d'atterrissage aux instruments et ne pouvait être approché que selon les règles de vol à vue.

La longueur de la piste est de 1800 m et la direction de la piste correspondait à un cap magnétique de 208/028°. Il est à relever que l'orientation de la piste et l'orientation géographique de la vallée ne sont pas identiques. Au moment de l'accident la piste était sèche et libre de neige.

L'aérodrome de Samedan était équipé des moyens de lutte contre l'incendie de la catégorie 6. Pour ce vol, l'entreprise de transport aérien avait formulé au préalable la demande requise à l'aérodrome de Samedan et l'autorisation correspondante avait été donnée. Au moment de l'accident la catégorie 5 était applicable.

## 1.11 Enregistreurs de bord

### 1.11.1 Enregistreur de paramètres de vol (FDR)

Type	F 1000
Constructeur	Fairchild
Numéro de série	02069
Mode d'enregistrement	Digital

Les informations ont pu être évaluées.

### 1.11.2 Cockpit voice recorder (CVR)

Type	FA 2100
Constructeur	L3com
Numéro de série	00619
Paramètres	4 canaux
Mode d'enregistrement	Numérique
Durée d'enregistrement	2 h

Les informations ont pu être évaluées et correspondaient à un déroulement normal du vol Paris – Samedan.

## 1.12 Renseignements sur l'épave, l'impact et le lieu de l'accident

### 1.12.1 Lieu de l'accident

Lieu de l'accident	Aérodrome de Samedan, commune de Samedan/GR
Altitude	1703 m/M 5587 ft AMSL
Emplacement final	À 1345 m du seuil de la piste 21 et 40 m à gauche de son axe
Carte topographique de la Suisse	Feuille no 1257 "St. Moritz", échelle 1:25 000

## 1.12.2 Epave

Après son immobilisation, l'aéronef se trouvait à gauche de la piste 21, enfoncé dans un remblai de neige, le train avant replié. Les passagers avaient quitté l'appareil par la porte avant gauche ainsi que par la sortie de secours gauche.



Fig. 1: Situation finale

Après l'arrêt brusque de l'avion, l'équipage avait déclenché les turbines.

Le train d'atterrissage principal était sorti et verrouillé. Le train d'atterrissage avant était complètement enfoncé dans la soute qui était remplie de neige comprimée.

Les commandes de vol ainsi que les volets de compensation étaient en position normale et les volets d'atterrissage étaient complètement abaissés (position d'atterrissage).

L'avion a été amené sur le tarmac de l'aérodrome où les premières investigations ont été menées. Elles ont abouti aux résultats suivants:

- Vues de l'extérieur les turbines ne paraissaient pas endommagées.
- Les pales de l'hélice gauche étaient arrachées à la hauteur du moyeu, celles de l'hélice droite l'étaient à un tiers de leur longueur.
- Le bord d'attaque de l'aile gauche et la paroi droite de la cellule étaient endommagés. Ces dommages avaient été provoqués par la projection des pales des hélices.

Lors de l'impact le radôme et la face inférieure du nez avaient été endommagés.

- Un examen visuel des raccords d'ailerons, des tiges d'accouplement, des leviers de renvoi, des câbles de traction et des tendeurs ainsi que des poulies de guidage n'a fourni aucun indice de défaut préalable.
- Les affichages dans le cockpit ainsi que le réglage de l'altimètre et des autres appareils COM et NAV étaient corrects.

- Le voyant lumineux de position du train d'atterrissage avant (NOSE) avait été retiré de son socle et se trouvait sur la console des manettes des gaz.
- Sur le *caution and advisory panel* la lampe témoin du générateur gauche manquait (L DC GEN). Elle se trouvait sur le siège pilote de droite.

Le train d'atterrissage avant a été soumis à une enquête détaillée. Les résultats sont mentionnés au chapitre 1.16.

Des recherches détaillées ont été menées à proximité de l'endroit où s'était produit l'accident, puis répétées après la fonte des neiges. Aucune pièce supplémentaire ni aucun corps étranger lié à l'accident n'ont été trouvés.

### 1.13 Renseignements médicaux et pathologiques

Aucun élément n'indique que les pilotes aient été affectés dans leur état de santé lors du vol faisant l'objet de ce rapport.

### 1.14 Incendie

Aucun incendie ne s'est déclaré lors de l'accident.

### 1.15 Questions relatives à la survie des occupants

#### 1.15.1 Généralités

Les risques encourus lors de l'accident n'étaient pas mortels. Les passagers ont quitté l'épave par la porte principale et la sortie de secours au dessus de l'aile gauche.

#### 1.15.2 Emetteur de secours

L'appareil était équipé d'un émetteur de secours (*emergency location beacon aircraft – ELBA*) qui ne s'est pas déclenché lors de l'impact.

### 1.16 Essais et recherches

#### 1.16.1 Description du train d'atterrissage avant

Le train d'atterrissage avant est sorti et rentré au moyen d'un cylindre hydraulique.

Le train d'atterrissage avant est fixé à la structure du fuselage avant par deux articulations et il est constitué des éléments suivants (voir fig. 2):

- Le corps principal du train d'atterrissage qui est également un boîtier d'amortisseur.
- Une jambe qui est reliée par le boîtier amortisseur au corps principal du train d'atterrissage auquel est fixée la roue avant.
- Une contrefiche à genouillère arrière qui sert de connexion mécanique entre le train d'atterrissage avant et le cylindre hydraulique de rentrée et de sortie. La contrefiche arrière assure avec le piston du cylindre les deux verrouillages OFF et ON du train d'atterrissage avant.
- Un système indicateur électrique qui informe le pilote sur l'état du verrouillage du train d'atterrissage avant sorti. Si le train d'atterrissage avant atteint la position de verrouillage, un micro-switch est actionné par

l'articulation de la contrefiche à genouillère arrière. Un voyant vert s'allume sur le tableau de bord du cockpit pour signaler le verrouillage du train d'atterrissage avant.

- En plus, le non-verrouillage de l'un des trois trains d'atterrissage est indiqué par un voyant lumineux rouge sur le levier du train d'atterrissage. En outre, lors du non-verrouillage du train d'atterrissage une alerte sonore retentit lorsqu'on est au-dessous d'une position définie des leviers de puissance.
- Une contrefiche à genouillère avant qui sert de connexion mécanique entre la jambe et le corps principal du train d'atterrissage, notamment le boîtier d'amortisseur.
- Un mécanisme de commande de la direction du train d'atterrissage avant qui, d'une part, le centre lors de la rentrée ou sortie du train, et, d'autre part, qui peut être commandé par l'équipage au moyen du palonnier du gouvernail de direction.
- Une porte du train d'atterrissage avant.
- Un phare d'atterrissage fixé sur le corps principal du train d'atterrissage.

