

Bureau Enquêtes-Accidents



R A P P O R T

*relatif aux événements survenus le 2 décembre 1997
sur l'aéroport d'Orly (94)
aux MD83 immatriculés F-GHEI et F-GFZB
exploités par Air Liberté*

**F-EI971202
F-ZB971202**

AVERTISSEMENT

Ce rapport exprime les conclusions auxquelles est parvenu le Bureau Enquêtes-Accidents sur les circonstances et les causes de ces événements.

Conformément à l'Annexe 13 à la Convention relative à l'aviation civile internationale et à la Loi n°99243 du 29 mars 1999, l'analyse de l'événement n'a pas été conduite de façon à établir des fautes ou à évaluer des responsabilités individuelles ou collectives. Son seul objectif est de tirer de cet événement des enseignements susceptibles de prévenir de futurs accidents ou incidents.

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

AVERTISSEMENT	2
S Y N O P S I S	5
1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE	6
1.1 Déroulement des vols	6
1.1.1 F-GHEI	6
1.1.2 F-GFZB	7
1.2 Tués et blessés	8
1.3 Dommages aux aéronefs	8
1.4 Autres dommages	8
1.5 Renseignements sur le personnel navigant technique	8
1.5.1 F-GHEI	8
1.5.2 F-GFZB	9
1.6 Renseignements sur les aéronefs	9
1.7 Renseignements météorologiques	10
1.7.1 Situation générale	10
1.7.2 Sur la région parisienne	10
1.7.3 Les messages de la station météorologique d'Orly	11
1.7.4 Les messages SNOWTAM	12
1.8 Aides à la navigation	12
1.9 Radiocommunications	13
1.10 Renseignements sur l'aérodrome	13
1.10.1 Moyens de déneigement des aires de manœuvre	13
1.10.2 Moyens de dégivrage des avions	13
1.11 Enregistreurs de bord	14
1.11.1 F-GHEI	14
1.11.2 F-GFZB	14
1.12 Renseignements sur les dommages	15
1.12.1 F-GHEI	15
1.12.2 F-GFZB	15
1.13 Renseignements médicaux et pathologiques	15
1.14 Incendie	16
1.15 Questions relatives à la survie des occupants	16
1.16 Essais et recherches	16
1.16.1 Examen des moteurs	16
1.16.2 Références réglementaires en matière de dégivrage	17
1.16.3 Témoignages	18
2 - ANALYSE	20
2.1 Le déneigement des aires de manœuvre	21
2.2 Les dégivrages du F-GHEI et du F-GFZB	21
2.3 La prévision Neige Verglas du 1 ^{er} décembre 1997	22
3 - CONCLUSIONS	23
3.1 Faits établis par l'enquête	23
3.2 Causes probables	23
4 - RECOMMANDATIONS DE SECURITE	24

LISTE DES ABREVIATIONS

ADP	Aéroports de Paris
ALI	Air Liberté Industrie
EGT	Exhaust Gas Temperature - Température de sortie des gaz
EPR	Engine Pressure Ratio - Rapport de pression moteur
FCOM	Flight Crew Operating Manual - Manuel d'Opérations de l'équipage
Fuel Flow	Débit carburant
GTR	Groupe Turbo Réacteur
hPa	hectoPascal
ILS	Instrument landing System - Système d'atterrissage aux instruments
ISO	International Standards Organization
MAA	Message d'Avertissement d'Aérodrome
METAR	Message d'observation météorologique régulière pour l'aviation
MHz	MégaHertz
N1	Vitesse de rotation du compresseur basse pression
NV	Neige Verglas
P&W	Pratt & Whitney
PC	Poste de commandement
PF	Pilote en Fonction
PNC	Personnel Navigant Commercial
PNF	Pilote non en Fonction
PNT	Personnel Navigant Technique
SFACT	Service de la Formation Aéronautique et du Contrôle Technique
SSIS	Service de Sécurité Incendie et Sauvetage
V1	Vitesse de décision (décollage)

SYNOPSIS

Date des événements

2 décembre 1997
à 09 h 43 et à 10 h 24¹

Lieu des événements

Aéroport de Paris Orly(94)

Nature du vol

Transport public de passagers
Vols intérieurs réguliers
F-GHEI : vol TA 769 MB
F-GFZB : vol TA 673 ED

Aéronefs

Mc Donnell Douglas 83 immatriculés
F-GHEI et F-GFZB

Propriétaire

FINOVA Capital
Londres

Exploitant

Air Liberté

Personnes à bord

F-GHEI :	PNT 2 PNC 4, Passagers 127
F-GFZB	PNT 2 PNC4 Passagers 61.

Résumé

Dans la nuit du 2 décembre 1997 d'importantes chutes de neige imposent le dégagement des pistes et des voies de circulation ainsi que le déneigement et le dégivrage des avions. Après ces deux opérations, deux MD 83 de la compagnie Air Liberté décollent à quarante minutes d'intervalle :

F-GHEI : A 09 h 43, alors que l'avion est en montée initiale, l'équipage entend une explosion et constate l'allumage de la lampe FEU du moteur droit. Il applique la procédure d'urgence «panne moteur», percute les deux extincteurs et effectue un atterrissage d'urgence.

Le moteur a subi une absorption massive de neige fondante qui a endommagé l'entrée d'air, provoqué la rupture de onze aubes de la soufflante et déchiqueté le bord d'attaque des aubes restantes. Deux aubes de soufflante du moteur gauche ont également été endommagées.

F-GFZB : A 10 h 24, lors de l'accélération pour le décollage, alors que la vitesse atteint environ 65 kt, le moteur gauche subit un pompage. L'équipage interrompt la phase d'accélération. Le moteur a subi une absorption de neige fondante qui a endommagé quinze aubes de soufflante.

Conséquences

Dans les deux cas, les dommages sont limités aux moteurs.

¹ Sauf précision contraire les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en temps universel coordonné (UTC). Il convient d'y ajouter 1 heure pour obtenir l'heure légale en vigueur le jour de l'accident.

1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroulement des vols

Le 2 décembre 1997, vers 02 h 30, la neige a commencé à tomber sur la banlieue sud de Paris, recouvrant pistes, voies de circulation et parkings de l'aéroport d'Orly. Tombant sur un sol détrempé, cette neige finit par adhérer au sol. Vers 07 h 00, l'épaisseur de la couche de neige atteint 6 à 7 cm.

Ce matin-là, l'exécution des consignes «neige-verglas» de l'aéroport a débuté tardivement. Les opérations de dégagement des voies de circulation et de la piste 07, traitée la première, ont débuté à 07 h 00.

L'état des pistes et des voies de circulation a provoqué la fermeture effective d'Orly de 05 h 00 à 08 h 35. A 08 h 35, les voies de circulation et la piste 07 sont ouvertes. Le premier avion à utiliser la piste est un Boeing 767 de la compagnie American Airlines, atterrissant à 08 h 54. Le premier décollage y est effectué à 09 h 21 par le MD 83 d'Air Liberté immatriculé F-GHHO (cf 1.16.3.3). A 10 h 00, la piste 08 est ouverte à son tour. Elle est affectée aux décollages.

Dans ce contexte, deux MD 83 de la compagnie Air Liberté se préparent à assurer leur vol.

1.1.1 F-GHEI

Le F-GHEI assure le vol régulier TA 769 à destination de Toulouse. Le pilote en fonction (PF) est le copilote. Il effectue le vol en adaptation ligne à la suite de sa qualification nouvelle sur MD 83. Le commandant de bord remplit les fonctions dévolues au pilote non en fonction (PNF). Il y a quatre personnels navigants commerciaux.

L'avion est au parking D0 d'Orly Sud. Il a été déneigé par des mécaniciens de la société ALI (Air Liberté Industrie) qui assure la maintenance des avions d'Air Liberté.

Après l'opération de déneigement, l'embarquement des cent vingt-sept passagers s'est effectué, groupe auxiliaire de puissance en marche. Le dégivrage, qui consiste à projeter du liquide de dégivrage chauffé sur l'appareil, a été réalisé par une dégivreuse d'ADP après le retrait de la passerelle.

Chronologiquement :

- le déneigement est effectué de 07 h 00 à 08 h 45,
- l'embarquement des passagers est effectué de 08 h 45 à 09 h 00,
- le dégivrage est effectué de 09 h 00 à 09 h 20,
- le repoussage a lieu à 09 h 24.

Après le repoussage sur un parking non déneigé, la mise en route des moteurs et le roulage sur les voies de circulation n° 2 et 47 déneigées, l'avion s'aligne en piste 07 (voir plan des pistes et voies de circulation en annexe 1).

Le décollage débute à 09 h 41. Alors que l'avion atteint la vitesse de 30 à 40 kt, l'équipage perçoit une légère sensation de glissement, avec un bruit «chuintant». Les paramètres moteur à 85/90 kt sont normaux, ainsi qu'à V1 (100 kt) et à la vitesse de rotation. Quelques secondes plus tard, à la hauteur radiosonde de 131 pieds, variomètre positif, l'équipage perçoit une explosion aussitôt suivie de l'allumage de l'alarme FEU du moteur droit. Le PNF lance un message MAYDAY, le contrôle de la tour mettant aussitôt le service SSIS en alerte. L'équipage percute le premier extincteur, puis le second, coupe le moteur droit au robinet coupe-feu et sort les volets de 11° à 15°. L'alarme FEU s'éteint. Le PF fait virer l'avion à gauche pour passer en vent arrière en piste 07 sous assistance radar.

L'atterrissage en monomoteur s'effectue à 09 h 51 sous la surveillance des pompiers du SSIS. L'avion dégage la piste et rejoint un parking où les passagers sont débarqués.

Les aubes de la soufflante du moteur droit (cf. cliché 1 de l'annexe 4) sont manquantes, détruites ou très endommagées.

1.1.2 F-GFZB

Le F-GFZB assure le vol TA 673 ED à destination de Strasbourg. Le pilote en fonction est le commandant de bord. Il y a quatre personnels navigants commerciaux.

L'avion, au parking D 08, a été déneigé par des mécaniciens de la société ALI.

Après l'opération de déneigement, l'embarquement des soixante et un passagers s'est effectué, groupe auxiliaire de puissance en marche. Le dégivrage a été réalisé par une dégivreuse d'ADP après le retrait de la passerelle.

Chronologiquement :

- le déneigement est effectué de 07 h 30 à 09 h 30,
- l'embarquement des passagers a lieu de 09 h 30 à 09 h 45,
- le dégivrage est effectué de 09 h 55 à 10 h 15,
- le repoussage a lieu à 10 h 15.

Après le repoussage, l'avion emprunte les voies de circulation. Les instructions successives de la tour de contrôle sont de rouler vers le seuil de piste 08, puis vers le seuil de piste 07, puis de nouveau vers la 08. L'avion se trouvant sur la voie 47C et ne pouvant revenir en arrière pour emprunter la 08 (voir plan en annexe 1), le contrôle fait continuer l'avion vers la 07.

L'appareil aligné, les freins sont lâchés à 10 h 24. Vers 60 kt, l'équipage a l'impression que l'avion «broute» vers la gauche. Le PNF constate une légère

fluctuation de l'EPR (paramètre mesurant la puissance) du moteur gauche. Le PF interrompt le décollage. L'avion retourne au parking.

1.2 Tués et blessés

Sans objet.

1.3 Dommages aux aéronefs

Dans les deux cas, les moteurs ont été endommagés.

1.4 Autres dommages

Néant.

