



*Incident
survenu le 24 août 1997
entre Paris et Lorient
à l'A320 immatriculé F-GHQH
exploité par Air France*

RAPPORT

f-qh970824

A V E R T I S S E M E N T

Ce Conformément à l'Annexe 13 à la Convention relative à l'aviation civile internationale, à la Directive 94/56/CE et à la Loi n° 99-243 du 29 mars 1999, l'enquête technique n'est pas conduite de façon à établir des fautes ou à évaluer des responsabilités individuelles ou collectives. Son seul objectif est de tirer de l'événement des enseignements susceptibles de prévenir de futurs accidents.

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

Table des matières

AVERTISSEMENT	2
GLOSSAIRE	5
1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE	7
1.1 Déroulement du vol	7
1.2 Tués et blessés	8
1.3 Dommages à l'aéronef	8
1.4 Autres dommages	8
1.5 Renseignements sur le personnel	8
1.5.1 Commandant de bord	8
1.5.2 Copilote	8
1.5.3 Pilote FK100	9
1.6 Renseignements sur l'aéronef	9
1.6.1 Renseignements sur la cellule et les moteurs	9
1.6.2 Système d'alimentation en carburant des moteurs	10
1.6.3 Description du système de jaugeage et d'indication de carburant	11
1.6.4 Renseignements sur le module pompe principale / filtre carburant	12
1.6.5 Chargement et centrage	13
1.7 Conditions météorologiques	13
1.8 Aides à la navigation	13
1.9 Télécommunications	13
1.10 Renseignements sur l'aérodrome	14
1.11 Enregistreurs de bord	14
1.11.1 Types d'enregistreurs et opérations de lecture	14
1.11.2 Enregistreur de conversations	15
1.11.3 Enregistreur de paramètres	16
1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact	16
1.13 Renseignements médicaux et pathologiques	16
1.14 Incendie	16

1.15 Questions relatives à la survie des occupants	16
1.16 Essais et recherches	17
1.16.1 Bilan carburant	17
1.16.2 Evénements antérieurs sur ce type de filtre	18
1.16.3 Historique des problèmes de fuite carburant	19
1.16.4 Fonctionnement du FQI sur Airbus A320	20
1.16.5 Recherches sur le module MFP	20
1.16.6 Chronologie du vol	22
1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion	25
1.17.1 Documents du constructeur	25
1.17.2 Documents de l'exploitant	25
1.18 Renseignements supplémentaires	28
1.18.1 Intervention en piste avant le vol	28
1.18.2 Activités du jour	28
2 - ANALYSE	29
2.1 Avarie du module MFP	29
2.2 Gestion de la panne	29
2.3 Aide à la prise de décision	32
3 - CONCLUSIONS	34
3.1 Faits établis par l'enquête	34
3.2 Causes probables	35
4 - RECOMMANDATIONS DE SECURITE	36
4.1 Recommandation préliminaire	36
4.2 Nouvelles recommandations	37
LISTE DES ANNEXES	38

Glossaire

AFI	Air France Industries
AFM	Aircraft Flight Manual
AMM	Aircraft Maintenance Manual
AOW	All Operator Wire
ATC	Air Traffic Control (services de la circulation aérienne)
BP	Basse pression
CdB	Commandant de bord
CFMI	CFM International
CMM	Component Maintenance Manual
CVR	Enregistreur de conversations
DFDR	Enregistreur de paramètres
DME	Distance Measuring Equipment
ECAM	Electronic Centralized Aircraft Monitoring
FCOM	Flight Crew Operating Manual
FF	Fuel flow (débit carburant ou indication du débit carburant)
FL	Niveau de vol
FOB	Quantité de carburant à bord
FQI	Fuel Quantity Indicator
HP	Haute pression
ILS	Instrument Landing System (système d'approche de précision)
JAR-OPS	Joint Aviation Requirements (utilisation des avions)
MCDU	Multi Purpose Control and Display Unit
MFP	Main Fuel Pump
PF	Pilote en fonction
PNF	Pilote non en fonction
QRH	Quick Reference Handbook (mémento de l'équipage)
SFACT	Service de la Formation Aéronautique et du Contrôle Technique
TAF	Prévision météorologique d'aérodrome

SYNOPSIS

Date de l'incident

Dimanche 24 août 1997 vers 19 h 33 ⁽¹⁾

Aéronef

Airbus A320-200
immatriculé F-GHQH

Lieu de l'incident

En croisière entre Paris et Lorient

Propriétaire

Air France

Nature du vol

Transport public de passagers
Vol régulier IT 3351

Exploitant

Air France

Personnes à bord

2 PNT, 4 PNC
47 passagers

Résumé

L'avion assure une liaison court courrier. Une importante fuite de carburant se produit au niveau du moteur gauche. La fuite n'est pas décelable visuellement et les consommations des moteurs sont normales. Un message sur l'écran ECAM signale un déséquilibre de carburant entre les deux ailes et amène une action d'équilibrage des réservoirs par ouverture du robinet d'intercommunication. L'équipage procède à cette ouverture puis, quelques minutes plus tard, interrompt le transfert. La certitude d'une fuite est acquise peu avant l'arrivée à destination. Le moteur gauche s'éteint en approche lorsque les réservoirs de l'aile correspondante sont vides. L'avion atterrit en monomoteur, sans autre problème. Environ 5,2 tonnes de carburant sur les 8,4 embarquées ont été perdues en vol.

Conséquences

L'avion a été immobilisé pendant quarante-huit heures pour réparation.

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

1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroutement du vol

Le dimanche 24 août 1997, l'Airbus A320 immatriculé F-GHQH décolle à 19 h 33 pour effectuer le vol IT 3351. Précédemment en réserve pour assurer un vol de Paris à Rome, il avait été avitaillé avec 8,5 tonnes de carburant. La réserve n'ayant pas été déclenchée, l'avion a remplacé un Fokker 100 sur la ligne régulière Paris Orly – Lorient Lann-Bihoué. La durée du vol est d'environ cinquante minutes. Douze minutes après le décollage, en approchant du niveau de croisière, l'équipage reçoit sur l'écran ECAM un message ADVISORY FUEL. Les paramètres moteurs sont normaux.

La recherche visuelle d'une éventuelle fuite est effectuée par un passager appelé par l'équipage - un pilote FK100 de la compagnie en mise en place sur le vol et précédemment qualifié sur A320. L'intensité lumineuse est diminuée en cabine et les phares d'ailes sont allumés mais la fuite supposée n'est pas confirmée. Le commandant de bord demande au pilote FK100 de rester dans le poste de pilotage afin d'assister l'équipage, en tant que de besoin, dans sa gestion de l'événement. L'équipage procède au rééquilibrage du carburant comme recommandé par le QRH et le manuel d'exploitation. Ceci consiste à alimenter le moteur gauche par le réservoir droit en ouvrant le robinet d'intercommunication. Lorsque l'équilibre est atteint (environ quinze minutes après) le circuit est reconfiguré dans son état standard.

Quelques minutes plus tard, la tendance au déséquilibre se reproduit et l'équipage ouvre à nouveau le robinet d'intercommunication. Toutefois la diminution rapide de la quantité de carburant dans le réservoir droit l'amène à envisager à nouveau une fuite, sans qu'il puisse en identifier l'origine. Il décide d'interrompre le transfert de carburant.

Compte tenu des informations disponibles sur la page carburant de l'ECAM, de la position et de la hauteur de l'appareil, le commandant de bord décide de poursuivre vers la destination, considérant que Lorient est l'aérodrome le plus proche équipé d'une approche radar et de moyens de secours de haut niveau. L'approche est effectuée sur un plan supérieur à celui du glide en prévision de l'arrêt possible d'un moteur.

Environ huit minutes avant l'atterrissage, le moteur gauche s'arrête par désamorçage des pompes. L'atterrissage a lieu en monomoteur à 20 h 20.

Au parking, il est constaté que le réservoir gauche est vide et qu'il reste huit cents kilogrammes de carburant dans le réservoir droit. Aucune fuite n'est visible sur la cellule ni près du moteur. L'avion est immobilisé et gardé pendant la nuit.

Le lendemain, une équipe de dépannage procède à un transfert de carburant dans l'aile gauche. La mise en fonctionnement des pompes à carburant permet alors de déceler la fuite qui se situe au niveau du filtre à carburant du moteur gauche. Quatre des six vis de fixation du couvercle sont trouvées arrachées. Une tentative de

réparation sur place est interrompue en raison de l'état des filetages du corps du filtre. Le module associant la pompe principale et le filtre est donc remplacé.

1.2 Tués et blessés

Sans objet.

1.3 Dommages à l'aéronef

Les dommages sont limités au corps du filtre à carburant.

1.4 Autres dommages

Sans objet.

1.5 Renseignements sur le personnel

1.5.1 Commandant de bord

- Homme, 50 ans
- Licence de pilote de ligne délivrée le 29 janvier 1986, valide jusqu'au 31 octobre 1997
- Expérience aéronautique :
 - totale : 11 569 heures de vol dont 2 910 sur type,
 - dans les 90 derniers jours : 75 heures dont 53 sur type,
 - dans les 30 derniers jours : 16 heures dont 11 sur type.
- Qualification A320 obtenue le 28 juillet 1989
- Date d'entrée dans la compagnie Air Inter⁽²⁾ : 2 juillet 1979
- Date du stage de transformation aux nouvelles procédures: avril 1997
- Autorisé à assurer les fonctions d'instructeur aux nouvelles procédures Air France
- Le commandant de bord était PF pour le vol de l'événement

1.5.2 Copilote

- Homme, 46 ans
- Licence de pilote de ligne délivrée le 30 janvier 1992, valide jusqu'au 30 septembre 1997

² L'incident est intervenu quelques mois après la fusion (en date du 1er avril 1997) entre les compagnies Air France Europe (ex Air Inter) et Air France.

- Expérience aéronautique :
 - totale : 6 046 heures de vol dont 1 554 heures sur type,
 - dans les 90 derniers jours : 157 heures toutes sur type,
 - dans les 30 derniers jours : 28 heures toutes sur type.
- Qualification A320 obtenue le 15 juillet 1994
- Date d'entrée dans la compagnie Air Inter : 4 janvier 1990
- Date du stage de transformation aux nouvelles procédures : juillet 1997

1.5.3 Pilote FK100

Dans sa gestion de l'événement le commandant de bord a demandé l'assistance d'un pilote qui était à bord pour mise en place :

- Homme, 37 ans
- Licence de pilote de ligne délivrée le 13 janvier 1992, valide jusqu'au 30 avril 1998
- Expérience aéronautique :
 - totale : 3 441 heures de vol dont 2 014 heures sur A320 et 802 heures de vol sur Fokker 100,
 - dans les 90 derniers jours : 72 heures sur Fokker 100,
 - dans les 30 derniers jours : 16 heures sur Fokker 100.
- Qualification A 320 obtenue le 30 septembre 1989
- Date d'entrée dans la compagnie Air Inter : 29 mai 1989

1.6 Renseignements sur l'aéronef

1.6.1 Renseignements sur la cellule et les moteurs

1.6.1.1 Cellule

- Constructeur : Airbus Industrie
- Type : A320-211
- N° de série : 156
- Certificat de navigabilité 110612 du 25 février 1991 renouvelé le 17 février 1997
- Mise en service le 26 février 1991
- Temps de vol à la date du 24 août 1997 : 12 809 heures
- Nombre total de cycles à la date du 24 août 1997 : 14 488
- Utilisation depuis dernière visite V du 25 août 1996 : 1 912 heures / 2 509 cycles

1.6.1.2 Moteurs

Constructeur : CFMI

Type : CFM56-5-A1

- Gauche
 - Numéro de série : 731157
 - Temps de vol à la date du 24 août 1997 : 15 465 heures
 - Nombre total de cycles à la date du 24 août 1997 : 17 713
 - Fonctionnement depuis dernière révision (restauration de performances) : 4 734 heures, 5519 cycles

- Droit
 - Numéro de série : 731189
 - Temps de vol à la date du 24 août 1997 : 11 869 heures
 - Nombre total de cycles à la date du 24 août 1997 : 13 179
 - Fonctionnement depuis dernière révision (inspection disque turbine haute pression) : 2 282 heures, 2 908 cycles

1.6.2 Système d'alimentation en carburant des moteurs

Le carburant de l'Airbus A320-200 est contenu dans un réservoir central d'une capacité de 6 500 kg (8 250 litres) et dans quatre réservoirs d'aile. Dans chaque aile, un réservoir extérieur de 700 kg (880 litres) communique avec un réservoir intérieur de 5 560 kg (7 041 litres) par deux vannes placées automatiquement sur ouverture dès que le carburant dans l'un des réservoir intérieur atteint 750 kg.

Les deux réservoirs intérieurs d'aile et le réservoir central possèdent chacun deux pompes. En utilisation normale chaque réacteur est alimenté par les deux pompes situées de son côté et par une pompe du réservoir central. Les pompes restent en fonctionnement pendant tout le vol.

Les réservoirs sont vidés dans l'ordre suivant :

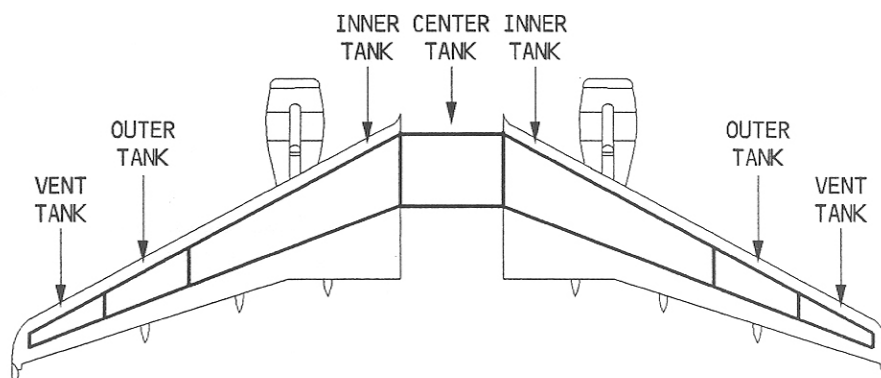
- 1 - central (remarque : ce réservoir était vide pour le vol de l'incident)
- 2 - intérieurs seuls (jusqu'à ~ 750 kg)
- 3 - intérieurs et extérieurs (par transfert vers l'intérieur adjacent).

Les circuits gauche et droit sont reliés par un robinet d'intercommunication (X-FEED valve). Ce robinet est fermé en fonctionnement normal, chaque moteur étant alimenté exclusivement par la partie de circuit située du même côté.

