



*Serious incident
on 29 September 1998
at Clermont Ferrand (63)
to the Embraer 120 "Brasilia"
registered F-GTSH
operated by Regional Airlines*

REPORT
f-sh980529a

FOREWORD

This report presents the technical conclusions reached by the BEA on the circumstances and causes of this incident.

In accordance with Annex 13 of the Convention on International Civil Aviation, with EC directive 94/56 and with Law N° 99-243 of 30 March 1999, the analysis is intended neither to apportion blame, nor to assess individual or collective responsibility. The sole objective is to draw lessons from this occurrence which may help to prevent future accidents or incidents.

Consequently, the use of this report for any purpose other than for the prevention of future accidents could lead to erroneous interpretations.

SPECIAL FOREWORD TO ENGLISH EDITION

This report has been translated and published by the BEA to make its reading easier for English-speaking people. As accurate as the translation may be, please refer to the original text in French.

Table of contents

FOREWORD	2
GLOSSARY	5
SYNOPSIS	6
1- FACTUAL INFORMATION	7
1.1 History of Flight	7
1.2 Personnel Information	7
1.3 Aircraft Information	8
1.3.1 Aircraft	8
1.3.2 Engines	8
1.3.3 Horizontal Stabilizer Leading Edge	8
1.3.4 Work Performed on the Leading Edge	9
1.4 Meteorological Conditions	9
1.5 Communications	9
1.6 Aerodrome Information	10
1.7 Flight Recorders	10
1.8 Damage	10
1.9 Tests and Research	10
1.10 Previous Events	11
1.11 Measures Taken	11
2 - ANALYSIS	12
3 - CONCLUSIONS	13
3.1 Findings	13
3.2 Probable Cause	13
LIST OF APPENDICES	14

Glossary

APRS	Approbation pour remise en service
BEA	Bureau Enquêtes-Accidents
CVR	Cockpit Voice Recorder
FDR	Flight Data Recorder
FL	Flight Level
ILS	Instrument Landing System
kt	Knots
QFU	Magnetic bearing
QNH	Altimeter setting to obtain aerodrome elevation when on the ground
UTC	Coordinated universal time
VMC	Visual Meteorological Conditions

SYNOPSIS

Date of incident

Tuesday 29 September 1998
at 19 h 31UTC¹

Aircraft

Embraer 120 "Brasilia"
registered F-GTSH

Site of incident

Clermont-Ferrand (63).

Owner

GIE REGIAER, Paris (75).

Type of flight

Scheduled public transport flight
passenger Flight RGI 396 AK,
from Clermont Ferrand to Pau.

Operator

Regional Airlines,
Bouguenais (44).

Persons on board

2 flight crew, 1 cabin crew,
19 passengers.

Summary

Around one minute after takeoff from runway 26 at Clermont Ferrand, the pilot felt a shock followed by strong vibrations on the controls. The crew decided to return to the airfield and requested priority and the callout of the emergency services. They were unable to determine the source of the problem but the vibrations slightly reduced in intensity with the reduction of speed on final approach, the extension of the landing gear and of the flaps. On the ground, the loss of the whole of the leading edge of the horizontal stabilizer was noted.

¹. All times in this report are UTC, except where otherwise specified. Two hours should be added to express local official time in metropolitan France on the day of the incident.

1- FACTUAL INFORMATION

1.1 History of Flight

Flight RGI 396 AK took off at 19 h 30 from runway 26 at Clermont Ferrand airport bound for Pau with twenty-six people on board. During a left turn towards Agen at around FL 140, the pilot flying (PF) felt a shock followed by strong vibrations. He informed the second pilot of this and they decided to return to the airport and land, requesting priority. Both pilots felt the same vibrations but were unable to identify the source of the problem. They flew downwind on the left hand side for runway 26, stopped climbing at 4 000 feet and remained in sight of the aerodrome. During this time, the control tower called out the emergency services. The vibrations slightly reduced in intensity with the reduction of speed on final approach, the extension of the landing gear and of the flaps. The aircraft landed at 19 h 38. On the apron, the loss of the leading edge of the horizontal stabilizer was noted. Despite the searches which were undertaken, this part was never recovered.

1.2 Personnel Information

Captain

Male, 39 years old, employed by the company since 1995, Airline Transport Pilot's License since 1998, type rating in 1998. License valid until 30 June 1999.

Flying experience :

- total flying hours : 2 488 of which 300 on type,
- in the previous 90 days : 142 all on type,
- in the previous 30 days : 63 all on type

He had made twenty-eight landings at Clermont-Ferrand in the previous 30 days.

Copilot

Male, 58 years old, employed by the company since 1994. Airline Transport Pilot's License since 1971, type rating in 1997. License valid until 31 January 2000.

Flying experience :

- total flying hours : 1 3674 of which 510 on type,
- in the previous 90 days : 107 all on type,
- in the previous 30 days : 73 all on type.

He had made twenty-six landings at Clermont-Ferrand in the previous 30 days. He was pilot flying at the time of the event.

1.3 Aircraft Information

The aircraft received its French Certificate of Airworthiness on 13 March 1998 and its Certificate of Registration on 2 April 1998. It had previously belonged to Delta Air Transport (DAT) and registered on the Belgian Register under the registration OO-DTH. At the time of its transfer to Regional Airlines, it had just been through a 4C check and had a total of 11 828 flying hours.

1.3.1 Aircraft

- Manufacturer : Empresa Brasileira de Aeronautica S.A., Brazil.
- Type : EMB-120 ER Brasilia.
- Serial number : 120-104.
- Service entry date: December 1988.
- Certificate of airworthiness : situation V, category N/TPP, issued 13 March 1998, expiry date 13 March 2001.
- Flying hours : 12 570.
- Number of cycles : 14 060.

1.3.2 Engines

- Number of engines : 2.
- Manufacturer : Pratt and Whitney, Canada.
- Type : PW 118

1.3.3 Horizontal Stabilizer Leading Edge

The horizontal stabilizer is 6,35 meters up and includes a right leading edge and a left leading edge, each fitted with a de-icing boot (see appendix 1). These parts, made of composite materials (glass fiber, kevlar, honeycomb) are attached to the horizontal stabilizer by screws (P/N PE 21101-3-2SD) held in place by retaining nuts (P/NMS 21059). The tightening torque recommended by the manufacturer, with reference to the MIL-DTL-25027 standard is between 2 and 18 lb.in.

Each leading edge is held in place by forty-two screws on the upper surface, forty-two screws on the lower surface, six screws at the tip and six screws at the wing root.

The rubber de-icing boot is glued onto the leading edge. Replacement of the de-icing boots requires removal of the leading edges. A check on the de-icing boots is included in the daily maintenance check.

1.3.4 Work Performed on the Leading Edge

On 27 July 1998, Regional Airlines sent an order to Nantes Aero S.A.'s maintenance workshop for the replacement of de-icing boots on eight E-120's during a refurbishment of the fleet. F-GTSH was the fifth in the series. Work was spread over several days and was completed on 10 September 1998. The left de-icing boot of the horizontal stabilizer was replaced on 2 September. Nantes Aero S.A. told the investigators that at that time some of the screws had been replaced by screws from the manufacturer. Others, in good condition, had been kept.

The team responsible for the work included four technicians. The team consisted of four very experienced men (with over fifteen years experience, replacing de-icing boots was hardly a novelty) who supervised four less-qualified men. The work was carried out following the Embraer 120 Maintenance Manual. The workshop has been JAR 145 approved since 28 December 1993.

Approval for return to service was issued after an inspection of the work by a supervisor from outside the team, followed by a ground run to check de-icing boot function and by a check flight.

1.4 Meteorological Conditions

The 19 h 00 observation at the Clermont Ferrand station was :

- Wind 210° / 4 to 6 kt, visibility over 10 km, clouds 1/8 Sc at 3 600 feet, 3/8 Sc at 5 600 feet, 7/8 Ac and As at 10 000 feet, temperature 16 °C, QNH 1004 hPa.
- The estimated wind above the airport at 2 000 feet was 180° to 200° at 14 to 18 kt.

1.5 Communications

The crew was in contact with Clermont Ground and Tower on 118,625 MHz. The communications were recorded (see appendix 2).

The main point of interest is that, after the vent, the crew informed the tower of their intention to return and land, without specifying the nature of the problem. They requested priority on landing, stated that they were in sight of the field and gave their position. At the suggestion of the controller, they requested the callout of the emergency services. The tower confirmed permission to land and asked the crew about the nature of the problem so as to be able to inform the safety vehicles. The crew spoke of a shock and vibrations in the controls. The landing was uneventful. The rest of the conversation is a dialogue between the tower and the emergency services.