1.5 Renseignements sur le personnel navigant technique

1.5.1 F-GHEI

Commandant de bord

- homme, 50 ans
- brevets et licences :
 - brevet de pilote de ligne du 3 octobre 1979, licence valide jusqu'au 30 juin 1998
 - qualification d'instructeur pilote de ligne validée jusqu'au 31 décembre 1999
- qualifications de type : Caravelle SE210, Boeing 727, MD83
- dernier contrôle en ligne le 19 mai 1997
- dernier contrôle hors ligne (simulateur) le 17 janvier 1997
- expérience :
 - totale : 13 526 heures de vol, dont 1 915 sur MD83
 - dans le dernier mois : 35 heures et 4 h 30 de simulateur

Copilote

- homme, 52 ans
- brevets et licences
 - brevet de pilote de ligne du 5 septembre 1990, licence valide jusqu'au 30 juin 1998
- qualification de type : ATR, DC6, DC8, MD83
- contrôle en ligne le 17 décembre 1997
- contrôle hors ligne (simulateur) le 27 octobre 1997
- expérience :
 - totale 12 328 heures de vol, dont 40 sur MD 83
 - dans le mois, 40 heures, toutes sur MD 83

1.5.2 F-GFZB

Commandant de bord

- homme, 55 ans, de nationalité suisse
- brevet de pilote de ligne français délivré le 30 janvier 1998, licence valide jusqu'au 30 juin 1998
- qualification de type : DC8, Caravelle SE210, MD83,
- dernier contrôle en ligne le 30 juin 1997
- dernier contrôle hors ligne (simulateur) le 30 novembre 1997
- expérience :
 - totale : 18 401 heures de vol dont 5 648 sur MD83
 - dans le dernier mois : 57 heures, toutes sur MD83

Copilote

- homme, 44 ans
- brevet et licence de pilote professionnel du 24 octobre 1979, licence valide jusqu'au 31 mai 1998
- qualification de type : Nord 2501, Twin Otter DHC6, Nord 262, MD83
- contrôle en ligne le 26 juin 1997
- contrôle hors ligne le 15 novembre 1997
- expérience :
 - heures de vol totales : 8 643 dont 1720 sur MD83
 - dans le dernier mois : 57, toutes sur MD83

1.6 Renseignements sur les aéronefs

- Constructeur : MCDonnell-Douglas Corp.
- Type : Douglas DC 9-83 (MD 83)
- Moteurs : Pratt & Whitney type JT8D-219

	F-GHEI	F-GFZB
numéro de série	49968	49707
année de construction	1990	1988
certificat de navigabilité	valide jusqu'au 2 juin 1999 «situation V»	valide jusqu'au 5 mai 1999 «situation V»
heures de vol totales le 2 décembre 1997	16 799	23 069
masse au décollage	57 576 kg pour une masse max. autorisée au décollage de 72 576	55 306 kg pour une masse max. autorisée au décollage de 72 576
centrage	à l'intérieur de la plage de centrage autorisée	à l'intérieur de la plage de centrage autorisée
numéro de série moteur	moteur 1 moteur 2 718-780 718-184	moteur 1 moteur 2 718-079 718-558
heures totales moteur	17 606 18 803	20 825 16 344
heures moteur depuis révision périodique	4 916 4 165	1 678 4 181

1.7 Renseignements météorologiques

1.7.1 Situation générale

En altitude :

Une zone dépressionnaire s'étend des Alpes norvégiennes au Golfe de Gènes. Elle maintient un flux de nord-ouest à nord modéré sur l'est et le centre de la France.

Au sol :

Le 1er décembre à 12 h, une dépression atlantique, de valeur au centre 1005 hPa s'approche de la pointe de la Bretagne en se creusant. Elle se déplace vers l'est et se situe au nord du Mans le 2 décembre à 00 h. La pression au centre est tombée à 992 hPa. La dépression poursuivra vers l'est-sud-est pour se situer aux environs de Gien à 06 h, sa pression au centre étant stabilisée.

La perturbation associée donne sur son passage des pluies abondantes accompagnées de neige et de vents de 10 à 20 kt de secteur est sur ses faces nord et est.

1.7.2 Sur la région parisienne

A partir de 02 h 30, de la neige mêlée à de la pluie commence à tomber sur le sud puis l'est de la région parisienne. Dans le même temps, le vent entame une rotation du 100° au 020°, 10 à 15 kt. La température de l'air sous abri baisse lentement aux environs de 0 °C.

Par la suite, les précipitations neigeuses s'intensifient lentement jusqu'à former en fin de matinée une couche d'environ sept centimètres d'épaisseur.

L'évolution de cette situation fait l'objet du tableau ci-après, établi à partir des messages METAR émis par le centre météorologique d'Orly du 1^{er} décembre à 23 h 30 au 2 décembre à 8 heures.

date/heure	T de l'air et T du point de rosée (°C)	Vent (vitesse en kt)	Précipitations	Observations
01/2330	05/03	110°/11	pluie	
02/0000	04/03	120°/12	pluie	
02/0030	04/03	120°/12	pluie	
02/0100	03/02	120°/13	pluie	
02/0130	03/02	120°/16	pluie	
02/0200	02/01	110°/14	pluie	
02/0230	02/01	100°/12	pluie/neige	pluie et neige mêlées faibles
02/0300	01/01	090°/13	neige	neige faible
02/0330	01/00	080°/12	neige	
02/0400	00/00	060°/12	neige	
02/0430	00/00	050°/12	neige	
02/0500	00/00	040°/12	neige	couche de 3 cm d'épaisseur
02/0530	00/00	040°/12	neige	couche : 5 cm
02/0600	00/00	030°/12	neige	couche : 7 cm
02/0630	01/00	010°/11	neige	
02/0700	01/00	010°/10	neige	
02/0730	01/00	020°/09	neige	
02/0800	01/00	020°/14	neige	

La chute de la température vers 02 h 30 correspond sensiblement au début des précipitations neigeuses. A 06 h 00, l'épaisseur de la couche atteint sept centimètres. C'est une neige lourde et mouillée qui, sous l'action du vent, a tendance à se transformer en glace.

Après 08 h 00, les précipitations neigeuses persistent jusqu'à 12 h 00 environ, la couche additionnelle de neige étant de deux centimètres.

1.7.3 Les messages de la station météorologique d'Orly

Dans le cadre de ses consignes «Neige-Verglas», la station météorologique d'Orly établit quotidiennement des prévisions «Neige-Verglas» (NV).

Le bulletin NV du 1^{er} décembre 1997, émis à 13 h 30, est reproduit en annexe 2: il annonce que pour la nuit du 1^{er} au 2 décembre «*il n'y aura pas de verglas. Pluie et neige mêlées sont possibles en fin de nuit. Pas de couche au sol (sol trop chaud)*». Ce message a été établi par le prévisionniste de la station à partir du

résultat des analyses de la situation météorologique locale et du bulletin de prévision du Service central d'exploitation météorologique (SCEM, Toulouse).

Le 2 décembre à 03 h 00, le chef de quart du bureau de piste constate qu'il ne tombe plus un mélange de pluie et de neige mais uniquement de la neige. Il s'en inquiète et téléphone à la station.

A 03 h 54, le prévisionniste émet le premier message d'avertissement d'aérodrome (MAA) car la température sous abri et le point de rosée sont maintenant de 00° C. La station en émettra deux autres, respectivement à 05 h 20 et 08 h 30. Les trois messages sont reproduits en annexe 2.

- le message de 03 h 54 prévoit des chutes de neige jusqu'à 07 h 00, l'épaisseur de la couche pouvant atteindre de 1 à 2 cm,
- le message de 05 h 20 prévoit que de 05 h 30 à 08 h 30, la couche de neige atteindra de 5 à 10 cm,
- le message de 08 h 30 prévoit que jusqu'à 12 h 30 les chutes de neige se transformeront en pluie et neige mêlées pour s'arrêter en fin de matinée.

1.7.4 Les messages SNOWTAM

Les messages codés SNOWTAM donnent les informations utiles quant à l'évolution de l'état de la plate-forme à la suite de l'enneigement. Ils sont émis par l'organisme de la circulation aérienne local.

Les messages SNOWTAM émis par Orly sont reproduits en annexe 2.

- Les messages n° 8 et 9 émis le 2 décembre à 06 h 55 avertissent de l'enneigement des pistes 07 et 08.
- Le message n° 10 émis à 08 h 23 fait suite à la mise en service de la piste 07 après les travaux de déblaiement : la piste est mouillée, elle est totalement déneigée, son coefficient de frottement est bon. La piste 08 n'est pas en service.
- Le message n° 11 émis à 10 h 02, fait suite à la mise en service de la piste 08. La piste est mouillée, elle est totalement déneigée. Le coefficient de frottement mesuré par «l'IMAG» est de 63.

1.8 Aides à la navigation

L'atterrissage en procédure d'urgence du F-GHEI s'est appuyé sur les moyens suivants :

- l'ILS de la piste 07,
- la radioborne extérieure (Outer Marker) et la radioborne intermédiaire (Middle Marker),
- le balisage lumineux.

Ces moyens fonctionnaient normalement.

1.9 Radiocommunications

Les transcriptions des radiocommunications entre Orly Tour (fréquence 118.700 MHz) et les appareils suivants se trouvent en annexe 3 :

- Boeing 767 d'American Airlines, à l'atterrissage à 08 h 54. Cet avion fut le premier à utiliser la piste 07 après les opérations de déneigement. A la question posée par le contrôleur «*Can you tell me about braking action ?*», l'équipage répond «*...the braking action fair...We'd call it fair*».
- F-GHEI (exécution de la procédure d'urgence après le feu du moteur droit, message MAY DAY, intervention du service SSIS),
- F-GFZB (cheminement vers le seuil 07 puis accélération/arrêt).

1.10 Renseignements sur l'aérodrome

L'aérodrome de Paris Orly est un aérodrome civil contrôlé, ouvert à la circulation aérienne publique, exploité par Aéroports de Paris.

L'accent est mis ici sur les équipements de cet aérodrome en matière de déneigement des voies de circulation et en moyens de dégivrage des aéronefs.

1.10.1 Moyens de déneigement des aires de manœuvre

Pour procéder aux opérations de déneigement, ADP dispose de matériels lourds (balayeuses soufflantes, chasse neige, matériels d'épandage...). Les opérations sont pilotées par un «PC neige» activé à l'initiative de l'ingénieur de permanence d'ADP «*dès que la neige commence à tenir au sol (cf. consigne NeigeVerglas Saison 1997/1998 du 28 octobre 1997)*».

On trouvera en annexe 5 la chronologie des opérations de déneigement du 2 décembre 1997 et les feuilles de quart des opérateurs ayant réalisé ces déneigements. Pour l'essentiel, il faut noter que :

- le PC Neige a été activé à 04 h 45. L'ingénieur de permanence est arrivé à 05 h 15, le représentant des services entretien à 05 h 30.
- les opérations de déneigement proprement dites ont débuté à 07 h 00. Les équipes devant mettre en œuvre les opérations de déblaiement n'étant pas d'astreinte sur le terrain ont éprouvé des difficultés pour rejoindre l'aéroport compte tenu de l'état des routes enneigées.

1.10.2 Moyens de dégivrage des avions

La cellule de dégivrage d'ADP est dotée de véhicules spécialisés dits «dégivreuses». Ces véhicules sont équipés de cuves de produit de dégivrage. A Orly, le produit utilisé est du type II, AD104N, concentré à 75 % avec 25 % d'eau.

La dégivreuse est mise en œuvre par une équipe de deux personnes, un chauffeur et un équipier en nacelle. L'équipier peut faire varier la hauteur de la nacelle pour être à la hauteur adéquate pour projeter avec une lance le liquide de dégivrage à la température de 69 °C sur la partie de l'avion à sa portée. Le chauffeur, en liaison radio avec l'équipier en nacelle, effectue les manœuvres demandées par celui-ci pour procéder au dégivrage. Un superviseur assure la surveillance de l'ensemble des opérations de dégivrage en cours.

A Orly, certaines compagnies disposent de leurs propres moyens de dégivrage. Air Liberté, pour sa part, fait dégivrer ses appareils par ADP.

