



*Incident grave
survenu le 5 avril 2000
sur l'aéroport de Paris Orly
au Fokker 100
immatriculé F-GNLI
exploité par Air Liberté*

RAPPORT
f-li000405

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

Ce rapport exprime les conclusions du BEA sur les circonstances et les causes de cet incident grave.

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
SYNOPSIS	6
1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE	7
1.1 - Déroulement du vol	7
1.2 - Tués et blessés	7
1.3 - Dommages à l'aéronef	7
1.4 - Renseignements sur le personnel	8
1.4.1 Commandant de bord	8
1.4.2 Copilote	8
1.4.3 Chef de cabine	8
1.5 - Renseignements sur l'aéronef	9
1.5.1 Généralités	9
1.5.2 Porte passagers	9
1.6 - Conditions météorologiques	13
1.6.1 Situation générale	13
1.6.2 METAR et SPECI	13
1.7 - Télécommunications	13
1.8 - Renseignements sur l'aérodrome	14
1.9 - Enregistreurs de bord	15
1.9.1 Enregistreur de paramètres	15
1.9.2 Enregistreur phonique	15
1.10 - Examen de l'avion après l'incident	17
1.10.1 Porte passagers	17
1.10.2 Cellule	17
1.11 - Essais et recherches	17
1.11.1 Mécanisme de verrouillage/déverrouillage de la porte	17
1.11.2 Cinématique du mécanisme de verrouillage	18
1.11.3 Systèmes de détection relatifs à l'ouverture/fermeture et au	

verrouillage/déverrouillage de la porte passagers _____	18
1.11.4 Observations sur l'appareil _____	19
1.11.5 Comportement de la porte en fonction de la position de la poignée _____	20
1.11.6 Affichage des alarmes dans le poste de pilotage _____	20
1.11.7 Possibilités d'ouverture spontanée de la porte _____	21
1.11.8 Position des prises statiques sur le Fokker 100 _____	21
1.12 - Renseignements supplémentaires _____	22
1.12.1 Équipage de cabine _____	22
1.12.2 Autres cas d'ouverture intempestive de la porte passagers sur Fokker et 100 _____	28
1.12.3 Renseignements recueillis après l'incident _____	23
2 - ANALYSE _____	25
2.1 - Alarmes avant le vol _____	25
2.2 - Ouverture de la porte _____	25
2.2.1 Bon fonctionnement de la cinématique du système _____	25
2.2.2 État de la poignée lors de l'ouverture de la porte _____	25
2.2.3 État du système de détection de non verrouillage de la porte _____	25
2.2.4 Scénario _____	26
2.3 - Conséquences de l'ouverture de la porte _____	27
2.4 - Efficacité des moyens de vérification _____	27
3 - CONCLUSIONS _____	27
3.1 - Faits établis _____	27
3.2 - Causes probables _____	28
4 - RECOMMANDATIONS DE SECURITE _____	28
LISTE DES ANNEXES _____	29

Glossaire

CVR	Enregistreur phonique - Cockpit Voice Recorder
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile
FDR	Enregistreur de paramètres – Flight Data Recorder
lb	Livre(s)
MEL	Liste minimale d'équipement
MFDU	Multifunction display unit
PNC	Equipage de cabine
PNT	Equipage de conduite
UTC	Temps universel coordonné

SYNOPSIS

Date de l'incident

Le 5 avril 2000 à 9 h 58¹

Aéronef

Fokker F28 MK 0100 « Fokker 100 »
immatriculé F-GNLI

Lieu de l'incident

Aéroport de Paris Orly (94)

Propriétaire

Jet Trading and Leasing Company

Nature du vol

Transport public de passagers
Vol régulier LB 709 DT

Exploitant

Air Liberté

Personnes à bord

2 PNT
3 PNC
38 passagers

Résumé

La porte passagers située à l'avant gauche de l'appareil s'ouvre au cours du décollage. L'équipage fait demi-tour et atterrit après un circuit à vue.

Conséquences

	Personnes			Matériel	Tiers
	Tué(s)	Blessé(s)	Indemne(s)		
	-	-	5		
	-	-	38		
Équipage					
Passagers					

¹Sauf 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 métropolitaine le jour de l'événement.

1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 - Déroulement du vol

Le 5 avril 2000, le Fokker 100 immatriculé F-GNLI exploité par Air Liberté doit effectuer au départ de Paris Orly le vol régulier LB 709 DT à destination de Bordeaux Mérignac.

Pendant le roulage, un message HYD TANK PRESS apparaît sur le MFDU. L'équipage contacte la tour et demande à stationner à proximité du point d'arrêt 08 puis, la Liste Minimale d'Équipement (MEL) indiquant que le vol peut être entrepris, décide de poursuivre vers le point d'arrêt en vue du décollage.

Une fois l'appareil aligné sur la piste 08, un second message, HYD SYS 2 ENG 2 PUMP, apparaît sur le MFDU. L'équipage demande à la tour l'autorisation de maintenir la position au seuil de piste puis, cette nouvelle panne étant également dans les tolérances techniques, demande à procéder au décollage.

Le décollage a lieu à 9 h 57 min 30 s. Peu après l'annonce « quatre-vingts nœuds » et juste avant la rotation, la porte passagers située à l'avant gauche de l'appareil s'ouvre. L'équipage poursuit le décollage et s'annonce immédiatement après en situation de détresse. Le contrôleur lui demande d'effectuer un circuit par le sud pour revenir se poser en piste 08. L'avion atterrit à 10 h 02 en présence des pompiers et du service médical. Tout le vol s'est effectué avec la porte ouverte.

La trajectoire du vol figure en annexe 1.

1.2 - Tués et blessés

Il n'y a pas eu de blessé parmi les trente-huit passagers et les cinq membres d'équipage.

1.3 - Dommages à l'aéronef

La porte passagers a été endommagée et a dû être remplacée. La cellule présente de légers dommages dus à des impacts avec des éléments arrachés de la porte lors de l'atterrissage.

1.4 - Renseignements sur le personnel

1.4.1 Commandant de bord

Homme, 52 ans

- Licence de pilote de ligne délivrée par la Belgique en juin 1986, validée par la DGAC française jusqu'au 30 juin 2000
- Heures de vol totales : 14 684, dont 820 sur type
- Heures de vol dans les 90 derniers jours : 155, toutes sur type
- Heures de vol dans les 30 derniers jours : 77, toutes sur type
- Heures de vol dans les 24 dernières heures : une, sur type
- Dernière visite médicale : 10 novembre 1999
- Pilote en fonction pour le vol de l'événement

1.4.2 Copilote

Homme, 49 ans

- Licence de pilote de ligne délivrée en janvier 1998, valide jusqu'au 30 juin 2000
- Heures de vol totales : 5 255, dont 2 483 sur type
- Heures de vol dans les 90 derniers jours : 208, toutes sur type
- Heures de vol dans les 30 derniers jours : 71, toutes sur type
- Heures de vol dans les 24 dernières heures : aucune
- Dernière visite médicale : 15 décembre 1999
- Pilote non en fonction pour le vol de l'événement

1.4.3 Chef de cabine

Homme, 36 ans

- Certificat de sécurité et sauvetage délivré le 30 juillet 1993, valide jusqu'en janvier 2001
- Heures de vol totales : 3 113, principalement sur DC10 et MD83 ; 96 sur Fokker 100
- Heures de vol dans les 90 derniers jours : 155, dont 37 sur type
- Heures de vol dans les 30 derniers jours : 46, dont 14 sur type
- Heures de vol dans les 24 dernières heures : aucune

1.5 - Renseignements sur l'aéronef

1.5.1 Généralités

Cellule

Constructeur	Fokker Aircraft BV (Pays Bas)
Type	Fokker F28 MK 0100 « Fokker 100 »
N° de série	011315
Certificat de navigabilité	valide jusqu'au 8 octobre 2000
Mise en service	25 mars 1991
Total des heures de vol à la date du 5 avril 2000	21 426
Total des heures de vol depuis révision générale (7 septembre 1996)	9 672

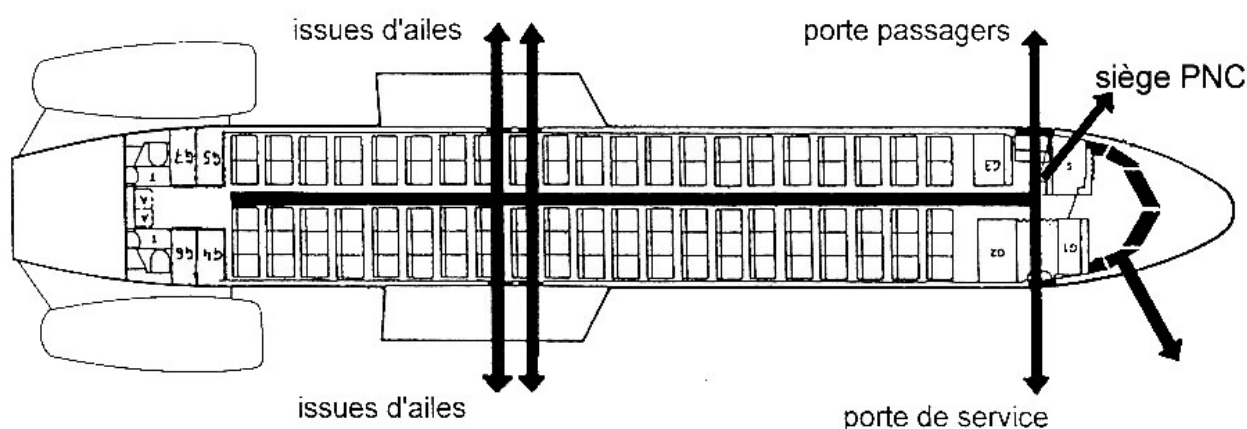
Moteurs

	Droit	Gauche
Constructeur	Rolls Royce	Rolls Royce
Type	TAY 620-15	TAY 620-15
Numéro de série	17 069	17 079
Total des heures de vol à la date du 5 avril 2000	18 448	13 190

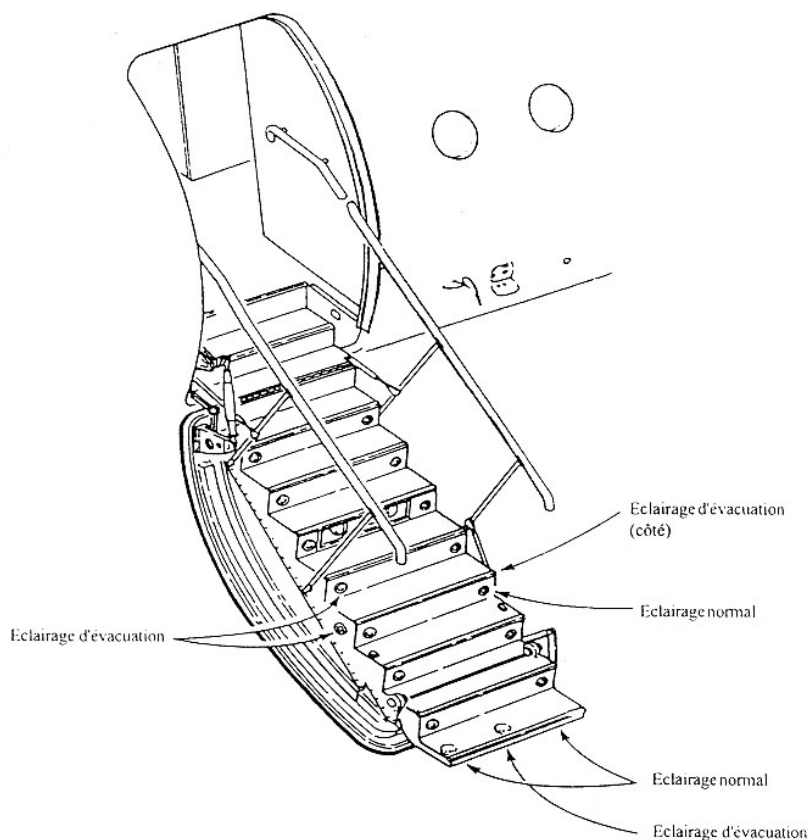
1.5.2 Porte passagers

1.5.2.1 Généralités

Sur le Fokker 100, l'embarquement et le débarquement des passagers s'effectue par une issue de type I située à l'avant gauche de l'appareil. Celle-ci n'est pas pourvue d'un toboggan.



