

**MINISTERE DU PLAN, DE LA STATISTIQUE,
DE L'INTEGRATION REGIONALE,
DES TRANSPORTS, DE L'AVIATION CIVILE
ET DE LA MARINE MARCHANDE**

CABINET

**BUREAU DES ENQUETES ET DES ACCIDENTS
D'AVIATION CIVILE.**

REPUBLIQUE DU CONGO
Unité*Travail*Progrès

**RAPPORT FINAL D'INCIDENT SURVENU
LE 06 AOUT 2019 A POINTE- NOIRE AU
BOEING B737- 300, IMMATRICULE TN
AJY, EXPLOITE PAR TRANS AIR CONGO**

Fait à Brazzaville, le 28 aout 2020

Bureau des Enquêtes et des Accidents d'aviation civile.

**INCIDENT SURVENU LE 06 AOUT 2019 APRES DECOLLAGE DE POINTE- NOIRE AU
BOEING B737- 300, IMMATRICULE TN-AJY,
EXPLOITE PAR TRANS AIR CONGO**

Avertissement.

Ce rapport exprime les conclusions du Bureau des Enquêtes et des Accidents de l'aviation civile sur les circonstances, les causes probables et les facteurs contributifs de cet incident.

Conformément à l'annexe 13 à la convention relative à l'aviation civile internationale, à l'arrêté n° :11236/MTACMM/CAB du 17 juin 2019 de la République du Congo, 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 renseignements 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.

**INCIDENT SURVENU LE 06 AOUT 2019 APRES DECOLLAGE DE POINTE- NOIRE AU
BOEING B737- 300, IMMATRICULE TN-AJY,
EXPLOITE PAR TRANS AIR CONGO**

GLOSSAIRE

AD : airworthiness directive (consigne de navigabilité)

AMM : Aircraft Maintenance Manuel

ANAC : Agence Nationale de l'Aviation Civile

ASECNA : Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et Madagascar

ATC : Air Trafic control (service de circulation aérienne)

ATT : Atterrissage

BP- Basse pression

BZV-Brazzaville

CDB- Commandant de Bord

CFMI : CFM International

CL : classic (classique)

CVR : Cockpit Voice Recorder (Enregistreur de conservations dans la cabine de pilotage)

CSN : Cycles Since New

DFDR: Digital Flight Data Recorder (Enregistreur des paramètres de vol)

DME: Distance Measuring Equipment

ENAC: Ecole nationale de l'aviation civile (France)

ENG: Engine (moteur)

ESM: Engine service manuel

FF: Fuel flow (debit carburant)

HP : Haute pression

ILS : Instrument Landing System d'atterrissage

**INCIDENT SURVENU LE 06 AOUT 2019 APRES DECOLLAGE DE POINTE- NOIRE AU
BOEING B737- 300, IMMATRICULE TN-AJY,
EXPLOITE PAR TRANS AIR CONGO**

KT : Knot (neoud) mile par heure

LLP : Life limited parts (pièces à vie limité)

LPT : Low pressure turbine (turbine basse pression)

MHZ : Mega Hertz

NG : New Génération (nouvelle génération) (Boeing 737-700- 800-900)

PF : Pilote en fonction

PNC : Personnel Navigant commercial (Hôtesses+Stewards)

PNR : Pointe-Noire

PNT : Personnel Navigant Technique (les pilotes).

QRF: Quick Return Flight (demi-tour)

SFACT: Service de Formation Aeronautique et du Controle Technique (France)

TAC : Trans Air Congo

TSN : Time Since New

UTC : Temps universel

VHF : Very High Frequency

VOR : VHF- Omnidirectional Range

**INCIDENT SURVENU LE 06 AOUT 2019 APRES DECOLLAGE DE POINTE- NOIRE AU
BOEING B737- 300, IMMATRICULE TN-AJY,
EXPLOITE PAR TRANS AIR CONGO**

SYNOPSIS :

Date de l'incident Mardi 06 août 2019 à 14h16 UTC	Aéronef B737-3Q8 Immatriculé TN-AJY
Lieu de l'incident Pointe -Noire	Exploitant TAC
Nature du vol Transport public de passagers Vol régulier Q8 203	Personne à bord 2 PNT, 5 PNC 124 Passages

**INCIDENT SURVENU LE 06 AOUT 2019 APRES DECOLLAGE DE POINTE- NOIRE AU
BOEING B737- 300, IMMATRICULE TN-AJY,
EXPLOITE PAR TRANS AIR CONGO**

RESUME :

L'avion assure une liaison court-courrier entre Pointe-Noire et Brazzaville. Une minute après décollage, en montée initiale, le voyant rouge EGT n°1 s'allume. Il s'agit d'une surchauffe du moteur n°1. L'équipage réduit la puissance dudit moteur au "ralenti" ; le voyant rouge s'éteint. Les pilotes décident alors de revenir sur Pointe Noire. Il effectue un atterrissage sans autre incident. Les passagers débarquent par voie normale.

Incidence de l'incident sur l'exploitation

L'avion a été immobilisé ; le moteur gauche endommagé.

1. RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1. Déroulement du vol

Le mardi 06 août 2019, le Boeing 737-300, immatriculé TN-AJY, exploité par Trans Air Congo, décolle à 15h16, heure locale, pour effectuer un vol régulier reliant Pointe-Noire à Brazzaville.

La durée du vol prévue est d'environ 40 minutes. Une (1) minute après le décollage, l'équipage de conduite entend un bruit fort provenant du moteur gauche. Qu'il rapporte comme étant un pompage et. Il observe ensuite une alarme de surchauffe du moteur avec l'allumage du voyant rouge EGT n°1. L'équipage rapporte l'événement comme un pompage du moteur gauche.

L'équipage décide de revenir sur l'aéroport du départ A.A NETO de Pointe Noire. Il effectue son atterrissage, moteur gauche au ralenti, en appliquant les procédures en vigueur chez Trans Air Congo, approuvées par l'ANAC.

L'aéroport de Pointe-Noire assiste l'avion avec les moyens de sécurité disponibles. Les passagers sortent de l'avion par voie normale.

Au parking, après l'arrêt des moteurs, les techniciens de TAC constatent que la turbine BP du moteur gauche est endommagée.

1.2 Tués et blessés

Aucun

1.3 Dommages à l'aéronef

Moteur gauche endommagé

**INCIDENT SURVENU LE 06 AOUT 2019 APRES DECOLLAGE DE POINTE- NOIRE AU
BOEING B737- 300, IMMATRICULE TN-AJY,
EXPLOITE PAR TRANS AIR CONGO**

1.4 Autres dommages

Aucun

1.5 Renseignements sur le personnel

Note : Sur le vol de l'incident les deux pilotes étaient tous des commandants de bord et instructeurs.