1.6 Aerodrome Information

Clermont Ferrand aerodrome is controlled and open to public air traffic. It is 7 km east of Clermont Ferrand at an average altitude of 333 meters. It has a hard runway oriented 08/26 which is 3 015 long and 45 meters wide, equipped with an ILS at QFU 26.

1.7 Flight Recorders

The Fairchild Flight data Recorder (FDR), P/N 17M800-261, S/N 3878 and the Fairchild Cockpit Voice recorder (CVR), P/N 93-A100-83, S/N 53589 were read out and analyzed at the B.E.A.

The work on the FDR showed that the flight parameters remained normal. They were used to reconstitute the aircraft's trajectory (see appendix 3), which was used to define the search area for the missing leading edge. At the estimated time of the event, the pressure height was 3 600 feet (2 240 feet AAL), the indicated airspeed was 156 kt, flaps were retracted, pitch attitude was around +6°, roll attitude was 17° to the left and the magnetic bearing was passing through 215° on a left turn. Subsequently, the aircraft climbed to 4 000 feet and the indicated airspeed increased up to 198 kt.

Readout of the CVR indicated a thump followed by a modification of the background noise (vibrations). There were no specific warnings. We note that the pilot flying suddenly felt vibrations in the control column and he wondered about a possible strike of some kind. He asked the other pilot to take over the controls. They immediately decided to return and land. They were never able to specify the exact nature of the problem encountered (see appendix 4).

1.8 Damage

The left leading edge of the horizontal stabilizer was torn off all the way along and the outer part of the stabilizer was torn. The deicer system duct was disconnected but present.. Examination of these parts leads to the conclusion that the leading edge was torn off going from the inside towards the outside.

1.9 Tests and Research

At the time of the accident, the aircraft had flown one hundred and fourteen hours and nineteen cycles since the approval for return to service on 10 September 1998.

It was not possible to examine the leading edge, which was not found. Twenty-five screws from the upper surface were still present on the aircraft but they were unscrewed (see appendix 5). None of the screws from the lower surface were found.

The BEA thus had forty-one retaining nuts from the upper surface and twenty-five of the associated screws as well as forty-one retaining nuts from the lower surface (see appendix 6). Examination revealed that :

For the parts on the upper surface,

- six nuts had metal shavings which could be marks from screws torn out at the time the leading edge was lost,
- five screws had fresh grease with traces of partial tightening,
- five screws had fresh grease with no traces of tightening,
- fifteen of the twenty-five screws bore correct P/N's (PE 21101-3-2 SD),
- seven other screws, without P/N's, had no centering cone,
- two other screws, without P/N's but of a different type, were oxydated,
- another screw, without P/N, was oxydated, had a thread to the screwhead and was about 1.6 mm shorter than the approved screws.

For the parts on the lower surface,

- eight screws had fresh grease with traces of tightening,
- two screws had fresh grease with traces of partial tightening,
- fifteen screws had fresh grease with no traces of tightening,
- two screws had no fresh grease.

After this examination, the manufacturer asked to have the parts made available to be able to examine them too. The examination report shows that, in addition to the preceding observations, the seven screws with no P/N's or centering cone were made of stainless steel and were not cadmium plated like the manufacturer's original screws. In addition, the grooves in the heads of these screws contained no marks which would have been left by a tool used for tightening.

1.10 Previous Events

On 11 September 1991 an accident to an E-120 killed 14 in the United States. Descending through 11 800 feet, at an indicated airspeed of 260 kt, the left leading edge of the horizontal stabilizer broke away from the aircraft. An immediate dive resulted from this, and the aircraft broke up in flight. Work had been undertaken on the de-icing boots of the horizontal stabilizer the night before the accident. The investigation showed that the screws on the upper surface of the left leading edge had been removed but not replaced as a result of poor communications between two teams who relayed each to complete the work. Before the accident flight the aircraft had flown from Houston to Laredo. It was on the return leg at about sixty nautical miles west-southwest of Houston.

1.11 Measures Taken

immediately after the incident involving F-GTSH, Regional Airlines asked Nantes Aero to check all the E-120's in the fleet for the presence of screws and their

torque. It was noted that one or two screws of no significance were missing.

A technical data sheet was sent to all stations to ask them to check for the presence of screws under the lower part of the left and right leading edges of the horizontal stabilizer during each daily inspection. In the medium term, painting the heads of the screws was also considered so as to make it easier to detect any possible missing items from the ground.

Embraer issued an Operational Bulletin N° 120-005/98 on 7 October 1998 to inform all Brasilia operators of the event and to ask them to pay particular attention during maintenance operations carried out on leading edges. This document also mentioned the 1991 accident.

2 - ANALYSIS

The replacement of the left de-icing boot on the leading edge of the horizontal stabilizer was performed by a JAR-145 approved maintenance workshop following the procedures laid down by the manufacturer. The work was carried out over several days and, although there was no change of team, there were necessarily interruptions in the work.

It was established that certain screws did not correspond to the manufacturer's specifications and were in bad condition. These screws were, however, supplied by Nantes Aero S.A. or checked during the replacement of the de-icing boot.

Examination of the screws found on the aircraft and of the retaining nuts leads one to think that the majority of the screws, both from the lower and the upper surfaces had only been partially tightened, perhaps only by hand for some of them. In addition, the manufacturer does not recommend the use of lubricant for installation of these screws and the majority of the screws examined had fresh grease on them. It is therefore likely that the screws loosened progressively which led to their loss until those which remained could no longer hold the leading edge in place. This is also coherent with the number of aircraft cycles performed by the aircraft before the loss of the part. In 1991 the complete absence of the lower screws meant it lasted only two flights.

The height above the ground of the horizontal stabilizer makes a visual inspection from the ground very difficult and requires equipment which is not always available on aerodromes which are used by this type of aircraft. In addition, the daily inspection frequently takes place at night or at dawn

Note : When this type of event occurs, the crew is unable to understand what is happening or to appreciate the seriousness of the situation. The vibrations on the column on the pitch axis are the only manifestation which allow the crew to decide what action to take. In the case of F-GTSH, the return to the aerodrome was simplified by the fact that the crew was flying in VMC, which allowed them to make a relatively short circuit. The relatively low speed maintained also limited the seriousness of the event.

3 - CONCLUSIONS

3.1 Findings

- The aircraft was certified in accordance with the regulations in force.
- The crew possessed the requisite licenses, certificates and ratings to carry out the flight.
- The aircraft lost the left leading edge of the horizontal stabilizer shortly after takeoff from Clermont-Ferrand.
- The crew kept control of the aircraft and requested a priority landing.
- Removal and re-installation of the leading edge had been carried out in order to replace the de-icing boot.
- The work had been carried out in a JAR 145 approved workshop.
- The approval to return to service after this work had been issued on 10 September 1999.
- The aircraft had flown one hundred and fourteen hours and one hundred nineteen cycles since the work on the leading edge.
- The part which was detached from the aircraft was not found.
- No screws from the lower surface were found.
- Twenty-five screws from the upper surface were still present.
- Several of the screws found did not comply with the manufacturer's specifications and a lubricant was used although the screws are self-lubricating;

3.2 Probable Cause

The incident resulted from incomplete and poorly performed maintenance work which was not detected during the ground check before approval for return to service.

The fact that the daily inspection of the tail is not easy to carry out was a contributory factor. Thus, the progressive disappearance of the attaching screws was not noticed during the nineteen days of operation which preceded the incident.

List of Appendices

APPENDIX 1

Extract from Maintenance Manual

APPENDIX 2

Radio communications with Clermont-Ferrand (in French)

APPENDIX 3

Extract from FDR parameters and aircraft trajectory

APPENDIX 4

Transcription of parts of CVR (in French)

APPENDIX 5

Photographs of aircraft

APPENDIX 6

Parts examination list



EMBRAER
EMB120 Brasília
MAINTENANCE MANUAL

HORIZONTAL STABILIZER LEADING EDGE - REMOVAL/INSTALLATION

1. Referenced Procedures

A. 55-11-01/401 - Horizontal/Vertical Stabilizer Attachment Fairings.

2. Horizontal Stabilizer Leading Edge Removal and Installation (figure 401)

A. Remove horizontal stabilizer leading edge.

- (1) Remove horizontal/vertical stabilizer attachment fairings front fairing.
- (2) Loosen deicer system duct fittings.
- (3) Loosen screws that attach leading edge to horizontal stabilizer.
- (4) Remove leading edge.

