



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST
Service suisse d'enquête de sécurité SESE
Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI
Swiss Transportation Safety Investigation Board STSB

Rapport final n° 2330 du Service suisse d'enquête de sécurité SESE

concernant l'accident de l'avion
FFA AS202/15-1/16M, HB-HFH,

survenu le 13 octobre 2015

sur l'aérodrome de Neuchâtel (LSGN),
commune de Boudry / NE

Remarques générales sur le présent rapport

Le présent rapport relate les conclusions du Service suisse d'enquête de sécurité (SESE) relatives aux circonstances et aux causes de cet accident.

Conformément à l'article 3.1 de la 10^e édition de l'annexe 13, applicable dès le 18 novembre 2010, de la Convention relative à l'aviation civile internationale (OACI) du 7 décembre 1944, ainsi que selon l'article 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.

Toutes les informations contenues dans ce rapport, sauf indication contraire, se réfèrent au moment où s'est produit l'accident.

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 où s'est produit 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 (*coordinated universal time* – UTC) est : LT = CEST = UTC + 2 h.

Rapport final

Type d'aéronef AS202/15-1/16M, « Bravo » HB-HFH

Exploitant Air-Espace Sàrl, Plaine d'Areuse 14, 2013 Colombier

Propriétaire Air-Espace Sàrl, Plaine d'Areuse 14, 2013 Colombier

Instructeur Citoyen suisse, né en 1964

Licence Licence de pilote commercial d'avions (*commercial pilot licence – CPL(A)*) selon l'agence européenne de la sécurité aérienne (*European Aviation Safety Agency – EASA*), établie par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC)

Heures de vol	total	1583:43 h	au cours des 90 derniers jours	73:10 h
	sur le type en cause	157:05 h	au cours des 90 derniers jours	15:36 h

Elève Citoyen suisse, né en 1995

Licence Sans objet

Heures de vol	total	8:56 h	au cours des 90 derniers jours	8:56 h
	sur le type en cause	8:56 h	au cours des 90 derniers jours	8:56 h

Lieu Aérodrome de Neuchâtel (LSGN)

Coordonnées --- **Altitude** ---

Date et heure 13 octobre 2015, 15 h 04 min

Type de vol Instruction, règles de vol à vue (*visual flight rules – VFR*)

Phase de vol Atterrissage

Nature de l'accident Sortie de piste suite à la rupture du train d'atterrissage principal gauche

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	0	2	Sans objet
Total	2	0	2	0

Dommages à l'aéronef Train d'atterrissage et aile du côté gauche fortement endommagés

Autres dommages Traces au sol

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 dépositions de l'instructeur et de l'élève, les images de la webcam installée sur le site de l'aérodrome, les relevés du radar secondaire ainsi que les enregistrements du système de prévention des collisions aériennes Flarm.

1.1.2 Faits antécédents

Le vol de l'accident a eu lieu lors d'un cours Sphair¹ qui s'est déroulé sur l'aérodrome de Neuchâtel (LSGN) du 4 au 16 octobre 2015 au sein de l'école de vol Air-Espace. Pour les cours Sphair, un manuel d'opération définit les conditions cadres, les procédures et les listes de contrôles à appliquer.

Le mardi 13 octobre 2015 en début d'après-midi, l'élève et l'instructeur prévoyaient d'effectuer un vol de navigation avec l'avion FFA AS202/15-1/16M, immatriculé HB-HFH, à destination de l'aérodrome militaire de Payerne (LSMP) puis de revenir sur l'aérodrome de Neuchâtel. Avant le vol, l'avion est avitaillé avec environ 30 l d'AVGAS 100LL.

1.1.3 Vol au cours duquel s'est produit l'accident

Lors du briefing au départ de Payerne, l'équipage décide de quitter le circuit en direction de Lausanne après avoir considéré les conditions météorologiques.

A 14 h 25 min, le HB-HFH décolle de la piste 23 de Payerne en direction de Lausanne. En survolant la région d'Yverdon aux environs de 14 h 50 min, l'instructeur remarque des nuages qui descendent des crêtes du Jura. Il constate également l'illumination des feux scintillants² installés autour du périmètre du lac de Neuchâtel, bien qu'il n'aperçoive pas d'écume à la surface du lac.