La porte passagers possède un escalier intégré et s'ouvre vers l'extérieur et vers le bas. Elle se manœuvre électriquement ou manuellement de l'intérieur comme de l'extérieur.



1.5.2.2 Système d'ouverture/fermeture de la porte passagers

Depuis l'intérieur, deux boutons placés au-dessus de la porte permettent de la manœuvrer électriquiquement. En cas de panne électrique ou lorsque le moteur est débrayé, la porte peut être manœuvrée manuellement.

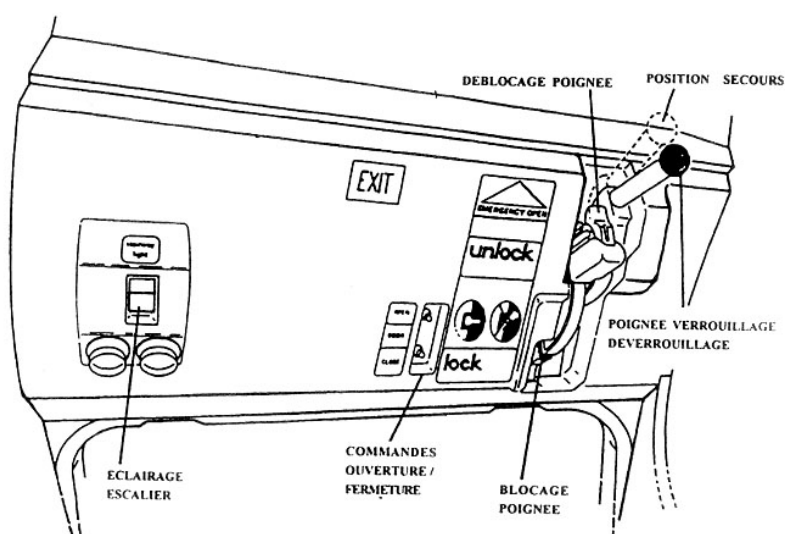


Schéma issu du Manuel d'Exploitation d'Air Liberté

1.5.2.3 Système de verrouillage/déverrouillage de la porte passagers

1.5.2.3.1 Description du système

La porte se verrouille au moyen de deux crochets pivotants situés dans la partie supérieure du cadre de la porte (ces crochets agrippent une barre horizontale fixée en haut de la porte)



Crochet ouvert



Crochet fermé

ainsi que de quatre cylindres métalliques qui sortent perpendiculairement du cadre de la porte et viennent se loger dans des orifices à l'intérieur de la porte (ce système assure la redondance en cas de défaillance du premier système).



Cylindre (dans le cadre)



Orifice (dans la porte)

Lorsque les cylindres, sortis, sont en dehors de leur logement, ils empêchent la fermeture complète de la porte. Il y a alors un espace de plus de cinquante centimètres entre celle-ci et le cadre.

1.5.2.3.2 Commandes du système à l'intérieur de la cabine

A l'intérieur de la cabine, le mécanisme de commande de verrouillage de la porte est constitué d'une poignée pivotante et d'un loquet qui glisse sur un rail courbe et se bloque dans un logement lorsque la poignée est en position basse, verrouillant

ainsi celle-ci ; ce loquet est débloquent au moyen d'un bouton poussoir intégré à la poignée.

La poignée peut prendre trois positions significatives :

- lorsqu'elle est en position basse, le loquet enclenché, la porte est verrouillée,
- lorsqu'elle est à l'horizontale, la porte est déverrouillée et embrayée sur le moteur électrique,
- lorsqu'elle est en position haute (position secours), la porte est déverrouillée et débrayée du moteur électrique.

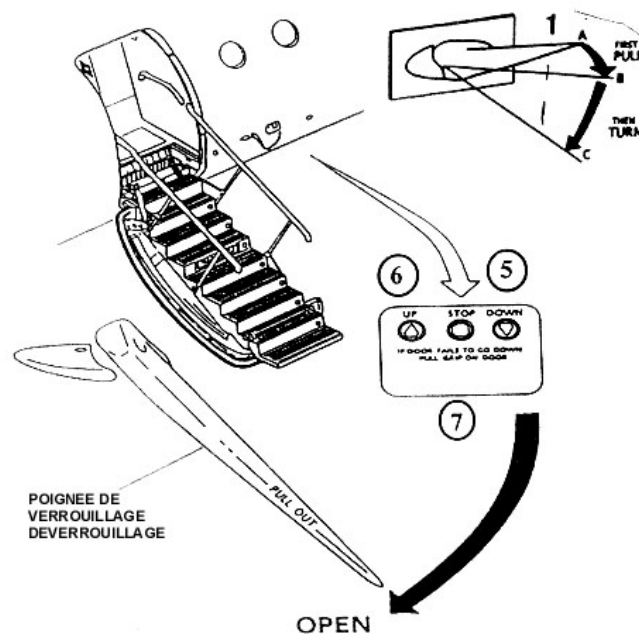


Poignée en position déverrouillée

Loquet

1.5.2.4 Commandes du système à l'extérieur de la cabine

A l'extérieur de la cabine, une poignée située sur le fuselage, à droite de la porte, permet le verrouillage/déverrouillage de celle-ci.



Lorsque la porte est verrouillée, la poignée est horizontale et enfoncée dans un logement. Il faut tirer sur la poignée puis la tourner vers le bas pour déverrouiller la porte.

1.6 - Conditions météorologiques

1.6.1 Situation générale

Un anticyclone (1022 hPa) centré sur les Iles Britanniques et une dépression (990 hPa) sur l'Europe orientale dirigent sur la France un flux de nord à nord-est, dans lequel circule un front occlus faiblement actif du Benelux jusqu'en Aquitaine.

1.6.2 METAR et SPECI

METAR

LFPO 050930Z 02014KT 9999 -RA FEW006 BKN013 04/02 Q1008 TEMPO BKN009=

LFPO 051000Z 02012KT 9999 -RA FEW006 BKN013 04/02 Q1009 TEMPO BKN009=

Conditions de SPECI en cours entre 2 h 44 et 11 h 36

SPECI LFPO 050244Z 01012KT 9999 BKN014 05/02 Q1002 NOSIG RMK M3

1.7 - Télécommunications

L'aéronef a été en communication avec l'organisme de contrôle Orly Tour sur la fréquence 118,7 MHz.

On relève les échanges suivants :

Heure	De	A	Communications
9 h 48 min 37 s	LB 709 DT	Tour	La Tour bonjour Liberté 709 Delta Tango.
	Tour	LB 709 DT	Liberté 709 Delta Tango bonjour, alignez-vous piste 0 8, autorisé au décollage, le vent 350 degrés 15 nœuds.
	LB 709 DT	Tour	Oui, on a un petit problème technique s'il vous plaît, on souhaiterait attendre deux ou trois minutes et vérifier quelque chose avant, on va se mettre sur le parking.
	Tour	LB 709 DT	Reçu Delta Tango, ben rappelez... rappelez prêt.
	LB 709 DT	Tour	Je rappelle, Delta Tango.
52 min 40 s	LB 709 DT	Tour	La Tour pour Liberté Delta Tango, on sera prêt au décollage.

	Tour	LB 709 DT	Reçu Delta Tango, et après le départ du 300 Ibéria alignez-vous 0 8 et rappelez prêt au décollage.
	LB 709 DT	Tour	Après le départ du 300 Ibéria, on s'aligne et on rappelle prêt Delta Tango.
54 min 57 s	LB 709 DT	Tour	La Tour pour Liberté Delta Tango.
	Tour	LB 709 DT	Oui, j'vous écoute.
	LB 709 DT	Tour	Oui, on annule le décollage pour l'instant, on a un problème hydraulique là, on peut rester là une minute?
	Tour	LB 709 DT	Oui affirm, y'a personne derrière.
	LB 709 DT	Tour	Merci.
57 min 18 s	LB 709 DT	Tour	Liberté Delta Tango, on est prêt au décollage.
57 min 21 s	Tour	LB 709 DT	Liberté Delta Tango autorisé décollage piste 0 8, le vent 360 degrés 15 nœuds.
57 min 27 s	LB 709 DT	Tour	Décolle 0 8, Delta Tango.
58 min 24 s	Tour	LB 709 DT	Liberté Delta Tango?
58 min 28 s	LB 709 DT	Tour	Stand by.
58 min 44 s	LB 709 DT	Tour	Mayday Mayday Mayday.
58 min 50 s	Tour	LB 709 DT	Liberté Delta Tango vous faites un circuit par le sud pour la 0 8.
58 min 55 s	LB 709 DT	Tour	Delta Tango Mayday Mayday Mayday, porte ouverte, circuit par la droite et on se repose en 0 7.
59 min 01 s	Tour	LB 709 DT	Bien reçu Delta Tango, euh, poursuivez alors pour la 0 7.
59 min 41 s	LB 709 DT	Tour	Liberté Delta Tango, on se repose en 0 8.
59 min 42 s	Tour	LB 709 DT	Liberté Delta Tango autorisé en 0 8, le vent 35 degrés 16 nœuds.
10 h 01 min 37 s	LB 709 DT	Tour	Liberté Delta Tango, on pose 0 8 avec la porte ouverte, pour la il nous faut la sécurité à l'arrivée s'il vous plaît.
01 min 42 s	Tour	LB 709 DT	J'ai mis ils y sont et ils arrivent.
02 min 31 s	Tour	LB 709 DT	Liberté Delta Tango, vous euh vous maintenez sur la piste une fois arrêté.
02 min 34 s	LB 709 DT	Tour	Oui, c'est contrôlé, on maintient position.

