



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle SUST
Service d'enquête suisse sur les accidents SESA
Servizio d'inchiesta svizzero sugli infortuni SISI
Swiss Accident Investigation Board SAIB

Domaine aviation

Rapport final no. 2134 du Service d'enquête suisse sur les accidents SESA

**de l'incident grave de l'avion B737-800,
D-AHLR**

survenu le 7 juin 2009

**à 65 NM sur la radiale 135° du VOR de
GVA (Genève)**

Ursachen

Der schwere Vorfall ist auf eine Rauchentwicklung in einem Audio-Gehäuse unter einem Passagiersitz zurückzuführen. Dieser Rauch war die Folge eines Kurzschlusses, der entstand, weil eine gedruckte Schaltung im Audio-Gehäuse fehlerhaft zusammengebaut worden war.

Remarques générales sur le présent rapport

Le présent rapport relate les conclusions du Service d'enquête sur les accidents (SESA) sur les circonstances et les causes de cet incident grave.

Conformément à l'art. 3.1 de la 10^{ème} 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'art. 24 de la loi fédérale sur la navigation aérienne, l'enquête sur un accident ou un incident grave a pour seul objectif la prévention d'accidents ou d'incidents graves. L'enquête n'a pas pour objectif d'apprécier juridiquement les causes et les circonstances d'un accident ou d'un incident grave. Le présent rapport ne vise donc nullement à établir les responsabilités ni à élucider des questions de responsabilité civile.

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

La version de référence de ce rapport est rédigée en langue française.

Sauf indication contraire, toutes les heures indiquées dans ce rapport le sont en heure universelle coordonnée (*coordinated universal time* – UTC). Au moment de l'incident grave, l'heure normale valable pour le territoire suisse (*local time* – LT) correspondait à l'heure d'été de l'Europe centrale (*central european summer time* – CEST).

La relation entre LT, CEST et UTC est: $LT = CEST = UTC + 2 \text{ h}$.

Table des matières

Introduction.....	6
Enquête.....	6
Synopsis.....	6
Cause.....	6
Recommandations de sécurité.....	6
1. Renseignements de base.....	8
1.1 Déroulement du vol.....	8
1.1.1 Généralités.....	8
1.1.2 Faits antécédents.....	8
1.1.3 Le vol de l'incident.....	8
1.1.4 Lieu de l'incident.....	10
1.2 Personnes blessées.....	10
1.2.1 Personnes blessées.....	10
1.2.2 Nationalité de l'équipage.....	10
1.3 Dommages à l'aéronef.....	10
1.4 Autres dommages.....	11
1.5 Renseignements sur le personnel.....	11
1.5.1 Equipage.....	11
1.5.1.1 Pilote/Commandant.....	11
1.5.1.1.1 Expérience de vol, approches et atterrissages.....	11
1.5.1.1.2 Périodes de service et de repos.....	12
1.5.1.2 Copilote.....	12
1.5.1.2.1 Expérience de vol, approches et atterrissages.....	12
1.5.1.2.2 Périodes de service et de repos.....	13
1.5.2 Personnel des services de contrôle de la circulation aérienne.....	13
1.6 Renseignements sur l'aéronef.....	14
1.6.1 Renseignements généraux.....	14
1.6.2 Système de divertissement pour les passagers.....	15
1.7 Renseignements météorologiques.....	17
1.7.1 Généralités.....	17
1.7.2 Informations météorologiques à disposition de l'équipage avant le vol.....	17
1.7.3 Situation météorologique générale.....	17
1.7.4 Situation météorologique sur les lieux et à l'heure de l'incident.....	17
1.7.5 Informations astronomiques.....	17
1.7.6 Informations météorologiques d'aérodrome (METAR).....	17
1.7.7 Prévisions.....	18
1.8 Aides à la navigation.....	19
1.8.1 Renseignements sur les aides à la navigation et à l'atterrissage.....	19
1.8.2 Renseignements sur l'équipement à bord de l'aéronef.....	19
1.9 Communications.....	19
1.10 Renseignements sur l'aérodrome.....	19
1.10.1 Généralités.....	19
1.10.2 Equipements de la piste.....	19
1.10.3 Services de sauvetage et de lutte contre les incendies.....	19
1.11 Enregistreurs de bord.....	19
1.11.1 Enregistreur de paramètres de vol.....	19
1.11.1.1 Généralités.....	19
1.11.1.2 Etat de l'enregistreur de paramètres de vol.....	20
1.11.1.3 Résultat de l'analyse de l'enregistreur de bord FDR.....	20

1.11.2	Enregistreur de conversation de poste de pilotage (<i>cockpit voice recorder - CVR</i>)	20
1.11.2.1	Généralités	20
1.11.2.2	Etat de l'enregistreur de conversations de poste de pilotage	20
1.11.2.3	Résultat de l'analyse de l'enregistreurs de conversations du poste de pilotage.....	20
1.12	Renseignements sur l'épave et sur l'impact.....	20
1.13	Renseignements médicaux et pathologiques.....	20
1.14	Incendie	20
1.15	Questions de survie	20
1.15.1	Généralités	20
1.15.2	Description de l'évacuation des occupants	20
1.16	Essais et recherches	20
1.16.1	Examen du boîtier électronique audio <i>SEB</i>	20
1.16.1.1	Causalité de la panne du boîtier électronique audio <i>SEB</i>	21
1.17	Renseignements en matière d'organisation et de gestion	22
1.18	Renseignements supplémentaires	22
1.19	Techniques d'investigation utiles ou efficaces	22
1.20	Renseignements sur le contrôle aérien.....	22
2	Analyse	24
2.1	Aspects techniques.....	24
2.2	Facteurs humains et opérationnels	24
2.3	Aspects ATC	24
3	Conclusions	26
3.1	Faits établis	26
3.1.1	Aspects techniques.....	26
3.1.2	Equipage.....	26
3.1.3	Conduite du vol.....	26
3.1.4	Conditions cadres	26
3.2	Cause.....	26
4	Recommandations de sécurité et mesures prises après l'accident.....	27
4.1	Recommandations de sécurité.....	27
4.1.1	Déficit de sécurité	27
4.1.2	Recommandation de sécurité no. 441.....	27
4.2	Mesures adoptées depuis l'incident pour améliorer la sécurité aérienne	27

Rapport final

Introduction

Propriétaire	NBB-Germany Lease Partnership, Tokyo103, Japon
Exploitant	Hapag-Lloyd Fluggesellschaft mbH, 30855 Langenhagen, Allemagne
Constructeur	Boeing Commercial Airplane Group, Seattle/Washington, USA
Type d'aéronef	Boeing 737-800
Pays d'immatriculation	Allemagne
Immatriculation	D-AHLR
Lieu	65 NM sur la radiale 135° du VOR de GVA, dans l'espace aérien italien délégué à la Suisse
Date et heure	7 juin 2009, 14:31 UTC

Enquête

L'incident s'est produit à 14:31 UTC. Il a été annoncé à 16:50 LT au Bureau fédéral d'enquête sur les accidents d'aviation (BEAA), lequel a procédé à l'ouverture d'une enquête.

Le BEAA a notifié l'incident aux autorités allemandes, italiennes et américaines. L'Allemagne et l'Italie ont nommé un représentant accrédité.

Le rapport final est publié par les soins du Service d'enquête suisse sur les accidents (SESA).