Conformément aux dispositions prévues dans le manuel d'exploitation de TAC, notamment en sa partie A, chapitre A4, sous chapitre A 4.2.1 paragraphe 4.2.2.1, page1, les deux commandants de bord possédant les mêmes qualifications, le commandant de bord désigné pour le vol est le pilote en fonction en place gauche. L'autre commandant de bord est le pilote non en fonction en place droite.

1.5.1. Pilote en fonction (PF)

- Homme : 59 ans
- Licence homologuée par l'ANAC sous la référence ATPL(A) n°216, délivrée le 12/08/2009 à Brazzaville, valide jusqu'au 31/03/2020
- Pilote de ligne théorique et Pilote professionnel pratique à l'ENAC (Toulouse) 1982- 1985

- Expérience aéronautique

- Total : 22000 heures de vol
- Dans 90 dernières jours : 223 heures de vol

1.5.2. Pilote non en fonction (PNF)

- Homme : 57 ans
- Licence homologuée par l'ANAC sous la référence ATPL (A) n°188, délivrée le 26/12/2007 à Brazzaville, valide jusqu'au 29/02/2020
- Pilote de ligne théorique à l'ENAC (Toulouse) Novembre 1984
- Pilote professionnel pratique au SFACT (Montpellier) juin 1983
- Expérience aéronautique
 - ✓ Total : 25 300 heures de vol
 - ✓ Dans les 90 dernières jours : 190 heures de vol
- Qualification
 - Boeing 737 NG à Comair (Johannesburg) obtenu en janvier 2017
 - Boeing 737/300- 400 -500 à Comair (Johannesburg) obtenu en septembre 2004
 - Stage d'instructeur B737/CL à Comair (Johannesburg) Mars 2012
- Date d'entrée dans la compagnie Trans Air Congo : mai 2006

**INCIDENT SURVENU LE 06 AOUT 2019 APRES DECOLLAGE DE POINTE- NOIRE AU
BOEING B737- 300, IMMATRICULE TN-AJY,
EXPLOITE PAR TRANS AIR CONGO**

1.6. Renseignements sur l'aéronef

1.6.1. Renseignements sur la cellule

- Constructeur : Boeing
- Type : B737-3Q8
- N° de série : MSN : 26313
- Temps total de vol à la date de l'incident : 52202
- Nombre total des cycles à la date de l'incident : 32222

1.6.2. Renseignements sur les moteurs

- Constructeur : CFM international
- Type : CFM56 -3C1
- Moteur gauche
 - Numéro de série : 857983
 - Temps de vol à la date de l'incident (06 aout 2019) :49740 hrs
 - Nombre total de cycles à la date de l'incident (06 aout 2019) : 31572
 - Fonctionnement depuis dernière révision (restauration de performances) :1832heures, 2071 cycles
- Moteur droit.
 - Numéro de série : 857984

1.7. Conditions météorologiques

Conditions météorologiques bonnes.

Vent de 120° /10Kt.

1.8. Aide à la navigation

L'aéroport de Pointe-Noire est équipé d'un ILS/DME ATT de fréquence 109.3MHz et d'un VOR /DME de fréquence 114.1MHz.

1.9. Télécommunications

Le vol Q8 203 d'indicatif radio TSG 203 a été en contact avec la tour de contrôle de l'ASECNA, organisme de la circulation aérienne à l'aéroport de Pointe-Noire.

**INCIDENT SURVENU LE 06 AOUT 2019 APRES DECOLLAGE DE POINTE- NOIRE AU
BOEING B737- 300, IMMATICULE TN-AJY,
EXPLOITE PAR TRANS AIR CONGO**

Aucun dysfonctionnement ou anomalie n'est rapporté avant le décollage. En montée initiale, l'équipage de conduite fait part de revenir à Pointe-Noire parce qu'il y a un petit problème.

La tour autorise l'atterrissage, piste 17.

A 15H20mn 45 secondes, l'équipage rapporte qu'il est en étape de base pour la piste 17.

A 15H24, l'avion atterrit

A 15H25mn1seconde la tour annonce que « la piste est dégagée ».

A 15H 32mn 1 seconde :

- La tour demande à l'équipage la cause de ce demi-tour à Pointe-Noire.
- L'équipage reprend qu'il s'agit d'un pompage du moteur gauche.

1.10. Renseignements sur l'aérodrome

Sur l'aérodrome de Pointe- Noire toutes les conditions propices à un bon trafic étaient réunies.

A la phase de vol concernée, à une minute du décollage, suite à l'incident grave (la perte du moteur gauche), il n'a plus été possible de poursuivre le vol sur Brazzaville. L'équipage a donc pris la décision de faire QRF sur Pointe- Noire.

1.11. Enregistreurs de bord

1.11.1. Types d'enregistreurs et opérations de lecture.

Le Boeing 737-3Q8, immatriculé TN-AJY, est équipé d'un enregistreur numérique de paramètres (DFDR) et d'un enregistreur analogique de conversations (CVR). Ces deux enregistreurs n'ont pas été lues.

1.12. Renseignements sur l'avion

Les ailettes de la turbine basse pression présentent des traces de brûlure et de signe d'érosion, observés lors de l'inspection visuelle à partir de la tuyère. Les autres impacts sont inconnus du fait que leur observation nécessite une inspection détaillée de l'intérieure du moteur. Aucune inspection boroscopique n'a été effectuée.

1.13. Renseignements médicaux et pathologiques

Sans objet

1.14. Incendie

Sans objet

**INCIDENT SURVENU LE 06 AOUT 2019 APRES DECOLLAGE DE POINTE- NOIRE AU
BOEING B737- 300, IMMATRICULE TN-AJY,
EXPLOITE PAR TRANS AIR CONGO**

1.15. Questions relatives à la survie des occupants

Le personnel de cabine, était prêt à intervenir en cas de besoin. Compte tenu de la maîtrise de la gestion de la panne par les pilotes, il n'ya pas eu de préparation particulière de cabine en vue de l'atterrissage.

1.16. Essais et recherches

**1.16.1. Gestion de la panne et reconstitution du déroulement du QRF sur
Pointe-Noire**

- Le voyant EGT n°1 s'allume.
- L'équipage réduit la puissance du moteur n°1(gauche) au ralenti.
- Le voyant rouge s'éteint.
- Les pilotes ramènent l'avion à Pointe -Noire, le moteur n°1 au ralenti.
- L'atterrissage en urgence se fait sans autre incident.
- Les passagers sortent par la voie normale.

1.16.2. Evénements antérieurs à l'incident concernant le moteur gauche

Aucun événement n'a été rapporté.

1.16.3. Historique des problèmes du moteur concerné

Pas d'information disponible à propos de l'historique des problèmes du moteur.

1.16.4. Renseignements sur la maintenance du moteur concerné

1. Le moteur a été réparé en atelier (Heavy maintenance) à TSN/CSN :
47908/29501 le 21 février 2018.
2. Les travaux suivant y ont été effectué
 - a) AD 2002-13-03, AD 2006-26-01, AD2017-01-49, AD 2017-14-08.
 - b) Remplacement des pièces à vie limité (LLP'S), le booster spool, l'arbre d'entraînement du Fan, le major module de la turbine basse pression (LPT)
 - c) Le moteur a été testé suivant le ESM (engine service manuel) 72-00-00.