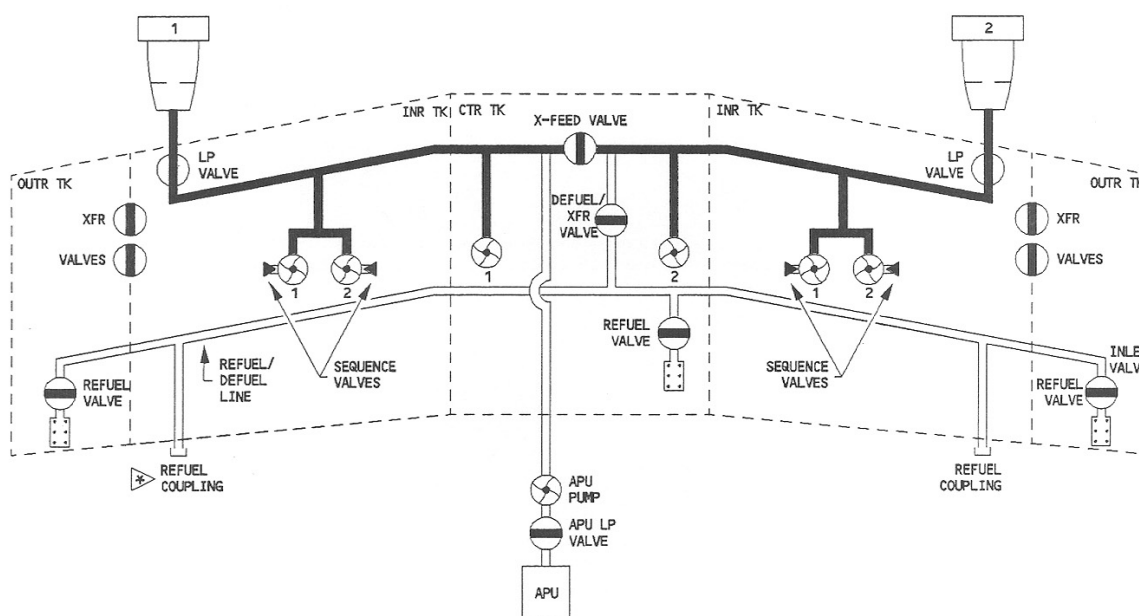
L'ouverture du robinet d'intercommunication permet l'alimentation des deux moteurs à partir d'un seul réservoir de voilure ; des procédures particulières décrivent l'utilisation de cette vanne d'intercommunication.

L'alimentation de chaque moteur peut être coupée, au niveau du mât réacteur, par la fermeture du robinet coupe-feu (LP valve) qui peut être commandée par l'inter-

rupteur ENG MASTER ou par le bouton poussoir ENG FIRE.



Répartition des réservoirs



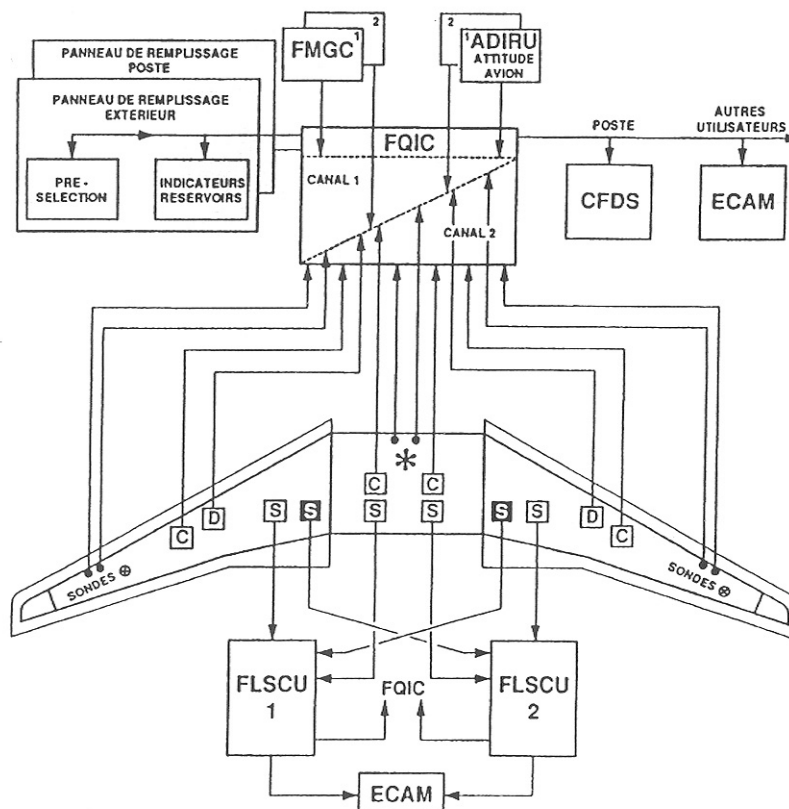
Circuit d'alimentation des moteurs

1.6.3 Description du système de jaugeage et d'indication de carburant

L'affichage sur l'écran ECAM de la masse totale de carburant restant à bord (FOB) et des quantités de carburant contenues dans les réservoirs est effectué par un calculateur de gestion et d'indication de carburant, le FQIC (Fuel Quantity Indicator Calculator).

Par ailleurs, des capteurs spécialisés transmettent à deux calculateurs de niveau appelés FLSCU (Fuel Level Sensing Control Unit) les niveaux caractéristiques (bas, haut, trop plein) du carburant.

Un message ADVISORY FUEL s'affiche à l'ECAM lorsqu'il existe un déséquilibre de plus de 1 500 kilogrammes entre les deux ailes.



1.6.4 Renseignements sur le module pompe principale / filtre carburant

Le module pompe principale / filtre carburant dénommé couramment MFP (pour main fuel pump), regroupe les équipements de pompage et de filtrage du carburant. Celui-ci traverse d'abord un étage de pompe basse pression puis le filtre et enfin un étage haute pression.

Constructeur : ARGOTECH Corporation
Type : PN 714900-1

- MFP gauche
 - Numéro de série : SN 27039
 - Fonctionnement : 15 892 heures
 - Fonctionnement depuis dernière révision (dépose pour inspection du jeu de volute selon document CFMI CISM 020) : 4 734 heures/5 519 cycles
- MFP droite
 - Numéro de série : SN 27102
 - Fonctionnement : 10 354 heures
 - Fonctionnement depuis dernière révision (révision pour application des SB n° 73.061, n° 73.070 et n° 73.086) : 2 643 heures/3 278 cycles

Ce type de MFP équipe les moteurs CFM 56-5A (A320), CFM 56-5C (A340) et

certaines CFM 56-5B. Une technologie identique est utilisée sur les CFM 56-2B et 2C montés sur les DC-8 et C-135FR de l'Armée de l'Air.

Le couvercle du filtre est fixé par six vis. Les filetages dans le corps de filtre sont réalisés avec des inserts (ce sont des filets rapportés ou hélicoils). Le choix de cette technologie a été fait, selon CFMI, en raison du problème d'accessibilité qu'aurait entraîné l'utilisation de boulons et en raison du gain de masse réalisé par rapport à un boulon central unique comme sur des moteurs plus anciens.

Le module MFP du moteur gauche avait été fabriqué en février 1988 et portait le n° SNECMA 301-785-501-0-. Le couvercle du filtre était monté avec des vis de référence MS 9519-12 de 22,22 mm de longueur.

1.6.5 Chargement et centrage

L'avion a été à l'intérieur des limites de masse et de centrage tout au long du vol.

1.7 Conditions météorologiques

Le TAF de Lorient, valable du 24, 18 h 00 au 25, 3 h 00, était :

241803 26010KT 9999 SCT015 BKN030 BKN100 TEMPO1824 8000 SHRA
PROB 30 3000 TSRA BKN015CB BECMG 2224 32010KT 8000 RA BKN005
BKN015 OVC090.

Un front froid arrivait du nord-ouest sur la Bretagne. A l'arrivée sur Lorient, le vent au FL 180 était sensiblement de 25 kt du sud-ouest.

1.8 Aides à la navigation

Pour l'approche, l'aérodrome de Lorient est équipé d'un radar d'approche (SPAR), d'un NDB, d'un ILS pour la piste 26 et d'un TACAN dont la fonction DME est utilisable par les aéronefs civils. Tous ces matériels fonctionnaient et ont été utilisés par l'équipage lors de l'approche.

1.9 Télécommunications

Le vol IT 3351, d'indicatif radio IT 351 WC, a été successivement en contact avec les organismes de la circulation aérienne suivants :

- Orly Tour, Orly Approche,
- Paris CCR,
- Brest CCR,
- Lorient Approche, Lorient Tour.

Aucun dysfonctionnement ou anomalie n'est rapporté entre le décollage et 20 h 06. A ce moment, le pilote fait part de ses difficultés à Brest ACC et l'informe qu'il *va passer en configuration panne*.

Le contrôleur demande alors si la mise en alerte des moyens de secours est nécessaire pour l'arrivée à Lorient. Le pilote répond par l'affirmative.

A 20 h 09, le contact radio est établi avec Lorient Approche. Le pilote précise les problèmes rencontrés. Il est autorisé à l'approche ILS en piste 26, numéro un à l'atterrissage. La mise en place des moyens de secours est confirmée.

A 20 h 12, le pilote lance un message de détresse « Mayday Mayday Mayday ». Il réitère ce message à 20 h 13 et signale l'arrêt du moteur gauche.

A 20 h 17, l'avion est autorisé à l'atterrissage en piste 26.

A 20 h 20, le pilote annonce qu'il est posé, que l'avion est contrôlé et accepte d'être suivi par le dispositif de sécurité qui pourra éventuellement déceler une fuite au moteur gauche.

A 20 h 22, le pilote annonce « piste libérée ».

1.10 Renseignements sur l'aérodrome

Les aérodromes de dégagement prévus au plan de vol étaient Quimper et Brest. Les soupçons relatifs à une fuite se sont confirmés aux environs du début de descente, soit entre DIN (Dinard) et PITEV. De cette position et compte tenu du carburant restant, les aérodromes de Lorient, Quimper et Rennes étaient accessibles.

Des trois aérodromes envisageables, celui de Lorient Lann-Bihoué disposait à la fois de la piste plus longue, d'un service radar et d'une protection incendie de niveau 7⁽³⁾.

1.11 Enregistreurs de bord

1.11.1 Types d'enregistreurs et opérations de lecture

Le F-GHQH était équipé d'un enregistreur numérique de paramètres (DFDR) pouvant enregistrer jusqu'à vingt-cinq heures de vol et d'un enregistreur analogique de conversations (CVR) enregistrant sur trente minutes en boucle. Ces deux enregistreurs ont été dépouillés au BEA.

³ Le niveau de protection incendie est arrêté au vu du nombre de mouvements et de la classe d'aéronef. Il détermine des capacités d'agent extincteur et des moyens à mettre en place. Le niveau 7 correspond à un minimum de deux véhicules pouvant délivrer 12 100 litres d'eau au débit de 5 300 litres par minute.

1.11.2 Enregistreur de conversations

La transcription du CVR figure en annexe 2. Les conversations ont été enregistrées par le microphone d'ambiance. L'enregistrement débute à 19 h 59 min 35 s avec la fin du briefing pour l'approche à Lorient. On note les éléments suivants :

A 20 h 00 min 19, l'équipage évoque une réinitialisation en vol du FQI :

Copilote : *Un reset du FQI en vol je ne sais pas si on peut le faire ?*

CdB : *Oui*

Copilote : *On n'est pas sûr que ça puisse marcher*

CdB : *Si jamais on a un problème je vais transformer notre vitesse en altitude. Pour pouvoir planer*

A 20 h 00 min 48

Pilote FK 100 : *Y'a assez de pétrole pour y aller (*)?*

CdB : *(*)Oh oui*

Copilote : *(*)on a décollé avec huit tonnes vérifié d'après les papiers*

A 20 h 01 min 14

CdB : *Là ça descend très vite là on a consommé ou alors y'a un trou comme ça dans l'aile (*)*

A 20 h 02 min 12

Copilote : *Et puis t'as vu ce qu'on a consommé. J'avais jamais vu ça hein. On pourra jeter l'avion ce soir hein ?*

CdB : *Qu'est-ce qu'il leur est arrivé à l'A340 ?*

Pilote FK 100 : *Ils ont eu un problème d'indication comme ça (*) ils sont rentrés en emergency ...euh...et puis après ils ont eu d'autres problèmes*

A 20 h 05 min 45

Pilote FK 100 : *t'as pas de discriminant là tu peux pas savoir si ça fuit ou si c'est le FQI, puis plus tard : Moi j'ai rien vu hein j'ai regardé par la fenêtre avec ta lampe torche j'ai rien vu mais ça peut être en dessous ça peut être par le drain*

A 20 h 07 min 01, alarme sonore correspondant à l'alarme bas niveau réservoir.

A 20 h 07 min 04, le CdB demande l'ouverture du robinet d'intercommunication. Le copilote s'exécute. L'hypothèse d'une fuite est de nouveau envisagée. L'argument : *on ne sait pas où est la fuite* revient plusieurs fois. Le pilote FK 100 déclare : *si tu as une fuite à gauche, tu vas tout vider, coupez celui qui est à droite aussi.*

A 20 h 08 min 30, le robinet d'intercommunication est fermé.

1.11.3 Enregistreur de paramètres

Un tableau des principaux paramètres relatifs à l'événement figure en annexe 3.

Les paramètres Fuel Used (totalisateurs carburant pour chaque moteur) ne sont pas enregistrés.

Le paramètre X-FEED (position du robinet d'intercommunication) n'est pas enregistré. Le FDR ne contient donc pas d'information sur l'ouverture ou la fermeture de ce robinet.

Les paramètres Fuel Flow transmis par les débitmètres moteur donnent des indications nominales.

1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact

Le couvercle du corps de filtre, retenu seulement par les deux vis de fixation arrière, est entrebâillé d'environ un centimètre à l'avant. Les inserts dans lesquels sont vissées les deux vis avant sont arrachés du corps de filtre. Les inserts latéraux sont à moitié arrachés.

1.13 Renseignements médicaux et pathologiques

Sans objet

1.14 Incendie

Sans objet

1.15 Questions relatives à la survie des occupants

Le personnel de cabine, prévenu, était prêt à intervenir en cas de besoin. Compte tenu de petit nombre de passagers, il n'y a pas eu de préparation particulière de la cabine en vue de l'atterrissage.

1.16 Essais et recherches

1.16.1 Bilan carburant

1.16.1.1 Carburant nécessaire pour le vol

La prévision pour le vol était :

Délestage	2 300 kg
Dégagement	1 000 kg
Réserve route	120 kg
Réserve finale	1 100 kg
Roulage	200 kg

soit un total nécessaire pour l'étape de 4 720 kilogrammes.

La méthode de calcul d'emport carburant utilisée par l'exploitant consiste à ajouter au carburant nécessaire à l'étape la moitié de la consommation prévue pour l'étape suivante, en l'occurrence le retour à Paris. Cette méthode conduit à un emport de 6 400 kilogrammes de carburant.

1.16.1.2 Reconstitution chronologique des quantités présentes à bord

A partir de la feuille de chargement, du bon de livraison de carburant et des indications de l'équipage, on peut établir la chronologie suivante :

14 h 47, parking Orly	Avitaillement 7 870 litres (\cong 6 200 kg)
15 h 00	FOB = 8 500 kg (feuille de chargement)
19 h 10, avant mise en route	FOB = 8 500 kg
19 h 33, décollage	FOB = 8 400 kg (estimation)
20 h 12, arrêt du moteur 1	FOB = 1 000 kg (relevé équipage)
20 h 20, passage du seuil	FOB \cong 900 kg (relevé équipage)
20 h 29, parking Lorient	FOB = 800 kg (PFR)

Avant la mise en route, compte tenu de la configuration des réservoirs, le carburant se répartissait ainsi :

EXT G	INT G	CENTRAL	INT D	EXT D
700	3 550	0	3 550	700

1.16.1.3 Apparition et ordre de grandeur de la fuite

En admettant que l'avion a sensiblement consommé ce qui était prévu pour l'étape, soit 2 300 kilogrammes, on peut estimer la quantité perdue en vol à 5 200 kilogrammes, soit la valeur au décollage, 8 400 kg, moins la consommation et la quantité restant au seuil (900 kg).

On ignore quand la fuite est exactement apparue. On sait cependant que le déséquilibre de 1 500 kilogrammes, correspondant pratiquement au carburant alors perdu, est annoncé à 19 h 45, douze minutes après le décollage. Jusqu'à l'arrêt du moteur gauche à 20 h 12 min 30 s, soit en vingt-sept minutes et demi de vol, l'avion perd encore (5 200 – 1 500) 3 700 kilogrammes. La perte de carburant sur la fin du vol correspond donc à une fuite de 135 kg/min, en faisant l'hypothèse que ce taux était constant. Il en résulte que la fuite est apparue un peu plus de onze minutes avant 19 h 45. Compte tenu des imprécisions du calcul, on peut considérer que l'avarie s'est produite au cours du décollage, au moment où la puissance était maximum.