Synopsis

Le 7 juin 2009 à 14:31 UTC, l'équipage du Boeing 737-800 immatriculé D-AHLR effectuant un vol charter en provenance de Mahon (LEMH) à destination de Francfort (EDDF) lance un appel de détresse *MAYDAY* sur la fréquence 128.155 MHz de Swiss Radar, signalant un feu d'origine électrique à bord et son intention de se dérouter sur Genève.

A 14:41 UTC, l'équipage communique que le feu dans la cabine est sous contrôle.

A 14:55 UTC, l'appareil, avec à son bord 197 passagers dont 9 nourrissons et 6 membres d'équipage, se pose sans encombre sur l'aéroport de Genève. Aucun blessé n'est à déplorer.

Cause

L'incident grave est dû à de l'émanation de fumée consécutive à un court-circuit provoqué par un défaut d'assemblage d'un circuit imprimé d'un boîtier audio (SEB) placé sous un siège passager d'un avion de ligne.

Recommandations de sécurité

Le présent rapport met en évidence un déficit de sécurité qui a donné lieu à une recommandation de sécurité.

Selon les directives de l'annexe 13 de l'OACI les recommandations de sécurité formulées dans le présent rapport sont adressées aux autorités de surveillance de l'Etat concerné. Il incombe à ses autorités de décider des suites à donner. Cependant toutes les organisations, entreprises et personnes sont invitées, dans le sens de la recommandation de sécurité, à améliorer la sécurité de vol.

La législation suisse prescrit dans l'Ordonnance relative aux enquêtes sur les accidents d'aviation et sur les incidents graves (OEAA) les directives suivantes concernant les recommandations de sécurité:

«Art. 32 Recommandations en matière de sécurité

¹ Le DETEC formule des mandats de mise en œuvre ou des recommandations à l'attention de l'OFAC sur la base des recommandations en matière de sécurité formulées dans les rapports du SESA et dans les rapports émanant de services étrangers.

² L'OFAC informe périodiquement le DETEC de la mise en œuvre des mandats ou recommandations formulés.

³ Le DETEC informe le SESA au moins deux fois par an de l'avancement de la mise en œuvre par l'OFAC.»

1. Renseignements de base

1.1 Déroulement du vol

1.1.1 Généralités

La description des faits antécédents et du déroulement du vol reposent sur les enregistrements des communications radio, des conversations de l'équipage dans le poste de pilotage, des tracés radar ainsi que sur les dépositions des membres d'équipage.

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 s'est déroulé selon les règles de vol aux instruments, en exploitation commerciale.

1.1.2 Faits antécédents

L'équipage du Boeing 737-800, immatriculé D-AHLR opérant sous l'indicatif d'appel HLX43V, a débuté son service le jour de l'incident à 09:25 UTC à l'aéroport de Francfort/D. Son programme prévoyait un vol à destination de Mahon/E suivi d'un retour sur Francfort.

La préparation de vol s'est faite conformément aux exigences et les divers documents constituant le dossier de vol ont été remis au BEAA après l'atterrissage à Genève.

Pendant les 24 heures qui ont précédé l'incident, l'avion D-AHLR a effectué 8 vols. Aucune défectuosité significative n'est mentionnée dans le journal technique de bord *technical acceptance log*.

1.1.3 Le vol de l'incident

Le 7 juin 2009 à 13:38 UTC, le vol HLX43V décolle de l'aéroport de Mahon/E à destination de Francfort/D avec à son bord 197 passagers dont 9 nourrissons et 6 membres d'équipage.

Peu de temps après la fin du service en cabine, une passagère occupant le siège E de la rangée 5 signale à la Cheffe de cabine: « *Hier brennt's, Hier brennt's* (ici ça brûle, ici ça brûle) ». Cette dernière constate effectivement un dégagement de fumée blanche et âcre, sans présence de flamme, qu'elle pense provenir du sol de la cabine. Elle note également une odeur de brûlé. Elle transmet sans délai l'information au poste de pilotage par l'intermédiaire d'un appel prioritaire et se munir d'un extincteur dont elle déverse la moitié à l'endroit d'où provient la fumée. La Cheffe de cabine inspecte le sol et ne note aucun dégagement de chaleur. Quelques instants plus tard, elle associe l'odeur à des câbles brûlés et en informe le Commandant de bord qui lui demande de le rejoindre dans le poste de pilotage. La Cheffe de cabine décrit la situation et les mesures déjà prises. Elle ajoute qu'aucun mouvement de panique n'est à signaler.

Dans l'intervalle, l'équipage prend la décision de ne pas poursuivre le vol à destination de Francfort.

A 14:31 UTC, alors qu'il se trouve à 20 NM au sud-sud-ouest du point de cheminement AOSTA au niveau de vol FL 380, et qu'il fait route sur le point de cheminement DITON, l'équipage du vol HLX43V lance un appel de détresse MAYDAY sur la fréquence 128.155 MHz de Swiss Radar pour signaler un feu d'origine électrique à bord de son appareil. Il demande aussitôt l'autorisation de descendre et de se diriger sur l'aéroport de Genève. Le contrôleur ATC lui accorde une descente par paliers successifs et le dirige, dans un premier temps, sur Genève puis sur le VOR de St-Prex SPR. Ensuite, le vol HLX43V est autorisé à descendre au niveau de vol FL 190. Le contrôleur ATC, après avoir reçu le collationnement du pilote, s'adresse

à un autre avion dans son secteur, à savoir, le vol HLX5LW et lui assigne la fréquence MHz 133.405. Le pilote du vol HLX43V pensant que l'information lui est destinée, collationne faussement la fréquence MHz 123.405 et quitte le secteur. Le contrôleur ATC ne s'en rend pas immédiatement compte et ce n'est qu'en lui ordonnant de contacter la fréquence MHz 125.55, qu'il réalise que l'appareil ne répond plus. Il est alors 14:33 UTC. Un équipage d'un vol Alitalia signale sur la fréquence que le vol HLX43V a permuté sur la fréquence 133.405 MHz. Le contrôleur essaie néanmoins de rappeler l'appareil en détresse sur sa fréquence. L'équipage d'un vol Transavia essaie à son tour d'entrer en contact avec le vol HLX43V. Pendant ce temps l'équipage du vol HLX43V s'annonce sur la fréquence 133.405 MHz de Zürich à la surprise du contrôleur qui le renvoie sur la fréquence précédente. L'équipage avise qu'il se trouve en situation de détresse et se voit attribuer la fréquence 124.225 MHz. Simultanément les services ATC appellent le vol HLX43V sur la fréquence 121.500 MHz et parviennent à établir la liaison avant de l'envoyer sur la fréquence 125.550 MHz.

Il est 14:35 UTC lorsque l'équipage du vol HLX43V contacte la fréquence 125.550 MHz. L'appareil passe le niveau de vol FL 250 en descente vers le niveau de vol FL 190. Il est autorisé à poursuivre sa descente assisté par un guidage radar. Le contrôleur ATC lui précise la piste en usage avant de l'envoyer sur la fréquence Approche 120.300 MHz.

Sur cette fréquence, le contrôleur ATC lui propose un guidage radar qui écourterait la distance qui sépare l'appareil de la piste 23 et qui positionnerait le vol HLX43V 5 NM en finale. L'équipage rejette cette option expliquant que le feu est désormais sous contrôle, qu'il leur est encore nécessaire d'effectuer des corrections de cap pour éviter du mauvais temps et qu'il a besoin de temps pour se préparer. Le contrôleur ATC demande aux pilotes de préciser le nombre de personnes à bord et la présence éventuelle de matières dangereuses *dangerous goods*. Il s'enquiert également de l'endroit du feu.