Le moteur a été stocké pour 30jours tous ces travaux ont été fait par Jordan Airmotive Limited Company à Amman (Jordanie) sous le numéro d'approbation E31Y372Y.

Note : le moteur a subi une opération de déstockage avant sa remise en service.

1.16.5. Chronologie du vol

La chronologie du vol a été établie à partir du rapport du commandant de bord (pilote en fonction) et de la transcription des communications radio téléphoniques du vol TSG203 du 06 août 2019 de l'ASECNA à Pointe -Noire.

**INCIDENT SURVENU LE 06 AOUT 2019 APRES DECOLLAGE DE POINTE- NOIRE AU
BOEING B737- 300, IMMATRICULE TN-AJY,
EXPLOITE PAR TRANS AIR CONGO**

15h16 décollage de Pointe-Noire

15h17mn 40s message de revenir à Pointe-Noire, annonce d'un problème par l'équipage, réduction de la puissance du moteur n°1 au ralenti.

15h24mn l'avion passe l'étape de base.

1.17. Renseignements sur les organismes et la gestion

1.17.1. Document du constructeur de l'avion

Toute la documentation Boeing 737-300 recommandé pour l'équipage était à jour de ses révisions et amendements. Elle était disponible dans le Cockpit au moment de l'incident.

1.17.2. Documents de l'exploitant

L'équipage issu de la compagnie Trans Air Congo avait reçu une formation récurrente de maintien de compétences lui permettant d'utiliser les procédures de TAC.

Le manuel d'exploitation de TAC était entré en vigueur en octobre 2018 soit 10 mois avant l'incident. Ce manuel répond aux exigences de l'ANAC de la République du Congo.

1.18. Renseignements supplémentaires

1.18.1. Témoins présents à l'aéroport

Certaines personnes présentes au moment de l'incident sur le tarmac témoignaient en rapportant qu'elles avaient vu du feu sortir du moteur gauche par la tuyère.

1.18.2. Informations recueillies à partir de la transcription des communications radiotéléphoniques.

Station émettrice	Station réceptrice	Heure UTC	Media	Communication
AERCO	ATC		124.3	On a perçoit de la fumée en bord de piste au niveau de la bretelle de l'aero- club
AERCO	ATC		124.3	Bretelle aéro-club fumée détectée, bien reçu.
	ATC		124.3	Décollage de TAC, il y'a eu du feu dans le moteur, mais de la piste 17 il y'a du feu qui est dans l'herbe, quand il a décollé.
TSG203	ATC		124.3	Nous voulons connaitre la provenance ou l'origine de la fumée qu'il y a sur le bord de la piste.

**INCIDENT SURVENU LE 06 AOUT 2019 APRES DECOLLAGE DE POINTE- NOIRE AU
BOEING B737- 300, IMMATRICULE TN-AJY,
EXPLOITE PAR TRANS AIR CONGO**

ATC	TSG203		124.3	C'est juste après le décollage.
AERCO	ATC		124.3	L'origine du feu provenant de l'avion juste au décollage, confirmation par un témoin EQUAFLIGHT qui était juste à côté.
ATC	TSG203		124.3	Vous confirmez un feu dans le moteur ?
				Je vous dis un pompage moteur, un pompage moteur. S'il y'avait un feu dans le moteur, vous le verriez.
TSG203	ATC	14 :32 :26	124.3	En fait le pompage moteur, si vous voulez, c'est l'interprétation de la perte de puissance élevée du moteur gauche, c'est pourquoi que j'ai dit, je voulais comprendre. C'est le moteur du côté gauche mais la fumée et le feu dont on parle sur le bord de piste, est du côté droit. C'est pourquoi j'ai demandé l'origine du feu sur le bord de la piste.

2. ANALYSE

2.1. Système d'indication EGT

Le système d'indication EGT procure une indication visuelle au cockpit (cabine de pilotage) de la température des gaz d'échappement au niveau de la turbine basse pression du moteur.

L'EGT est mesurée par des sondes thermocouples installées au niveau du deuxième étage de la turbine basse pression.

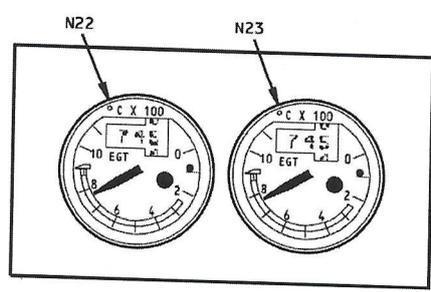
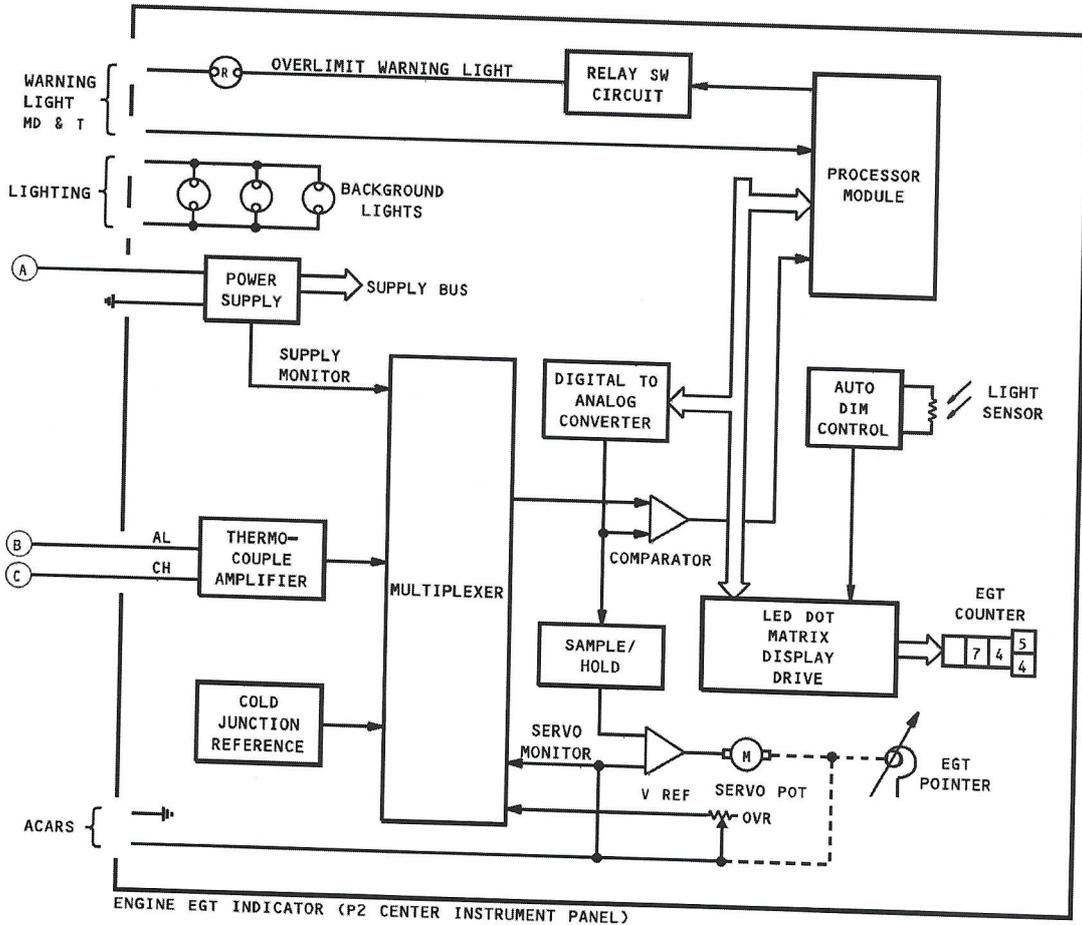
L'indicateur EGT : la température indiquée va de 50°C à 1158°C.