1.11 Enregistreurs de bord

En conformité avec la réglementation en vigueur, les deux appareils étaient équipés chacun d'un enregistreur de conversation et d'alarmes sonores (CVR) et d'un enregistreur de paramètres de vol (FDR).

1.11.1 F-GHEI

CVR type Sunstrand n° 11489 (de capacité 30 minutes)
FDR type Sunstrand n° 6191

CVR : L'enregistreur n'a pas été arrêté après l'atterrissage. Les trente minutes d'enregistrement sont postérieures à l'avarie. Elles n'apportent aucun élément utile à l'enquête.

FDR : La courbe en l'annexe 6 donne l'évolution des paramètres EPR des deux moteurs.

Une légère fluctuation de l'EPR du moteur gauche se produit au temps 9 h 40 mn 37 à la vitesse de 36 kt. Une perte brutale de puissance du moteur droit se produit au temps 9 h 41 mn 10, à la hauteur radiosonde de 131 pieds et à la vitesse avion de 178 kt.

1.11.2 F-GFZB

CVR de capacité 30 minutes, non dépouillé
FDR type Sunstrand n° 4579

CVR : Le dépouillement de cet enregistreur n'a pas été effectué. En effet, l'avion a volé après la remise en état du moteur gauche. L'enregistreur a fonctionné plus de trente minutes et l'enregistrement de l'événement a été effacé.

FDR : la courbe en annexe 6 montre l'évolution des paramètres EPR, EGT, Fuel Flow, N1 des deux moteurs.

Au temps 10 h 24 mn 05, on note les fluctuations suivantes des paramètres du moteur gauche, l'avion étant à la vitesse de 61 kt en accélération :

- baisse sensible de la puissance (EPR),
- augmentation sensible de la température (EGT).

Ces variations sont l'indice d'un pompage. Le décollage est interrompu. La vitesse maximale atteinte est de 74 kt.

1.12 Renseignements sur les dommages

1.12.1 F-GHEI

Moteur droit

Les photos de l'annexe 4 illustrent la sévérité des dommages subis.

Pour la soufflante :

- quatre aubes, dont trois consécutives, sont rompues au ras de leur attache,
- sept aubes sont rompues au ras de la nageoire,
- le bord d'attaque de toutes les autres est déchiqueté,

On constate également des déformations sur l'entrée d'air et sur le cône avant.

D'autre part, un feu, limité à la partie basse de l'avant du moteur, a sévi au niveau du compresseur basse pression. Il est dû au déboîtement du carter du compresseur basse pression et à une fuite de carburant au niveau de l'échangeur de température carburant/huile.

Moteur gauche

- deux aubes consécutives de la soufflante sont légèrement endommagées au bord d'attaque (cf. cliché 4),
- l'inspection endoscopique a montré qu'une aube du septième étage du compresseur haute pression était vrillée.

1.12.2 F-GFZB

Moteur gauche

- l'inspection de la soufflante a montré que les bords d'attaque de quinze aubes sont endommagés.

1.13 Renseignements médicaux et pathologiques

Sans objet

1.14 Incendie

Le feu du moteur droit du F-GHEI a été éteint par l'équipage qui a percuté les deux bouteilles d'extincteur.

1.15 Questions relatives à la survie des occupants

Le chef de cabine du F-GHEI a été informé du feu du moteur droit par un de ses collègues, feu confirmé par un pilote de la compagnie en transit, assis à droite. Le chef de cabine a fait une première annonce aux passagers en précisant que le feu moteur avait été maîtrisé. Les PNC ont ensuite préparé les passagers à l'atterrissage d'urgence, s'assurant en particulier que le couloir et les issues de secours étaient bien dégagés. Par une seconde annonce, le chef de cabine a prévenu les passagers que les issues de secours étaient disponibles pour une éventuelle évacuation.

Les passagers sont restés calmes et ont fait preuve de sang-froid.

1.16 Essais et recherches

1.16.1 Examen des moteurs

1.16.1.1 Moteurs du F-GHEI

Moteur droit

Un premier examen de l'entrée d'air et du moteur a été effectué sur place en présence d'un représentant du motoriste. L'examen des chocs subis par l'entrée d'air en partie basse et par le cône avant du moteur (cf. cliché 3 de l'annexe 4) a permis d'établir que les endommagements de la soufflante présentaient les caractéristiques consécutives à l'absorption d'un corps mou (oiseaux, glace, neige fondante). En effet, les corps mous provoquent des dommages très différents de ceux consécutifs à l'ingestion de corps durs (cailloux, boulons...). L'étape suivante a été le démontage et l'examen du moteur, réalisée en janvier 1998 à Madrid par Ibéria, titulaire du contrat de maintenance des moteurs d'Air Liberté, avec la participation d'un représentant de Pratt & Whitney.

Les conclusions de ce dernier sont les suivantes :

- *il n'y a eu ingestion que d'un seul bloc, d'une masse supérieure ou égale à vingt livres,*
- *l'impact sur la soufflante s'est produit sur les trois aubes consécutives rompues au ras de leur attache (cf. cliché 2),*
- *l'absence de métallisation des chambres de combustion et des aubes de turbine ainsi que l'état correct du compresseur haute pression permettent de considérer que le moteur a décéléré aussitôt après l'endommagement des*

aubes de la soufflante, vraisemblablement à la suite du pompage du compresseur, ce qui est cohérent avec les données issues du FDR,

- *l'absence de débris organiques (débris d'oiseaux) au niveau des aubes de la soufflante permet de considérer que le moteur a ingéré de la neige fondante en provenance du bas, du sol ou du train (et non des ailes ou du fuselage). En effet, les aubes examinées sont couvertes de débris et de grains de sable, ce qui démontre que cette neige était souillée.*

Pratt & Whitney a précisé qu'en vingt ans d'existence du moteur JT8D, c'est la première fois que des endommagements de la soufflante dus à l'ingestion massive d'un corps mou sont aussi conséquents.

Il faut noter que le MD83, du fait de la position des moteurs en arrière des trains principaux et dans l'axe de ceux-ci, est particulièrement vulnérable aux ingestions de toutes sortes dans les entrées d'air (débris de pneus éclatés, cailloux, neige fondante...)

Moteur gauche

Les endommagements mineurs constatés sur les bords d'attaque des deux aubes consécutives de la soufflante (cf. cliché 4) ont été provoqués par un corps mou, de même nature que celui concernant le moteur droit.

1.16.1.2 Moteur gauche du F-GFZB

Quinze aubes de la soufflante ont subi un endommagement mineur au bord d'attaque. Ces endommagements sont de même nature que ceux subis par le moteur gauche du F-GHEI. Le moteur, qui a subi un pompage conséquent, a pu être remis en état après remplacement de vingt-sept aubes (outre le remplacement des quinze aubes endommagées, il a été nécessaire d'en changer douze autres pour tenir compte des contraintes d'équilibrage).

1.16.2 Références réglementaires en matière de dégivrage

Les principaux textes relatifs au dégivrage et à l'antigivrage des aéronefs sont les suivants :

- La norme ISO 11076 (de 1993) relative aux «Méthodes de dégivrage/antigivrage des aéronefs à l'aide de liquides». Au moment de l'accident, cette norme précise en particulier :
- - § 8.1.4 Elimination de la neige : *La buse doit être réglée à un débit suffisant pour éliminer les dépôts. Nota 9 : le mode opératoire adopté dépendra du matériel disponible ainsi que du type de neige (légère et sèche ou lourde et mouillée). En général, plus le dépôt est lourd, plus le débit de liquide devra être important pour éliminer le dépôt de manière effective et efficace des surfaces de l'aéronefUne forte accumulation de neige sera toujours difficile à éliminer des surfaces de l'aéronef et toute tentative consommera invariablement de grandes quantités de liquide. Dans ces conditions, il*

convient d'envisager sérieusement d'enlever à la main la majeure partie de la neige avant d'essayer de pratiquer un dégivrage normal.

- *L'arrêté du 5 novembre 1987 qui stipule «qu'un avion ne peut être utilisé que s'il est débarrassé au préalable de tout dépôt de neige, de glace..... pouvant affecter ses performances....» et que le commandant de bord ne doit pas entreprendre un décollage si cette opération n'a pas été effectuée.*
- *Le manuel de vol du MD 80 (FCOM) qui précise notamment : «une fois que le dégivrage est effectué, l'avion doit être vérifié par du personnel au sol entraîné et qualifié ou par l'équipage de façon à s'assurer que les résultats du dégivrage sont corrects. S'il subsiste un doute sur l'état des surfaces critiques, l'avion doit une nouvelle fois être vérifié par l'équipage ou par du personnel au sol entraîné et qualifié avant d'entreprendre le roulage et le décollage».*
- *Le manuel d'exploitation d'Air Liberté qui rappelle les mêmes consignes, notamment au chapitre 07.06 page 1, Dégivrage et anti-givrage. Généralités «il est interdit de faire décoller un avion quand du givre, de la neige ou de la glace adhèrent sur le fuselage, les ailes, les empennages, les surfaces mobiles, les entrées d'air.... L'expérience a montré qu'un grand nombre d'accidents aériens sont dus au givrage... Un contrôle visuel et tactile doit être effectué par les mécaniciens ou par le commandant de bord en l'absence de mécaniciens. Le commandant de bord est le dernier responsable des opérations de dégivrage/antigivrage».*

Par ailleurs, on trouve dans les consignes du service Escale d'ADP à Orly les éléments suivants :

«la responsabilité d'ADP se limite à fournir un produit de dégivrage conforme. Le contrôle des opérations de dégivrage est de la responsabilité du mécanicien chargé de la mise en route».

Le contrat passé entre ADP et Air Liberté pour la prestation de dégivrage prévoit deux types de dégivrage :

- un dégivrage partiel limité aux ailes et à l'empennage,
- un dégivrage complet.

1.16.3 Témoignages

L'étude ci-après s'appuie sur les déclarations de personnes qui ont toutes été amenées à jouer un rôle à un moment ou à un autre : techniciens, assistants de piste, membres d'équipage, équipier en nacelle de la dégivreuse, contrôleur technique.

1.16.3.1 F-GHEI

Déneigement

Le déneigement manuel de la voilure et des entrées d'air a été effectué par quatre mécaniciens de la société ALI avec des balais. Cette opération a été difficile car la neige était lourde et gelée et adhérerait par endroit à la peau de l'avion. Pour

assurer leur sécurité, les mécaniciens se sont arrimés par des cordages à un crochet sur l'aile. Le déneigement du toit du fuselage, inaccessible avec les seuls balais, n'a pas été réalisé.

Le copilote a indiqué : *«je constate que les ailes sont recouvertes d'une épaisse couche de neige évaluée à 5 cm d'épaisseur. Une opération de balayage voilure est engagée. Celle-ci se révèle extrêmement difficile compte tenu de la nature de la neige. Je demande que l'on inspecte les manches à air des deux GTR et aussi qu'on balaie les dépôts de neige fixés sur les couronnes d'entrée d'air».*

Dégivrage

Il a été effectué par une dégivreuse d'ADP :

- l'équipier en nacelle a précisé que la prestation de dégivrage demandée par un mécanicien d'ALI se limitait à un dégivrage partiel,
- l'équipage étant en liaison phonique depuis le poste de pilotage avec l'assistant de piste, le commandant de bord a demandé que le fuselage soit dégivré,
- l'assistant de piste a dit au commandant de bord que le dégivrage du fuselage avait été effectué.
- lors des entretiens après l'événement, l'équipier en nacelle (ADP) a déclaré que seul un dégivrage partiel avait été effectué. Il a précisé *«qu'il restait de la neige sur le dessus du fuselage».*

Roulage avant décollage

- le roulage a été fait par le copilote qui a précisé : *«j'évite de rouler sur des tas de neige accumulés à la croisée des taxiways par des engins de déneigement. Les taxiways 47B, 47C, 47D sont déneigés».*
- pendant le roulage, le chef de cabine qui a constaté une accumulation de neige sur les ailes (mélange de neige et de produit de dégivrage), en a référé au commandant de bord.
- un passager pilote assis à l'arrière de l'avion, à droite, a confirmé la présence de neige sur les ailes.