1.8 - Renseignements sur l'aérodrome

L'aéroport de Paris Orly est un aérodrome civil contrôlé ouvert à la circulation aérienne publique, exploité par Aéroports de Paris. Il dispose de trois pistes revêtues : une 08/26 de 3 320 m de long par 45 m de large ; une 07/25, de 3 650 m de long et une 02/20, de 2 400 m de long par 60 m de large. La carte de l'aérodrome figure en annexe 2.

1.9 - Enregistreurs de bord

1.9.1 Enregistreur de paramètres

Enregistreur de paramètres de vol (FDR)

- marque : Sundstrand
- type : 980-4100-DXUN
- S/N : 2678

Cent dix-sept paramètres sont enregistrés. Aucun paramètre n'est relatif au verrouillage ou à la fermeture de la porte.

Le dépouillement du FDR apporte les résultats suivants (cf. annexe 3) :

- après la mise en route des moteurs et avant l'alignement de l'avion pour le décollage, deux « Master Caution » sont enregistrés,
- à partir de la mise en puissance et jusqu'à ce que l'avion atteigne quatre cents pieds, aucune alarme n'est enregistrée,
- l'accélération avant le décollage est normale,
- l'avion atteint 80 kt sur la piste à 9 h 57 min 57 s,
- au-delà de quatre cents pieds et jusqu'à l'atterrissage, de nombreuses alarmes sont enregistrées.

Les informations mesurées par les capteurs anémo-barométriques subissent des oscillations de faible amplitude. Ces oscillations, qui n'apparaissent pas sur les données du vol précédent, sont perceptibles un peu avant la rotation et subsistent jusqu'à l'immobilisation de l'avion.

1.9.2 Enregistreur phonique

Enregistreur phonique (CVR)

- marque : Fairchild
- type : 93-A100-80
- S/N : 54547

L'enregistrement (cf. annexe 4) débute à la mise en route des moteurs. Juste après le démarrage du premier moteur, à 9 h 42 min 02 s, retentit une alarme de niveau Master Caution. L'équipage identifie la panne HYD TANK PRESS, se réfère à la MEL et constate que le vol peut être effectué. A 9 h 52 min 34 s, le commandant de bord efface l'alarme du MFDU en disant « *on cancel ça* ».

- A 9 h 52 min 50 s, l'avion est autorisé à l'alignement derrière un autre appareil.
- A 9 h 52 min 58 s, le commandant de bord annonce « *pour notre personnel de cabine, décollage deux minutes* ».

- A 9 h 54 min 31 s, une nouvelle alarme de niveau Master Caution se fait entendre. L'équipage constate une panne « HYD SYS 2 ENG 2 PUMP » et demande au contrôle l'autorisation de maintenir la position. Après une nouvelle consultation de la MEL, il décide d'effectuer le vol.
- A 9 h 57 min 57 s, pendant le roulage au décollage, le copilote annonce « *quatre-vingts* ».
- A 9 h 58 min 09 s, un bruit d'air se fait entendre. Il rend les discussions difficiles et persistera jusqu'à l'atterrissage.
- A 9 h 58 min 12 s, le copilote annonce « *V1* ».
- A 9 h 58 min 13 s, le copilote annonce « *rotation* ».
- A 9 h 58 min 14 s, on entend une brusque augmentation du bruit d'air ; le chef de cabine crie « *décollez pas, décollez pas* ».
- A 9 h 58 min 30 s, le copilote dit « *on arrive à quatre cents pieds* ».
- A 9 h 58 min 33 s, deux « single chime » se fait entendre. De nombreuses alarmes retentissent ensuite jusqu'à l'atterrissage.
- A 9 h 58 min 34 s, le chef de cabine dit « *la porte est ouverte* ».
- A 9 h 58 min 44 s, le copilote annonce « *Mayday Mayday Mayday* » sur la fréquence.

Après un tour de piste, l'avion atterrit à 10 h 02 min 13 s.

Une fois l'avion immobilisé, on entend le chef de cabine parler au copilote :

- CC : « non y'a rien j'ai cru que la porte était mal fermée... alors tu vois, j'étais au décollage... »
- OPL : « c'était bon hein pourtant »
- CC : « ah ouais »
- OPL : « ah, c'était toi qui as... »
- CC : « non non, mais ça.. j'ai cru que la porte était mal fermée donc j'... j'ai juste touché comme ça... »
- CdB : « ah oui oh »
- CC : « j'ai mis la main »
- OPL : « ouais »
- CC : « et la porte s'est ouverte dans la foulée »
- CdB : « ah oui oui ouais »
- OPL : « ah ouais ben dis donc »
- CC : « mais j'ai entendu un bruit bizarre au décollage donc euh j'ai voulu... »
- CdB : « okay »
- CC : « j'ai voulu vérifier quoi »

1.10 - Examen de l'avion après l'incident

1.10.1 Porte passagers

Après l'atterrissage, la porte passagers traînait au sol. Les rambardes ont été arrachées et la porte a été voilée. Il n'y a pas de dommages apparents sur le système de fermeture de la porte.

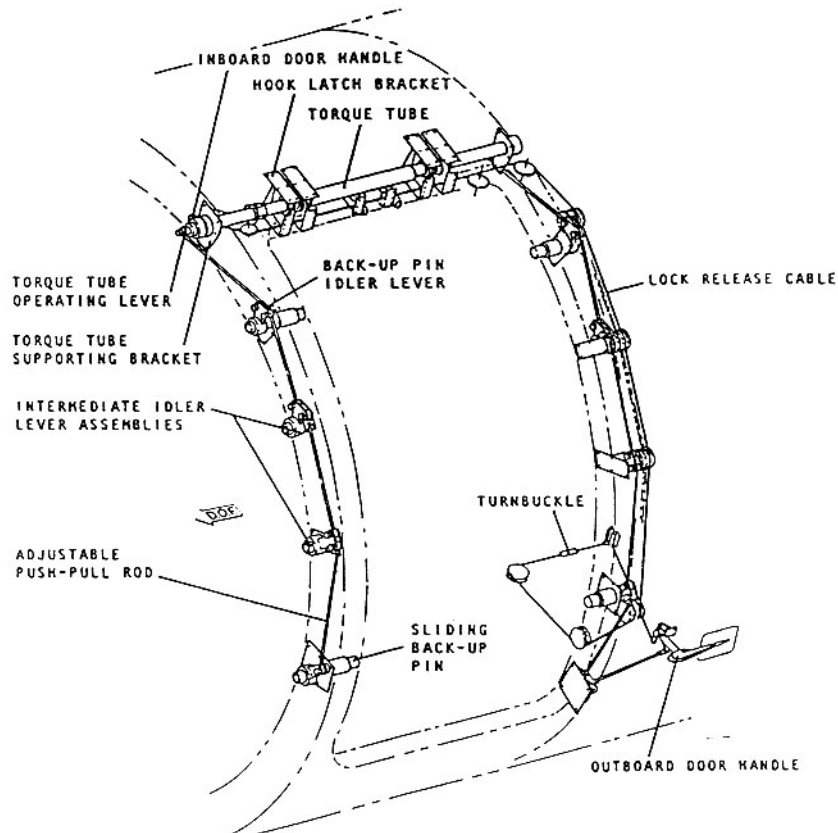
1.10.2 Cellule

La cellule porte des traces de chocs dans le voisinage immédiat de la porte. Les systèmes de fermeture et de verrouillage de la porte ne présentent pas de défauts visibles.

1.11 - Essais et recherches

1.11.1 Mécanisme de verrouillage/déverrouillage de la porte

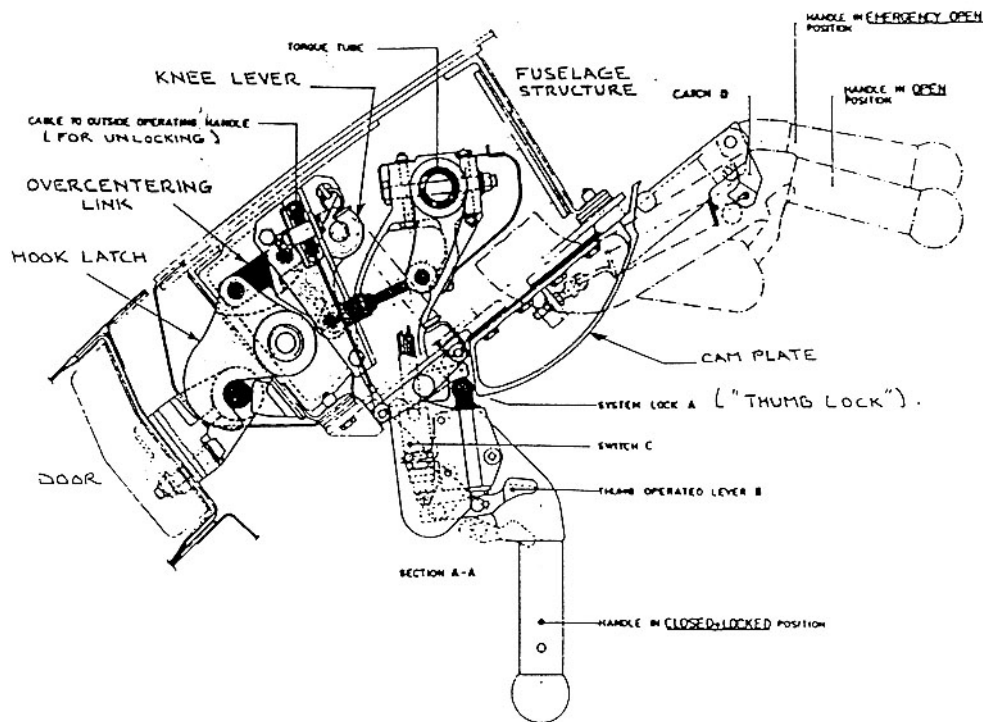
Les deux systèmes de verrouillage de la porte (crochets et cylindres) sont actionnés par l'intermédiaire d'un même axe (torque tube). Celui-ci est mis en rotation indifféremment par l'une des deux poignées (intérieure ou extérieure). Il est à noter que tous les éléments de la cinématique sont physiquement liés.



1.11.2 Cinématique du mécanisme de verrouillage

La séquence de verrouillage de la porte se décompose ainsi :

- la rotation de l'axe lié à la poignée entraîne dans un premier temps la rotation du crochet qui vient agripper la barre de maintien de la porte,
- dans un deuxième temps, cette même rotation, par le biais d'un excentrique, bloque le crochet pour éviter une inversion spontanée de son mouvement,
- dans un troisième et dernier temps, le loquet se positionne dans son logement et bloque la poignée.