L'élève effectue l'approche sur l'aérodrome de Neuchâtel, comme discuté lors du briefing. Le chef de place informe l'équipage par radio que la piste 23 est en service. Alors que l'avion s'approche du secteur nord, l'instructeur ressent une augmentation de l'intensité des turbulences. L'intégration au milieu de la branche de vent-arrière s'effectue en survolant les installations. L'instructeur observe la manche à air située à sa droite, indiquant un vent du nord-ouest accompagné de rafales. L'instructeur assiste l'élève dans le pilotage de l'avion. À la fin du vent-arrière, l'élève place la commande des volets de courbure sur la position 15° et l'équipage entame de manière conjointe le virage de base. En début de finale, l'instructeur prend le contrôle de l'avion. Il décide de majorer la vitesse d'approche à 80 MPH et la vitesse de seuil de piste à 75 MPH avec les volets complètement sortis, soit 41°. En finale, l'instructeur doit augmenter de manière importante la puissance du moteur pendant quelques secondes à l'approche d'une rangée d'arbres (voir figure 1). La courte finale se déroule de manière stable. Au moment

¹ Sphair: nom de la plateforme d'évaluation des jeunes talents aspirant à devenir pilote professionnel pour les forces aériennes ou l'aviation civile suisse.

² Feux scintillants : feux jaunes clignotants avertissant de l'imminence d'un probable coup de vent ou orage. Une fréquence de 40 clignotements par minute indique un avis de prudence signifiant la probabilité de coup de vents brusques dépassant 25 kt, alors qu'une fréquence de 90 clignotements, indique un danger imminent.

de l'arrondi³ l'instructeur réduit la puissance et l'avion touche la piste. Subitement, il reprend de la hauteur et l'instructeur décide d'augmenter la puissance du moteur. Pour contrer l'effet du vent venant de sa droite, il agit sur la pédale gauche du palonnier de manière à garder l'axe de piste.



Figure 1 : trajectoire du vol lors de l'approche sur l'aérodrome de Neuchâtel (LSGN). La position de la rangée d'arbres identifie l'endroit où une augmentation de puissance a été nécessaire pour contrer les vents rabattants générés par celle-ci.

Lors de la deuxième prise de contact avec le bitume, l'avion est centré par rapport à la piste, mais désaxé selon l'axe longitudinal vers la droite. Le train d'atterrissage principal gauche s'affaisse et le bout de l'aile touche le sol. L'avion vire progressivement à gauche, sort de la piste en dur et effectue un demi-tour sur la piste en herbe (voir figure 2) où il s'immobilise à 15 h 05 min.

Les deux occupants sont indemnes et quittent l'avion par leurs propres moyens.

³ Arrondi : Manœuvre lors d'un atterrissage qui consiste à quitter le plan de l'approche en augmentant l'assiette à cabrer afin d'amener l'avion sur la piste avec taux de descente très petit.

