



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. 2010 du Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation

concernant l'accident

de l'avion Robin DR300-180R, HB-EPG

survenu le 4 juillet 2006

Aérodrome de Saanen, commune de Saanen/BE

à env. 50 km au sud-sud-ouest de Berne

Remarques générales sur le présent rapport

Le présent rapport exprime 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 d'aviation ou un incident grave a pour seul objectif la prévention d'accidents ou d'incidents. Elle ne vise nullement à la détermination des fautes ou des responsabilités. Ainsi, l'enquête n'a pas pour objectif d'apprécier juridiquement les causes et les circonstances d'un accident ou d'un incident grave.

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 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

Type d'aéronef	Robin DR300-180R	HB-EPG
Exploitant	Segelfluggruppe Olten SGO, 4601 Olten	
Propriétaire	Segelfluggruppe Olten SGO, 4601 Olten	

Pilote	Citoyen suisse, né en 1938			
Licence	Licence de pilote professionnelle CPL(A), FI(A) Licence de pilote de planeur			
Heures de vol	Total vol à moteur	3435:38 h	au cours des 90 derniers jours	23:29 h
	Sur le type en cause	206:55 h	au cours des 90 derniers jours	0:45 h
	Total vol à voile	1172:18 h	au cours des 90 derniers jours	16:01 h

Lieu	Aérodrome de Saanen/BE (LSGK)		
Coordonnées	---	Altitude	997 m/M
Date et heure	4 juillet 2006, 12:46 LT		

Type d'utilisation	VFR privé
Phase de vol	Atterrissage
Nature de l'accident	Après un atterrissage d'urgence réussi consécutif à un problème du moteur, l'avion a pris feu sur la piste.

Tués et blessés

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

Dommmages à l'aéronef	L'avion a atterri en urgence sur la piste 26, sans dommage, avant d'être détruit par l'incendie qui s'est déclaré.
Dommmages à des tiers	Dégâts insignifiants sur 20 m ² de piste suite à l'incendie.

1 Renseignements de base

1.1 Déroulement du vol

1.1.1 Généralités

Le descriptif des faits antécédents et du déroulement du vol de l'avion HB-EPG repose sur les témoignages du pilote, de témoins, ainsi que sur les annotations dans les documents de l'avion.

1.1.2 Faits antécédents

1.1.2.1 Problèmes de moteur précédant le jour de l'accident

Le 27.05.2005, le moteur s'est arrêté de lui-même juste après l'atterrissage. D'autres incidents analogues (5 à 6) se sont produits jusqu'à la fin de la saison de remorquage. Suite à ces pannes, le carburateur a été démonté à la fin de la saison par le responsable technique du groupe de vol à voile et envoyé à l'entreprise Cermec Motor SA avec un descriptif des dysfonctionnements pour une „*Reparatur oder Teilrevision*“ (réparation ou révision partielle). Cette entreprise a effectué une réparation, et a établi un certificat de navigabilité. A l'occasion d'un contrôle des 100 heures du moteur, le carburateur a été remonté par le responsable technique le 16.03.2006.

Le 24.06.2006, l'avion a été convoyé à l'aérodrome de Saanen afin d'être utilisé comme avion remorqueur lors d'un camp de vol à voile de plusieurs semaines, organisé par le groupe de vol à voile de Berne. Dès le 25 juin 2006, cet avion a servi au remorquage sur l'aérodrome de Saanen.

L'avion a été avitaillé à l'issue des vols effectués dans la matinée du 26.06.2006. Par la suite, il n'a plus été possible de démarrer le moteur et de l'essence s'est échappée du boîtier du filtre à air, sous le moteur. Lors de la tentative de démarrage, la pompe à essence était enclenchée comme d'habitude.

Ce dérangement technique n'a pas été examiné plus en détail, étant donné qu'il a été possible de remettre le moteur en marche après avoir tapoté plusieurs fois sur le boîtier du carburateur et que l'on n'a plus remarqué de fuites d'essence.

