

Bureau Enquêtes-Accidents



R A P P O R T

*relatif à l'incident survenu le 23 janvier 1999
à Bordeaux (33)
au Fokker 100
immatriculé F-GNLH
exploité par Air Liberté*

F-LH990123

AVERTISSEMENT

Ce rapport exprime les conclusions auxquelles est parvenu le BEA sur les circonstances et les causes de cet incident.

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

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

**MINISTERE DE L'EQUIPEMENT, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT
INSPECTION GENERALE DE L'AVIATION CIVILE ET DE LA METEOROLOGIE
FRANCE**

Événement:	freinage dissymétrique non commandé en fin de roulement à l'atterrissage.
Cause identifiée :	défaut de maintenance entraînant la désolidarisation de la self de connexion hydraulique du train principal gauche.

Conséquences et dommages : changement des roues et des blocs de freins du train principal gauche.

Aéronef : avion Fokker 100 immatriculé F-GNLH, S/N 11311.

Date et heure : samedi 23 janvier à 11 h 06 UTC.

Exploitant : Air Liberté.

Lieu : AD Bordeaux (33).

Nature du vol : transport public. Vol régulier Londres-Bordeaux.

Personnes à bord : 45 passagers, 3 PNC, 2 PNT.

Titres et expérience : Commandant de bord 47 ans, 10 922 heures de vol dont 2 132 sur le type et 213 dans les trois mois précédents.

Conditions météorologiques : METAR de LFBD à 11 h 00 UTC
12006KT 0250 R230600N FG OVC001 04/04
Q1023 BECMG 0800 FG OVC003.

CIRCONSTANCES

En provenance de Londres, le Fokker 100 atterrit en piste 23 à Bordeaux. Lors du freinage, l'équipage constate que l'avion tire à gauche et freine sans sollicitation de sa part. Après avoir dégagé la piste, il l'immobilise sur le taxiway Papa 3. Il voit alors de la fumée venant du train gauche. A sa demande, les secours se mettent en place et maîtrisent rapidement la situation. Une évacuation de précaution des passagers par la porte avant droite se déroule sans problème.

Au sol, il est constaté que la self de connexion hydraulique du train principal gauche est désolidarisée. Le fil frein est cassé. Il n'y a pas de traces de feu sur le train.

RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

1. Freinage

La pression de freinage est distribuée au bloc de frein via une self de connexion hydraulique. Cette pièce est constituée de deux raccords rapides qui se vissent. Si ces raccords sont séparés, deux clapets anti-retour empêchent toute fuite hydraulique. Dans ce cas, la pression hydraulique présente dans le bloc de frein est donc bloquée en l'état à cause du clapet anti-retour.

2. Enregistreur de maintenance (QAR)

L'enregistreur de maintenance du F-GNLH a été exploité au BEA. Un graphe est fourni en annexe 2.

On peut noter que l'atterrissage s'effectue manuellement. Les inverseurs de poussée sont utilisés puis rentrés. Jusqu'à l'arrêt de l'appareil, les caps diminuent et les accélérations latérale et longitudinale sont légèrement négatives. (l'avion freine et vire à gauche)

3. Examen de la self équipant le F-GNLH

Le raccord rapide monté sur la tuyauterie est du type AE99111E. Celui monté sur le clapet navette du bloc freins est du type AE99108E.

Le raccord type AE99111E présente une usure très importante au niveau de la bague à ressort. Les crans servant au freinage entre les raccords présentent une usure excessive diminuant fortement le freinage. La partie supérieure de la bague (collerette) est cassée sur une longueur d'un centimètre et marquée d'entailles en de nombreux endroits. Cela semble dû à l'effet du fil frein mis en place selon la note d'information technique TAT N°F100-32-07¹ (voir annexe 1). Le moletage de la bague est fortement marqué par l'usage de pinces alors que ce type de raccord rapide se serre à la main. La bague à ressort est en alliage léger.

Le raccord type AE99108E ne présente pas d'usure importante au niveau des crans de freinage. En revanche, on peut constater des traces de choc très importantes au niveau du clapet anti-retour. Ces dégradations sont probablement la conséquence de chocs lors de la pose ou de la dépose des blocs freins. Il n'est pas possible de préciser si ces traces existaient lors de la dernière dépose.

¹ Les compagnies TAT et Air Liberté ont fusionné le 1^{er} avril 1997. Les Fokker 100 exploités par Air Liberté l'étaient précédemment par TAT.

