

MINISTERE DES TRANSPORTS

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
PAIX - TRAVAIL - PATRIE

DIRECTION DE L'AVIATION CIVILE

ACCIDENT DE L'AVION B.737-200
IMMATRICULE TJ-CBE
SURVENU LE 03 DECEMBRE 1995 A PROXIMITE
DE L'AEROPORT INTERNATIONAL DE DOUALA
(CAMEROUN)

R A P P O R T F I N A L

CONFIDENTIEL

FEVRIER 1996

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

Le présent rapport est un document technique qui reflète le point de vue de la Commission d'Enquête sur les circonstances dans lesquelles s'est produit l'accident, sur ses causes et sur ses conséquences.

Conformément à l'annexe 13 à la convention de CHICAGO relative à l'aviation civile Internationale, l'enquête n'a nullement visé à la détermination des fautes et responsabilités. Elle a été conduite sans qu'une procédure contradictoire ait été nécessairement utilisée et avec pour objectif fondamental la prévention de futurs accidents.

~S O M M A I R E~

	Pages
SYNOPSIS	7
DEROULEMENT DE L'ENQUETE	9
1 RENSEIGNEMENTS DE BASE	14
1.1 Déroulement du vol	14
1.2 Tués et blessés	16
1.3 Dommages à l'aéronef	17
1.4 Autres dommages	18
1.5 Renseignements sur le personnel	18
1.5.1 Pilote Commandant de Bord	18
1.5.2 Officier Pilote	20
1.5.3 Chef de Cabine	21
1.5.4 Hôtesse	22
1.6 Renseignements sur l'aéronef	22
1.6.1 Généralités sur l'aéronef	22
1.6.1.1 Réacteurs	26
1.6.1.2 Equipements	29
1.6.1.3 Moyens de communication et de radionavigation	29
1.6.2 Poids et Centrage	30
1.6.3 Carburant	33
1.7 Conditions météorologiques	33
1.8 Aides à la navigation	34

1.9 Télécommunications	34
1.10 Renseignements sur l'aérodrome	35
1.11 Enregistreurs de bord	35
1.12 Renseignements sur l'épave et l'impact	36
1.13 Renseignements médicaux et pathologiques	41
1.13.1 Conduite de l'enquête	41
1.13.2 Lésions pathologiques	42
1.13.3 Antécédents familiaux-Conditions de préparation et comportement des PNT pendant le vol	42
1.13.4 Résultats de l'autopsie	42
1.14 Incendie	43
1.15 Questions relatives à la survie des occupants	43
1.15.1 Recherches et Sauvetage	43
1.15.2 Survie des occupants	44
1.16 Essais et recherches	45
1. Gouvernes	45
2. Instruments de bord	45
3. Expertise des moteurs	46
2 ANALYSE	47
2.1 Généralités	47
2.2 Ecoute de la bande ATC	47
2.3 Déposition des témoins	48
2.3.1 Personnels de permanence à l'aéroport et autres	48
2.3.2 Les survivants	50

2.4	Constatations sur l'épave et le site	51
2.5	Expertise du moteur gauche	51
2.6	Etat technique du moteur gauche	52
2.7	Jugement et décision de l'équipage	53
2.8	Remise de gaz	54
3	CONCLUSION	56
3.1	Faits établis	56
3.2	Causes probables de l'accident	57
4	RECOMMANDATIONS	58
4.1	Organisation des secours	58
4.2	Organisation des recherches	58
4.3	Normes de résistance des enregistreurs réglementaire	59
4.4	Entretien régulier des infrastructures	59
4.5	Exercice de la tutelle de l'Etat	59
4.6	Création d'un organisme permanent d'enquête d'accident et d'incident d'avion	60
4.7	Actions correctives en cours dans le Personnel Navigant Technique de Cameroon Airlines	60
4.8	Actions correctives en cours au niveau de la maintenance à la Cameroon Airlines	61

~LISTE DES ANNEXES~

ANNEXE 1	Glossaire
ANNEXE 2	Qualification de l'équipage
ANNEXE 3	Activités professionnelles du CDB YOUNOUSSA de Juin à Décembre
ANNEXE 4	Centrage du TJ-CBE / Type de carburant
ANNEXE 5	Transcription des radio-télécommunications : - à Cotonou - à Douala
ANNEXE 6	Observations météorologiques en route Cotonou/Douala
ANNEXE 7	Volets de procédure
ANNEXE 8	Fonctionnement des équipements à l'aéroport de Douala
ANNEXE 9	Rapports d'expertises médicales
ANNEXE 10	Expertise des boîtes noires
ANNEXE 11	Expertise des moteurs
ANNEXE 12	Expertise des équipements
ANNEXE 13	Rapport des contrôleurs de l'aéroport de Douala
ANNEXE 14	Rapport des pompiers
ANNEXE 15	Audition des survivants
ANNEXE 16	Témoignages
ANNEXE 17	Localisation du lieu du crash par hélicoptère
ANNEXE 18	Trajectoire de l'avion
ANNEXE 19	Photos

~SYNOPSIS~

Date de l'accident :

Dimanche 3 Décembre 1995
à 21H44 TUC (*)
soit 22H44 locales

Lieu de l'Accident :

A proximité de l'Aéroport
International de DOUALA
Province du Littoral
CAMEROUN
03°59' 71" N-09°42'52"E
Altitude : 2 mètres

Nature du vol :

Transport Public,
IFR.

Aéronef :

B 737 - 200
N° de série : 23 386
Immatricule TJ-CBE

Propriétaire :

CAMEROON AIRLINES

Exploitant :

CAMEROON AIRLINES

Occupants :

1 Commandant de bord
1 Copilote
2 PNC
1 Agent de sécurité
71 Passagers

Résumé de l'accident :

A 3,5 NM en finale, l'avion reçoit de la tour de contrôle de Douala l'autorisation d'atterrir en piste 30. Contre toute attente, au voisinage du sol, l'avion reprend de l'altitude de manière peu franche et le copilote annonce après une quinzaine de secondes "nous avons des problèmes, on vous rappelle". Trois à quatre secondes après, l'avion, sans prendre de l'altitude, bascule en roulis à gauche avec une très forte inclinaison, touche deux arbres au passage, déracine le troisième, et va s'écraser dans la mangrove à environ 1700 m à gauche de la piste 30. Quelques minutes après, l'avion prend feu.

Conséquences :

	PERSONNES			Appareil	Dégats aux tiers
	Tués	Blessés	Indemnes		
Equipage	3	2	0	Détruit	Néant
Passagers	68	3	0		

(*) Les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en temps universel coordonné (TUC). Il convient d'y ajouter une heure pour obtenir l'heure légale au CAMEROUN.

DEROULEMENT DE L'ENQUETE

L'accident est survenu le 3 Décembre 1995 à 21 H 44 TUC dans la mangrove à proximité de l'Aéroport International de L JUALA.

Les équipes de secours ont été dépêchées rapidement sur les lieux. L'accès à l'épave était très difficile à cause de la présence d'un fleuve, de la forêt et du marécage. Le gardiennage de l'épave a été assuré par les Forces de l'Ordre.

Le Premier Ministre, chef du Gouvernement du CAMEROUN, a institué une Commission d'Enquête chargée d'entreprendre toutes les investigations nécessaires, dans le cadre de l'annexe 13 à la convention de CHICAGO relative à l'Aviation Civile Internationale.

Ainsi, par décret n° 95/667/PM du 7 Décembre 1995, la Commission d'Enquête a été mise sur pied et a commencé ses travaux le 12 Décembre 1995.

La Commission d'Enquête a décidé de créer les Sous-Commissions suivantes :

1- SOUS COMMISSION SITE (EPAVE)

1.1- Composition :

Président :	Colonel YAKANA	(MINDEF)
Membres :	MANDENG Samuel	(DAC)
	GERVAIS Patrick	(VERITAS)
	NGANSOP NGUEBDOB E.	(CAMAIR)
	ATEH DAVIDSON	(CAMAIR)
	ATEBA Bernard	(CAMAIR)
	TAGNE Joseph	(ASECNA)
	MBASSA Manfred	(ADC)

C.C. TSANGA Stanislas	(MINDEF/MARINE)
Cne MOTO EWANE	(SED /AEROPORT/DLA)
FRITZ CORNEELSEEN	(CAA)
CAPT ROBERT LEON	(BOEING)
KEVIN DARCY	(BOEING)
GROENE LOUIS PAUL	(CAMAIR)
THOMAS GALLICHANT	(PRATT & WHITNEY)

1.2- Attributions :

Investigation sur navigabilité de l'aéronef, dommages, matériels, expertises techniques des éléments de l'avion, conservation de l'épave afin de déterminer les causes mécaniques possibles de l'accident.

2- SOUS-COMMISSION TECHNIQUE

2.1- Composition :

Président :	Cne NDONGUE Charles	(EMP)
Membres :	BARLA EKWE	(CAMAIR)
	NDZANA Pierre	(CAMAIR)
	TSAMO Christian	(DAC)
	PAOUCHI Charles	(ADC)
	Mme KOKI Paule	(ASECNA)
	KONDE Jacques	(ASECNA)
	LOBE Samuel	(ASECNA)
	NDE MINGO	(PTT)
	CDT MOMHA	(MINDEF)
	CDT AMOUGOU	(MINDEF)
	MVONDO ABOSSOLO	(PTT)

2.2- Attributions :

Investigations, navigation aérienne, météo, infrastructure radioélectrique et aéronautique, analyse documents de chargement, documents pilotes et passagers, afin de déterminer les implications matérielles et/ou humaines ayant conduit à cet accident.