Alors que la Cheffe de cabine a déjà regagné son siège et s'est attachée pour l'atterrissage, la passagère du siège 5 E signale à nouveau un dégagement de fumée. La Cheffe de cabine saisit l'extincteur et le vide à l'endroit désigné. Elle en informe le Commandant de bord qui, dès lors, envisage une possible évacuation d'urgence. La Cheffe de cabine transmet cette information à ses collègues.

L'appareil se trouve à une quinzaine de NM en finale lorsque l'équipage confirme à l'ATC que le feu est sous contrôle mais qu'une lueur est encore visible à l'endroit du sinistre. Il demande au contrôleur aérien que les pompiers se tiennent prêts à intervenir. Le contrôleur ATC précise que le service du feu est déjà en alerte et qu'il investira l'appareil dès que ce dernier aura libéré la piste. Il demande aux pilotes par quelle porte d'accès les pompiers doivent pénétrer. Au vu des renseignements fournis par les pilotes, l'intervention se fera par la porte principale avant, le feu s'étant déclaré dans le premier secteur de la cabine.

Relevons ici, que l'équipage du poste de pilotage a envisagé une évacuation de l'appareil en cas d'aggravation du sinistre. Cette information a été transmise uniquement au personnel de cabine. Du côté ATC, aucune question n'a été posée dans ce sens.

L'équipage du vol HLX43V est ensuite envoyé sur la fréquence Tour 118.700 MHz. A 14:55 UTC, l'appareil se pose sans encombre sur la piste 23 de l'aéroport de Genève Cointrin et emprunte la voie d'accès C pour se diriger vers la position Tarmac 68, en suivant une voiture de piste.

Une fois l'appareil immobilisé, des pompiers, munis de caméras thermiques, effectuent l'inspection externe de l'avion. Le Commandant de bord informe l'ATC qu'il n'y a plus d'émanation de fumée et que les passagers quitteront l'avion par les passerelles. Le Commandant de bord s'adresse ensuite aux passagers. Pendant ce

temps, un agent de piste, accompagné d'un pompier, pénètre dans l'avion et autorise les passagers à le quitter.

L'appareil est ensuite investi par d'autres pompiers qui procèdent à l'inspection interne. Un technicien d'une entreprise de la place retire le boîtier électronique du système audio situé sous le siège E de la 5^{ème} rangée. Il le présente au commandant de bord qui identifie l'odeur de brûlé qu'il avait remarquée plus tôt.

Aucun blessé n'est à déplorer et les dégâts matériels se limitent au boîtier audio.

L'opérateur a dispatché sur Genève un autre appareil qui a permis aux passagers de regagner Francfort le soir même.

L'équipage dans son ensemble, sous l'influence de son Commandant de bord, a refusé de donner tout renseignement concernant cet incident, exigeant la présence d'un représentant de sa compagnie. Il a gagné son hôtel, procédé à un débriefing et rejoint l'Allemagne le lendemain.

Son audition aura lieu ultérieurement dans les locaux du Bureau d'enquête pour les accidents d'aviation allemand.

1.1.4 Lieu de l'incident

Lieu de l'incident 20 NM au sud sud-ouest du point de cheminement Aosta, 65 NM au sud-est de l'aéroport de Genève (LSGG) au-dessus du territoire italien

Date et heure 7 juin 2009, 14:31 UTC

Conditions d'éclairage naturel Jour

Altitude FL 380

1.2 Personnes blessées

1.2.1 Personnes blessées

Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Nombre total de personnes à bord	Autres personnes
Mortelles	---	---	---	---
Graves	---	---	---	---
Légères	---	---	---	---
Aucune	6	197	203	Sans objet
Total	6	197	203	

1.2.2 Nationalité de l'équipage

L'équipage était composé de six citoyens allemands.

1.3 Dommages à l'aéronef

L'avion n'a pas subi de dommage. Seul le boîtier électronique du système audio (*seat electronic box SEB*) destiné aux passagers des sièges D, E et F de la 5^{ème} rangée, est hors d'usage.

1.4 Autres dommages

Sans objet

1.5 Renseignements sur le personnel

1.5.1 Equipage

1.5.1.1 Pilote/Commandant

Personne	Citoyen allemand, né en 1963
Licence	Pilote de ligne ATPL(A) selon <i>joint aviation requirement</i> (JAR), établie la première fois par <i>Bundesrepublik Deutschland Luftfahrt-Bundesamt Deutschland</i> le 10 janvier 1997.
Qualifications Classe/Type	Type Boeing 737 300-800 commandant de bord (PIC), valable jusqu'au 26 octobre 2009. Qualification pour les approches de catégorie III, prolongée le 11 novembre 2008 et valable jusqu'au 4 décembre 2009.
Qualifications	Radiotéléphonie en anglais
Dernier test d'aptitudes	Contrôle en ligne le 2 juin 2009 <i>Simulator Checks</i> LPC/OPC le 22 avril 2009
Certificat médical	Classe 1 sans restriction valable jusqu'au 4 décembre 2009
Dernière visite médicale	5 novembre 2008
Début de la formation aéronautique	Novembre 1996
1.5.1.1.1 Expérience de vol, approches et atterrissages	
Heures totales	8400:00 h env.
Dont sur le type en cause	7280:00 h env.
Pendant les 90 derniers jours	223:00 h env.
Dont sur le type en cause	223:00 h env.
Durant les dernières 24 h	3:55 h
Dont sur le type en cause	3:55 h
En tant que commandant	3:55 h
Nombre total d'approches	Pas comptabilisé
Dont sur le type en cause	Pas comptabilisé
Nombre d'approches au cours des 90 derniers jours	71
Dont sur le type en cause	71
Nombre total d'atterrissages	Pas comptabilisé
Dont sur le type en cause	Pas comptabilisé

	Nombre d'atterrissages au cours des 90 derniers jours	33
	Dont sur le type en cause	33
1.5.1.1.2	Périodes de service et de repos	
	Début du service dans les 48 heures précédant l'incident grave	le 5 juin 2009 pas de service de vol le 6 juin 2009 à 00:00 UTC le 7 juin 2009 à 09:25 UTC
	Fin du service dans les 48 heures précédant l'incident grave	le 5 juin 2009 pas de service de vol le 6 juin 2009 à 10:55 UTC
	Période de service de vol dans les 48 heures précédant l'incident grave	10:55 h
	Période de repos dans les 48 heures précédant l'incident grave	19:07 h
	Temps de service de vol au moment de l'incident grave	05:32 h
1.5.1.2	Copilote	
	Personne	Citoyen allemand, né en 1978
	Licence	Pilote de ligne ATPL(A) selon <i>joint aviation requirement</i> (JAR), établie la première fois par <i>Bundesrepublik Deutschland Luftfahrt-Bundesamt</i> le 17 janvier 2001.
	Qualifications Classe/Type	Type Boeing 737 300-900 copilote (COP), valable jusqu'au 14 mai 2010. Qualification pour les approches de catégorie III, prolongée le 5 août 2008 et valable jusqu'au 4 septembre 2009. Classe SEP (<i>single engine piston</i>), valable jusqu'au 19 mai 2010.
	Qualifications	Radiotéléphonie en anglais
	Dernier test d'aptitudes	Non communiqué
	Certificat médical	Classe 1 sans restriction Valable jusqu'au 21 juin 2010
	Dernière visite médicale	15 mai 2009
	Début de la formation aéronautique	Non communiqué
1.5.1.2.1	Expérience de vol, approches et atterrissages	
	Heures totales	5157:00 h
	Dont sur le type en cause	2657:00 h
	Pendant les 90 derniers jours	108:00 h
	Dont sur le type en cause	108:00 h