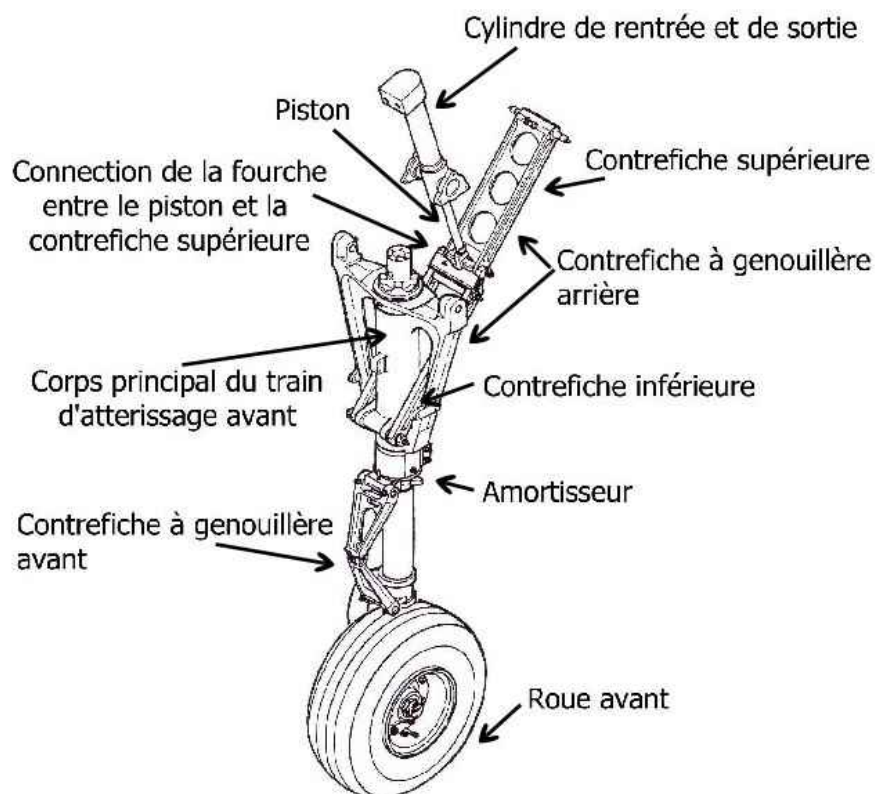


Fig. 2: Train d'atterrissage Beech 1900D

#### 1.16.2 Dégel et démontage après l'accident

La neige qui s'était accumulée à l'intérieur de la soute du train avant a dû être fondue. Dans un paquet de neige retiré du compartiment du train d'atterrissage, on a trouvé une plaque d'aluminium de 5 cm x 2 cm et d'une épaisseur de 0,5 cm fortement déformée et portant des points de rupture sur les bords et de fortes traces de frottement sur la surface.

En sortant le train d'atterrissage avant, on a trouvé un morceau de piston du cylindre de rentrée et de sortie du train qui avait été arraché. La fourche d'articulation de rentrée ou de sortie du train qui actionne la contrefiche à genouillère supérieure était encore fixée à la partie arrachée du piston.

Le montage des composants et leur vissage ont été examinés. Aucun défaut n'a été constaté



Fig. 3: Train d'atterrissage avant pendant la fonte de la neige

Lors de cet examen, les dommages suivants ont été constatés:

- La contrefiche supérieure de la contrefiche à genouillère arrière était cassée à 10 cm de la charnière au niveau des deux points où la force du cylindre de rentrée et de sortie est transmise aux deux bras de la contrefiche à genouillère arrière.
- Les deux bras de la contrefiche supérieure présentaient une déformation importante au niveau des cassures.
- La nervure entre les deux bras de la contrefiche supérieure était arrachée au-dessus des deux cassures.
- La plaque d'aluminium qui était tombée lors de la fonte de la neige cadrait bien dans l'espace déchiré de la nervure entre les deux bras de la contrefiche supérieure.
- Le point de rupture du piston était situé légèrement en dessous du cylindre de rentrée et de sortie. La partie du piston restée dans le cylindre a encore pu être sortie de 30 mm avec la pompe manuelle.