1.16.3.2 F-GFZB

Déneigement

Le déneigement s'est effectué dans les mêmes conditions que pour le F-GHEI avec les mêmes mécaniciens disposant des mêmes moyens. Le déneigement s'est également limité à la voilure et aux entrées d'air moteur. Les difficultés éprouvées pour déneiger manuellement l'appareil ont été les mêmes que celles rencontrées avec le F-GHEI.

Dégivrage

Il a été effectué par la même équipe d'ADP avec la même dégivreuse.

- l'équipier en nacelle a expliqué que la prestation de dégivrage demandée par un mécanicien d'ALI se limitait à un dégivrage partiel,
- le commandant de bord est alors intervenu pour demander le dégivrage de la cellule, ce qui constituait un dégivrage complet. Ce dégivrage a été effectué.

Roulage avant la tentative de décollage

Le commandant de bord a précisé que pendant le roulage : *«les voies de circulation empruntées étaient insuffisamment déblayées, avec des paquets de neige fondante par endroit»*.

1.16.3.3 Témoignages complémentaires

Avant les événements du F-GHEI et du F-GFZB, un des premiers appareils autorisé au décollage en piste 07 à 09 h 21, c'est-à-dire après l'atterrissage du B767 d'American Airlines a été le MD 83 immatriculé F-GHHO d'Air Liberté. Ce décollage s'est déroulé sans incident. Le commandant de bord a déclaré *«je ne pouvais pas être certain de la réalisation correcte de ce dégivrage puisque les procédures en vigueur à Air Liberté n'ont pas été respectées. Ceci m'a obligé alors à un contrôle visuel personnel de mon avion pour décider d'entreprendre le vol»*.

Après les événements du F-GHEI et du F-GFZB, le service Opérations d'Air Liberté a envoyé un contrôleur technique au seuil de piste pour vérifier avant les décollages l'état du train d'atterrissage des MD83 de la compagnie.

Ce contrôleur a expliqué qu'il avait inspecté trois MD83 (F-GJHQ, F-GHHP et F-GHEQ). Il a pu constater que *«les trains d'atterrissage étaient remplis de neige»* :

- *au niveau du train avant, entre les jantes, au dessus du sabot,*
- *sur les trains principaux, la neige était située entre les roues à l'intérieur des jantes et sur les sabots»*.

Les décollages ont eu lieu après nettoyage des trains.

2 - ANALYSE

Les dégâts aux deux moteurs du F-GHEI et au moteur gauche du F-GFZB ont été provoqués par la même cause liée aux conditions météorologiques du jour : l'absorption de neige fondante au cours du décollage ou pendant l'accélération pour le décollage. L'enquête a en effet permis d'établir que le corps mou absorbé par ces moteurs ne pouvait être que de la neige fondante.

Partant de là, il convient d'établir l'origine de cette neige fondante. Dans ce contexte, nous examinerons successivement le déneigement des aires de manœuvre d'Orly et le dégivrage des deux appareils.

Enfin, un dernier paragraphe traitera des prévisions météorologiques.

2.1 Le déneigement des aires de manœuvre

L'événement le plus conséquent est la perte de puissance et le feu en vol du moteur droit du F-GHEI. Cet événement est lié à l'ingestion d'un bloc de neige fondante, d'une masse estimée à plus de vingt livres, en provenance du sol ou du train d'atterrissage.

Le F-GHEI a quitté le parking D0 d'Orly sud, parking non déneigé, pour rejoindre le seuil de piste 07 en empruntant les voies de circulation 2 et 47. Ce long cheminement a été imposé par la priorité donnée à la piste 07 dans le processus de déneigement de l'aérodrome. Au départ du parking, les trains principaux, protégés par les ailes, étaient certainement propres. Le roulage, d'abord sur le parking non déneigé puis sur les voies de circulation où, selon des témoignages concordants, des paquets de neige subsistaient dans les croisements, a pu provoquer l'accumulation de neige sur les trains. Un tel constat a d'ailleurs été fait par la suite sur trois MD 83 par le contrôleur technique mis en place au seuil de piste. Ce contrôleur a dû dégager des paquets de neige accumulés sur les trains de ces avions avant leur décollage.

Quant à l'état de la piste elle-même, rappelons que l'équipage du premier avion autorisé à l'utiliser après son déblaiement, un Boeing 767 d'American Airlines, questionné par le contrôleur, n'a rien signalé. Il est donc très probable que l'accumulation de neige sur les trains du F-GHEI s'est produite lors du roulage plutôt que sur la piste elle-même.

Il faut insister sur les difficultés rencontrées dans la mise en œuvre des moyens de déneigement des aires de manœuvre. En effet, le message «NeigeVerglas» de la station météorologique d'Orly du 1^{er} décembre à 13 h 30, s'il prévoyait la possibilité de chutes de pluie et de neige mêlées en fin de nuit, considérait qu'il n'y aurait pas de couche de neige au sol, celui-ci étant trop chaud. De ce fait, les équipes devant mettre en œuvre les moyens de déblaiement n'avaient pas été mises en astreinte sur le terrain et n'ont pu le rejoindre que tardivement.

Dans ce contexte d'urgence, il est probable que le déblaiement des voies de circulation menant au seuil de piste 07 n'a pas pu être réalisé de manière optimale.

2.2 Les dégivrages du F-GHEI et du F-GFZB

Rappelons que la neige qui recouvre les avions au parking, ce matin-là, est lourde et mouillée et que, par endroit, elle s'est transformée en glace qui adhère à la «peau» de l'avion, compliquant fortement la préparation pour le vol.

Les mécaniciens, du fait des moyens dont ils disposent (de simples balais), n'ont pas pu déneiger le dessus du fuselage, inaccessible pour eux.

Cette méthode de déblaiement est conforme aux indications de la Norme ISO (§ 1.16.2) : il est logique *d'enlever à la main la majeure partie de la neige avant d'essayer de pratiquer un dégivrage normal*.

Après cette opération de déneigement forcément incomplète, la même dégivreuse d'ADP a été utilisée pour les deux avions. Les divers témoignages recueillis ont permis au § 1.16.3, de préciser dans les deux cas le déroulement de l'opération.

Si l'on compare la manière dont les dégivrages ont été réalisés par rapport à la procédure préconisée, il apparaît que :

- les demandes de dégivrage partiel initialement exprimées par ALI auprès d'ADP étaient inadaptées à la situation. Dans le cas présent, seuls des dégivrages complets, avec les buses des lances réglées à fort débit, auraient pu totalement décoller la glace adhérent à la peau de l'avion,
- les commandants de bord, derniers responsables des opérations de dégivrage/antigivrage, se sont appuyés sur les mécaniciens sol,
- les assistants de piste qui n'ont aucune formation pour apprécier la bonne exécution d'un dégivrage ont joué le rôle de relais entre l'équipage et les mécaniciens et, au moins dans le cas du F-GHEI, ont fourni une information erronée à l'équipage.

Par ailleurs, le commandant de bord du F-GHHO d'Air Liberté qui a décollé en piste 07 à 09 h 21 sans incident avait noté *«qu'il n'était pas certain de la réalisation correcte de ce dégivrage puisque les procédures en vigueur à Air Liberté n'ont pas été respectées»*.

Dans ce contexte, il est permis d'avoir des doutes sur la réalité d'un dégivrage correct des avions d'autant que, s'agissant du F-GHEI, les témoignages du chef de cabine et d'un passager confirment qu'il y avait un mélange de neige et de produit de dégivrage sur les ailes.

L'enquête n'ayant pas permis d'établir la provenance de la neige ingérée par le moteur gauche du F-GHEI et de celle ingérée par le moteur gauche du F-GFZB, on ne peut exclure que ce soit la procédure de dégivrage/antigivrage qui soit à l'origine des ingestions de neige dans ces moteurs et non l'état des voies de circulation.

2.3 La prévision Neige Verglas du 1^{er} décembre 1997

La prévision s'est révélée erronée puisque la couche de neige a atteint une épaisseur de l'ordre de sept centimètres.

Les précipitations se sont produites toute la nuit. Une partie s'évaporait et, s'ajoutant à l'action du vent, favorisait le refroidissement de l'air. En deuxième partie de nuit, la neige commençait à tomber et, simultanément avec le refroidissement nocturne, la température de l'air et de la surface du sol s'abaissaient à 0 °C. La neige a ainsi commencé à tenir au sol à partir de 03 h 45

environ. Ensuite, les précipitations se sont intensifiées alors que la température sous abri restait positive, voisine de zéro.

La dépression et sa perturbation associée se sont déplacées vers le sud-est au lieu de suivre un cheminement ouest-est qui aurait occasionné un réchauffement rapide. Ainsi, en passant plus au sud que prévu, les précipitations à l'avant du front chaud ont donné plus de neige au sud-ouest de la Seine qu'au nord-est.

3 - CONCLUSIONS

3.1 Faits établis par l'enquête

- les opérations de déblaiement des aires de manœuvre ont débuté avec retard à la suite d'une prévision météorologique partiellement inexacte,
- les procédures de dégivrage du F-GHEI et du F-GFZB n'ont pas été entièrement conformes aux procédures,
- la neige s'est accumulée sur les trains des avions pendant le roulage sur les voies de circulation qui étaient incomplètement déblayées,
- le moteur droit du F-GHEI a ingéré en vol un bloc massif de neige fondante, ce qui a entraîné la destruction de la soufflante et provoqué un feu qui a été éteint à la suite de la percussion par l'équipage des deux extincteurs,
- le bloc de neige fondante provenait très probablement du train principal droit ou du train avant,
- les moteurs gauches du F-GHEI et du F-GFZB ont également ingéré de la neige fondante, ce qui a provoqué dans les deux cas des endommagements de la soufflante,
- les équipages ont appliqué avec succès les procédures d'urgence.

3.2 Causes probables

Les deux événements résultent de l'ingestion par les moteurs de neige fondante dans des phases critiques du vol. Ces ingestions sont la conséquence :

- d'une prévision météorologique trop précise et optimiste,
- d'une opération de déneigement des voies de circulation de l'aéroport incomplètement menée,
- peut-être également d'une procédure de dégivrage/antigivrage des aéronefs concernés exécutée sans rigueur.

4 - RECOMMANDATIONS DE SECURITE

Compte tenu des conclusions ci-dessus, le Bureau Enquêtes-Accidents recommande :

- **qu'ADP:**

procède au réexamen de ses procédures de déneigement des aires de manœuvre.

- **que la compagnie Air Liberté :**

complète ses procédures de dégivrage/antigivrage de telle façon que les travaux ne puissent être exécutés que conformément au texte.

Remarques : Après les événements du 2 décembre 1997, ADP et Air Liberté ont pris diverses mesures résumées ci-après :

ADP :

- . Réédition annuelle du plan "neige" avec une attention particulière aux services en charge du déneigement pour éliminer les dépôts de neige (cordons de neige en bordure des voies),
- . Élaboration d'un programme minimum (check-list) pour éviter de créer des cordons de neige dans les carrefours.

Air Liberté :

- . En cas de conditions météorologiques à risques :
 - . Création d'une cellule de dégivrage qui, sous l'autorité du directeur d'exploitation, supervise les vols,
 - . Affectation d'un mécanicien par avion, responsable de toutes les opérations de dégivrage et d'antigivrage,
 - . Mise en œuvre d'une procédure de contrôle des trains d'atterrissage à proximité du seuil de piste pour vérifier l'état de l'appareil.
- . Révision de la formation des mécaniciens et des assistants de piste sur le dégivrage,
- . Rappel à tous les personnels navigants techniques des consignes de dégivrage et d'utilisation des avions par temps froids.