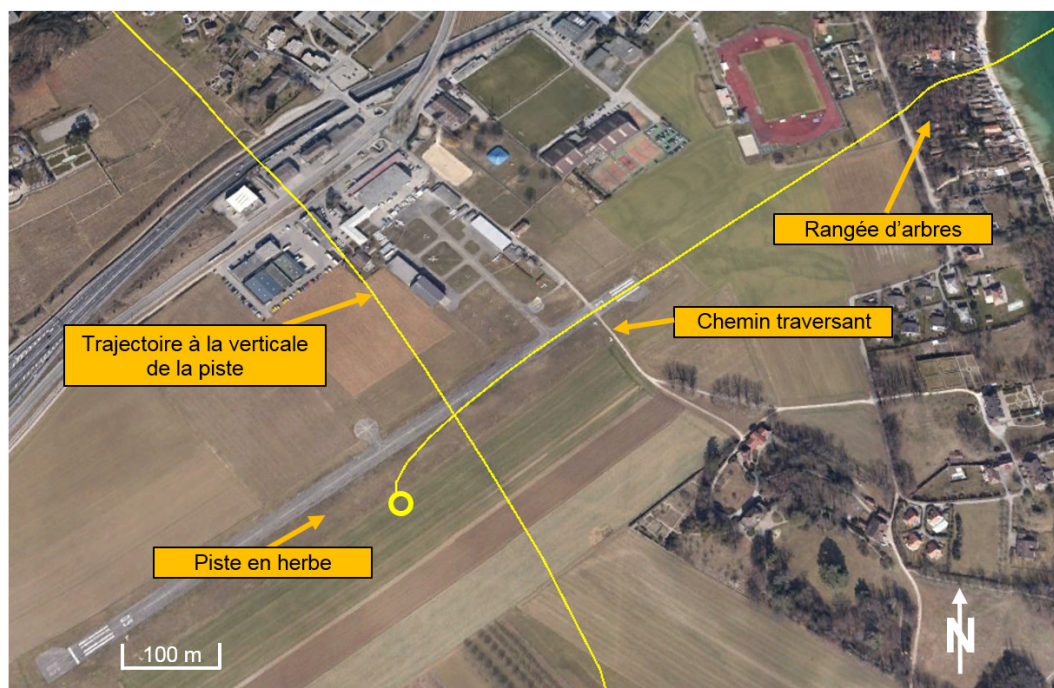


Figure 2 : trajectoire en jaune du HB-HFH à la verticale de la piste de l'aérodrome de Neuchâtel (LSGN), puis en courte finale. Le cercle jaune identifie la position finale de l'avion.

1.2 Conditions météorologiques

1.2.1 Situation générale

La répartition de la pression au niveau du sol était caractérisée par une haute pression s'étendant des pays Baltes jusqu'aux Açores en passant par les îles Britanniques. Simultanément une basse pression s'étendait de la Corse jusqu'au centre de l'Allemagne. Le long du Jura vaudois et neuchâtelois, un courant d'air froid s'était établi déclenchant un vent descendant dénommé « Joran ».

1.2.2 Conditions météorologiques sur les lieux et à l'heure de l'accident

Le long du pied du sud du Jura se trouvait une zone sans nuage, laquelle longeait parallèlement les crêtes, une situation semblable à la « fenêtre de foehn » dans les Alpes. Dans la partie est du Seeland, le ciel était couvert. Les crêtes du Jura au-dessus d'environ 1100 m/M se trouvaient dans les nuages (*cap clouds*) analogue au « mur de foehn » dans les Alpes.

A Neuchâtel, le Joran a débuté vers 13 h. Auparavant, seul un faible vent du sud-est prévalait. A partir de 13 h 30 min, le vent turbulent descendant du Jura a augmenté.

Nuages	5/8 - 7/8 vers 3800 ft AAE ⁴
Visibilité	10 km ou plus
Vent	320 degrés, 16 kt, rafales jusqu'à 30 kt
Température / point de rosée	13 °C / 7 °C

⁴ AAE: *above aerodrome elevation*, au-dessus de l'altitude de l'aérodrome.

Pression atmosphérique (QNH) 1013 hPa, pression réduite au niveau de la mer, calculée selon l'atmosphère standard de l'aviation civile internationale (OACI)

Dangers Joran, turbulences

1.2.3 Données astronomiques

Position du soleil Azimut: 211° Hauteur: 31°

Conditions d'éclairage naturel Jour

1.2.4 Conditions météorologiques selon les observations depuis le sol



Figure 3: vue de la webcam de Neuchâtel le 13 octobre 2015 à 15 h

1.2.5 Images de l'atterrissage





Figure 4: enregistrements de la webcam-E de l'aérodrome de Neuchâtel le 13 octobre 2015 à 15 h 04 min.