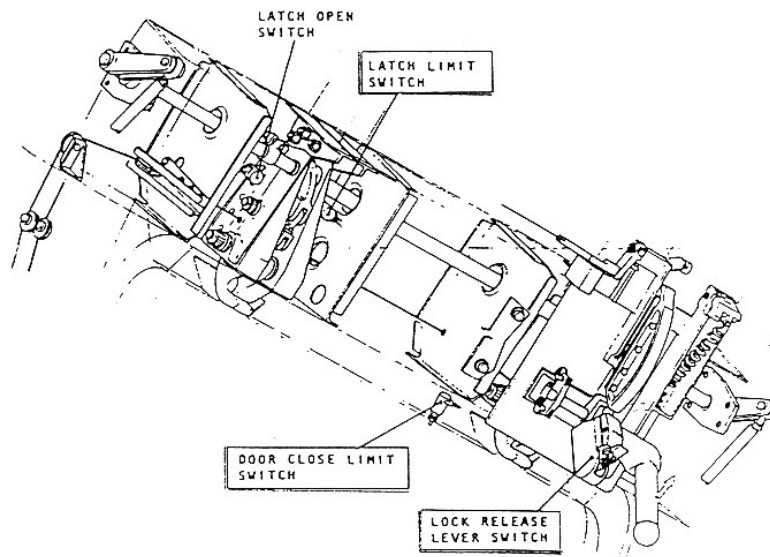


1.11.3 Systèmes de détection relatifs à l'ouverture/fermeture et au verrouillage/déverrouillage de la porte passagers

1.11.3.1 Détecteurs de position

Il y a trois détecteurs de position liés au système :

- un détecteur de fermeture de la porte « door close limit switch »,
- un détecteur d'enclenchement du loquet de verrouillage de la poignée « lock release lever switch »,
- un détecteur de position sur l'axe qui commande le mouvement des quatre cylindres et des deux crochets de verrouillage de la porte « latch limit switch ».



1.11.3.2 Alarmes liées au verrouillage de la porte

Il n'y a pas d'alarme affichée au MFDU dans le poste de pilotage quand la porte passagers est correctement verrouillée, c'est-à-dire que :

- la porte est fermée (condition vérifiée par le « door close limit switch »),
- la porte est verrouillée (condition vérifiée par le « latch limit switch »),
- le mécanisme de verrouillage est bloqué (condition vérifiée par le « lock release lever switch »).

Lorsqu'un moteur est en marche, que le frein de parc est relâché et qu'une au moins des conditions précédentes n'est pas remplie, un message PAX DOOR de couleur ambre apparaît au MFDU. L'apparition de ce message est accompagnée de signaux, visuel et sonore (Master Caution).

Il est à noter que cette alarme est inhibée au décollage 2,2 secondes après que la vitesse de l'appareil atteint 80 kt. Elle est réactivée lorsque l'avion atteint une altitude de quatre cents pieds.

1.11.3.3 Visualisation de l'état de la porte en cabine

Le seul moyen directement accessible au chef de cabine pour s'assurer du verrouillage de la porte est de vérifier visuellement que le loquet est engagé dans son logement, comme indiqué sur le pictogramme affiché à côté de la poignée. Cette procédure est difficile à mettre en œuvre lorsque le chef de cabine est assis et sangle sur son siège, le loquet étant difficilement visible sous cet angle.

1.11.4 Observations sur l'appareil

Après l'incident, le système de verrouillage a été examiné et des tests ont été effectués sur les différents systèmes de détection.

Il en ressort que :

- la poignée de verrouillage et son loquet fonctionnent normalement ; compte tenu des nombreuses manipulations que la poignée a subies entre l'événement et l'arrivée des enquêteurs, il est impossible de déterminer sa position exacte au moment de l'incident,
- les cylindres métalliques et les orifices dans lesquels ils se logent ne présentent aucune marque de contrainte,
- il n'y a pas non plus de marques de contrainte sur les crochets de verrouillage ou sur la barre à laquelle ils s'agrippent,
- les alarmes de verrouillage fonctionnent correctement.

1.11.5 Comportement de la porte en fonction de la position de la poignée

Comme cela a été indiqué au § 1.11.2, la cinématique d'ouverture de la porte comporte plusieurs étapes qui dépendent de la position angulaire de la poignée.

Cette position varie entre 0° et 78° :

Position poignée (degrés)	Action mécanique	Lock release lever switch	Latch limit switch	Alarme PAX DOOR
0 – 0,5	lock release lever relâché : le loquet est dans son logement	relâché	enfoncé	pas d'alarme
0 - 0,5	lock release lever enfoncé : le loquet sort de son logement	enfoncé	enfoncé	Affichée
0,5 - 3	l'axe commence à tourner	enfoncé	enfoncé	Affichée
3 - 4	l'excentrique s'éloigne du crochet	enfoncé	relâché	Affichée
4 - 30	les crochets relâchent la barre de fixation de la porte	enfoncé	relâché	Affichée
30 - 78	les cylindres latéraux sortent de leur logement	enfoncé	relâché	Affichée

1.11.6 Affichage des alarmes dans le poste de pilotage

Toutes les alarmes s'affichent dans le poste de pilotage sur les écrans MFDU. Si la porte n'est pas verrouillée, il y a deux possibilités :

- soit les moteurs sont arrêtés ou/et le frein de parc est serré ; le message PAX DOOR apparaît en blanc sur la page status du MFDU droit. Cette page status peut être supprimée de l'écran en actionnant un bouton,
- soit un moteur est en route et le frein de parc est desserré, le message PAX DOOR apparaît en ambre sur le MFDU gauche.

Remarque : la liste des messages d'alarme reste affichée tant que les anomalies persistent. S'il y a plusieurs messages, ils apparaissent les uns au-dessous des autres. Cette liste de messages peut être supprimée de l'écran en actionnant un bouton, « cancel ». « Messages cancelled » s'affiche alors sur le MFDU afin de rappeler aux équipages l'existence des anomalies. Le même bouton permet de rappeler la liste à l'écran.

1.11.7 Possibilités d'ouverture spontanée de la porte

Des tests ont été effectués par Fokker Aircraft BV sur les possibilités d'ouverture spontanée de la porte passagers lorsque le moteur est embrayé.

Il en ressort que :

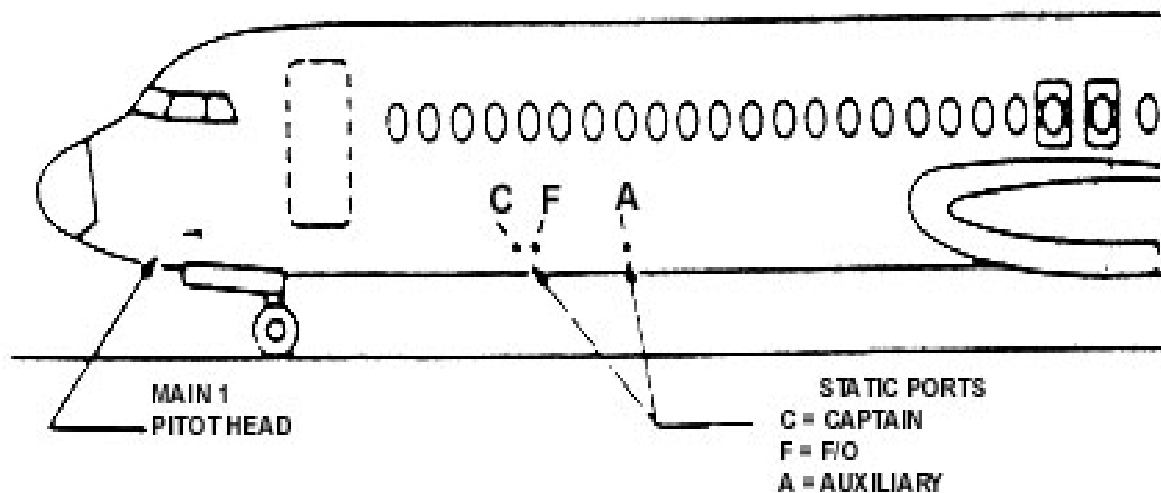
- lorsque l'avion est immobile et que la poignée est en position déverrouillée, il faut exercer une force de 2 500 daN (environ 250 kg) sur la porte pour qu'elle s'ouvre,
- lorsque l'avion est pressurisé, la force requise pour manoeuvrer la poignée à partir de la position verrouillée est très importante. Par exemple, pour une différence de pression de deux psi, la force à exercer sur la poignée est de 600 daN (environ 60 kg),
- à partir d'une certaine position angulaire de la poignée, la porte peut s'ouvrir sous l'action de la différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur de la cabine. Par exemple, dès que cette différence de pression atteint 0,2 psi, la porte s'ouvre spontanément pour toute position angulaire de la poignée supérieure à quarante degrés. Cette différence de pression peut provenir, lors du décollage, de la pressurisation cabine (qui débute alors) et des effets aérodynamiques liés à la vitesse de l'avion.

Il apparaît ainsi que le couple d'embrayage du moteur de manoeuvre de la porte peut être surpassé par l'action des efforts aérodynamiques conjugués à ceux de la pressurisation. Il s'agit d'un fait qui n'est pas connu des utilisateurs.

1.11.8 Position des prises statiques sur le Fokker 100

Le Fokker 100 est équipé de trois systèmes Pitot et statiques indépendants. Ces circuits alimentent en pression totale et statique les instruments secours, les Air Data Computer et les systèmes de pressurisation.

Les prises statiques sont situées de part et d'autre du fuselage. Du côté gauche, elles sont placées derrière, et près de la porte.



1.12 - Renseignements supplémentaires

1.12.1 Équipage de cabine

1.12.1.1 Procédures

Le manuel d'exploitation du Fokker 100 d'Air Liberté comporte une section sécurité/sauvetage décrivant les tâches dévolues à l'équipage de cabine. En ce qui concerne le maniement des portes, dans la section « consignes générales en ligne », il est écrit : « *après autorisation du CdB, le CC ou le CCP ordonne la fermeture des portes et l'armement des toboggans dès le retrait des passerelles, escaliers ou camions hôteliers* ».

Dans le chapitre décollage, il est écrit : « *à l'annonce PNT "attention cabine décollage imminent", les PNC doivent impérativement rejoindre leur siège et s'attacher fermement. (...) Une fois assis, le PNC commence sa check list silencieuse* ».

Dans la section « utilisation Fokker 100 », il est indiqué que le chef de cabine occupe le siège PNC avant, situé à côté de la porte passagers. Il est précisé que c'est lui qui arme le toboggan de la porte de service. En revanche, il n'est pas précisé qui ferme la porte passagers ; en pratique, c'est le chef de cabine.

1.12.1.2 Formation

Les PNC d'Air Liberté reçoivent une formation théorique et pratique spécifique à l'avion, conformément à la réglementation en vigueur. Cette formation, appelée qualification machine, se décompose en :

- un stage théorique de six heures, comportant la présentation des portes et issues, et leur utilisation,
- un stage pratique de trois heures qui comprend une manipulation des portes et

issues en utilisation normale et en procédure d'urgence.

Au cours de cette formation, le fonctionnement du mécanisme de verrouillage n'est pas détaillé. Il y est précisé que la porte du Fokker 100 est une porte qui s'ouvre vers l'extérieur et qu'il est donc impératif de bien s'assurer de son verrouillage en appliquant la procédure de contrôle.

La procédure de verrouillage et de contrôle est enseignée au cours du stage. Elle se décompose comme suit :

- la porte se verrouille en baissant la poignée jusqu'à ce que le loquet rentre dans son cran,
- une vérification visuelle est effectuée en observant la position du loquet,
- le PNC tire ensuite sur la poignée pour s'assurer qu'elle est bien verrouillée.