3- SOUS-COMMISSION MEDICALE

3.1- Composition :

Président :	Dr BEKOE Christophe	(MINSANTE)
Membres :	Pr MBAKOP André	(MINSANTE)
	Dr ABDOU AHMADOU	(CAMAIR)

3.2- Attributions :

Identification équipages et passagers indemnes, blessés, décédés, reconstitution de leurs antécédents médicaux, comportement équipage avant et pendant le vol, état des corps et autopsie afin de déterminer les causes de décès et implications éventuelles dans l'accident en ce qui concerne les membres d'équipage.

4- SOUS-COMMISSION IDENTIFICATION

4.1- Composition :

Président :	C.D MBIDA Victor	(SESI)
Membres :	TEKOU Thomas	(DAC)
	Mme YAYA AISSATOU Sanzouné	(CAMAIR)
	EKORONG à NGAE Léandre	(SESI)
	DJEUMO Henri	(MINREX)

ENANGA Barnabas	(SED)
TANGOMO Laurent	(SECNA)
NDJODO Luc	(MINJUSTICE)
BELINGA François	(DGRE)
DJATCHE Guillaume	(MINAT)
MELONE MBE François	(SESI)
LOGMO Etienne	(MINEFT)
Mme INACK INACK M.N	(MINAT)
MOUSSA YAOUBA	(ADC)

4.2- Attributions :

Identification passagers et bagages indemnes, passagers blessés et décédés, recueil des témoignages, assurances afin de cerner le nombre de personnes et bagages à dédommager.

La transcription des communications radio entre le contrôle de Douala et l'avion a été effectué.

Les enregistreurs de conversations (CVR) et de paramètres de vol (FDR) ont été ouverts dans les locaux techniques du Bureau Enquête-Accidents Français en présence des représentants Camerounais. Et une contre expertise faite dans les locaux du NTSB à WASHINGTON (USA).

Les deux moteurs ont été démontés dans les locaux de maintenance et de réparation de South African Airlines (SAA) à Johannesburg en AFRIQUE DU SUD. L'expertise a été supervisée par National Transportation Safety Board Américain (N.T.S.B.), BOEING, PRATT & WHITNEY, la Direction de l'Aviation Civile et la CAMEROON AIRLINES qui représentaient la Commission d'Enquête.

Au BENIN ont été recueillis des éléments concernant le séjour de l'appareil. La transcription des communications radio a été établie par la représentation de l'ASECNA au BENIN.

En France, le point sur l'état de santé des survivants qui y ont été évacués a été fait.

Aux Etats -Unis, des simulations sur simulateur de vol ont été effectués chez Boeing. L'expertise du PCU a été faite chez PARKER et celle des équipements de bord chez Boeing à Seattle.

1 RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroulement du vol.

Le vol UYC 3701 était le vol retour du vol 3700 Douala-Cotonou. La programmation première de la rotation était initialement Douala-Malabo-Cotonou-Douala avec départ prévu à 10H UTC. Le Commandant de bord ayant constaté une panne d'équipement radar de l'appareil initialement prévu pour ce vol, demanda un changement d'appareil. Il fallut attendre ainsi l'avion qui était engagé sur le vol UYC 792/793. Compte tenu des retards occasionnés par ce fait, l'Exploitation décida de modifier la programmation de cette rotation, en créant un vol effectuant Douala-Malabo-Douala et les vols UYC 3700/3701 effectuant uniquement Douala -Cotonou/Cotonou-Douala et reprogrammé pour 17H UTC. Le vol UYC 3700 quitta finalement Douala à 17H35 UTC suite à la mise en place d'un PNC de remplacement.

Le B737-200 TJ-CBE avait déjà effectué dans la même journée plusieurs étapes. Aucune anomalie ne fut relevée sur le Compte-Rendu Matériel (CRM) de l'avion et une visite transit fut normalement effectuée par le mécanicien de piste avant la livraison de l'avion à l'équipage.

Le trajet Douala-Cotonou se déroula normalement et le vol arriva à Cotonou à 19H05 UTC.

Une visite transit fut effectuée à l'escale sans qu'aucune anomalie particulière ne fut signalée. Aucun complément en comburant (carburant, huile, hydraulique) ne fut effectué.

A **20H15 UTC** l'avion demanda l'autorisation de mise en route pour effectuer le vol régulier UYC-3701 Cotonou-Douala. Il a à son bord :

- deux (02) pilotes,
- deux (02) hôtesses,
- un (01) steward,
- soixante et onze (71) passagers dont 02 bébés et 69 adultes.

La masse réelle au décollage est de 47956 kg pour un maximum autorisé de 53070 kg. L'avion décolle normalement de Cotonou à 20H22 UTC. Il clôture avec le contrôle de Cotonou à 20H27 UTC, en montée vers le niveau 330. Le vol se déroule sans incident.

A 21H10 le premier contact radio est établi avec le Contrôle Régional de Douala qui lui communique les observations Météo de 20H30 UTC :

Vent 080°/04 kts,
Visibilité 10 km,
Sct 1600 ft,
Sct Cb à l'Est à 2000 ft,
T 26°/25°,
QNH 1012,
NOSIG

La piste en service étant «QFU 30».

A 21H18 UTC, et à 92 NM il obtient l'autorisation de descente du niveau 330 à 3800 ft.

A 21H30 UTC, le Commandant de bord informe la Régulation Centrale de la CAMAIR sur la fréquence Compagnie qu'il estime le bloc à 21H45 UTC et s'enquiert de son programme de vol du lendemain. A la réponse donnée par l'Agent des Opérations, il acquiesce par «OK».

A 21H 31 UTC, passant le niveau 60 en descente, il est transféré à la Tour de Contrôle.

A 21H32 UTC et 13 NM, il contacte la Tour de Contrôle sur la fréquence VHF 119.7 MHZ qui l'autorise à exécuter la procédure d'approche en piste 30.

A 21H35 UTC, il rappelle «3800 ft verticale en éloignement» et est invité à rappeler à 1600 ft en rapprochement.

A 21H40 UTC, il se reporte à 1600ft, établi sur les axes. La Tour lui demande de rappeler 3,5 NM en finale.

A 21H41 UTC, il annonce «3,5 NM à 1100ft, piste en vue».

A 21H42 UTC, la Tour l'autorise à atterrir et lui annonce vent calme. Le pilote collationne.

A 21H43'30'' UTC, voyant l'avion en très très courte finale, le contrôleur s'apprête à annoncer l'atterrissage au bureau de piste mais se ravise, constatant que l'avion reprend de l'altitude et survole la piste à environ 10 à 15 m. Une dizaine de secondes plus tard, le pilote annonce «Nous avons des problèmes, on vous rappelle» et le contrôleur répond que c'est ce qu'il a compris. Aussitôt après, le contrôleur voit l'avion partir en virage brutal à gauche avec une inclinaison forte, sans monter puis basculer derrière les arbres.

A 21H44 UTC, le contrôleur a entendu une porteuse semblable à un essai de contact radio. Il effectue alors plusieurs appels radio sans réponse.

A 21H45 UTC, le Contrôleur déclenche alors la phase de détresse.

Le Contrôleur a rapporté avoir vu un «flash» sous l'aile gauche au moment de la remontée de l'avion et un deuxième plus important toujours sous l'aile gauche, peu avant que l'avion ne disparaisse derrière les arbres.

L'avion s'est écrasé de nuit au point de coordonnées 03°59'709 N, 09°42'520 E (position GPS), qui se trouve à environ 1700 m par le travers gauche de la piste 30. L'altitude de ce point est d'environ 2 mètres.

1.2 Tués et blessés

<i>Blessures</i>	Membres d'équipage	Passagers	Autres personnes
Mortelles	03	68	00
Graves	02	03	

Légères/Aucune	00	00	

1.2.1 Conséquences sur l'équipage

Les deux (02) membres de l'équipage technique (le Commandant de bord et le Copilote) et une hôtesse de l'air, ont trouvé la mort dans l'accident

L'agent de sécurité et une hôtesse de l'air ont été victimes de blessures moyennes et légères.

1.2.1 Conséquences sur les passagers

Soixante huit (68) passagers ont trouvé la mort dans l'accident.

Trois (03) passagers ont été victimes de blessures graves, moyennes et légères.

1.3 Dommmages à l'aéronef

L'aéronef sur le lieu de l'accident a été entièrement détruit.

Du constat fait sur le site, on note que l'avion s'est cassé en trois parties :

- Cockpit et avant de fuselage détruit et non atteint par le feu
- Partie centrale de l'avion entièrement consumée par le feu
- Partie arrière du fuselage et empennage arrière partiellement détruit par le feu.

N.B. : Les deux moteurs sur le site de l'accident sont arrachés des ailes (l'aile gauche étant entièrement détruite).

1.4 Autres dommages

Le lieu de l'accident, situé dans les mangroves à 0,9 NM de l'axe de la piste de l'aéroport de Douala, est non praticable et d'accès très difficile. Les dégâts causés par l'aéronef sur le site sont insignifiants

1.5 Renseignements sur le personnel

1.5.1. **Pilote Commandant de bord**

Nom: YOUNOUSSA AMAN Sali
Né le: 07 Février 1950 à Bé-Garoua (CAMEROUN)
Date d'embauche: 10/02/1983

Brevets et Licences: * Brevets et Licences Camerounais de Pilote Professionnel IFR d'Avion n° CP 0100-83 du 12/09/1983 délivrés par équivalence à la Licence Américaine de Commercial Pilot Airplane Single Multi engine Land with Instrument Rating n° 2315793 du 27/12/1982

* Brevets et Licences Camerounais de Pilote de Ligne d'Avion n° AP 0075-95 du 25/04/1995 délivrés par équivalence à la Licence Américaine d'Airline Transport Pilot n° 2315793 du 22/09/1994

Note: Dite Licence de Pilote de Ligne a été renouvelée le 10/11/1995 et est valable jusqu'au 31/05/1996

Qualifications: *Avion de type HS-748 -2B Super (fonction Copilote), du 18 Avril 1983, chez British Aerospace, (Angleterre).