Durant les dernières 24 h	2:02 h
Dont sur le type en cause	2:02 h
En tant que copilote	4776:00 h
Nombre total d'approches	3877
Dont sur le type en cause	783
Nombre d'approches au cours des 90 derniers jours	35
Dont sur le type en cause	35
Nombre total d'atterrissages	3871
Dont sur le type en cause	778
Nombre d'atterrissages au cours des 90 derniers jours	35
Dont sur le type en cause	35

1.5.1.2.2 Périodes de service et de repos

Début du service dans les 48 heures précédant l'incident grave	le 4 juin 2009 <i>stby</i> depuis 23:25 UTC le 6 juin 2009 à 01:00 UTC le 7 juin 2009 à 09:25 UTC
Fin du service dans les 48 heures précédant l'incident grave	le 5 juin 2009 <i>stby</i> jusqu'à 11:25 UTC le 6 juin 2009 à 12:24 UTC
Période de service de vol dans les 48 heures précédant l'incident grave	11:24 h
Période de repos dans les 48 heures précédant l'incident grave	21:06 h
Temps de service de vol au moment de l'incident grave	05:00 h

1.5.2 Personnel des services de contrôle de la circulation aérienne

Contrôleur 1	Citoyenne suisse, née en 1987 Place de travail : UAC West, RE KL4
Contrôleur 2	Citoyenne suisse, née en 1978 Place de travail : UAC East, Coach RE M4
Contrôleur 3	Citoyen canadien, né en 1967 Place de travail : TCG RP INI Nord
Contrôleur 4	Citoyen suisse, né en 1965 Place de travail : TCG FIN
Contrôleur 5	Citoyen suisse, né en 1975 Place de travail : TWR ADC

1.6 Renseignements sur l'aéronef

1.6.1 Renseignements généraux

Immatriculation	D-AHLR
Type d'aéronef	Boeing 737-800
Caractéristiques	Biréacteur moyen courrier
Constructeur	Boeing Commercial Airplane Group, Seattle/Washington, USA
Année de construction	2002
N° de série	32907
Propriétaire	NBB-Germany Lease Partnership one, J-Tokyo103 Japan
Exploitant	Hapag-Lloyd Fluggesellschaft mbH, D-30855 Langenhagen
Groupe propulseur	Constructeur: CFM International Type: CFM56-7B26 (avec Winglet)
Equipements	3 X AlliedSignal, RTA-44D 2 X AlliedSignal, RVA-36B 2 X AlliedSignal, TRA-67A 2 X AlliedSignal, DMA-37B 1 X AlliedSignal, DFA-75B 2 X AlliedSignal, ALA-52B 1 X AlliedSignal, RTA-4B 1 X AlliedSignal, CAS-81 2 X AlliedSignal, RMA 55B 1 X AlliedSignal, ELT B406-4
Heures d'exploitation de la cellule	26 065 h
Nombre de cycles de la cellule	10 152
Masse maximale autorisée	76 000 kg au décollage 65 317 kg à l'atterrissage
Masse et centre de gravité	La masse de l'avion au moment du décollage: 66 562 kg La masse et le centre de gravité étaient dans les limites prescrites par le manuel d'exploitation de l'aéronef.
Type de carburant autorisé	Kérosène Jet A1
Type de carburant utilisé lors du vol de l'incident	Kérosène Jet A1
Réserve de carburant	Selon le plan de vol, la quantité de carburant au décollage était de 8300 kg, incluant un <i>trip fuel</i> de 4800 kg.

Certificat d'immatriculation	Etabli par <i>Bundesrepublik Deutschland, Luftfahrt-Bundesamt</i> , le 14 mars 2003.
Certificat de navigabilité	Etabli par <i>Bundesrepublik Deutschland Luftfahrt-Bundesamt</i> , le 29 avril 2002.
Certificat d'examen de navigabilité	Date de délivrance: 27 avril 2009 Date d'expiration: 29 avril 2010
Champ d'utilisation	Exploitation commerciale
Catégorie	Transport de passagers 1

1.6.2 Système de divertissement pour les passagers

L'avion est équipé d'un système de divertissement audio pour les passagers.

Chaque siège de la cabine est équipé d'une commande *Digital Passenger Control Unit (DPCU)*. Cet élément permet au passager de changer de canal audio et modifier le volume. Cette commande est reliée au boîtier électronique audio *Seat Electronic Box (SEB)* de chaque rangée de sièges. Un appareil *SEB* équipe une rangée de trois sièges de chaque côté du couloir central.

La cabine du Boeing 737-800 est équipée de 62 boîtiers électroniques *SEB* pour son système de distribution audio. Le boîtier *SEB* est l'élément clé du système de distribution audio. Le *SEB* décode les données audio numérisées du système *Audio Multiplex (AMUX)* situé à l'avant de l'appareil et distribue l'audio analogique aux trois passagers de la rangée.

Le boîtier électronique du système audio défectueux est produit par *Rockwell Collins Inc.* Il porte le n° de pièce 700-2218-001, numéro de série 34424, date de fabrication 02/01. Il était installé sur la gauche, sous le siège E de la 5^{ème} rangée (voir fig. 1 et 2). Le *SEB* alimentait le système audio des sièges des passagers D, E et F de la 5^{ème} rangée. L'expertise du boîtier électronique *SEB*, est traitée dans le chapitre 1.16.