Le stage initial de formation précise la conduite à tenir durant les différentes phases de vol. Il y est notamment précisé qu'à partir du moment où l'avion vire pour s'aligner sur la piste, les PNC doivent être assis sur leurs sièges et attachés. A partir de cet instant, toute action sur les mécanismes d'ouverture de porte est exclue et ce jusqu'après l'atterrissage où l'ouverture des portes s'effectue à la demande du commandant de bord.

Dans le cas d'une alarme relative au verrouillage de porte en vol, la consigne au sein de la compagnie est de s'asseoir et de s'attacher le plus loin possible de la porte concernée.

1.12.2 Autres cas d'ouverture intempestive de la porte passagers sur Fokker 28 et 100

Le même système de porte équipe les Fokker 28 et 100. Depuis la commercialisation du Fokker 28 en 1969, treize cas d'ouverture de porte en vol ont été répertoriés, dont cinq sur Fokker 100.

Dans tous les cas, les tests réalisés après l'incident sur les mécanismes de fermeture et de verrouillage de la porte n'ont pas fait apparaître d'anomalie. De même, les systèmes de détection et de signalisation fonctionnaient normalement.

1.12.3 Renseignements recueillis après l'incident

1.12.3.1 Personnel au sol

Un agent au sol a signalé avoir vu la poignée extérieure de verrouillage de la porte en position horizontale avant le départ de l'avion.

1.12.3.2 Équipage de conduite

Le commandant de bord et le copilote ont indiqué ne pas avoir relevé d'alarme

PAX DOOR entre le départ du parking et le décollage. Ils n'ont pas pu préciser si cette alarme s'est manifestée après l'ouverture de la porte, compte tenu de leur concentration sur le pilotage de l'avion et de tous les messages présents sur le MFDU.

Ils ont remarqué des fluctuations dans les indications de vitesse et d'altitude. D'autre part, ils ont tenté d'utiliser le pilote automatique, qui s'est immédiatement déconnecté. Le commandant de bord s'est concentré sur le pilotage en utilisant l'horizon et le préaffichage des puissances.

1.12.3.3 Chef de cabine

Le chef de cabine a indiqué qu'il a fermé la porte après le comptage des passagers, l'a verrouillée et a armé la porte de service. Il a ensuite annoncé « *porte fermée et verrouillée* » puis s'est assis sur le siège de service et s'est attaché.

Pendant le roulage, il n'a constaté aucune anomalie. Au cours de l'accélération avant le décollage, il a perçu un sifflement inhabituel en provenance de la porte. Il a alors tendu la main vers la manette de verrouillage de la porte mais ne l'a pas touchée. Il s'est retourné vers la porte, qui s'est brusquement ouverte. Choqué, il a crié aux PNT de ne pas décoller. Il est ensuite resté assis et attaché sur son siège jusqu'à l'immobilisation de l'avion.

1.12.3.4 Passager

Un pilote de la compagnie était assis à l'avant de la cabine. Après l'ouverture de la porte, il a vu la poignée en position haute.

2 - ANALYSE

2.1 - Alarmes avant le vol

Les alarmes ECAM avant le vol ne concernent pas les systèmes de porte et ne peuvent en aucun cas être à l'origine de l'événement ni y avoir contribué.

2.2 - Ouverture de la porte

2.2.1 Bon fonctionnement de la cinématique du système

Il a été indiqué au § 1.11 que le positionnement de la poignée en position verrouillée entraîne la sortie des cylindres et la rotation des crochets jusqu'à leur position finale. Comme tous les éléments de la cinématique sont physiquement liés et qu'aucun d'eux n'était rompu après l'incident, il peut en être déduit que la manœuvre de verrouillage au départ du vol a bien conduit à la mise en place de tous les éléments du système.

2.2.2 État de la poignée lors de l'ouverture de la porte

Si la poignée avait été en position verrouillée au moment de l'ouverture intempestive de la porte, les cylindres auraient été sortis. Dans ce cas, ils ne pouvaient être dans leurs logements puisqu'ils n'ont pas retenu la porte. Celle-ci aurait alors nécessairement été entrouverte d'au moins cinquante centimètres comme on l'a vu au § 1.11 et cette ouverture n'aurait pas manqué d'être constatée pendant le roulage de l'avion.

En conséquence, la poignée ne pouvait être qu'en position déverrouillée à l'ouverture de la porte, ce qui est confirmé par le témoignage du passager.

2.2.3 État du système de détection de non verrouillage de la porte

Le système de détection de non verrouillage de la porte fonctionnant normalement après l'incident, il est hautement improbable qu'il n'ait pas fonctionné lors du vol.

L'équipage ayant plusieurs fois regardé le MFDU à cause des deux alarmes hydrauliques apparues pendant le roulage, il est certain qu'il aurait vu le message PAX DOOR si celui-ci s'était affiché à l'écran. De plus, aucune alarme de niveau Master Caution n'est enregistrée sur le CVR avant l'ouverture de la porte.

Par conséquent, il peut être considéré comme établi que la porte était fermée et verrouillée jusqu'au moins l'inhibition de l'alarme à quatre-vingts nœuds.

2.2.4 Scénario

On peut considérer, compte tenu de ce qui précède, que la poignée était verrouillée jusqu'à ce que l'avion atteigne quatre-vingts nœuds. Or elle était déverrouillée à l'ouverture de la porte. Elle avait donc entre temps été placée dans une position permettant l'ouverture spontanée de la porte. La seule personne ayant la possibilité de le faire était le chef de cabine. Cette action n'a pu être inadvertante car elle implique la manipulation de la poignée, précédée du déverrouillage du loquet avec le pouce.

Le chef de cabine a indiqué qu'il avait perçu un sifflement inhabituel en provenance de la porte pendant l'accélération avant le décollage. Cela lui a fait douter du bon verrouillage de la porte. Pour vérifier ce verrouillage, il aurait pu utiliser l'interphone pour demander à l'équipage de conduite si une alarme PAX DOOR était affichée, mais l'avion était en phase de décollage et, durant cette phase, le personnel de cabine ne doit pas déranger les pilotes, sauf urgence avérée, ce qui n'était pas le cas. Il est donc vraisemblable, à la lumière de son témoignage, qu'il a cherché à s'assurer du bon verrouillage de la porte en reproduisant instinctivement la séquence d'enclenchement de la poignée en butée basse, c'est-à-dire en appuyant sur le loquet et en remontant la poignée afin de la réenclencher immédiatement après.

Pour lui, cette action ne prêtait pas à conséquence. En effet, les navigants ne sont amenés à manipuler la poignée que lorsque l'appareil est immobilisé au sol et, dans ce cas, cela n'entraîne pas l'ouverture de la porte, embrayée sur son moteur et donc impossible à manœuvrer manuellement. De plus, on a vu qu'il n'est pas fait mention dans la formation des équipages d'éventuelles conséquences du déverrouillage de la poignée sur l'ouverture de la porte. Cela peut inciter à croire que seule la position « emergency » de la poignée permet à la porte de s'ouvrir autrement que par l'intermédiaire d'une action sur le bouton d'ouverture électrique et donc qu'une simple action sur la poignée ne peut pas avoir de conséquences sur l'ouverture de la porte.

Le déplacement de la poignée a provoqué l'ouverture spontanée et irréversible de la porte. On a vu en effet que les forces de pression au décollage peuvent être assez importantes pour surpasser la résistance de l'embrayage du moteur, fait largement méconnu. Cette hypothèse est étayée par le contenu du CVR, où le chef de cabine dit « *j'ai cru que la porte était mal fermée... j'ai juste touché comme ça... j'ai mis la main... et la porte s'est ouverte dans la foulée* ». Il est tout à fait compréhensible qu'il ait été surpris lorsque la porte s'est ouverte brusquement alors que la poignée n'avait pas été amenée en position « ouverte ».

Remarque : l'hypothèse d'un dysfonctionnement temporaire de l'alarme « PAX DOOR », bien que fortement improbable, ne peut être complètement écartée. Dans ce cas, la poignée aurait pu effectivement ne pas avoir été verrouillée après la fermeture de la porte ou avoir été déverrouillée après, sans indication en poste de pilotage. Cependant, la concordance des témoignages du chef de cabine et du personnel au sol tend à prouver que cette porte était verrouillée au départ de l'avion. La porte aurait alors été déverrouillée pendant le roulage, sans qu'il soit possible

d'établir par qui (passager, PNC arrière, chef de cabine), dans quelles circonstances ni pour quelle raison. Ce scénario alternatif, très peu probable on le voit, pourrait expliquer toutefois le sifflement inhabituel entendu par le chef de cabine, et dû aux filets d'air qui se seraient engouffrés à l'intérieur de la cabine. La porte se serait alors ouverte sous l'effet des forces de pression.

2.3 - Conséquences de l'ouverture de la porte

L'ouverture de la porte au moment du décollage a provoqué un violent courant d'air en cabine et dans le cockpit. Le bruit et les mouvements d'air associés ont perturbé le travail de l'équipage.

Les fluctuations des informations anémo-barométriques enregistrées sur le FDR sont dues à la modification de l'écoulement aérodynamique autour des prises de pression statique situées à proximité de la porte mais elles ont eu une amplitude suffisamment faible pour que l'avion reste pilotable.

2.4 - Efficacité des moyens de vérification

La position physique du loquet constitue le seul témoin de verrouillage de la poignée. Or, la position de ce loquet est difficilement visible par le chef de cabine si celui-ci s'est assis et sanglé.

La certitude que la porte est bien verrouillée avant le décollage est essentielle. On peut envisager deux solutions pour renforcer la confiance que le chef de cabine doit avoir dans le système de verrouillage :

- soit une signalisation visible depuis son siège, séparée de l'ensemble poignée/loquet,
- soit une procédure de vérification croisée dans laquelle une personne de l'équipage de cabine verrouille la porte, et une autre vérifie le verrouillage.

3 - CONCLUSIONS

3.1 - Faits établis

- L'équipage détenait les licences et qualifications réglementaires pour entreprendre le vol.
- L'avion avait un certificat de navigabilité en état de validité. Il était entretenu conformément à la réglementation en vigueur.
- Le chef de cabine a fermé et verrouillé la porte passagers avant le départ de l'avion.
- Il n'y a pas eu d'alarme relative au non verrouillage de la porte pendant le roulage.

- La porte passagers s'est ouverte peu avant la rotation du fait de la conjugaison des efforts aérodynamiques et des forces résultantes de la pressurisation appliqués sur celle-ci.
- Cette ouverture spontanée de la porte implique que la poignée avait été déverrouillée et déplacée manuellement.
- Les conditions météorologiques étaient bonnes et ont permis un retour à vue sur le terrain.
- Le système de fermeture et de verrouillage ne présentait pas de défauts après l'incident.
- Les alarmes de verrouillage fonctionnaient correctement après l'incident.