* Avion de type B 737-200 (fonction Copilote),
du 27 /12/ 1982, chez American Airlines,
(Etats-Unis)

*Avion de type B737-200 (fonction
Commandant de bord), du 15 Décembre 1994
au Centre d'Instruction de VILGENIS, Air
France (France).

Expérience: 7990 Heures de vol au total dont 5923 sur B737

*Dernier contrôle
Périodique* Contrôle technique sur simulateur de vol le
22/09/1995 au Centre d'Instruction d'AIR
FRANCE à VILGENIS.

* Certificat Médical N° 04080-1 FIRST CLASS du 08/11/1995

Etabli par le Dr John M. DAX médecin agréé de la FAA,

57 Avenue Georges Mandel - Paris 16e - APTE - Validité (6) six mois.

Fait état de port de verres correcteurs pour vision de près. Aucun
antécédent psycho-physiopathologique n'a été signalé.

Heures de repos avant le vol du 03/12: 47 heures

Heures de vol du mois de Novembre : 43 heures 18 minutes

Heures de vol du mois d'Octobre: 38 heures 45 minutes

Congé du 15/10 au 15/11 1995

De l'audition des personnes qui ont cotoyé le Commandant De Bord
le jour de l'accident, il est établi qu'il a bénéficié d'un repos de 06 heures à
domicile entre le vol annulé et le vol recalé.

1.5.2 Officier Pilote

Nom: LOMBO Claude Emile
Né le: 08/01/1951 à Douala (CAMEROUN)
Date d'embauche: 01/02/1978

Brevets et Licences: *Brevets et licences Camerounais de Pilote Professionnel IFR d'Avion n° CP 0107-84 du 02/05/1984 délivrés par équivalence à la Licence Américaine de Commercial Pilot Airplane Single Multi engine Land with Instrument Rating n° 2320946 du 21/08/1983.

*Dite Licence de Pilote Professionnel renouvelée le 04/08/1995 et valable jusqu'au 29/02/1996

Qualification: *Avion de type HS-748 (fonction Copilote), de Mars 1984, chez British Aerospace, (Angleterre)

*Avion de type B 737 (fonction Copilote), de Juin 1984, chez British Calédonian, (Angleterre).

Expérience: 5850 Heures de vol au total dont 4317 sur B737

Dernier contrôle Périodique Contrôle technique simulateur de vol le 16/09/1995 à VILGENIS Air France.

* Certificat Médical N° 4776/CE MPN/95

Délivré par le CEMPN de Yaoundé le 04/08/1995 - APTE - Validité 29/02/1996.

* Certificat médical F.A.A. N° EE/0606408-FIRST CLASS

Délivré le 25/01/95 par le Dr KAMDOUM, médecin chef du CEMPN Yaoundé, agréé par la F.A.A. - APTE - Validité 31/01/96.

Tous les examens chimiobiologiques pratiqués le 13.07.95 sont strictement normaux. Aucun antécédent psycho-physio-pathologique signalé.

Heures de repos avant le vol du 03/12: 65 heures

Heures de vol du mois de Novembre : 62 heures 04 minutes

Heures de vol du mois d'Octobre: 67 heures 09 minutes

Congé du 15/07 au 31/07/ 1995.

1.5.3 Chef de Cabine

Nom : MOUDISSA SILO Julienne

Née le : 02 Juin 1949 Douala

Date d'embauche : 01 Novembre 1971

Certificat Sécurité et Sauvetage

Qualification : Avion de type B.747 et B.737, chez AIR FRANCE (Paris)

Dernier contrôle Périodique Le 22/06/94 à AIR FRANCE

Heures totales de vol : 16 753,14

Congés du 01/07 au 01/08/1994

1.5.4 Hôtesse

Nom : MBOUSSI WELLISANE Marguerite
Née le : 25 Juin 1954 à BWELELO Dibombari
Date d'embauche : 18 Septembre 1974

Certificat Sécurité et Sauvetage de Mars 1978

Qualification : Avion de type B.747 et B.737 DASH-8
chez AIR FRANCE (Paris)

*Dernier contrôle
périodique:* 04 Septembre 1995 à Paris (validité 01 an).

Heures totales de vol : 13 594,03
Congés du 01/04 au 15/05/1995

1.6 Renseignements sur l'aéronef

1.6.1 Généralités sur l'aéronef

a) Constructeur

L'Aéronef est un avion de marque BOEING de type 737-2K9 de numéro de série 23 386 construit en 1985 à SEATTLE, Washington, aux Etats-Unis d'Amérique par BOEING AIRPLANE COMPANY.

C'est un appareil de transport Public de Passagers et de Marchandises d'une masse maximale certifiée au décollage de 53 070 kilogrammes et équipé de deux turboréacteurs PRATT AND WHITNEY JT8D-15A. Il est sorti d'usine le 30.08.85 et a été acquis par la Compagnie CAMEROON AIRLINES.

b) Propriétaire

CAMEROON AIRLINES

Adresse : 3, AVENUE DU GENERAL DE GAULLE
BP. 4092 DOUALA

Téléphone : (237) 42-25-25 / 42-32-22 / 42-01-11

Télécopie : (237) 42-12-83 / 42-34-59 / 42-36-39

Télex : 5345KN

Codes SITA : DLADGUY

CAMEROON AIRLINES est la Compagnie nationale Camerounaise exploitant des avions de transport public de passagers et de marchandises.

Sa flotte était composée au 1er Décembre 1995 de 5 appareils de différents types dont 2 B 737-200C, 1 B 737-200, 1 B747-200C, 1 HS 748-2B.

L'appareil B737-2K9 a été acquis par achat direct à la compagnie BOIENG et livré le 30.08.85.

c) Immatriculation

En Septembre 1985 l'avion a été inscrit au registre camerounais d'immatriculation des aéronefs civils sous l'immatriculation TJ-CBE.

L'avion a été classé en catégorie transport public et a reçu un Certificat De Navigabilité portant le n° 1383 daté du 03.09 1985.

Ce Certificat de Navigabilité a été régulièrement et semestriellement renouvelé par les autorités compétentes de l'Aviation Civile Camerounaise jusqu'au 31 Décembre 1995.

d) Entretien

L'avion TJ-CBE a été entretenu conformément à un Manuel d'Entretien B 737-200 de la Compagnie CAMAIR approuvé par les autorités compétentes (Bureau Véritas Cameroun) et tiré du Manuel de base constructeur.

Ce Manuel d'Entretien définit un programme qui prévoit au niveau de la cellule :

- Des visites prévol, des visites journalières (VJ)
- Des visites de type A (ou check A) à périodicité de 220 heures.
- Des visites de type B (ou check B) à périodicité de 880 heures.
- Des visites de type C (ou check C) à périodicité de 2800 heures ou 16 mois.
- Des opérations de Grande Visite (GV) ou visites de type D à périodicité de 20.000 heures ou 8 ans.

Enfin, des inspections de structure définies par le Supplément Structural Inspection Document (S.S.I.D.) référencé BOEING D6-37089 et des inspections pour corrosion définies par la Corrosion Préventive and Control Program (C.P.C.P.) référencé BOEING D6-38228 ont été incorporées dans le Manuel d'Entretien CAMAIR.

N.B. : Dans le cadre de l'exploitation, les visites A et B se font sur la base de visites égalisées. $V_n = A + 1/4 B$.

L'examen du dossier d'entretien indique que :

- Toutes les consignes de Navigabilité exigibles à la date de l'accident ont été appliquées par la Compagnie :
- Tous les items liés à des inspections ou modifications pour vieillissement ou corrosion ont été effectués :
- Les équipements à potentiels avionnés étaient tous en cours de validité :
- Les visites programmées ont été normalement exécutées. Les opérations effectuées ont été visées
- Les remarques des équipages contenues dans les feuillets numérotés du journal de bord de l'avion ont reçu des réponses des services techniques au sol, après exécution des actions correctives correspondantes.
- Depuis la dernière check C, l'avion TJ-CBE n'a été impliqué dans aucun accident et il n'y a aucun indice d'incident qui pourrait avoir altéré sa structure.

1.6.1.1 Turboréacteurs

a) Constructeur

Le B 737-200 TJ-CBE était équipé de deux turboréacteurs de marque PRATT AND WHITNEY, de type JT8D-15A.

La poussée maximale au décollage de chaque turboréacteur est de 15 500 livres

e) Remarques

- Le Manuel d'Entretien précise qu'à l'exécution de la D Check toutes les visites de rang inférieur sont dues. Ainsi les visites de type Check A, B et C ont été effectuées au cours de l'exécution de la D check du 06 Janvier au 18 Février 1994 par CAMEROON AIRLINES A DOUALA.

- La dernière visite d'entretien notée sur le livret cellule concerne une visite de type Vm (en date du 30.11.95).

La situation technique de l'avion, le jour de l'accident, au niveau de la cellule se présente comme suit :

<i>Temps total d'utilisation depuis la sortie d'usine :</i>	18 746 heures
<i>Nombre d'heures de vol depuis la dernière visite de type D du 18 Février 1994 :</i>	3 298 heures
<i>Nombre d'heures de vol depuis la dernière visite de type C du 10 Août 1995 :</i>	629 heures
<i>Nombre d'heures de vol depuis la dernière visite de type Vm du 30 Novembre 1995 :</i>	8 heures
<i>Nombre total d'atterrissages depuis fabrication :</i>	23 233
<i>Nombre d'atterrissages depuis la dernière visite de type D :</i>	3 942
<i>Nombre d'atterrissages depuis la dernière visite de type C :</i>	855
<i>Nombre d'atterrissages depuis la dernière visite de type Vm :</i>	14

b) Entretien

Terminologie

- **HT** nombre d'heures totales depuis la sortie d'usine :
- **HRG** nombre d'heures totales depuis la dernière Révision Générale
- **HSI** nombre d'heures depuis la dernière Révision Intermédiaire
- **CT** nombre de cycles depuis la sortie d'usine
- **CRG** nombre de cycles depuis la dernière Révision Générale
- **CHSI** nombre de cycles depuis la dernière Révision

Intermédiaire.