1.2.6 Le Joran

Le Joran est créé par de l'air froid qui pénètre depuis la région de la Franche-Comté jusqu'au plateau suisse. L'aérodrome de Neuchâtel est situé au sud du Jura, dans la plaine de l'Areuse. Par Joran d'ouest à nord-ouest, il y a deux composantes de courant qui contribuent aux rafales de vent dans la région de la plaine de l'Areuse. L'une provient de l'accélération de l'air froid le long des pentes du Jura (*downslope windstorm*). L'autre est créée par la canalisation du vent dans le Val de Travers. En raison de la caractéristique du *gap-wind* de cette branche du courant d'air, les vitesses maximales du vent sont généralement rencontrées en aval du rétrécissement soit à environ 2 NM au nord-ouest de l'aérodrome. Peu après l'accident entre 17 h 20 min et 17 h 40 min, les rafales instantanées ont atteint 34 kt. A Boudry, entre 17 h et 17 h 10 min une pointe de Joran similaire a été enregistrée.

1.3 Renseignements sur l'aéronef

1.3.1 Renseignements généraux

Immatriculation	HB-HFH
Type d'aéronef	AS202/15-1/16M « Bravo »
Caractéristiques	Monomoteur métallique à aile basse, triplace, avec train d'atterrissage fixe et roue de pouce
Constructeur	Flug- & Fahrzeugwerke AG Altenrhein (FFA)
Année de construction	1977
Moteur	Caractéristiques : 4 cylindres boxer avec refroidissement à air Constructeur : Lycoming Engines, USA Type : O-320-D2A Puissance : 118 kW (160 CV) à 2700 RPM
Hélice	Bipale métallique à pas fixe
Emetteur de localisation d'urgence	Artex ME406
Heures d'exploitation	Cellule : 14 140:18 h TSN ⁵ Moteur : 8874:14 h TSN 1320:44 h TSO ⁶
Nombres d'atterrissages	73 639
Masse maximale autorisée	999 kg dans la catégorie <i>normal/utility aircraft</i>

⁵ TSN: *time since new*, temps d'utilisation depuis neuf

⁶ TSO: *time since overhaul*, temps d'utilisation depuis révision

Masse et centre de gravité	Masse de l'avion au moment de l'accident : 948 kg Le centre de gravité se trouvait dans les limites prescrites
Entretien	Contrôle annuel effectué le 9 septembre 2015 à 14 079:06 h TSN avec 73 501 atterrissages Dernier contrôle de 50 h effectué le 2 octobre 2015 à 14 120:30 h TSN avec 73 595 atterrissages
Restrictions techniques	Dans la liste de défauts en suspens (<i>hold item list – HIL</i>), il n'y avait aucune remarque
Carburant	AVGAS 100LL
Capacité totale des réservoirs	174 l dont 160 l utilisables
Quantité de carburant au moment de l'accident	Une quantité de 62.5 l de carburant a été retirée de l'aile gauche et 60.5 l de l'aile droite
Certificat d'immatriculation	Etabli le 7 janvier 2013 par l'OFAC, n° 8
Certificat de navigabilité	Etabli le 7 mai 2012 par l'OFAC
Certificat d'examen de navigabilité	Date de délivrance : 18 septembre 2015 Date d'expiration : 15 octobre 2016
Champ d'utilisation	Exploitation privée
Catégorie	VFR de jour / VFR de nuit

1.3.2 Train d'atterrissage principal

La construction du train d'atterrissage principal gauche est représentée dans la figure 5 ci-dessous.