3.2 - Causes probables

L'ouverture de la porte est due à une action manuelle sur la poignée alors que la porte était correctement fermée et verrouillée. L'hypothèse la plus probable est que cette action a été réalisée par le chef de cabine, essayant instinctivement de s'assurer du bon verrouillage de la porte après avoir perçu un bruit inhabituel.

Ont contribué à l'incident :

- la difficulté pour le chef de cabine de s'assurer visuellement du verrouillage de la poignée lorsqu'il est assis et sanglé,
- la possibilité d'ouverture spontanée de la porte dès que la poignée est amenée à une certaine position,
- l'absence de sensibilisation sur ce risque dans la formation des équipages.

4 - RECOMMANDATIONS DE SECURITE

Compte tenu des constatations de l'enquête, le BEA recommande :

- **que la DGAC, en liaison avec l'autorité de certification primaire, évalue la possibilité d'introduire pour ce type de porte une exigence relative à l'installation d'un système redondant permettant au PNC de vérifier le bon verrouillage de la porte,**
- **que Fokker Services attire l'attention des exploitants sur le risque d'ouverture spontanée de la porte en vol, en cas de non verrouillage de la poignée,**
- **que les exploitants de Fokker 100 s'assurent que leurs équipages sont informés de ce risque.**

Liste des annexes

ANNEXE 1

Trajectoire du vol

ANNEXE 2

Carte d'aérodrome

ANNEXE 3

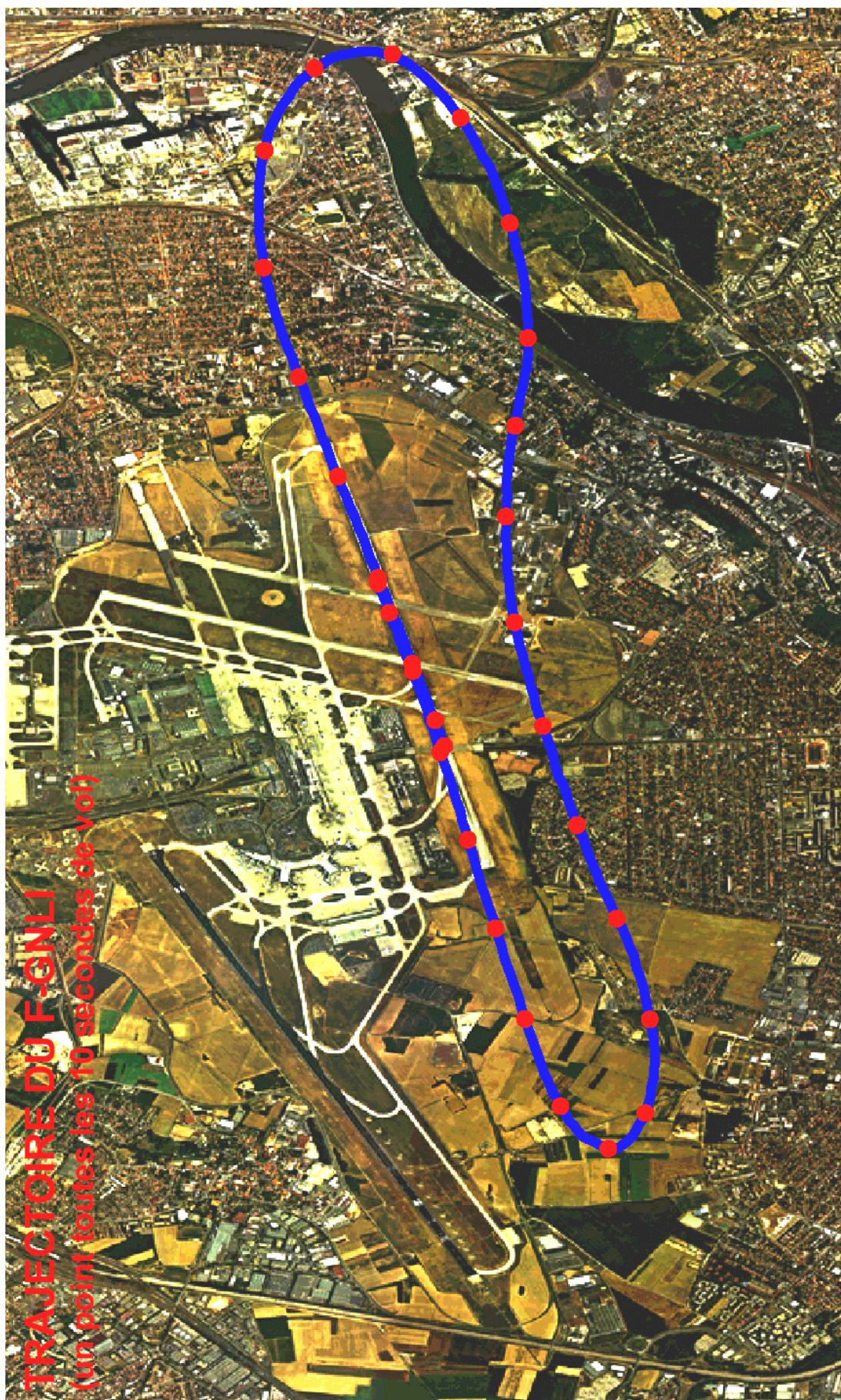
Courbes FDR

ANNEXE 4

Transcription du CVR

ANNEXE 5

Courbes Fokker sur l'ouverture spontanée de la porte



TRAJECTOIRE DU F-GNLI
(un point toutes les 10 secondes de vol)

Trajectoire du vol

CARTE D'AÉRODROME

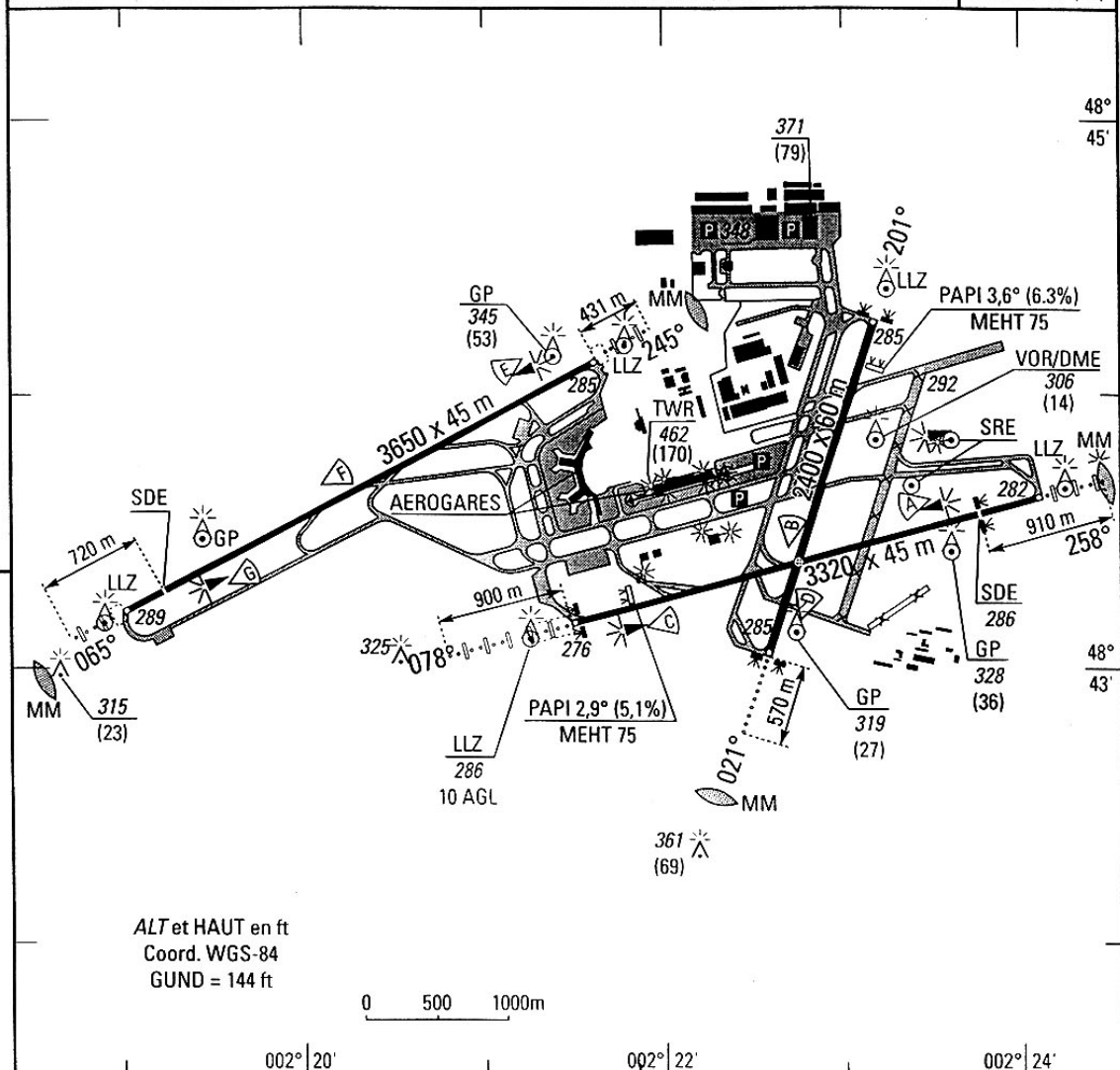
ALT AD : 292 (11 hPa)

99 05 20

01 PARIS ORLY LFPO

484324 N - 0022246 E

ATIS ORLY 126.5(FR) (☎01 49 75 65 80) 131.35(EN) ORLY Prévol 121.05-120.5(s) ORLY Sol 121.7-121.825 DEC : 3°W (95)



RWY	BALISAGE		DISTANCES DÉCLARÉES				NAT	MINIMUM TKOF (VIS en m)			
	APPROCHE	PISTE	TORA	TODA	ASDA	LDA		CAT A	CAT B	CAT C	CAT D
02	HI/BI	HI/BI	2400	2400	2400	2400	Revêtu	250	250	250	300
20	NIL	BI	2400	2400	2400	2400	60 R/C/W/T	250	250	250	300
07	HI/BI	HI/BI	3650	3710	3650	3350	Revêtu	150	150	150	200
25	HI/BI	HI/BI	3650	3710	3650	3650	80 F/C/W/T	150	150	150	200
08	HI/BI	HI/BI	3320	3320	3320	3320	Revêtu	150	150	150	200
26	HI/BI	HI/BI	3320	3640	3320	2885	66 R/C/W/T	150	150	150	200

OBSERVATIONS : La fréquence 121.05 ORLY Prévol est utilisée pour les vérifications PLN IFR et la transmission des paramètres de DEP (diffusés systématiquement sur l'ATIS 126.5).
Appel initial 10 min AU PLUS TÔT avant l'heure prévue de mise en route. Indiquer : Indicatif-Destination-Point de stationnement et « Prêt à mettre en route dans 10 min ».
Transfert sur ORLY Sol 121.7 pour la mise en route après autorisation de ORLY Prévol.