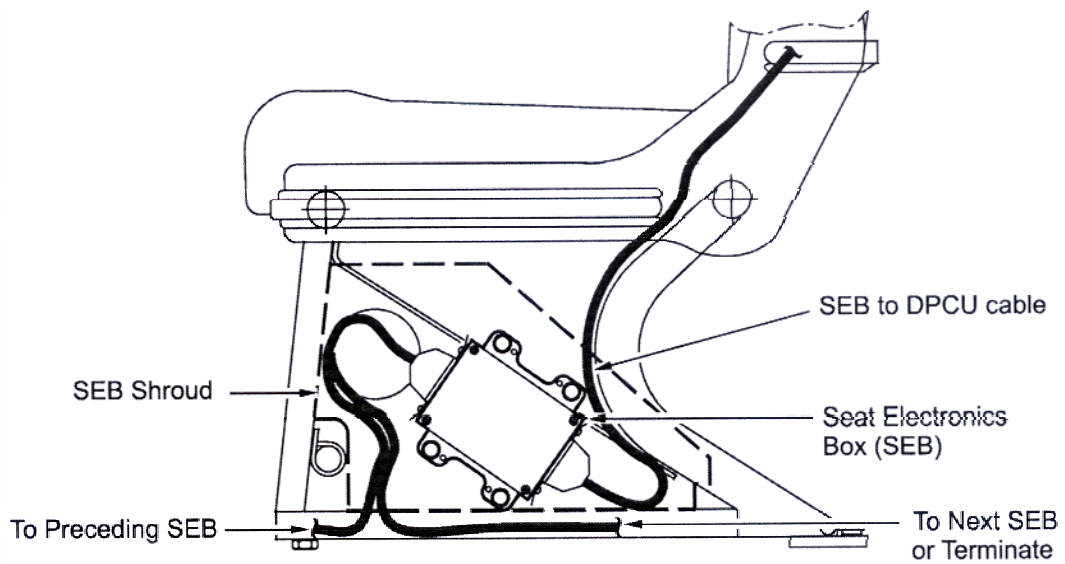


Fig. 1: Position du *Seat Electronic Box (SEB)* sous le siège

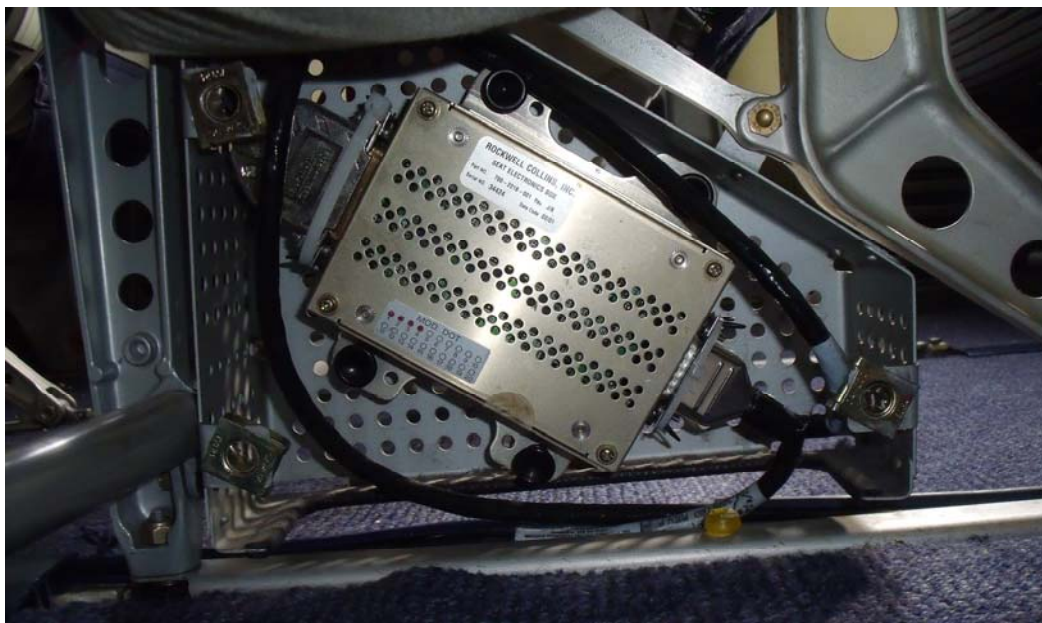


Fig. 2: Position du *Seat Electronic Box (SEB)* sous le siège 5E

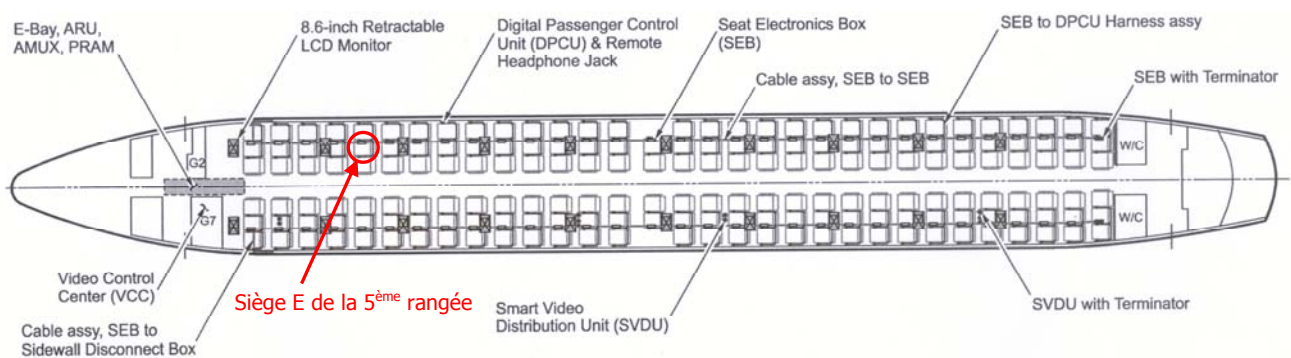


Fig. 3: Positionnement du siège E de la 5^{ème} rangée dans la cabine du Boeing 737-800 et du schéma de distribution du système audio

1.7 Renseignements météorologiques

1.7.1 Généralités

Les informations contenues dans le chap. 1.7 ont été fournies par MétéoSuisse.

1.7.2 Informations météorologiques à disposition de l'équipage avant le vol

L'équipage disposait d'un dossier météorologique pour le vol concerné.

1.7.3 Situation météorologique générale

Ein umfangreiches Tiefdruckgebiet, das vom Ärmelkanal bis zum Baltikum reichte, führte mit südwestlicher Strömung feuchtlabile Luft in den Schweizer Alpenraum.

(trad.red.) Une large dépression se situait entre la Manche et la mer baltique entraînant une masse d'air humide et instable en direction des Alpes suisses.

1.7.4 Situation météorologique sur les lieux et à l'heure de l'incident

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

<i>Météo/nuages</i>	<i>Hors des nuages</i>
	<i>Limite supérieure des nuages à environ FL 270</i>
<i>Visibilité</i>	<i>Supérieure à 20 km</i>
<i>Vent</i>	<i>FL 380, ouest sud-ouest à 45 kt</i>
<i>Température / point de rosée</i>	<i>FL 380, -52°C / -70°C</i>
<i>Dangers</i>	<i>Aucun danger connu</i>

1.7.5 Informations astronomiques

<i>Position du soleil</i>	<i>Azimut: 254</i>	<i>Élévation: 46</i>
<i>Conditions d'éclairage naturel</i>	<i>Jour</i>	

1.7.6 Informations météorologiques d'aérodrome (METAR)

LSGG 071350Z 19016KT 9999 VCSH FEW035 FEW040CB SCT100 19/08 Q1008 TEMPO 23018G28KT SHRA=

LSGG 071420Z 21016KT 190V250 9999 -SHRA FEW030 FEW040CB SCT070 BKN100 19/09 Q1008 TEMPO 23018G28KT 5000 SHRA=

LSGG 071450Z 19014KT 9999 -SHRA FEW030 FEW040CB SCT050 BKN070 14/12 Q1010 RESHRA TEMPO 16015KT 5000 TSRA=

Citation MétéoSuisse

En texte clair cela signifie:

Le 7 juin 2009, peu avant la diffusion de l'observation météorologique d'aérodrome de 14:50 UTC, les conditions météorologiques suivantes ont été observées sur l'aéroport de Genève:

<i>Vent</i>	<i>De 190° à 14 kt</i>
<i>Visibilité météorologique</i>	<i>Supérieure à 10 km</i>
<i>Précipitations</i>	<i>Faibles averses de pluie</i>
<i>Nuages</i>	<i>1-2/8 à 3000 ft AAL</i>
	<i>1-2/8 de CB à 4000 ft AAL</i>
	<i>3-4/8 à 5000 ft AAL</i>
	<i>5-7/8 à 7000 ft AAL</i>
<i>Température</i>	<i>14 °C</i>

<i>Point de rosée</i>	12 °C
<i>Pression atmosphérique</i>	1010 hPa, pression réduite au niveau de la mer, calculée avec les valeurs de l'atmosphère standard de l'OACI.
<i>Evolution</i>	Durant les deux heures qui suivent les informations météorologiques il faut s'attendre à ce que périodiquement la direction du vent s'oriente au 160° avec une vitesse de 15 kt, la visibilité météorologique passe à 5000 m et à la présence de pluie orageuse. La durée totale de ce changement sera probablement d'une heure au maximum.