Le Manuel d'Entretien définit un programme qui prévoit au niveau des moteurs une Révision Intermédiaire H.S.I. (Hot Section Inspection) de périodicité 5 000 heures et une Révision Générale de périodicité 10 000 heures.

La situation technique des moteurs, le jour de l'accident est la suivante :

MOTEUR N°1 DE SERIE 717109

La dernière Révision Générale a été effectuée à 7 749 heures et 9481 cycles et la dernière HSI à 3 426 heures et 4 088 cycles.

- HT	16 707
- HRG	7 749
- HSI	3 426
- CT	20 819
- CRG	9 481
- CHSI	4 088

MOTEUR N° 2 N° DE SERIE 717110

La dernière Révision Générale a été effectuée à 9 695 heures et 7 824 cycles et la dernière HSI a été effectuée au cours de cette Révision Générale.

- HT	16 072
- HRG	6 377
- HSI	918
- CT	19 959
- CRG	7 824
- CHSI	1 136

L'exploitation des livrets moteurs montre que les deux moteurs ont été entretenus conformément aux spécifications de navigabilité applicables, de même que les périodicités approuvées ont été respectées tant pour l'entretien périodique des moteurs que pour le remplacement des équipements à potentiel et des pièces à vie limité.

1.6.1.2 Equipement

Instruments et systèmes de pilotage

Le B 737-200 TJ-CBE était équipé d'instruments et de systèmes de pilotage répondant aux normes internationales exigibles pour les avions de transports publics de passagers et marchandises.

Il était notamment doté d'un système de pilotage automatique.

1.6.1.3 Moyens de communications et de radionavigation

L'avion disposait des moyens de communications et de radionavigation conformes aux standards internationaux requis pour la mention d'emploi Transport public et pour le trajet considéré.

L'appareil détenait une licence de station d'aéronef délivrée par le Ministère des Postes et Télécommunications du Cameroun.

Le Certificat d'Exploitation de l'Installation Radioélectrique de Bord du B 737-200 n° 78 lui avait été renouvelé le 05 Sept 1995 et valable jusqu'au 04 Sept 1997.

1.6.2 Poids et Centrage.

L'avion au départ de Douala avait embarqué 12600 Kg de carburant pour pouvoir effectuer les trajets aller et retour sans procéder à un autre ravitaillement. Au départ de Cotonou, le carburant à bord de l'avion était de 8500 Kg. La masse totale de bagages en compartiment soute était de 4391 Kg. Le poids estimé des 71 passagers dont 02 bébés, y compris leurs bagages à main était évalué à 6055 Kg tout ceci donnait un chargement total évalué à 10446 Kg. La masse de base corrigée de l'avion était de 29010 Kg, ce qui donnait une masse réelle au décollage de 47956 Kg avec un délestage prévu de 4000 Kg. Sur le tronçon retour Cotonou/Douala, la masse réelle estimée à l'atterrissage était de 43956 Kg. Les différentes évaluations du centrage de l'avion étaient :

DOI	61.20		
LIZFW	74.51	MACZFW	28.78
LITOW	81.14	MACTOW	26.53

Les 03 tableaux ci-après résument les différents poids et centrage de l'avion et leur évolution éventuelle. Ces tableaux ont pu être dressés à partir des données Météo du jour à Cotonou :

Vent au sol variable 02 Kts
Température 26 °
QNH 1010 HPA

DECOLLAGE

MASSE MAXI STRUCTURALE	MASSE REELLE	MASSE MAXI AUTORISEE
53070	47956	53000

CENTRAGE LIMITE AVANT	CENTRAGE DECOLLAGE REEL	CENTRAGE LIMITE ARRIERE
21.12	81.14	87.98

MASSE SANS CARBURANT

MASSE MAXI STRUCTURE	MASSE REELLE	
43091	39456	

CENTRAGE LIMITE AVANT	CENTRAGE REEL	CENTRAGE LIMITE ARRIERE
20.22	74.51 (**)	75.82

** Le CENTRAGE sans carburant est presque sur la limite arrière (Cf feuille Centrage Annexe). Le centrage définitif avec carburant au décollage se trouve dans la zone autorisée.

LIMITATION UTILE : MZFW

CHARGE OFFERTE	CHARGE REELLE	RESIDUELLE
14081	10446	3635

ATTERRISSAGE

MASSE MAXI STRUCTURE	MASSE REELLE	
47627	43956	

CENTRAGE LIMITE AVANT	CENTRAGE ATT REEL	CENTRAGE LIMITE ARRIERE
21.12	77.91	81.96

NB : Malgré l'évolution du carburant du décollage à l'atterrissage, le centrage reste dans la zone autorisée.(cf feuille centrage en annexe).

1.6.3 Carburant

Le 03 Décembre 1995 de 18h03 à 18H20 le service d'avitaillement carburant de l'aéroport International de Douala a livré à l'avion B.737-200 TJCBE, une quantité de 9800 Litres de JET A1. Les tests usuels d'eau et de pollution ont été effectués et ont donné un résultat négatif.

1.7 Conditions météorologiques

Les observations météorologiques à 21H30 UTC à DOUALA étaient les suivantes :

Vent calme,
Visibilité 10km,
SCT 1600 ft,
SCT CB E/SE 2000 ft,
Température 26°/25°,
QNH 1012,
QFE 1011,
NOSIG.

Ces conditions météorologiques comportent un QFE 1011 ainsi que un speci de 21H11 UTC et 02 OBS MET de 21H20 UTC et 21H30 UTC non transmis à l'équipage par les différents services de contrôle de la circulation aérienne. Ces différentes observations donnaient les conditions suivantes :

SPECI de 21H11 UTC

Vent 080/ 06 Kt
Visi 10 Km
Orage
BKN 016
SCT 020
CB NW/E

OBS MET 21H20 UTC

Vent 080/04
Visi 10 Km
TS Orage
BKN 1600 Ft
SCT CB NW/E 2000 Ft
Températures 26°/25°
QNH 1012
NOSIG

OBS MET 21H30 UTC

Vent calme
Visi 10 Km
SCT 1600Ft
SCT CB E/SE 2000 Ft
Températures 26°/25°
QNH 1012
QFE 1011
NOSIG

1.8 Aides à la navigation

Toutes les aides à la navigation de l'aérodrome étaient en bon état de fonctionnement.

1.9 Télécommunications

Tous les équipements de télécommunications étaient en bon état de fonctionnement et les échanges de communication air-sol n'ont en aucun moment paru poser de problème particulier.

1.10 Renseignements sur l'Aérodrome

L'Aérodrome de Douala situé à la position 04008 N, 009 42.6 E, et à une altitude de 33 ft, est doté d'une piste unique d'une longueur de 2850m et d'une largeur de 45m orientée 121°/301°. L'Aérodrome est de Catégorie I avec les installations d'aide à l'atterrissage et les dispositifs lumineux ci-après:

- . Equipement ILS de catégorie II (pente glide = 3°)
- . PAPI
- . Dispositif lumineux d'approche haute intensité Catégorie I
- . Rampe d'approche sur 900 m avec balle traçante

La piste est en asphalte. L'Aérodrome est équipé d'un service de sécurité incendie, niveau de protection 8. Il est cependant à noter que les deux bandes de sécurité de longueur égale à celle de la piste, et de largeur égale à 45m environ n'étaient pas entretenues.

1.11 Enregistreurs de bord

Il était monté sur l'avion :

- un UFDR de marque SUNDSTRAND P/N 980-4100-FMUN localisé au plafond de la cabine arrière, au-dessus de la porte des toilettes. Cet enregistreur était capable d'enregistrer 6 paramètres : le temps, l'altitude, la vitesse, le cap, l'accélération verticale, le "microphone Keying" . Le numéro de vol et la date y étaient également codifiés.

- Un CVR de marque FAIRCHILD modèle A100 localisé dans la soute cargo arrière, juste derrière la partie de ce compartiment. L'enregistreur était capable d'enregistrer quatre canaux de sons.

Les deux enregistreurs ont été récupérés 14 heures après le crash. Après analyse, les laboratoires du BEA à Paris ont déclaré que les deux enregistreurs étaient inexploitables à cause de leur exposition prolongée au feu. La confirmation de l'inexploitabilité de ces deux enregistreurs a été faite par les laboratoires du NTSB à Washington D.C.

1.12 Renseignements sur l'épave et l'impact

a) Observations générales :

Le site de l'accident est situé dans une zone marécageuse et de mangroves sur la rive gauche de la "Crique Docteur", approximativement à 0,9 NM de l'axe de la piste de l'Aéroport International de Douala et à 2.12 NM, dans le radial 272 degrés de la station VOR de Douala.

Les coordonnées géographiques du site relevées au GPS sont :

N 03 degrés 59.709

E 09 degrés 42.520

La zone est boisée. L'accès au site est impossible en marée basse et ne peut s'effectuer qu'avec une petite embarcation à fond plat ou avec une pirogue.

L'ensemble des débris de l'épave s'étendent sur une zone de 75 mètres de long sur 50 mètres de large, plusieurs sont couverts de boue et d'eau. L'avion est détruit et brisé en trois parties principales :

- le cockpit et l'avant du fuselage
- la partie centrale de fuselage avec les portions des ailes gauche et droite
- la partie arrière du fuselage et l'empennage.

Les deux moteurs sont respectivement séparés de l'aile; les reverses et les tuyères respectivement séparés de leur moteur. Le moteur gauche au sol, situé dans la boue, est localisé à 25 mètres environ du corps de fuselage.