Annexes

ANNEXE 1

Pistes et voies de circulation d'Orly

ANNEXE 2

Messages de prévision météorologiques et «Snowtam»

ANNEXE 3

Transcription des radiocommunications

ANNEXE 4

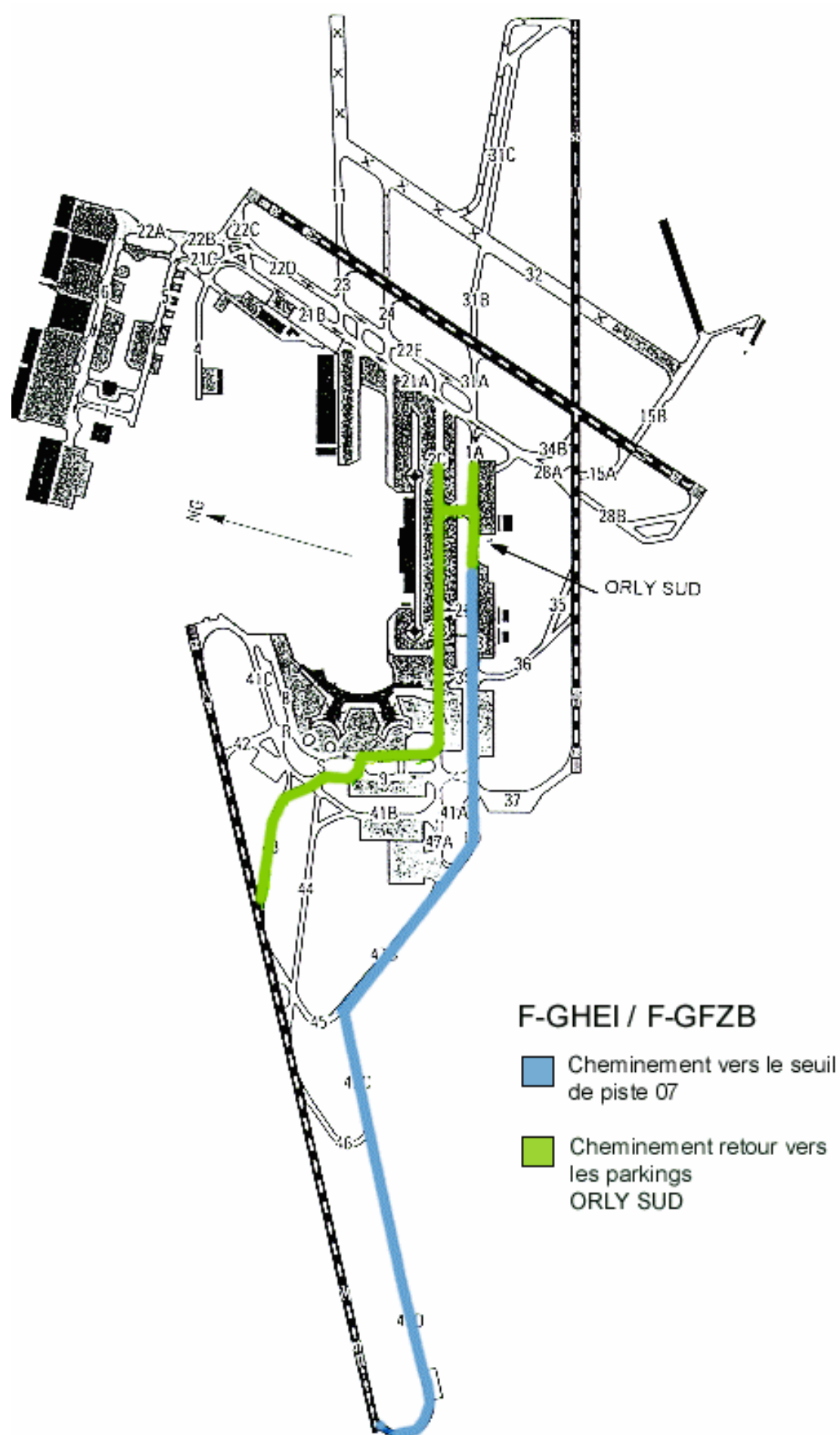
Photos des endommagements des moteurs du F-GHEI

ANNEXE 5

Opérations de déneigement des pistes et voies de circulation

ANNEXE 6

Dépouillement des FDR



Le bulletin NV du 1er décembre 1997 à 13 h 30

Messages NV du 01/12/97 :

ZCZC OWA084 1328
DD LFPOYMYX
011326 LFPOYMYX

M E T E O - F R A N C E

=====

MESSAGE NEIGE ET VERGLAS DE LA STATION METEOROLOGIQUE D'ORLY

LE 01/12/97 A 1330 UTC

PREVISIONS POUR LA NUIT DU 01/12 AU 02/12

PAS DE VERGLAS.

PLUIE ET NEIGE MELEES POSSIBLE EN FIN DE NUIT. PAS DE
COUCHE AU SOL (SOL TROP CHAUD).

- TEMPERATURE MINIMALE SOUS ABRI PREVUE : + 1 DG

TENDANCE POUR LES 3 JOURS A VENIR

PAS DE VERGLAS. AVERSES DE PLUIE ET NEIGE POSSIBLES LES
JOURNEES DU 02/12 ET 04/12. PAS DE COUCHE AU SOL.

-TEMPERATURES MINIMALES : 0 A -1 DG

-TEMPERATURES MAXIMALES : +3 A +4 DG=

NNNN

ZCZC OWA098 1553

DD LFPOYMYX

011552 LFPOYMYX

M E T E O - F R A N C E

=====

MESSAGE NEIGE ET VERGLAS DE LA STATION METEOROLOGIQUE D'ORLY

CONFIRMATION DU BULLETIN N.V DU 01/12/97 A 1330UTC=

NNNN

Les messages d'Avertissement d'aérodrome (MAA)

ZCZC OWA025 0355
DD LFPOYMYX
020354 LFPOYMYX

Message de 3 h 54

.
MESSAGE D'AVERTISSEMENT D'AERODROME DU 02/12/97

.
PREVISION DE NEIGE VALABLE DE 0300 A 0700 UTC
TEXTE : DES CHUTES DE NEIGE EN PROVENANCE DU NORD EST POURRAIENT
ATTEINDRE UNE EPAISSEUR DE 1 A 2 CM=
NNNN

ZCZC OWA036 0521
DD LFPOYMYX
020520 LFPOYMYX

Message de 5 h 20

.
MESSAGE D'AVERTISSEMENT D'AERODROME DU 02/12/97

.
PREVISION DE NEIGE VALABLE DE 0530 A 0830 UTC
TEXTE : LES CHUTES DE NEIGE CONCERNENT ENCORE L'AEROPORT.
LA COUCHE DE NEIGE ATTEINDRA UNE EPAISSEUR DE 5 A 10 CM=
NNNN

ZCZC OWA060 0831
DD LFPOYMYX
020830 LFPOYMYX

Message de 8 h 30

.
MESSAGE D'AVERTISSEMENT D'AERODROME DU 02/12/97 A 0830

.
PREVISION DE NEIGE POUR LE 02/12/97 DE 0830 A 1230UTC
TEXTE :LES CHUTES DE NEIGE VONT PROGRESSIVEMENT SE TRANSFORMER EN
PLUIE ET NEIGE MELEES PUIS SE CALMER EN FIN DE MATINEE AVANT
DE REPENDRE SOUS FORME D'AVERSES EN FIN D'ECHEANCE.
NNNN

Les messages SNOWTAM

ZCZC LOA023 0655
FF LFPOSNOW LFZZONVB LFZZSZLF LFPOZDRG
020655 LFPOZPZX
SWLF0009 LFPO 12010645
SNOWTAM0008
A)LFPO B) 12020645
C)07 D)0 F)5/5/5 G)50/50/50 H)1/1/1 T)100 POUR CENT
C)08 D)0 F)5/5/5 G)50/50/50 H)1/1/1 T)100 POUR CENT
--SENT TO--
LFPOSNOW LFZZONVB LFZZSZLF LFPOZDRG

ZCZC LOA024 0655
FF LFPOSNOW LFZZONVB LFZZSZLF LFPOZDRG
020656 LFPOZPZX
SWLF0009 LFPO 12010645
SNOWTAM0009
A)LFPO B) 12020645
C)07 D)0 F)5/5/5 G)50/50/50 H)1/1/1 T)100 POUR CENT
C)08 D)0 F)5/5/5 G)50/50/50 H)1/1/1 T)100 POUR CENT
--SENT TO--
LFPOSNOW LFZZONVB LFZZSZLF LFPOZDRG

ZCZC LOA032 0823
FF LFPOSNOW LFZZONVB LFZZSZLF LFPOZDRG LFMPZPZX
020823 LFPOZPZX
SWLF0010 LFPO 12020815
SNOWTAM0010
A)LFPO B) 12020815
C)07 F)2/2/2 G)0/0/0 H)5/5/5
C)08 D)0 F)5/5/5 G)50/50/50 H)1/1/1 T)100 POUR CENT
--SENT TO--
LFPOSNOW LFZZONVB LFZZSZLF LFPOZDRG LFMPZPZX

ZCZC LOA038 1002
FF LFPOSNOW LFZZONVB LFZZSZLF LFPOZDRG LFMPZPZX
021002 LFPOZPZX
SWLF0011 LFPO 12021000
SNOWTAM0011
A)LFPO B) 12021000
C)07 F)2/2/2 G)0/0/0 H)5/5/5
C)08 F)2/2/2 G)0/0/0 H)63/63/63 IMAG
--SENT TO--
LFPOSNOW LFZZONVB LFZZSZLF LFPOZDRG LFMPZPZX

ANNEXE TRANSCRIPTIONS

*** AVERTISSEMENT ***

Ce qui suit représente la transcription des éléments qui ont pu être compris, au moment de la préparation du présent rapport, par l'exploitation de l'enregistrement des communications radio avec le contrôle.

*** GLOSSAIRE ***

(*) : Mots ou groupe de mots non compris
TWR : Tour de contrôle

Transcription ATC fréquence 118.7 Orly TWR/American Airline G2

STATION EMETTRICE	STATION RECEPTRICE	HEURE UTC	COMMUNICATIONS
G2	Orly/TWR	08h 57mn 00	Bonjour Orly American G2 is 17 miles out of the 07 runway
Orly/TWR	G2		American G2 bonjour you are number one report outer marker runway 07 wind 360° 15 knots minimum 10 maximum 22 and braking action is good all along the runway
G2	Orly/TWR		Ok we call the outer marker and copied the wind American G2
Orly/TWR	G2	08h 58mn 30	American G2 for information exits 41 42 and 43 are open
G2	Orly/TWR		Ok thank you American G2
Orly/TWR	G2		And runway is wet
G2	Orly/TWR		Roger American G2
Orly/TWR	G2	09h 00mn 45	American G2 cleared to land runway 07 wind 360 degrees 1.5 knots minimum 10 maximum 24
G2	Orly/TWR		Cleared to land on 07 thank you American G2
Orly/TWR	G2	09h 03mn 50	American G2 can you tell me about braking action
G2	Orly/TWR		Call the braking action fair American G2
Orly/TWR	G2		Confirm is good
G2	Orly/TWR		We'd call it fair
Orly/TWR	G2		Fair roger now you call ground 121.7 bye bye
G2	Orly/TWR		Au revoir 121.7 American G2

Transcription ATC fréquence 118.7 Orly TWR/F-GHEI (TAT MB)