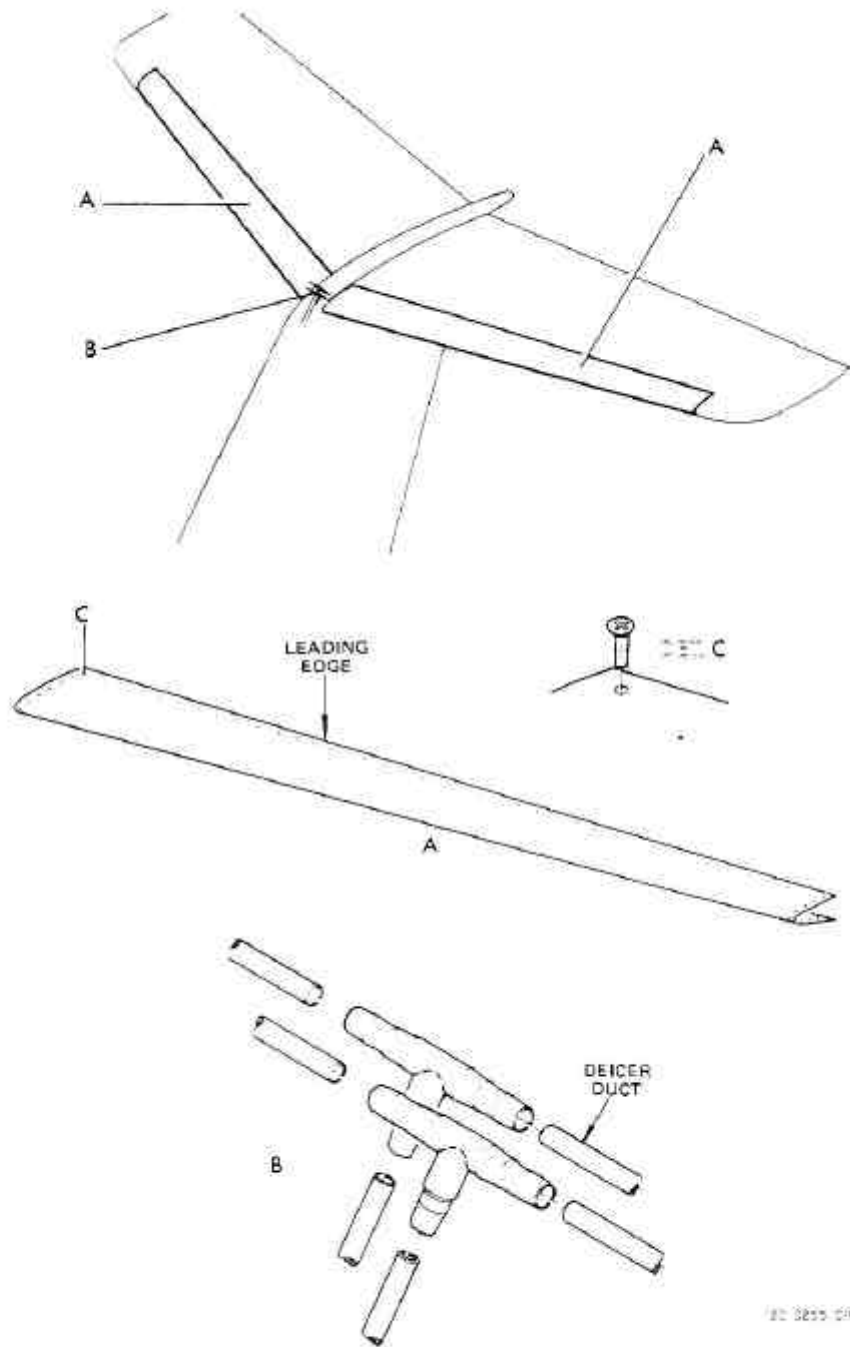
B. Install horizontal stabilizer leading edge.

- (1) Position leading edge on horizontal stabilizer.
- (2) Install and tighten screws that attach leading edge to horizontal stabilizer.
- (3) Connect deicing system duct fittings.
- (4) Install horizontal attachment fairing front fairing.

EFFECTIVITY: ALL

55 - 13 - 01

Page 401
May 05/90



Leading Edge Installation
 Figure 401

EFFECTIVITY: ALL

55 - 13 - 01

Page 402
 May 05/90

ET TÉLÉPHONIQUES.

ACCIDENT du 29 Septembre 1998 / RG396AK/F.GTSH
Transcription de la fréquence 118. 625Mhz de Clermont Sol / Tour (regroupées)

La présente transcription comporte 5 pages.

Le temps d'occupation fréquence est de:	Sans	minutes
	objet	
La durée de la transcription est de	Sans	minutes
	objet	
Le taux d'occupation de la fréquence est de	Sans	%
	objet	
Le nombre de communications est de:	sans	objet

Je soussigné, responsable de la transcription, certifie que la présente transcripti
sous ma direction, qu'elle a été examinée et vérifiée par moi.

Fait à Clermont-Ferrand le 07/10/1998

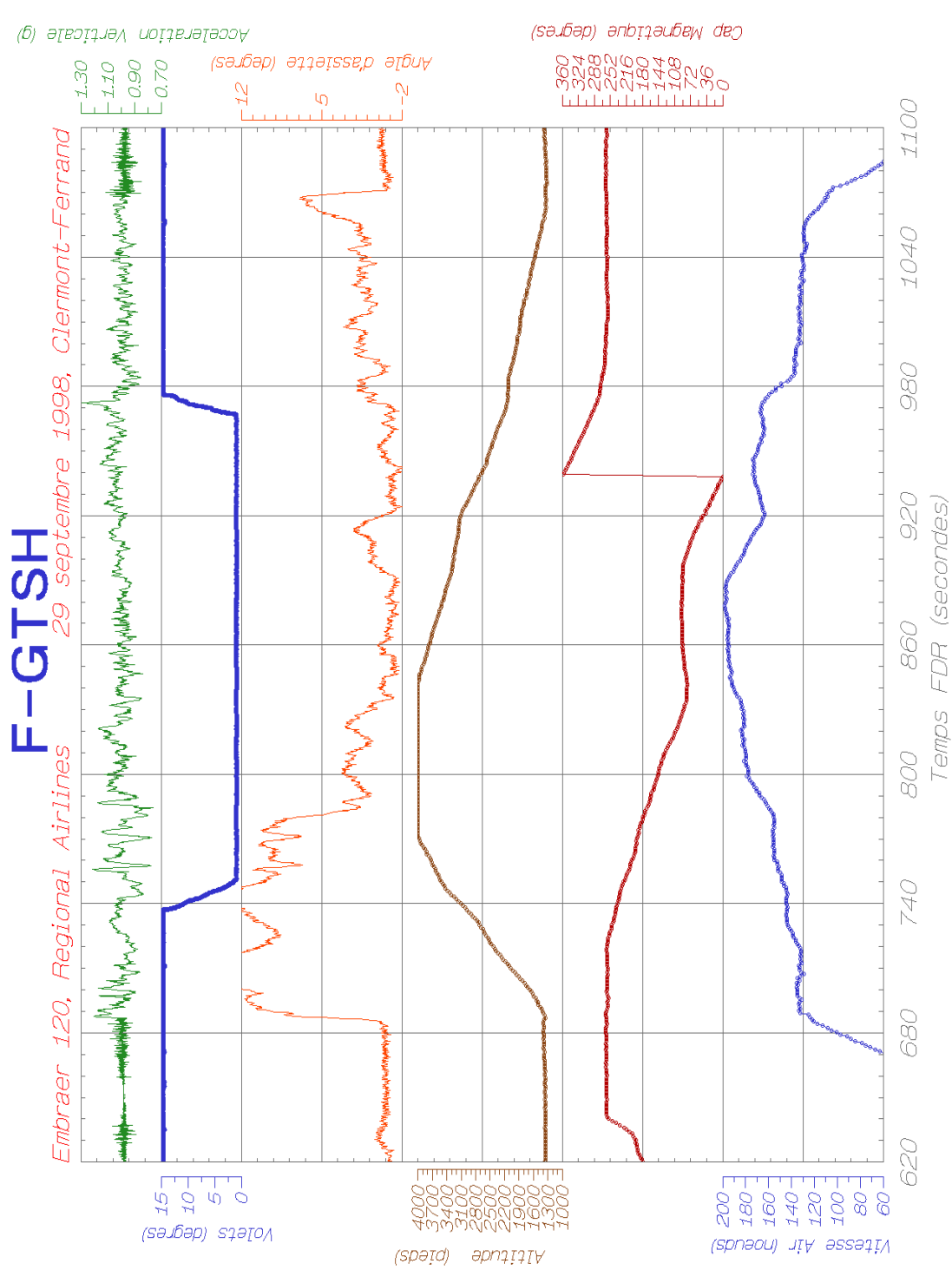
Le Chef de la Subdivision Navigation Aérienne

