



Schlussbericht der Eidgenössischen Flugunfall-Untersuchungskommission

über den Unfall

des Flugzeuges Lockheed 382G-44K-30 "Hercules" HB-ILF

vom 14. Oktober 1987

40 km W Kuito (Angola)

ZUSAMMENFASSUNG

Das für das internationale Komitee vom Roten Kreuz eingesetzte Flugzeug bringt, von Benguela kommend, Versorgungsgüter nach Kuito (angolanisches Hochland). Nach dem Start für den Rückflug geht das Flugzeug im Steigflug plötzlich in eine grosse Querlage und einen steilen Sinkflug über, schlägt bei einer Strasse auf und explodiert. Dabei wird eine Frau und ein Kleinkind tödlich verletzt. Die Besatzung und Insassen finden dabei den Tod.

Ursache

Der Unfall ist zurückzuführen auf die Tatsache, dass das Flugzeug von einem Geschoss oder Flugkörper getroffen wurde, dessen Art und Herkunft nicht ermittelt werden konnte.

O. SYNOPSIS

0.1. Sommaire

Le 14 octobre 1987, l'avion HB-ILF Hercules, décolle de l'aéroport de Kuito à 0650 h*) pour un vol de retour en direction de la ville portuaire de Benguela. Cet avion était affrété par le CICR (Comité International de la Croix-Rouge) pour des vols d'approvisionnement de leur base avancée.

Alors que l'avion, en vol de montée, passait le niveau de vol (FL) 120 en vue de s'établir au niveau de vol 240 une explosion s'est produite à la turbine No 3. Très peu de temps après, le responsable de chargement annonce au commandant de bord que la soute de l'appareil est en feu. La suite des événements n'a pas été enregistrée par l'enregistreur de conversations de cockpit (CVR).

L'avion s'est abattu près d'un petit village angolais, tuant dans sa chute une femme et un petit enfant et blessant une personne. Les 6 occupants de l'appareil ont trouvé la mort, l'appareil a été détruit et 8 maisons endommagées.

Cause

La chute de l'avion est due au fait que l'appareil a été abattu par un projectile/missile de nature et provenance inconnues.

0.2. Enquête

L'accident s'est produit vers 0700 h. L'avion a été annoncé comme retardé à l'équipage d'un autre avion affrété par le CICR. Après avoir vainement cherché à établir un contact radio avec l'avion HB-ILF, les recherches ont commencé à l'aide de deux autres avions immatriculés en Suisse et volant aussi pour le compte du CICR en Angola.

L'enquête préliminaire, menée par M. Jean Overney a été close le 16 mai 1990 par la remise du rapport du 16 mars 1990 au président de la commission.

A 1155 h, l'épave de l'avion est repérée à environ 40 km. de Kuito, le long de la route Kuito-Huambo. L'équipage a immédiatement constaté qu'il n'y avait pas de survivants.

Par la suite, à 1600 h, un avion du CICR, muni des autorisations nécessaires, s'est posé sur les lieux de l'accident. L'équipage a pu effectuer les premiers constats.

*) tous les temps UTC

L'annonce de l'accident est faite le même jour par la maison ZIMEX, propriétaire de l'avion, au bureau d'enquêtes d'accidents d'aéronefs.

Le 15 octobre 1987, à 1900 h, M. Jean Overney enquêteur du bureau fédéral sur les enquêtes d'accidents d'avions, accompagné par deux spécialistes de la police scientifique de Zürich et deux représentants de la firme propriétaire de l'avion, décolle de l'aéroport de Zürich/Kloten pour Luanda.

Le 16 octobre 1987, la délégation suisse est accueillie à Luanda par le chargé d'affaires suisse et par le chef de mission du CICR, dans les locaux du CICR. Le chargé d'affaires suisse explique que la région où s'est produit l'accident est encerclée par le mouvement révolutionnaire UNITA et que cet endroit est, par conséquent, dangereux. Malgré les efforts conjugués des représentants susmentionnés, il n'a pas été possible d'obtenir du gouvernement angolais l'autorisation de se rendre sur les lieux de l'accident.

Le chef de mission signale en outre à l'enquêteur que l'équipage de leur avion a récupéré le CVR sur les lieux de l'accident. M. J. Overney lui demande de remettre cet appareil aux autorités angolaises.

Par la suite, le président de l'Angola a pris la décision de nommer une commission d'enquête.

Le lundi 19 octobre 1987, la délégation suisse peut rencontrer la commission d'enquête. La situation critique dans laquelle se trouve le site de l'accident est réexpliquée. Le président de la commission angolaise propose finalement d'étudier la possibilité de se rendre sur les lieux, en compagnie d'un représentant de la maison ZIMEX et d'un représentant du constructeur de l'avion. De ce fait, l'enquêteur et les deux spécialistes de la police scientifique de Zürich rentrent en Suisse le mardi 20 octobre 1987.

Le 27 octobre 1987, la commission angolaise s'est rendue sur les lieux de l'accident, mais sans le représentant de la maison ZIMEX. Quant aux représentants de la maison Lockheed, (constructeur de l'avion) ils ont refusé d'aller en Angola au vu des dangers qu'ils estimaient encourir.

Le 2 novembre 1987, une délégation angolaise arrivait à Zürich avec le CVR. Le lendemain, elle accompagnait l'enquêteur à Braunschweig dans le but d'écouter la bande magnétique; il s'agit de la ville la plus proche de la Suisse où l'on peut écouter des bandes de CVR qui ont été endommagées dans un accident. Les membres de la délégation ont informé l'enquêteur qu'ils n'avaient pas retrouvé l'enregistreur de paramètres de vol.

En juin 1988, 3 turbines sur les 4 que comportait l'avion sont arrivées à Zürich. Le démontage de celles-ci a pu commencer

le 11 juillet 1988. La police scientifique de Zürich a établi rapport d'expertise en date du 23 mars 1989.