TRANSMISSION RVR : RWY 08 26 07 25 02
1) si la visibilité météorologique < 1500 m
a) RVR mesurée au seuil est transmise en arrivée
b) RVR mesurée au seuil RWY et RVR mesurée mi-RWY sont systématiquement transmises dans cet ordre pendant finale
2) si la visibilité météorologique > 1500 m : aucune RVR n'est transmise.

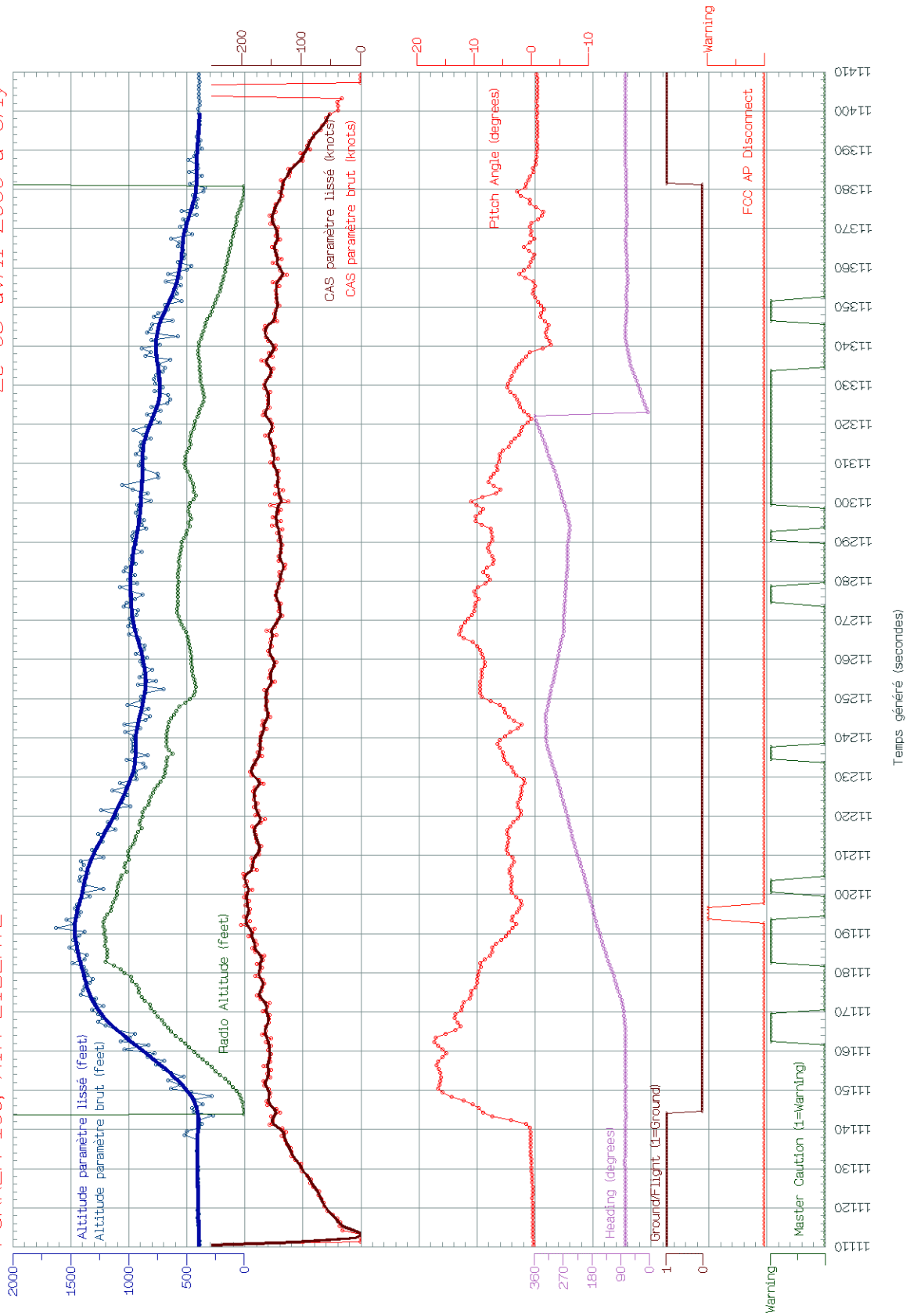
DIVERS : Restrictions d'utilisation du terrain et utilisation de nuit de l'aéroport : voir Consignes.
RWY 07 08 25 26 : Ligne axiale codée. RWY 07 26 : Zone de toucher des roues HI.

Carte d'aérodrome

F-GNLI

FOKKER 100, AIR LIBERTE

Le 05 avril 2000 à Orly



Courbes FDR

Planche 1 mise à jour le 12 juillet 2000

Laboratoires du Bureau Enquêtes-Accidents

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 le Département Technique du Bureau Enquêtes-Accidents de 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.

Les voix des membres d'équipage sont entendues par l'intermédiaire du microphone du casque. Elles sont placées sur des colonnes séparées par souci de clarté pour le lecteur. Une colonne est dédiée aux autres voix, bruits et alarmes entendus par l'intermédiaire du microphone d'ambiance.

Glossaire

CAM	Microphone d'ambiance
CdB	Commandant de Bord (Pilote en fonction)
Ctl	Service du contrôle
OPL	Officier pilote de ligne (Pilote non en fonction)
PNC	Personnel Navigant Commercial
Temps UTC	Temps UTC enregistré sur le CVR
↔	Communication en direction du Contrôle par VHF ou du PNC par interphone
VS	Voix synthétique de l'aéronef
(*)	Mots ou groupe de mots non compris
()	Les mots ou groupes de mots entre parenthèses sont toujours douteux
?	Locuteur non identifié
@	Bruits divers, alarmes

Temps UTC	CdB	OPL	CAM	VHF et Interphone
09 h 38 min 48 s	Début d'enregistrement			
09 h 57 min 07 s	Les check-lists sont traitées euh enfin la check-list			
57 min 10 s	Ouais	Toujours pareil évitez les deux ch... de rentrer des traînées de sortir des traînées en même temps		
57 min 14 s	Ouais okay voilà aller bon nous som... nous sommes prêts			
57 min 18 s		⇔ Liberté Delta Tango on est prêts au décollage		
57 min 21 s				(Ctl) Liberté Delta Tango autorisé décollage piste zéro huit le vent trois cent soixante degrés quinze nœuds
57 min 27 s		⇔ Décolle zéro huit Delta Tango		
57 min 29 s	Donc j'ai les commandes tu es prêt?			
57 min 31 s		Je je suis prêt		
57 min 31 s	On fait un rolling take-off			
57 min 32 s		Il est cinquante-sept top avec six avec cette panne		
57 min 35 s			(@) Augmentation régime moteur	
57 min 41 s	Poussée décollage			
57 min 43 s		Take off mode		
57 min 48 s		E P R un soixante		

Temps UTC	CdB	OPL	CAM	VHF et Interphone
57 min 57 s		Quatre-vingts		
57 min 58 s	Comparé			
57 min 59 s		Débrayé		
09 h 58 min 09 s			(@) Bruit de souffle d'air	
58 min 12 s		V un		
58 min 13 s		Rotation		
58 min 14 s			(@) Bruit puis brusque augmentation du souffle d'air	
58 min 14 s			(PNC 1) Décollez pas décollez pas	
58 min 17 s		Ah ben trop tard		
58 min 18 s	Non c'est pas grave			
58 min 21 s		Ferme la porte		
58 min 24 s		(*)		(Ctl) Liberté Delta Tango
58 min 26 s	Ouais			
58 min 28 s		⇒ Stand-by		
58 min 29 s	Ouais			
58 min 30 s		On arrive à quatre cents pieds		
58 min 32 s			(PNC 1) Décollez pas (@) Single chime	
58 min 33 s	(*)		(@) Single chime	
58 min 34 s	Non mais écoute on on... fait un circuit		(PNC 1) elle est ouverte la porte	(PNC 2) La porte la porte onze est ouverte
58 min 36 s		(*)		
58 min 38 s	Allez	J'entends pas		
58 min 39 s		Pax door ouvert		
58 min 40 s	Tu demandes euh... un circuit à quinze cents pieds		(@) Alarme survitesse (0,5 s)	

Temps UTC	CdB	OPL	CAM	VHF et Interphone
58 min 44 s		⇔ Mayday Mayday Mayday		
58 min 49 s				(PNC 2) Oui porte douze mais pas à l'arrière
58 min 50 s				(Ctl) Liberté Delta Tango vous faites un circuit par le sud pour la zéro huit
58 min 51 s			(@) Single chime	(PNC 2) Oui porte onze ouverte
58 min 53 s		C'est bon c'est bon	(@) 2 Single chime	
58 min 54 s			(@) Single chime	
58 min 55 s		⇔ Delta Tango Mayday Mayday Mayday porte ouverte circuit par la droite et on se repose en zéro sept		(PNC 3) Oui porte à l'arrière oui allô?
58 min 59 s				
09 h 59 min 01 s			(@) Alarme déconnexion pilote automatique (4 s)	(Ctl) Bien reçu Delta Tango euh poursuivez alors pour la zéro sept (PNC 3) (*)
59 min 07 s		Vas-y occupe t'en		
59 min 10 s		(*)	(@) Single chime	
59 min 11 s			(@) Single chime	
59 min 12 s		Le train est sorti hein		
59 min 13 s	Oui oui			(PNC 3) oui
59 min 16 s			(@) Single chime	
59 min 18 s			(@) Single chime	
59 min 19 s		Zéro sept ou zéro huit?		
59 min 23 s		Ca va?		

Temps UTC	CdB	OPL	CAM	VHF et Interphone
59 min 24 s	Oui oui ça va			
59 min 25 s	Je reste à quinze cents pieds hein c'est bon			
59 min 26 s		T'as pas d'auto throttle		
59 min 28 s	Non non		(@) Single chime	
59 min 29 s		(*) pas	(@) Single chime	
59 min 31 s	Oui			
59 min 32 s		A toi de jouer		
59 min 33 s	Non non écoute on laisse le train sorti en manuel	Les volets vers huit		(PNC 3) restez calme
59 min 36 s	Vers les volets vers huit			
59 min 41 s		↔ Liberté Delta Tango on se repose en zéro huit		
59 min 42 s				(Ctl) Liberté Delta Tango autorisé en zéro huit le vent trois cent cinquante degrés seize nœuds
59 min 45 s		Ca va ? Maintenant en zéro huit là	(@) Single chime	
59 min 46 s			(@) Single chime	
59 min 51 s		C'est la zér... c'est la zéro deux		
59 min 54 s		C'est bon pour la zéro deux?		
59 min 56 s	Oui oui attends	Vas y	(@) 2 Single chime	
10 h 00 min 01 s			(VS) Five hundred	
00 min 02 s		T'es trop bas t'as les volets vers huit évolution		
00 min 08 s		Cent cinquante		
00 min 09 s	Ouais			
00 min 10 s		T'es trop prêt de la piste		