1.7.7 Prévisions

Au moment de l'incident les prévisions d'aérodrome (TAF) suivantes étaient valables:

LSGG GENEVA 07.06.2009 11:25
TAF LONG 071125Z 0712/0818 23012KT 9999 FEW020 SCT060 BKN080
TX19/0715Z TN11/0806Z TX20/0815Z TEMPO 0712/0722 8000 SHRA PROB30
TEMPO 0713/0722 24015G25KT 5000 TSRA FEW010 SCT040CB BKN050
BECMG 0718/0720 25004KT=

Citation MétéoSuisse

En texte clair cela signifie:

Le 7 juin 2009 les prévisions météorologiques suivantes entre 12:00 UTC et 18:00 UTC le lendemain, ont été annoncées pour l'aéroport de Genève:

<i>Vent</i>	<i>De 230° à 12 kt</i>
<i>Visibilité météorologique</i>	<i>Supérieure à 10 km</i>
<i>Précipitations</i>	<i>Néant</i>
<i>Nuages</i>	<i>1-2/8 à 2000 ft AAL</i>
	<i>3-4/8 à 6000 ft AAL</i>
	<i>5-7/8 à 8000 ft AAL</i>
<i>Prévisions de température</i>	<i>Le 7 juin 2009, la température maximale de 19° devrait être atteinte à 15:00 UTC. Le 8 juin 2009, la température minimale de 11° devrait être atteinte à 06:00 UTC, tandis que la température maximale de 20° devrait être atteinte à 15:00 UTC.</i>
<i>Prévisions conditionnelles</i>	<i>Le 7 juin 2009 entre 12:00 UTC et 22:00 UTC il faut s'attendre à ce que, périodiquement, la visibilité passe à 8000 m et à la présence d'averses de pluie. Avec une probabilité de 30%, et de façon périodique entre 13:00 UTC et 22:00 UTC, le vent pourrait s'orienter au 240° avec une vitesse de 15 kt et des pointes à 25 kt, la visibilité pourrait passer à 5000 m, des pluies orageuses pourraient faire leur apparition et la couverture nuageuse pourrait être de 1-2/8 à 1000 ft, 3-4/8 de Cumulonimbus à 4000 et 5-7/8 à 5000 ft. Entre 18:00 UTC et 20:00 UTC le vent s'orienterait au 250° avec une vitesse de 4 kt.</i>

1.8 Aides à la navigation

- 1.8.1 Renseignements sur les aides à la navigation et à l'atterrissage
L'aéroport de Genève est équipé d'un système ILS23-LLZ CAT III / ILS05-LLZ CAT I.
- 1.8.2 Renseignements sur l'équipement à bord de l'aéronef
Equipement permettant les approches de catégorie CAT IIIA.

1.9 Communications

Les communications radio entre le pilote et le service de la navigation aérienne se sont déroulées normalement et sans difficulté jusqu'au moment de l'incident.

A partir de l'instant où l'équipage du vol HLV43V a déclaré la situation de détresse et jusqu'à l'immobilisation de l'appareil, il a été dénombré pas moins de 9 sélections de fréquence.

1.10 Renseignements sur l'aérodrome

- 1.10.1 Généralités
L'aéroport de Genève est situé à l'extrémité ouest de la Suisse.
L'altitude et la température de référence de l'aéroport sont de, respectivement, 1411 ft et 24.8°C.
- 1.10.2 Equipements de la piste
Une seule piste 23/05, 3900 x 50 m, altitude de référence 1411 ft AMSL, position géographique 46°14'17"N, 006°06'32"E.
ILS23-LLZ CAT III / ILS05-LLZ CAT I.
Piste 23 *take off run available* – TORA 3900 m / *landing distance available* – LDA 3900 m.
Piste 05 TORA 3900 m / LDA 3570 m.
- 1.10.3 Services de sauvetage et de lutte contre les incendies
L'aéroport de Genève est équipé de moyens de lutte contre l'incendie catégorie 9 selon l'annexe 14 de l'OACI. Le corps des sapeurs-pompiers professionnels de l'aéroport est en service 24 heures sur 24. En cas d'alarme, les forces d'intervention peuvent rester en contact permanent avec la tour de contrôle et avec la police grâce à la centrale d'alarme et à un équipement de télécommunication approprié.
Une section sanitaire est intégrée au service du feu et de sauvetage ; elle est dotée de véhicules et de personnel qualifié et est également en service 24 heures sur 24. La section sanitaire dispose d'un poste médical avancé. Elle est raccordée à la centrale Urgence Santé 144.
L'ensemble du plan d'urgence de l'Aéroport International de Genève est intégré au dispositif cantonal OSIRIS qui est une organisation de l'intervention dans des situations exceptionnelles.

1.11 Enregistreurs de bord

- 1.11.1 Enregistreur de paramètres de vol
- 1.11.1.1 Généralités
- | | |
|--------------|-----------|
| Type | SSFDR |
| Fabricant | Honeywell |
| No. de série | 10195 |

- 1.11.1.2 Etat de l'enregistreur de paramètres de vol
L'enregistreur de paramètres de vol était en parfait état de fonctionnement et son contenu a été sauvegardé et analysé.
- 1.11.1.3 Résultat de l'analyse de l'enregistreur de bord FDR
L'analyse du contenu de l'enregistreur de bord a démontré que les paramètres sont restés dans l'enveloppe de vol autorisée de l'avion.
- 1.11.2 Enregistreur de conversation de poste de pilotage (*cockpit voice recorder - CVR*)
- 1.11.2.1 Généralités
- | | |
|--------------|-----------|
| Type | SSCVR |
| Fabriquant | Honeywell |
| No. de série | 0751 |
- 1.11.2.2 Etat de l'enregistreur de conversations de poste de pilotage
L'enregistreur était en parfait état; les enregistrements ont pu être exploités dans leur totalité.
- 1.11.2.3 Résultat de l'analyse de l'enregistreurs de conversations du poste de pilotage
Son contenu corrobore les faits tels qu'ils sont présentés dans ce rapport.
- 1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact**
Sans objet
- 1.13 Renseignements médicaux et pathologiques**
Le dégagement de fumée provoqué par le dysfonctionnement du boîtier du système de divertissement audio ainsi que les émanations du produit d'extinction n'ont eu aucune conséquence sur la santé des passagers.
- 1.14 Incendie**
Aucun incendie ne s'est déclaré. Seule une émanation de fumée a été constatée.
- 1.15 Questions de survie**
- 1.15.1 Généralités
L'émanation de fumée provenait d'un seul boîtier *SEB* et ne s'est pas propagée. Elle a été maîtrisée par le personnel de cabine qui a eu recours à un extincteur.
- 1.15.2 Description de l'évacuation des occupants
Les passagers ont quitté l'appareil normalement par les passerelles.
- 1.16 Essais et recherches**
- 1.16.1 Examen du boîtier électronique audio *SEB*
Le rapport d'examen du boîtier électronique *SEB* rédigé par son fabricant précise ce qui suit :
- (...) Close inspection of the external body of the SEB showed no signs of heat exiting the unit through ventilation holes. All connector pins were in good condition with no signs of overheating.
Close inspection of the inside cover did not show any signs or trace of heat leaving the box through the connectors and/or the ventilation holes.*

The SEB unit was opened and all circuit boards were examined for damage. There was no evidence of liquid contamination present. There was no detectable burn odor. The Circuit card Assemblies (CCA) were then removed and examined.