1.16.2 Événements antérieurs sur ce type de filtre

Sur un total de quatre-vingt treize millions d'heures de vol réalisées depuis 1982, ce qui représente environ trente milles démontages de filtres, cinq dégradations du module MFP avaient été déclarées, dont trois constatées en vol et deux au sol, trois sur CFM56-2 et deux sur CFM56-5 :

- en juin 1994, une fuite avait été décelée en vol et une autre au sol sur des DC-8 de la compagnie German Cargo Service. D'après le constructeur, le remplacement de certains inserts dans le carter MFP avait été réalisé de façon incorrecte. Par ailleurs, lors d'une investigation interne à la compagnie, il avait été remarqué qu'une carte de travail était inadaptée.

Ces modules avaient été certifiés selon le règlement CAR4B. Ils ne possédaient pas d'indicateur de colmatage de filtre et faisaient l'objet d'un changement de filtre à titre préventif tous les soixante jours.

- En janvier 1997, un DC-8 de la compagnie UPS, avait subi une importante fuite de carburant en vol. L'équipage avait arrêté le moteur concerné. Comme pour les appareils précités, la fréquence de changement du filtre était fixée à soixante jours (CAR4B).

- Le 13 juin 1997, l'A340 immatriculé G-VSKY de la compagnie Virgin Atlantic qui effectuait la liaison Londres-Tokyo avait perdu vingt tonnes de carburant en vol. Après une heure vingt de vol en croisière, l'équipage avait constaté une importante différence de carburant entre chaque aile. Il avait procédé à un rééquilibrage, observé les transferts pendant quinze minutes environ et effectué une inspection visuelle.

Le déséquilibre des indications de carburant entre les réservoirs d'aile et la forte décroissance de la quantité jaugée qui ne correspondait pas à la quantité consommée par les moteurs, avaient amené l'équipage à identifier une fuite à gauche, sans pouvoir déterminer si elle provenait d'un réservoir ou d'un moteur.

L'équipage avait alors décidé de faire demi-tour. Il avait appliqué la procédure de fuite carburant non localisée, était descendu vers le FL 200 (niveau maximal permettant l'alimentation des moteurs par gravité) et avait coupé les pompes à carburant. Une forte dispersion de carburant s'était produite sur la piste après l'atterrissage ; les services de sécurité étaient intervenus.

La fuite était due à l'entrebâillement du couvercle de filtre du module MFP sur un des moteurs de l'aile gauche. Cinq des six inserts étaient complètement arrachés de leur logement. Trois vis étaient légèrement usées, les trois autres l'étaient fortement avec, localement, des arrachement de filets.

- Le 25 juin 1997, sur un moteur CFM 56-5C d'un A340 de Sabena en cours d'essais de réception à la Snecma après une visite de maintenance chez AFI, le technicien chargé du remplacement du filtre avait constaté la dégradation des filets du corps de filtre.

Ces événements ont tous un point commun : les filetages des vis étaient endommagés et il y avait eu arrachement des inserts avec les vis. Un grippage par transfert de matière sans corrosion ni oxydation a été plusieurs fois constaté.

CFMI a indiqué que quatre cent cinquante pompes étaient passées dans les ateliers d'Argotech entre janvier et août 1997 ; seulement huit inserts avaient été remplacés. Jusqu'à la date de l'incident, ces filetages ne faisaient pas l'objet d'une attention particulière.

1.16.3 Historique des problèmes de fuite carburant

Selon son service Assurance Qualité Entretien, Air France n'avait pas connu de fuite carburant de grande importance au cours des quinze dernières années.

Le BEA avait eu connaissance d'un incident survenu le 4 novembre 1995, au cours du vol Paris – Nairobi, à l'A310 immatriculé 5Y-BEN (Kenya Airways) :

Le départ s'était effectué avec quarante-six tonnes de carburant, le délestage prévu entre Paris et Nairobi étant de trente-huit tonnes. Après une

heure de vol, la consommation déterminée à partir du FOB excédait de 1,7 tonnes la consommation prévue. Aux environs de Merowe (Nord Soudan), elle dépassait de trois tonnes la prévision. Les paramètres moteurs étaient normaux.

Après Khartoum, l'équipage avait décidé de poursuivre vers Nairobi car un déroutement sur Entebbe n'était pas envisageable par manque d'information météorologique. La prévision météo était bonne à Nairobi.

A Nairobi, l'avion avait été autorisé à effectuer une approche ILS pour la piste 06. Alors qu'il s'établissait en finale, l'équipage avait constaté que le localiser ne fonctionnait pas et s'était aligné sur un radial VOR mais en atteignant l'altitude minimum de descente, il avait constaté qu'un banc de brouillard recouvrait pratiquement toute la piste. Il avait donc interrompu l'approche et décidé de se dérouter sur Kilimandjaro Airport.

A l'arrivée sur ce terrain, les aides à la navigation étaient inutilisables, hormis le NDB. L'équipage avait été contraint d'effectuer une approche à vue dans des conditions météorologiques marginales. Après l'atterrissage, la jauge carburant indiquait environ cinq cent cinquante kilogrammes.

Le rapport établi par l'exploitant fait mention d'un problème de poussée sur les deux moteurs en courte finale ; le blocage d'une vanne anti-retour avait provoqué le refoulement vers l'extérieur du débit excédentaire de certaines pompes.

Remarque : l'enregistreur de paramètres n'était pas exploitable.

1.16.4 Fonctionnement du FQI sur Airbus A320

Des erreurs d'indications de quantité de carburant avaient été rencontrées au cours des premières années d'exploitation de l'A320. La fiabilité du système avait depuis été améliorée. Il a été vérifié que le système fonctionnait normalement sur le F-GHQH. On peut d'ailleurs noter qu'une panne du système se serait traduit, selon sa nature, soit par une mise en garde par modification de l'affichage, soit par des valeurs aberrantes.

1.16.5 Recherches sur le module MFP

1.16.5.1 Renseignements sur la maintenance

La procédure utilisée par Air France à l'époque de l'incident était extraite du manuel d'entretien de l'avion, l'AMM, édité par Airbus Industrie. Il y avait une différence entre ce document, qui demandait de graisser les vis avant montage, et le CMM (Component Maintenance Manual) édité par l'équipementier, qui préconisait le montage des vis à sec.

Le cycle normal de remplacement du filtre est de 3 500 heures ; toutefois, d'autres opérations conduisent à démonter le couvercle du filtre plus souvent. Air France a

estimé que depuis l'origine (moteur et MFP neufs), le couvercle en cause avait été démonté environ une quinzaine de fois.

Les procédures de l'exploitant sont identiques, que le remplacement des filtres soit fait en piste ou dans un hangar. Les enquêteurs ont assisté au remplacement des filtres sur un A319 en visite C à Orly. Pour chaque filtre, le changement a nécessité quarante-cinq minutes. Le travail de démontage ou de remontage du filtre ne semble présenter aucune difficultés particulières.

Remarque : après l'incident, les valeurs du couple de desserrage n'ont pas été relevées sur les deux vis restantes. Après l'incident, l'exploitant a effectué un sondage sur les couples au desserrage sur dix-neuf avions soit trente-huit moteurs. Les valeurs relevées s'échelonnaient de 80 à 240 N.m, pour une valeur de serrage préconisée de 90 à 110 N.m.

1.16.5.2 Examen du module à l'origine de l'incident

L'examen des vis et du carter MFP a été effectué à la Snecma en présence d'enquêteurs du BEA. Ces examens ont principalement montré que :

- le carter n'avait pas subi d'endommagement, à l'exception des filetages des orifices de fixation du couvercle qui présentaient des détériorations importantes, le matériau employé était conforme aux spécifications ;
- trois des six vis avaient une longueur légèrement supérieure (entre 0,08 et 0,03 mm) à celle recommandée par la documentation technique (la tolérance est comprise entre 21,971 et 22,479 mm. Il n'a pas été possible de déterminer si cet excès de longueur était imputable à la fabrication ou à un allongement causé par un sur-couple de serrage ;
- les inserts étaient sortis à la suite du cisaillement des filets de leur logement dans le carter ;
- la rupture des filets était postérieure au changement du filtre.

Remarque : à cause de la tentative de réparation effectuée à l'escale, une éventuelle influence du vieillissement n'a pas pu être étudiée.

1.16.5.3 Vérifications systématiques effectuées sur la flotte d'Air France

Après l'incident, Air France a lancé une inspection systématique des fixations des couvercles de filtre sur toute la flotte du Groupe équipée de moteurs CFM 56. Les avions concernés étaient donc les Airbus A320, A321 et A319 équipés de CFM 56-5 et les Boeing 737 équipés de CFM 56-3.

Dans ce cadre, deux cent quatre-vingt-six MFP ont été inspectées. Trente et une ont fait l'objet d'une réparation sur aile tandis que dix-neuf étaient déposées. Au total les actions correctives ont donc porté sur cinquante modules MFP, soit 17 % de la flotte.

Aucun insert arraché n'a été trouvé sur les dix-neuf corps de filtre défectueux.

1.16.6 Chronologie du vol

La chronologie du vol a été établie à partir des enregistrements CVR et FDR, du compte rendu du commandant de bord et des notes prises par l'équipage.

19 h 33 min Décollage de Paris-Orly
19 h 45 min Message déséquilibre carburant ADVISORY FUEL. La page FUEL apparaît sur l'écran ECAM, les paramètres concernés clignotent. L'avion passe le FL 230 en montée vers le FL 260.
19 h 47 min Relevé des quantités carburant.

5 820

680	1 420	3 030	690
-----	-------	-------	-----

19 h 48 min Action d'équilibrage carburant :
 - Fuel X-Feed ON
 - Left Tank Pump OFF
Apparition de l'alarme FUEL L TANK PUMP 1+2 LO PR.
19 h 49 min Stabilisation au FL 260, l'équipage recalcule la quantité de carburant présente à bord au moment du décollage en fonction de l'indication des jaugeurs et de la consommation depuis le départ. Il en conclut que les indications présentées par la page FUEL correspondent à un décollage avec 6 650 kg au lieu de 8 500 kg.
19 h 52 min Nouveau relevé des quantités de carburant

4 800

680	1 050	2 380	690
-----	-------	-------	-----

Après un nouveau calcul et devant l'ampleur de l'écart, l'équipage suspecte une indication erronée du FOB. La possibilité d'une fuite est également envisagée.

Le pilote FK 100 est envoyé à la recherche d'une éventuelle fuite. Malgré l'utilisation d'une lampe torche, l'extinction des éclairages cabine et l'allumage des phares, celui-ci n'aperçoit rien. L'ampleur et la vitesse du déséquilibre carburant conduisent l'équipage à douter des quantités de carburant présentées par la page FUEL.

19 h 57 min Nouveau relevé des quantités de carburant

3 770

280	930	2 180	380
-----	-----	-------	-----

L'équipage note sur le log de navigation une inclinaison de trois degrés vers la droite.

19 h 58 min Début du briefing pour l'atterrissage à Lorient.

20 h 00 min L'équipage évoque une re-initialisation en vol du FQI.

20 h 01 min N1 = N2 = 87 %, le débit carburant affiché est d'environ 1 580 kg/h par moteur (soit environ 26 kg/min).

20 h 02 min Début de descente. L'équipage constate le retour à l'équilibre des quantités de carburant dans les réservoirs et revient en configuration normale :

- Fuel X-Feed OFF
- Left Tank Pump ON

FOB 2 400 kg, N1 = N2 = 49 %, débit carburant environ 425 kg/h.

L'équipage, au vu du carburant restant, estime qu'il n'aura pas de difficultés pour rejoindre Lorient (l'avion est à 90 NM de sa destination, au FL 260).

20 h 03 min Le doute subsiste sur la nature réelle du problème. L'incident récent de l'A340 de Virgin est évoqué. Le pilote FK 100 associe des problèmes d'indications de quantités de carburant à d'autres difficultés.

20 h 04 min Suivi de consommation effectué, en accord avec le commandant de bord, par le pilote FK 100. Celui-ci effectuera un relevé toutes les deux minutes. FOB estimé à 2 300 kg.

non relevé

0	1 160	1 120	0
---	-------	-------	---

20 h 05 min L'avion passe le FL 150 en descente.
Un dérèglement du FQI dès la vent arrière d'Orly, soit environ cinq minutes après le décollage, est envisagé.

20 h 06 min L'équipage constate que le déséquilibre carburant reparaît.
Le co-pilote avise le contrôle que l'appareil est en situation de panne avec une fuite probable au niveau de l'aile gauche.

non relevé

0	770	1 120	0
---	-----	-------	---

20 h 07 min Alarme FUEL L WING TK LO LVL ce qui signifie qu'il reste moins de 750 kg de carburant dans le réservoir gauche.

20h 07 min Affichage de la procédure à appliquer sur l'écran ECAM
- Fuel X-Feed ON
- Left Tank Pump OFF

L'équipage met le X-FEED sur ON mais maintient les pompes du réservoir gauche en fonctionnement.

20 h 08 min L'avion passe le FL 100 en descente à environ 40 NM de Lorient.

non relevé

0	580	1 080	0
---	-----	-------	---

20 h 10 min En analysant ce relevé, l'équipage réalise qu'il y a un risque de vider les deux réservoirs s'il y a réellement une fuite. Il décide la fermeture du robinet d'intercommunication

En palier au FL 80, l'avion est autorisé pour l'approche ILS 26.

non relevé

0	300	1 010	0
---	-----	-------	---

20 h 11 min L'équipage évoque la possibilité d'une détérioration accidentelle du dispositif de remplissage de l'aile gauche lors de l'avitaillement.

Déconnexion du pilote automatique et application de la procédure associée à l'alarme FUEL L TK PUMP 1+2 LO PR. L'équipage est maintenant certain de la fuite. Il continue d'en chercher les causes. Les pompes sont coupées.

20 h 12 min Interception du localizer à 22 NM DME. FOB = 1 000 kg. Un atterrissage monomoteur à la masse de 48 tonnes est envisagé.

20 h 12 min 30 s Extinction du moteur gauche. Alarme ENG1 FAIL. Emission du message de détresse.

Application de la procédure associée à la panne.

20 h 20 min Atterrissage monomoteur en piste 26.

FOB \cong 900 kg au passage du seuil.

20 h 26 min L'avion arrive au parking. FOB = 800 kg.

1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion

1.17.1 Documents du constructeur

Au moment de l'incident le manuel de l'équipage (FCOM) édité par Airbus pour les A319/A320/A321 en était à la révision 22. L'ADVISORY FUEL y est évoqué dans la partie Description, dans le paragraphe associé à l'indication de quantité de carburant.

Il y est précisé qu'une différence de plus de quinze cents kilogrammes entre les deux ailes entraîne le clignotement des valeurs indiquées sur la page FUEL de l'ECAM pour les réservoirs de l'aile la plus pleine. Le manuel recommande de « vérifier la gestion carburant » sans fournir de procédure particulière.

Remarque : dans le FCOM A319/A320/A321, l'ADVISORY FUEL n'est pas mentionné dans la partie Opérations qui comprend les « Procédures normales », les « Procédures anormales et d'urgence » et les « Techniques complémentaires ». Dans le FCOM A330/A340 le déséquilibre carburant est traité dans les « Procédures anormales et d'urgence ».

1.17.2 Documents de l'exploitant

1.17.2.1 Manuel d'exploitation

L'équipage, issu de la compagnie Air Inter, avait reçu une formation lui permettant d'utiliser les procédures Air France, en avril 1997 pour le commandant de bord et en juillet 1997 pour le co-pilote.