STATION EMETTEUR	STATION RECEPTRICE	HEURE UTC	COMMUNICATIONS
TAT-MB	Orly/TWR	09h 40mn 08	La Tour T A T euh le Mike Bravo bonjour
Orly/TWR	TAT-MB		Mike Bravo bonjour vous approchez du seuil ?
TAT-MB	Orly/TWR		Affirmatif on approche du seuil zéro sept
Orly/TWR	TAT-MB		Vous serez prêt à décoller dans combien de temps ?
TAT-MB	Orly/TWR		Oh dans trente secondes
Orly/TWR	TAT-MB		Ok Mike Bravo alignement et décollage piste zéro sept le vent trois cent cinquante degrés seize nœuds
TAT-MB	Orly TWR	09h 42mn 44	On s'aligne on décolle en zéro sept
AOM 602	Orly TWR		Orly bonjour French Line six cent deux
Orly TWR	AOM 602		French Line six cent deux bonjour vous m'avisez Oscar Roméo whisky en finale piste zéro sept
AOM 602	Orly TWR		Oui on vous rappelle Oscar Roméo Whisky et on réduit vers cent quatre vingt nœuds là French Line six cent deux et le dernier vent s'il vous plaît ?
Orly TWR	AOM 602		Dernier vent trois cent cinquante degrés treize nœuds les conditions de freinage sont moyens sur la piste et euh elle est dégagée de toute...
TAT MB	Orly TWR	09h 43mn 06	Mayday mayday mayday... (*) en feu un moteur en feu
Orly TWR	TAT MB		Qui a un moteur en feu ? Mike Bravo ?
TAT MB	Orly TWR		Ah Mike Bravo un moteur en feu
Orly TWR	AOM 602		Six cent deux vous prévoyez un une remise de gaz
AOM 602	Orly TWR		Oui reçu tout de suite ?
Orly TWR	AOM 602		Affirmatif vous prévoyez un remise de gaz
AOM 602	Orly TWR		Oui on remet les gaz vous voulez qu'on monte à quel niveau ?
Orly TWR	TAT-MB		... ke Bravo vous êtes en l'air ?
Orly TWR	TAT-MB		... ke Bravo vous revenez par la droite pour rejoindre l'ILS zéro sept
TAT-MB	Orly TWR		On vire à gauche pour la zéro sept on est à treize cent pieds
Orly TWR	TAT-MB		D'accord vous maintenez treize cent pieds vous revenez par la gauche pour la piste zéro sept un cap deux neuf zéro
AOM 602	Orly TWR		French Line six cent deux on est monté...

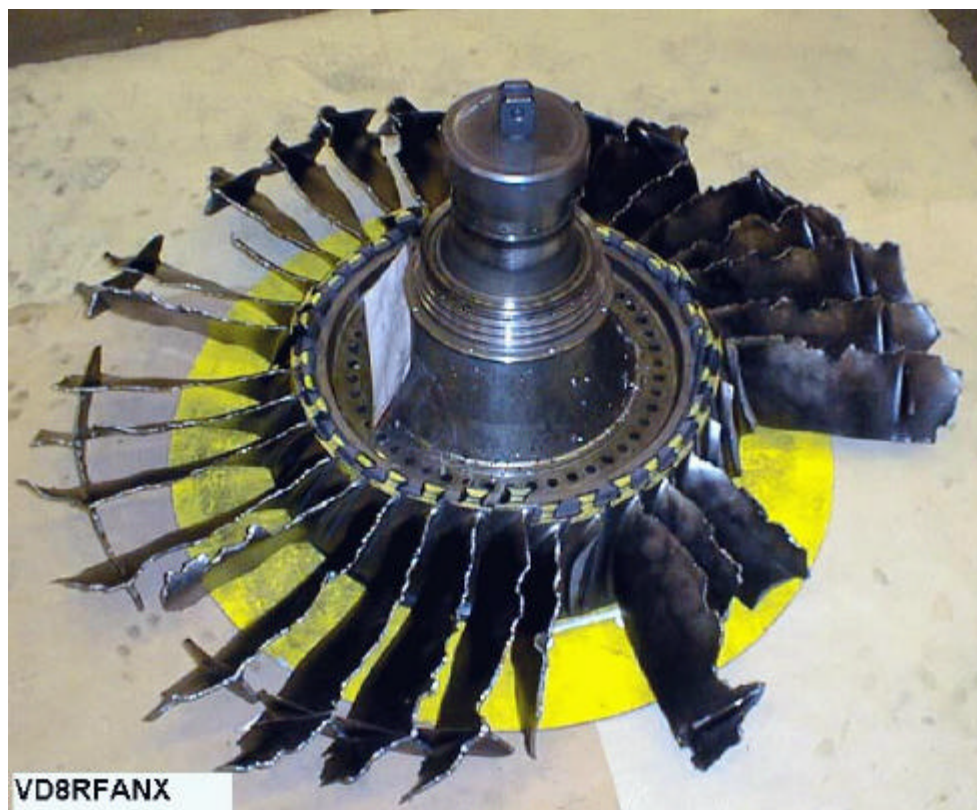
STATION EMETTRICE	STATION RECEPTRICE	HEURE UTC	COMMUNICATIONS
TAT-MB	Orly TWR	09h 44mn 24	On vire à gauche deux neuf zéro
AOM 602	Orly TWR		... cent quatre vingt nœuds
Orly TWR	AOM 602		(*) six cent deux à droite cap cent quatre vingt
AOM 602	Orly TWR		Cap cent quatre vingt six cent deux
Orly TWR	TAT-MB		... ke Bravo on va vous reposer en piste zéro sept vous revenez donc au piste zéro sept
TAT-MB	Orly TWR		Oui on vire en zéro sept
Orly TWR	TAT-MB		Ok vos conditions de vol ?
TAT-MB	Orly TWR		I M C
Orly TWR	TAT-MB		D'accord et les conditions euh pour le feu ?
TAT-MB	Orly TWR		(*) le feu pour nous pour nous toujours allumé
Orly TWR	AOM 602	09h 44mn 48	French Line six cent deux vous tournez à droite au cap cent quatre vingt je confirme
AOM 602	Orly TWR		Cent quatre vingt six cent deux
TAT-032CB	Orly TWR		Orly T A T zéro trente deux Charlie Bravo en longue finale seize nautiques trois mille pieds
Orly TWR	TAT-032CB		Oui Bravo vous remontez à quatre mille pieds immédiatement quatre mille pieds immédiatement le terrain va être fermé alerte rouge
TAT-032CB	Orly TWR	09h 44mn 55	Quatre mille pieds Charlie Bravo
Orly TWR	AOM 602		French Line toujours au cap cent quatre vingt vous contactez Orly Départ cent vingt sept soixante quinze
AOM602	Orly TWR		Orly Départ cent vingt sept soixante quinze
TAT-MB	Orly TWR		Mike Bravo instructions ? Pour nous a priori c'est éteint.
Orly TWR	TAT-MB		Reçu Mike Bravo vous redésirez néanmoins un atterrissage ?
TAT-MB	Orly TWR		Absolument je repose tout de suite
Orly TWR	TAT-MB		D'accord Mike Bravo vous maintenez le cap vous êtes travers Nord du terrain vous maintenez l'altitude je vous rap...
TAT-MB	Orly TWR		Oui on maintient altitude
?	?		Oui ?
Orly TWR	TAT-032CB		Oui Bravo vous maintenez pour l'instant le cap je vous rappelle régulation vous allez refaire un tour
TAT-MB	Orly TWR		Oui euh on maintient le cap pour l'instant

STATION EMETTRICE	STATION RECEPTRICE	HEURE UTC	COMMUNICATIONS
TAT-032CB	Orly TWR	09h 45mn 36	TAT Charlie Bravo quatre mille pieds on maintient le cap
Orly TWR	TAT-032CB		quatre mille pieds vous maintenez le cap je vous rappelle dans quelques instants
TAT-032CB	Orly TWR		Reçu
Orly TWR	TAT-032CB	09h 45mn 47	Mike Bravo vous tournez à droite je confirme vous tournez à droite au cap cent soixante
TAT-MB	Orly TWR		A droite le cap cent soixante unité six zéro
Orly TWR	TAT-032CB		Pour Charlie Bravo je confirme Charlie Bravo
TAT-MB	Orly TWR		Ah OK c'est Mike Bravo poursuit au cap
Orly TWR	TAT-MB		...(*) au cap vous êtes encore un peu loin pour faire une approche précise
TAT-MB	Orly TWR		Orly Tour on maintient le cap deux sept zéro Mike Bravo
Orly TWR	TAT-032CB		Charlie Bravo je confirme à droite au cap cent soixante et Orly Départ cent vingt sept soixante quinze au revoir
TAT-032CB	Orly TWR		Le Départ cent vingt sept soixante quinze à droite cent soixante Charlie Bravo au revoir
Orly TWR	TAT-MB	09h 46mn 53	Mike Bravo alors les dernières conditions de vent c'est trois cent cinquante degrés quatorze nœuds et je vous rappelle dans quelques instants pour commencer le virage à gauche vous êtes actuellement travers l'Outer Marker piste zéro sept
Orly TWR	TAT-MB		Reçu Mike Bravo
Orly TWR	TAT-MB		Mike Bravo vous connaissez le nombre de passagers à bord ?
TAT-MB	Orly TWR		Cent vingt sept
Orly TWR	TAT-MB		Je vous remercie
TAT-MB	Orly TWR		A priori on devrait pouvoir se poser et sortir de piste normalement
Orly TWR	TAT-MB		D'accord Mike Bravo je vous prend toujours en cap vous êtes actuellement à cinq nautiques Nord de l'Outer Marker je vous rappelle dans trente secondes pour commencer le virage à gauche
TAT-MB	Orly TWR		Reçu
Orly TWR	TAT-MB	09h 47mn 46	Mike Bravo vous tournez à gauche au cap cent quatre vingt
TAT-MB	Orly TWR		A gauche au cap cent quatre vingt
Orly TWR	TAT-MB	09h 48mn 15	Mike Bravo poursuivez virage à gauche au cap cent cinquante

