



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. 2041

du Bureau d'enquête

sur les accidents d'aviation

concernant l'accident

de l'aéronef du type Cessna RA F172N, immatriculé HB-CCT

survenu le 12 août 2005

sur l'aérodrome d'Yverdon-les-Bains, commune d'Yverdon/VD

Ursachen

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass der Pilot nach der Landung die Kontrolle über das Flugzeug verlor, weil am Bugrad ein Felgenbruch aufgetreten war.

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^{ème} édition, applicable dès le 1^{er} 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 française.

Sauf indication contraire, toutes les heures indiquées dans ce rapport le sont en heure normale valable pour le territoire suisse (*local time* – LT) qui au moment de l'accident correspondait à l'heure d'été de l'Europe centrale (*central european summer time* – CEST). La relation entre LT, CEST et l'heure universelle coordonnée (*co-ordinated universal time* – UTC) est: LT = CEST = UTC + 2 h.

Rapport final

Propriétaire	Fluggruppe FFA, 9423 Altenrhein
Exploitant	Fluggruppe FFA, 9423 Altenrhein
Type d'aéronef	Avion Cessna RA 172N
Pays d'immatriculation	Suisse
Immatriculation	HB-CCT
Lieu	Aérodrome d'Yverdon-les-Bains, VD
Date et heure	12 août 2005 à 11:50 h

Synopsis

Sommaire

Peu après son atterrissage sur la piste 05 de l'aérodrome d'Yverdon-les-Bains, le pneu de la roue de proue éclate. Le pilote, seul à bord, ne parvient pas à maintenir la trajectoire de son appareil qui quitte la piste sur la gauche, pour terminer sa course contre une remorque de planeur. Le pilote n'est pas blessé et une aile de l'avion est endommagée.

Enquête

L'accident s'est produit vers 11:45 h. Il a été notifié aux environs de 12:00 h par la Garde Aérienne Suisse de Sauvetage REGA au Bureau fédéral d'enquête sur les accidents d'aviation (BEAA). L'enquête a été ouverte le jour même vers 13:00 h sur les lieux de l'accident.

Causes

L'accident est dû à la perte de contrôle de l'appareil après l'atterrissage, suite à une rupture de la jante de la roue de proue.

1 Renseignements de base

1.1 Déroulement du vol

1.1.1 Faits antécédents

Dans le cadre de sa formation pour l'obtention de la licence PPL, l'élève pilote du Cessna 172, immatriculé HB-CCT, entreprend un vol de navigation en solo. Son itinéraire prévoit un parcours triangulaire au départ de l'aéroport d'Altenrhein via, respectivement, les aérodromes d'Yverdon-les-Bains et de Granges.

1.1.2 Déroulement du vol

Ce vendredi 12 août 2005, le pilote s'envole de l'aéroport d'Altenrhein vers 10:15 h pour son dernier vol de navigation avant de se présenter à l'examen pratique. Préalablement, il a fait le plein de carburant et effectué les contrôles d'usage sur son appareil sans y relever une quelconque anomalie.

De ses propres déclarations il ressort ce qui suit:

La traversée du plateau suisse se déroule sans encombre et vers 11:35 h il se trouve en vue des installations de l'aérodrome d'Yverdon-les-Bains. Le pilote s'annonce sur la fréquence AFIS et communique son intention d'effectuer une reconnaissance du terrain et d'intégrer le circuit de la piste 05. L'avion est configuré et établi sur la finale 05 avec une vitesse d'approche de 65 kt. Les conditions météorologiques sont bonnes et le vent est faible à nul.

La prise de contact avec le sol s'opère en deux temps. Elle se traduit par un premier touché sur le train principal, que le pilote juge plutôt dur, suivi d'un léger rebond. Dès que la roue de proue touche la piste, il constate que son appareil dévie sur la gauche, quitte la piste et se dirige vers le parc avions où sont notamment entreposées des remorques de planeurs. Après avoir parcouru quelques 200 m, l'appareil termine sa course en percutant une remorque avec son aile gauche. Le moteur est coupé une fois l'appareil immobilisé. Le bruit de l'impact éveille l'attention d'une personne qui se porte au secours du pilote. Ce dernier ne présente aucune blessure et s'extrait sans difficulté de l'habitacle de l'avion.

Le pilote n'a pas été en mesure de préciser s'il a tenté de rétablir la trajectoire de l'appareil en actionnant la commande de direction et s'il a correctement sollicité les freins.

1.2 Tués et blessés

Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Nombre total de personnes à bord	Autres personnes
Mortelles	---	---	---	---
Graves	---	---	---	---
Légères	---	---	---	---
Aucune	1	---	1	Sans objet
Total	1	---	1	

1.3 Dommages à l'aéronef

L'avion a été légèrement endommagé.

1.4 Autres dommages

Sans objet.