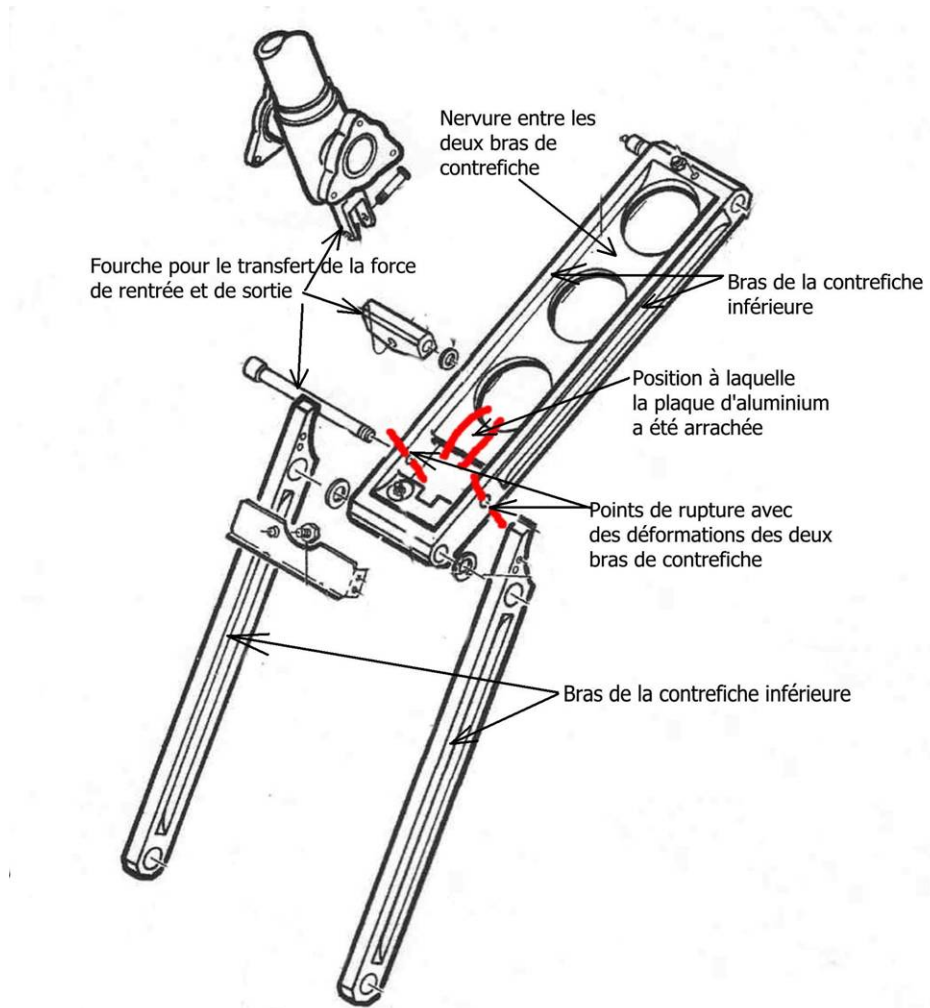


Fig. 4: Contrefiche à genouillère arrière

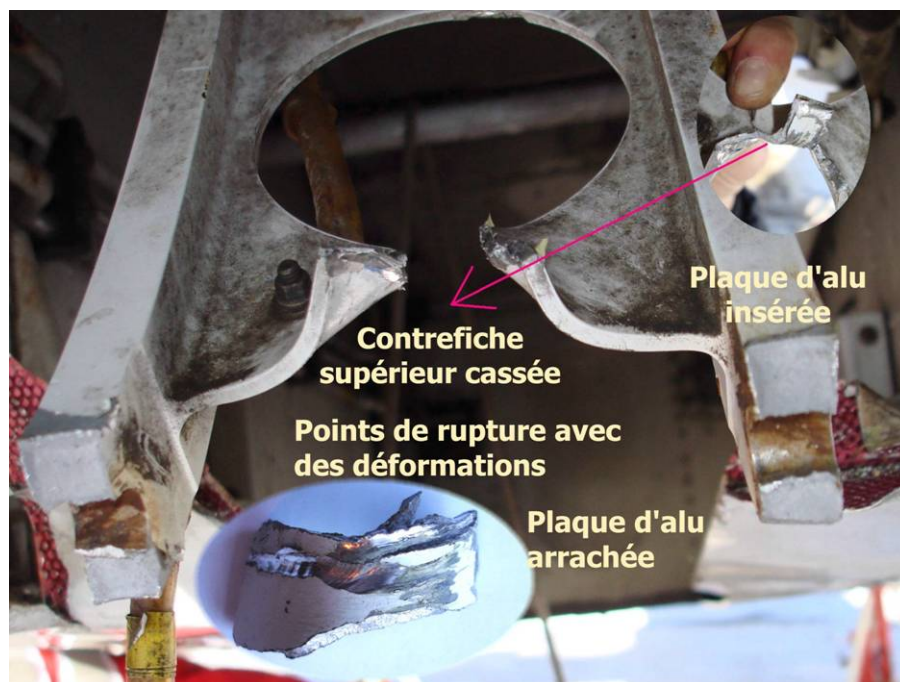


Fig. 5: Contrefiche endommagée

- Plusieurs traces profondes de frottement sous forme de stries ont été relevées sur le corps principal du train d'atterrissage avant, en face de la contrefiche à genouillère arrière, à la hauteur de la feuille d'instructions.



Fig. 6: Traces de frottement sur le corps principal du train d'atterrissage

Le corps du train d'atterrissage avant a été complètement démonté afin d'être examiné. Toutes les parties fonctionnelles du train d'atterrissage avant avaient été montées et réglées correctement.

### 1.16.3 Examen du cylindre de rentrée et de sortie du train d'atterrissage avant

Le démontage du cylindre et sa radiographie n'ont pas permis d'établir un dysfonctionnement. La rupture du piston était due à l'impact avec le remblai de neige. A ce moment-là, le train d'atterrissage était déjà rentré d'un tiers environ.

La fourche encore rattachée au morceau de piston arraché et destinée à transmettre la force de rentrée et de sortie à la contrefiche à genouillère ne présentait pas de dommages importants pouvant être en relation avec la rupture du piston.

#### 1.16.3.1 Examen des points de ruptures et déformations des deux bras de la contrefiche supérieure

Les examens permettent de conclure que les déformations constatées sont imputables à la violence du choc. Il apparaît que lors de la rentrée du train d'atterrissage, le mouvement de la contrefiche a été fortement entravé.



En raison de la forte pression exercée aux deux points où la force du cylindre de rentrée et de sortie était transmise aux deux bras de la contrefiche à genouillère arrière, le matériau a subi une contrainte provoquant une déformation plastique. Les deux bras ont été affaiblis au point de se casser lors du roulage après l'atterrissage. L'examen a montré qu'il s'agissait d'une rupture consécutive à une contrainte.

La plaque de métal a été arrachée de la nervure de renfort de la contrefiche supérieure. La largeur de la plaque de métal, à savoir l'ouverture dans la nervure, était d'environ 13 mm. Cela signifie que le corps étranger ayant causé l'éclatement ne pouvait pas être plus épais que 13 mm.

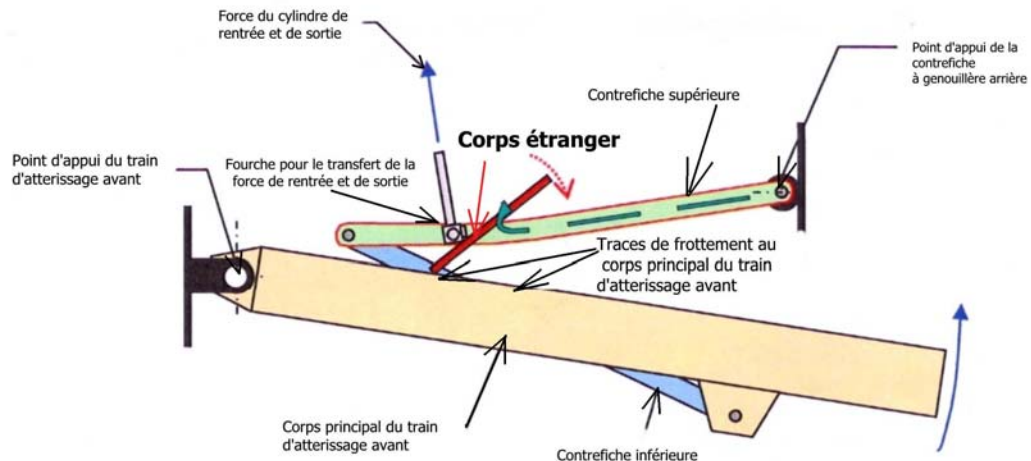


Fig. 7: Position du corps étranger dans le train d'atterrissage avant.

#### 1.16.4 Analyse des composants du train d'atterrissage par rapport à la présence d'un corps étranger

Les traces de frottement sur le corps principal du train d'atterrissage avant ont été analysées dans les buts suivants:

- Recherche d'éventuels résidus de matériaux étrangers sur les traces de frottement de la plaque de métal arrachée à la nervure de renfort.
- Recherche de résidus de matériaux étrangers par rapport aux traces de frottement sur le corps du train d'atterrissage.
- Sens des traces de frottement sur le corps du train d'atterrissage.

L'analyse spectrale a montré que la composition des matériaux de base examinés correspondait à peu près aux spécifications.