L'alarme "surchauffe du moteur" est indiquée par un voyant rouge qui s'allume quand la température du moteur atteint ou dépasse la ligne rouge de l'indicateur EGT (la limite à ne pas atteindre).

CFM56 ENGINES (CFM56-3)



737-300/400/500
 AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL



F13269 S00041252371_V1

EGT Indicating System Schematic
 Figure 3/77-21-00-990-803-C00 (Sheet 3 of 3)

EFFECTIVITY
 KLM 001-017, 025, 027-030, 033, 034; AIRPLANES
 WITHOUT ENGINE INSTRUMENT SYSTEM

77-21-00

D6-37546

Page 9
 Sep 25/2015

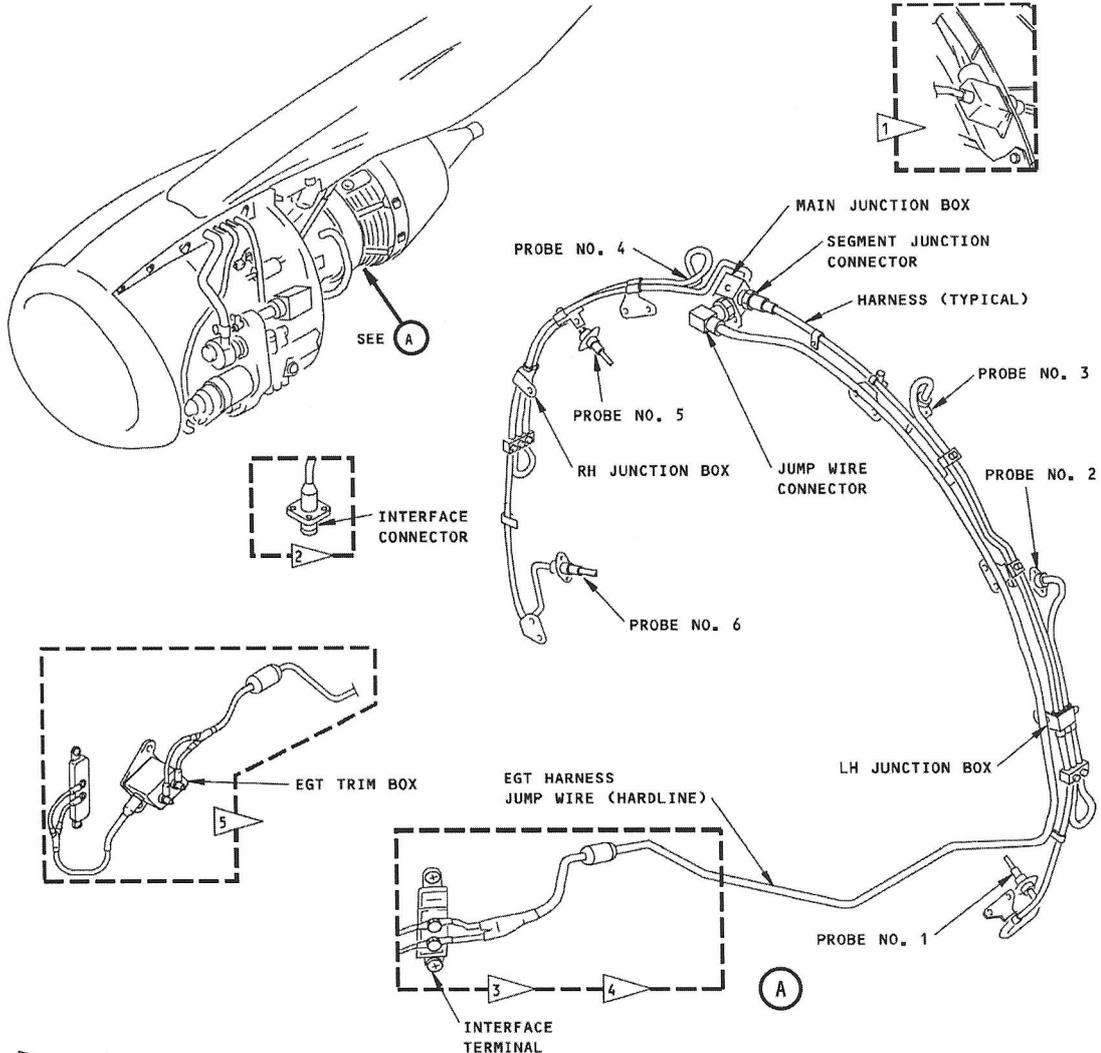
BOEING PROPRIETARY - Copyright © Unpublished Work - See title page for details

INCIDENT SURVENU LE 06 AOUT 2019 APRES DECOLLAGE DE POINTE- NOIRE AU
 BOEING B737- 300, IMMATRICULE TN-AJY,
 EXPLOITE PAR TRANS AIR CONGO

CFM56 ENGINES (CFM56-3)



737-300/400/500
 AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL



- 1 ENGINES WITH INTERFACE CONNECTOR AT 12 O'CLOCK POSITION
- 2 ENGINES WITH INTERFACE CONNECTOR AT 9:30 O'CLOCK POSITION (PRE-CFM-SB 77-0015)
- 3 ENGINES WITH TERMINAL LUGS/BLOCK AT INTERFACE (POST-CFM-SB 77-0015)
- 4 PRE-CFM-SB 72-1020
- 5 ENGINES WITH EGT TRIM BOX TERMINAL LUG/BLOCK AT INTERFACE (POST-CFM-SB 72-1020)

S-M56-MM-04521-00-B
 220436 S00041252367_V1

EGT Thermocouple Harness and Probes
 Figure 2/77-21-00-990-802-C00 (Sheet 1 of 2)