L'assemblage des deux raccords présente un point dur empêchant le serrage complet. Par ailleurs, le fil frein n'ayant pas été conservé, il n'a pas été possible de vérifier s'il était déjà cassé au moment de l'incident.

Ainsi, il ressort de cet examen que la self présente un état d'usure important diminuant fortement l'efficacité du freinage entre les deux raccords.

Remarque : Le dernier changement du bloc de frein gauche a eu lieu le 23 septembre 1997. Aucune action concernant la self n'a été reportée.

3. Note technique

Un incident similaire avait fait l'objet d'une note technique de Fokker (voir annexe 1) : durant le roulement à l'atterrissage, la self de connexion rapide du train principal droit s'était déconnectée et le train principal droit avait freiné indépendamment d'une sollicitation de l'équipage. Fokker avait recommandé de remplacer la self par une self de conception plus résistante voire d'installer un fil frein sur celle ci.

En application de cette note technique, Air Liberté avait décidé d'installer un fil frein sur les selfs de connexion rapide équipant ses Fokker 100. A la suite de l'événement, Air Liberté a inspecté ces selfs et a décidé de les remplacer par le type conseillé.

Il est important de noter que les selfs de connexion rapide sont des pièces à vie non limite. Le manuel de maintenance prévoit cependant qu'à chaque changement de bloc frein, l'état, l'usure et la propreté des composants (y compris donc de la self) soient vérifiés et les composants remplacés si nécessaire. Le manuel de maintenance Air Liberté reprend le manuel de maintenance du constructeur sur ce sujet.

ANALYSE

Au cours de l'atterrissage, la self de connexion rapide du train principal gauche se désolidarise pendant l'application du freinage. Ceci est dû au défaut de vissage consécutif à l'usure de la bague à ressort de freinage et à la perte, probablement antérieure, du fil frein. La fermeture du clapet anti-retour maintient la pression de freinage appliquée par l'équipage et, par conséquent, le freinage reste appliqué sur le train principal gauche alors qu'il diminue normalement sur le train principal droit, ce qui provoque à la fois l'augmentation de la température et le déport de l'avion sur la gauche.

L'examen de la self défaillante a montré des traces d'usures, de saleté et des marques d'utilisation d'une pince. Compte tenu de son état, cette self aurait dû

être changée par la maintenance lors de la dernière inspection datant du 23 septembre 1997.

CONCLUSION

L'incident, consécutif à un défaut de maintenance, est dû à une désolidarisation de la self de connexion rapide du bloc de frein du train principal gauche entraînant un freinage continu dissymétrique lors de l'atterrissage.

Annexes

ANNEXE 1

Note technique de Fokker
Note TAT n° F100-32-07

ANNEXE 2

Graphes issus de l'enregistreur de maintenance

ANNEXE 3

Extraits du manuel de maintenance



**FOKKER 70/100 SERVICE EXPERIENCE DIGEST
TECHNICAL SERVICES
FOKKER SERVICES B.V.**

DATE:	SUBJECT: Disconnected QD Couplings during landing run.
-------	--

Problem Information

An operator reported that they experienced a brake lock-on during the landing run. The aircrew was able to keep the aircraft straight on the runway. Subsequent investigation revealed that the RH inner brake unit flexible hose was disconnected at the self-sealing QD coupling. It was concluded that the self-sealing QD coupling had trapped the pressure in the brake unit upon brake application. This was confirmed when the aircraft was jacked up and the pressure was released after loosening the coupling.

It was still unclear why the QD coupling was disconnected during the landing roll and upon brake application. Therefore, Fokker investigated the affected QD coupling and came to the following results:

- * Moderate wear at the teeth of the serrations which should secure the grip.
- * The couplings were very dirty and covered with oil, mixed with pollution of the brakes (This may hamper the grip of the serrations in each other).
- * Finally it was noticed that the couplings could be tightened further when the outer sleeve of the coupling halve, pn AE99111E (from Aeroquip), is pulled back and no spring tension is applied during tightening, compared to tightening with spring tension.

Also, it appeared that another type of aircraft (non-Fokker) suffered from the same problem. In that case Aeroquip introduced a coupling halve with a new spring whereby the spring tension is increased. The subsequent coupling assembly, with the new springs, prevented any inadvertent disconnection.