Capacitor C12 and R7 showed signs of severe heat damage. Damage was also found at the filtering inductor FL2 and capacitor C7. All these components C7, C12 and FL2 are adjacent to R7. Failures of R7 and fuse F1 led to the discovery of a bad switching controller U2. Significant dust contaminants accumulated on pins 2 and 3 of the component U2. A low-impedance reading measured between pins 3 (Drain) and 2 (Source) of U2 in the board indicated an electrical short.

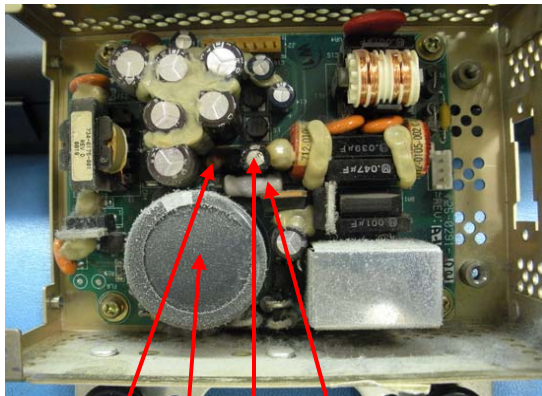


Fig. 4: FL2 C7 C12 R7, positions des éléments endommagés



Fig. 5: La position F1 montre l'installation du fusible calibré à ½ Amp.

Fuse F1 measured opened, but F2 checked OK with an Ohmmeter. There appeared to be an error in the installation of F1 and F2 fuses. A ½ Amp fuse was used at the location F1 when it was supposed to be a ¾ Amp device as called out in the BOM (Bill of Materials). Similarly, F2 was called out as a ½ Amp fuse in the BOM but the actual part was found to be a ¾ Amp fuse.

1.16.1.1 Causalité de la panne du boîtier électronique audio SEB

Once the U2 shorted between pins 2 and 3, heavy current resulted in a flow through the main fuses F1 and F2. They were part of the circuit to protect against power supply failure. If F2 were a ½ Amp fuse, it could have an opened circuitry thus possibly saving U2 and its main regulator. However with a higher amperage fuse at F2, input voltage dropped further leaving the by-pass FET Q1 opened for R7 in the path of the high return current. Due to excessive current through R7, the resistor was overheated that in turn caused severe damages to its adjacent components C7, FL2 and C12. F1 eventually opened at the input connector J1 because it had a lower trip current, but U2 and the PCB (Printed Circuit Board) were already damaged.



Fig. 6: Condensateur C12 surchauffé



Fig. 7: Condensateur R7 endommagé

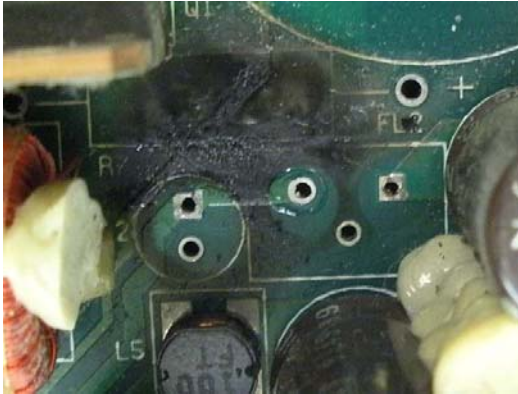


Fig. 8: Circuit imprimé endommagé dans la zone où le condensateur R7 était installé



Fig. 9: Inducteur FL2 endommagé

The repair history showed that less one percent (1%) of failures resulted in replacing the F2 fuse when the reported failure was related to the power supply. Fuse F1 never needed a replacement if a power supply came in for a repair according to the record. As the repair record does not include any mention of other F1 failures and there is no record of incorrect fuse values, this is believed to be a very rare error. Since there was an error in installing the fuse F1 and F2 in this SEB unit, it made sense that the power supply failure followed the weaker link of the two where F1 was located. The repair record also showed that with a disconnection of F2, U2 would be spared from being damaged.

1.17 Renseignements en matière d'organisation et de gestion

TUIfly est une alliance qui regroupe 8 compagnies aériennes du groupe touristique TUI. Depuis 2008, toutes les compagnies du groupe adoptent progressivement la marque TUIfly.com.

1.18 Renseignements supplémentaires

Selon le responsable technique de la compagnie aérienne, il n'est pas possible d'établir quand les fusibles ont été intervertis, car le *SEB* est considéré comme *Consumable Unit*. De ce fait, cet appareil n'est pas réparé. Il existe des certificats de conformité mais uniquement pour l'ensemble du système audio. De plus il précise que ce dysfonctionnement est un cas isolé. Suite à cet incident, l'ensemble des *SEB* de la compagnie a été contrôlé. Il est précisé, cependant, que d'autres *SEB* ont été remplacés pour des raisons de vieillissement mais aucune modification n'a été apportée.

1.19 Techniques d'investigation utiles ou efficaces

Sans objet.

1.20 Renseignements sur le contrôle aérien

Le dispositif du contrôle aérien à Genève était en opération normale au moment de l'incident.

Les secteurs suivants ont été concernés par l'incident :

- KL4 (Swiss Radar Area West), fréquence 128.55 MHz, FL 355 et au-dessus. C'est dans ce secteur que l'incident s'est déclaré.
- M4 (Swiss Radar Area Est), fréquence 133.405 MHz, FL 330 – FL 354.

- INI Sud/Est (Swiss Radar Area West), secteurs regroupés, fréquences 125.55 MHz et 124.225 MHz, limite inférieure des voies aériennes jusqu'au niveau de vol FL 244.
- APP (Genève), fréquence 120.300 MHz, limite inférieure de l'espace aérien contrôlé jusqu'au niveau de vol FL 155.
- TWR (Genève), fréquence 118.700 MHz.

Des transmissions ont également été effectuées sur la fréquence de détresse 121.500 MHz par les opérateurs du secteur KL4 dans le but de récupérer le vol HLX43V, lequel avait, par erreur, passé sur une fréquence qui ne lui avait pas été attribuée.

2 Analyse

2.1 Aspects techniques

L'émanation de fumée dans la rangée de sièges D, E et F de la 5^{ème} rangée a été rapidement localisée sous le siège E par l'équipage de cabine. Dès l'apparition de fumée, la Cheffe de cabine est intervenue sans délai avec les moyens appropriés. Le commandant de bord a été immédiatement informé de la situation.

La zone de l'élément défectueux est restée sous surveillance et l'équipage du poste de pilotage était régulièrement informé.

Selon le chef technique de la compagnie TUIfly, cet incident est isolé et aucun autre cas similaire n'a été signalé.

2.2 Facteurs humains et opérationnels

Au vu des renseignements reçus par la Cheffe de cabine, le Commandant de bord n'a pas hésité à se déterminer pour un déroutement. Le choix de Genève comme aéroport de dégageant était approprié dans la mesure où la distance par rapport à la position de l'avion était compatible avec le temps nécessaire pour la descente et la préparation de la cabine. Les conditions météorologiques sur le bassin lémanique, bien que marginales, permettaient l'utilisation de l'aéroport de Genève. Les pilotes ont également dû et su intégrer dans leur phase de descente la gestion de la route à suivre en fonction des formations orageuses. Ils ont même renoncé à une approche plus courte, comme le leur proposait l'ATC, soucieux entre autre de permettre à l'équipage de cabine de se préparer pour l'atterrissage.

Le fait que l'équipage s'est approprié un changement de fréquences qui ne lui était pas adressé peut s'expliquer par une élévation du niveau de stress.