Le matin du 27.06.2006, l'avion a été réutilisé pour le remorquage suite à l'autorisation fournie par téléphone par le responsable technique de l'exploitant. Pendant l'approche et lors d'une augmentation de puissance, le moteur s'est arrêté. Le pilote a réussi un atterrissage d'urgence sur la piste 26 de l'aérodrome de Saanen. Après avoir arrêté l'avion, le pilote a remarqué qu'une importante quantité d'essence s'était écoulée sous le capot du moteur.

En raison de cet incident, le responsable technique s'est déplacé à Saanen, a démonté le carburateur et l'a envoyé à nouveau à l'entreprise Cermec Motor SA pour réparation. L'entreprise a réparé le carburateur puis établi un certificat de navigabilité, avant que le responsable technique ne remonte le carburateur le 30.06.2006. Le fonctionnement du moteur a été contrôlé le jour même au sol et en vol puis l'avion a de nouveau été déclaré opérationnel.

Les 29 vols de remorquage suivants, effectués par trois pilotes différents, se sont déroulés sans incident.

Le 04.07.2006, le pilote impliqué dans le vol de l'accident a effectué des vols de remorquage depuis l'aérodrome de Saanen. La veille, il avait pris contact avec le pilote du jour, afin de s'informer des tâches qui l'attendaient et de la situation sur l'aérodrome de Saanen. Celui-ci l'avait assuré que tout était en ordre. Selon les déclarations du pilote, il n'a pas été informé des problèmes d'essence survenus le 26.06.2006, ni de l'atterrissage d'urgence du 27.06.2006, pas plus que des mesures prises pour réparer ce dysfonctionnement.

1.1.3 Déroulement du vol

Le 04.07.2006 le pilote de l'accident effectue deux vols de remorquage avec le HB-EPG sans incident. Après une pause de 30 minutes, il entreprend le troisième remorquage de la journée. Il monte à pleine puissance avec la pompe à essence enclenchée. Le planeur se sépare de l'avion remorqueur à 2100 m/M, soit 100 m plus haut que lors des deux vols précédents.

En approche sur la piste 26, avec le moteur au ralenti, le pilote constate, à une altitude de 1600 m/M environ et après avoir réduit la vitesse, un fonctionnement inhabituel du moteur. Alors que la pompe à essence électrique est encore enclenchée, il tire le réchauffage du carburateur et pousse la manette des gaz. Ces mesures restent sans effet et le moteur continue de tourner au ralenti.

A quelque 1.5 km avant le début de la piste 26, le moteur s'arrête et l'hélice ne tourne plus que sous l'effet du vent relatif (*windmilling*). Le pilote réussit à atterrir sur la piste 26 de l'aérodrome de Saanen et ralentit sur la partie droite de la piste. Une fois l'appareil arrêté, le pilote essaye deux ou trois fois de redémarrer le moteur. Durant ces essais infructueux, la personne qui tient ce jour-là la liste des départs remarque qu'un feu se propage au sol sous le fuselage de l'avion. Elle alerte par radio le pilote qui peut s'échapper avant que le feu n'atteigne l'appareil. Les pompiers arrivent six minutes après le début de l'incendie, mais ne peuvent éviter que le feu ne détruise l'avion.

1.2 Conditions météorologiques

<i>Nébulosité</i>	<i>1-2/8 cumulus, base à environ 8000 ft AMSL</i>
<i>Visibilité</i>	<i>30 km</i>
<i>Vent</i>	<i>Ouest-sud-ouest à env. 5 - 10 kt</i>
<i>Température</i>	<i>26 °C</i>
<i>Point de rosée</i>	<i>9 °C</i>
<i>Pression atmosphérique</i>	<i>QNH LSZH 1018 hPa</i> <i>QNH LSZA 1018 hPa</i> <i>QNH LSGG 1017 hPa</i>