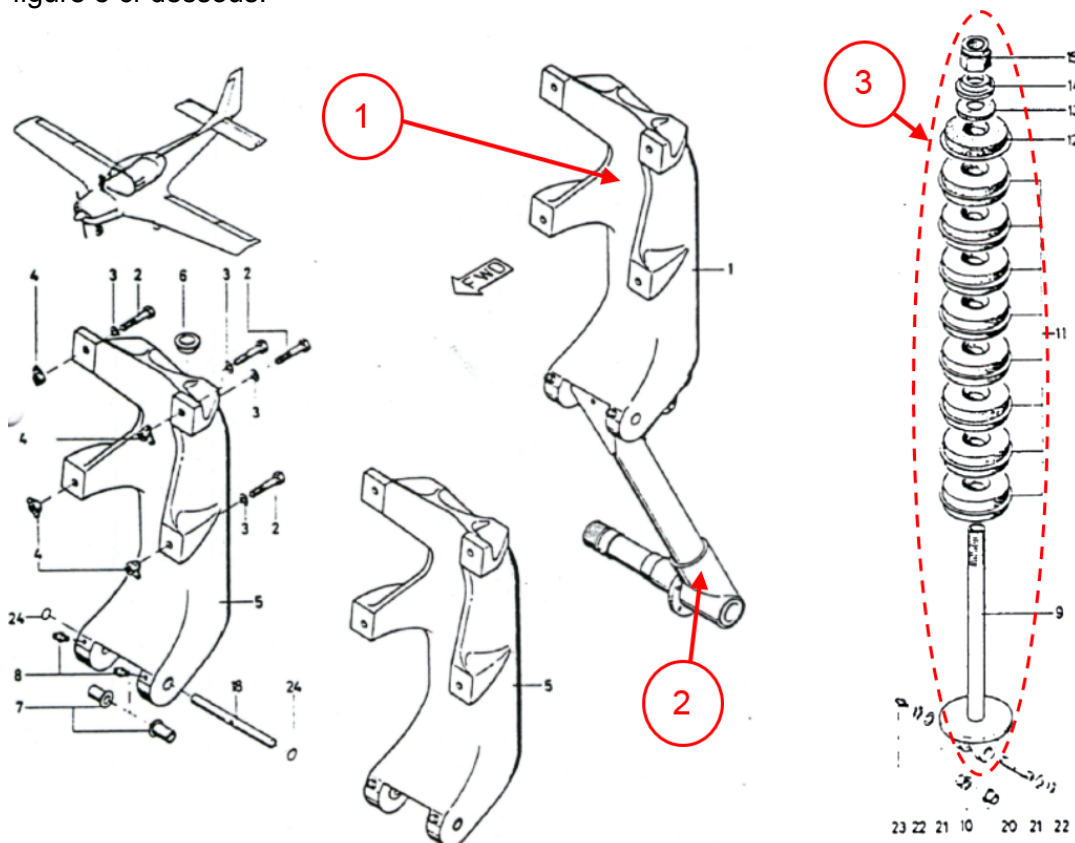


Figure 5 : description du train d'atterrissage principal gauche

Les éléments principaux du train d'atterrissage gauche sont les suivants :

- tube principal du train (n° 1) : le tube principal du train enveloppe l'amortisseur (n° 3) et assure la transmission des efforts principaux vers la structure de l'avion. Ce tube est fabriqué avec un alliage de zinc-magnésium-zircon ;
- jambe de train (n° 2) : la jambe de train transmet à la structure de l'avion les efforts provenant de la roue ;
- amortisseur (n° 3) : l'amortisseur est constitué de rondelles en caoutchouc alignées par leur centre à l'aide de l'axe de l'amortisseur.

1.3.3 Historique du train d'atterrissage

L'avion HB-HFH a été mis en service au début de l'année 1978. Il a principalement été exploité dans le cadre de la formation de base. Au moment de l'accident, il totalisait 73 639 atterrissages.

Le 3 août 1979 à 699:12 h TSN, l'avion a subi un atterrissage dur sur l'aérodrome de Neuchâtel. Le train d'atterrissage gauche s'était rompu et des dégâts avaient été constatés sur l'aile gauche. Selon les documents techniques de l'aéronef, la jambe de train gauche avait été remplacée (voir figure 5, pièce n°2). Le nombre total d'atterrissages n'a pas été relevé lors de ces travaux.

Le 5 juillet 1988 à 5351:42 h TSN, le système de freinage d'origine de type "Goodyear" a été remplacé par un kit de freins à disques conventionnel de type "Cleveland".