Dans plusieurs arbres avoisinants, on observe de hautes branches cassées. Il est mis en évidence que l'impact de l'aile sur le tronc de l'arbre a précipité l'avion au sol. L'aile gauche a dû toucher la première le sol, suivie du cockpit et du fuselage avant. Ceci explique l'étroitesse de la zone de dispersion des débris et l'importance des dégâts observés dans cette partie avant de l'avion.

b) Fuselage avant

Dans la partie avant du fuselage et du cockpit, les dégâts à l'impact sont énormes et il n'y a pas de trace de feu dans cette zone. Les différentes parties de structure du cockpit, des équipements de bord, des panneaux de contrôle et de commandes, des sièges de cockpit, etc..., sont éparpillés et identifiés. Tous ces équipements, dont la liste est jointe en annexe, ont été récupérés pour examen.

Sur la console centrale du cockpit, on relève que :

- les deux manettes de poussée sont en position "avant"
- les deux manettes de robinet carburant sont en position "ouverte"
- les manettes de "coupe feu" sont en position "rentrée" (pas de feu)
- les boutons de commande de trim des ailerons et de la gouverne de direction sont au voisinage de zéro
- la manette de démarrage APU est tournée à gauche mais en position basse.

A cause des dommages subis, la position des manettes de poussée et de démarrage APU pourrait ne pas être fiable.

On observe qu'une partie du fuselage située en dessous de la zone des hublots du cockpit est sévèrement endommagée. Ce qui pourrait confirmer l'impact frontal au sol de la section du nez de l'avion.

Le train d'atterrissage avant n'ayant pas été observé parmi les débris visibles, on peut penser que l'intensité de l'impact frontal aurait pu occasionner son détachement suivi de son enfouissement.

c) Partie centrale du fuselage et ailes.

La seconde partie de l'épave comprend :

- la partie centrale du fuselage de la STA 540 à la STA 727
- la partie centrale de l'aile
- le puit de train et les trains d'atterrissage
- une portion de l'aile gauche sans moteur et une grande partie de l'aile droite.

Le moteur N°2 est situé dans cette zone. La partie centrale de l'aile de puit de train et les équipements qui s'y trouvent, sont relativement intacts mais ont subi des dommages de feu au sol.

Les deux trains principaux sont dans le puit de train et en position "rentrée" (la manette de train dans le cockpit se trouve en position "train rentrée"), les deux verrous en position horizontale c'est-à-dire fermés. Le galet de verrouillage haut de train droit est cassé alors que celui du train gauche est intact mais non accroché. Toutes les quatre roues sont intactes mais ont subi des dommages de feu au sol.

La structure centrale du fuselage au-dessus de la corde d'évacuation est consumée par le feu ou fondue complètement. La structure du plancher, le reste des panneaux du plancher et les débris de sièges sont tous visibles. Les deux issues de secours sur les ailes se trouvent en place.

L'aile gauche est sévèrement endommagée. Seule une portion de la structure avec la plupart de ses pièces de revêtement et son longeron arrière restent en place.

Les volets de bord de fuite et les dispositifs hypersustentateurs sont arrachés de l'aile.

Une longue pièce de revêtement à l'intrados de l'aile gauche est cassée et étendue devant le reste de l'épave.

L'aile droite est moins détériorée. Elle est cassée sur plusieurs endroits et sévèrement endommagée par le feu. Les dispositifs hypersustentateurs sont eux aussi arrachés. Seuls quelques volets de bord de fuite sont en place.

Les deux vis de volets extérieurs du côté droit demeurent en place. Les écrous de vis sont proches de la position "volets 15". Un vérin de bord d'attaque du dispositif hypersustentateur a été trouvé tordu sur la position "plein sortie" (position normale pour volet 15). Une autre vis a été observée, mesurée et trouvée à la position "volet 15". En procédant par élimination, c'est une vis de l'aile droite. Plusieurs pièces des volets ainsi que des portions d'aileron sont sévèrement déformés.

d) Fuselage arrière et Empennages

La troisième partie principale de l'épave est constituée du fuselage arrière et des empennages.

Le fuselage arrière est endommagé par l'impact et le feu. (Un trou carré a été découpé sur le côté gauche du fuselage derrière la cloison de pressurisation pour permettre l'accès lors des secours). L'échappement de l'APU est séparé de la queue.

Le côté droit de l'empennage horizontal est trouvé entre 27 et 45 mètres du fuselage arrière. Seule une portion de cet empennage est restée sur la partie arrière. Une grande partie de l'empennage horizontal gauche et la gouverne de direction sont restées en place, cependant sont suffisamment endommagées. Aucune trace de feu n'est visible sur le stabilisateur horizontal. La vis de trim du stabilisateur et ses composants sont visibles et apparemment non endommagés. L'écart entre l'écrou et la butée est approximativement de 305 mm ce qui correspond à peu près à une position stabilisateur de 8 unités pilote.

L'empennage vertical est moins détérioré et laisse apparaître peu de dommages visibles. La gouverne de direction est légèrement braquée à droite. Un arbre est couché au-dessus de la racine de l'empennage horizontal gauche et appuyé contre l'empennage vertical et la gouverne de direction.

e) Moteurs

Les deux réacteurs de marque PRATT & WHITNEY, de type JT8D-15A, S/N 717109 et S/N 717110, sont arrachés de leurs ailes respectives.

Les deux reverses sont séparées respectivement de leur moteur et sont sur la position "poussée avant".

Le réacteur N°1 est partiellement submergé dans l'eau et la boue (côté entrée d'air) et ne peut être examiné entièrement. L'entrée d'air et le cône sont absents. Le carter du roulement N°1 est trouvé cassé. L'entrée du moteur est obstruée par les racines d'arbre et la boue et ne permet pas de visualiser l'intérieur du moteur, le boîtier des accessoires est absent. Il ne peut être mis en évidence des traces de pénétration de corps étrangers avant le crash et les pâles de turbine sont en bon état. Rien ne met en évidence les traces de feu sur ce moteur.

Le moteur N°2 est trouvé à côté de l'aile droite pratiquement à sa position normale. Il y a de la boue et plusieurs pâles cassées à l'entrée du moteur. L'entrée d'air et le cône sont absents. Le capot extérieur moteur relativement en bon état mais est couvert de suie résultant du feu ambiant. Le boîtier des accessoires est absent et enfoui dans la boue. Toutes les ailettes de 1er étage sont cassées juste au-dessus de leur talon. Les ailettes du 2nd étage sont visibles et sont pliées dans le sens de l'horloge approximativement entre 20 et 30° vu de face. Le 2e étage des aubes fixes est intact et sans évidence de dégâts provenant des ailettes. Les embouts des ailettes de 3e étage sont pliées. Il ne peut être mis en évidence des traces de pénétration de corps étrangers avant le crash et les pâles de turbine sont en bon état. Des traces de feu au sol sur certaines parties de ce moteur sont observables.

1.13 Renseignements médicaux et pathologiques

1.13.1 **Conduite de l'enquête**

Les renseignements sur les facteurs humains de l'accident ont comporté :

- * la recherche et l'exploitation des dossiers médicaux des membres de l'équipage technique;
- * l'audition des bandes d'enregistrement des tours de contrôle pour les vols Douala-Cotonou et Cotonou-Douala ainsi que des témoignages des rescapés et des personnes au sol;
- * le recueil des informations auprès des services locaux de la santé ayant participé aux opérations de secours d'urgence;
- * l'examen des corps dans les hôpitaux en vue de leur identification;
- * les autopsies en ce qui concerne les membres de l'équipage.

Les informations recueillies auprès des secouristes établissent que le pilote et le copilote occupaient leur siège respectif dans le cockpit de l'aéronef : siège gauche pour le pilote et siège droit pour le copilote.

1.13.2 **Lésions pathologiques**

Lésions de polytraumatisme retrouvées sur le corps du PNT portent sur :

- Pour le Pilote :

- . la tête : crâne aplati en galette ;
- . le massif facial enfoncé ;
- . le cou aplati ;
- . les membres : fractures étagées aux membres supérieurs et inférieurs ;
- . le thorax : béance de l'hémithorax gauche

- Pour le Copilote :

- . la tête : entaille sagittale et décollement du cuir chevelu ;
- . les membres : fractures étagées des membres supérieurs, écrasement et carbonisation des membres inférieurs ;
- . le thorax : béance de l'hémithorax gauche ;
- . le tronc : brûlures superficielles de la face antérieure du tronc.

1.13.3 Antécédents familiaux - Conditions de préparation et comportement des PNT pendant le vol

Aucune anomalie psycho-mentale n'a été notée dans les antécédents familiaux des pilotes.

Le recalage des vols UY 3700 et 3701 dans la journée et le retard enregistré au départ, ont soumis les 2 navigants à une longue attente à Douala.

Cependant, les témoignages et l'audition des bandes d'enregistrement des tours de contrôle n'ont fait état ni donné d'indice d'un changement de leur comportement au cours des 2 vols (Douala-Cotonou et Cotonou-Douala) et pendant la durée de l'escale à Cotonou.

1.13.4 Résultats de l'autopsie

- Les lésions de polytraumatisme retrouvées sur le PNT sont susceptibles d'entraîner la mort qui aurait été instantanée, survenant immédiatement après l'accident qui a provoqué les traumatismes observés.

- L'autopsie n'a pas permis de mettre en évidence une pathologie antérieure au décès.

- L'analyse toxicologique n'a pu être réalisée sur les prélèvements, compte tenue de l'état de conservation prolongée des corps.

1.14 Incendie

Quelques minutes après le crash, l'incendie s'est déclaré à la partie centrale de l'avion. Il est fort probable que l'origine de cet incendie soit la surchauffe des moteurs au moment de l'impact suivie de l'expansion du carburant sur toute cette zone.

Compte tenu de la difficulté de l'accès sur le site, immédiatement après l'accident, aucun moyen efficace n'a pu être utilisé.