1.3 Renseignements sur l'aéronef

1.3.1 Avion Robin DR 300-180R HB-EPG

Modèle	Robin DR300-180R
Caractéristiques	Monomoteur à aile basse, à 4 places, construction en bois et toile avec train d'atterrissage fixe et roue de proue gouvernable
Constructeur	S.A. Avions Pierre Robin, Dijon, France
Immatriculation	HB-EPG
Année de construction	1972
Numéro de série	649
Propriétaire	Segelfluggruppe Olten SGO, 4601 Olten
Exploitant	Segelfluggruppe Olten SGO, 4601 Olten
Certificat de navigabilité	Délivré par l'OFAC le 10 mars 1995, valable jusqu'à révocation
Certificat d'immatriculation	Délivré par l'OFAC le 10 mars 1995, valable jusqu'à sa radiation dans le registre matricule suisse
Poids à vide	530 kg
Masse et centrage	Le centre de gravité était dans les limites prescrites et la masse maximale au décollage n'a pas été dépassée.
Champ d'utilisation	VFR de jour
Heures d'exploitation de la cellule	Total des heures depuis la construction 3065:30 h
Entretien	L'OFAC a octroyé à l'exploitant de l'avion une autorisation pour effectuer des travaux d'entretien courants (contrôles des 50 et 100 heures). Sur mandat de l'exploitant, un responsable technique, au bénéfice d'une licence pour le personnel d'entretien d'aéronefs de type M pour planeurs et motoplaneurs, effectuait les travaux d'entretien.
Dernier contrôle des 100 h	Le 16.03.2006, à 3030:58 heures d'exploitation de la cellule, contrôle effectué par le SGO
Examen de l'état	L'OFAC a procédé au dernier examen de l'état le 18.03.2005.
Qualité du carburant	AVGAS 100LL
Réserve de carburant	L'avion était équipé d'un réservoir principal d'une capacité de 110 litres et d'un réservoir de réserve de 50 litres. Il n'a pas été possible de définir la quantité de carburant encore disponible au moment de l'atterrissage, étant donné que les deux réservoirs ont été détruits lors de l'incendie. Depuis le dernier plein effectué la veille (80 l), l'avion avait volé pendant 64 minutes au total.

1.3.2	Moteur		
	Constructeur	Textron Lycoming	
	Modèle	O-360-A3A	
	Numéro de série	L-22559-36A, puissance 180 HP	
	Année de construction	Inconnue, installation sur l'avion HB-EPG le 16.07.1993	
	Heures d'exploitation du moteur	Total des heures depuis la construction	3042:46 h
		Total des heures depuis la révision	994:46 h
		Total des heures depuis le dernier contrôle des 100 h	34:23 h
1.3.3	Carburateur		
	Constructeur	Precision Airmotive Corporation	
	Modèle	MA-4-5	
	Numéro de série	G182565	
	No de pièce	10-3878	
	Année de construction	inconnue	
	1ère réparation du carburateur	05.09.2005, heures d'exploitation 960:23 h	
	2e réparation du carburateur	28.06.2006, heures d'exploitation 989:29 h	
	Heures d'exploitation au moment de l'accident	994:46 h	
1.3.4	Hélice		
	Caractéristiques	Hélice fixe bipale en métal	
	Constructeur	SENENICH Corporation	
	Modèle	76EM8S5-0-58	
	Numéro de série	20889K	

1.4 Investigations techniques

Le carburateur et le silencieux du moteur ont été examinés en détail.

1.4.1 Carburateur

L'analyse des traces sur le carburateur, notamment des résidus de combustion trouvés dans la cuve du flotteur, devait renseigner quant à un éventuel encrassement du système de carburateur et quant au carburant consommé durant le vol.

Aucun indice n'a été trouvé témoignant d'un encrassement du carburateur dû à un facteur externe ou de l'utilisation d'un carburant non autorisé pour l'avion HB-EPG.

1.4.2 Système de flotteur du carburateur

Le flotteur équipant le carburateur était en métal. La charnière du flotteur, qui devait permettre à celui-ci de s'élever ou de s'abaisser librement dans la cuve du carburateur, a été mesurée.