EFFECTIVITY
 KLM 001-017, 025, 027-030, 033, 125-127, 225, 226,
 228-999; AIRPLANES WITH SIX PROBE EGT
 SYSTEM

D6-37546

77-21-00

Page 5
 Sep 25/2015

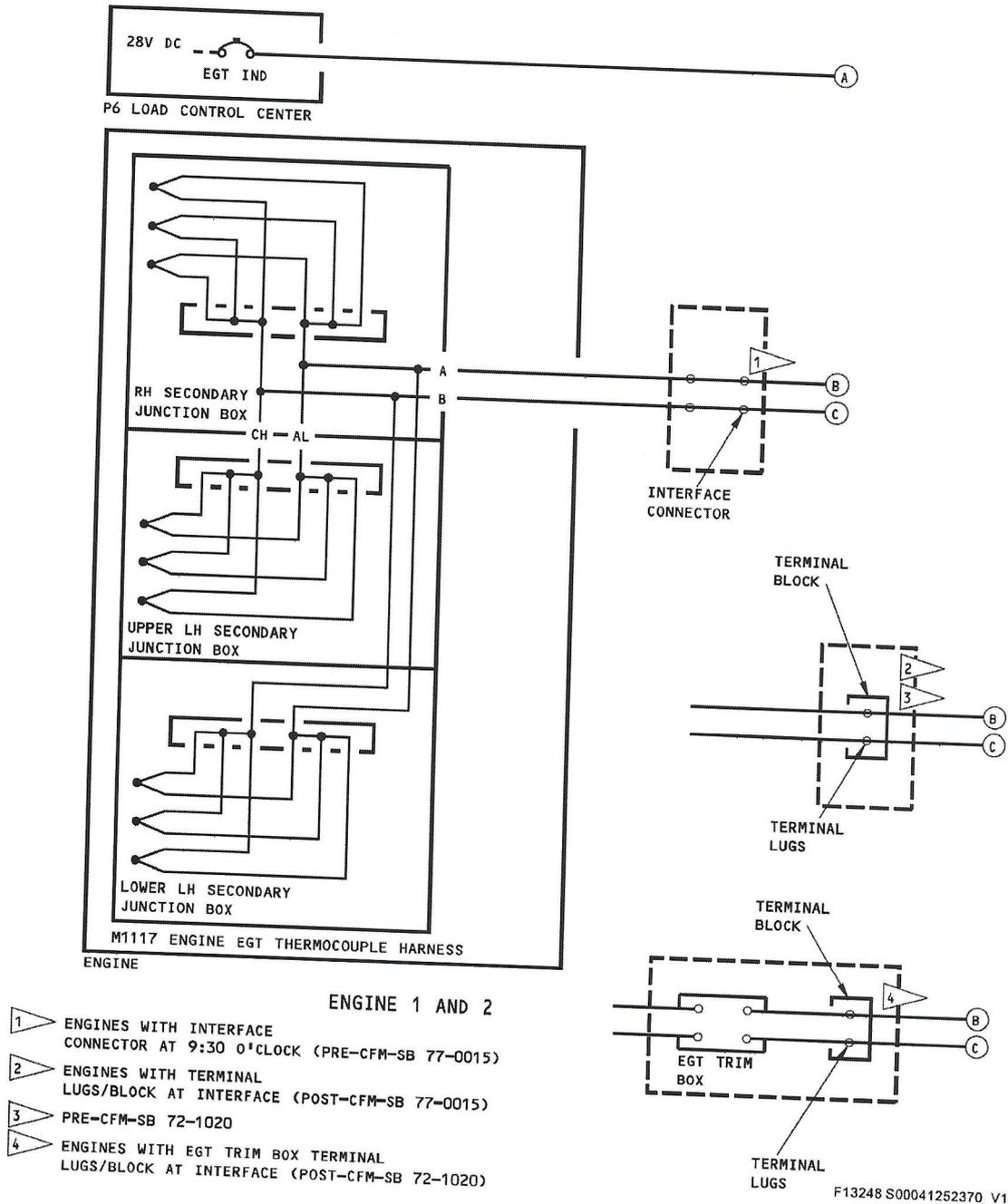
BOEING PROPRIETARY - Copyright © Unpublished Work - See title page for details

INCIDENT SURVENU LE 06 AOUT 2019 APRES DECOLLAGE DE POINTE- NOIRE AU
 BOEING B737- 300, IMMATRICULE TN-AJY,
 EXPLOITE PAR TRANS AIR CONGO

CFM56 ENGINES (CFM56-3)



737-300/400/500
 AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL



- ENGINE 1 AND 2
- 1 ENGINES WITH INTERFACE CONNECTOR AT 9:30 O'CLOCK (PRE-CFM-SB 77-0015)
 - 2 ENGINES WITH TERMINAL LUGS/BLOCK AT INTERFACE (POST-CFM-SB 77-0015)
 - 3 PRE-CFM-SB 72-1020
 - 4 ENGINES WITH EGT TRIM BOX TERMINAL LUGS/BLOCK AT INTERFACE (POST-CFM-SB 72-1020)

F13248 S00041252370_V1

EGT Indicating System Schematic
 Figure 3/77-21-00-990-803-C00 (Sheet 2 of 3)