Col. n°1 Station émettrice	Col. n°2 Station réceptrice	Col. N°3 heure UTC (HHMMSS)	Colonne n°4 Communications	colonne n°5 Observations
RG1396AK	Clermont Sol/Tour	19.22.35	Air Régional Alpha Kilo paré au roulage.	
Clermont Sol/Tour	RG1396AK	19.22.40	Alpha Kilo ça sera la 26.	
RG1396AK	Clermont Sol/Tour	19.22.45	La 26.	
RG1396AK	Clermont Sol/Tour	19.28.56	Régional Alpha Kilo on approche du point d'arrêt 26.	
Clermont Sol/Tour	RG1396AK	19.29.01	Derrière le jetstream alignez vous.	
RG1396AK	Clermont Sol/Tour	19.29.04	Derrière le jetstream oui, vous avez une clairance pour moi ?	
Clermont Sol/Tour	RG1396AK	19.29.09	Oui 140 sur AGEN et 7330.	
RG1396AK	Clermont Sol/Tour	19.29.14	140 AGEN et 7330 pardon.	
Clermont Sol/Tour	RG1396AK	19.29.17	Oui.	
RG1396AK	Clermont Sol/Tour	19.30.08	Alpha Kilo on s'aligne derrière ça sera un	
Clermont Sol/Tour	RG1396AK	19.30.11	Oui y'aura pas de problème.	
RG1396AK	Clermont Sol/Tour	19.30.12	Ok.	
Clermont Sol/Tour	RG1396AK	19.30.56	Régional Alpha Kilo autorisé au décollage, le vent au sol est calme.	
RG1396AK	Clermont Sol/Tour	19.31.00	Alpha Kilo on décolle.	
Clermont Sol/Tour	RG1396AK	19.32.36	Régional 396 Alpha Kilo poursuivez donc sur Agen et Clermont Radar 128.62, à la prochaine.	
RG1396AK	Clermont Sol/Tour	19.32.43	Agen et 128.62 Alpha Kilo.	
RG1396AK	Clermont Sol/Tour	19.32.58	Clermont Approche Régional Alpha Kilo on revient se reposer sur le terrain donc je demande la priorité pour euh se reposer sur le terrain on est à vue, travers main gauche.	
Clermont Sol/Tour	RG1396AK	19.33.06	D'accord pas de problème, numéro 1, vous me rappelez en finale.	
RG1396AK	Clermont Sol/Tour	19.33.10	Rappelle en finale, numéro 1 Alpha Kilo.	
Clermont Sol/Tour	RG1396AK	19.33.25	Alpha Kilo si vous voulez vous avez besoin de la sécurité ?	
RG1396AK	Clermont Sol/Tour	19.33.27	C'est dur à dire pour le moment mais de toute façon on euh on peut la demander et y'a pas de problème.	
RG1396AK	Clermont Sol/Tour	19.34.02	Pm Alpha Kilo on est en milieu de vent arrière hein! au Sud.	
Clermont Sol/Tour	RG1396AK	19.34.04	Alpha Kilo oui on vous a en vue vous poursuivez, toujours numéro 1 pour la piste 26, les sécurités sont prévenues.	
RG1396AK	Clermont Sol/Tour	19.34.10	Merci Alpha Kilo.	
Clermont Sol/Tour	RG1396AK	19.34.46	Pour les Sécurités on peut connaître la raison du problème Alpha kilo ?	
RG1396AK	Clermont Sol/Tour	19.34.49	Va des vibrations, y'a eu un choc et on sait pas trop où hein ! y'a des vibrations de commande donc on sait pas trop qu'est-ce que ça fait.	
Clermont Sol/Tour	RG1396AK	19.34.58	D'accord.	
Sécurité	Clermont Sol/Tour	19.35.07	Clermont Sol de Sécurité "B"	
Clermont Sol/Tour	Sécurité	19.35.10	Sécurité "B" euh tu te mets en place, pour information j'ai six appareils sur le taxiway et l'appareil se pose en 26 dans 30 secondes, il a certainement percuté quelque chose, il a des vibrations au niveau des commandes.	
Sécurité	Clermont Sol/Tour	19.35.20	Bien reçu, j'essaie de me placer vers la piste en milieu de piste euh à à partir dedu seuil 26 en gazonnée.	
Clermont Sol/Tour	Sécurité	19.35.29	Oui tu prends le taxiway Unité Golf en gazonnée et tu te mets là.	

Col. n°1 Station émettrice	Col. n°2 Station réceptrice	Col. N°3 heure UTC (HHMMSS)	Colonne n°4 Communications	Colonne n°5 Observations
sécurité	Clermont Sol/Tour	19.35.34	Bien reçu euh la Sécurité Alpha a été prévenue ?	
Clermont Sol/Tour	Sécurité	19.35.36	Oui Oui tout à fait.	
Clermont Sol/Tour	Sécurité Alpha	19.36.01	Sécurité Alpha tu suis le collègue il va prendre le Taxiway Unité Golf.	
Sécurité Alpha	Clermont Sol/Tour	19.36.03	Reçu Alpha.	
Clermont Sol/Tour	RG396AK	19.36.09	Alpha Kilo le vent est strictement calme, autorisé à l'atterrissage.	
RG396AK	Clermont Sol/Tour	19.36.14	Reçu Alpha Kilo on atterrit 26.	
Sécurité Alpha	Clermont Sol/Tour	19.36.37	Clermont Sol de Sécurité Alpha en position seuil 26 gazonnée.	
Clermont Sol/Tour	Sécurité Alpha	19.36.42	Oui d'accord et l'appareil tu le vois phares allumés en courte.	
Sécurité Alpha	Clermont Sol/Tour	19.36.45	Visuel sur l'appareil.	
Clermont Sol/Tour	RG396AK	19.36.49	Régional Alpha Kilo si c'est possible vous dégagerez au taxiway qui est après les 2/3 sinon en bout de piste à gauche.	
RG396AK	Clermont Sol/Tour	19.37.00	Après 2/3 si possible on a compris Alpha Kilo.	
Clermont Sol/Tour	Sécurité	19.38.06	Sécurité tu bouges pas, tu restes là.	
Sécurité	Clermont Sol/Tour	19.38.10	La Sécurité on bouge pas.	
RG396AK	Clermont Sol/Tour	19.38.22	On l'a loupé on fait un petit demi tour.	
Clermont Sol/Tour	RG396AK	19.38.24	Si, un petit demi tour, vous prenez le taxiway et plus de problème pour le roulage ?	
RG396AK	Clermont Sol/Tour	19.38.30	Non il devrait pas y'en avoir, on va se vérifier tout ça.	
Clermont Sol/Tour	RG396AK	19.38.31	D'accord donc demi-tour et premier taxiway droite, vous rappelez piste dégagée.	
RG396AK	Clermont Sol/Tour	19.38.36	Affirm.	
RG396AK	Clermont Sol/Tour	19.39.14	On libère Alpha Kilo.	
Clermont Sol/Tour	RG396AK	19.39.16	Merci Alpha Kilo, si jamais y'a un problème vous le dites.	
RG396AK	Clermont Sol/Tour	19.39.21	Affirm.	
Sécurité Alpha	Clermont Sol/Tour	19.39.34	Clermont Sol de Sécurité Alpha.	
Clermont Sol/Tour	Sécurité Alpha	19.39.36	Oui tu peux faire demi-tour sur le sur le gazon, tu pénètres pas sur la piste j'ai une séquence de décollage.	
Sécurité Alpha	Clermont Sol/Tour	19.39.41	Bien reçu euh on va se retrouver sur le parking Alpha pour euh..récupérer l'avion.	
Clermont Sol/Tour	Sécurité Alpha	19.39.46	Oui d'accord.	
Sécurité Alpha	Clermont Sol/Tour	19.42.04	Clermont Sol de Sécurité Alpha on est au parking Alpha pour attendre l'avion.	
Clermont Sol/Tour	Sécurité Alpha	19.42.08	Oui tu attends mais il va traverser dans 2 minutes, 3 minutes à peu près.	
Sécurité Alpha	Clermont Sol/Tour	19.42.13	Reçu,	
Clermont Sol/Tour	RG396AK	19.44.30	Alpha Kilo vous traversez derrière le décollage.	
RG396AK	Clermont Sol/Tour	19.44.32	D'accord on traverse après Alpha Kilo, merci.	
RG396AK	Clermont Sol/Tour	19.44.50	Oui Alpha Kilo, pour les Sécurités je pense qu'il y'a pas de problème là, on est tranquille, on est par terre, on roule euh ... à l'aise.	
Clermont Sol/Tour	RG396AK	19.44.53	Oui mais je pense c'est pour le rapport hein ! c'est pour savoir ce qu'il y a exactement pour le rapport.	
RG396AK	Clermont Sol/Tour	19.44.56	Ah oui bien sûr non mais je les voyais qui nous attendait armés dans le coin là, on peut.peut-être euh ... se retrouver au parking.	