Selon la philosophie décrite dans le manuel d'exploitation d'Air Inter, un ADVISORY est censé attirer l'attention de l'équipage mais l'action éventuelle est laissée à l'initiative de ce dernier.

Le manuel d'exploitation A319/A320/A321 du Groupe Air France était entré en vigueur le 22 mai 1997, trois mois avant l'incident. C'était la première édition au sein du Groupe d'un manuel conforme aux exigences des JAR-OPS. L'exploitant avait en effet mis à profit la fusion avec Air Inter pour anticiper l'application des nouvelles bases techniques.

La philosophie présentée par Air France s'appuie sur la notion d'avion « intègre » :

- Avion « intègre » : application des procédures normales.
- Avion « non intègre » : application des procédures anormale urgence et secours, application des procédures anormales conditionnelles.

Le changement de forme des documents avait conduit à répartir les anciennes « Techniques complémentaires » en « Procédures normales » ou en « Procédures anormales conditionnelles ». Cette dernière catégorie avait été retenue en ce qui concerne les « ADVISORY ».

La procédure liée à l'alarme FUEL L (R) WING LO LVL figure dans la partie Procédures anormales Urgence / Secours, chapitre TU 03.02.28.20 en date du 22 mai 1997. Elle demande d'ouvrir le robinet d'intercommunication si le bas niveau est survenu avec ce robinet en position fermé.

A319/320/321

AIR FRANCE
DT-NT

Procédures anormales
URGENCE / SECOURS
ATA 28 - CARBURANT

TU 03.02.28.20
22 MAY 97
A320

FUEL L (R) WING TK LO LVL

Gong monocoup + MASTER CAUT
SD : Page FUEL
Locale : Néant

- **A320-200** : si le réservoir central n'est pas vide
- FUEL MODE SEL MAN

CTR TK FEED : MAN ONLY

STATUS
| INOP SYS

- **A320-100 et A320-200** si le réservoir central est vide
- IF FUEL UNBALANCE
 - FUEL X FEED ON
- ATTENTION** _____

Ne pas ouvrir le robinet d'intercommunication s'il y a lieu de suspecter une fuite sur le circuit d'alimentation réacteur.

- TK PUMP 1 (côté réservoir bas niveau) OFF
- TK PUMP 2 (côté réservoir bas niveau) OFF

STATUS
| INOP SYS
| TK PUMPS

FUEL L + R WING TK LO LVL

Gong monocoup + MASTER CAUT
SD : Page FUEL
Locale : Néant

LAND ASAP (ambre)

- FUEL MODE SEL (A320-200) MAN
- TK PUMPS (toutes) ON
Mettre en service toutes les pompes carburant.
- FUEL X FEED OFF

La procédure en cas de fuite carburant figure dans la partie Procédures anormales Urgence / Secours, chapitre TU 03.02.28.82 en date du 22 mai 1997. Elle demande de rechercher des indices de fuite et, si les inspections ne donnent pas de résultat, de réinitialiser le FQIC ; si la fuite est confirmée, de se poser le plus rapidement possible et, en fonction de l'emplacement supposé de la fuite, d'appliquer la procédure adaptée.

FUITE CARBURANT

Une fuite carburant peut être mise en évidence par :

- une observation passagers (vaporisations à partir d'un réacteur ou en bout d'aile),
- une quantité carburant chutant anormalement
- un déséquilibre carburant.

Si l'inspection de l'aile ne laisse pas apparaître de fuite, il est recommandé de réinitialiser le calculateur FQI par ses disjoncteurs :

- Disjoncteur FUEL FQI CHAN 1 (A13 en 49 VU)
 - Disjoncteur FUEL FQI CHAN 2 (M27 en 121 VU)
- } Tirés pendant au moins 1s,
puis repoussés.

Si la fuite est confirmée **ATTERRIR DES QUE POSSIBLE**

➤ Fuite réacteur

ARRÊT REACTEUR CONCERNE EFFECTUE

➤ Fuite en bout d'aile ou provenance non identifiée :

Une fuite à un réservoir de récupération et mise à l'air libre peut être le résultat d'une rupture de canalisation conduisant un surplein d'un des réservoirs.

FUEL X FEED MAINTENUE FERMEE

Descendre au niveau choisi pour alimenter par gravité (Niveau 100 si JET B)

ENG MODE IGN

TOUTES POMPES CARBURANT OFF

Toutes les pompes carburant doivent être arrêtées même s'il n'y a qu'une fuite en bout d'aile d'un seul côté.

Eviter tout facteur de charge négatif.

Note : Si un réacteur s'éteint tout seul, confirmer l'arrêt du réacteur (ENG MASTER sur OFF).

Atterrissage

- . Ne pas utiliser l'inversion de poussée
- . Prévenir l'ATC

Note : Il n'existe pas de procédure spéciale d'atterrissage même avec un déséquilibre carburant maximum.

1.17.2.2 Le Quick Reference Handbook

En vol, les équipages de conduite ne se réfèrent que rarement au manuel de l'équipage placé dans une armoire du poste de pilotage. Les actions pouvant nécessiter une action rapide sont rappelées dans un mémento, appelé QRH.

Le QRH en vigueur au moment de l'incident (édition du 22 mai 1997) définit des « Procédures liées aux ADVISORY », pages 25G et 25D.

On lit au bas de la page 25G :

SYSTEME	CONDITIONS	ACTION RECOMMANDEE
FUEL	Déséquilibre carburant entre les ailes > 1 500 kg	Effectuer un équilibrage carburant

Il est à noter qu'aucune recherche préalable des causes ayant amené au déséquilibre n'est évoquée dans ce document.

Le QRH définit aussi une procédure « Fuite carburant » qui reprend les termes de la procédure écrite dans le manuel d'exploitation.

1.18 Renseignements supplémentaires

1.18.1 Intervention en piste avant le vol

Dans la nuit du samedi 23 au dimanche 24 août, les filtres carburant avaient été changés sur les deux moteurs par deux mécaniciens différents, comme le spécifient les procédures de l'exploitant.

Ce remplacement, à effectuer cent cinquante heures de vol après une visite 4C sur les réservoirs, était prévu par le manuel d'entretien. Il avait été suivi d'un contrôle d'étanchéité au ralenti qui n'avait révélé aucune fuite.

1.18.2 Activités du jour

Le dimanche 24 août 1997, le F-GHQH avait été affecté à une mission de réserve pour un vol spécial sur Rome. L'avitaillement en carburant, soit 8,5 tonnes, avait donc été réalisé pour cette mission. Pour un vol sur Lorient, la quantité minimum réglementaire était seulement de 4 720 kilogrammes.

L'appareil, n'ayant pas été utilisé, avait été affecté en soirée pour effectuer avec le même équipage le vol IT 3351 en remplacement d'un Fokker 100. Aucun complément ou reprise de carburant n'avait été effectué.

2 - ANALYSE

2.1 Avarie du module MFP

L'examen métallurgique n'a pas permis d'identifier la cause de la rupture des filets du carter du filtre à carburant intégré au module MFP.

Cependant, les vérifications effectuées après l'événement ont montré que certaines vis de fixation de couvercles de filtre avaient fait l'objet d'un serrage excessif, allant parfois jusqu'au double de la valeur préconisée. Or, les mécaniciens auraient dû utiliser une clé dynamométrique tarée à un couple relativement faible pour le montage de ces vis. Un tel serrage excessif a vraisemblablement provoqué ou aggravé le phénomène d'usure des filetages.

Par ailleurs, l'AMM, qui demandait de graisser les vis, n'était pas en cohérence avec le CMM qui demandait de les monter à sec. L'application réglementaire de l'AMM par les compagnies aériennes conduisait donc à ne pas respecter le principe de serrage prévu par l'équipementier. L'utilisation de vis graissées était de nature à diminuer la sensation de serrage que pouvait éprouver le mécanicien.

2.2 Gestion de la panne

Durant le vol, l'équipage a été confronté à une situation dans laquelle l'ECAM indiquait des valeurs nominales de débit, des quantités de carburant consommé exactes et des quantités inusuelles restant dans les réservoirs. En dépit des moyens à sa disposition, il n'a pas pu déterminer l'origine de l'évolution anormale du niveau de carburant.

A 19 h 45, soit douze minutes après le décollage, l'ADVISORY qui est apparu dans la partie inférieure de l'Engine / Warning Display de l'ECAM a attiré son attention sur une différence de 1 500 kg entre les réservoirs de voilure et fait apparaître la page FUEL sans procédure particulière.

Se référant au QRH, l'équipage a appliqué la consigne d'équilibrage et a ouvert le robinet d'intercommunication et coupé les pompes des réservoirs de la voilure gauche. Aucune vérification préalable n'était requise. Aucune n'a été effectuée.

L'indication d'un tel déséquilibre peu après le décollage pouvait être due soit à un dysfonctionnement du système de jaugeage et d'affichage (FQI) soit à une perte importante de carburant, donc à une fuite. Ces deux options ont été alors évoquées par l'équipage. Les fuites de carburant sont des événements très rares ; aussi, et parce qu'il n'avait pas eu de preuve visuelle de fuite malgré l'inspection faite par un pilote qualifié sur l'appareil, l'équipage a plutôt penché pour un dysfonctionnement du FQI (d'autant plus qu'il en ignorait les symptômes) et ne s'est pas orienté sur la procédure Fuite Carburant. Le FQI était effectivement réputé peu fiable en début de vie de l'A320, mais cette anomalie qui rendait difficile les opérations de remplissage ne s'était traduite en vol que rarement et sous la forme

de changements rapides et temporaires des indications de quantité de carburant. Ces pannes, probablement amplifiées en nombre et en gravité, avaient entre-temps été traitées par l'équipementier.

L'information de déséquilibre étant ainsi considérée comme fausse, l'équipage aurait dû arrêter la procédure lancée quelques minutes auparavant puisque, dans cette logique, cette procédure devait conduire à un déséquilibre, réel celui-ci, du côté opposé. On trouve là une nouvelle indication des incertitudes de l'équipage devant la panne. Il a opté, mais sans la confirmer, pour une panne FQI qui ne demandait pas l'utilisation de nombreuses ressources.

Ce comportement est caractéristique, l'utilisation d'un « biais de confirmation » est une pratique courante chez quelqu'un en état de stress dès qu'une situation lui demande une importante dépense d'énergie. La référence à l'incident de l'A340 aidait l'équipage à se convaincre qu'il n'était pas le premier à se trouver confronté à ce problème et, sans connaître les causes exactes de l'événement, de confirmer que les indications étaient fausses puisque élaborées par un FQI défaillant. La réinitialisation de ce dernier a alors été abordée mais le doute quant au temps de relance et au résultat a conduit à l'abandon de cette option. L'équipage a recherché d'autres explications possibles : pleins non conformes à la feuille de chargement ou problème informatique. La première possibilité a été vérifiée et rejetée, la seconde venait renforcer l'hypothèse d'une panne du FQI.

Cette ambiguïté dans la décision et l'inadaptation des procédures ont par la suite perturbé l'analyse qu'il faisait de la situation, et cela jusqu'à l'arrêt du moteur gauche.

Les outils de gestion du système carburant fournissaient pourtant de nombreux paramètres : les informations de carburant consommé transmises par le FADEC, dont il pouvait rapidement et facilement valider l'ordre de grandeur, confirmaient la perte de 1 500 kg et la valeur du carburant restant, le FOB. La valeur du FOB affichée à l'ECAM correspondait bien à la somme des quantités présentées pour les différents réservoirs. L'affichage lui-même ne présentait pas les mises en garde visuelles qui accompagnent une donnée douteuse. De plus, la légère inclinaison à droite notée sur le log de navigation confirmait la réalité du déséquilibre.

Peut-être parce qu'il était parti sur une analyse erronée de la situation, peut-être parce qu'il lui avait été proposé une action, le rééquilibrage, en réaction à l'ADVISORY, l'équipage n'a pas exploité ces informations. Aucune alarme de consommation excessive, aucune mise en garde dans la procédure ne l'ont incité à entreprendre une analyse de panne.

La philosophie qui sous-tend les procédures anormales relatives au système carburant ne paraît pas prendre en considération l'avarie la plus grave, la fuite importante. D'autre part, la formation pratique n'aborde pas les pannes du système carburant mais seulement ses particularités de fonctionnement au travers des procédures en vol mono moteur.

Les vols sur les avions de nouvelle génération sont gérés au travers de procédures. La formation initiale et les manuels d'exploitation imposent une démarche

quasi automatique de traitement des pannes dans laquelle l'équipage applique en priorité la procédure affichée à l'ECAM, puis à défaut d'une telle procédure se réfère au QRH et enfin au FCOM.

Si l'équipage avait retenu l'hypothèse d'une fuite, la procédure associée inscrite dans le QRH et le FCOM lui en aurait confirmé les symptômes. Dans cette logique, il faut avoir déterminé la présence d'une fuite avant d'en valider les symptômes et confirmer l'avarie.

En revanche, la procédure en cas de déséquilibre carburant ne présentait aucune mise en garde ; son application a aggravé le déséquilibre. Dans le meilleur des cas, seule l'observation de l'évolution des paramètres aurait pu par la suite amener l'équipage à interrompre l'interconnexions et limiter la perte de carburant du côté droit. Ceci n'est pas critique avec des systèmes bénéficiant de redondances ; il n'en est pas de même avec le système carburant dans lequel le fluide n'est pas remplaçable.

Pendant qu'il traitait le déséquilibre, l'équipage a quand même envisagé la possibilité d'une fuite et a décidé de maintenir l'altitude de croisière de façon à faire face, le cas échéant, à l'extinction des moteurs. Les conditions météorologiques étaient favorables, il disposait de trois possibilités d'atterrissage proches et, croyait-il, d'assez de carburant pour atteindre sa destination. C'est probablement pour ces raisons que le commandant de bord n'a jamais envisagé un retour vers Orly ou un déroutement.

A 19 h 47, les deux moteurs étaient alimentés via le robinet d'intercommunication par le carburant contenu dans le réservoir le plus plein (voilure droite). Lorsque les pompes de transfert étaient coupées, le niveau de carburant ne pouvait pas baisser dans les réservoirs correspondants puisque l'équilibre des niveaux est réalisé par consommation du carburant contenu dans le réservoir le plus plein et que l'enquête a montré que la fuite était située très en aval du circuit d'alimentation basse pression. Dès l'application de la procédure d'équilibrage, le niveau de carburant a effectivement baissé de façon anormale dans le réservoir de voilure droite, ce qui aurait dû amener l'équipage à réaliser qu'il avait bien une fuite à gauche, et plus précisément au niveau du moteur, ce qui dans une gestion plus tendue du carburant, aurait pu permettre de préserver au bénéfice du moteur sain le carburant restant à gauche.

Or, à 19 h 52, le niveau avait baissé dans les réservoirs des deux voilures. On peut penser que l'équipage, voyant le niveau baisser rapidement à droite après avoir ouvert le robinet d'intercommunication, avait alors remis en marche les pompes du côté gauche et que les deux ailes alimentaient la fuite.

A 20 h 02, l'équilibre étant atteint, le système carburant a été remis en configuration normale. Quelques instants plus tard, le niveau a recommencé à baisser rapidement dans la voilure gauche alors qu'il se stabilisait à droite.

L'alarme bas niveau dans le réservoir de voilure gauche qui est apparue à 20 h 07 a entraîné l'affichage à l'ECAM d'une procédure qui demande de couper les pompes de transfert et d'ouvrir l'intercommunication. Cette procédure a été appliquée

immédiatement, sans recherche complémentaire, en application des consignes standards, bien que seul le robinet d'intercommunication ait été ouvert, le co-pilote repoussant de quelques minutes la coupure des pompes. Elle a amené une nouvelle perte de carburant du côté sain ; le niveau du réservoir de droite, qui était resté stable pendant quatre minutes, a recommencé à baisser à l'ouverture de l'intercommunication.