Le Commandant de bord a envisagé une évacuation en cas d'aggravation de la situation, et cette éventualité a été transmise à l'ensemble du personnel de cabine.

L'analyse du *Cockpit Voice Recorder* CVR fait apparaître l'échange d'informations entre les pilotes et la bonne collaboration avec le personnel de cabine. Elle souligne également au travers des dialogues le suivi des procédures de vol.

La gestion de l'incident s'est faite sans précipitation mais avec détermination.

Par contre le fait que l'équipage dans son ensemble, sous l'influence de son Commandant de bord, a refusé de livrer tout renseignement concernant cet incident aux enquêteurs présents après l'atterrissage, exigeant la présence d'un représentant de sa compagnie, dénote un manque de professionnalisme et un mépris de la législation suisse, des normes et recommandations OACI. Les professionnels de l'aviation savent que ces enquêtes ne servent qu'à la prévention des accidents et collaborent le cas échéant.

2.3 Aspects ATC

A l'annonce du message de détresse « *Mayday, Mayday, Mayday* » et des intentions formulées par l'équipage du vol HLX43V, le contrôleur ATC du secteur KL4 a rapidement réagi et dirigé l'appareil sur l'aéroport de Genève, conformément au souhait manifesté par les pilotes. Il a répondu aux sollicitations de l'équipage en l'informant notamment sur la *Minimum Safe Altitude* MSA et en lui attribuant une descente immédiate.

Plus tard, lorsque l'équipage du HLX43V a par erreur changé de fréquence, le contrôleur a immédiatement fait usage de la fréquence 121.500 MHz pour rétablir la communication momentanément perdue.

Durant la phase d'approche, le contrôleur APP a posé à l'équipage les questions d'usage :

- Le nombre de personnes à bord
- La présence de produits dangereux
- La localisation du feu

et a renseigné le Service de Sécurité de l'Aéroport SSA.

Comme il est précisé dans le chapitre 1.1.3, dès l'instant où l'équipage du vol HLX43V a déclaré la situation de détresse et jusqu'à l'immobilisation de l'appareil, pas moins de 9 sélections de fréquence ont été dénombrés. Il est évident que les nombreux changements de fréquence accroissent de façon importante la charge de travail de l'équipage dans une situation de détresse. D'ailleurs, dans le cas qui nous occupe, un changement de fréquence malencontreux a provoqué la perte momentanée de communication entre l'ATC et l'équipage.

En cas de détresse, il ne faudrait attribuer à un avion qu'une seule fréquence qui serait conservée jusqu'à son atterrissage.

3 Conclusions

3.1 Faits établis

3.1.1 Aspects techniques

- L'appareil était admis à la circulation IFR.
- La masse et le centre de gravité se trouvaient dans les limites prescrites par le constructeur de l'avion.
- Le Boeing 737-800 D-AHLR totalisait 26065 h d'exploitation et 10152 cycles pour la cellule au moment de l'incident.
- Le boîtier électronique audio *Seat Electronic Box (SEB)* localisé sous le siège E de la 5^{ème} rangée était défectueux et a émis de la fumée.
- Le dysfonctionnement du *SEB* est dû à un court-circuit interne d'un élément électronique, suite à un défaut de fabrication.

3.1.2 Equipage

- Les documents fournis indiquent que les pilotes étaient titulaires de licences adéquates et d'un certificat médical en cours de validité.
- Les périodes de repos réglementaires de l'équipage ont été respectées.
- L'incident grave a été traité conformément aux procédures mises en place par la compagnie et l'avionneur.

3.1.3 Conduite du vol

- Le vol de l'incident était un vol de Mahon/E à Francfort/D.
- L'incident s'est déclaré en croisière au niveau de vol FL 380 à environ 65 NM au sud-est de Genève.
- L'équipage du poste de pilotage a annoncé une situation de détresse sur une fréquence exploitée par Swiss Radar et a aussitôt demandé un déroutement sur l'aéroport de Genève.
- L'émanation de fumée a été maîtrisée.
- Les passagers ont débarqué normalement.
- Aucun passager ou membre d'équipage n'a été blessé.
- L'appareil n'a pas subi d'autre dégât.

3.1.4 Conditions cadres

- Les conditions météorologiques pendant la phase finale, bien que marginales, n'ont pas eu de conséquence sur la sécurité du vol en déroutement.

3.2 Cause

L'incident grave est dû à de l'émanation de fumée consécutive à un court-circuit provoqué par un défaut d'assemblage d'un circuit imprimé d'un boîtier audio (SEB) placé sous un siège passager d'un avion de ligne.

4 Recommandations de sécurité et mesures prises après l'accident

Selon les directives de l'annexe 13 de l'OACI les recommandations de sécurité formulées dans le présent rapport sont adressées aux autorités de surveillance de l'Etat concerné. Il incombe à ses autorités de décider des suites à donner. Cependant toutes les organisations, entreprises et personnes sont invitées, dans le sens de la recommandation de sécurité, à améliorer la sécurité de vol.

La législation suisse prescrit dans l'Ordonnance relative aux enquêtes sur les accidents d'aviation et sur les incidents graves (OEAA) les directives suivantes concernant les recommandations de sécurité:

«Art. 32 Recommandations en matière de sécurité

¹ *Le DETEC formule des mandats de mise en œuvre ou des recommandations à l'attention de l'OFAC sur la base des recommandations en matière de sécurité formulées dans les rapports du SESA et dans les rapports émanant de services étrangers.*

² *L'OFAC informe périodiquement le DETEC de la mise en œuvre des mandats ou recommandations formulés.*

³ *Le DETEC informe le SESA au moins deux fois par an de l'avancement de la mise en œuvre par l'OFAC.»*

4.1 Recommandations de sécurité

4.1.1 Déficit de sécurité

Le 7 juin 2009, l'équipage du Boeing 737-800 immatriculé D-AHLR effectuant un vol charter en provenance de Mahon (LEMH) à destination de Francfort (EDDF) lance un appel de détresse *MAYDAY* sur la fréquence 128.155 MHz de Swiss Radar, signalant un feu d'origine électrique à bord et son intention de se dérouter sur Genève.

Dès l'instant où l'équipage du vol HLX43V a déclaré la situation de détresse et jusqu'à l'immobilisation de l'appareil, pas moins de 9 sélections de fréquence ont été dénombrés. Lors de ces multiples manipulations, l'équipage a changé par erreur de fréquence ce qui a eu comme conséquence de provoquer une confusion momentanée.

L'appareil, avec à son bord 197 passagers dont 9 nourrissons et 6 membres d'équipage, se pose sans encombre sur l'aéroport de Genève. Aucun blessé n'est à déplorer.

4.1.2 Recommandation de sécurité no. 441

L'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) devrait exiger, lorsqu'un avion se déclare en situation de détresse sur la fréquence du contrôle aérien, qu'une fréquence unique lui soit attribuée jusqu'à son atterrissage.

4.2 Mesures adoptées depuis l'incident pour améliorer la sécurité aérienne

Tous les boîtiers *SEB* du système audio de la flotte de la compagnie ont été contrôlés. Aucun autre défaut n'a été décelé.

Payerne, 7 février 2012

Service d'enquête suisse sur les accidents

Ce rapport final a été approuvé par la direction du Service d'enquête suisse sur les accidents SESA (art. 3 al. 4g de l'Ordonnance sur l'organisation du Service d'enquête suisse sur les accidents du 23 mars 2011).

Berne, 27 mars 2012