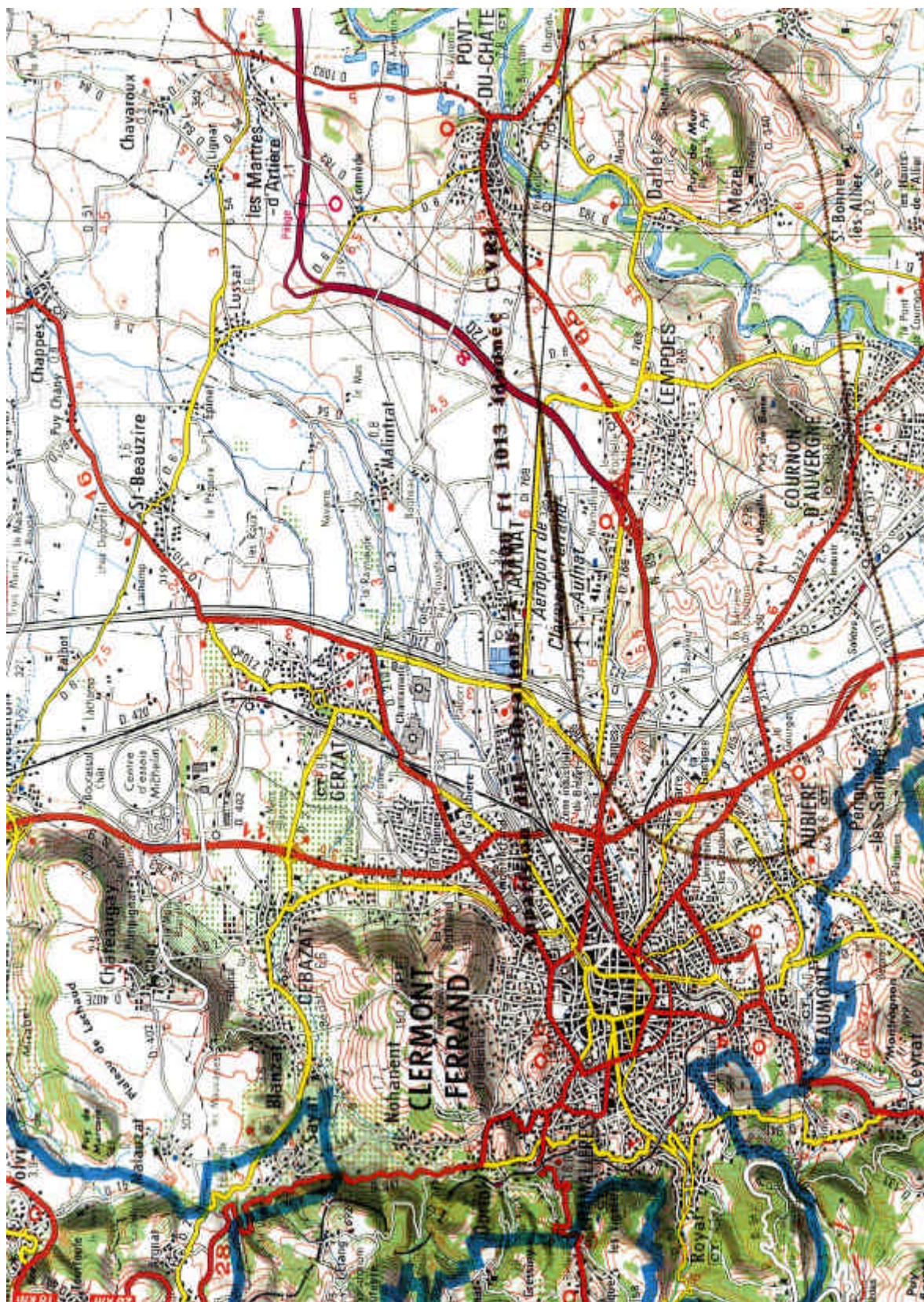
Col. n°1 Station émettrice	Col. n°2 Station réceptrice	Col. n°3 heure UTC (HHMMSS)	Colonne n°4 Communications	Colonne n°5 Observations
Clermont Sol/Tour	Sécurités	19.45.08	Entendu les Sécurités ?	
Sécurités	Clermont Sol/Tour	19.45.09	Oui ben on va le suivre jusqu'au parking et puis après on verra avec lui quoi !	
Clermont Sol/Tour	Sécurités	19.45.13	D'accord, faites pas peur aux passagers hein	
RG396AK	Clermont Sol/Tour	19.47.00	Alpha Kilo on arrive au bloc, eh ben j'espère à tout à l'heure.	
Clermont Sol/Tour	RG396AK	19.47.03	A tout de suite.	
RG396AK	Clermont Sol/Tour	19.47.04	Mais oui.	
Clermont Sol/Tour	Sécurité Alpha	19.53.31	Sécurité Alpha t'es sur la fréquence ?	
Clermont Sol/Tour	Sécurité Alpha	19.53.45	Sécurité Alpha sur la fréquence ?	
Sécurité Alpha	Clermont Sol/Tour	19.53.46	Oui j'écoute.	
Clermont Sol/Tour	Sécurité Alpha	19.53.47	Oui euh je sais pas, je pense qu'il a perdu en vol le bord d'attaque mais si tu pouvais faire un tour sur la piste là j'ai des collègues qui sont partis avec le Flyco, mais toi avec tes res tu verras peut-être mieux	
Sécurité Alpha	Clermont Sol/Tour	19.54.00	Ok on y va avec le gros comme ça on verra on mettra tout l'éclairage on va suivre la piste.	
Clermont Sol/Tour	Sécurité Alpha	19.54.04	Ben oui donc j'ai le Flyco qui va partir t'aura qu'à le suivre derrière.	
Sécurité Alpha	Clermont Sol/Tour	19.54.11	C'est le Flyco qui part en même temps ?	
Clermont Sol/Tour	Sécurité Alpha	19.54.12	Oui oui y'a les deux collègues qui sont dedans pour aller voir.	
Sécurité Alpha	Clermont Sol/Tour	19.54.22	Oui mais attends il a décollé en 26 ou en 08 ?	
Clermont Sol/Tour	Sécurité Alpha	19.54.30	Non il a décollé en 26.	
Sécurité Alpha	Clermont Sol/Tour	19.54.32	Donc on doit l'avoir sur la 08 mais c'est pas sûr hein et il en manque un gros bout hein	
Flyco	Clermont Sol/Tour	19.54.45	La Tour Flyco.	
Clermont Sol/Tour	Flyco	19.54.47	Oui Flyco vas-y la sécurité te suit là.	
Flyco	Clermont Sol/Tour	19.55.50	Ils sont partis en visite aussi ?	
Clermont Sol/Tour	Flyco	19.55.51	Oui ils sont partis en visite avec tous leurs phares.	
Flyco	Clermont Sol/Tour	19.55.54	C'est d'accord bon on va peut-être aller faire un tour aussi on va voir, aller voir l'avion.	
Clermont Sol/Tour	Flyco	19.55.59	Oui.	
Sécurité Alpha	Clermont Sol/Tour	19.56.00	Clermont Sol Sécurité Alpha 1 et 2 pour rentrer sur la piste ?	
Clermont Sol/Tour	Sécurité Alpha	19.56.06	Oui vas-y alors euh pour la visite de piste c'est parti.	
Sécurité Alpha	Clermont Sol/Tour	19.56.10	Ben on va se rendre du côté du LOC.	
Clermont Sol/Tour	Sécurité Alpha	19.56.15	Oui enfin je sais les pilotes t'ont dit le-le moment du choc, ils ont pu le situer à peu près le moment où ils ont senti que y'a quelque chose qu'allait pas.	
Sécurité Alpha	Clermont Sol/Tour	19.56.24	Non non euh ils ont 8 minutes de vol donc ils ont pas ..ils ont pas situé exactement, il manque le bord d'attaque de..de de l'aileron arrière là parce qu'apparemment sur la piste. les avions qu'ont décollés auraient dû le voir.	
Clermont Sol/Tour	Sécurité Alpha	19.57.13	Ben tu sais un avion c'est étroit au niveau des roues hein il peut y avoir des obstacles de chaque côté même au milieu et puis sans que ça les gêne hein !	
Sécurité Alpha	Clermont Sol/Tour	19.57.19	Ah oui d'accord, on va y regarder, on va regarder sur 2000 là.	