Le lendemain de l'accident, quelques extincteurs portatifs ont dû être utilisés pour éteindre certains foyers.

En réalité, le feu a dû s'éteindre de lui même.

1.15 Question relative à la survie des occupants

1.15.1 **Opérations de secours**

Compte tenu des circonstances de l'accident, le Plan d'Urgence de l'aéroport a été déclenché immédiatement après l'impact, soit à 21h45 UTC.

Les services de secours de l'aéroport (sapeurs pompiers, police secours, gendarmerie) et la croix-rouge, ont réagi avec promptitude dès l'annonce du crash. Mais, le site d'accès très difficile où se trouvait l'aéronef, le manque de dispositifs appropriés d'intervention, les opérations de secours ont été fort laborieuses. Ainsi: les services de secours médicaux de l'aéroport (inexistants) et les renforts des services publics de la ville, n'ont pas été à la hauteur des tâches qui leur étaient dévolues dans le plan d'Urgence de l'Aéroport International de Douala adopté et visé par l'autorité administrative de la Province le 13 Décembre 1990. Les divers témoignages font en effet état d'un manque total d'organisation et de coordination des secours.

L'organisation spontanée des secours par les pêcheurs et les populations environnantes a été déterminante. Le premier survivant a été ramené à la zone de tri vers 22h45 UTC, soit donc une heure après l'impact. Cinq (05) autres survivants ont pu être dégagés et mis en hospitalisation dont quatre (04) dès les premières heures et le 5^e, longtemps après. Un survivant est décédé au cours du transport de la zone d'impact à la zone de tri.

Le tri a été effectué sous la supervision des services de santé de la Province. Les morts et les blessés ont été orientés vers les principales formations hospitalières de la ville.

1.15.2 Survie des occupants

1.15.2.1 : Total à bord : 76 personnes

1.15.2.2 : Tués : 71

1.15.2.3 : Blessés : 05

1.15.2.4 : Indemne : Néant

Les survivants (blessés) se trouvaient assis dans la partie arrière de la cabine de l'aéronef

Compte tenu des circonstances de l'accident, le plan d'urgence de l'aéroport a été immédiatement déclenché après l'impact soit à 21H45 UTC. La localisation de l'épave a été faite à 22H42 UTC. Le premier survivant a été ramené vers 22H45 UTC. Compte tenu des difficultés d'accès du site présentées plus haut, les opérations de sauvetage ont été laborieuses et se sont poursuivies pendant quatre jours. Elles ont pris fin le 06/12/1995, tous les occupants de l'appareil ayant été récupérés.

Quelques victimes ont pu être évacués grâce à une ouverture faite par scie dans la queue de l'appareil, toutes les autres ouvertures étant inaccessibles ou masquées par le feu.

1.16 Essais et recherches

Compte tenu du fait que non seulement l'avion était entièrement détruit mais aussi les deux boîtes CVR et FDR sont inexploitable, la plupart des indices relevés sur le site ont été examinés et expertisés.

1- Gouvernes

a) Commande de la gouverne de direction.

Le servo-commande de la gouverne de direction (PCU Rudder) PN 65-44861-8, S/N S04A, a fait l'objet d'expertise dans les ateliers de PARKER HANNIFIN à LOS ANGELES (USA). Il ressort de ce rapport d'expertise joint en annexe que les tests de fonctionnement de cet équipement sont satisfaisants.

b) Volets et dispositifs hypersustentateurs

Sur le site, tous les mécanismes des dispositifs hypersustentateurs ont été trouvés à la position "Volet 15". Tout laisse croire qu'il n'y avait aucune entrave au bon fonctionnement de ceux-ci.

c) Stabilisateurs

On note qu'au moment du crash, la dimension relevée sur la vis du stabilisateur est de 305 mn correspondant approximativement à 8 unités de trim.

2- Instruments de bord

Quelques instruments de bord récupérés sur le site ont été transmis à BOEING pour expertise. La violence de l'impact au sol a largement contribué à la modification des indications de la plupart de ceux-ci. (Voir rapport d'expertise BOEING joint en annexe). Seules les indications des EPR pourraient retenir l'attention de la Commission.

	MOTEUR 1	MOTEUR 2
EPR	1.06	2.14

3- Moteurs

Les deux moteurs montés sur l'avion sont de type PRATT & WHITNEY JT8D-15A. Le moteur gauche a pour numéro de série S/N 117109 et celui du droite S/N 117110.

L'exploitation du rapport d'expertise des moteurs (joint en annexe) permet de confirmer que :

- les 2 moteurs étaient en rotation de fonctionnement au moment du crash, ce qui est démontré par le sens de pliage des ailettes du fan.
- le moteur n° 2 développait toutes ses performances de poussée , ce qui confirmerait l'indication de l'EPR qui est de 2.14.
- l'une des ailettes du fan du moteur n° 1 présentait des indices de rupture par fatigue (Voir rapport de NTSB). La rupture de cette ailette a probablement eu lieu avant le crash.

2 ANALYSE

2.1 Généralités

En l'absence des déclarations des 02 Pilotes tués dans l'accident, du constat de la destruction totale de l'avion et de l'inexploitabilité des 02 enregistreurs de bord (FDR,CVR) entièrement détruits par le feu, l'analyse qui suit repose essentiellement sur les constatations faites sur le site et les différents rapports d'expertise. Elle prend également en compte les différents témoignages recueillis et les résultats de la simulation du vol dans les locaux de BOEING à SEATTLE

2.2 Ecoute de la bande ATC

L'écoute de la bande ATC a montré que de la première à la dernière liaison les communications AIR-SOL étaient claires et nettes et n'ont à aucun moment prêté à confusion. Aucun message n'a été répété deux fois ni une confirmation de message demandée. A ce niveau de l'enquête, les échanges de communications AIR -Sol ne nous semblent avoir joué un rôle dans l'accident.

L'équipage n'a à aucun moment du vol fait mention d'un fonctionnement anormal des aides à la navigation et à l'atterrissage. Les enquêtes menées auprès des services techniques ont confirmé le bon fonctionnement de celles-ci. En conséquence la Commission pense que les aides à la navigation n'ont pas joué un rôle dans cet accident.

Les observations Météo de ce jour retransmise à l'équipage par le contrôleur, donnaient une nébulosité moyenne à faible avec des nuages dont la base était à 1600 ft, une température de 26°, un vent calme, et une visibilité supérieure à 10 km. Quelques orages étaient signalés mais pas aux abords de l'aéroport. Aucun phénomène Météo particulier n'a affecté la trajectoire finale de l'avion. Ces conditions Météo ne nous paraissent pas avoir contribué à l'accident.

L'écoute de la bande ATC laisse apparaître que l'équipage avait parfaitement la maîtrise de l'avion durant toute la phase d'approche final. Le ton de la voix dénotait une assurance et un état d'esprit de quelqu'un qui achève une journée longue de travail bien remplie.

L'enregistrement du téléphone de sécurité révèle que la première anomalie relevée sur le déroulement du vol intervient au moment précis où le contrôleur de Tour allait annoncer au Bureau de Piste le toucher des roues. Quinze secondes après, l'équipage confirme qu'il a des problèmes sans autres précisions.

2.3 Déposition des témoins

2.3.1 Personnels de permanence à l'aéroport et autres.

Les témoins ci-après ont été auditionnés:

TEMOIN N°	FONCTION	ORGANISME	POSITION AU MOMENT DE L'ACCIDENT
1	CDB 737	CAMAIR	*
2	copilote 737	CAMAIR	Face Parking C2
3	Instructeur PNC	CAMAIR	*
4	Mécanicien de piste	CAMAIR	En route vers B2
5	Assistant-Mécanicien de piste	CAMAIR	Parking B2
6	Contrôleur Tour	ASECNA	Vigie Tour de Contrôle
7	Contrôleur CCR	ASECNA	Salle CCR
8	Aide-Contrôleur	ASECNA	Bureau de Piste
9	Observateur MTO	ASECNA	Station d'Observation P30
10	Observateur MTO	ASECNA	Station d'observation P30
11	Prévisionniste MTO	ASECNA	Salle de prévision MTO
12	Technicien radio	ASECNA	Salle maintenance Radio
13	Technicien radio	ASECNA	Salle maintenance Radio
14	Technicien radio	ASECNA	Salle Technique
15 16 17	Pompiers	ASECNA	Point d'attente caserne et garage caserne SSIS
18	Surveillants	ADC	Zone déchargement bagages arrivée
19	Surveillant	ADC	Parking Fret

De cette audition un résumé succinct sur les points récurrents des déclarations fait ressortir les constantes suivantes :

- a- Une apparition d'étincelles ou de feu au moteur N°1 en très courte finale.
- b- Une orientation des phares d'atterrissage de l'avion vers la droite de la piste en direction du poste de stationnement B2 pendant quelques instants.
- c- Un bruit de moteur d'une intensité inférieure à ce que les gens ont l'habitude d'entendre lors d'un décollage d'un avion de même type.
- d- Le mécanicien de Piste chargé de traiter l'avion après le vol, affirme qu'il s'est agi d'un pompage du moteur N°1 avec feu de tuyère. Ce phénomène s'est produit lors du basculement de l'avion.
- e- L'avion volait très bas et donnait l'impression de ne pas pouvoir monter.
- f- Au niveau de la bretelle centrale de la piste d'atterrissage et à très basse altitude, l'avion a basculé à gauche d'une manière brutale avec une forte inclinaison jusqu'à sa disparition derrière les arbres.
- g- Le nez de l'avion semblait piquer vers le sol avant sa disparition.

* En marge des témoins ci-dessus désignés et qui étaient de service au moment de l'accident, la Commission a entendu certains personnels sur les procédures de travail à bord.