Le 2 avril 2001 à 11 304:29 h TSN, l'avion est sorti de piste après un atterrissage sur l'aérodrome de Neuchâtel. L'hélice a été endommagée et le moteur a subi un démontage pour contrôle. Le train d'atterrissage avant a été déposé et une recherche de fissure a été effectuée sur ses éléments. Les deux trains principaux ont été déposés et le contrôle visuel sur leurs éléments n'a pas présenté d'anomalie. Le nombre total d'atterrissages n'a pas été relevé lors de ces travaux.

1.3.4 Procédure pour les atterrissages par vent de travers

Le manuel de vol du Bravo HB-HFH mentionne dans le chapitre B 3 - 12 les points suivants pour une approche par vent de travers :

- utiliser les volets entre 15° et 30° ;
- effectuer l'approche avec une vitesse de 80 MPH ;
- voler en crabe ;
- réduire la vitesse d'approche à 75 MPH en courte finale si les turbulences le permettent ;
- aligner avant le posé des roues, l'axe longitudinal de l'avion avec l'axe de piste en utilisant la gouverne de direction tout en corrigeant le déplacement latéral avec du gauchissement ;
- éviter de tirer la commande de profondeur en butée arrière, une attitude moins cabrée est recommandée pour les atterrissages par vent de travers ;
- maintenir la commande de profondeur au neutre après l'atterrissage ;
- amener la commande de direction au neutre juste avant le touché de la roue de proue afin de permettre l'alignement de la roue de proue avec l'axe de piste ;
- maintenir l'axe de piste avec la commande de direction.

Le manuel de vol de l'avion limite la composante maximale de vent de travers à 20 kt.

1.4 Renseignements sur le lieu de l'accident

1.4.1 Renseignements sur l'aérodrome

Le champ d'aviation de Neuchâtel (LSGN) est un aérodrome privé. Il est situé en bordure du lac à 7,5 km au sud-ouest de Neuchâtel, à une altitude de 435 m/M (1427 ft). L'aérodrome est doté d'une piste en herbe de 550 x 30 m et d'une piste en asphalte de 700 x 20 m orientées en 05/23.

Une distance de 700 m est disponible pour un atterrissage sur la piste en asphalte 23.

1.4.2 Trajectoire au sol

Le HB-HFH a d'abord touché la piste avec la roue droite avant d'effectuer un rebond et de se reposer à quelques dizaines de mètres plus loin. Les traces de métal et de pneu relevés sur la gauche de l'axe de piste attestent d'un frottement du train d'atterrissage gauche qui s'est affaissé. L'avion a poursuivi sa trajectoire en se déportant sur la gauche et a quitté la piste en dur à environ 250 m du début de celle-ci. L'extrémité de l'aile gauche a frotté sur le sol au passage de la piste en dur à la piste en herbe. L'avion a effectué un demi-tour à gauche et s'est immobilisé à 328 m du début de la piste en dur 23 et à 46 m au sud de son axe (voir figure 2).

1.4.3 Constatations sur le lieu de l'accident

Les constatations suivantes ont été faites sur le lieu de l'accident :

- l'inspection visuelle des pales de l'hélice ne révèle pas de déformation ni d'impact sur les bords d'attaque ;
- le tube principal du train d'atterrissage gauche s'est rompu en dessus de l'articulation de la partie inférieure (voir figure 6) ;
- la jambe de train cassée est restée reliée à la partie fixe du train par l'axe de l'amortisseur et la tuyauterie flexible des freins ;
- les supports du volet de courbure et le volet ainsi que le saumon de l'aile gauche ont été endommagés ;
- la position de l'indicateur de *trim* était sur *nose down*, une graduation au-delà de « TO » (*take off*) ;
- les volets de courbure étaient positionnés sur 41° ;
- l'émetteur de localisation d'urgence ne s'est pas enclenché. La commande manuelle était positionnée sur « ARM » ;
- les ceintures de sécurité ont résisté aux contraintes.



Figure 6 : vue du train d'atterrissage gauche après la sortie de piste

1.5 Expertise du train d'atterrissage

L'expertise du tube principal (figure 5, n°1) du train d'atterrissage gauche rompu à la suite de l'accident a mis en évidence le procédé de fabrication et a permis d'analyser la rupture.