Col. n°1 Station émettrice	Col. n°2 Station réceptrice	Col. n°3 heure UTC (HHMMSS)	Colonne n°4 Communications	Colonne n°5 Observations
Clermont Sol/Tour	Sécurité Alpha	19.57.24	Oui 45 mètres de large euh ce qu'ils ont perdu ça fait un mètre euh donc ça laisse de la marge, c'est pour ça qu'il faut aller voir quoi.	
Clermont Sol/Tour	Flyco	19.58.18	Flyco t'es là ?	
Flyco	Clermont Sol/Tour	19.58.22	Flyco.	
Clermont Sol/Tour	Flyco	19.58.23	Oui alors c'est quoi exactement ?	
Flyco	Clermont Sol/Tour	19.58.26	Ben c'est un bord d'attaque, bord d'attaque gauche euh ... au sommet de la dérive.	
Clermont Sol/Tour	Flyco	19.58.31	Ah c'est au sommet de la dérive donc c'est à -à l'arrière c'est un mais c'est pas pneumatique ?	
Flyco	Clermont Sol/Tour	19.58.38	Oui enfin c'est tout le bout noir là, c'est oui, c'est sur la dérive, c'est...c'est un sacré morceau hein ! sur le côté gauche quoi du bord d'attaque.	
Clermont Sol/Tour	Flyco	19.59.02	Il a peut-être percuté quelque chose qui lui a arraché.	
Flyco	Clermont Sol/Tour	19.59.18	Flyco on roule vers le seuil 26.	
Clermont Sol ou	Flyco	19.59.20	D'accord t'es à l'écoute hein	
Flyco	Clermont Sol/Tour	20.00.15	La Tour de Flyco.	
Clermont Sol/Tour	Flyco	20.00.18	Oui.	
Flyco	Clermont Sol/Tour	20.00.19	Il avait décollé dans quel sens euh Alpha Kilo ?	
Clermont Sol/Tour	Flyco	20.00.21	Ben il avait décollé en 26.	
Flyco	Clermont Sol/Tour	20.00.26	Reçu	
Clermont Sol/Tour	Flyco	20.00.28	Il a décollé en 26, il a fait un virage à gauche, vent arrière circuit gauche.	
Flyco	Clermont Sol/Tour	20.00.36	D'accord.	
Flyco	Clermont Sol/Tour	20.01.36	Flyco on pénètre sur la piste.	
Clermont Sol/Tour	Flyco	20.01.38	D'accord euh pour info l'Air France passe SINPO.	
Clermont Sol/Tour	Sécurités et Flyco	20.05.45	Sécurité Alpha, Bravo et Flyco vous dégagerez vers le parking Alpha, un embraer 145 quitte le parking Bravo pour la piste 08.	
Sécurité Alpha	Clermont Sol/Tour	20.05.55	Sécurité Alpha reçu.	
Sécurité Alpha 3	Clermont Sol/Tour	20.06.18	Sécurité Alpha 3 piste dégagée.	
Sécurité Alpha	Clermont Sol/Tour	20.06.21	Alpha 1 piste dégagée.	
Flyco	Clermont Sol/Tour	20.06.24	Flyco dégagée.	
Clermont Sol/Tour	RGLD	20.06.31	Régional Lima Delta je pense que vous avez l'équipage de Alpha Kilo à bord ?	
RGLD	Clermont Sol/Tour	20.06.33	Affirm Lima Delta.	
Clermont Sol/Tour	RGLD	20.06.37	Oui alors euh quand vous aurez le temps vous leur demanderez si ils se souviennent du du choc qui à priori aurait signalé ou causé le dégat au niveau de la dérive pour savoir vers quel niveau à peu près c'est arrivé ?	
RGLD	Clermont Sol/Tour	20.06.48	D'accord on leur pose la question et on vous tient au courant.	
Clermont Sol/Tour	RGLD	20.06.51	Reçu juste pour faire une recherche de pièce si on a la possibilité et vous me rappelez prêt pour la clairance.	
Flyco	Clermont Sol/Tour	20.07.32	Flyco au parking on quitte.	
Clermont Sol/Tour	Flyco	20.07.33	D'accord.	



Laboratoires du Bureau Enquêtes-Accidents

Imprimé le 11 avril 2000



CVR TRANSCRIPT

FOREWORD

The following is a transcript of elements which were comprehensible, at the time of the preparation of the present report, on the cockpit voice recorder. This transcript contains conversations between crew members, radiotelephonic messages between the crew and Air Traffic Control services and various noises corresponding, for example, to the use of controls or to the alarms.

The reader's attention is drawn to the fact that the recording and transcription of the CVR are only a partial reflection of events and of the atmosphere in the cockpit. Consequently, the utmost care is required in the interpretation of this document.

Communications recorded on the CVR which concern other aircraft are not transcribed.

GLOSSARY

Temps CVR	: CVR time
CAM	: Cockpit Area Microphone
PF	: Pilot flying, as recorded through the Copilot's hot mike
Contrôle	: ATC
PNF	: Pilot not flying, as recorded through the Captain's hot mike
(SV)	: Synthesized voice of aircraft as recorded by the CAM
(*)	: Words or groups of words not understood
(@)	: Various noises, alarms
(...)	: Words or groups of words which, at the time they were spoken neither interfered with the normal conduct of the flight nor add any elements useful for the analysis or understanding of this event.
()	: Doubtful words or groups of words or those which required specific listening or study.

Temps CVR	PNF	PF	Contrôle	Observations
02.19		Alpha Kilo on s'aligne derrière ça sera un virage gauche		
02.21			Oui il n'y aura pas de problème	
02.24		Okay		
02.25	Direction			
02.26		Ouais		
02.29		Landing strobe		
02.30	On	Okay cabine		
02.31	Tenu			
02.32	Oui	Transpondeur on est Alt bleed pack les quatre sont sur low panneau d'alarme est vierge les hélices ... vont vers Nmax je suis PF ça fera cent treize quatre vingt seize pour cent je te laisse que ça sera même cent pour cent puisqu'on a dit qu'on faisait ... on a combien de tempé plus dix sept		
03.01		Mille c'est six degré cinq par ... ah non c'est mille pieds ouais ... deux degrés on doit être à treize dix sept on a plus cinq oui (*) plus cinq		
03.09			Régional Alpha Kilo autorisé décollage le vent au sol est calme	
03.11		Okay Alpha Kilo on décolle	Voir PF	
03.13	C'est parti	Okay		
03.14	D'accord	C'est pour moi et je te laisse les affichages fonction de ce que tu veux vérifier		Augmentation régime moteur
03.24	Puissance affichée			
03.26	Paramètres normaux			
03.29	Badin actif			
03.33	Quatre vingt noëds			
03.34		Commande à droite tout vérifié		
03.41	V 1 V r			
03.42		Tais toi toi		
03.46	Vario positif			
03.47		Le train rentre		
03.49	Train sur rentré			
03.54	Train verrouillé haut			
03.56		Reçu		
04.13		Par la gauche heading bug cent quatre vingt		
04.16	Cent quatre vingt gauche et ASD			