1.5 Renseignements sur le personnel**1.5.1 Pilote**

Personne	Citoyen suisse, année de naissance 1954
Licence	Elève pilote <i>Trainee (A)</i> , établie la première fois par l'OFAC le 18 avril 2005 et valable jusqu'au 20 décembre 2006
Certificat médical	Classe 2, sans restriction Délivré le 20 décembre 2004 et valable jusqu'au 20 décembre 2005
Dernière visite médicale	20 décembre 2004

1.5.1.1 Expérience de vol selon les renseignements donnés par l'école de vol

Heures totales	82:35 h
Sur le type en cause	82:35 h
Au cours des 90 derniers jours	22:39 h
Dont sur le type en cause	22:39 h
Nombre total d'atterrissages	env. 250

La formation aéronautique a débuté chez Kreutzer Aviation Services GmbH le 17 avril 2004. Lorsque la carte d'élève lui a été octroyée le 18 avril 2005 l'élève avait déjà effectué 53:33 h de vol.

1.6 Renseignements sur l'aéronef

Immatriculation	HB-CCT
Type d'aéronef	Avion Cessna RA F172N
Caractéristiques	Monomoteur quadriplace à ailes hautes, avec train d'atterrissage fixe à roue de pouce
Constructeur	Reims Aviation
Jante de roue de pouce	Type installé: <i>Goodyear</i> p/n 9532926
Année de construction	1979
N° de série	1885
Propriétaire	Fluggruppe FFA, 9423 Altenrhein
Exploitant	Fluggruppe FFA, 9423 Altenrhein
Moteur	Textron Lycoming Type: O-320-H2AD, à pistons, 4 cylindres No de série: L-6507-76T Année de construction: 1979
Hélice	Mc Cauley Type: 1C160DTM 7557 M1 No. de série: 735934

Equipements	2 COM/NAV/GLIDE SLOPE VHF, 1 MARKER, 1 ADF, 1 DME, 1 ATC Transponder, 1 balise de détresse ELT
Champ d'utilisation	VFR de jour Exploitation non commerciale
Heures d'exploitation	5664:37 (vol de l'accident compris)
Nombre d'atterrissages	9650
Masse et centre de gravité	La masse et le centre de gravité se trouvaient dans les limites prescrites, aussi bien lors du décollage qu'au moment de l'accident
Certificat de navigabilité	Etabli par l'Office fédéral de l'aviation civile OFAC, le 7 septembre 1995
Entretien	Le dernier contrôle 100 h a été effectué le 4 juin 2005 à 5603:54 h. Le dernier contrôle 50 h a été effectué le 6 août 2005 à 5650:52 h. Depuis ce dernier contrôle, l'appareil a effectué 13:45 h de vol. L'entretien de l'appareil est effectué par la société <i>Altenrhein Aviation Ltd</i> basée sur l'aérodrome de St. Gallen-Altenrhein.
Endurance	Le plein des réservoirs, dont la capacité est de 204 l, a été effectué avant le vol. Seuls 15 l sont inutilisables. La consommation moyenne horaire est de l'ordre de 35 l, soit une autonomie d'environ 5:20 h. Le vol de l'accident a duré 1:30 h.
Quantité de carburant au moment de l'accident	La quantité restante de carburant utilisable était d'environ 135 l, soit une autonomie d'environ 3:50 h.

1.7 Conditions météorologiques

1.7.1 Généralités

Les informations contenues dans les chapitres 1.7.2 à 1.7.4 ont été fournies par MétéoSuisse.

1.7.2 Situation météorologique générale

La Suisse se situe entre une dépression sur la Finlande et une haute pression sur l'Atlantique. Les vents d'altitudes de nord à nord-ouest entraînent de l'air plus sec sur la Suisse.

1.7.3 Situation météorologique sur les lieux et au moment de l'accident

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

<i>Météo/nuages</i>	<i>1/8, base vers 6500 ft AMSL</i>
<i>Visibilité</i>	<i>Autour de 30 km</i>
<i>Vent</i>	<i>Nord-est 2-4 kt</i>

Température / point de rosée 22 °C / 9 °C
Pression atmosphérique QNH LSGG 1017 hPa, QNH LSZH 1016 hPa
Dangers Néant

1.7.4 Informations astronomiques

Position du soleil Azimut: 134° Elévation: 50°
Luminosité Diurne

1.8 Aides à la navigation

Sans objet.

1.9 Télécommunications

En approchant l'aérodrome d'Yverdon-les-Bains, le pilote a communiqué ses positions et ses intentions sur la fréquence AFIS.

1.10 Renseignements sur l'aérodrome

L'aérodrome d'Yverdon-les-Bains est doté d'une piste en asphalte d'une longueur de 867 m pour une largeur de 18 m ainsi que d'une piste en gazon de 725/20 m. Elle dispose d'un service d'information de vol d'aérodrome AFIS sur la fréquence 131.125 MHz (130.300 MHz jusqu'au 16.03.2006).

1.11 Enregistreurs de bord

Ni installés, ni prescrits.

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

1.12.1 Renseignements sur l'épave

L'appareil a subi des dégâts au niveau de la roue de proue ainsi que sur le bord d'attaque de l'aile gauche.