With the above, the following recommendations can be made to prevent inadvertent disconnections as described above:

Apr/95
Revision 2, Feb/98

ATA 100 : 32-42
SUBJECT NUMBER : 005
PAGE : 1
STATUS : CLOSED



**FOKKER 70/100 SERVICE EXPERIENCE DIGEST
TECHNICAL SERVICES
FOKKER SERVICES B.V.**

DATE:	SUBJECT: Disconnected QD Couplings during landing run.
-------	--

Apr/95

1. Optimal grip of the couplings will be obtained when the couplings are tightened while the outer sleeve is pulled back and no spring tension is applied. After tightening, the sleeve should be released to engage the locking teeth. Tightening with the sleeve pulled back also will prevent wear of the teeth of the serrations. Fokker will amend the AMM accordingly.
2. Before tightening, dirt and oil should be removed from the coupling assembly to insure a proper engagement of the locking teeth. Fokker will amend the AMM accordingly.
3. Possibly the introduction of a new configuration coupling halve. Fokker will issue an SB, in case a new coupling is selected.

The recommendations as described in 1) and 2) above have been incorporated in the removal/installation procedure of the MLG brakes as given in the AMM. However, in-service inadvertent disconnection did occur even though the 2 recommendations as given above still takes place. Therefore, it is advised to replace the QD couplings which show evidence of wear. Preferably they should be replaced by the new type as mentioned below.

Oct/96

As described in 3) above it was decided to change the sleeve material of the QD coupling halve which is attached to the flexible brake lines on the MLG. The material change is from light alloy to stainless steel. This to make the teeth on the sleeve more wear resistant. The new partnumbers are AE70690E (flared connection) and AE70691E (flareless connection). The old QD coupling halves are one-way interchangeable with the new QD coupling halves. This is only applicable to the installation of the QD couplings on the brakes (not applicable to the engine driven pumps).

Feb/98

The new stainless steel QD coupling halves have been introduced via SBF100-32-106. At least one operator introduced lockwire to lock the male coupling half to the female coupling half. For the introduction of lockwire between the Brake Shuttle Valve and the QD coupling halve, refer to Service Letter 086.

- CLOSED -

Apr/95
Revision 2, Feb/98

ATA 100 : 32-42
SUBJECT NUMBER : 005
PAGE : 2
STATUS : CLOSED



FOKKER 70/100 SERVICE EXPERIENCE DIGEST
TECHNICAL SERVICES
FOKKER SERVICES B.V.

DATE:

SUBJECT: Disconnected QD Couplings during landing run.

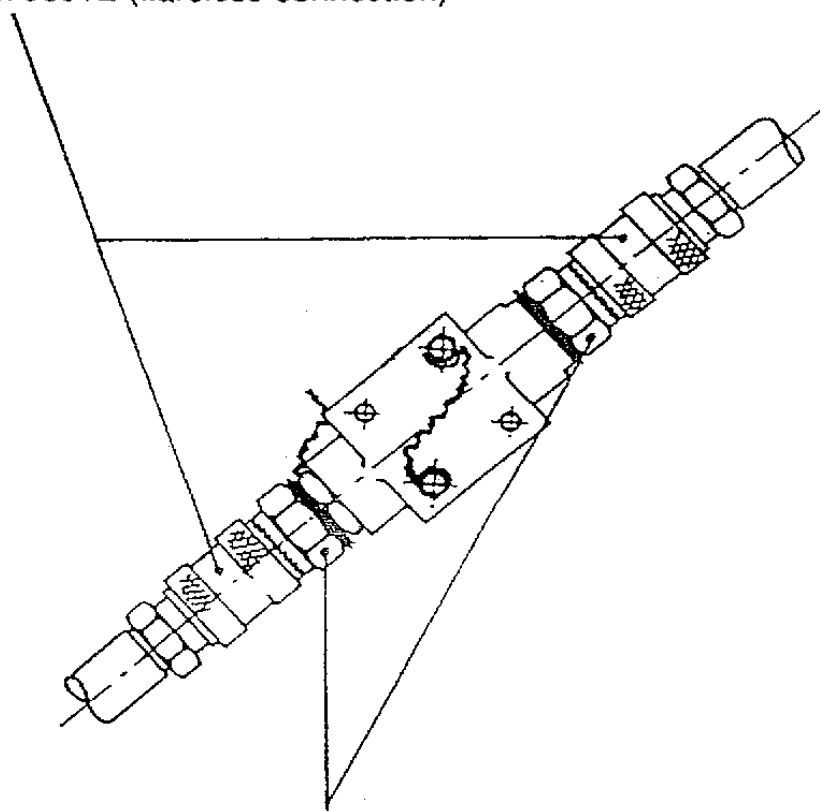
Quick Disconnect halves on the MLG brake lines