Temps CVR	PNF	PF	Contrôle	Observations
04.19		Climb mode		
04.20	Climb			
04.25	Bon si tu veux te mettre en IS cent cinquante			
04.27	Ouais ouais	Voilà mais non mais j'attendais pour la rentrée ... voilà les volets rentrent		
04.32	R V trois volets vers zéro			
04.34		Voilà		
04.45		La puissance de montée		
04.46	Alors puissance montée		Régional alpha Kilo poursuivez donc sur Agen et Clermont radar cent vingt huit (*)	Bruit puis vibration sur le CAM
04.51				
04.52		Putain qu'est ce qui m'est arriv		
04.53	Qu'est ce qu'il y a eu là			
04.55	Agen et cent vingt huit trois Alpha Kilo		Voir PNF	
04.58		J'ai des vibrations dans le manche		
04.59	Ah oui qu'est ce qui s'est passé là			
05.00		J'ai des vibrations		
05.01	Il y a eu un choc quoi			
05.02		Oui		
05.04	T'as des vibrations dans le manche			
05.05		Oui prends le		
05.06	On se repose ?			
05.07		Oui		
05.08	On va se reposer			
05.09	Oui Clermont approche Régional Alpha Kilo on revient se reposer sur le terrain donc on demande la priorité pour se reposer sur le terrain on est à vu (*) main gauche		Voir PNF	
05.18			D'accord sans problème numéro un rappelez en finale	Double gong
05.20		Tu réduis		
05.22	On rappelle en finale numéro un Alpha Kilo		Voir PNF	
05.24		Elle appelle la miss		
05.25	Oui je t'écoute			
05.27	J'en sais rien on va se reposer d'accord			

Temps CVR	PNF	PF	Contrôle	Observations
05.30	Ouais affirmatif			
05.32		Qu'est ce qu'elle nous signale		
05.35			Alpha Kilo vous avez besoin de la sécurité	
05.37		On ne peux pas le dire pour l'instant		
05.39	On ne peut pas le dire pour le moment ben de toute façon on peut on peut la demander et pas de problème		Voir PNF	
05.45		Qu'est ce qui est arrivé là		
05.46	Eh je ne sais pas qu'est ce qu'il y a là			
05.51	Donc tu vois là piste qui est là			
05.53		Je ne t'entends plus hein		
05.55	Tu vois la piste qui est là			
05.58	Il y a il y a un gros pet je ne sais pas qu'est ce qu'on a			
06.00		(*)		
06.07	Bon c'est bon (...) pas de problème on est en vent arrière			
06.09		On est en vent arrière okay je redescends deux mille cinq		
06.12	La tour Alpha Kilo on est en milieu de vent arrière hein au sud		Voir PNF	
06.16			Alpha Kilo oui on vous a en vu vous poursuivez toujours numéro un pour la piste vingt six les sécurités sont prévenus	
06.22	Merci Alpha Kilo		Voir PNF	
06.23		Deux mille cinq descent		
06.26	D'accord de toute façon on est en ...			
06.29		Tu m'affiches l'axe de piste		
06.31	Oui			
06.33		Et non dans l'autre sens L'ILS		
06.35		Qu'est ce qu'elle a eu la miss elle a entendu quelque chose		
06.39	Rien rien elle demandait qu'est ce que c'était quoi hein			
06.41	J'ai mis l'ILS	Mais elle a ressenti un pet		
06.43		D'accord		
06.44	Si tu veux on va sortir le train pour savoir si c'est			

Temps CVR	PNF	PF	Contrôle	Observations
06.45		Tout a pété		
06.47		Attends je suis toujours là		
06.50		Oui		
06.52	T'as (*) le château là si tu veux faut revenir là parce que	Oui D'accord		
06.54	Ouais d'accord	Je suis encore un peu haut je suis de nuit		
06.57			Raison du problème Alpha Kilo	
06.59		Vibration commande		
07.00	On a des vibrations il y a eu un choc on sait pas trop on a des vibrations commande donc on ne sait pas trop qu'est ce qui s'est passé qu'est ce qu'il y a		Voir PNF	
07.06			D'accord	
07.07	Oui (*)	Bon on a la colline devant je voudrais pas me là ...		
07.09	Tu peux tu peux virer tu peux virer ouais déjà			
07.11		Sur la colline ça passe ?		
07.13	Non mais la la colline elle est elle est à droite hein			
07.15		Hein je la vois		
07.16	Ah oui elle est ici ouais la colline d'accord à gauche c'est bon hein			
07.17		Ouais c'est bien pour ça		
07.18	Ouais non c'est bon mais c'est bon			
07.19		On l'enroule		
07.20	Ouais			
07.21		On est de nuit hein	(*) tu te mets en place pour informations j'ai six appareils sur le taxiway et l'appareil se pose en vingt six dans trente secondes il a certainement percuté quelque chose il a des vibrations au niveau des commandes	
07.32			Bien reçu j'essaie de me placer vers la piste en queue de piste (*)	
07.36	Ouais d'accord d'accord	Je j'attends un peu pour l'élément parce que ça vibre de plus en plus		

Temps CVR	PNF	PF	Contrôle	Observations
07.40			Tu prends le (*) golf en gazonné (*)	
07.42		Prends le manche pour voir		
07.43			Bien reçu (*)	
07.44	Hein c'est pareil hein			
07.45		Tu le sens ?		
07.46	Ouais c'est pareil Ouais			
07.47		Hein bon		
07.48	Ouais c'est pareil			
07.49		Tu me mets ... j'ai l'ILS ça va		
07.52		L'approche armé		
07.55	La piste elle est là ouais c'est bon			
07.56		Ouais ça devrait pas être mal		
07.57		On va sortir le train pour voir		(VS) Landing gear Landing gear
07.59	Train en manoeuvre			
08.03		Tu leur as fait une annonce derrière		
08.04	Non non écoute on s'occupera de ça après on va se poser on verra	Oui oui non ouais ouais		
08.09	Les trains euh train verrouillé bas			
08.10		Voilà c'est déjà pas mal		
08.11			Sécurité alpha tu suis le (*) il va prendre le taxiway (*)	
08.14	Donc qu'est ce qu'en a ça c'est bon ça c'est bon c'est bon on a auto-feather comme en est en position montée c'est bon			
08.19		On va prendre les volets quinze		
08.20			Alpha Kilo le vent (*) autorisé atterrissage	
08.21	Vitesse vérifiée les volets vers quinze			
08.24		On est autorisé atterrissage		
08.25	Reçu Alpha Kilo on atterrit vingt six		Voir PNF	
08.28	Ecoute on va garder les vo... oui les volets... sont à quinze	(*) je suis pas haut		
08.33		D'accord		
08.36		Et ... on va ... voir comme ça les hélices sont N max		

Temps CVR	PNF	PF	Contrôle	Observations
08.43	Ouais t'as toujours des vibrations hein			
08.45		J'en ai moins beaucoup moins		
08.46	Ouais c'est la vitesse peut être		(*) de la sécurité alpha (*)	
08.48		Ouais oui je sais pas		
08.51		Tu veux qu'on sorte les les volets vingt cinq ?		
08.54	Bon écoute apparemment les volets n'ont rien hein si tu ouais on va les sortir	Ouais		
08.58		T'as ils sortent (*) normalement et		
09.01	Ouais là il n'y avait pas de problèmes mais enfin je pense pas que ça vienne de des volets mais oui si tu veux on reste comme ça			
09.03			Alpha Kilo si c'est possible vous dégagerez au taxiway qui est après les deux tiers sinon en bout de piste à gauche	
09.11		Ouais		
09.13	Donc après les deux tiers si possible on a compris Alpha Kilo	Ouais D'accord	Voir PNF	
09.16	Bon max atterrissage gear down six vertes	Allez (*) la check		
09.21		Ouais les phares on les a ?		
09.22	Les flaps oui on a tout les phares les flaps sont à quinze			
09.25		Oui		
09.26	Et vitesse d'approche cent vingt nœuds			
09.28		Oui		
09.29	On est on est a décollé à onze tonnes deux donc on est pas limité à atterrissage			
09.33		Oui je garde la puissance hein		
09.35	D'accord		(VS) Too low minimum	
09.36		Ouais ouais ouais		
09.48	Jusqu'à cent pieds on a passé soixante dix pieds			
09.51		Okay		
09.52	Cinquante pieds			

Temps CVR	PNF	PF	Contrôle	Observations
09.53	quarante			
09.54	Trente			
09.55	Vingt			
09.56	Dix			
10.01		Oh merde		
10.05	Zéro			
10.06				Bruit de toucher