Etant donné que les autorités angolaises n'ont pas rédigé de rapport d'enquête, le bureau d'enquêtes d'accidents d'aviation suisse, se basant sur l'art. 7 de l'ordonnance fédérale concernant les enquêtes sur les accidents d'aviation, a décidé de le faire. De ce fait, de nombreux éléments n'ont pas pu être établis.

1. RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.0. Préliminaires

La société suisse ZIMEX exploitait en Angola (v. annexe 3), pour le compte du CICR, 3 avions Twin-Otter. Ces avions, loués avec l'équipage, sont des biturbines de 15 places, spécialement conçus pour décoller et atterrir sur des pistes non préparées. Ils servaient essentiellement à l'évacuation de blessés et de malades ainsi qu'au ravitaillement en vivres des avant-postes du CICR.

Le CICR avait émis le désir de pouvoir disposer en Angola d'un avion à plus forte capacité de transport. La société Zimex a donc acquis, à cet effet, un avion à 4 turbines, de type Lockheed Hercules L-382, d'une capacité de charge maximum d'une trentaine de tonnes et l'a loué au CICR pour ses opérations en Angola. Cet avion avait été immatriculé en Suisse HB-ILF. Il appartenait préalablement à AIR-BOTSWANA et, lors de l'achat, deux équipages de cette compagnie ont été engagés par ZIMEX.

1.1. Déroulement du vol

Le 14 octobre 1987, tôt le matin, le HB-ILF décollait de l'aéroport de Benguela, ville portuaire sise à environ 430 km au nord de Luanda, pour se rendre à Kuito (400 km à l'est de Benguela), transportant des vivres à son bord. L'avion était piloté par le commandant accompagné du premier officier (copilote), d'un ingénieur de vol ainsi que par le responsable du chargement.

Après une approche et un atterrissage à Kuito sans problème, l'avion est déchargé et deux collaborateurs du CICR montent à bord pour rentrer à Benguela.

A 0650 h, l'avion décolle de l'aéroport de Kuito (v. annexe 2) pour le vol de retour avec, à la place du commandant -siège gauche- le premier officier, le commandant s'asseyant en place droite et jouant le rôle d'instructeur. Aussitôt le décollage effectué, le commandant simule, à fin d'exercice, une panne du moteur no 1.

3 minutes et 46 secondes après le décollage, alors que l'avion, en montée pour le niveau de vol (FL) 240, passait le FL 100, le commandant prenait contact avec le contrôle aérien de Kuito pour l'informer, entre autre, qu'il estimait atterrir à Benguela à 0730 h, estimation qu'il devait corriger par la suite par 0740 h.

Après 4 minutes et 36 secondes de vol, le CVR (v. annexe 1) enregistre une explosion. Le premier officier signale au commandant que la turbine No 3 (la première contre le fuselage à droite) a explosé et que la nacelle est en feu. Après différentes conversations entre les membres de l'équipage, le chef de chargement vient signaler que toute la soute arrière de l'avion est en flammes. Le commandant ordonne le retour à Kuito.

Par la suite, l'enregistrement prend fin, bien que l'enregistreur continue à fonctionner, probablement parce que les câbles de liaisons, reliant les microphones situés dans la cabine de l'avion à l'enregistreur placé à l'arrière de la soute, ont été rompus.

Selon les propos recueillis par un collaborateur du CICR aussitôt après l'accident, des habitants du village de Cancao auraient entendu une explosion puis auraient vu l'avion traînant derrière lui une fumée blanche. Selon certains, l'avion venant de l'est aurait décrit un virage de 270 degrés avant de s'écraser et selon d'autres un "S". Au moment de toucher le sol, il se serait trouvé en virage à droite très incliné.

La puissance des turbines variait considérablement et un bruit de crépitement était audible.

Par la suite, l'avion s'est incliné fortement sur la droite avant de percuter le sol dans cette attitude de vol.

L'avion s'est écrasé avec un cap d'environ 300 degrés traversant une route et percutant 8 maisons du village de Cancao, tuant ainsi une femme et un enfant et blessant un habitant (v. annexe 5).

1.2. Tués et blessés

	<u>Equipage</u>	<u>Passagers</u>	<u>Tiers</u>
Blessures mortelles	4	2	2
graves	-	-	1
légères/aucune	-	-	

1.3. Domages à l'aéronef

L'avion a été détruit

1.4. Autres dommages

Lors de l'impact, l'avion, après avoir labouré le sol, a percuté les accotements d'une route. Les débris ont fortement endommagé 8 maisons du petit village de Cancao.

1.5 Renseignements sur le personnel

1.5.1 Commandant de bord

+ Ressortissant irlandais né en 1947.

Licence de pilote de ligne (avions) établie par les autorités de la république de Botswana, validée par l'Office fédéral de de l'aviation civile (OFAC) et valable jusqu'au 19.2.1988.

Qualification de type (Aircraft Rating)	renouvelée	le 15.8.87
Permis de vol aux instruments	renouvelé	le 15.8.87
Certificat médical	établi	le 19.8.87
Licence d'opérateur de radio-téléphonie en vol	établie	le 20.6.79

Expérience de vol :

<u>Au total</u> :	Monomoteur	247 heures
	Monoréacteur	123 "
	DC-3	302 "
	Hercules	10'526 "

	<u>Au 4 août 1987</u>	11'198 heures
		=====

1.5.2 Premier officier (copilote)

+ Ressortissant britannique, né en 1954.

Licence de pilote de ligne établie par les autorités de la république de Botswana, validée par l'OFAC et valable jusqu'au 19.8.1988

Qualification de type	renouvelée	le 15.08.1987
Permis de vol aux instruments	renouvelé	le 15.08.1987
Certificat médical	établi	le 19.08.1987
Licence d'opérateur radio-téléphonie en vol	établie	le 15.04.1985

Expérience de vol :

Au total : au 5.9.1987 : 4682 heures
 dont 1628 heures sur Hercules

1.5.3 Ingénieur de vol (Flight Engineer)

+ Ressortissant britannique, né en 1953.

Licence d'ingénieur de vol établie par les autorités de la république de Botswana, validée par l'OFAC le 9.9.1987 et valable jusqu'au 10.3.1988.