AE99111E (M-D pn 201042028) (flared connection)

AE99119E (M-D pn 201042453) (flareless connection)

AE70690E (flared connection)

AE70691E (flareless connection)



Quick Disconnect halves on the brake shuttle valve

AE99108E (without lockwire)

AE88522E (with lockwire)

Figure 1 Brake Quick Disconnect Configuration

Apr/95

Revision 2, Feb/98

ATA 100 : 32-42

SUBJECT NUMBER : 005

PAGE : 3

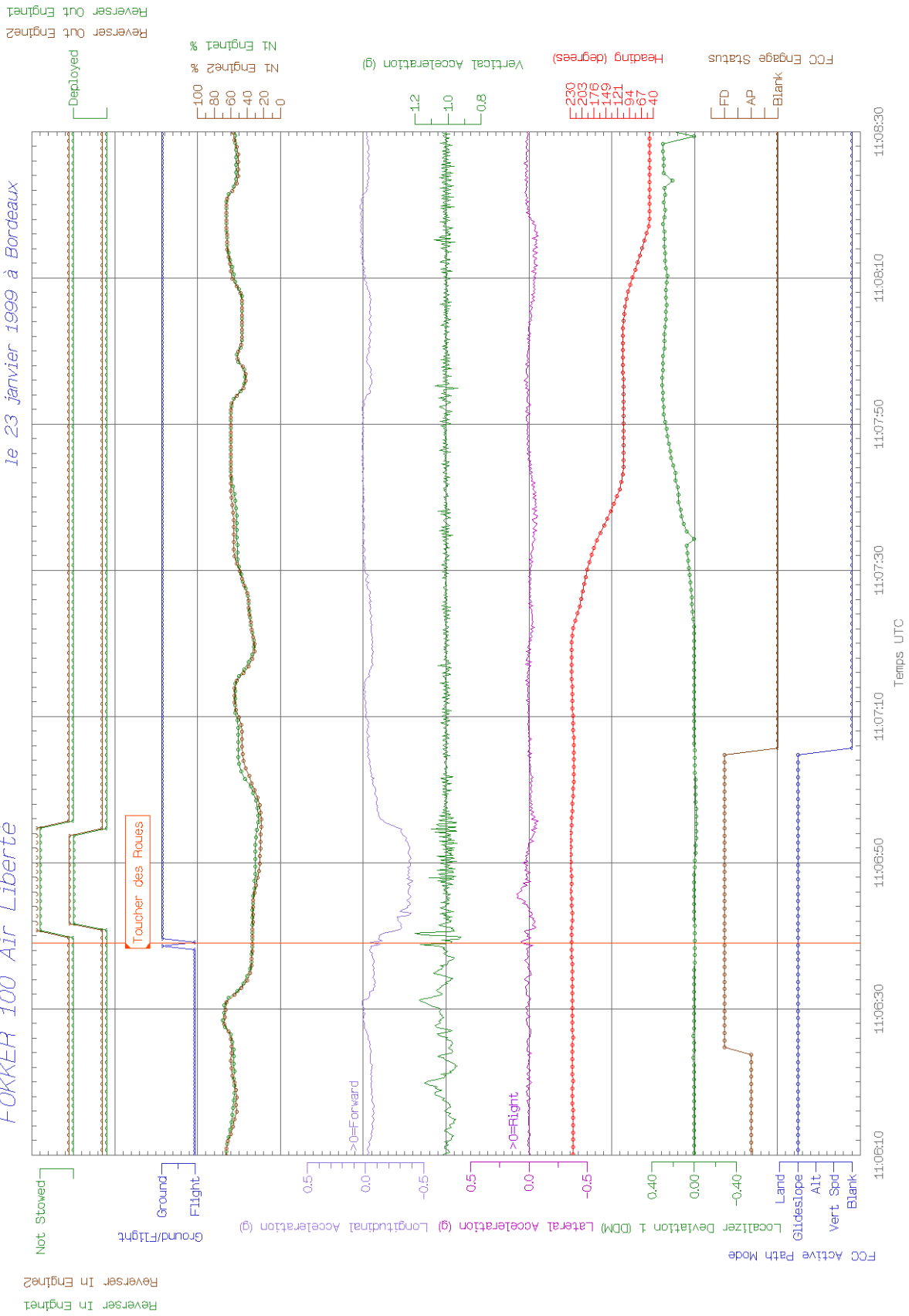
STATUS : CLOSED

		NOTE D'INFORMATION TECHNIQUE	N°: F100 32 07
Date: 24/01/97		REDACTEUR: F. BECHT	Page: 1/1
DESTINATAIRES: TAT		OBJET: FREINAGE DES RACCORDS RAPIDES CLAPETS NAVETTES BLOCS FREINS	
DIR. MATERIEL	X	Source: S.E.D 32-42-005	
RESP. QUALITE	X		
RESP. S.E.R	X		
G.S.T.	X		
RESP. PRODUCT.	X	Il a été constaté en exploitation des desserrages de raccords rapides (Quick Disconnect) au niveau des clapets navette blocs de freins pouvant aller jusqu'à la coupure de la pression de freinage.	
CHEF D'EQUIPE	X	Fokker recommande lors de toute intervention sur ces raccords:	
ENG. MOTEUR		1/ de vérifier la propreté des raccords;	
ENG. CABINE		2/ de tirer la bague à ressort lors du serrage afin de limiter l'usure des crans d'arrêt;	
TOUTES ESCALES	X	3/ de s'assurer de la bonne prise des crans d'arrêt après serrage du raccord.	
C/S PNT	X	4/ de changer le raccord si l'usure des crans est excessive.	
DIV. FORMATION	X	D'autre part il est demandé de freiner les deux raccords rapides entre-eux selon schéma ci-dessous:	
DESTINATAIRES: LAB			
DIV PRODUCTION	X		
MAINT. MAJ	X		
MAINT. MIN	X		
MAINT. PLANNING	X		
PLANNING	X		
CTRL PRODUCT.	X		
ETUDES/METHODE	X		
DIR. QUALITE	X		
Visa rédacteur:			