Des traces de matériau ont été trouvées sur la surface de la plaque de métal ainsi que sur le corps principal du train d'atterrissage. Ce matériau n'était pas présent dans le matériel constituant le corps du train d'atterrissage. Des traces de cadmium ont été trouvées, un métal qui n'entre ni dans le matériau de base de la nervure de renfort ni dans celui du corps du train d'atterrissage. Auparavant, le cadmium servait à la protection de la surface de l'outillage et de certains composants.

Les traces de frottement sur le corps principal du train d'atterrissage étaient faibles à la limite supérieure et prononcées à l'autre extrémité.

### 1.16.5 Essai sur le mécanisme du train d'atterrissage

Les essais réalisés sur un Beech 1900D ont confirmé que les dommages constatés sur la nervure de renfort de la contrefiche supérieure et du corps du train d'atterrissage étaient probablement dus au fait qu'un matériau étranger était resté coincé pendant la phase de rentrée.



Fig. 8: Clé dans le train d'atterrissage pendant l'essai

Une clé à fourche de 11/16" ou un outil semblable pourraient être le corps étranger possible.

## 1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion

### 1.17.1 Compagnie aérienne

La société Alsair SA ayant son siège à Colmar (F) a été fondée en 1982 et a débuté son activité avec l'exploitation d'un Beech Baron BE58.

En 1986, le parc a été complété par deux Beech BE90. Outre son activité principale au service de l'entreprise Knauf, elle a complété son offre pour le transport de fret, de passagers et pour des vols sanitaires.

Depuis, la société a acquis un Cessna Citation et un Beech 1900D, exploités par cinq pilotes.

L'entretien des appareils était assuré par une entreprise d'entretien, basée à Paris Le Bourget, reconnue par les autorités françaises et certifiée AESA Part 145.

Au moment de l'accident l'exploitation d'Alsair SA était assurée par trois personnes:

- Un directeur (*accountable manager*)
- Un responsable de l'entretien des avions, de la formation des pilotes et des opérations au sol (*postholder maintenance, postholder training et postholder ground operation*)
- Un chef pilote (*postholder flight operations*)

L'exploitation de l'entreprise agréée par les autorités françaises selon JAR-OPS1 est décrite dans les manuels d'exploitations correspondants.

Le règlement JAR-FCL1.150 permet au pilote professionnel (CPL), entre autres, d'exercer une activité comme commandant pour le transport commercial avec des avions certifiés pour être pilotés par un seul pilote (*singlepilot -SPA*).

*JAR-FCL 1.150 Privileges and conditions*

*(a) Privileges. Subject to any other conditions specified in JARs, the privileges of the holder of a CPL(A) are to:*

- (1) exercise all the privileges of the holder of a PPL(A);*
- (2) act as pilot-in-command or copilot of any aeroplane engaged in operations other than commercial air transportation;*
- (3) act as pilot-in-command in commercial air transportation of any singlepilot aeroplane;*
- (4) act as co-pilot in commercial air transportation.*

D'autre part, dans la partie A du manuel d'exploitation (OM-A), il est prescrit que pour le transport commercial de passagers avec le Beech 1900D, selon les règles de vol aux instruments (IFR), un équipage minimal de 2 pilotes est requis.

*JAR-OPS 1.940 Composition of Flight Crew*

*(See Appendices 1 & 2 to JAR-OPS 1.940)*

*(a) An operator shall ensure that:*

*(1) The composition of the flight crew and the number of flight crew members at designated crew stations are both in compliance with, and no less than the minimum specified in, the Aeroplane Flight Manual (AFM);*

*.....*

*(b) Minimum flight crew for operations under IFR or at night. For operations under IFR or at night,*

*an operator shall ensure that:*

*(1) For all turbo-propeller aeroplanes with a maximum approved passenger seating configuration of more than 9 and for all turbojet aeroplanes, the minimum flight crew is 2 pilots; .....*

Les prescriptions JAR-OPS1 et JAR-FCL1 ne sont pas en accord dans les domaines suivants:

- Nomination de commandant de Bord
- Autorisation pour le pilotage de l'avion des deux sièges pilotes
- Exécution des contrôles périodiques (checks)

Cette dissension a été reconnue il y a quelques années par la *joint aviation authority*-JAA . Les efforts de certains pays afin de créer des directives communes pour l'exploitation d'avions certifiés à un seul pilote (SPA) par des équipages à deux pilotes n'ont pas aboutis.

C'est la raison pour laquelle chaque état règle ce point à sa manière.

Selon les informations d'un représentant de la Direction Générale de l'Aviation Civile – DGAC, la seule exigence française en ce qui concerne les licences est d'être en possession d'une licence professionnelle (CPL) avec la mention Beech BE1900. Il n'y a pas de mention quant à la fonction. Le check pour la revalidation de la licence (*licence proficiency check* – LPC) se fait comme pilote seul (SPA).

Les exigences opérationnelles pour la désignation comme commandant de bord et les procédures pour l'opération à deux pilotes doivent être réglées par la compagnie aérienne qui se réfère à la responsabilité des Postholder Flight Operations «1.2.2.1 Responsabilités du responsable des opérations» sous les titres: «*désignation comme commandant de bord et commandant de bord titulaire d'une licence de pilote professionnelle*». Ces prescriptions sont décrites dans l'OM-A.

Le check pour le contrôle de l'application des procédures opérationnelles (*operators proficiency check* – OPC) se fait à deux pilotes (*multi crew cockpit* – MCC)

L'OM-A décrit sous chapitre 7.1.1.3.2 l'enregistrement des temps de vol.

*La durée d'une période de vol ne peut excéder 10 heures dans une amplitude de 14 heures.*

*A la fin de chaque période de vol  $\leq 6$  heures, les pilotes bénéficient d'un temps d'arrêt d'une durée de :*

*$\leq 11$  heures*

*ou \_\_\_\_\_  $> 6$  heures*

*ET Temps d'arrêt suivant  $> 18$  heures dont un arrêt nocturne normal*  
*ET Période de vol suivante  $< 6$  heures*

Cependant, le temps pour la préparation et la clôture du vol n'est pas inclus dans les calculs du temps de service de vol.

*On appelle amplitude de vol le temps décompté depuis le moment où l'aéronef commence à se déplacer en vue de gagner l'aire de décollage pour effectuer la première étape jusqu'au moment où il s'immobilise à la fin de la dernière étape précédant l'octroi d'un temps d'arrêt.*

#### 1.17.2 Entreprse d'entretien

L'entreprise Uni Air Entreprise SA ayant son siège à Toulouse Blagnac avait une filiale sur l'aéroport de Paris Le Bourget. Elle était autorisée par la DGAC, selon AESA Partie-145 avec le numéro d'agrément FR.145.243, à procéder à l'entretien de l'appareil impliqué dans l'accident.