EFFECTIVITY
 KLM 001-017, 025, 027-030, 033, 034; AIRPLANES
 WITH NINE PROBE EGT SYSTEM AND WITHOUT
 EIS

77-21-00

D6-37546

BOEING PROPRIETARY - Copyright © Unpublished Work - See title page for details

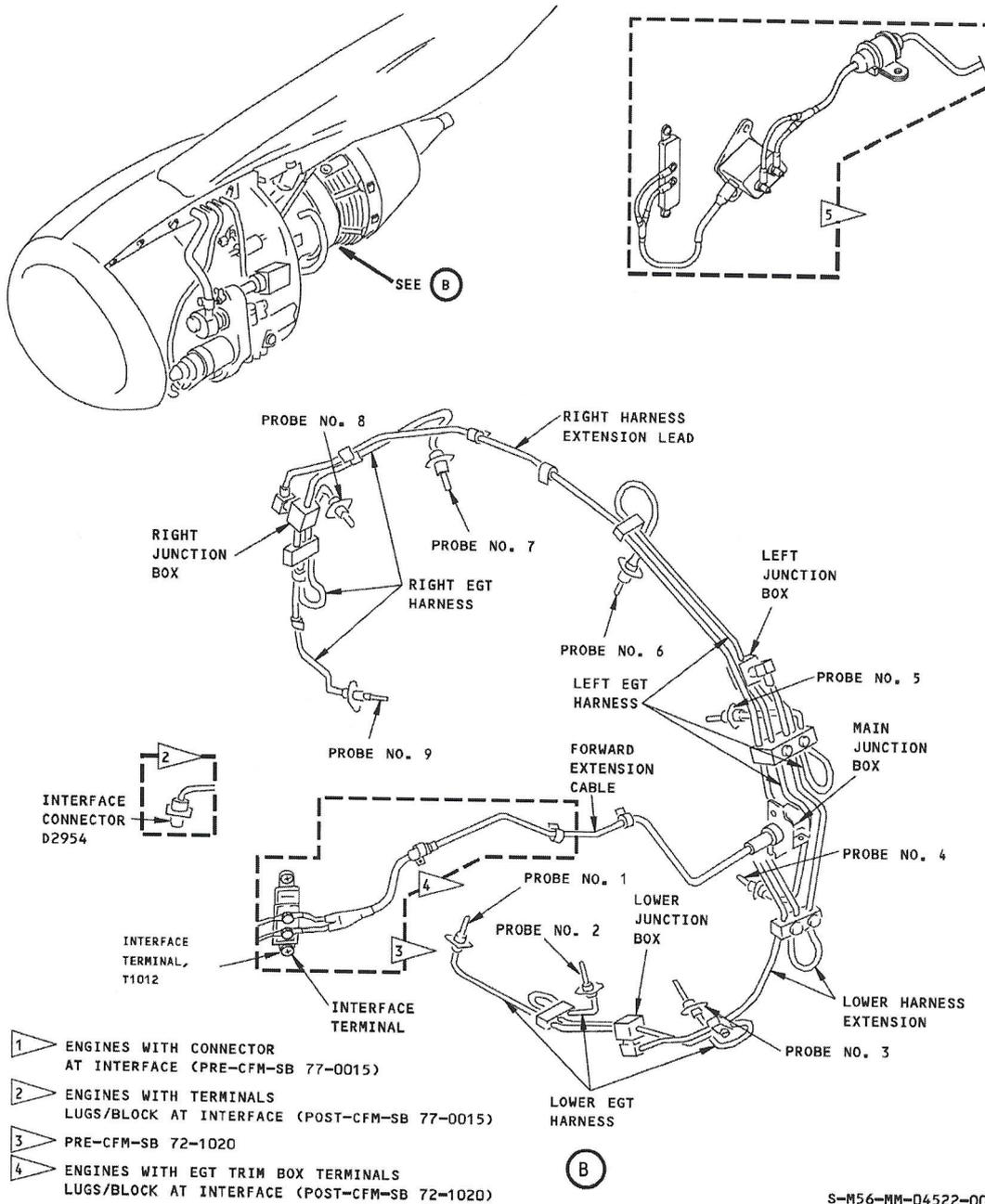
Page 8
 Sep 25/2015

INCIDENT SURVENU LE 06 AOUT 2019 APRES DECOLLAGE DE POINTE- NOIRE AU
 BOEING B737- 300, IMMATRICULE TN-AJY,
 EXPLOITE PAR TRANS AIR CONGO

CFM56 ENGINES (CFM56-3)



737-300/400/500
 AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL



S-M56-MM-04522-00-B
 177900 S00041252368_V1

EGT Thermocouple Harness and Probes
 Figure 2/77-21-00-990-802-C00 (Sheet 2 of 2)

EFFECTIVITY
 KLM ALL; AIRPLANES WITH NINE PROBE EGT SYSTEM

D6-37546

BOEING PROPRIETARY - Copyright © Unpublished Work - See title page for details

77-21-00

Page 6
 Mar 25/2015

**INCIDENT SURVENU LE 06 AOUT 2019 APRES DECOLLAGE DE POINTE- NOIRE AU
BOEING B737- 300, IMMATRICULE TN-AJY,
EXPLOITE PAR TRANS AIR CONGO**

2.2. Carburant du moteur et système de contrôle carburant

Dans le cadre de cet incident, l'intérêt est porté uniquement sur le système de distribution du carburant.

Ce système fournit le carburant au moteur et contrôle son débit pour être brûlé dans les chambres de combustion.

Il alimente et programme aussi les aubes variables du stator, les positions variables de la bleed valve pour maintenir au maximum les performances du moteur dans la marge du décrochage, la vitesse du rotor, la pression de refoulement du compresseur et les limites de la température de la turbine.

**INCIDENT SURVENU LE 06 AOUT 2019 APRES DECOLLAGE DE POINTE- NOIRE AU
BOEING B737- 300, IMMATRICULE TN-AJY,
EXPLOITE PAR TRANS AIR CONGO**

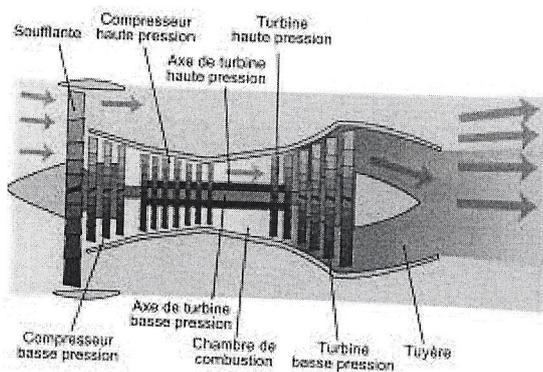
2.3. Le pompage du moteur

- ✓ L'équipage concentré sur la gestion de la panne ne précise pas si c'est un pompage tournant ou simple.
- ✓ L'équipage ne signale pas les vibrations du moteur.
- ✓ Au sol, l'inspection visuelle du moteur ne révèle pas l'absorption d'un corps étranger.

Les flammes qui sortaient de la tuyère et rapportées par les témoins ont été générées par un excès de carburant dans les chambres de combustion causés par un débit très faible de l'air à la sortie du compresseur haute pression lors du pompage. C'était une boule de feu de quelques secondes.