Les conclusions du rapport d'expertise se résument comme suit :

1.5.1 Matériau et fabrication

Il s'agit d'un alliage durcissable de magnésium, zinc et zirconium qui n'est pas malaxé, mais qui est fabriqué en utilisant un procédé similaire à celui de la fonte. La structure du matériau est cependant atypique pour ce genre de procédé de moulage conventionnel. Elle ressemble plus à l'utilisation d'un procédé de compactage par pulvérisation, d'un procédé de moulage semi-solide ou d'un procédé similaire.

Cet alliage est connu dans l'industrie aéronautique, mais le choix du procédé de fabrication résulte en un matériau mécaniquement inférieur à celui d'un matériau malaxé (résistance à la rupture).

1.5.2 Analyse de la rupture

L'examen macroscopique et microscopique du point de rupture présentant une coloration anormale (voir figure 8) indique qu'une fissure était présente avant la rupture totale.

Il ne peut pas être clairement établi s'il s'agit d'une fissure créée par des oscillations (fissures dues à la fatigue) ou d'une fissure due à de la contrainte.

De telles fissures représentent pour ce matériau sensible à des fissures, un haut risque de rupture totale.



Figure 7 : visualisation du tube principal avec la rupture

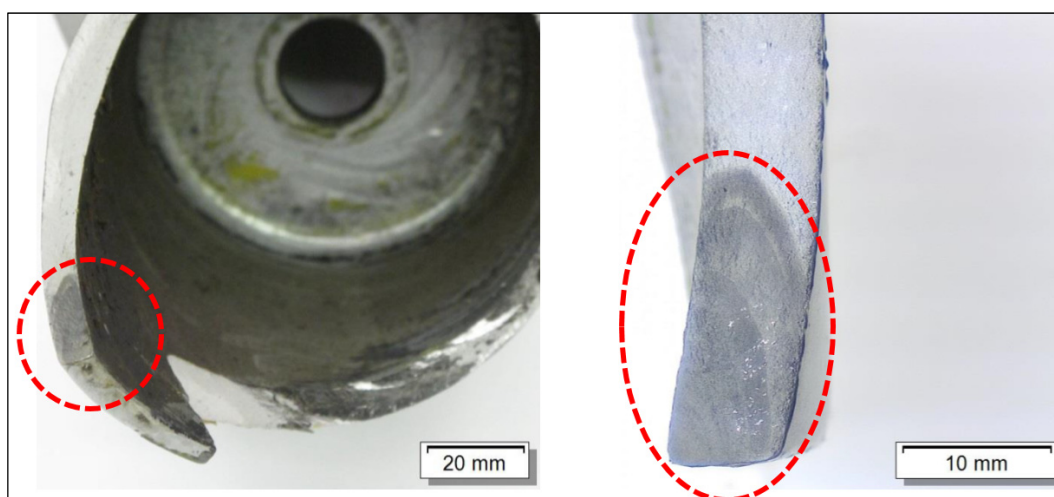


Figure 8 : visualisation du tube principal avec le dégradé de gris au niveau de la rupture

2 Analyse

2.1 Aspects techniques

Le rapport d'expertise du train d'atterrissage gauche met en évidence la présence d'une fissure sur le tube principal avant l'accident. Son origine précise n'a pas pu être déterminée. Cependant, au vu du grand nombre d'atterrissages, l'amorce de cette fissure est très probablement liée à une fatigue mécanique et non pas à une sollicitation particulière du train d'atterrissage à l'issue du vol de l'accident. Les événements antécédents décrits dans le chapitre 1.3.3 ont également pu contribuer à la rupture du train d'atterrissage.

La fissure préexistante n'était pratiquement pas décelable lors de la visite prévol.

2.2 Aspects opérationnels et humains

Le comportement et les décisions prises par l'instructeur tout au long du vol sont adéquats. En tout temps, il a su accompagner son élève, puis lorsque la situation devenait trop complexe, a décidé de prendre le contrôle de l'avion. La décision de majorer la vitesse d'approche de 10 MPH est également correcte. Comme décrit dans le manuel de vol, la sélection des volets en position comprise entre 15° et 30° est prévue pour les atterrissages par vent de travers, ce qui améliore le contrôle de l'avion.