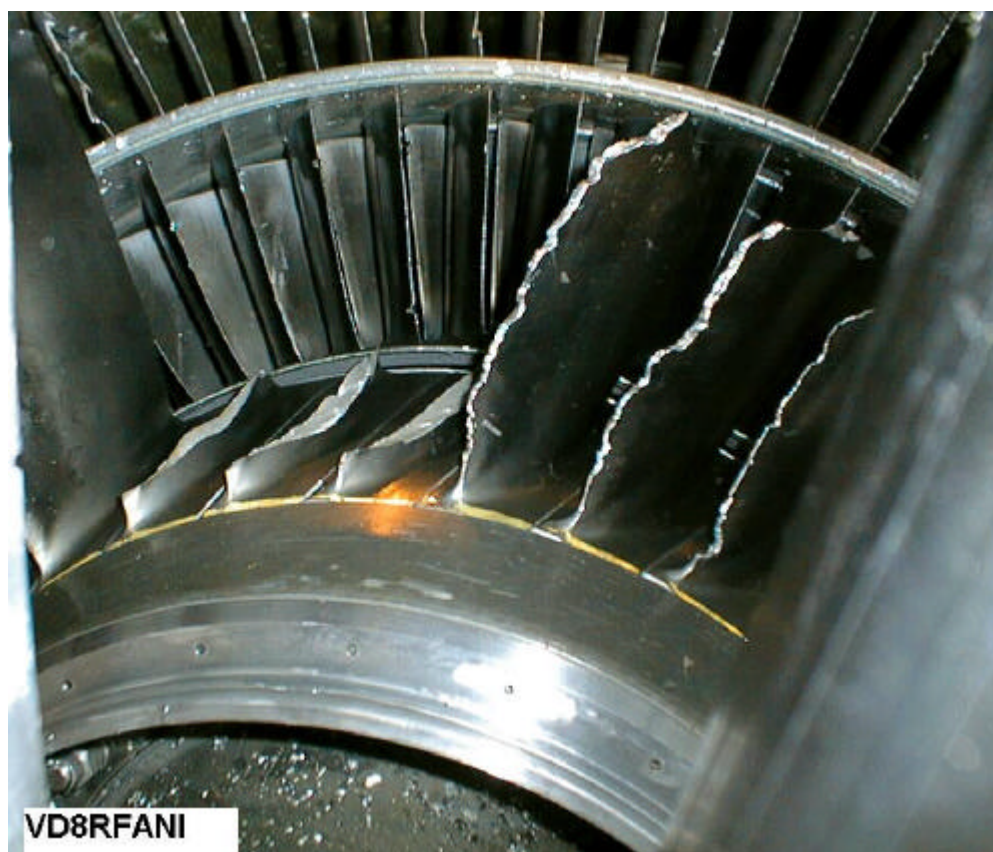
STATION EMETTRICE	STATION RECEPTRICE	HEURE UTC	COMMUNICATIONS
TAT-MB	Orly TWR	09h 48mn 35	On poursuit à gauche au cap cent cinquante
Orly TWR	TAT-MB		Mike Bravo continuez d'enrouler au cap cent pour rejoindre l'ILS piste zéro sept vous recevez l'ILS ?
TAT-MB	Orly TWR		Oui cap cent pour l'ILS je pense qu'on le recevra
Orly TWR	TAT-MB	09h 49mn 03	T A T Mike Bravo vous êtes à quatre nautiques de l'Out... de l'Outer Marker vous êtes autorisé en approche finale dernier vent trois cent cinquante degrés quatorze nœuds
TAT-MB	Orly TWR	09h 49mn 14	Autorisé en approche finale Mike Bravo
Orly TWR	TAT-MB		Pour l'instant tout à bord est OK ?
TAT-MB	Orly TWR		Pas de problème
Orly TWR	TAT-MB		D'accord pour information comme l'alerte a été déclenchée vous serez suivi jusqu'au parking par tous les véhicules sécurité incendie
TAT-MB	Orly TWR	09h 50mn 08	Ok merci
Orly TWR	TAT-MB		Mike Bravo vous êtes autorisé à l'atterrissage trois cent cinquante degrés quinze nœuds
TAT-MB	Orly TWR	09h 50mn 27	Autorisé à l'atterrissage Mike Bravo
Orly TWR	TAT-MB		Mike Bravo pour information pour les pompiers c'était quel moteur qui était en feu ?
TAT-MB	Orly TWR	09h 51mn 34	Le droit
Orly TWR	TAT-MB		D'accord
Orly TWR	TAT-MB		Dernier vent trois cent soixante degrés quatorze nœuds avec des pointes à dix neuf nœuds
TAT-MB	Orly TWR	09h 53mn 04	Reçu euh Mike Bravo
TAT-MB	Orly TWR		C'est contrôlé Mike Bravo
Orly TWR	TAT-MB		Reçu vous m'avisez piste dégagée
TAT-MB	Orly TWR		Oui on a dégagé là
Orly TWR	TAT-MB		Vous pouvez rouler jusqu'au parking ?
TAT-MB	Orly TWR		Oui pas de problème
Orly TWR	TAT-MB		D'accord vous êtes suivi par la Sécurité vous contactez cent vingt et un point sept au revoir
TAT-MB	Orly TWR	09h 53mn 18	Merci pour tout au revoir

STATION EMETTEUR	STATION RECEPTRICE	HEURE UTC	COMMUNICATIONS
TA 673 ED	Orly TWR	10h 19mn 30	Orly Tour bonjour T A T soixante treize Echo Delta
TA 673 ED	Orly TWR		T A T Echo Delta bonjour seuil zéro sept
Orly TWR	TA 673 ED		Echo Delta bonjour vous rappelez en vue d'une finale M D quatre vingt en piste zéro sept
TA 673 ED	Orly TWR		Rappelle en vue d'un M D quatre vingt en zéro sept Echo Delta
TA 673 ED	Orly TWR	10h 22mn 00	M D quatre vingt en vue T A T Echo Delta
Orly TWR	TA 673 ED		Reçu alignez vous derrière et attendez
TA 673 ED	Orly TWR		On s'aligne derrière on attends zéro sept. T A T Echo Delta
Orly TWR	TA 673 ED		Pour info je vais décoller un appareil en zéro huit avant vous Echo Delta
TA 673 ED	Orly TWR	10h 23mn 00	On avait pris merci
Orly TWR	TA 673 ED		D'accord
Orly TWR	TA 673 ED		Alors Echo Delta pour information j'ai un M D quatre vingt qui arrive à quatre minutes en finale je vous rappellerai pour un décollage également assez rapide
TA 673 ED	Orly TWR		Pas de problème monsieur
Orly TWR	TA 673 ED	10h 23mn 50	T A T soixante treize Echo Delta donc autorisé au décollage maintenant piste zéro sept le vent trois cent cinquante degrés seize noeuds
TA 673 ED	Orly TWR		T A T Echo Delta décolle est-ce qu'on peut monter sans restriction au niveau quatre vingt dix ?
Orly TWR	TA 673 ED		Je demande un déplafonnement je vous rappelle sous peu
TA 673 ED	Orly TWR		Reçu on décolle
Orly TWR	TA 673 ED	10h 24mn 20	Alors Echo Delta c'est déplafonné vers Soixante et on vous donnera un autre niveau ensuite sur le départ
TA 673 ED	Orly TWR		Alors sans restriction vers le niveau soixante Echo Delta on décolle
Orly TWR	TA 673 ED		Ok
Orly TWR	TA 673 ED		(C'est paré) Echo Delta
TA 673 ED	Orly TWR	10h 24mn 40	Echo Delta vous avez décollé ?
Orly TWR	TA 673 ED		C'est (*)

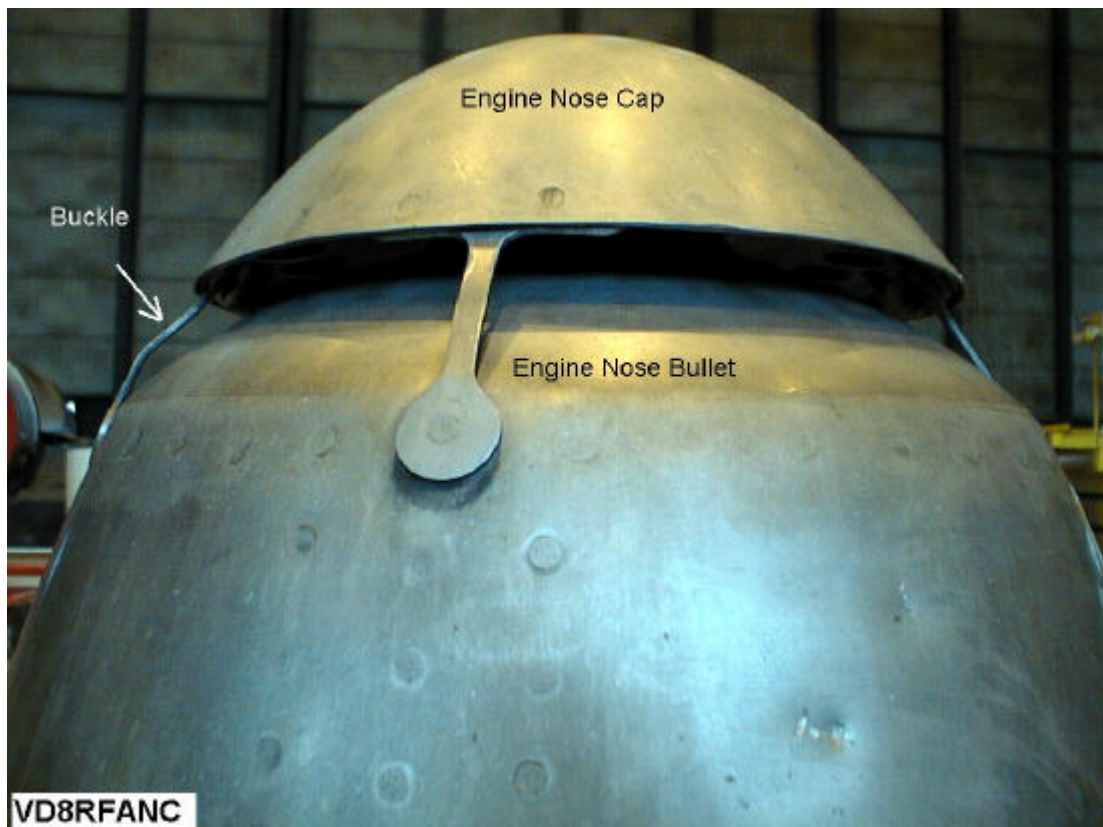
STATION EMETTRICE	STATION RECEPTRICE	HEURE UTC	COMMUNICATIONS
Orly TWR	TA 673 ED	10h 25mn 20	(*)
TA 673 ED	Orly TWR		On dégage à droite Echo Delta
Orly TWR	TA 673 ED		Vous avez interrompu le décollage ?
TA 673 ED	Orly TWR		Affirm Monsieur
Orly TWR	TA 673 ED		Vous m'aviser la piste libre
TA 673 ED	Orly TWR	10h 25mn 35	Dégagé Echo Delta
Orly TWR	TA 673 ED		Confirmez donc je n'ai pas de radar sol hein les servitudes de piste sont dégagées l'appareil peut se poser ?
TA 673 ED	Orly TWR		Affirm Monsieur la piste est dégagée
Orly TWR	TA 673 ED		Reçu
Orly TWR	TA 673 ED		Echo Delta la raison de l'interruption du décollage ?
TA 673 ED	Orly TWR	10h 25mn 50	Pompage réacteur
Orly TWR	TA 673 ED		Un pompage d'accord euh vous avez le temps de revenir pour la zéro huit. au décollage hein ?
TA 673 ED	Orly TWR		Affirm
Orly TWR	TA 673 ED		Vous appelez cent vingt et un sept de nouveau pour le roulage merci
TA 673 ED	Orly TWR		Cent vingt et un sept merci au revoir.



Cliché 1 Moteur droit du F-GHEI
Vue générale des aubes de la soufflante après démontage (photo P&W)

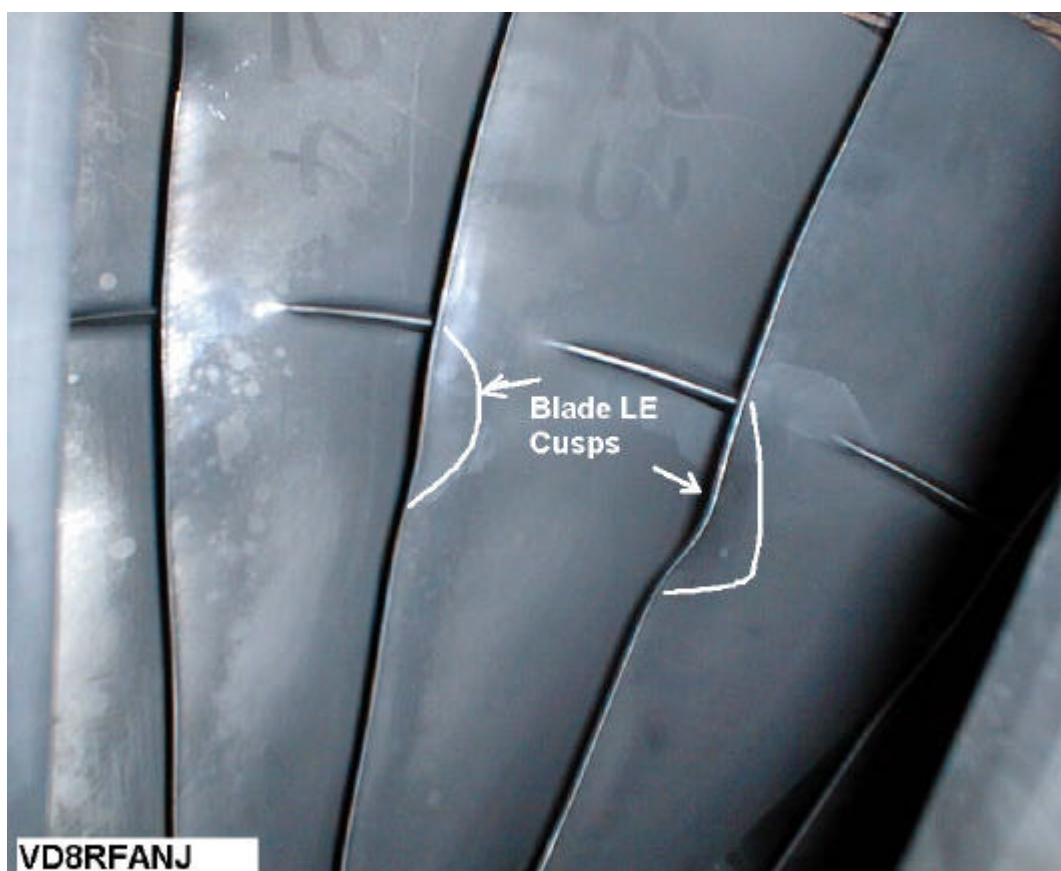


Cliché 2 Moteur droit du F-GHEI
Gros plan sur les trois aubes consécutives rompues au ras de leur attache (photo P&W)