L'expertise technique portant sur l'axe, les roulements, le pneu et la chambre à air de la roue de proue n'a révélé aucune anomalie. Il est précisé que l'axe de roue n'a pas subi de déformation indiquant un impact violent avec le sol lors de l'atterrissage. Cependant, de nombreuses fissures de fatigue ont été observées sur la jante de la roue de proue dont seule la demi-jante droite est endommagée.

Selon toute vraisemblance, un petit segment du bord droit de la jante s'est cassé, entraînant la rupture totale de ce même bord et la crevaison de la chambre à air. Le pneu n'étant plus retenu au talon, a glissé vers la droite et l'avion a dévié de sa trajectoire vers la gauche. Une multitude de fissures de fatigue ont été observées sur les morceaux de jante retrouvés sur la piste et dans le gazon.



Roue de proue après l'atterrissage



Segment de la jante cassée

1.12.2 Renseignements sur l'impact

L'appareil s'est immobilisé en percutant à très faible vitesse la remorque d'un planeur.

1.12.3 Renseignements sur le lieu de l'accident

Lieu de l'accident Aérodrome d'Yverdon-les-Bains/VD (LSGY)

Situation Piste en asphalte 05

Carte topographique de la Suisse Feuille no. 1203, appellation Yverdon-les-Bains, échelle 1:25 000

1.13 Renseignements médicaux et pathologiques

Sans objet.

1.14 Incendie

Aucun incendie ne s'est déclaré.

1.15 Questions relatives à la survie des occupants**1.15.1 Généralités**

Du fait de la faible vitesse de l'appareil au moment de l'impact et du port de la ceinture de sécurité, la vie du pilote n'a jamais été en danger.

1.15.2 Balise de détresse

L'avion était équipé d'une balise de détresse (*emergency location transmitter – ELT*) qui ne s'est pas et n'a pas été activée lors de l'impact.

1.16 Essais et recherches

Sans objet.

1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion

Cet avion appartenait à la société Fluggruppe FFA Flug- und Fahrzeugwerke AG, 9423 Altenrhein. Il était loué à l'école d'aviation Kreuzer Aviation Services GmbH, 9423 Altenrhein.

1.18 Renseignements supplémentaires

Sans objet.

1.19 Techniques d'enquête utiles ou efficaces

Sans objet.

2 Analyse

2.1 Aspects techniques

La rupture de la jante de la roue de proue ayant entraîné la crevaison de la chambre à air et par voie de conséquence le délogement du pneu, est à l'origine de la perte de contrôle de l'avion au sol. Il n'est pas exclu que la rupture de la jante soit le résultat d'une sollicitation excessive sur un matériau fragilisé par l'effet de fatigue constaté.

L'enquête a déterminé que le type de jante installé sur la roue de proue du HB-CCT n'était pas conforme au *Parts Catalogue* de Cessna. En effet selon la documentation du constructeur, seuls les types de jante *Cleveland p/n* 161-30598 et *Mc Cauley p/n* C30598 peuvent être installés sur le Cessna RA F172N.

Dans les documents techniques de l'aéronef, aucune attestation n'a été relevée sur un éventuel remplacement de la jante de la roue de proue. L'entreprise de maintenance n'a pas été en mesure de fournir des explications sur la présence de la jante de la roue de proue de type Goodyear P/N 9532926 installée sur l'appareil en lieu et place de la pièce d'origine préconisée par le constructeur Cessna.

2.2 Aspects opérationnels et humains

Le pilote, de par son statut d'élève et sa faible expérience, n'a pas été en mesure de maîtriser la situation. En effet, l'élève s'est trouvé face à une situation inattendue venue s'ajouter à un stress inhérent à un vol de navigation seul à bord sur un aérodrome dont il n'avait pas l'habitude. De son propre aveu il n'est pas certain d'avoir tenté de rétablir sa trajectoire en actionnant la commande de direction, ni même d'avoir sollicité les freins.

Les traces de roue relevées sur l'herbe entre l'endroit où l'avion a quitté la piste et celui où il s'est immobilisé laissent effectivement supposer que les freins n'ont pas été actionnés.

3 Conclusions

3.1 Faits établis

- Les documents fournis indiquent que le pilote était titulaire d'une licence adéquate.
- L'aéronef était admis à la circulation VFR.
- Selon le constructeur Cessna, la jante installée sur la roue de poue du type en cause n'était pas conforme à sa documentation technique.
- La jante de la roue de poue présentait de multiples fissures de fatigue.
- La masse et le centre de gravité se trouvaient dans les limites prescrites.
- La quantité de carburant embarqué était suffisante pour effectuer ce vol.
- L'aéronef était équipé d'une balise de détresse.
- Les conditions météorologiques n'ont joué aucun rôle dans l'accident.

3.2 Causes

L'accident est dû à la perte de contrôle de l'appareil après l'atterrissage, suite à une rupture de la jante de la roue de poue.

Payerne, le 22 septembre 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^{ème} édition, applicable dès le 1^{er} 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.