Qualification de type (Aircraft Rating) renouvelée le 21.08.87
Certificat médical
Contrôle en vol (route check)
Licence d'opérateur radio en vol établie le 17.11.84

L'expérience de vol se monte au total à 8360 heures.
Les détails ne nous sont pas connus.

1.5.4 Responsable du chargement (Loadmaster)

+ Ressortissant de la Nouvelle Zélande, né en 1958.

A notre connaissance, n'était pas en possession d'une licence aéronautique.

1.5.5 Passagers :

+ Ressortissante suisse, née en 1960, sans licence aéronautique.
+ Ressortissant angolais.

1.6. Avions HB-ILF

Type : L- 382 G - 44K-30 avec 4 turbines Allison 501 - D22A
d'une puissance unitaire continue à l'arbre de 2986 kW
(4061 CV).

Constructeur : Lockheed (USA)

Caractéristiques : quadriturbopropulseur version cargo à ailes hautes, trains d'atterrissage escamotables, de couleur blanche avec des raies bleues et rouges et 12 autocollants avec de grands emblèmes de la Croix-Rouge.

Hélice : à pas variable.
Constructeur : Hamilton Standart
Type : 54 H 60 - 117
Année de construction : 1976
Numéro de série : 4701

Certificat d'admission à la circulation établi le 4 septembre 1987 par l'OFAC et valable jusqu'au 31.3.1988.

Propriétaire et exploitant : ZIMEX AVIATION LTD, 8702 ZOLLIKON
Certificat de navigabilité établi par l'OFAC le 28.8.1987.

Champ d'utilisation : IFR Cat 1 VFR jour et nuit en utilisation commerciale et non commerciale.

Heures de service au 28 août 1987 :

Cellule : 8772,70 h et 5708 atterrissages

Turbines : S/N 550340 8254,65 h 5376 cycles

S/N 550331 11497,10 h 6454 cycles
depuis dernière révision 7375,40 h.

S/N 550257 7144,05 h 4247 cycles
depuis dernière révision 6614,75 h.

S/N 550358 7776,30 h 5267 cycles

Hélices : type de pales A 7111-117

S/N 232321 9299,85 h dep. dern. rév. 3274,55 h
S/N 233448 7958,15 h dep. dern. rév. 2252,95 h
S/N 234248 12133,85 h dep. dern. rév. 1685,30 h
S/N 233202 6755,65 h dep. dern. rév. 1111,40 h

Le dernier contrôle de l'OFAC a été effectué le 28 août 1987.

Endurance et poids et centrage

Au moment de l'accident, les documents de charge de l'avion (Loadsheet) se trouvaient à bord. L'accès au site n'a pas été possible. Dès lors, ni la quantité de carburant ni le poids exact du matériel se trouvant à bord n'ont pu être déterminés. Selon les documents du CICR, l'avion ne transportait pas de marchandise lors de ce vol de retour.

1.7 Conditions météorologiques

Selon le rapport de la délégation du CICR, les conditions météorologiques étaient bonnes.

1.8 Aide à la navigation

Sans objet.

1.9 Télécommunications

La communication radio entre les pilotes et la tour de contrôle de Kuito s'est déroulée normalement (CVR) d'après ce qui est audible sur l'enregistreur de conversations de cockpit (v. transcription du CVR en annexe 1).

1.10 Renseignements sur l'aérodrome

Sans objet.

1.11 Enregistreur de bord

L'avion était équipé d'un enregistreur de paramètres de vol. Etant donné que la délégation suisse n'a pas été autorisée, par les autorités angolaises, à se rendre sur les lieux de l'accident elle n'a pas pu chercher cet appareil. De plus, aucun enregistrement de paramètres de vol n'a pu être obtenu par le bureau d'enquêtes suisse.

Le CVR a été trouvé sur les lieux de l'accident par des collaborateurs du CICR qui l'ont remis au représentant des autorités angolaises qui l'ont ensuite remis au bureau d'enquête suisse. La transcription de ces conversations figure en annexe 1.

1.12 Renseignements sur l'épave et l'impact

Les témoignages recueillis par les collaborateurs du CICR et les photos qu'ils ont prises sur le site de l'accident permettent de déduire ce qui suit :

L'avion aurait percuté le sol fortement incliné sur la droite, avec un cap d'environ 300 degrés. Les débris de l'appareil se sont dispersés sur environ 300 mètres sous forme d'un cône couché.

Lors du premier impact, l'appareil a creusé un sillon de près d'un mètre de profondeur.

L'ensemble a pris feu.

Selon toute vraisemblance, l'impact s'est produit à très haute vitesse, sous un angle estimé d'environ 20 degrés par rapport à l'horizontale.

1.14 Incendie

L'avion a en partie pris feu à l'impact et a partiellement brûlé.

1.15 Questions relatives à la survie des occupants

Au vu des photos de l'épave et des corps des passagers, on peut en déduire que l'accident n'était pas survivable (v. annexe 5).

Cependant, n'ayant pas pu reconstituer ce qui s'est passé dans l'avion entre le moment où l'enregistreur a cessé de fonctionner en vol et l'impact, il n'est pas possible de tirer de plus amples conclusions.

1.16 Recherches et essais particuliers

Trois turbines sur 4 ont été récupérées sur les lieux de l'accident par les soins des autorités angolaises. Ces trois turbines ont été envoyées en Suisse où elles ont été soumises à un examen approfondi en collaboration avec la police scientifique de Zürich. Il en ressort les points suivants :

L'écoute de la bande du CVR permet de déduire que c'est au niveau de la turbine No 3 que les problèmes ont débuté. Après avoir été formellement identifiée, cette turbine a été démontée. En résumé, il en résulte :

Contrairement aux deux autres, la turbine No 3 laisse apparaître, dans sa partie arrière, une déformation très marquée (v. annexe 8). On peut en déduire que la force qui a provoqué cette déformation a agi, par rapport à l'axe de la turbine, aussi bien depuis l'avant que depuis l'arrière. De plus, on remarque des déformations importantes de pièces massives de la turbine. Le cône d'éjection des gaz de la turbine présente deux traces d'empreinte (v. annexe 7). Un disque de turbine a des aubes déformées dans le sens inverse de la direction de vol, uniquement dans un secteur relativement faible de sa circonférence, alors que les autres aubes de ce même disque sont pratiquement intactes (v. annexes 4 et 6). Ceci indique que le disque de turbine s'est arrêté pratiquement instantanément (moins de 1/8 de tour) en raison d'une action massive provenant de l'extérieur.