Cliché 3 Moteur droit du F-GHEI

L'agrafe (« Buckle ») a été déformée par un impact sur le cône avant (« Engine Nose Cap »)
(photo P&W)



Cliché 4 Moteur gauche du F-GHEI

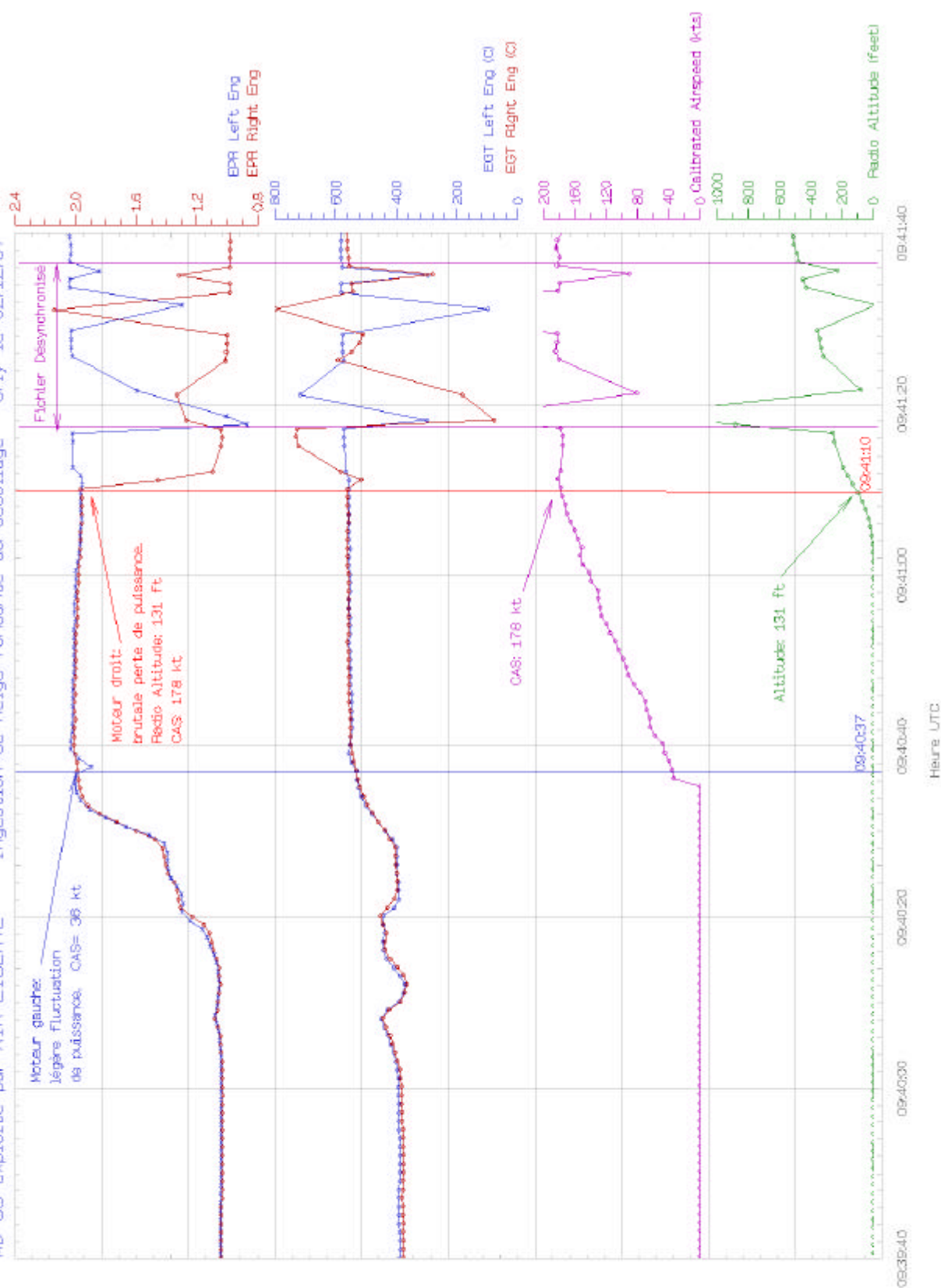
Légère déformation du bord d'attaque de deux aubes consécutives de la soufflante
(photo P&W)

Déroulement des opérations en heure locale

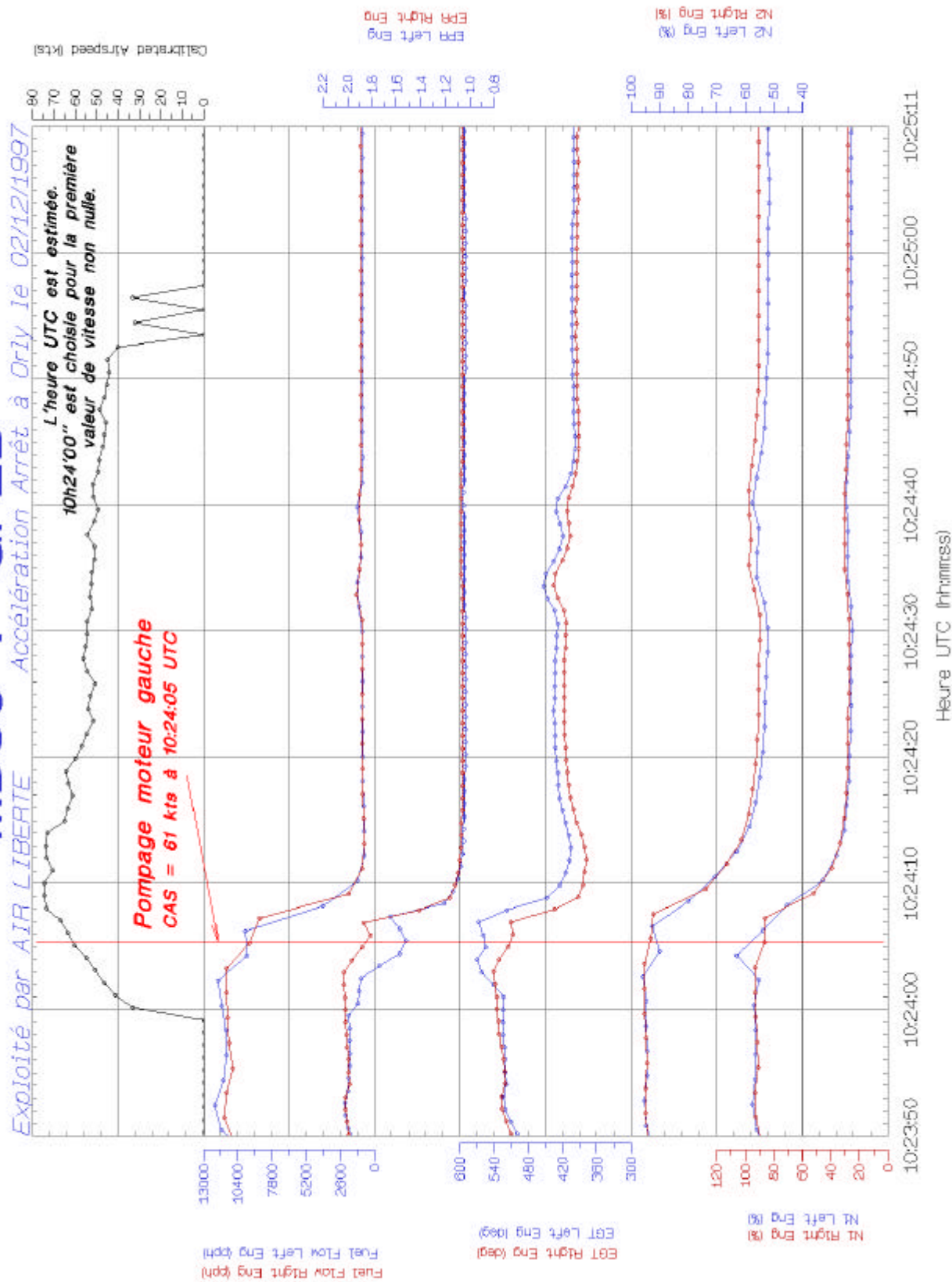
03:25	DES se réveille, premiers flocons	
04:30	DES phone MTO, leur demande alerter le BDP	Phénomène conforme
04:30	Suite contact MTO, le BDP contacte l'IP	
04:45	DES phone BDP. Le CDQ constate: pluie et neige mêlée ne tenant pas au sol	aux prévisions MTO de la veille
04:55	CDQ BDP sort contrôler la plate forme	
04:55	MAA: Chutes de neige pouvant atteindre 1 à 2 cm de 4 à 8h	
05:00	DES commence à contacter les agents DES à leur domicile	
05:00	Flyco demande mesures de glissance au SSI	
05:10	Flyco relève 2 cm de contaminant, freinage mauvais	
05:20	Flyco demande à la Tour de contacter l'IP	
05:25	Tour pour info REP demande au Flyco si déclenchement PC neige oui	
05:30	Flyco rentre BDP	
05:45	Suite décision IP, CDQ BDP contacte CRI pour activation PC neige (appel astreinte DES)	
06:30	Arrivée astreinte DESMI, ouverture effective PC neige	
06:33	MAA: chutes de neiges pouvant atteindre 5 à 10cm entre 6h30 et 9h30	
06:51	premier snowtem succinct	
07:00	début arrivée difficile des chauffeurs, til 7h30	
07:25	début 21em contrôle plate forme	
07:55	21em snowtem	
08:02	démarrage grand train de neige: 5, 22, 2, 47	
08:43	grand train débute 07/25, pour 3 passes, dégagements 41, 42, 43	
08:50	démarrage petit train de neige: 21, 1, 41	
09:35	07/25 disponible, grand train 9, br47, 37	
09:40	Petit train voie 8, bretelles entre 8 et 9, et 1 et 2.	
09:45	Grand train débute la 08/26, pour 27 passes, 31, 36	
11:00	ouverture 08/26, pause café?	
12:00	petit train 02/20 til 14h30	
14:45	BDP contrôle négatif 02/20, demande intervention complémentaire	
15:15	SBT contacte DESMI pour intervention urgente 02/20 (vent nord 28kt)	
16:10	début intervention 02/20, poursuite intervention sur les voies	

F-GHEI

MD 83 exploité par AIR LIBERTE Ingestion de neige fondante au décollage - Orly le 02/12/97



MD83 F-GFZB



22 Octobre 1998

Laboratoires du Bureau Enquêtes-Accidents