Elle avait régulièrement effectué des travaux d'entretien sur l'avion accidenté.

Les collaborateurs disposaient d'outils personnels qui n'étaient cependant pas marqués de manière précise; surtout les caisses d'outillage ne possédaient pas d'empreintes des outils de manière à ce que l'absence d'un outil puisse être facilement repérée.

Entre le moment de l'accident et un contrôle effectué par le BEAA, la société Uni Air Entreprise a remplacé les jeux de clés à fourche utilisés par ses mécaniciens. Il n'a donc plus été possible de constater l'éventuelle absence d'un outil dans la caisse à outils du mécanicien qui avait effectué les travaux le 25.01.07.

## 1.18 Renseignements supplémentaires

### 1.18.1 Procédures d'interceptions

Au moment de l'accident le *World Economic Forum de Davos* – WEF avait lieu. C'est la raison pour laquelle les vols dans l'espace aérien au-dessus de Davos, espace qui s'étendait jusqu'à l'aérodrome de Samedan, étaient restreints. Les autorisations pour traverser cet espace étaient gérées par le contrôle militaire de l'*Air Defense and Direction Center* – ADDC. Les forces aériennes suisses, chargées de la surveillance et du respect des restrictions, utilisaient à cet effet des avions de chasse.

Fondamentalement, les notions de «procédure d'interception» ou «intercepter» traduit de l'anglais «*interception*» ou «*intercept*», signifient la localisation d'un aéronef (civil) par un avion militaire. Ces notions ne contiennent pas la description de la procédure à appliquer après la localisation de l'aéronef impliqué et sont habituellement complétées. Dans le cas particulier la centrale de conduite des avions de combat (*air defence and direction center* – ADDC) avait décidé l'application d'une procédure d'interception de type «*shadowing*». Cela signifie qu'un ou plusieurs avions de combat cherchent et identifient un avion civil et l'accompagnent durant un certain temps. Cette mesure était, selon l'ADDC, nécessaire parce que, à son point de vue, il était possible que le F-HALS pénètre dans l'espace aérien protégé pendant son approche sur Samedan.

Selon les principes internationaux, l'avion civil devrait être informé par le contrôle de l'espace aérien, avant l'interception, qu'il serait intercepté par des avions militaires. De plus, avant l'interception, les avions d'interception doivent commuter leur répondeur du radar secondaire (transpondeur) dans un mode de fonctionnement qui ne déclenche pas une alarme ACAS dans l'aéronef intercepté.

L'avion de combat chargé de l'identification s'était approché, vers 15:40 LT depuis direction nord au niveau de vol 174, du F-HALS qui effectuait un virage à gauche. Selon les enregistrements le contrôle militaire de l'espace aérien a oublié d'informer l'équipage du F-HALS qu'il allait être intercepté. L'officier de conduite des chasseurs a oublié de donner l'ordre à l'équipage de l'avion de combat d'opprimer la transmission de l'altitude du transpondeur et selon l'ADDC, les pilotes de l'avion de chasse n'avaient également pas «la capacité» d'y penser pendant la mission.

### 1.18.2 Procédures de compagnie

La compagnie aérienne a décrit en détail dans le manuel d'exploitation – Partie AOM (OM-B) la procédure à appliquer en cas d'atterrissage avec une configuration anormale de train d'atterrissage. Cette procédure est disponible, sous la forme d'une liste de contrôle (*checklist*), sur la page gauche du manuel d'exploitation. Des notes explicatives et/ou consignes opérationnelles sont disponibles sur la page droite correspondante (voir annexe 1). La liste de contrôle mentionne également quel membre d'équipage doit effectuer le point de contrôle, à savoir C pour le commandant et P pour le copilote

Dans le cockpit de l'avion il y avait également une liste de contrôle en langue française décrivant sous chiffre 9A «atterrissage en configuration anormale de train» les opérations à effectuer par l'équipage (voir annexe 2). Cette liste de contrôle est identique à celle de l'AOM (OM-B) sauf en ce qui concerne les notes explicatives et/ou consignes opérationnelles qui ne sont pas mentionnées.

Dans le manuel d'exploitation – partie AOM d'Alsair, une procédure d'atterrissage avec non verrouillage du train avant est également mentionnée (voir annexe 3).

### 1.19 Techniques d'enquête utiles ou efficaces

Sans objet.

## 2 Analyse

### 2.1 Aspects techniques

#### 2.1.1 Sortie de piste

Les traces de pneus du train d'atterrissage, entre l'endroit où l'avion s'est posé et celui où il a quitté la piste vers la gauche, indiquaient un freinage important de la roue principale droite et une forte usure du pneu de la roue avant. Cela s'explique par le fait que le train avant, qui n'était pas entièrement sorti, a été repoussé vers l'arrière dans la soute du train d'atterrissage avant, ceci en raison du poids du nez de l'appareil. Dès lors, le train d'atterrissage avant n'était plus centré par son mécanisme de conduite. La roue avant n'était donc plus dirigeable et s'est tordue en raison d'une asymétrie au niveau de la contrefiche à genouillère arrière, de sorte que l'appareil s'est dirigé vers la gauche en direction de la bordure de la piste.

#### 2.1.2 Examen des points de rupture et déformations des deux bras de la contrefiche supérieure

La nature des déformations au niveau de la nervure de renfort de la contrefiche supérieure de la contrefiche à genouillère arrière laisse supposer que, dans un premier temps, un corps étranger est venu s'appuyer depuis dessous sur la nervure de renfort, déformant cette dernière vers le haut. Dans un deuxième temps, le corps étranger s'est déplacé entre la nervure de renfort et la fourche qui assure le transfert de la force de rentrée et de sortie sur la contrefiche à genouillère. Le moment qui en résulte a provoqué une déformation supplémentaire de la nervure de renfort et la rupture de la plaque de métal. Les deux bras de la contrefiche supérieure ont aussi été de ce fait déformés.

La fourche destinée à transférer la force de rentrée et de sortie sur la contrefiche à genouillère présentait des rayures et des traces de déformation sur l'arête inférieure du côté de la nervure de renfort.

Les dommages occasionnés aux deux bras de la contrefiche supérieure sont apparus en deux étapes: d'une part la déformation et l'affaiblissement dus à un corps étranger durant le processus de rentrée du train et, d'autre part, la rupture due au choc lors de la collision entre le train d'atterrissage avant et le remblai de neige.

#### 2.1.3 Corps étranger dans la soute du train d'atterrissage avant

La déformation de la contrefiche, les traces de frottement sur le corps principal du train d'atterrissage avant ainsi que la plaque de métal arrachée présentent des traces d'intervention mécanique extérieure. L'analyse spectrale a montré que des traces de matériau ont été trouvées sur la surface de la plaque de métal ainsi que sur le corps du train d'atterrissage. Ce matériau n'était pas présent dans le corps du train d'atterrissage.