2.3.2 Les survivants

TEMOINS	FONCTION	NATIONALITE	Position dans l'avion
20	Hôtesse	Camerounaise	L'un des 2 derniers sièges rangée gauche cabine passagers
21	Agent de Sécurité	Camerounaise	L'un des 2 derniers sièges rangée gauche cabine passagers
22	Passager	Camerounaise	Partie arrière
23	Passager	Béninoise	Partie arrière
24	Passager	Libérienne	Partie arrière

Tous les 05 survivants ont été auditionnés à Paris par une équipe d'enquêteurs qui ont fait spécialement le déplacement. De leurs déclarations ressort les trois constantes ci-après :

- Feu de tuyère au moteur N° 1.
- Toucher des roues de l'avion sur la piste .(un seul témoin l'a affirmé)
- Vibration

2.4 Constatations sur l'épave et le site

Suite au constat effectué sur le site , sur la console centrale du cockpit où on relève que :

- les deux manettes de poussée sont en position "AVANCEE"
- les deux manettes de robinet carburant sont en position "OUVERTE"
- les manettes de coupe-feu sont en position "RENTREE".

La commission retient qu'au moment de l'impact au crash, les deux moteurs étaient en rotation de fonctionnement.

2.5 Expertise du moteur gauche

L'expertise du moteur gauche (S/N 717109) révèle qu'une ailette du 1er étage du fan a eu une rupture suite à une fatigue (Voir rapport NTSB et rapport d'expertise du moteur).

Et en appui des témoignages reçus confirmant :

- les pompages du moteur gauche à l'atterrissage
- la présence des étincelles et des flammes de tuyère
- les fortes vibrations de l'avion.

La commission retient que cette rupture de l'ailette s'est produite au voisinage de l'atterrissage de l'avion et qu'elle est de nature à entraîner une perte de performance de ce moteur.

2.6 Etat technique du moteur gauche

La révision générale du moteur gauche (S/N 717109) a été faite à SABENA en Janvier 1991 où toutes les ailettes de fan ont été inspectées; et lors de la visite intermédiaire en Novembre 1993 à SABENA, toutes les ailettes du fan du 1er étage ont été remplacées par un jeu complet révisé (Voir correspondances SABENA en annexe).

Il faut noter que :

- ce moteur obéissait au standard SABENA
- d'après les constructeurs les ailettes sur ce type de moteur ne sont ni sérialisées, ni suivies individuellement.

Au moment de l'accident, le moteur gauche avait encore un résiduel de 1574 heures de fonctionnement, ce qui correspond de 10 à 12 mois d'utilisation avant d'atteindre la fin de potentiel dans le cadre de l'exploitation actuelle de la compagnie.

L'examen du dossier d'entretien du moteur incriminé et de ses accessoires ne laisse apparaître aucun problème laissé en suspend et non résolu.

Aucune dégradation n'est notée dans le cadre du suivi journalier des paramètres moteurs (EPR, N1, N2, EGT, FF, vibration, position manette). (Voir en annexe la dernière courbe ECM établie par SAA).

Par conséquent, la commission retient que le moteur était suivi techniquement suivant les normes et que rien ne pouvait laisser présager une détérioration subite au niveau des ailettes du 1er étage de fan du moteur gauche avant la très courte finale.

2.7 Etude au simulateur de vol

Une simulation de la phase finale du vol a été effectuée chez BOEING avec la participation des membres de la Commission d'Enquête suivant les hypothèses émises par celle-ci.

Des résultats de la simulation , il ressort que :

- A la masse de cet avion et aux conditions du jour, une remise de gaz monomoteur effectuée selon la procédure permet à l'avion de voler en sécurité.
- Chaque fois qu'il y a un délai dans l'exécution de la procédure de remise de gaz monomoteur entraînant une diminution de la vitesse jusqu'à une valeur inférieure à celle recommandée, il s'en suit une situation irrécupérable.

2.8 Jugement et décision de l'équipage

La première manifestation de cette panne est intervenue au voisinage immédiat d'atterrissage. Ce type de panne n'ayant pas d'alarme ou de signalisation spécifique au cockpit, requiert une interprétation, ce qui suppose une analyse de plusieurs paramètres donc un certain délai de réflexion avant le début de réaction de l'équipage.

La panne du moteur gauche a créé un mouvement de lacet vers la gauche avec un déport latéral de l'avion du même côté. Ceci a nécessité une correction immédiate de la part de l'équipage. En voulant donc contrer ce mouvement de lacet au cours de l'arrondi, l'équipage aurait utilisé la puissance des moteurs pour restabiliser l'avion. A cette phase du vol, la poussée dissymétrique des moteurs a dû accentuer le mouvement de lacet ce qui a aggravé la non stabilisation de l'avion avant le toucher. Dans cette situation, le pilote voulant ramener l'avion dans l'axe de la piste, a pu effectuer une surcorrection à droite, orientant donc momentanément le nez de l'avion vers le parking.

Devant une telle instabilité le pilote a pu juger hasardeuse la poursuite de l'atterrissage en toute sécurité et initier une procédure de remise de gaz tardive. De ce qui précède, la Commission pense que l'équipage n'a pas pu identifier cette panne avant la remise de gaz.

La Commission a aussi établi que l'équipage n'a reçu aucun entraînement particulier pour exécuter des remises de gaz avec panne moteur à l'arrondi pour atterrissage ; cette manoeuvre ne faisant pas partie d'un syllabus normal de formation des équipages d'avion limité aux approches de précision catégorie I.

2.9 Remise de gaz

L'avion s'est présenté en finale avec une masse d'environ 44 tonnes à la configuration train sorti et volets 40 avec une vitesse qui devrait être de 126 + 5 Kts soit 131 Kts. D'expérience, l'équipage a pu tenir une vitesse voisine de 135 Kts ($V_{ref} + 9$). A partir de cette configuration, la procédure de remise de gaz avec 02 moteurs prévoit de passer les volets à 15 et de tenir une vitesse minimum de 126 Kts, (V_2 de la nouvelle configuration) ce qui assure la bonne tenue de l'avion en cas de panne d'un moteur .

Le changement d'assiette en vue de l'atterrissage, les délais de réflexion dus à la non identification de la panne, la configuration asymétrique à l'atterrissage, la forte dissymétrie des poussées des moteurs en remise de gaz, le toucher éventuel des roues de l'avion, et le retard du passage des volets de la position 40 à la position 15 ont largement contribué à dégrader la vitesse de l'avion, l'emmenant ainsi à une valeur inférieure à la vitesse de sécurité requise en monomoteur pour le poids et les conditions Météo considérés. Dans ces conditions, l'avion accélère difficilement, monte peu ou pas, et devient très instable au pilotage, surtout sans action sur le compensateur de direction trouvé pratiquement à zéro. Les alertes sonores et répétées d'un GPWS dont l'avion était équipé ont probablement contribué à perturber d'avantage la concentration de l'équipage dans une phase de vol aussi délicate.

La moindre sollicitation sur les commandes ou la moindre détérioration en attitude ou en vitesse amène l'avion aux limites du décrochage et même au décrochage. La localisation très regroupée des débris de l'épave prouve que l'avion est arrivé sur le site avec une vitesse et une altitude relativement faibles.

En tombant, l'avion a étêté deux arbres et en a arraché un troisième avant de s'écraser au sol.

En appui de la description de l'évolution de l'avion et des résultats de la simulation de ce vol chez BOEING, la Commission retient que l'équipage s'est battu contre le décrochage jusqu'à l'impact final. Elle retient également que l'équipage a initié une remise de gaz tardive avec un moteur en panne pensant qu'il avait toujours disponible la puissance de ses deux moteurs. Cette situation ne l'a pas aidé pour garder le meilleur profil de vol et surtout bâtir les meilleures performances pour monte

3 CONCLUSION

3.1 Faits établis

L'avion de marque BOEING de type 737-200 immatriculé TJCBE était entretenu conformément à tous les règlements applicables, aux procédures d'entretien de la Compagnie et aux spécifications techniques du constructeur. Rien n'indiquait l'existence d'une défectuosité susceptible d'entraîner la panne de ce moteur.

Les investigations qui ont été effectuées après cet accident tant les ateliers de South African Airways en ce qui concerne les moteurs, que chez Boeing, Parker et les fabricants pour les équipements, n'ont pas permis de déceler toute autre anomalie en dehors de l'ailette.

Les membres d'équipage du vol UY 3701 possédait les licences, la formation et les qualifications nécessaires pour s'acquitter de leur fonction. Le certificat d'expertise médicale de Personnel Navigant était valide et comportait une réserve de port de lunettes médicales dans le cockpit pour le commandant de bord. Rien n'indiquait la présence d'une incapacité physique ou psychologique susceptible d'avoir affecté leur aptitude à remplir leur fonction en vol.

L'avion était normalement chargé et avait son centrage dans les limites définies par le constructeur.

L'avion avait déjà effectué dans la même journée plusieurs étapes, aucune anomalie ne fut relevée ni sur les CRM ni lors des visites transit aux différentes escales.

Durant tout le vol Douala/Cotonou/Douala et jusqu'au voisinage immédiat de l'atterrissage, l'équipage n'a eu à reporter ni d'anomalies techniques, ni de difficultés particulières. L'équipage avait à sa disposition un aéronef en état de navigabilité et apte au vol.

Les aides à la navigation et à l'atterrissage étaient en bon état de fonctionnement et n'ont pas joué de rôle dans l'accident.

Les conditions météorologiques du jour n'ont joué aucun rôle dans le déroulement de cet accident.

Au voisinage immédiat de l'atterrissage, le moteur gauche a eu une défaillance suite à un détachement par fatigue d'une ailette du premier étage du fan qui a entraîné la dégradation des performances dudit moteur.

L'avion était toujours en configuration d'atterrissage deux moteurs quand l'équipage a initié la procédure de remise de gaz. La pratique de la panne à la remise de gaz lors de l'arrondi n'ayant pas fait l'objet d'un entraînement particulier

La procédure de remise de gaz prévue dans les volets de procédures de l'aéroport n'a pas pu être exécutée.