Dans le manuel d'exploitation, la procédure est précédée d'une mise en garde contre le risque d'ouverture du robinet d'intercommunication si une fuite est suspectée. L'équipage n'avait pas obligation de consulter ce document et il n'en n'a pas eu le temps en raison de la phase de vol dans laquelle il se trouvait. Or l'avertissement n'était pas repris dans la procédure affichée à l'ECAM.

C'est l'intervention du pilote FK 100 qui a amené la fermeture de l'intercommunication et permis de préserver le carburant du réservoir droit.

L'information transmise par l'alarme bas niveau ne provient pas du FQI. La valeur relevée à cet instant à l'ECAM pour le réservoir de voilure gauche étant la même, c'était une nouvelle confirmation du bon fonctionnement du FQI et donc de la réalité de la fuite. L'équipage ne l'a pas réalisé et n'a pas changé de stratégie. A ce stade, il pouvait encore appliquer la procédure adaptée à une fuite (gravity transfer). Stable au niveau de vol 100, à une quarantaine de milles marins de Lorient, le carburant restant aurait peut-être permis de poser l'avion avec les deux moteurs tournant. En effet, ceux-ci étant au ralenti, la pression moindre dans le circuit d'alimentation ralentissait vraisemblablement la valeur de la fuite.

2.3 Aide à la prise de décision

L'équipage a été rapidement averti de la dissymétrie entre les réservoirs d'aile, alors qu'il était encore dans le voisinage de l'aérodrome de départ, puis, à partir de là, il a été confronté à une situation qu'il ne parvenait pas à expliquer ; comme on l'a vu au paragraphe précédent, il n'a jamais réellement déterminé la nature de la panne. On peut noter qu'il n'a jamais consulté à ce propos le Centre de Coordination des Opérations (Dispatch) d'Air France.

Pourtant, ce vol a démontré l'aide que pouvaient apporter les conseils d'un tiers non impliqué dans la conduite du vol, en l'occurrence le pilote de FK 100, expérimenté sur A320 et spécialiste de la sécurité des vols. Au delà de la simple recherche visuelle d'une fuite, qui aurait pu être confiée à un membre de l'équipage de cabine, celui-ci a pu assister l'équipage dans la gestion de la panne par ses suggestions et ses analyses.

Bien sûr, sur un vol court-courrier au cours duquel son activité est soutenue, le recours à un organisme extérieur est de nature à accroître ponctuellement la charge de travail de l'équipage, au point peut-être de le dissuader d'entreprendre cette démarche. En effet, la nécessité de présenter la situation à l'organisme et de répondre à ses questions se traduit inévitablement par un accroissement des communications radios et par des interférences possibles avec l'application de certaines procédures. Mais l'équipage n'a même pas évoqué cette possibilité de

recours, que ce soit dans ses déclarations ultérieures ou durant les dernières minutes du vol, comme si l'assistance des organismes au sol ne faisait pas partie des procédures à sa disposition.

Dans son rapport sur l'accident du vol AFR 437 (5 septembre 1996), le BEA avait évoqué le rôle du Centre de Coordination pour l'assistance aux équipages et recommandé à l'exploitant de s'assurer qu'il ne peut exister de doute sur l'interprétation au regard de la sécurité des consignes et procédures et en particulier sur les actions à mener en cas de tolérance technique ou d'incident. Compte tenu de ce qui précède, on peut penser qu'une procédure de consultation des services au sol en cas de difficulté pour laquelle l'équipage ne dispose pas d'une solution immédiate et sans ambiguïté serait mieux adaptée aux vols moyen et long-courriers qu'aux vols intérieurs. Il n'en demeure pas moins que l'examen des modalités d'une telle procédure serait opportune. Outre une meilleure appréciation des avantages et inconvénients éventuels de cette procédure, cet examen permettrait peut-être d'identifier plus clairement les cas où, en l'absence de certitudes techniques, le déroutement immédiat serait la réponse la mieux adaptée à une situation anormale.

3 - CONCLUSIONS

3.1 Faits établis par l'enquête

- L'équipage détenait les licences et qualifications requises pour l'exploitation de l'avion.
- L'avion était réglementairement certifié et entretenu.
- L'équipage disposait d'une documentation approuvée et à jour.
- Au cours du vol d'une durée de quarante-sept minutes, l'avion a subi une fuite de carburant dont le débit a été estimé à 135 kg/min.
- La fuite a été causée par l'arrachement de cinq inserts du carter du filtre principal carburant du moteur gauche, provoquant l'entrebâillement du couvercle.
- L'avarie était due au cisaillement du filetage des logements d'insert, vraisemblablement à cause d'un couple de serrage excessif en entretien.
- L'avarie paraît s'être produite au moment de la mise en puissance du moteur.
- L'équipage a constaté le dysfonctionnement après douze minutes de vol, lorsqu'un message ADVISORY FUEL a signalé l'existence d'un important déséquilibre entre les réservoirs de droite et de gauche.
- L'équipage a appliqué la procédure correspondant à cet ADVISORY et a effectué un équilibrage carburant. Une recherche préalable des causes ayant conduit au déséquilibre n'était pas évoquée dans cette procédure. Elle n'a pas été faite.
- Cette manœuvre a conduit à une perte de carburant des réservoirs de droite.
- A la demande du commandant de bord, un pilote présent dans l'avion a apporté son aide à l'équipage dans la gestion de la panne.
- L'équipage a hésité entre un dysfonctionnement du système de gestion du carburant, le FQI, et une véritable fuite. Il a géré le vol et les messages d'alerte, mais sans jamais se référer à la procédure fuite de carburant.
- Les manipulations des pompes et du robinet d'intercommunication des réservoirs ont contribué à augmenter la perte de carburant.
- La décision de fermeture du robinet d'intercommunication douze minutes avant l'atterrissage a permis d'éviter la double extinction moteur.
- Le moteur gauche s'est arrêté sept minutes et demie avant l'atterrissage, l'avion étant en phase d'approche intermédiaire.

- L'équipage a posé l'avion, en monomoteur, sans difficulté particulière.
- L'avion avait perdu 5 200 kg de carburant.

3.2 Causes probables

L'incident résulte d'une part de procédures imparfaites de maintenance des filtres carburant et de traitement en vol d'une dissymétrie carburant, d'autre part de la non identification par l'équipage de l'existence d'une fuite importante.

Les facteurs suivants ont contribué à l'incident :

- sous-estimation, dans l'élaboration des procédures et la formation, du caractère potentiellement critique d'une fuite de carburant ;
- occurrence rare et non rencontrée en formation et entraînement ;
- connaissance insuffisante du système carburant par l'équipage ;
- absence d'une démarche organisée et systématique de recherche de panne.

4 - RECOMMANDATIONS DE SECURITE

4.1 Recommandation préliminaire

Après l'incident, le BEA a adressé le 8 septembre à la DGAC la recommandation suivante, accompagnée de trois fiches d'information sur les incidents de l'A310 5Y-BEN, l'A340 G-VSKY et l'A320 F-GHQH (les deux premières fiches ont été reprises dans les §1.16.2 et 1.16.3) :

- **que l'étude d'une procédure adaptée à ce type d'événement soit immédiatement lancée et, en attendant, que les exploitants et les équipages soient informés des circonstances de ces trois incidents.**

Plusieurs mesures d'ordre technique et opérationnelle ont alors été prises dont les principales sont :

- pour le court terme
 - au plan technique, le lancement par CFMI et AIRBUS de plusieurs AOW (All Operators Wire) concernant les inspections, les remplacements et les couples de serrage (AOW 263 et 268/97 – modification 27509) ; la modification de l'AMM et du CMM ;
 - au plan opérationnel, la parution le 25 septembre 1997 de l'OIT/FOT 999.0103/97 qui demande en particulier de ne pas ouvrir le robinet d'intercommunication lorsqu'une fuite est suspectée ; la modification du FCOM et du QRH (révision 27 de janvier 1999) ; la modification de l'AFM afin d'y introduire les procédures concernant une fuite carburant.
- pour le long terme
 - un nouveau dessin des attaches du couvercle de la MFP (écrous en D) avec remplacement de cinq des six écrous ; la certification de la modification 28375 correspondante ; la promulgation le 20 octobre 1999 de la consigne de navigabilité 1998-427(B)R2 demandant au constructeur de terminer l'introduction des couvercles modifiés avant le 31 décembre 2004 ou lors de toute visite technique intervenant avant cette date.

4.2 Nouvelles recommandations

L'incident et d'autres événements de même type ont fait apparaître le caractère critique de certaines fuites de carburant et la faiblesse relative d'une démarche d'identification des fuites essentiellement fondée sur l'aspect « évident » de celles-ci. C'est pourquoi le BEA recommande que :

- **la DGAC s'assure que les programmes de formation et d'entraînement sur les avions récents prennent bien en compte l'identification et l'interprétation des indices d'une panne du système carburant et le traitement adaptée de celle-ci ;**
- **les exploitants contrôlent la rédaction de leurs consignes et procédures relatives au système carburant pour s'assurer qu'elles sont adéquates en cas de fuite ;**
- **Airbus étudie un système permettant d'alerter l'équipage au niveau adapté en cas de diminution anormale de la quantité de carburant embarquée et définit les éventuelles procédures associées.**

Liste des annexes

ANNEXE 1

Photographies du MFP

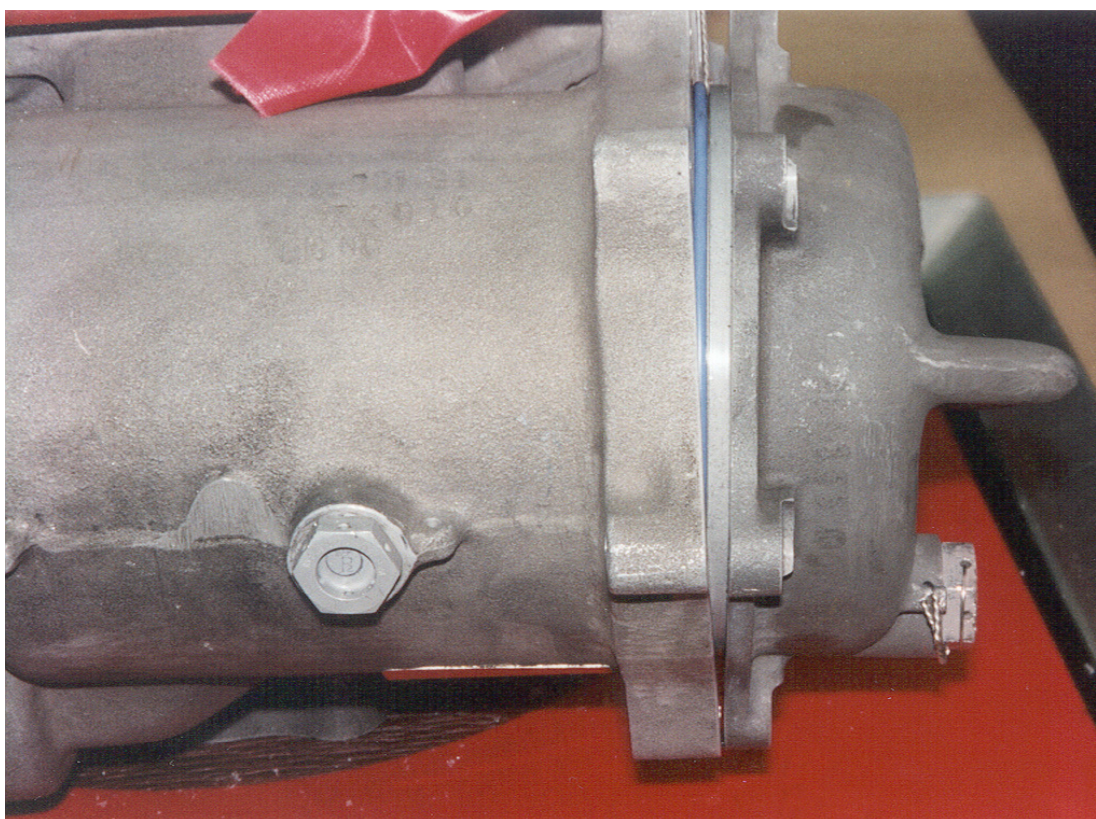
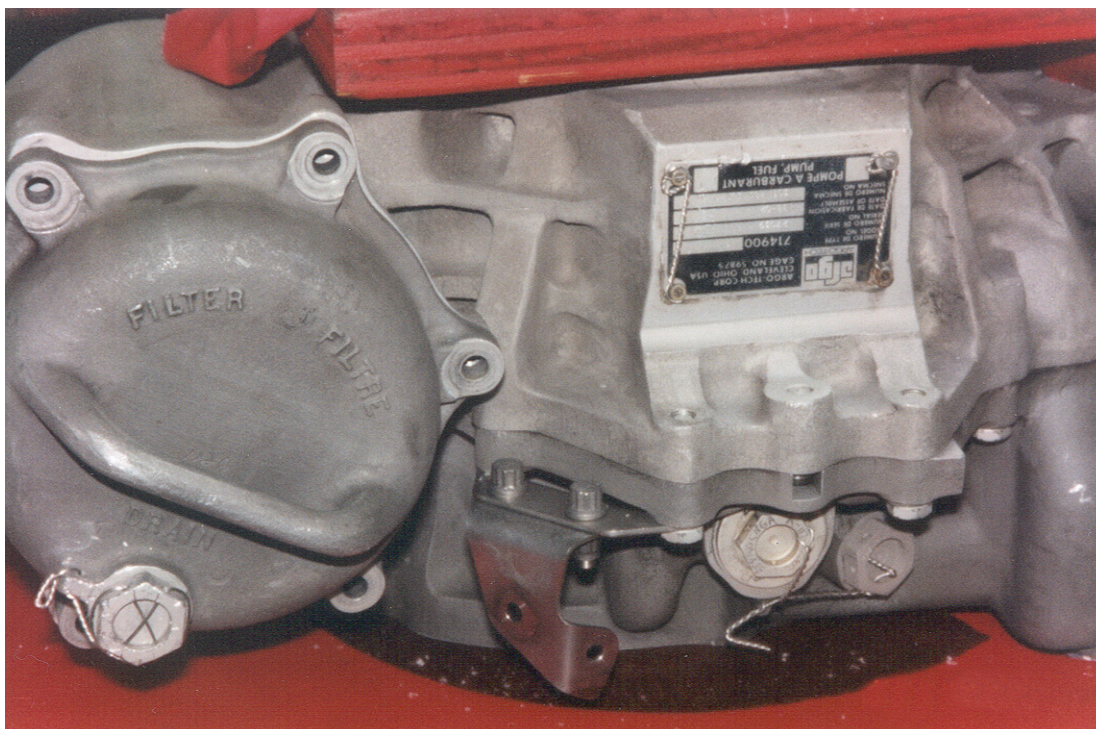
ANNEXE 2

CVR

ANNEXE 3

FDR

Photographies du MFP



Transcription du CVR

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'enregistreur phonique (CVR). Cette transcription comprend les conversations entre les membres de l'équipage, les messages de radiotéléphonie échangés entre l'équipage et les services du contrôle aérien, et des bruits divers correspondant par exemple à des manœuvres de sélecteurs ou à des alarmes.

L'attention du lecteur est attirée sur le fait que l'enregistrement et la transcription d'un CVR ne constituent qu'un reflet partiel des événements et de l'atmosphère d'un poste de pilotage. En conséquence l'interprétation d'un tel document requiert la plus extrême prudence.