La nature des traces de frottement indique qu'elles sont apparues au moment de la rentrée du train d'atterrissage.

Etant donné qu'avant l'accident, des travaux de maintenance ont été effectués au niveau du train d'atterrissage avant, durant lesquels les filtres des conduites hydrauliques ont été démontés puis remontés, il a été retenu l'hypothèse selon

laquelle un outil aurait été oublié dans la soute du train d'atterrissage avant. Les outils utilisés pour le démontage et le montage des filtres correspondent quant à l'aspect de la forme et de la taille au corps étranger soupçonné d'être à l'origine des dommages.

Selon l'entreprise d'entretien, l'examen des fonctions du train d'atterrissage qui a suivi les travaux d'entretien a été réalisé avec succès. Il faut donc admettre que le corps étranger ne se trouvait à ce moment là pas encore dans la même position que durant le processus de rentrée du train d'atterrissage après le décollage.

## 2.2 Facteurs humains et opérationnels

### 2.2.1 Comportement de l'équipage

Au moment de l'approche, l'équipage était soumis à un certain stress car, d'une part, il ne pouvait pas suivre la procédure prévue et, d'autre part, l'autorisation de descendre en direction de Samedan avait été donnée tardivement.

Durant cette phase, la centrale des forces aériennes avait décidé d'identifier visuellement le F-HALS avec un avion de chasse, mais n'avait pas communiqué cette intention à l'équipage du Beech 1900D. Peu de temps après, l'équipage du F-HALS constatait sur l'écran de l'ACAS qu'un avion s'approchait par la gauche, environ 400 m plus haut. Après que l'ACAS ait donné une information de trafic, peu de secondes plus tard il a ordonné une descente, afin de diminuer le danger. L'information de trafic et l'alarme ACAS ont été déclenchées parce que l'avion de chasse avait, par erreur, entrepris la procédure d'interception sans opprimer la transmission de l'altitude du transpondeur. La réaction de l'équipage du F-HALS de déclencher l'autopilote, de suivre l'ordre de l'ACAS et d'informer le contrôle du trafic aérien était correcte et opportune. Après que l'alarme ait disparu, l'équipage s'est empressé de remonter au niveau de vol assigné. C'est seulement lors de cette phase que le contrôle aérien a émis l'information qu'un avion de chasse se trouvait derrière le F-HALS.

Vu la vitesse et la position relatives, le danger effectif d'une collision peut être considéré comme faible. L'enregistrement du CVR démontre clairement que cette identification pas correctement effectuée par les forces aériennes et la manœuvre d'évitement qui en est résultée ont provoqué une tension supplémentaire de l'équipage du F-HALS déjà très occupé par le terrain élevé et la procédure d'approche à vue qui allait commencer.

Ceci explique la raison pour laquelle l'équipage n'a réalisé que tardivement que le voyant de confirmation de sortie de train n'était pas allumé. Cependant, après avoir interrompu l'approche et effectué une remise de gaz, l'équipage n'a pas consulté la *checklist* correspondant à cette situation.

#### 2.2.1.1 Coopération de l'équipage

Après que l'équipage ait reconnu qu'il y avait certainement un problème avec la roue de proue de l'avion, la coopération de l'équipage s'est continuellement dégradée. Dans la formation pour le travail à deux (MCC), on consacre une très grande importance à cette coopération. Avec le terme *crew resource management* – CRM on entend la répartition du travail et le meilleur soutien mutuel possible dans le travail commun de la conduite de l'avion.

Dans le cas présent, les principes fondamentaux d'un bon CRM n'ont, dans une grande mesure, pas été appliqués.



L'analyse du problème n'a pas été effectuée et, de ce fait, les décisions qui devaient en découler n'ont pas été prises. La décision initiale de remonter au niveau de vol FL 170 afin de trouver une solution au problème paraît judicieuse.

Elle aurait permis entre autres d'appliquer la procédure prescrite dans la liste de contrôle. L'équipage aurait réalisé qu'il y avait encore des points de contrôle à effectuer «avant l'impact», «après l'atterrissage», «avion arrêté» et «avant de quitter l'avion».

La décision ne monter au niveau de vol FL 170 a cependant été annulée par la proposition de l'équipage du PC-7 de contrôler visuellement le train d'atterrissage du F-HALS. Les procédures qui ont suivi n'ont plus été coordonnées entre les membres de l'équipage du F-HALS.

Les différentes actions individuelles n'ont plus été contrôlées mutuellement (*closed loop*). Ceci apparaît clairement lorsque le copilote tente de changer la lampe de l'indicateur de sortie de train.

Le fait que l'équipage a omis d'appliquer les listes de contrôles aurait pu avoir des conséquences plus graves de l'accident.

Le copilote n'a pas non plus remis en question la décision du commandant d'atterrir immédiatement après le contrôle visuel de la roue de proue. Il aurait pu, par exemple, émettre la proposition d'aller atterrir sur un aéroport mieux équipé pour les situations d'urgence, tels que Zürich, Bâle ou Genève, comme le prévoit le manuel d'exploitation qui mentionne en outre qu'il serait souhaitable qu'un tapis de mousse soit étendu (voir annexe 3).

L'équipage n'a pas non plus réalisé qu'à Samedan, dans le cas où le train avant devait céder après le toucher à l'atterrissage, il y avait un risque de collision avec des amas de neige.

Lors de la collision avec les remblais de neige les hélices ont été détruites. Les pales ont été arrachées et ont pénétré dans la cellule de l'avion. Il en est résulté un danger accru pour les passagers.

Les circonstances suivantes ont certainement provoqué un stress élevé au sein de l'équipage:

- première approche de l'aérodrome alpin de Samedan qui exige le changement des règles de vol aux instruments en règles de vol à vue;
- présence d'un espace aérien temporairement restreint qui a eu comme conséquence le changement de la procédure discutée lors du briefing de la préparation du vol;
- alarme ACAS avec exécution d'une manœuvre d'évitement;
- problème de train d'atterrissage.

L'expérience montre que dans de telles circonstances la collaboration entre les membres de l'équipage peut disparaître, ce qui s'est produit dans le cas qui nous préoccupe.

Il paraît également important de relever que la liste de contrôle disponible dans le cockpit (voir annexe 2) ne comporte pas les notes explicatives et/ou les consignes opérationnelles mentionnées dans le manuel d'exploitation – partie AOM.

2.2.2 Entretien sur l'appareil F-HALS par la société Uni Air Entreprise à l'aéroport Le Bourget Paris

Peu avant le vol du 25 janvier 2007, un contrôle des 50 heures a été effectué sur l'appareil F-HALS par la société Uni Air Entreprise à Paris le Bourget.