Temps UTC	CdB	OPL	CAM	VHF et Interphone
00 min 11 s	Oui oui je c'est bon			
00 min 16 s			(@) Alarme survitesse (1,5 s)	
00 min 19 s	⇒ Oui on se repose en urgence hein			
00 min 20 s				(PNC 2) D'accord merci
00 min 21 s	⇒ Euh donc tout le monde reste attaché et vous attendrez mes ordres si éventuellement il faut il faut évacuer hein			
00 min 25 s			(@) 2 Single chime	
00 min 27 s		T'es trop prêt de la piste prends un cap		(PNC 2) D'accord on fait une annonce aux passagers?
00 min 30 s		Je te guide		
00 min 32 s	Dis on prend la zéro huit hein			
00 min 33 s		Oui oui oui		
00 min 34 s		C'est bon tu peux virer à droite		(PNC ?) (*)
00 min 35 s				(PNC 2) Rien pour l'instant
00 min 43 s	Je peux y aller?			
00 min 43 s		Oui oui les volets sont à huit le train sorti		(PNC 2) Tu tu as eu le poste?
00 min 46 s				(PNC 1) Hein?
00 min 47 s		Tu te poses volets vingt-cinq		(PNC 2) Tu as eu le poste?
00 min 48 s	Vingt-cinq			(PNC 1) Non
00 min 49 s		(*) Okay en finale alors	(@) 2 Single chime	(PNC 2) Alors on se repose en urgence
00 min 50 s				(PNC 1) Oui
00 min 51 s				(PNC 2) On se

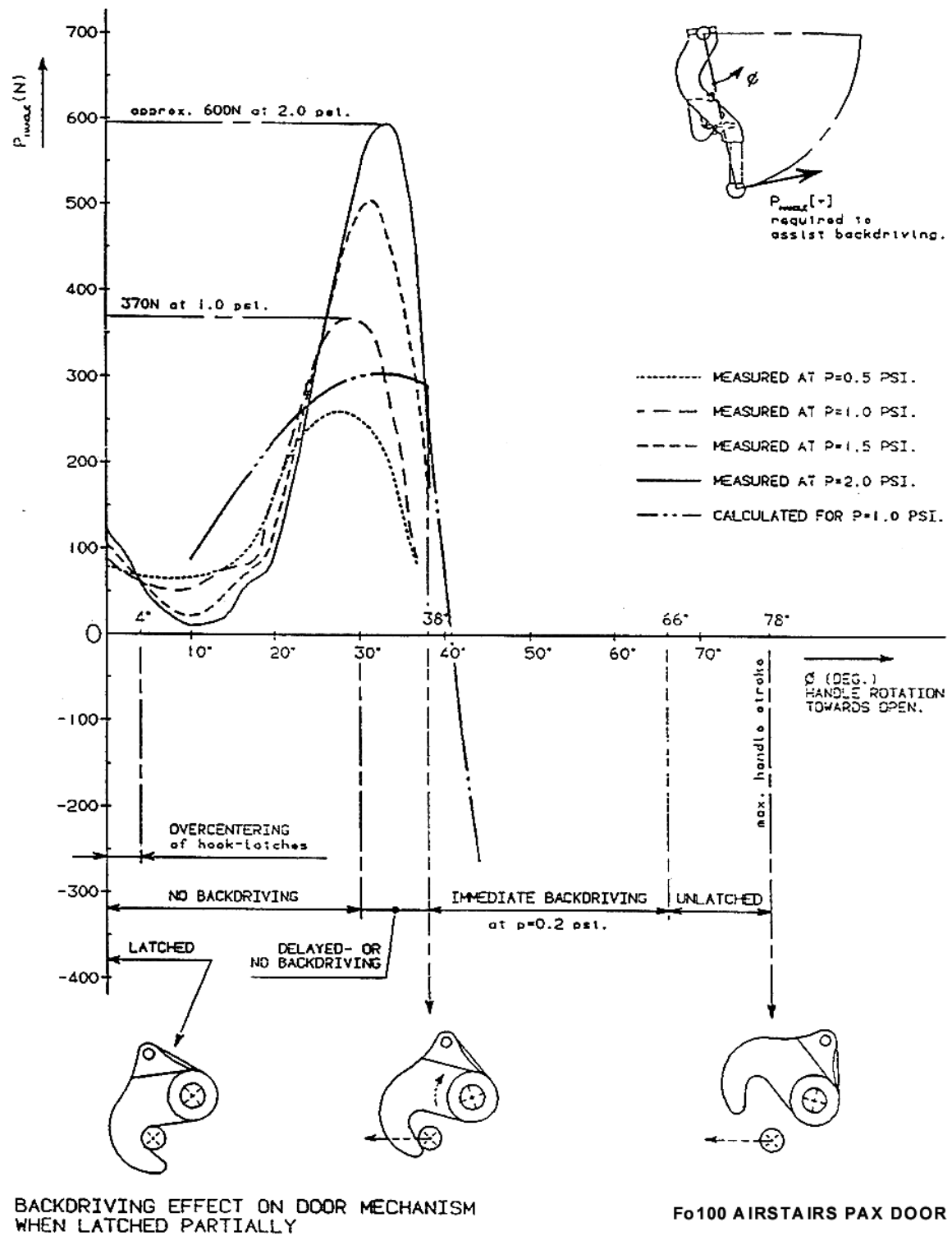
Temps UTC	CdB	OPL	CAM	VHF et Interphone
				tient prêts pour une éventuelle évacuation
00 min 52 s	Volets vingt-cinq			
00 min 53 s		Les volets vers vingt-cinq speed select alors euh cent trente euh cent cinquante la vitesse		(PNC 1) D'accord (PNC 2) Okay? (PNC 1) Tu fais une annonce
00 min 56 s				(PNC 2) (On ferait) une annonce okay
00 min 57 s				(PNC 1) Vas-y fais la
00 min 58 s	Ouais			(PNC 2) Qu'est-ce que je dis
10 h 01 min 00 s				(PNC 1) Hein?
01 min 01 s 01 min 02 s		Tu peux virer tu peux virer		(PNC 2) Je leur dis qu'on se repose d'accord
01 min 05 s 01 min 09 s		Tu peux virer à l'axe de piste hein Donc les trois vertes volets vingt-cinq les lifts sont armés check-list terminée		(PNC 2) Mesdames Messieurs nous allons nous reposer dans quelques instants sur l'aéroport de Paris Orly. Veuillez maintenir votre ceinture attachée merci
01 min 15 s		T'es dans l'axe hein		
01 min 16 s	Oui oui je vois la piste donc on a le train tu mets les volets quarante-deux			
01 min 24 s		Volets vers quarante-deux		
01 min 27 s	Et ici là euh tu mets plus dix hein			

Temps UTC	CdB	OPL	CAM	VHF et Interphone
01 min 31 s		Plus dix		
01 min 32 s		Cent trente-cinq		
01 min 37 s		⇔ Liberté Delta Tango on pose zéro huit avec la porte ouverte pour la il nous faut la sécurité à l'arrivée s'il vous plaît	(@) 2 Single chime	
01 min 42 s				(Ctl) J'ai mis ils y sont et ils arrivent
01 min 48 s		Trois vertes quarante-deux armé		
01 min 51 s		Cent trente-cinq		
01 min 59 s			(VS) One hundred	
10 h 02 min 02 s			(@) Bruit et augmentation brutale de souffle d'air	
02 min 04 s		Attention la porte est ouverte hein		
02 min 06 s	Oui oui oui oui oui oui je (*)	(*)	(VS) Fifty	
02 min 07 s			(VS) Forty	
02 min 08 s			(VS) Thirty	
02 min 09 s			(VS) Twenty	
02 min 10 s			(VS) Ten	
02 min 13 s			(@) Atterrissage	
02 min 16 s		Okay je (*) je t'aide		
02 min 22 s		On reste sur la piste hein		
02 min 23 s	Oui oui on reste sur la piste			
02 min 24 s		Quatre-vingts		
02 min 27 s		Les volets sont quarante-deux les les lifts sont désarmés		

Temps UTC	CdB	OPL	CAM	VHF et Interphone
02 min 30 s	Bon euh			
02 min 31 s				(Ctl) Liberté Delta Tango vous euh vous maintenez sur la piste hein une fois arrêtés
02 min 34 s	Oui oui donc	⇔ Oui c'est contrôlé on maintient position		
02 min 36 s	Donc j'arrête			
02 min 40 s	Pff j'applique le frein de parc			
02 min 41 s		Je sort les volets quarante-deux et je désarme les (*)		
02 min 43 s	Voilà			
02 min 44 s	Et on analyse la situation	(*)		
02 min 47 s	Bon			
02 min 49 s	Y'a pas de feu à bord rien du tout?			
02 min 52 s		La porte est ouverte elle est...?		
10 h 03 min 02 s			(PNC 1) (*)	
03 min 03 s			(PNC 1) Non y'a rien j'ai cru que la porte était mal fermée	
03 min 05 s			(PNC 1) Alors tu vois j'étais au décollage	
03 min 07 s		C'était bon hein pourtant		
03 min 08 s		Ah c'était toi qui as	(PNC 1) Ah ouais	
03 min 09 s			(PNC 1) Non non mais j'ai j'ai cru que la porte était mal fermée donc j' j'ai juste touché comme ça	
03 min 12 s	Ah oui oh		(PNC 1) J'ai mis la main	

Temps UTC	CdB	OPL	CAM	VHF et Interphone
03 min 14 s		Ouais	(PNC 1) Et la porte s'est ouverte dans la foulée	
03 min 15 s	Ah oui oui ouais	Ah ouais ben dis donc		
03 min 16 s			(PNC 1) Mais j'ai entendu un bruit bizarre au décollage donc euh j'ai j'ai voulu... j'ai voulu vérifier quoi	
03 min 18 s	Okay			
03 min 20 s				
03 min 21 s	Et...			
03 min 22 s		(*) On a on était partis déjà hein donc euh...		
03 min 24 s			(PNC 1) Bon	
03 min 25 s	Attends euh...	Pour l'instant tout le monde reste euh	(PNC 1) Je désarme	
03 min 26 s			(PNC 1) J... j... je désarme ou je... non? Je désarme pas?	
03 min 29 s	Non non tu désarmes pas tout le monde reste assis	Elle est comment la porte?		
03 min 31 s	Y'a pas le feu à bord hein	Elle est comment la porte?		
03 min 31 s			(PNC 1) Je regarde la porte	
03 min 35 s		Elle est ouverte là?	(PNC 1) L'escalier est posé l'escalier est posé donc euh...	
03 min 46 s	Attends je oui vas voir entre-temps je dis un petit...	(J'vais y) j'vais voir		
			(@) Discussion en fond	
10 h 04 min 18 s	Voilà			

Temps UTC	CdB	OPL	CAM	VHF et Interphone
04 min 33 s		Bon la la porte est arrachée hein peut plus rouler je pense qu'on peut couper les moteurs		
04 min 37 s	Coupe coupe les mets l'A P U mets l'A P U			
04 min 47 s	Euh bon est-ce que au niveau procédures y'a encore des choses à faire? non			
04 min 52 s		Ah y'a pas d'évacuation donc euh		
04 min 55 s		On redémarre l'A P U on va couper les moteurs		



Courbes Fokker sur l'ouverture spontanée de la porte