Cette analyse amène à la conclusion que la turbine No 3 a été détruite en vol par un objet possédant une énergie élevée et l'ayant touché depuis l'arrière (par rapport au sens de vol) et depuis le bas.

Recherche de l'origine de l'objet destructeur :

La recherche de l'origine de cet objet est basée sur les faits suivants :

- Evidences de l'arrêt pratiquement instantané de la turbine.
- Empreintes sur le cône d'éjection de la turbine et sur un disque de la partie turbine.
- Différents débris ont été trouvés à l'intérieur de la turbine lors de son démontage et qui ne sont pas de mêmes matériaux que ceux utilisés pour la construction de la turbine.
- Recherches chimiques analytiques.

L'arrêt instantané de la turbine ainsi que les dégâts énormes et très ponctuels dus à une très grande force ayant agi dans toutes les directions (vers l'extérieur il manquait même l'élément du carter, très massif, correspondant) permettent de conclure que ces dégâts n'ont pu être provoqués que par un explosif à très haute énergie.

Il n'a cependant pas été possible d'identifier l'origine exacte des fragments d'autres matériaux qui ont été trouvés à l'intérieur de la turbine. Une chose est cependant certaine, c'est que ces pièces n'auraient pas permis à la turbine de tourner si elles avaient été présentes lors de son fonctionnement. Donc, elles proviennent d'un objet ayant pénétré de l'extérieur dans la turbine.

Des particules de substances ont été prélevées à l'emplacement de cette pénétration afin de déterminer la qualité de l'explosif. Malgré des analyses approfondies (DC, HPLC, GC/MS), il n'a pas été possible de déterminer la nature d'un explosif dans sa forme spécifique. Cela n'a rien d'étonnant car, en raison des températures élevées qui règnent à l'intérieur d'une turbine, ces particules auront été détruites. Ce déploiement de moyens permet d'écarter l'hypothèse de la pénétration d'un objet dans la turbine lorsqu'elle était arrêtée, c'est-à-dire "froide".

Conclusion d'observations faites sur les 4 turbines

Dans le dossier photos qui nous a été remis par le CICR, on a été en mesure d'identifier la 4ème turbine. Cette identification a été rendue possible en raison de déformations spécifiques à cette turbine.

Cependant, les 4 turbines présentent, dans la partie médiane, le même aspect de déformations, c'est-à-dire coudées vers le haut. Cet indice autorise à conclure que les 4 turbines se trouvaient sur l'avion au moment de l'impact. L'explication de la non-restitution de la 4ème turbine n'a pas été trouvée.

Analyse du CVR

La bande de cet enregistreur a été entendue en première écoute en présence de membres de la commission d'enquête angolaise et de l'enquêteur. La transcription figure en annexe 1.

Par la suite, des analyses spectrales des différents bruits que l'on entend à l'écoute de la bande ont été tentées. Ces essais ont eu lieu dans les laboratoires du bureau d'enquête des Etats Unis à Washington (NTSB) en présence de l'enquêteur en charge et des représentants de Lockheed. Malheureusement, aucun élément valable n'a pu en être trouvé car on ne disposait pas de mesures de comparaison. Tous les avions de ce type ayant eu des accidents étaient opérés par des armées et, de ce fait, n'étaient pas équipés d'un CVR (voir annexe 1).

1.17 Renseignements supplémentaires

Néant.

2. Analyse

Selon le CVR, le vol de retour était à considérer comme vol d'entraînement pour le copilote en vue de sa qualification en qualité de commandant de bord (up-grading). Lors de ces vols, les différents paramètres, tant de vol que de surveillance moteur, sont spécialement bien contrôlés et surveillés. Il apparaît clairement que tout se déroulait tout à fait normalement à bord jusqu'au moment de l'explosion de la turbine No 3. Pour un avion de ce type, il n'y a aucune difficulté à continuer le vol sur les 3 moteurs restants, ou même sur deux, si le problème est uniquement lié à une perte de la puissance.

Toujours selon les enregistrements du CVR, il ressort d'une manière évidente qu'il n'y avait pas seulement un problème de puissance puisque, à un certain moment, le responsable du chargement annonce un incendie à l'arrière de l'avion. De plus, après avoir actionné l'extincteur de la turbine No 3, la lampe d'incendie ne s'est pas éteinte; voici donc un fait supplémentaire qui corrobore la version selon laquelle il ne s'agit pas d'un événement accidentel. On peut dès lors sérier les faits de la manière suivante :

1. Ce vol était considéré comme un vol d'entraînement. Lors de son déroulement, aucune annonce de paramètre anormal n'a été faite.
2. L'explosion de la turbine a été un événement d'une soudaineté totale, c'est-à-dire qu'absolument aucun signal d'alarme ni d'avertissement n'est parvenu préalablement à l'équipage.
3. Les tentatives en vue d'éteindre l'incendie de la turbine sont apparemment demeurées vaines car le signal d'incendie est resté allumé. Une explication tangible serait que, lors de l'explosion de la turbine, tout le carénage de celle-ci ait été arraché, emportant la tuyauterie du système d'extinction.
4. Entre le moment où l'ingénieur de vol a annoncé l'explosion de la turbine No 3 et l'incendie généralisé à l'arrière, il s'est écoulé 30 secondes, y compris le temps mis par l'observateur pour quitter son poste, aller dans la soute, puis revenir au cockpit. Donc, à nouveau un événement d'une "trop grande soudaineté" pour être accidentel.
5. L'équipage a, par la suite, perdu le contrôle de l'avion. En effet, même un atterrissage de fortune manqué n'aurait pas contribué à mettre l'épave dans un tel état. Les témoins ont vu l'avion toucher le sol fortement incliné sur la droite. L'attitude de vol, les variations de puissance des turbines ainsi que la vitesse très élevée à laquelle l'avion a touché le sol prouvent que les pilotes ne contrôlaient plus la machine, soit en raison d'une perte de conscience due à la fumée dans le cockpit, soit suite à l'impossibilité d'actionner les gouvernes.