Bien que le carburateur ait été soumis à des températures élevées durant l'incendie, il a été possible d'examiner entre autres, le jeu du mécanisme de la charnière du flotteur et de le comparer avec un élément neuf. Le jeu de la charnière de l'avion accidenté était 2.5 fois supérieur à celui de l'élément neuf. Cela a eu pour conséquence, que la liberté de mouvement sur le côté extérieur du flotteur vers le haut (torsion), était de 10 mm par rapport aux 4 mm d'un flotteur neuf. Latéralement, le flotteur de l'avion accidenté présentait un jeu de 5 mm contre 2 mm pour un flotteur neuf.

Les prescriptions de révision des carburateurs Precision Airmotive MA-4-5 n'indiquent aucune valeur de référence concernant les tolérances de jeux pour la charnière du flotteur. Rien n'est prescrit quant à la taille du forage pour le logement de la tige. Seules les prescriptions d'entretien E-1000, qui étaient à disposition au moment de l'accident, portant sur les réparations effectuées au niveau du mécanisme de la charnière, décrivent comment apprécier la liberté de jeu du flotteur.



Fig. 1: Charnière du flotteur et cuve du carburateur



Fig. 2: Traces d'usure sur la charnière du flotteur

1.4.3 Pot d'échappement du moteur

L'exploitant a remplacé sur l'avion HB-EPG le pot d'échappement original *Robin* par un *muffler* pour Piper PA-28-180 avec des tubes collecteurs et un silencieux de type „Balmer“. Sur la liste des équipements contenue dans les documents fournis par l'exploitant, le montage d'un nouveau pot d'échappement est mentionné le 12.05.1978. Par contre, il n'apparaît pas si ces modifications ont été approuvées par l'OFAC.

Un trou rond d'environ 2 cm de diamètre a été découvert sur le boîtier du *muffler*. Par contre, aucun lien n'a été établi entre ce dommage, l'arrêt du moteur juste avant l'atterrissage et l'incendie qui a suivi.



Fig. 3: Boîtier du *muffler* troué

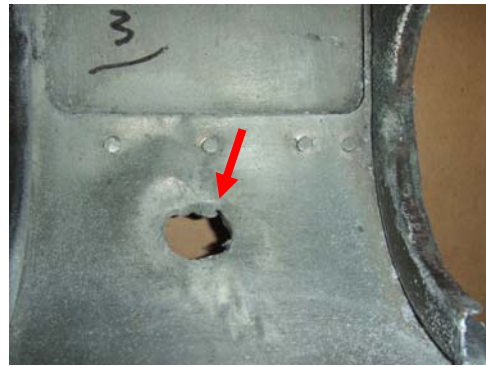


Fig. 4: Dommages dans le boîtier du *muffler*

1.5 Entretien de l'avion

1.5.1 Entretien effectué par l'exploitant de l'avion

L'OFAC a octroyé à l'exploitant le 21.08.1986 une autorisation No EPG/1 pour certains travaux d'entretien courants, plus précisément les contrôles des 50 et 100 heures sur l'avion HB-EPG conformément à l'art. 37 de l'ordonnance concernant l'admission et l'entretien des aéronefs (OAE). L'exploitant avait mandaté un membre du groupe de vol à voile comme responsable technique pour effectuer et attester les travaux sur l'avion HB-EPG; cette personne était au bénéfice d'une licence valable de personnel d'entretien, no M/2178 pour planeurs et motoplaneurs.

1.5.2 Travaux de réparation effectués sur le carburateur Precision Airmotive MA-4-5

Il ressort des documents de l'avion que, suite à des incidents, le carburateur Precision Airmotive MA-4-5, P/N 10-3878, S/N G182565 avait été envoyé à deux reprises à l'entreprise Cermec Motor SA pour des réparations, ceci en 2005 et 2006. Les deux fois, le démontage puis le remontage de la pièce sur l'appareil ont été effectués par le responsable technique mandaté par l'exploitant.