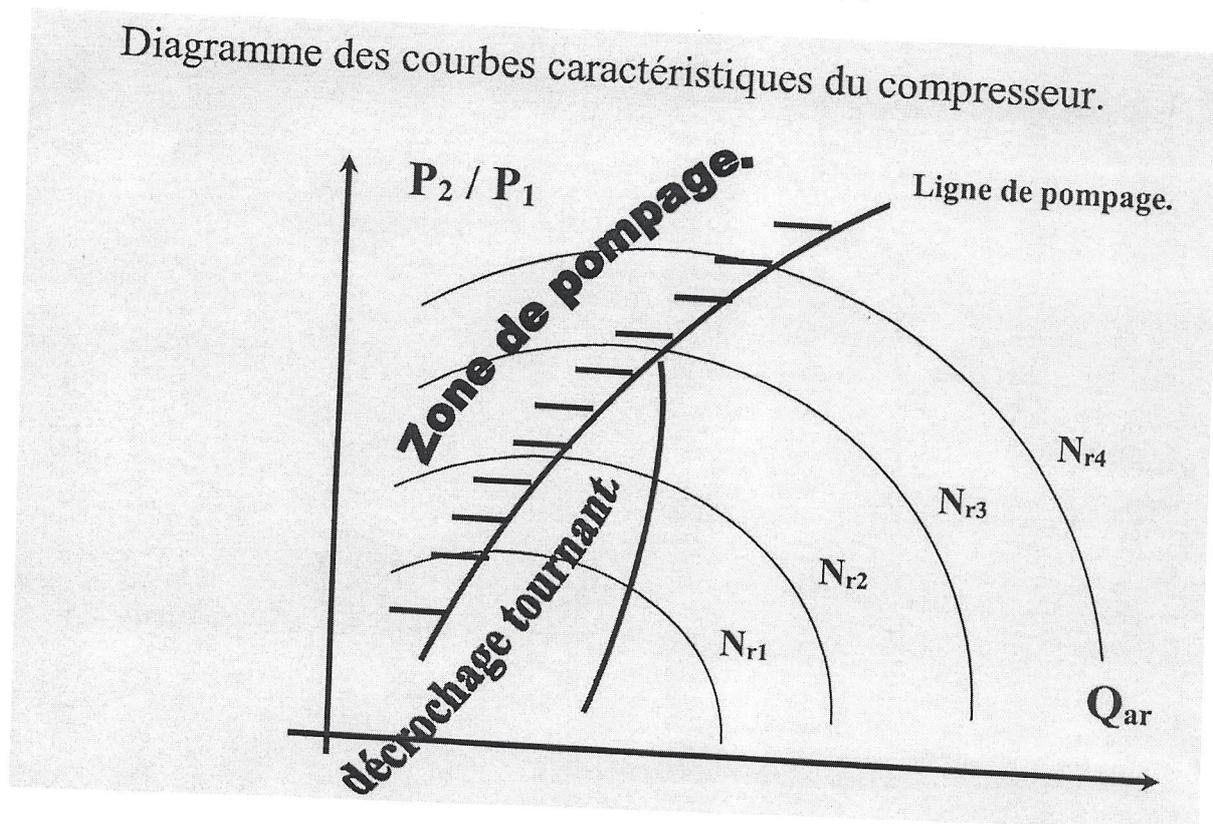
Le problème a été maîtrisé par l'équipage car les pilotes concernés sont bien entraînés à gérer le phénomène de pompage. Le vent sur l'aéroport de Pointe noire, dont le sens a été rapporté par l'ASECNA, pouvait devenir un vent arrière au décollage et pendant les premières secondes de la montée initiale de par l'orientation de la piste de Pointe Noire (piste 17). Suivant cette hypothèse, pendant la première minute de vol, le vent sur la station a créé un bouchon faisant face aux gaz d'échappement dans la tuyère. Ceci a créé beaucoup de contre pression à l'intérieur du réacteur constituant ainsi une cause probable du pompage avec une perte de performances du moteur.

Ce pompage a détruit les aubages de la turbine basse pression.



Simulation numérique de l'écoulement en régime de pompage dans un compresseur axial multi étage.

Diagramme des courbes caractéristiques du compresseur.



P_1 la pression d'entrée du compresseur

P_2 la pression de sortie du compresseur haute pression

Q le débit d'air

N régime du moteur

3. CONCLUSION

3.1. Faits établis par l'enquête

Au moment de l'incident, l'équipage détenait les licences et qualifications requises pour l'exploitation de l'avion.

L'avion était réglementairement certifié et entretenu.

L'équipage disposait d'une documentation approuvée et à jour.

En début de montée initiale l'avion a été victime d'une panne de son moteur gauche.

La panne du moteur gauche était due à un pompage.

Ce pompage a provoqué une élévation de l'EGT hors de limites tolérées, provoquant la destruction des aubages de la turbine basse pression.

**INCIDENT SURVENU LE 06 AOUT 2019 APRES DECOLLAGE DE POINTE- NOIRE AU
BOEING B737- 300, IMMATRICULE TN-AJY,
EXPLOITE PAR TRANS AIR CONGO**

Le pompage a été généré soit à un probable dysfonctionnement du système carburant soit par un bouchon crée dans la tuyère par un vent arrière faisant face aux gaz d'échappement.

L'équipage a vite constaté la panne survenue une (1) minute après le décollage lorsqu'un message d'alerte EGT ENG 1 a signalé la surchauffe du moteur gauche.

L'équipage a appliqué avec maitrise la procédure relative à cette panne et ce phénomène de pompage.

La décision prise par l'équipage de ramener la puissance du moteur au ralenti, pour réduire l'EGT et effacer l'alarme, a permis de revenir sur Pointe Noire sans autre incident.

L'équipage a posé l'avion sans difficulté particulière.

3.2. Causes probables

L'incident résulte d'un pompage du moteur gauche.

Les facteurs qui ont contribué probablement à l'incident sont :

a) dysfonctionnement du système de distribution carburant du moteur gauche : défaut dans les réglages des aubages à pas variable du stator des étages compresseur.

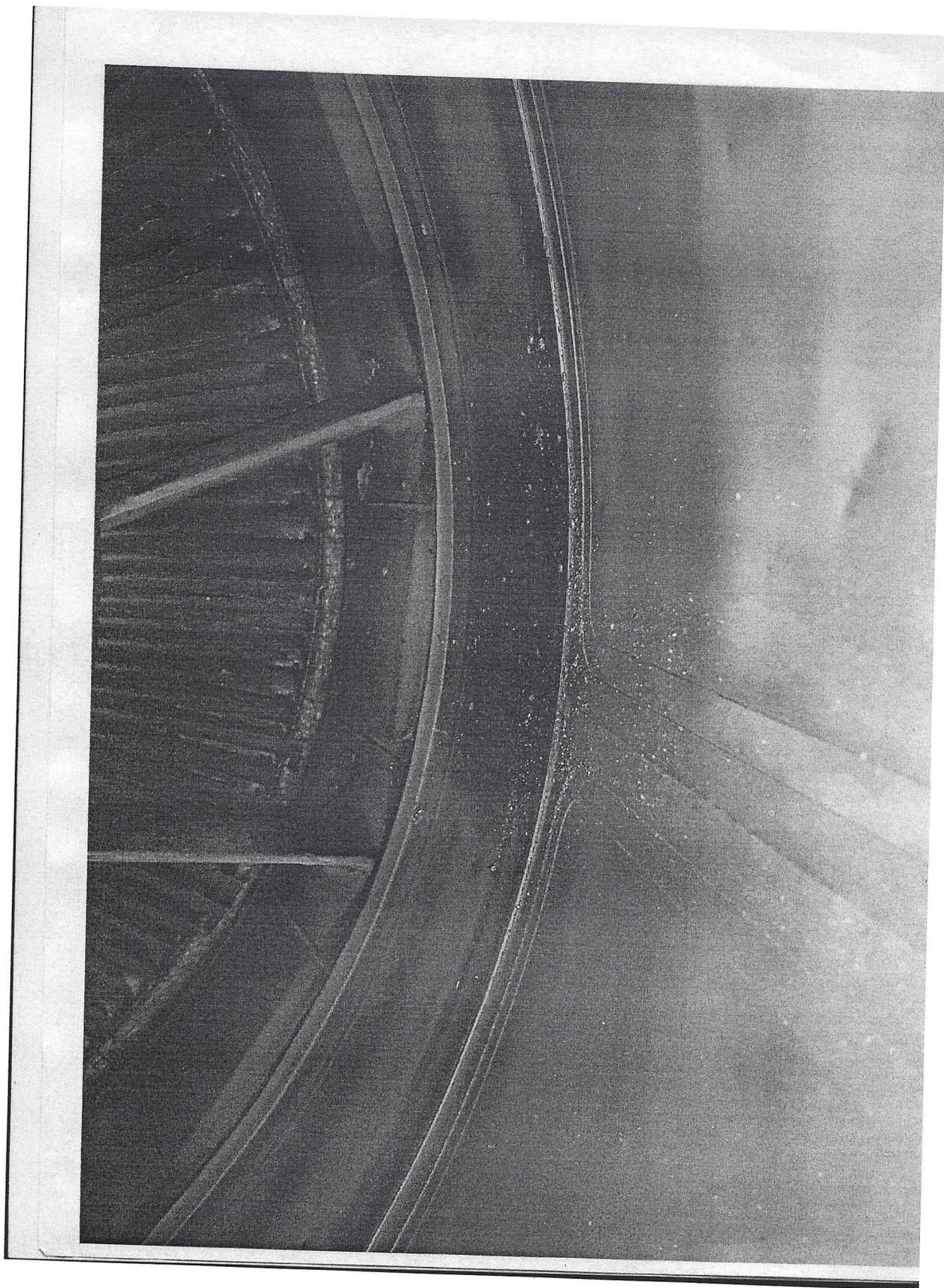
L'air entrant n'est plus suffisamment comprimé, son débit massique est fortement diminué, la force de la barrière de pression vers l'avant diminue fortement et une partie des gaz chauds et à haute pression normalement éjectés vers l'arrière remonte vers l'avant jusqu'aux étages compresseur haute pression et il se forme, par surcompression, une nouvelle barrière de pression qui fait repartir brusquement vers l'arrière cette masse d'air chaud et surcomprimé : c'est le début du pompage.