Ces faits, pris isolément, ne constituent pas une preuve suffisante, mais ensemble dénotent un enchaînement d'éléments consécutifs à une intervention massive et extérieure à l'avion.

Turbines :

Le démontage et l'inspection des 3 turbines du HB-ILF ont aussi mis en évidence des éléments étayant encore davantage la thèse d'une intervention extérieure.

La déformation d'une roue de turbine de l'arrière vers l'avant, donc en sens contraire à la direction de vol, c'est-à-dire par une force extérieure agissant depuis le bas et depuis l'arrière, constitue une démonstration probante. En effet, la turbine No 3 est la première à droite contre le fuselage; elle est en plus "protégée" lors d'un impact sur l'aile droite par le restant de l'envergure de l'aile et le moteur No 4. De plus, non seulement le sens de la déformation est surprenant, mais démontre que la turbine s'est arrêtée pratiquement instantanément, ce qui demande une intervention mécanique directe d'une très grande force. D'autre part, il ne s'agit pas de déformations comparables à celles habituellement provoquées lors d'un impact.

Le démontage a également fait apparaître des fragments étrangers à la turbine, dont la provenance n'a pu être déterminée. Cependant, il est absolument certain que la turbine n'aurait pas pu tourner si ces fragments avaient été présents lors de son fonctionnement avant "l'accident".

Le démontage et l'inspection de la troisième turbine accréditent la thèse d'une action extérieure d'une violence telle qu'elle ne peut être assimilée qu'à un explosif.

Perte de contrôle de l'avion

Cette perte de contrôle peut avoir plusieurs origines différentes qui ont pu se cumuler ou non :

1. Comme déjà relevé préalablement, le feu a pu être bouté dans la soute de l'avion soit par de l'huile hydraulique en provenance de la turbine No 3, soit par une nouvelle intervention extérieure.

La perte de contrôle peut être imputable à un blocage des commandes en raison de la perte de l'huile hydraulique ou à l'action de la chaleur provoquée par l'incendie sur les vérins hydrauliques actionnant les commandes. Ces vérins sont situés, pour les commandes de gauchissement, entre les ailes au haut du fuselage.

2. Une autre origine serait la perte partielle ou totale de conscience de l'équipage intoxiqué par la fumée se dégageant de l'incendie. Conjecture peu probable, car l'équipage avait, à portée de main, des masques à oxygène qu'il n'au-

rait pas utilisés. Oubli ou manque de réaction peu envisageable de la part de pilotes aussi expérimentés.

3. La trajectoire suivie par le projectile responsable de cette intervention extérieure a pu être assez bien définie (annexe 9). Sur cette même annexe, on remarque que la silhouette de l'avion est partiellement en pointillés. Ce sont les secteurs de l'avion qui auraient pu être atteints en premier lieu par des éclats ou fragments de ce projectile. Cela expliquerait l'interruption survenue relativement tôt de l'enregistrement du CVR, alors que l'enregistreur placé à l'arrière de la soute continuait à fonctionner. Ces câbles ont peut-être été détruits par exemple par l'incendie d'un des réservoirs à huile hydraulique.

Les zones marquées en traitillés représentent des endroits qui auraient pu être atteints dans une deuxième phase par des parties mécaniques provenant d'une ou de plusieurs turbines (carénage), de pièces de l'aile, ainsi que de débris projetés par l'explosion de la turbine No 3.

Le kérosène s'échappant des réservoirs de l'avion est certainement à l'origine de la fumée blanche remarquée par les témoins. En outre, le bruit de crépitement auquel ils font allusion peut être imputable à des décrochages des compresseurs de turbines consécutifs aux fortes variations de puissance.

3. Conclusions

3.1. Faits établis

- L'équipage était au bénéfice de licences valables.
- L'avion était admis à la circulation.
- L'enquêteur et la délégation suisse n'ont pas été autorisés à se rendre sur les lieux de l'accident.
- Le CVR a été trouvé sur les lieux de l'accident par des collaborateurs du CICR, remis par leurs soins au représentant du gouvernement angolais qui, à son tour, l'a transmis à l'enquêteur du bureau d'enquête d'accidents d'aéronefs suisse.
- L'enregistreur des paramètres de vol n'a pas été remis à l'enquêteur.

3.2. Cause

La chute de l'avion est due au fait que l'appareil a été abattu par un projectile/missile de nature et provenance inconnues.

MM. H. Angst, J.-B. Schmid, R. Henzelin et M. Soland ont pris part à la séance du 28 juin 1990; MM. H. Angst, J.-B. Schmid, M. Marazza, R. Henzelin et M. Soland ont pris part à la séance du 31 août 1990. Le rapport est approuvé à l'unanimité.

Berne, le 31 août 1990

Commission fédérale d'enquête
sur les accidents d'aviation
Le président :

sig. H. Angst

TRANSCRIPTAIRCRAFT ACCIDENT Hercules HB-ILF in Angola vom 13. Oktober 1987

Readings from the Cockpit-Voice-Recorder

F/E Lets go!