Plate n° 1 : General view of left side

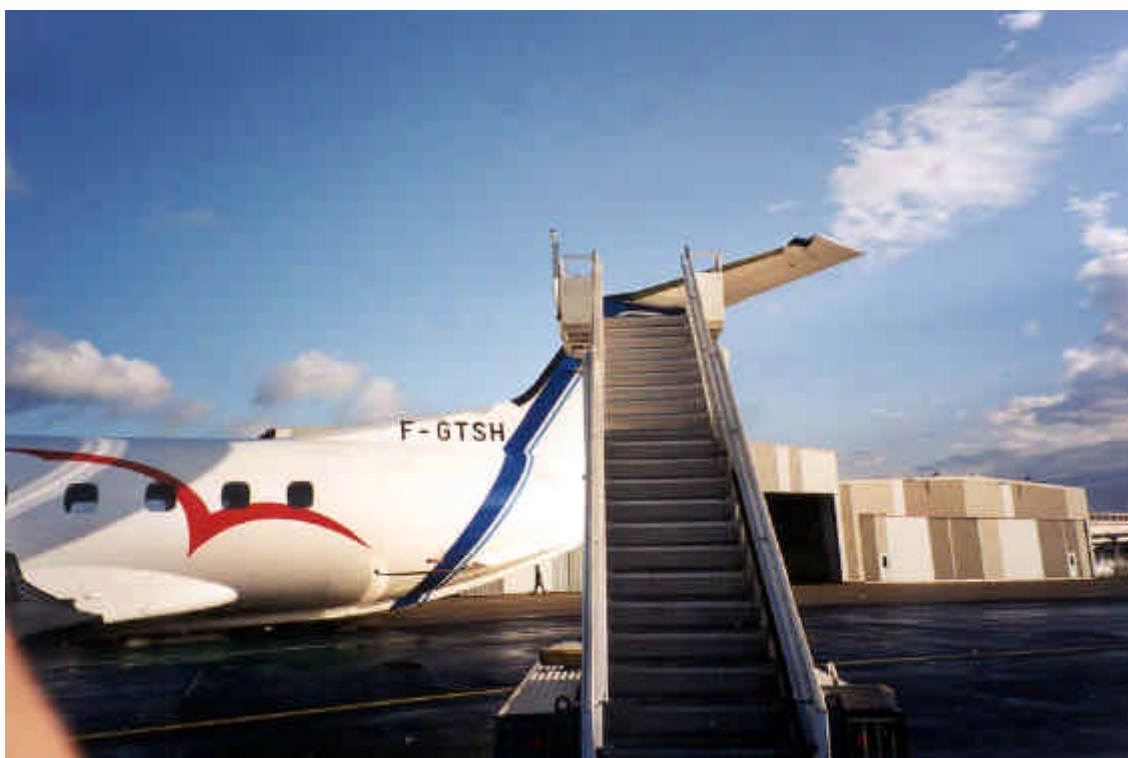


Plate n° 2 : Rear view of tail



Plate n° 3 : Detail of left leading edge of horizontal stabilizer

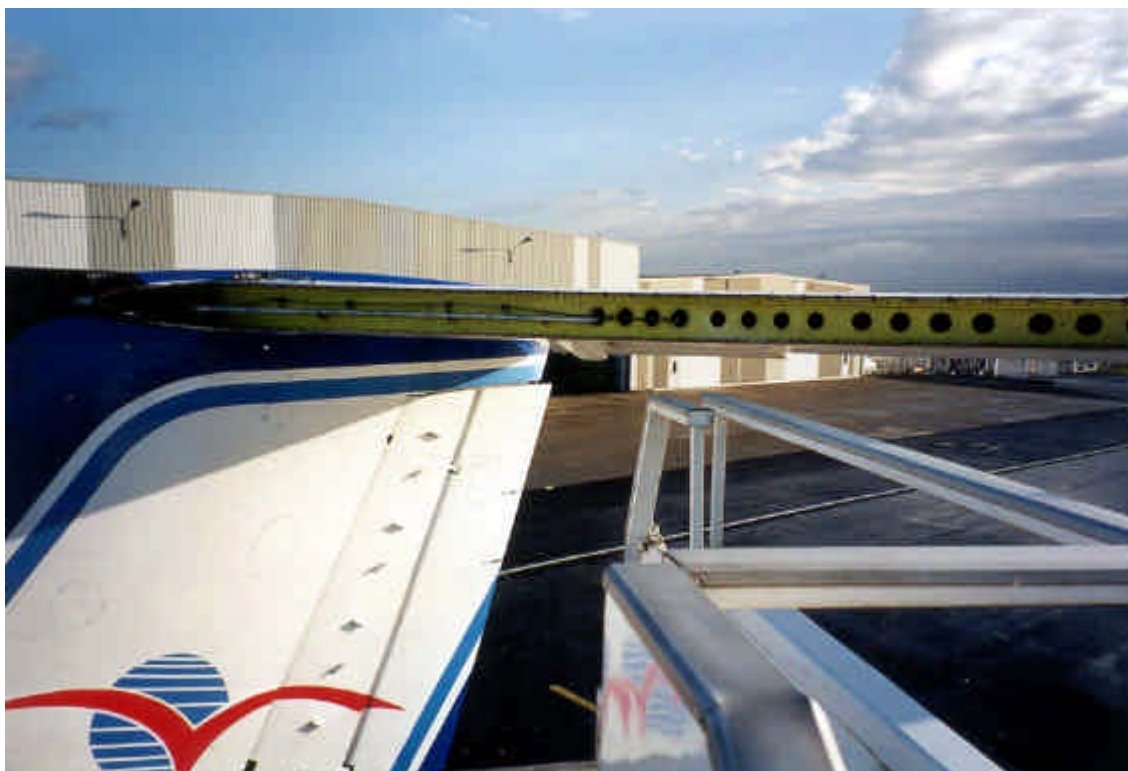


Plate n° 4 : Detail of left leading edge of horizontal stabilizer



Plate n° 5 : Detail of left leading edge of horizontal stabilizer



Plate n° 6 : Detail of left leading edge of horizontal stabilizer



EXAMEN ECROUS PRISONNIERS DE L'EXTRADOS							
N° écrou	R.A.S	Copeaux métalliques	Présence de graisse fraîche sur les filets			présence de la vis de fixation	
			avec traces de vissage	avec traces de vissage partiel	sans trace de vissage	OUI type long (mm)	NON
1		X					X
2					X		X
3	X						X
4	X					A 12,24	
5					X		X
6					X		X
7		X					X
8	X						X
9	X					A 12,5	
10		X					X
11	X						X
12	X						X
13		X					X
14					X		X
15	X					B 11,9	
16	X						X
17	X					C 12,2	
18	X					A 12,5	
19	X					C 12,24	
20	X					A 12,4	
21	X					A 12,3	
22	X					C 12,06	
23				X		C 12,2	
24	X					C 12,14	
25	X					A 12,3	
26	X					A 12,3	
27	X					A 12,26	
28	X					C 12,3	
29	X					C 12,22	
30		X				B 11,94	X
31					X		X
32				X			
33	X					D 10,6	
34	X					A 12,3	
35	X					A 12,25	
36				X		A 12,24	
37				X		A 12,36	X
38				X			
39	X					A 12,34	
40	X					A 12,26	
41		X				A 12,16	

TYPE A : vis référencée PE21101-3-2SD.M

TYPE B : vis non identifiée et oxydée (ancienne)

TYPE C : vis neuve non identifiée sans cône de centrage en acier inoxydable

TYPE D : vis non identifiée et oxydée (ancienne) avec filetage jusqu'à la tête de vis

EXAMEN ECROUS PRISONNIERS DE L'INTRADOS								
N° écrou	R.A.S	Copeaux métalliques	présence de graisse fraîche sur les filets			absence de graisse fraîche	présence de la vis de fixation	
			avec traces de vissage	avec traces de vissage partiel	sans trace de vissage		OUI	NON
1	X					X		X
2	X					X		X
3	X					X		X
4	X					X		X
5	X					X		X
6					X			X
7					X			X
8			X					X
9	X					X		X
10					X			X
11			X					X
12			X					X
13			X					X
14	X					X		X
15	X					X		X
16			X					X
17	X					X		X
18	X					X		X
19					X			X
20					X			X
21					X			X
22					sur 2			X
23					X			X
24	X					X		X
25					X			X
26					X			X
27			X					X
28	X					X		X
29			X					X
30					X			X
31					X			X
32					X			X
33					X			X
34					X			X
35			X					X
36				X				X
37				X				X
38	X							X
39	X							X
40	X							X