F-GNLH

FOKKER 100 Air Liberté

1e 23 janvier 1999 à Bordeaux



Laboratoires du Bureau Enquêtes-Accidents

Planche 1 révisée le 24 août 1999

F-GNLH

FOKKER 100 Air Liberté

le 23 janvier 1999 à Bordeaux

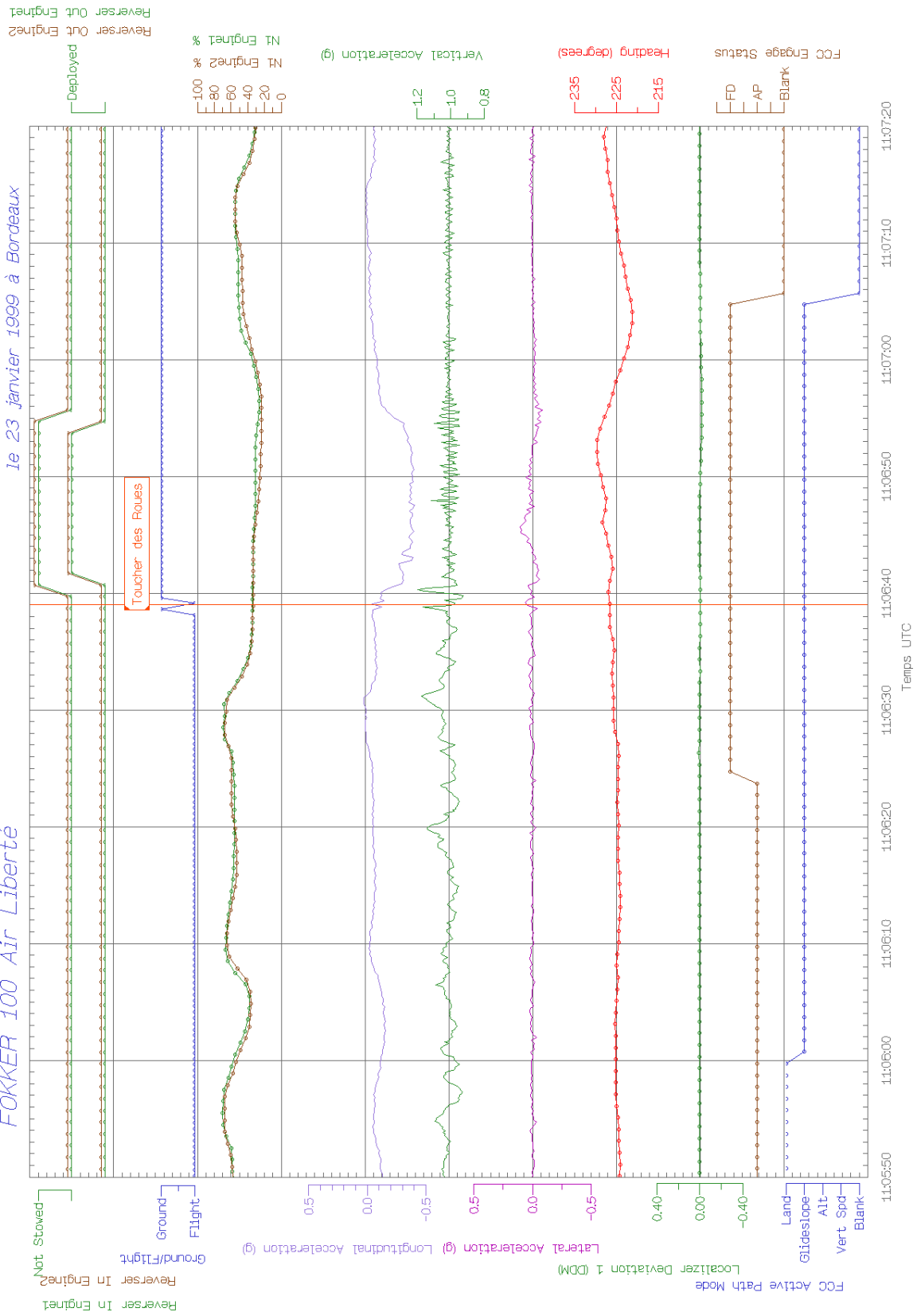


Planche 2 révisée le 24 août 1999

Laboratoires du Bureau Enquêtes-Accidents



Fokker 100 MAINTENANCE MANUAL

- (b) Remove the two shuttle-valve attach bolts (12) and their washers (13). Do not remove the shuttle valve.
 - (c) Carefully turn the shuttle valve 90 deg to align the other set of bolt holes.
 - (d) Install the two shuttle-valve attach bolts (12) and washers (13).
 - (e) Use the 0 to 20,0 Nm (0 to 200,0 lbf in) torque wrench and torque the two shuttle-valve attach bolts (12) to between 2,3 and 2,8 Nm (20 and 25 lbf in).
 - (f) Safety the two shuttle-valve attach bolts (12) together with the locking wire (material No. Fk05-047).
- (8) On the serviceable brake unit:
- (a) Clean the area adjacent to the torque pin bush with the MEK, solvent (material No. Fk11-003) or an equivalent such as stoddard solvent or isopropyl alcohol.
 - (b) Apply a layer of the silastic (RTV 732) adhesive (material No. Fk08-046) to the outer edges of the bush.

END OF ----- CUSTOMER ORIGINATED PARAGRAPH

START OF ----- CUSTOMER ORIGINATED PARAGRAPH

SUBTASK 32-42-01-210-014-A01