Il est possible, mais pas démontré, que c'est lors de ce contrôle qu'un corps étranger a été oublié dans la soute du train d'atterrissage avant (voir chapitre 1.17.2).

### 3 Conclusions

#### 3.1 Faits établis

##### 3.1.1 Aspects techniques

- L'appareil était admis à la circulation.
- La masse et le centre de gravité se trouvaient dans les limites prescrites au moment de l'accident.
- Le dernier contrôle des 50 heures avait été effectué après 3337:10 h d'exploitation. Lors de ce contrôle des travaux ont été effectués sur le train d'atterrissage.
- L'enquête n'a pas apporté d'éléments permettant de conclure à une défaillance technique du train d'atterrissage avant le décollage.
- Le train d'atterrissage avant a été très probablement endommagé par un corps étranger lors de sa rétraction après le décollage.
- Le train d'atterrissage endommagé n'a pas pu être verrouillé lors de sa sortie en raison de la déformation de la contrefiche supérieure.
- Lors de l'atterrissage, le train d'atterrissage avant s'est effacé lentement et l'appareil ne pouvait plus être dirigé.
- Les hélices ont été détruites. Des dommages ont été occasionnés à la cellule et à l'aile gauche.
- Après avoir quitté la piste, l'aéronef a percuté un amas de neige.

##### 3.1.2 Equipage

- Les pilotes étaient en possession des licences adéquates.
- Aucun élément n'indique que l'équipage ait été affecté dans son état de santé lors du vol faisant l'objet de ce rapport.
- L'équipage n'a rien constaté de particulier durant la phase de décollage, ni durant le vol de montée.
- L'équipage a été perturbé par la manoeuvre d'identification inattendue des Forces aériennes suisses qui a eu comme conséquence une manoeuvre d'évitement commandée par l'ACAS.
- Pour l'équipage, il s'agissait de la première approche sur l'aérodrome alpin de Samedan.
- Après l'apparition de problèmes de train d'atterrissage durant la phase d'approche, l'équipage n'a pas appliqué l'*abnormal checklist* prévue à cet effet.
- Après l'apparition des problèmes de train d'atterrissage, il n'y a pas eu de collaboration entre les membres de l'équipage. Le déroulement n'a plus été discuté.
- La diversion sur un autre aéroport mieux équipé pour les cas d'urgence n'a pas été prise en considération.

- La maîtrise insuffisante de la part de l'équipage du problème technique a augmenté la mise en danger.

### 3.1.3 Conditions cadres

- Pour l'approche de l'aérodrome alpin de Samedan, il faut appliquer les règles de vol à vue.
- Le jour de l'accident l'utilisation de l'espace aérien au-dessus de Samedan était restreinte en raison du WEF (notam LSSN-B0767/06). Le contrôle aérien militaire supervisait la traversée de cet espace aérien restreint.
- Les forces aériennes chargées de la surveillance de l'espace aérien restreint ont procédé à une identification du F-HALS sans en informer son équipage.
- La manœuvre d'identification du F-HALS par un avion de combat a été effectuée sans opprimer la transmission de l'altitude du transpondeur de l'avion de combat. Ceci a eu comme conséquence que le *airborne collision avoidance system* – ACAS a tout d'abord émis une *traffic advisory* et par la suite une *resolution advisory*.
- Un avion d'entraînement des forces aériennes a collaboré avec l'équipage du F-HALS en contrôlant visuellement le train d'atterrissage du F-HALS avant son atterrissage.

## 3.2 Causes

L'accident est dû au fait que, pendant l'atterrissage, le train avant endommagé de l'avion s'est rétracté et l'équipage a perdu le contrôle de la machine qui est entrée en collision avec des obstacles.

## 4 Recommandations de sécurité et mesures instaurées depuis l'accident

### 4.1 Mesures instaurées depuis l'accident

#### 4.1.1 Remplacement de l'outillage chez Uni Air Entreprise

Après l'accident, l'entreprise d'entretien Uni Air Entreprise a remplacé l'outillage de ses collaborateurs. Les caisses d'outillage sans compartiments ont été remplacées par des chariots d'outillage qui permettent de repérer l'absence d'un outil.

#### 4.1.2 Amélioration des procédures d'interception

Selon les informations des Forces aériennes, les procédures d'interception ont été améliorées de la manière suivante: la direction des opérations ordonne à l'avion d'interception militaire d'opprimer la transmission de l'altitude du transpondeur à une distance de 20 NM de l'avion civil intercepté. Si ceci devait être oublié, les équipages des avions militaires doivent attirer l'attention de la direction des opérations. Depuis l'année 2009, la transmission de l'altitude du transpondeur est opprimée par les pilotes des avions militaires se trouvant dans les secteurs d'attente afin d'augmenter la rapidité de l'interception. Cette mesure devrait éviter que les *airborne collision avoidance system* (ACAS) des avions interceptés ne réagissent.

Payerne, le 20 octobre 2009

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<sup>ème</sup> édition, applicable dès le 1<sup>er</sup> novembre 2001, de l'annexe 13 à la convention relative à l'aviation civile internationale (OACI) du 7 décembre 1944, ainsi que selon l'art. 24 de la loi fédérale sur l'aviation, l'enquête sur un accident ou un incident grave a pour seul objectif la prévention d'accidents ou d'incidents 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: Procédure d'atterrissage en configuration anormale de train (OM-B)

**1900D AIRLINER**

**ALSAIR**

PROCÉDURES ANORMALES  
**Train**

AOM-3-A8-7  
MAR 2000

**ATERRISSAGE EN CONFIGURATION ANORMALE DE TRAIN**

Voir en pages 8, 9 et 10 les différentes techniques d'atterrissage en configuration anormale de train.

1. Effectuer cette procédure lorsque toutes les tentatives de verrouillage bas du train sont demeurées inefficaces, et après avoir effectué la C/L « SORTIE MANUELLE DU TRAIN ».
2. **Dans le cas de l'amerrissage forcé** : Prévenir notamment les passagers qu'il risque d'y avoir plusieurs impacts au moment du contact avec l'eau. Rappeler la position de crash, ainsi que le fait que les gilets ne doivent être gonflés qu'une fois l'avion évacué.
3. Le choc de l'atterrissage risque en déformant la structure, d'empêcher l'ouverture de l'issue de secours.
4. Permet d'éviter l'alarme résultant de la configuration anormale du train.