F/E Power is in, flight idle

F/E increase we got 10 stable on me

F/E stable

F/E comes 11

F/E 12 13 14 got 15 16 hold on

F/E please retard one

F/E thanks hold him there

PIC speed increasing on both sides

PIC 80 kts your controls

F/E your power is good

PIC V_1 the throttles

0:00 PIC V_R

PIC and V_2

PIC positive climb, undercarriage up please

0:10 coming away we lost no 1 (piep)

F/E malfunction identified

F/E ok power loss on no. 1

F/O ok total power loss

PIC total power loss

F/O ok going for V_2 plus 10 keep it there

PIC standby 400 ft

0:32 PIC 400 feet we got
F/O feather no 1
speed we got, height we got accelerating ...
flaps to 20 in 10's please
ok coming away
keeping
.....
it would have been ... (28) or 20 ahhh ...)
F/O undercarriage check up
PIC undercarriage is up
F/O meto power
F/E setting meto power on three
PIC ok take it away
F/O ok
F/O flaps all the way up
F/E coming on all four
F/E Climb power now Sir
F/O ah yes please
1:33 F/E this is normal bleed
PIC ok it wasn't too bad
1:55 F/E have climb power
F/O thank you
PIC ok this is good for go
PIC " normal debriefing " after a/c full established
F/E 1013

	PIC	1013
2:42	F/E	we got 83
	F/E	the after-take-off list is now completed
	
		"voices of passengers"
		"joking"
3:46	F/O	we are out of 10
3:49	PIC	Kuito, red cross 880 is airborne 0650 and we will be in Benguela at 0730, climbing to flight level 240
		"Conversation on VHF between RX07 and air ops Huambo and at the same time communications RX880 and Kuito TWR"
4:22	ATC	"ETA Benguela confirm"
	PIC	Benguela estimate 0740
	ATC	"Benguela roger - report 240"
4:36	PIC	Roger will do
4:45	F/O	Autopilot is going in
5:23		"Bäng" (lauter Explosionsknall)
5:25		Oh god
5:26	F/E	no 3 engine
5:27	F/E	Shut it down
	F/O	And nacell fire sir
5:32	PIC	Fire the bottle
5:40	F/O	Fire light still on
	F/E	Garry go and check pls
5:45		"Bäng" (Kopfhörer)

5:49 PIC What the fuck was that ?

F/E Had a turbine exploded I think

Laut NTSB Need help, down the back, we are on fire over
(schwer verständlich)

oder

Laut
ZIMEX F/O L/M I made up we are under groundfire (schwer verständlich)

PIC Is it ?

5:55 L/M We got a total fire, a total fire

ok

5:56 F/O Return

PIC According the (speed) ok no problem

6:01 Check

6:53 Sound (self test of the CVR)

7:05 End of tape

Liste des abréviations:

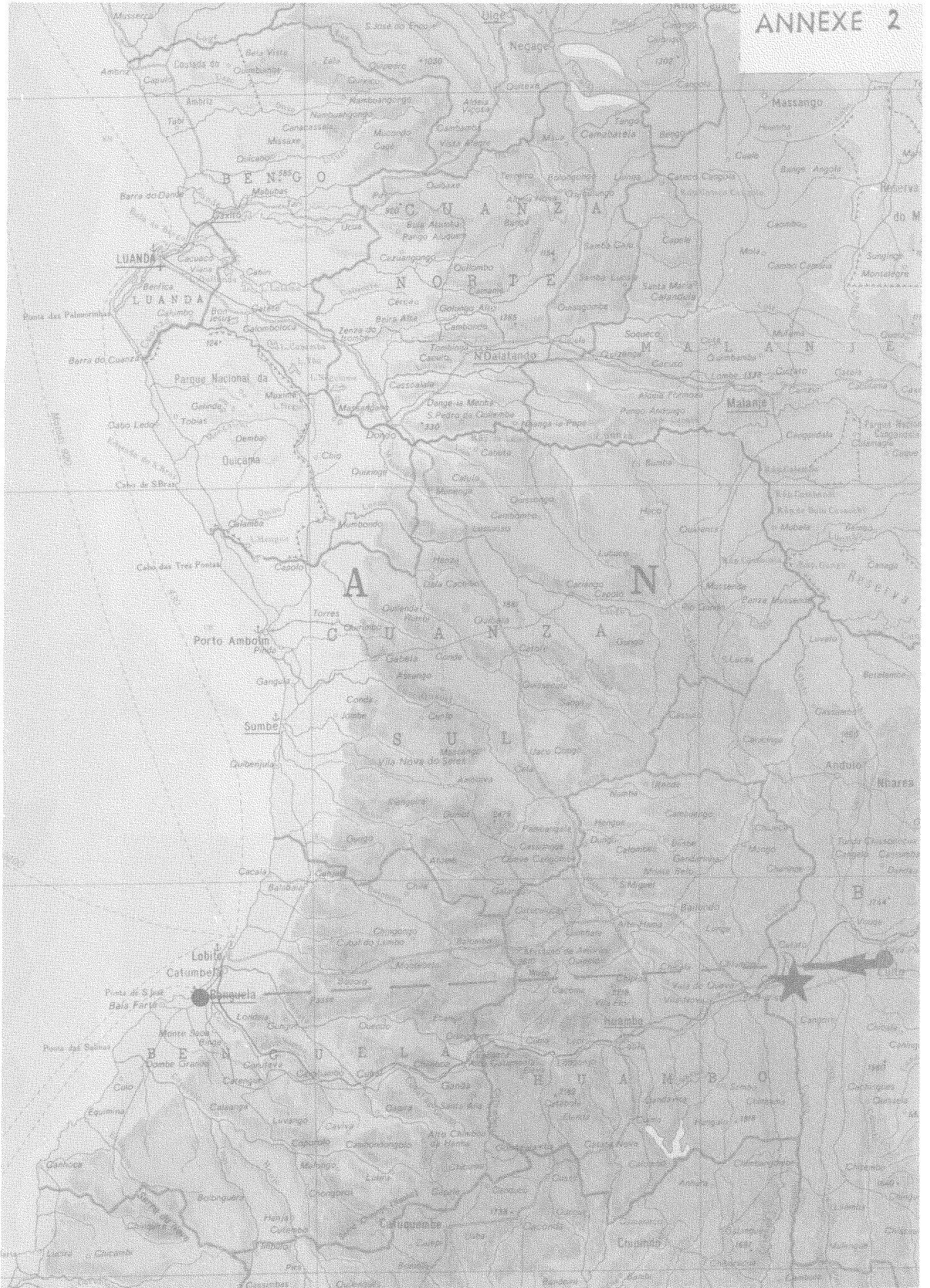
PIC = commandant de bord / captain

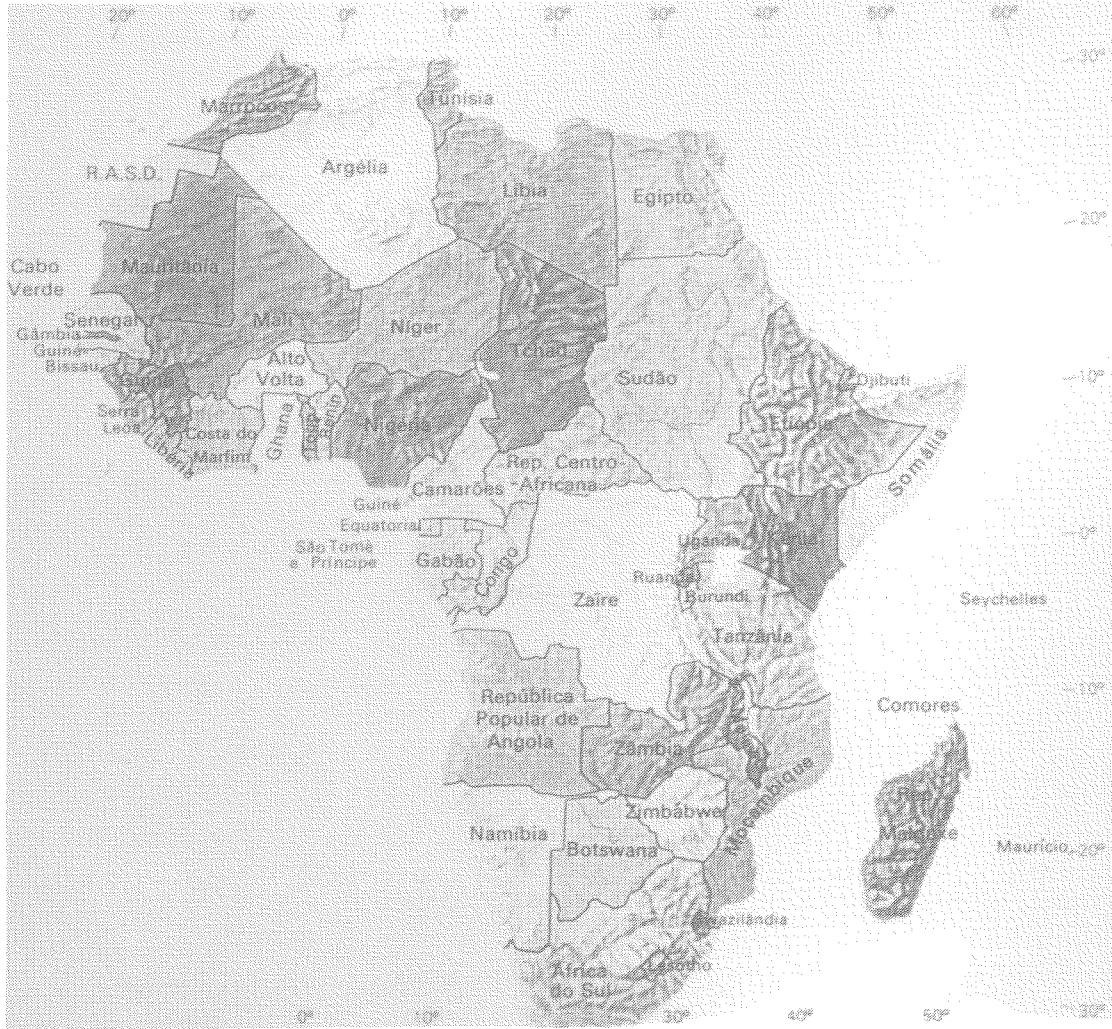
F/O = Co-pilote / copilot

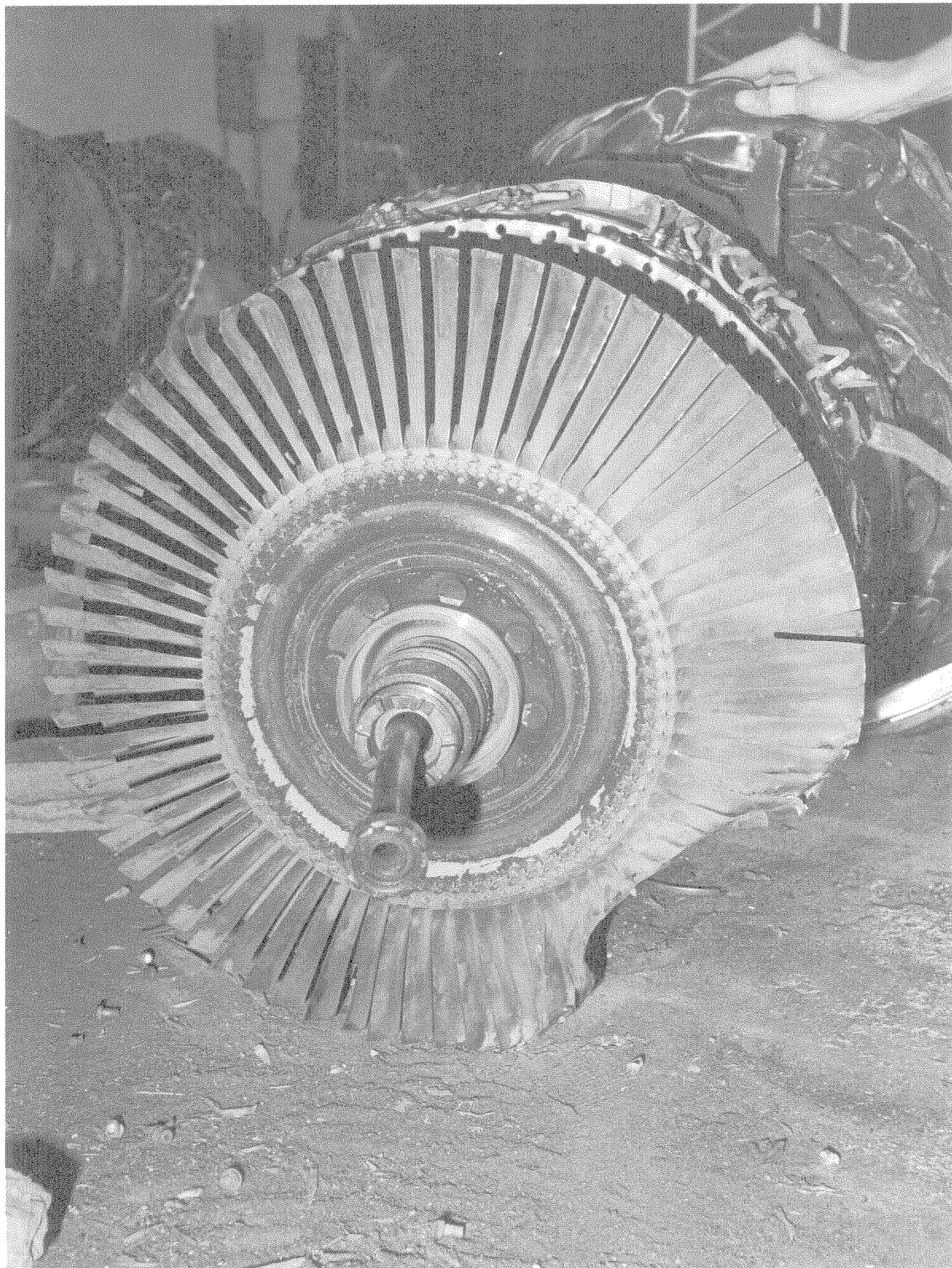
F/E = Ingénieur de vol / Flight Engineer