Selon les rapports de réparation de l'entreprise d'entretien Cermec Motor SA, en 2005 et 2006, ni le flotteur ni la charnière du flotteur n'ont été changés.

2 Analyse

2.1 Aspects techniques

2.1.1 Système de flotteur du carburateur

Il est fort probable que le jeu important constaté au niveau de la charnière du flotteur ait parfois fortement entravé les mouvements verticaux du flotteur, perturbant ainsi par moments la régulation du niveau d'essence dans le carburateur. Lorsque ce dérangement survenait, la cuve du flotteur débordait.

On ignore pourquoi l'entreprise Cermec Motor SA n'a ni détecté, ni supprimé ce dysfonctionnement à l'occasion des deux contrôles et des travaux de réparation qu'elle a effectués.

2.1.2 Travaux d'entretien effectués sur l'avion HB-EPG

On peut s'interroger sur le fait que l'on ait accepté sur une période plutôt longue que le moteur s'arrête tout seul, une fois l'avion au sol.

Les documents disponibles ne font pas mention d'un rapport que l'exploitant aurait transmis en même temps que le carburateur à l'entreprise Cermec Motor SA, mentionnant la fuite d'essence du 26.06.2006 et l'arrêt en l'air du moteur du 27.06.2006.

L'exploitant a remplacé sur l'avion HB-EPG le pot d'échappement original *Robin* par un *muffler* pour Piper PA-28-180 avec des tubes collecteurs et un silencieux de type „Balmer“. Les documents fournis par le propriétaire concernant cette modification ne permettent pas de savoir si celle-ci a obtenu formellement l'aval de l'OFAC.

Il ressort de ce qui précède que la méthode utilisée pour détecter les causes des dysfonctionnements et, de manière générale, pour l'entretien de cet avion n'est pas concluante.

3 Conclusions

3.1 Faits établis

- Le pilote disposait de la licence de vol requise.
- Alors qu'il se préparait à atterrir, le moteur s'est arrêté à environ 1.5 km de la piste. Le pilote a réussi un atterrissage d'urgence sur la piste 26 de l'aérodrome de Saanen.
- Sur la piste, alors que le pilote tentait de remettre le moteur en marche, le feu a pris au sol, sous le fuselage, et a détruit l'avion.
- Plusieurs incidents notables ont entravé le fonctionnement du moteur avant le vol de l'accident. Le pilote n'en avait pas été informé.
- La panne de moteur du 04.07.2006 s'est déroulée alors que l'avion comptait environ cinq heures de vol après la seconde réparation du carburateur intervenue le 27.06.2006.
- On a décelé un jeu anormal entre la taille du forage de logement de la tige de la charnière du flotteur du carburateur et cette tige.
- L'autorisation EPG/1 délivrée par l'OFAC à l'exploitant n'autorisait que des travaux d'entretien courants sur l'avion HB-EPG, mais pas des travaux de réparation tels le démontage et le remontage du carburateur.
- Les documents fournis par l'exploitant concernant la transformation du pot d'échappement ne permettent pas de déterminer si celle-ci a obtenu formellement l'aval de l'OFAC.
- La masse et le centre de gravité se trouvaient dans les limites prescrites.

3.2 Causes

L'accident est dû à un incendie qui s'est déclaré à l'issue d'un atterrissage d'urgence, incendie lié à une panne du système de carburateur du moteur. Ce dysfonctionnement du système du carburateur qui existait déjà auparavant n'avait pas été décelé.

Payerne, le 26 mars 2009

Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation

Le présent rapport exprime 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 d'aviation ou un incident grave a pour seul objectif la prévention d'accidents ou d'incidents. Elle ne vise nullement à la détermination des fautes ou des responsabilités. Ainsi, l'enquête n'a pas pour objectif d'apprécier juridiquement les causes et les circonstances d'un accident ou d'un incident grave.

En conséquence, l'utilisation de ce rapport à d'autres fins que la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.