Tous droits de reproduction réservés SEGA. MANUEL D'EXPLOITATION 347

**1900D AIRLINER**

**ALSAIR**

PROCÉDURES ANORMALES  
**Train**

AOM-3-A8-6  
MAR 2000

**ATERRISSAGE EN CONFIGURATION ANORMALE DE TRAIN**

- 1
 

C	Carburant..... Délesté au maximum	
P	ATC et Services SECURITE INCENDIE..... Prévenus	
C	Atterrissage..... Sur piste en dur	

**PREPARATION CABINE**

2	Briefing Passagers..... Effectué	
P	Ceintures passagers..... Vérifiées	
P	Sécurité Cabine..... Assurée	
3	Issues de secours..... Déverrouillées	

**PREPARATION POSTE**

P	BLEED AIR VALVES..... ENVIR OFF	
---	---------------------------------	--

**LORSQUE AP=0**

P	Sélecteur CABIN PRESS..... DUMP	
C	Breaker LANDING GEAR RELAY..... Tiré	
C	Commande de train..... Vérifiée	
4	Breaker LANDING GEAR WARN..... Tiré	
C	STBY PUMPS et CROSSFEED..... OFF	
C	YAW DAMPER..... Déconnecté	
C	Oxygène si possible..... Arrêt	
C&P	Equipements électriques inutiles..... Arrêt	
P	Eclairage issues de secours..... Marche	
C&P	Harnais et ceintures équipage..... Ajustés	
C	PROP SYNC..... OFF	
P	Consignes passagers..... NO SMOKES & FSB	
C	AUTOFEATHER..... OFF	
C&P	Train..... Position observée	
P	Volets..... 35°	
C&P	Altimètres..... QNH hPa	
P	Manettes hélices..... PPP	

Tous droits de reproduction réservés SEGA. MANUEL D'EXPLOITATION 347

**1900D AIRLINER**

**ALSAIR**

PROCEDURES ANORMALES

**Train**

AOM-3-AB-9  
MAR 2000

**ATTERRISSAGE EN CONFIGURATION ANORMALE DE TRAIN (SUITE)**

5. De nuit, il est préférable d'avoir l'éclairage cabine pour faciliter l'évacuation pendant la durée où le réseau de bord est encore alimenté.
6. Permet de bénéficier de l'éclairage pendant l'évacuation.
  - De nuit, la palette « MASTER SWITCH » est actionnée en dernier pour maintenir l'éclairage en cabine.
  - En cas d'atterrissage avec le train avant rentré, ne pas freiner.
  - En cas d'atterrissage avec l'un des trains principaux rentrés, se poser sur la piste du côté du train sorti et freiner cette roue lorsque le saumon d'aile opposé a touché la piste.

Tous droits de reproduction réservés SEGA

MANUEL D'EXPLOITATION

**1900D AIRLINER**

**ALSAIR**

PROCEDURES ANORMALES

**Train**

AOM-3-AB-8  
MAR 2000

	<b>C/L AVANT IMPACT</b>		
C	Manettes de puissance.....	Réduites	
P	Manettes carburant.....	FUEL CUT OFF	
P	FIREWALL SHUTOFF VALVE.....	CLOSED	
	<b>APRES ATTERRISSAGE</b>		
C	Extincteurs.....	Percutés si nécessaire	
5	P	Eclairage cabine.....	Marche
	<b>AVION ARRETE</b>		
P	Evacuation.....	Ordonnée	
	<b>AVANT DE QUITTER L'AVION</b>		
6	C	Palette MASTER SWITCH.....	Rabattue

Tous droits de reproduction réservés SEGA

MANUEL D'EXPLOITATION

Annexe 2: Procédure d'atterrissage en configuration anormale de train (checklist)

9A ATT. EN CONFIGURATION ANORMALE DE TRAIN	
C	Carburant..... Délesté au maximum
P	ATC et Services SECURITE INCENDIE ..... Prévenus
C	Atterrissage..... Sur piste en dur
<b>PREPARATION CABINE/POSTE</b>	
C	Briefing Passagers ..... Effectué
P	Ceintures passagers ..... Vérifiés
P	Sécurité Cabine ..... Assurée
P	Issues de secours ..... Déverrouillées
P	BLEED AIR VALVES ..... ENVIR OFF
<b>LORSQUE ΔP=0</b>	
P	Sélecteur CABIN PRESS.....DUMP
C	Breaker LANDING GEAR RELAY ..... Tiré
C	Commande de train ..... Vérifiée
P	Breaker LANDING GEAR WARN ..... Tiré
C	STBY PUMPS et CROSSFEED ..... OFF
C	YAW DAMPER..... Déconnecté
C	Oxygène si possible..... Arrêt
C&P	Equipements électriques inutiles ..... Arrêt
P	Eclairage issues de secours ..... Marche
C&P	Harnais et ceintures équipage ..... Ajustés
C	PROP SYNC..... OFF
P	Consignes passagers .....NO SMOKE & FSB
C	AUTOFEATHER ..... OFF
C&P	Train ..... Position observée
P	Volets ..... 35°
C&P	Altimètres ..... QNH_hPa
P	Manettes hélices ..... PPP
<b>C/L AVANT IMPACT</b>	
C	Manettes de puissance ..... Réduites
P	Manettes carburant ..... FUEL CUT OFF
P	FIREWALL SHUTOFF VALVE ..... CLOSED
<b>APRES ATERRISSAGE</b>	
C	Extincteurs ..... Percutés si nécessaire
P	Eclairage cabine ..... Marche
<b>AVION ARRETE</b>	
P	Evacuation..... Ordonnée
<b>AVANT DE QUITTER L'AVION</b>	
C	Palette MASTER SWITCH ..... Rabattue



## Annexe 3: Procédure d'atterrissage avec non verrouillage du train avant (OM-B)

<b>1900D AIRLINER</b>		
<b>ALSAIR</b>	PROCEDURES ANORMALES	AOM-3-A8-11
	<b>Train</b>	MAR 2000

**ATTERRISSAGE AVEC NON VERROUILLAGE DU TRAIN AVANT**

**Préparation**

- Faire déplacer les passagers vers l'arrière dans les limites du centrage.
- Epuiser le maximum du carburant dans les 2 réservoirs d'aile.
- Faire étendre si possible un tapis de mousse à 1 000 m du seuil de piste, sur une largeur de 3 m pour ne pas gêner le freinage.

**Atterrissage**

- Se présenter dans l'axe de la piste et/ou du tapis de mousse, en configuration train sorti et volets atterrissage.
- Atterrir normalement sur les trains principaux.
- Dès l'impact, maintenir une assiette de 5° jusqu'à la limite d'action de la gouverne de profondeur. Avant de perdre le contrôle de cette dernière, accompagner le nez de l'avion jusqu'au sol et freiner modérément.

**Conséquences prévisibles**

- La manœuvre se termine le nez au sol frottant sur la piste.
- Les dégâts sont limités au nez de l'avion, avec un risque d'incendie en l'absence de tapis de mousse.
- Les possibilités d'évacuation de la cabine restent entières.

---

Tous droits de reproduction réservés SEGA MANUEL D'EXPLOITATION