La légère survitesse en courte finale a certainement favorisé le rebond. Le touché de roues après ce rebond s'est effectué de manière désaxée par rapport à l'axe de piste, ce qui a contribué à la propagation de la fissure existante. Avec un train d'atterrissage exempt de fissure, cet atterrissage n'aurait certainement pas engendré la rupture du train d'atterrissage.

2.3 Aspects environnementaux

La situation météorologique a amené l'instructeur à modifier le programme de vol, ce qui était adéquat. L'aspect impressionnant et menaçant du Joran a pu générer un stress qui a conditionné l'instructeur. Sa décision de majorer la vitesse au vu de la situation météorologique était correcte. Malgré les vents rabattants rencontrés lors du survol des arbres en phase finale, le vent au seuil de piste ne présentait pas de rafale et son intensité était inférieure à 5 kt. Il s'agissait dès lors de gérer cette survitesse en courte finale afin de minimiser le risque d'un rebond.

3 Conclusions

3.1 Faits établis

3.1.1 Aspects techniques

- L'appareil était admis à la circulation VFR.
- La masse et le centre de gravité se trouvaient dans les limites prescrites.
- Le contrôle annuel a été effectué le 9 septembre 2015 à 14 079:06 h TSN avec 73 501 atterrissages.
- Le dernier contrôle de 50 h de l'avion a été effectué le 2 octobre 2015 à 14 120 h 30 min TSN avec 73 595 atterrissages.
- La présence d'une amorce de rupture sur le train d'atterrissage gauche avant l'accident a été mise en évidence.
- Au moment de l'accident l'avion totalisait 73 639 atterrissages.

3.1.2 Aspects opérationnels et humains

- Les documents fournis indiquent que l'instructeur était titulaire d'une licence adéquate.
- Aucun élément n'indique que l'instructeur et l'élève aient été affectés dans leur état de santé lors de la survenue de l'accident.

3.1.3 Déroulement du vol

- En approche du secteur nord de l'aérodrome de Neuchâtel, l'instructeur a ressenti une intensification des turbulences liées au Joran.
- Lors du survol de la piste en service 23, l'instructeur a observé la manche à air située à sa droite indiquant un vent du nord-ouest accompagné de rafales et a décidé de majorer la vitesse en finale de 10 MPH.
- En finale, l'avion a subi des vents rabattants, ce qui a nécessité une augmentation de puissance importante.
- Après un premier touché de roues, l'avion a repris de la hauteur.
- Lors du deuxième touché de roues l'avion était centré par rapport à la piste, mais désaxé vers la droite selon l'axe longitudinal.
- La jambe de train d'atterrissage gauche s'est alors rompue.
- L'avion a viré sur la gauche et a quitté la piste bitumée environ 250 m après le début de celle-ci.
- L'avion s'est immobilisé sur le bord sud de la piste en herbe.
- Les deux occupants indemnes ont quitté l'avion par leurs propres moyens.

3.1.4 Aspects environnementaux

- Le Joran avec rafales a été annoncé dans le bulletin météorologique.
- La visibilité était bonne.

3.2 Causes

L'accident est dû à une sortie de piste lors de l'atterrissage consécutive à la rupture du train d'atterrissage gauche préalablement fissuré.

- 4 Recommandations de sécurité, avis concernant la sécurité et mesures prises après l'accident**
- 4.1 Recommandations de sécurité**
Aucune
- 4.2 Avis concernant la sécurité**
Aucun
- 4.3 Mesures adoptées depuis l'accident pour améliorer la sécurité**
Aucune

Ce rapport final a été approuvé par la commission du Service suisse d'enquête de sécurité SESE (art. 10 lit. h de l'Ordonnance sur les enquêtes de sécurité en cas d'incident dans le domaine des transports du 17 décembre 2014).

Berne, le 26 avril 2018

Service d'enquête suisse de sécurité