La mort des membres de l'équipage technique est due à des polytraumatismes; elle a été instantanée, survenant immédiatement après l'accident qui a causé ces polytraumatismes.

Il n'a été mis en évidence aucune pathologie antérieure au décès, ni aucun élément psychophysiopathologiques susceptibles d'influencer négativement l'état émotionnel, le jugement et la décision du pilote ou du copilote au cours et à la phase finale du vol..

3.2 Causes probables de l'accident

La cause probable de l'accident est une perte de contrôle de l'avion au cours d'une tentative de remise de gaz effectuée pendant la manoeuvre de toucher à l'atterrissage, avec des performances dégradées.

Ont gravement contribué à cette situation :

1 - Le détachement par fatigue structurale d'une ailette du premier étage du compresseur du moteur N°1 qui a entraîné une perte de puissance et une déstabilisation de la trajectoire lors de l'atterrissage.

2 - L'exécution tardive ou lente de la procédure de remise de gaz en configuration monomoteur non identifiée qui a entraîné une perte de vitesse irréversible.

4 RECOMMANDATIONS

4.1 Organisation des secours

La Commission a constaté que les divers organismes d'intervention prévus dans le plan d'urgence de l'aéroport n'ont pu intervenir dans les délais sur le site faute :

- d'une organisation rationnelle des secours
- de moyens et/ou d'équipements appropriés
- de carence dans la formation spécifique.

En conséquence, la commission recommande

- que les plans d'urgence des aéroports soient :

- . actualisés et simulés une fois par an en respect de la recommandation de l'OACI**
- . les services d'intervention concernés soient dotés d'équipements et moyens nécessaires à leurs intervention même dans les sites inhospitaliers.**

- que les personnels de secours soient en nombre suffisant et formés dans les différentes spécialités que requiert ce genre d'intervention.

4.2 Organisation des recherches

La Commission a relevé que la SAR n'a pas fonctionné à cause du mécanisme de son déclenchement.

En conséquence, la commission recommande que nos Centres de Recherches et de Sauvetage soient organisés de manière à intervenir immédiatement dès l'appel du Contrôleur.

4.3 Normes de résistance des enregistreurs réglementaires

L'exploitation des enregistreurs FDR et CVR qui équipaient le TJ-CBE s'est avérée impossible du fait de la destruction par le feu des supports d'enregistrement.

Les examens réalisés ont permis d'établir que les deux enregistreurs satisfaisaient aux normes en vigueur et que ce sont en fait les critères de résistance au feu (intensité et durée d'exposition) qui se révèlent insuffisants.

Il est important de noter que la destruction des enregistreurs par le feu n'est pas un cas unique spécifique au TJ-CBE.

En conséquence, la commission recommande qu'une étude soit entreprise par les organismes internationaux de réglementation en liaison avec les industriels, pour améliorer la protection des enregistreurs contre les feux de moyenne intensité et de longue durée.

4.4 Entretien régulier des infrastructures

La commission a relevé que les bandes de sécurité de la piste d'atterrissage n'étaient pas bien entretenues..

En conséquence, la commission recommande que ces bandes soient régulièrement entretenues dans tous les aéroports du Cameroun.

4.5 Exercice de la tutelle de l'Etat

La Commission a constaté la faiblesse du contrôle régulier effectué par les services concernés de la DAC sur l'application de la réglementation.

En conséquence, la commission recommande :

- que soient définies et appliqués des modalités et une périodicité pour l'inspection, le contrôle d'exploitation et le contrôle en vol

- que soit procédé une réévaluation des moyens consacré par la DAC à cette mission et à la mise en place des procédures d'utilisation de ces moyens.

4.6 Création d'un organisme permanent d'enquête et de prévention d'accident et d'incident d'aviation.

Afin d'éviter des retards dans le démarrage de l'enquête accident, la Commission recommande que la DAC élabore en collaboration avec les organismes intéressés un projet d'acte de création d'une commission permanente d'enquête et de prévention des accidents et des incidents.

4.7 Actions correctives en cours dans le Personnel Navigant Technique de Cameroon Airlines.

4.7.1. Formation générale.

La formation de base des pilotes de Cameroon Airlines est d'origine Nord-américaine ou Européenne.

La qualification machine est effectuée auprès de grandes compagnies internationales.

L'entraînement récurrent sur simulateur de vol comprend chaque année une session de 4 heures de révision de manoeuvre d'urgence et secours et une autre session de 8 heures de révision et de contrôle ; ces séances sont établies selon le programme général d'instruction de la compagnie Air France et les contrôles sont effectués sous supervision d'Air France.

Les contrôles en ligne sont annuels.

4.7.2 Action corrective initiée.

Suite aux conclusions préliminaires sur l'accident, il a été introduit dans le programme simulateur des révisions de manoeuvre d'urgence et de secours

- **une information** sur les risques de remise de gaz tardive, à très basse altitude et sans respect de la procédure ou à vitesse lente
- **une recommandation** de privilégier l'atterrissage si la remise de gaz à très basse altitude ne se présente pas dans les meilleures conditions
- **un entraînement** à la remise de gaz avec ou sans panne moteur effectué à l'arrondi pour atterrissage et à la hauteur de décision à l'approche.

De plus, il a été recommandé aux équipages d'inclure dans le briefing à l'atterrissage toute information directement utile relative à la bonne exécution de l'atterrissage ou de la remise de gaz selon les conditions du jour.

4.7.3. Action corrective en cours.

La compagnie a décidé d'engager une formation au Cockpit Ressource Management (CRM) pour l'ensemble de ses équipages.

4.8 Actions correctives en cours au niveau de la maintenance à Cameroon Airlines

4.8.1. Procédure courante

La procédure courante d'inspection des moteurs en visite transit et en entretien léger est conforme au manuel du constructeur et exécutée sous surveillance du Bureau Véritas agissant pour le compte de la Direction de l'Aviation Civile Camerounaise

La révision générale et l'inspection de la partie chaude des moteurs s'effectuent dans des centres de révision reconnus et agréés par les constructeurs suivant une périodicité approuvée par le Bureau Véritas.

4.8.2. Actions correctives initiées

Suite aux conclusions préliminaires de l'accident, une action a été entreprise auprès des mécaniciens pour le renforcement des procédures d'inspection des moteurs, en particulier la recherche des impacts sur le bord d'attaque du moteur et de ses ailettes.

4.8.3. Actions correctives envisagées

En raison de l'environnement de l'exploitation de la CAMAIR (météo, infrastructures, cycles, AVI, FOD, etc...) la Commission recommande que Cameroon Airlines mette en place des procédures d'entretien plus restrictives.

~G L O S S A I R E~

A D C	Aéroport du Cameroun
A P U	Auxiliary Power Unit
A T C	Service de contrôle de la circulation aérienne
ASECNA	Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar
B E A	Bureau Enquête-Accident français
B K N	Ciel couvert avec trouées (5/8 à 7/8)
C B	Cumunibus
C C R	Centre de Contrôle Régional
C D B	Commandant de Bord
C V R	Cockpit Voice Recorder
CAMAIR	CAMEROON AIRLINES
D A C	Direction de l'Aviation Civile
D G R E	Direction Générale de la Recherche Extérieure
D O I	Dry Operating Index (Index de base)
E	Est
E C M	Engine Condition Monitoring
E G T	Engine Gaz Turbine

EM P	Etat Major Particulier du Président de la
E P R	Engine Pressure Ratio
F D R	Flight Data Recorder
F F	Fuel Flow
Ft	Pied
G P S	Global Positioning system
G P W S	Système d'avertisseur de proximité du sol
H P A	Hecto pascal
I L S	Système d'atterrissage aux instruments
K t	Noeud (vitesse = 1 NM/heure)
L I T O W	Load Index Take Off Weight (Index au décollage)
L I Z F W	Load Index Zéro Fuel Weight (Index à la masse sans carburant)
M A C T O W	Mean Aerodynamic Chord at Take Off Weight
M A C Z F W	Mean Aérodynamique Chord at Zéro Fuel Weight
M T O	Météorologie
MINAT	Ministère de l'Administration Territoriale
MINDEF	Ministère de la Défense
MINDEF/AA	Ministère de la Défense - Armée de l'Air
MINDEF/MARINE	Ministère de la Défense - Marine Nationale
MINEFI	Ministère de l'Economie et des Finances

MINJUSTICE	Ministère de la Justice
MINREX	Ministère des relations extérieures
MINSANTE	Ministère de la Santé Publique
N	Nord
N M	Mile nautique (1852 m)
N O S I G	Pas de changement significatif
N T S B	National Transportation Safety Board américain
N W	Nord Ouest
P A P I	Précision Approach Path Indicator
P C U	Power Control Unit
P N C	Personnel Navigant Commercial
P N T	Personnel Navigant Technique
P T T	Ministère des Postes et Télécommunications
Q F E	Pression atmosphérique à l'altitude de l'aérodrome
Q F U	Direction magnétique de la piste
Q N H	Calage atmosphérique requis pour lire une fois du sol d'altitude de l'aérodrome
S A A	South African Airlines
S C T	Nuages espacés (1/8 à 4/8)
S E	Sud-Est

S E D	Secrétariat d'Etat à la Défense
S E S I	Secrétariat d'Etat à la Sécurité Intérieure
S T A	Station
S/N	Numéro de série
SED/AEROPORT /DLA	Secrétariat d'Etat à la Défense Aéroport de Douala
T	Température
T S	Tous secteurs
T U C	Temps Universel Coordonné
U F D R	Universal Flight Data Recorder
U Y C	Cameroon Airlines
V2	Vitesse de sécurité au décollage.
V O R	Radiophare Omnidirectionnel V H F
V ref	Vitesse de référence
VERITAS	Bureau Véritas