GLOSSAIRE

Temps CVR	Temps relatif de lecture du CVR
PNF	Pilote Non en Fonction par le microphone d'ambiance ou le microphone rail
PF	Pilote en Fonction par le microphone d'ambiance ou le microphone rail
3, 4, 5	Autres personnes par le microphone d'ambiance ou le microphone rail
VHF	Conversations VHF
CTL	Centre de contrôle de la fréquence utilisée
VS	Voix synthétique de l'aéronef
(*)	Mots ou groupe de mots non compris
(...)	Mots ou groupe de mots qui à l'instant où ils sont prononcés n'interfèrent pas avec la conduite normale du vol et qui n'apportent aucun élément à l'analyse ou à la compréhension de l'événement

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
19 h 59 min 35 s		NDB (*) DME (*)			
19 h 59 min 41 s		(*) C'est le NDB Lorient que j'ai mis là (*) les minimas c'est trois cent quarante pieds			
19 h 59 min 46 s	(*)				
19 h 59 min 49 s		La remise de gaz on monte dans l'axe à douze cents pieds en virage à droite retour vers L O R... L O R en N D B dix-sept cents pieds et on a deux mille deux cent trente			
20 h 00 min 02 s			(*) La jauge (*)		
20 h 00 min 04 s	C'est pas remis ?				
20 h 00 min 07 s	On est à combien de Lorient là ? Quatre vingt (*) onze nautiques (*) on peut plus continuer (*) on va descendre on va descendre (*) deux cents kilos				
20 h 00 min 14 s		(*)			
20 h 00 min 15 s	(*)				
20 h 00 min 17 s		Ouais ouais			
20 h 00 min 19 s	Un reset FQI en vol je sais pas si on peut le faire (*)				
20 h 00 min 23 s		Oui			
20 h 00 min 24 s	On n'est pas sûr que ça puisse marcher				
20 h 00 min 29 s		Si jamais on a un problème je vais transformer notre vitesse en altitude			

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 00 min 32 s			Ah ouais		
20 h 00 min 33 s		Pour pouvoir planer			
20 h 00 min 34 s	Ah bien sûr		(*)		
20 h 00 min 35 s		Tu sais qu'on peut y aller hein			
20 h 00 min 36 s			Ah oui (*)		
20 h 00 min 37 s	Eventuellement si (*)				
20 h 00 min 38 s		On pourra commencer à préparer une cabine			
20 h 00 min 41 s		Hein si tu sens une ressource je vais prendre de l'altitude on passera un message Mayday et on prendra quand même sur Lorient hein			
20 h 00 min 47 s	Bien sûr parce que (*)				
20 h 00 min 48 s		On n'a pas			
			Y'a assez de pétrole pour y aller (*)		
20 h 00 min 50 s		(*) Oh oui			
20 h 00 min 51 s	(*) On a décollé avec huit tonnes vérifié d'après les papiers				
20 h 00 min 56 s			(*)		

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 00 min 57 s	On a mis sept mille huit cents litres il en reste deux mille huit à bord deux mille huit kilos à bord (*) à l'alignement tout était impeccable et en vent arrière donc cinq minutes après le décollage on a eu (*) descendre à gauche (*) on a tout bloqué et puis pas de problème ça descend				
20 h 01 min 11 s			Ça descend hein ça descend anormalement		
20 h 01 min 12 s	Ah ouais (*)				
20 h 01 min 13 s	Encore plus vite hein				
20 h 01 min 14 s		Là ça descend très vite là on a consommé ou alors y'a un trou comme ça dans l'aile (*)			
20 h 01 min 18 s	Ca je me c'est pour ça qu'on t'a envoyé ça voudrait dire que derrière tu dois avoir des trucs euh comacos				
20 h 01 min 21 s			Ouais		
20 h 01 min 23 s			(4) : Et sinon j'ai pas de préparation cabine à faire pour le moment moi		
20 h 01 min 26 s		Bien non pas pour le moment			
20 h 01 min 27 s			(4) : (*) tout à fait normalement jusqu'à maintenant		
20 h 01 min 28 s		Ah oui oui oui			

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 01 min 29 s		Bon aller vite fait (*) on descend dans... demandeur vite la descente (*)			
20 h 01 min 31 s			(4) : Là y'a cinquante pax quand même		
20 h 01 min 33 s		Oui on descend oui oui			
20 h 01 min 37 s				PNF : Air Inter Whisky Charlie pour descendre s'il vous plaît	
20 h 01 min 38 s				CTL : Air Inter Whisky Charlie descendez niveau deux cents	
20 h 01 min 41 s				PNF : On descend vers deux cents Whisky Charlie	
20 h 01 min 43 s			(*)		
20 h 01 min 45 s		FL deux cents idle open descent (*) Alt Bleu vers le niveau deux cents donc il y aura pas de pompe (*) pas de freinage automatique GPWS on respectera les consignes s'il y en a			
20 h 01 min 54 s	Là on est équilibrés par contre on peut remettre les pompes left				
20 h 01 min 57 s		Oui... vas'y... regarde il ne nous reste plus que deux tonnes quatre			
20 h 02 min 01 s	Left left pump vérifiée				

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 02 min 03 s		Vérifié			
20 h 02 min 05 s		Vérifié (*)			
20 h 02 min 07 s	Off				
20 h 02 min 09 s	On va revenir normal				
20 h 02 min 12 s	Et puis t'as vu ce qu'on a consommé				
20 h 02 min 22 s	J'avais jamais vu ça hein				
20 h 02 min 24 s	On pourra jeter l'avion ce soir hein				
20 h 02 min 25 s		Qu'est-ce qu'il leur est arrivé à l'A trois cent quarante ?			
20 h 02 min 28 s			Ils ont eu un problème d'indication comme ça ils se sont retrouvés en emergency euh et puis après ils ont eu d'autres problèmes		
20 h 02 min 34 s				CTL : Air Inter Whisky Charlie contactez Brest Cent vingt cinq cinq au revoir	
20 h 02 min 37 s				PNF : Vingt cinq cinq Whisky Charlie bonne soirée	
20 h 02 min 38 s	Il est trois vingt ?	Tu restes avec nous hein ?			
20 h 02 min 39 s		Oui (*)			
			(*)		
20 h 02 min 45 s	Oui				
20 h 02 min 47 s				PNF : Brest bonsoir Inter trois cent cinquante et un Whisky Charlie	

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 02 min 50 s				CTL : (*) trois cent cinquante et un whisky Charlie bonsoir descendez deux mille pieds QNH euh de mille douze en fonction de la sécurité et direction Lorient	
20 h 02 min 59 s				PNF : En fonction de la sécurité deux mille pieds mille douze sur Lorient Air Inter Whisky Charlie	
20 h 03 min 03 s		Bon tu peux me...			
	On a un cap deux cent cinquante-cinq sur PITEV pour l'instant				
20 h 03 min 06 s		Dir to Pit vingt			
20 h 03 min 07 s		Tu peux me vérifier la sécurité sur la route s'il te plaît c'est-à-dire la sécurité du carré là ?			
20 h 03 min 13 s		Donc c'est de on a dit c'est deux mille deux cents pieds dans les vingt-cinq nautiques...			
20 h 03 min 18 s			(*) ?		
20 h 03 min 19 s		sur L O R mais			
20 h 03 min 24 s			Est-ce que tu veux que je fasse quelque chose là un suivi de conso ou un truc comme ça ?		
20 h 03 min 26 s		Oui vas'y relève hein			
20 h 03 min 27 s	(*) relève				
20 h 03 min 28 s			Okay		

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 03 min 29 s	(*) C'est quand même rare				
20 h 03 min 33 s		Speed Alt Star on arrive au deux cents on est clair je je vais mettre le niveau cent déjà			
20 h 03 min 36 s			Non non c'est mieux		
20 h 03 min 37 s		Y'a pas de problème			
20 h 03 min 38 s	(*) Deux mille huit cents Dinar Lorient deux mille cinq cents pieds				
20 h 03 min 43 s		Deux mille cinq cents pieds ? Aller je vais afficher trois mille euh trois mille trois mille pieds alors je peux afficher			
20 h 03 min 47 s	Trois mille pieds sur le VOR				
20 h 03 min 49 s		Alors je vais vers trois mille pieds			
20 h 03 min 51 s	Trois mille (*)				
20 h 03 min 52 s		Trois mille au QNH de mille douze... mille douze			
20 h 03 min 56 s	(*) De huit degrés	Plus huit			
20 h 03 min 59 s	(*) Anti-ice	Euh anti-ice on			
20 h 04 min 01 s	(*) Moteur		(*)		
20 h 04 min 03 s	(*)				
20 h 04 min 05 s		Vérifié			
20 h 04 min 07 s	Engine anti-ice off				
20 h 04 min 09 s			(*)		
20 h 04 min 12 s		Non non pardon regarde Fabien			

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 04 min 14 s		Bien alors on a consommé deux tonnes trois et deux ça fait quatre t... comme si j'étais parti avec (*) tonnes de pétrole			
20 h 04 min 19 s	Avec quatre tonnes				
20 h 04 min 20 s	Au fur et à mesure				
			(*) Au niveau le Gross Weight		
20 h 04 min 23 s		On avait			
			(*) Cross checké voir si c'est correct ?		
20 h 04 min 25 s		Ah bien sûr il est faux aussi puisque nous on avait un un zéro fuel de... zéro fuel était de quarante six tonnes huit le zéro fuel quarante six huit le zéro Fuel			
20 h 04 min 38 s	(*) Tout était normal jusqu'à jusqu'à la vent arrière d'Orly mais je le FQI ça a dû s'envoyer en l'air mais très rapide tu vois				
20 h 04 min 43 s		(*) Zéro fuel quarante six huit			
20 h 04 min 48 s			Tout à fait oui		
20 h 04 min 49 s		Le radar est sur On oui... j'ai l'impression qu'il y'a un grain entre			
20 h 05 min 06 s			(*)		
20 h 05 min 07 s	Voilà ça recommence à se déséquilibrer ça consomme plus à gauche qu'à droite				
20 h 05 min 11 s			(*)		

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 05 min 12 s	J'ai remis les pompes c'était égalité à douze cents et regarde				
20 h 05 min 16 s	Ça recommence		Faudra les fermer		
20 h 05 min 17 s	On va les refermer hein ah ouais on va refermer à gauche mais j'attends au moins d'avoir quatre cents kilos cinq cents kilos				
20 h 05 min 22 s	On est au niveau cent cinquante				
20 h 05 min 24 s	Je les remettrai en finale parce que en finale vaut mieux les avoir les deux tu vois s'il fallait remettre les gaz				
20 h 05 min 27 s			(*)		
20 h 05 min 28 s		Quarante six huit			
	Parce que honnêtement moi je pense à un bug donc euh				
20 h 05 min 31 s		Quarante six huit et deux			
	Je pense qu'il y'a les deux hein y'a pas de fuites donc				
20 h 05 min 32 s		Oui le FM il est cohérent avec ça en fait en plus quarante six huit plus deux ça fait quarante huit huit à cinq cents kilos près			
20 h 05 min 40 s			T'avais deux tonnes six à bord		
20 h 05 min 42 s	Voilà hein				

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 05 min 45 s			Ah ouais c'est pas t'as pas de discriminant là tu peux pas savoir si ça fuit ou si, c'est le FQI		
20 h 05 min 49 s	Eh non ou énorme				
20 h 05 min 50 s	Ça peut être une grosse fuite c'est pour ça hein à gauche				
20 h 05 min 54 s			Moi j'ai rien vu hein j'ai regardé par la fenêtre avec ta lampe torche j'ai rien vu mais ça peut être en-dessous ça peut être par le drain		
20 h 05 min 55 s	T'as rien vu... bon				
20 h 05 min 59 s	Peut être par le drain				
20 h 06 min 02 s	Bon là là on a de quoi faire				
20 h 06 min 07 s		Tu leur signales quand même message panne qu'on a un problème de carburant donc euh			
20 h 06 min 32 s				PNF : Brest Air Inter Whisky Charlie	
20 h 06 min 36 s				CTL : Whisky Charlie ?	

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 06 min 37 s				PNF : Oui donc on a un petit problème technique au niveau du carburant nous allons passer en configuration panne je demande donc un cap euh le plus rapide possible on l'a actuellement sur la finale la vingt six on a à priori un doute sur la fuite carburant au niveau d'une aile de... d'une ail... de l'aile gauche	
20 h 06 min 52 s				CTL : Bien reçu Whisky Charlie et confirmez votre request ?	
20 h 06 min 55 s				PNF : Bien pour l'instant on garde destination Lorient euh on a le pétrole pour y arriver si ça continue comme ça	
20 h 07 min 00 s				CTL : Reçu Whisky Charlie	
20 h 07 min 01 s		C'est Low Level ça			Single Chime
20 h 07 min 02 s	Donc ça c'est normal c'est le (*) Low level				
20 h 07 min 04 s		Cross Feed On			
	Cross Feed On				
20 h 07 min 06 s	Donc on va le refaire Fuel Cross Feed				
20 h 07 min 08 s		On (*) vérifié si (*)			
20 h 07 min 09 s			Le Cross Feed par contre (*)		

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 07 min 14 s	Si t'as une fuite à gauche				
20 h 07 min 15 s			Si t'as une fuite à gauche tu vas tout bouffer hein (*) couper celui qui est à droite aussi		
20 h 07 min 18 s	Ouais ouais donc il faudrait le garder coupé				
20 h 07 min 19 s		On va simplement couper les pompes à gauche alors			
20 h 07 min 21 s	Et ouais mais tu sais pas où est la fuite				
20 h 07 min 22 s			On sait pas où est la fuite		
20 h 07 min 23 s	On peut le faire ça mais si tu veux on sait pas où est la fuite il a raison (*)				
20 h 07 min 27 s			Laisse-le comme ça pour l'instant quitte à assécher à gauche (*) et puis après tu passeras sur Low Press autant couper celui qui est à gauche (*)		
20 h 07 min 34 s	Ça fait quand même une tonne de... une tonne tu peux le poser avec une tonne de déséquilibre c'est ça aussi qu'il faut voir				
20 h 07 min 38 s				CTL : Air Inter whisky Charlie vous désirez des moyens spéciaux à l'arrivée à Lorient ?	