(Refer to Fig. 32-42-01-990-034-A00)

WARNING: BE CAREFUL WHEN YOU USE THE CONSUMABLE MATERIAL(S).
OBEY THE OPERATOR'S AND MANUFACTURER'S HEALTH AND SAFETY
INSTRUCTIONS.

C. Examine the brake unit and prepare it for installation

- {
- (1) Examine the removed components and the components to which they were attached for damage and wear. Replace the components if necessary. Make sure all the components are clean.
 - (2) Use a cleaning cloth (material No. Fk05-044) and the MEK, solvent (material No. Fk11-003) or an equivalent such as stoddard solvent or isopropyl alcohol and clean:
 - The axle
 - The two collars
 - The torque pin
 - The area adjacent to the bush.
 - (3) Use a cleaning cloth (material No. Fk05-044) and dry all the parts.
 - (4) Apply a fillet of the jointing (Mastinox D40) compound (material No. Fk05-153) to the radius adjacent to the brake abutment flange.
 - (5) Apply a thin layer of the jointing (Mastinox D40) compound (material No. Fk05-153) to the brake abutment flange.
 - (6) Apply a thin layer of aeroshell-5 grease (material No. Asg-5) to:
 - The inner surface of the outboard collar only
 - The torque pin.
 - The raised inner surfaces of the axle that give support to the brake unit (1).

END OF ----- CUSTOMER ORIGINATED PARAGRAPH

TASK EFFECTIVITY: ALL

038

32-42-01
INSTALLATION-1-A

400-814-A
Page 403
Jun 01/98