b) le sens et la vitesse du vent au décollage et en début de montée initiale.

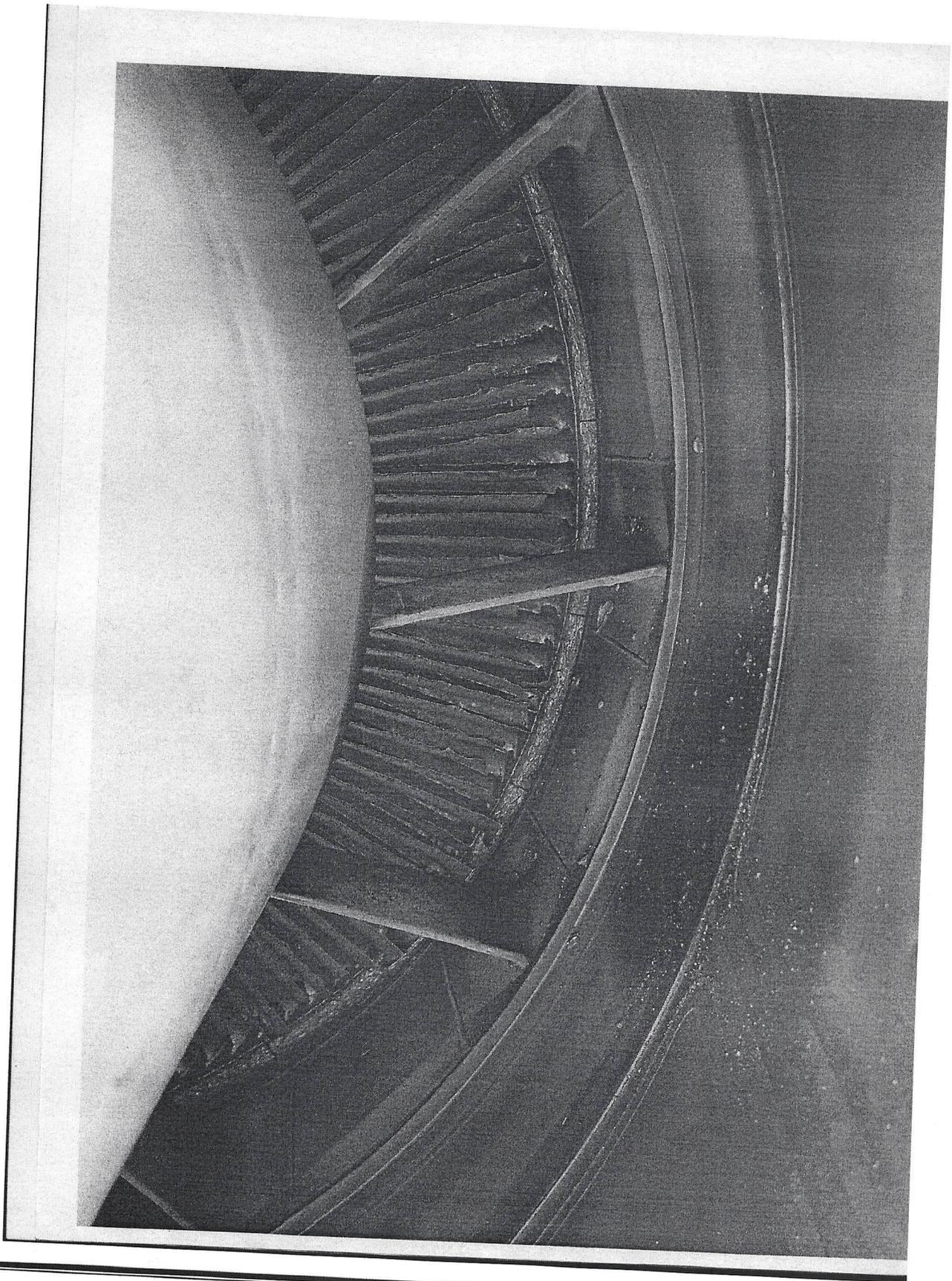
4. ANNEXES

Photos du dernier étage de la turbine basse pression.

**INCIDENT SURVENU LE 06 AOUT 2019 APRES DECOLLAGE DE POINTE- NOIRE AU
BOEING B737- 300, IMMATRICULE TN-AJY,
EXPLOITE PAR TRANS AIR CONGO**



**INCIDENT SURVENU LE 06 AOUT 2019 APRES DECOLLAGE DE POINTE- NOIRE AU
BOEING B737- 300, IMMATRICULE TN-AJY,
EXPLOITE PAR TRANS AIR CONGO**



**INCIDENT SURVENU LE 06 AOUT 2019 APRES DECOLLAGE DE POINTE- NOIRE AU
BOEING B737- 300, IMMATRICULE TN-AJY,
EXPLOITE PAR TRANS AIR CONGO**