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 07 min 41 s				PNF : Bien on peut commander on peut commencer à les mettre en alerte effectivement	
20 h 07 min 45 s				CTL : Oui d'accord je mets	
20 h 07 min 46 s		Les phares sur On vérifiés	Voilà		
20 h 07 min 48 s	Le niveau cent j'y vais				
20 h 07 min 49 s		Oui	(*)		
20 h 07 min 54 s	Euh donc les pompes ça je fais Clear je les mets pas pour l'instant donc je te fais Clear				
20 h 07 min 56 s		Clear... oui			
20 h 07 min 57 s	On va revenir après dessus				
20 h 07 min 59 s		Clear			
20 h 08 min 07 s	Voilà je reviens sur Fuel				
20 h 08 min 08 s	Bon on est à combien du but quarante à cinquante nautiques ça va				
20 h 08 min 11 s		Euh quarante nautiques plutôt du terrain			
20 h 08 min 14 s	Ouais tu as de quoi te poser (*)				
20 h 08 min 18 s			(*) je serai vous je couperai quand même le Cross Feed là		
20 h 08 min 21 s	Tu veux le ouais				
20 h 08 min 22 s			Parce que pendant quatre minutes là il est resté à onze cent vingt		
20 h 08 min 24 s	Ouais				

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 08 min 25 s			Et là en l'espace de une minute il a (*) déjà (*)		
20 h 08 min 27 s	Ouais ouais mais ça il descend beaucoup plus vite donc on recoupe le Cross Feed on on hein tu es d'accord				
20 h 08 min 30 s		Oui vérifié			
20 h 08 min 31 s			Hein euh (*)		
20 h 08 min 33 s	Tu es bien d'accord aussi avec ça				
20 h 08 min 34 s		Oui oui oui oui oui			
20 h 08 min 34 s	Ce qu'il y a c'est dans le doute de la grosse fuite effectivement en mettant le Cross Feed comme on l'a fait on l'a fait deux fois				
20 h 08 min 39 s			Au moins il te reste (*)		
20 h 08 min 40 s	On a pu accélérer effectivement la fuite du moteur droit enfin du côté droit aussi parce qu'on l'a fait fuir à gauche				
20 h 08 min 44 s			Ouais ouais (*) de l'autre côté euh (*)		
20 h 08 min 48 s	Tout à fait non mais c'... tout à fait tout à fait... parce que on je l'ai fait deux fois la procédure on l'a faite au début comme ça et c'est c'est vrai que				
20 h 08 min 54 s			Ouais		
20 h 08 min 54 s	C'était pas forcément une bonne idée parce que ça a coulé plus				

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 09 min 00 s	Mais mais dans la logique de la panne FQI si tu veux ça peut s'expliquer hein si lui considère que y...				
20 h 09 min 04 s			Ah ouais ouais (*)		
20 h 09 min 05 s	Y bouffe vachement à gauche				
20 h 09 min 06 s	De la fuite ouais ouais tout à fait				
20 h 09 min 16 s		Ecoute tant que j'ai du carburant je vais garder de l'altitude demande-lui à maintenir le niveau quatre-vingt			
20 h 09 min 19 s				CTL : Air Inter Whisky Charlie vous passez avec Lorient cent vingt-trois décimale zéro	
20 h 09 min 23 s				PNF : Vingt-trois zéro mais Monsieur avant de passer je vous confirme on va rester un petit peu au niveau quatre-vingt pour garder de l'altitude au cas où	
20 h 09 min 26 s		Je te passe en standard			
20 h 09 min 28 s				CTL : Reçu Whisky Charlie pas de problèmes pour moi aucun trafic dans votre zone	Altitude Alert
20 h 09 min 31 s				PNF : D'accord vingt-trois zéro	
20 h 09 min 32 s		Speed Alt Star et FL quatre vingt			

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 09 min 34 s			(*)		
20 h 09 min 35 s		T'es d'accord ?			
20 h 09 min 38 s	Ouais c'est un bon truc y'a pas de raison				
20 h 09 min 40 s				PNF : Lorient bonsoir Air Inter trois cent cinquante et un Whisky Charlie on a Golf	
20 h 09 min 44 s				CTL : Trois cent cinquante et un Whisky Charlie Lorient approche bonsoir contact radar sur vous	
20 h 09 min 48 s				PNF : Okay je confirme donc on a présomption de fortes fuites de pétrole du côté gauche... euh on maintient... destination sur la piste vingt-six sur l'ILS	
20 h 09 min 59 s				CTL : Euh bien reçu trois cent cinquante et un Whisky Charlie pas de trafic à vous sign... signaler vous êtes numéro un autorisé l'ILS direct	
20 h 10 min 06 s				PNF : Whisky Charlie	
20 h 10 min 07 s	Parce que j'ai un (...) de doute parce que y'a				
20 h 10 min 09 s				CTL : Whisky Charlie on vient de déclencher l'alerte sécurité avec les pompiers	

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 10 min 12 s				PNF : Tout à fait je confirme	
20 h 10 min 13 s	Il me vient un doute tout-à-coup tu sais que le pétrolier est venu se brancher t'a l'heure				
20 h 10 min 16 s		Oui s'il a... mais le bouchon			
20 h 10 min 19 s	Il peut pas avoir pété le bouchon quand même				
20 h 10 min 20 s		Même le bouchon pété...			
20 h 10 min 21 s			De toute façon on a de quoi te poser là (*)		
20 h 10 min 22 s	Oui non non on se pose là on se pose mais tu vois la fuite est possible				
20 h 10 min 25 s			Ouais		
20 h 10 min 26 s	Y peut avoir pété un truc parce qu'il s'est y est venu se brancher alors qu'on avait le pétrole si tu veux et il est reparti là (...) je me suis branché pour rien tu vois mais				
20 h 10 min 31 s			(*)		
20 h 10 min 35 s		Mais un bouchon ça ça			
20 h 10 min 37 s	Non le bouchon parce que... le bouchon sert à rien hein c'est même pas un No Go hein mais c'est automatique				
20 h 10 min 40 s		Annonce (*) CDL allez je descend vers deux mille pieds			
20 h 10 min 43 s	Attends				
20 h 10 min 44 s	T'es sur le glide				

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 10 min 45 s		On repasse en QNH mille douze repasses en mille douze parce que			
20 h 10 min 47 s	Mille douze ah oui t'étais passé comme ça d'accord on repasse le même QNH on recompare les altis				
20 h 10 min 50 s		Oui j... on va le faire alors deux mille pieds			
20 h 10 min 52 s	Tu tu fais une approche en moindre traînée pour avoir (*) minimum hein à priori de toute façon t'as le pétrole pour pouvoir te poser (*)				
20 h 10 min 53 s		Oui oui ouais			
20 h 10 min 56 s			Juste peut être paumer ton moteur gauche c'est ça qui va te... (*)		
20 h 10 min 59 s	Parce que t'as pas de Cross				
20 h 10 min 59 s			Si t'as pas de ben oui si t'as pas de Cross		
20 h 11 min		De qu'... si t'as pu de carburant on va perdre			
20 h 11 min 02	Et ça le mode ?				
20 h 11 min 02			(*) Peut-être intérêt quand même à rester le moteur gauche HS hein parce que sinon tu n'es pas sûr de refaire le terrain		
20 h 11 min 05 s		Ouais			
20 h 11 min 05 s	Est ce qu'on le fait ça ou pas ?				

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 11 min 06 s	Ah ouais				
20 h 11 min 07 s			Tu bouffes à peu près entre deux et trois cents kilos à la minute hein		
20 h 11 min 09 s	Parce que là on risque de perdre le moteur gauche				
20 h 11 min 09 s		Ouais			
20 h 11 min 10 s			Fuel Low là on va (*)		
20 h 11 min 12 s					Single Chime
20 h 11 min 12 s	On va poser (*)				
20 h 11 min 12 s	(*) C'est vraiment une fuite				
20 h 11 min 13 s		C'est vraiment une fuite ouais			
20 h 11 min 13 s					Cavalry charge
20 h 11 min 16 s		Action ECAM je pr... je pilote l'avion			
20 h 11 min 17 s	Action ECAM Fuel press (*) Off				
20 h 11 min 18 s		Et là j'ai la trajectoire et la radio			
20 h 11 min 20 s	Left Pump un tu as vérifié				
20 h 11 min 23 s	(*) Un Off deux Off	Vérifié Off deux Off			
20 h 11 min 27 s	Left tank fuel gravity only procedure gravity fuel feeding avoid negative (*) ça c'est bon Clear				
20 h 11 min 32 s		Je mets l'A P un			
20 h 11 min 33 s	Vas'y				
20 h 11 min 34 s	Vas'y				

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 11 min 35 s		Clear			
20 h 11 min 35 s	Clear				
20 h 11 min 36 s	Tu as procédure gravité Left Tank grav. fuel only Left Pump Centrale de pompe Off				
20 h 11 min 40 s			Si tu veux je vais faire la radio		
20 h 11 min 41 s				CTL LOR secours : au couper moteur on ira vérifier la présence	
20 h 11 min 43 s	Okay				
20 h 11 min 45 s	Clear et je remets le Fuel				
20 h 11 min 47 s		Okay			
20 h 11 min 49 s		On surveille les paramètres moteurs hein			
20 h 11 min 50 s	Je te surveille à droite à gauche hein				
20 h 11 min 55 s	(*) Okay	Donc je prends le cap j'arme le LOC distance vingt-deux nautiques			
20 h 12 min	Tu es bien pour l'instant tu as mille kilos donc ça doit être bon en monomoteur tu vas poser quarante-huit tonnes c'est tout à fait réalisable sans problèmes hein				
20 h 12 min 05 s		Oui je réduis la vitesse			
20 h 12 min 07 s	Vas'y voilà (*) dans le glide				
20 h 12 min 08 s		Deux cent-dix nœuds			
20 h 12 min 08 s			(*)		

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 12 min 11 s		Je fais un coup de Vs zéro			
20 h 12 min 13 s	Alors voilà moteur gauche éteint				
20 h 12 min 15 s					Continuous Repetitive Chime
20 h 12 min 16 s	Perte moteur gauche overspeed VFE				
20 h 12 min 18 s		Non c'est une fausse alarme			
20 h 12 min 19 s	(*) C'est une fausse alarme laisse tomber				
20 h 12 min 21 s	(*) En panne moteur gauche				
20 h 12 min 22 s		Engine one Fail lever MCT			
20 h 12 min 23 s					Single Chime
20 h 12 min 23 s	Okay				
20 h 12 min 24 s			Je m'occupe de la radio je leur annonce la panne hein		
20 h 12 min 25 s	MCT				
20 h 12 min 26 s		A T H R off			
20 h 12 min 27 s	On passe en Mayday tu veux que je le fasse (*) ?				
20 h 12 min 29 s		Thrust lock			
20 h 12 min 30 s	Engine one fail Thrust lever one le... vérifié				
20 h 12 min 32 s				(3) : Mayday Mayday Mayday Air Inter (*)	
20 h 12 min 34 s					Single Chime
20 h 12 min 36 s	Trois cent cinquante et un Whisky Charlie				

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 12 min 37 s				(3) : (*) Trois cent cinquante et un Whisky Charlie (*) le moteur gauche (*) terrain	Single Chime
20 h 12 min 39 s	If no Engine relight engine mode...				
20 h 12 min 41 s					
20 h 12 min 42 s		A P off			
20 h 12 min 43 s					Cavalry charge
20 h 12 min 43 s	Engine Master one Off				
20 h 12 min 45 s					Single Chime
20 h 12 min 45 s	Engine (*)			CTL : Air Inter Whisky Charlie euh je n'ai reçu qu'une porteuse	
20 h 12 min 46 s	Engine Master one off				
20 h 12 min 47 s		Vérifié			Single Chime
20 h 12 min 49 s	(*)	Vérifié			
20 h 12 min 50 s	One Off tu es d'accord ?				
20 h 12 min 52 s		Oui			
20 h 12 min 53 s	If no damage no Relight				
20 h 12 min 54 s				CTL : (*) Radar dix sept cents pieds Novembre Hotel de mille douze	Single Chime
20 h 12 min 59 s	Okay	Okay			Single Chime
20 h 13 min	A/THR Thrust lever off			(3) : (*) Priorité à l'atterrissage et priorité (*)	
20 h 13 min 04 s				CTL : Whisky Charlie je ne reçois qu'une porteuse	Single Chime

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 13 min 06 s				PF : Whisky Charlie nous avons perdu le moteur un qui s'est arrêté certainement pour panne d'essence nous sommes en Mayday Mayday Mayday je rejoins les axes ILS	Single Chime Single Chime
20 h 13 min 15 s				PF : Et nous sommes en procédure de (*) moteur	
20 h 13 min 17 s				CTL : Bien reçu contact radar sur vous radial soixante dix dix huit nautiques vous êtes à droite de l'axe	
20 h 13 min 20 s	J'ai remis l'A/THR tu veux pas (*)	Volets un			
20 h 13 min 22 s		Volets un volets un			
20 h 13 min 23 s	Ah les volets un				
20 h 13 min 24 s	La vitesse (*)	Pas d'A/THR s'il te plaît			Single Chime
20 h 13 min 25 s	Alors pas d'A/THR tu n'as pas d'A/THR				
20 h 13 min 27 s					Single Chime
20 h 13 min 28 s	Les volets sont à un consomme pas trop vas'y	Volets un			
20 h 13 min 32 s		ATHR off			
20 h 13 min 33 s	L'A/THR un sur off (*) aller Clear là				
20 h 13 min 36 s			Là c'est bon la piste en vue devant		
20 h 13 min 37 s	Attention réduit un peu (*) à l'approche				

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 13 min 38 s		Je réduis			
20 h 13 min 39 s	T'es au-dessus du glide hein	Okay			
20 h 13 min 41 s	Allez viens t'aligner c'est bon				
20 h 13 min 42 s	T'as les volets un				
20 h 13 min 43 s	Voilà je clear ça	Bon là attends je réduis là je casse la vit... FD off			
20 h 13 min 45 s	FD off si tu veux mais bon c'est bon				
20 h 13 min 47 s		Oui			
20 h 13 min 48 s	Voilà viens t'aligner je vais te je vais t'aider sur le truc y'a pas de problèmes				
20 h 13 min 51 s		Oui			
20 h 13 min 52 s	Okay ça c'est bon c'est bon je vais me remettre sur le fuel	Okay je suis Je suis haut sur le glide hein			Triple Click
20 h 13 min 54 s		Okay			
20 h 13 min 55 s	Neuf cents kilos ça doit passer sans problèmes il faut que tu poses				
		Cinq cinq mi...			
	Je mets du medium ici d'accord ?				
20 h 13 min 58 s		Oui m...			
20 h 13 min 59 s	Auto Brakes (*)				
		Quinze nautiques du terrain trois fois cinq quinze			
20 h 14 min 01 s	C'est bon sans problèmes				
20 h 14 min 03 s	... olets les volets vont venir vers deux si tu veux bien				
20 h 14 min 05 s		Les volets vers deux			

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 14 min 06 s	Okay c'est bon tu as neuf cents kilos tu consommes pas trop sur le moteur droit c'est impeccable				
20 h 14 min 10 s		Et je suis je suis en réduit là hein			
20 h 14 min 11 s			Ouais c'est bon		
20 h 14 min 12 s	Le message est passé tout est confirmé pour toi ?				
20 h 14 min 13 s			(*) En sens unique		
20 h 14 min 14 s	Attends je vais le faire			PF : Alors je confirme Mayday Mayday Mayday nous sommes panne moteur gauche cause carburant manquant suite à fuite et je suis sur le Loc de la vingt-six piste en vue et euh nous sommes en descente en configuration deux	
20 h 14 min 29 s				CTL : Whisky Charlie bien reçu treize nautiques sur l'axe	
20 h 14 min 32 s				PF : Bien reçu	
20 h 14 min 33 s	Okay ta vitesse est bonne il faut que tu accélères ton plan un petit peu pour venir chercher le plan mais garde un peu ça t'as l'énergie c'est bon pour l'instant				
20 h 14 min 37 s		C'est bon ouais			
20 h 14 min 38 s	Puis tu penses à rattraper ton plan Patrick par dessus				

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 14 min 40 s		Oui je pl... alors pour l'instant on a de l'énergie le moteur tourne on a neuf cents kilos			
20 h 14 min 44 s	Tu es impeccable tu as neuf cents kilos c'est (*)				
		Je... je rejoins je...			
20 h 14 min 45 s			(*) kilos (*)		
20 h 14 min 46 s	Tu consommes rien (*)				
		Je... je rejoins je rejoins le plan			
20 h 14 min 48 s	Si tu veux bien je te sortirai le train qu'à mille pieds				
20 h 14 min 49 s		Oui tout à fait			
20 h 14 min 50 s	Hein et les volets dans la foulée				
20 h 14 min 52 s		Oui			
	T'... tu es medium sélectionné				
20 h 14 min 53 s		Parfait			
	(*) arrivé				
	Deux mille quatre cents mètres de pistes devant toi				
20 h 14 min 55 s		(*) pas de problèmes			
20 h 14 min 56 s	Tu remets pas les gaz				
20 h 14 min 58 s		Donc j'essaie de rejoindre le plan on est en volets deux			
20 h 15 min			(*) C'est débranché		