L/M = Responsable du chargement / Loadmaster

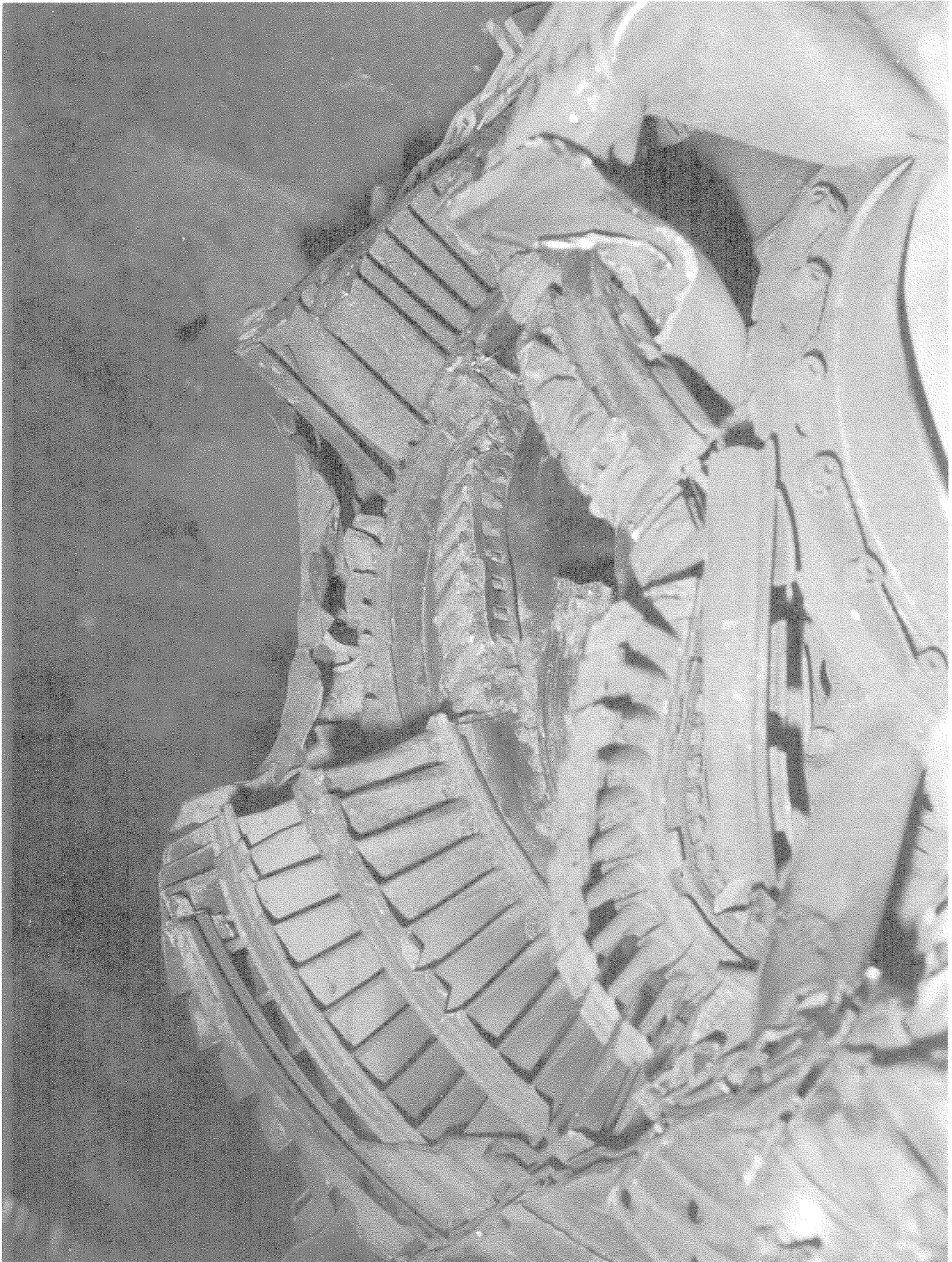
NTSB = National Transportation Safety Board / bureau d'enquêtes des
Etats Unis











ANNEXE 7