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 15 min 01 s	ah ouais (...) ah oui c'est parce que c'est c'est moi qui ah ouais c'est le mien que t'as pris l'autre il est là-bas mais vas'y branche toi là-bas				
20 h 15 min 09 s		Distance onze nautiques			
20 h 15 min 11 s	Alors que onze nautiques... voilà toujours haut sur le plan mais ça c'est pas grave tu descends quand tu veux				
20 h 15 min 14 s		Alors les volets trois			
20 h 15 min 15 s	Tu veux les volets trois okay je peux te mettre les volets trois				
20 h 15 min 16 s		Ouais oui les volets trois			
20 h 15 min 19 s	Okay tu as neuf cent cinquante kilos				
20 h 15 min 21 s			C'est bon pour moi		
20 h 15 min 22 s	Ça va bien se passer				
20 h 15 min 27 s	Si on est au sol à plus de quatre cents kilos piste dégagée je te remettrai l'APU après				
20 h 15 min 31 s		Oui oui l'APU c'est pas c'est pas un sujet			
20 h 15 min 33 s	Pour l'instant c'est pas un problème	Pour l'instant il nous servira à rien il fait consommer du carburant			
20 h 15 min 35 s	Ouais ouais non c'est rien neuf cents cinquante kilos c'est parfait tu es sur le Loc				

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 15 min 39 s				CTL : Whisky Charlie dix nautiques en rapprochement rappelez l'Outer Marker train sorti verrouillé la caravane sécu est à poste	
20 h 15 min 45 s				PF : Ok reçu	
20 h 15 min 47 s				CTL : Whisky Charlie vous confirmez que vous coupez sur la piste où vous couperez à l'aérogare ?	
20 h 15 min 51 s				PF : Ah non monsieur si... on vous confirmera ça plus tard hein	
20 h 15 min 55 s				CTL : Reçu	
20 h 15 min 56 s		Bon j'aurai j'aur... je			
20 h 15 min 56 s	C'est toi qu'as la radio tout à fait				
20 h 15 min 57 s		(*) Ouais tu prends la radio je (*) euh			
20 h 15 min 59 s	Je reprends la radio si tu veux bien	Je rejoins le plan			
20 h 16 min 01 s	Neuf cent trente aller s'il... quand tu voudras tu arrives à... quatre mille pieds ouais ça peut être (*)				
20 h 16 min 05 s	Tu as encore le temps de le rep... de reprendre le plan Patrick hein	L'Outer Okay on			
20 h 16 min 08 s		Oui	(*) Un peu haut (*)		
20 h 16 min 10 s	Tu as tu es haut	J'suis à je suis haut oui oui je suis haut			

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 16 min 11 s	Mais tu as le temps de le reprendre	J'ai l'.... j'ai l'... j'ai l'...			
20 h 16 min 12 s	T'es (*) t'as l'énergie				
20 h 16 min 13 s	Donc c'est bon vaut mieux la garder t'as neuf on consomme presque rien là	J'ai l'énergie hein			
20 h 16 min 16 s		Ouais... trois fois huit euh... deux mille quatre cents pieds je suis onze cents pieds haut hein			
20 h 16 min 22 s	Ouais ouais mais c'est bon ça va ça se rattrape très vite et c'est dans le bon sens hein				
20 h 16 min 26 s	T'as rien consommé moi je pense que tu vas toucher des roues vers huit cents kilos à droite... sept cents kilos quoi... donc c'est bon	Ouais			
20 h 16 min 32 s	(...) C'est une grosse fuite hein... (...) je l'ai pas vue là avant (...)				
20 h 16 min 38 s			On pensera au train hein		
20 h 16 min 39 s	Oui oui bien sûr tout à fait				
20 h 16 min 40 s		Oui oui			
20 h 16 min 43 s	On a dit qu'à mille pieds (*)				
20 h 16 min 45 s	J'ai pas fait les checks alors on va se les placer la check l'heu...				
20 h 16 min 47 s		Alors check list approche			
20 h 16 min 48 s	Approche donc les altimètres				

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 16 min 50 s		Alors le QNH euh trois mille pieds... comparés attention à trois mille...			
20 h 16 min 55 s		Top			
20 h 16 min 56 s	Top c'est comparé trois mille vingt pieds à droite Patrick c'est correct				
20 h 16 min 58 s	QNH mille douze comparé ECAM Status	Pareil			
20 h 17 min		Euh ah oui on va le vérifier on sais ce qu'on a ?			
20 h 17 min 01 s	Vérifier nos infos				
20 h 17 min 02 s	Reverser heading VS track FPA				
20 h 17 min 04 s		Euh heading VS			
20 h 17 min 05 s	Seat belts ?				
20 h 17 min 06 s	Sur On tu veux mettre la deuxième	Sur On la première consigne			
20 h 17 min 08 s	Parce qu'on a les volets	La deuxième			
20 h 17 min 09 s		Le train sur sorti			
20 h 17 min 10 s	Alors tu as tu es haut encore				
20 h 17 min 11 s	C'est comme tu veux... si tu veux okay	On est à six nautiques le train sort ça va me faire perdre de l'énergie oui			
20 h 17 min 14 s	Aller on y va alors				
20 h 17 min 15 s	Le train sort				
20 h 17 min 16 s		On a les volets trois			
20 h 17 min 17 s	Là tu peux piquer et réduire réduits à droite et tu peux piquer				Altitude alert
20 h 17 min 20 s		Je peux piquer			

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 17 min 21 s	Ouais ouais tu peux y aller là				
20 h 17 min 22 s		Trois fois six dix huit huit cents pieds haut			
20 h 17 min 25 s	Voilà tu peux (*)				
		La vitesse est managée			
20 h 17 min 27 s	Voilà ça fait rien la phase d'approche est activée tout est parfait				
20 h 17 min 29 s		L'approche est activée oui			
20 h 17 min 30 s	Okay c'est bon				
20 h 17 min 32 s	En cas de problème dix sept cents pieds (*)				
20 h 17 min 33 s		Trois fois cinq quinze euh neuf cents pieds haut			
20 h 17 min 35 s	Il va revenir vers le truc				
20 h 17 min 36 s		Il n'y aura pas...			
	Volets trois gear down lock pas de résiduel medium select				
20 h 17 min 39 s		Il n'y aura pas de remise de gaz			
20 h 17 min 41 s	D'accord				
20 h 17 min 43 s	Je vais te mettre les phares (*) et ça c'est coupé...				
20 h 17 min 46 s		Cohérence altisonde deux mille cent pieds deux mille cent pieds			
20 h 17 min 48 s	Le radar ça va pas me faire (...)				
20 h 17 min 55 s		Trois fois quatre douze			

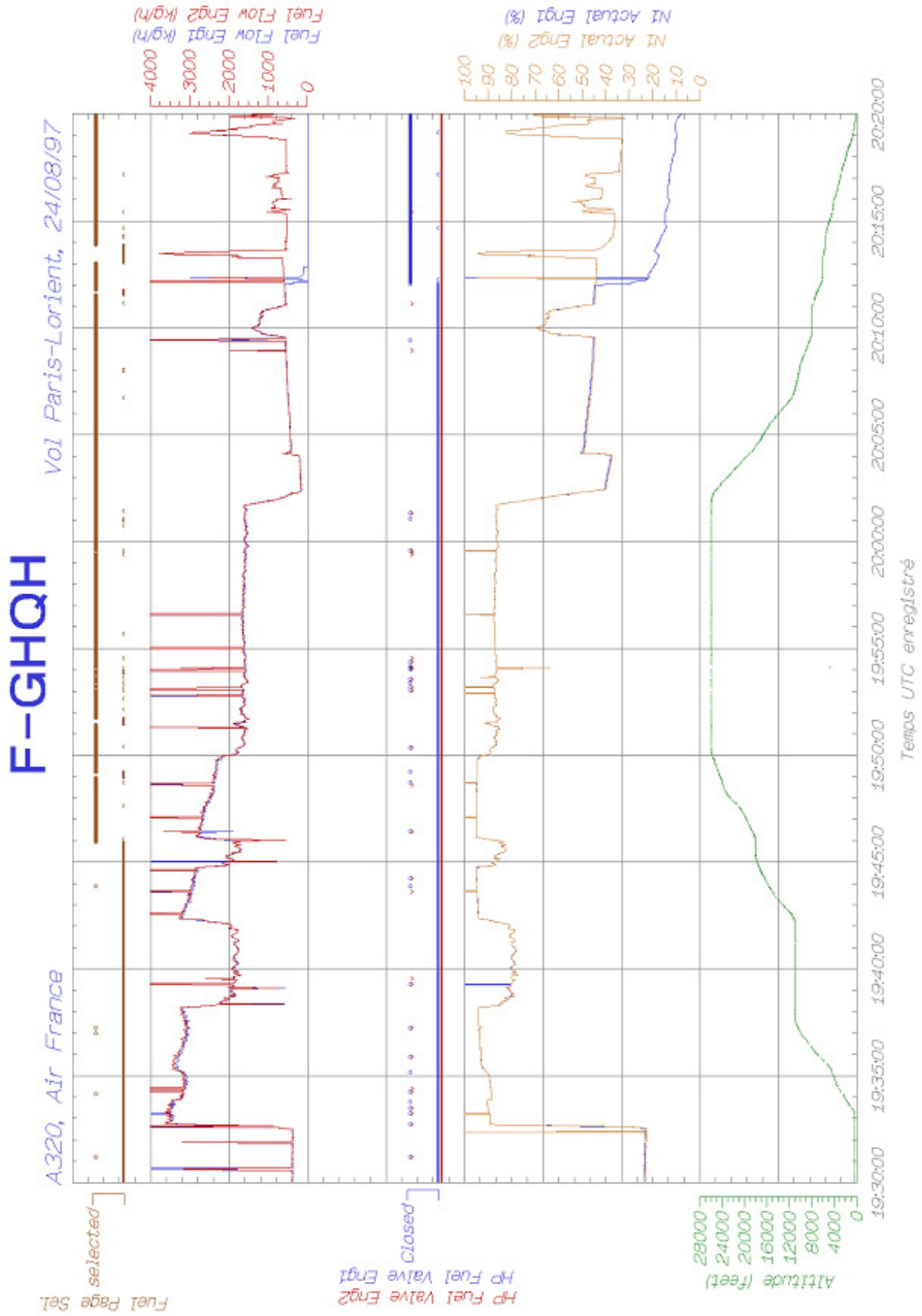
Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 17 min 57 s			(PNC) L'atterrissage dans une minute		VS : Two thousand
20 h 17 min 58 s		Les volets full			
20 h 18 min 01 s	Les volets trois la vitesse (*) ça y va				
20 h 18 min 04 s	C'est tout armé			CTL : Whisky Charlie si l'avion est paré autorisé atterrissage piste vingt-six le vent du trois cent quarante pour deux nœuds	
20h 18 min 10 s				PNF : Trois cent quarante deux nœuds nous posons en vingt-six avion paré Air Inter Whisky Charlie	
20 h 18 min 14 s	Okay tu vas arriver	Je maintiens			
20 h 18 min 15 s	Va plus dix toujours haut tu descends	Un peu haut bon maintenant je rejoins le plan			
20 h 18 min 18 s	Tu viens chercher le plan				
20 h 18 min 19 s	Va falloir que t'actives sur le moteur aller viens chercher le plan d'abord				
20 h 18 min 21 s		Je viens le plan chercher le plan			
20 h 18 min 22 s	Aller voilà...				
20 h 18 min 24 s	Quinze cents pieds la sonde c'est bon				
20 h 18 min 26 s		Pou l'instant si on a une une annonce de vario fort GPWS on n'en tient pas compte (*)			
20 h 18 min 29 s	C'est pas grave				
20 h 18 min 31 s	Vas'y c'est bon		Voilà c'est bon		

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 18 min 35 s	Je penserai à te décraber en finale si tu veux ça dépend tu (*)				
20 h 18 min 38 s		Oui je j'en ai pas là pour l'instant le crabe hein			
20 h 18 min 39 s			Il n'y a pas de crabe		
20 h 18 min 40 s	(*) Tu l'as pas mis (*) tu es pas sous AP donc c'est normal				VS : One thousand
20 h 18 min 42 s		Okay			
20 h 18 min 45 s			Euh tu reviens sur le plan là hein attention le vario douze cents pieds treize cents pieds		
20 h 18 min 47 s	Voilà tu vas revenir sur le plan voilà				
20 h 18 min 49 s		Trois fois deux six (*) c'est bon			
	Maintenant c'est bon tu arrives à la VAP plus cinq maintenant				
20 h 18 min 52 s		Oui			
	Attention au moteur droit voilà okay				
20 h 18 min 56 s		Oui le plan arrive			
	Voilà le plan revient la VAP plus deux tu peux remonter le moteur à droite vas'y remonte ton moteur				
20 h 19 min 01 s		Oui			
20 h 19 min 02 s			Le plan est faible à Lorient hein tu fais attention		
20 h 19 min 04 s	Voilà top				VS : Five hundred

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 19 min 05 s	Voilà top tu es sur le plan cinquante-neuf soixante-dix-neuf pour cent à droite le vent un poil gauche				
20 h 19 min 09 s					VS : Four hundred
20 h 19 min 10 s	Alors c'est bon ton moteur				
20 h 19 min 12 s			Impeccable		
20 h 19 min 14 s	Réduis un peu à droite tu réduis voilà				
20 h 19 min 15 s	Vas pas trop vite				
20 h 19 min 16 s	Quatre-vingt pour cent c'est bon	Voilà			
20 h 19 min 17 s	Tu es un peu haut				
20 h 19 min 19 s			C'est parfait		
20 h 19 min 22 s					VS : Four Hundred
20 h 19 min 23 s	VAP plus dix soixante-huit pour cent le vent est passé à droite c'est bon				
20 h 19 min 30 s			Pas de problème impeccable		
20 h 19 min 31 s					VS : Three hundred
20 h 19 min 33 s	Huit cents kilos... VAP plus dix				
20 h 19 min 36 s					VS : Two hundred
20 h 19 min 41 s					VS : One hundred
20 h 19 min 44 s					VS : Fifty
20 h 19 min 45 s					VS : Thirty
20 h 19 min 46 s					VS : Retard Retard
20 h 19 min 47 s	La VAP				

Temps CVR	PNF	PF	3 ^e homme et autres personnes	VHF	Aéronef
20 h 19 min 48 s	Dix pieds (*) un pied cent dix-huit nœuds				Bruit similaire à l'atterrissage
20 h 19 min 53 s	Ground spoilers				
20 h 19 min 55 s	(*)				
20 h 19 min 56 s	C'est pas grave t'as pas de decel pas de ground spoiler				
20 h 20 min 02 s			C'est pas grave (*)		
20 h 20 min 03 s	Ah oui j'ai pas la page c'est normal				
20 h 20 min 05 s	J'ai pas vu de decel				
20 h 20 min 07 s	Soixante nœuds				
20 h 20 min 10 s	Le moteur droit euh gauche te gêne là ?				
20 h 20 min 11 s		Non non			
	(*) Voilà c'est bon				
20 h 20 min 13 s		Voilà			
	Tout est rentré je t'enlève le l'autobrake				
20 h 20 min 15 s		Oui			
20 h 20 min 16 s	Voilà	Voilà bon ben écoute euh			
20 h 20 min 18 s	Okay c'est parfait				
20 h 20 min 18 s				CTL : Air Inter Whisky Charlie euh le sol	
20 h 20 min 20 s				PF : Atterrissage	
20 h 20 min 21 s				PNF : Euh bonjour madame nous sommes posés l'avion est contrôlé et nous allons rentrer au parking sur un moteur	

FDR



Laboratoires du BEA

28 juin 2002