
JOURNAL OFFICIEL

DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

ÉDITION DES DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

SECRETARIAT D'ÉTAT AUX TRANSPORTS

RAPPORT FINAL

de la Commission d'Enquête sur l'accident
survenu au BOEING 707 P P-V J Z de la Compagnie Varig
à SAULX-les-CHARTREUX, le 11 juillet 1973

SOMMAIRE

Pages.

Arrêté instituant la commission d'enquête	316
1. Synopsis	316
2. Investigations techniques	316
2.1. Déroulement du vol	316
2.2. Conséquences pour les personnes	317
2.3. Dommages à l'aéronef	317
2.4. Dommages aux tiers	317
2.5. Renseignements sur l'équipage	317
2.6. Renseignements sur l'aéronef	318
2.7. Conditions météorologiques	319
2.8. Aides à la navigation	319
2.9. Télécommunications	319
2.10. Aérodrômes et installations au sol	319
2.11. Enregistreurs de bord	319
2.12. Epave	319
2.13. Renseignements médicaux et pathologiques	320
2.14. Incendie	321
2.15. Survivance	322
2.16. Expertises	322
2.17. Renseignements supplémentaires	324
3. Analyse des faits	325
4. Conclusions	327
Annexe : recommandations de sécurité.	

Arrêté instituant la commission d'enquête.

Par arrêté du 12 juillet 1973, une commission d'enquête est instituée pour étudier les circonstances, rechercher les causes et dégager les enseignements de l'accident survenu le 11 juillet 1973 en approche vers l'aéroport d'Orly, à un avion du type B. 707 immatriculé PP-VJZ de la société brésilienne Varig.

La commission comprend les membres suivants :

- M. Lemaire (René), ingénieur général des ponts et chaussées, chef de l'inspection générale de l'aviation civile, président.
- M. le général Martinet (Maurice), vice-président.
- M. Testu (Philippe), pilote inspecteur, chef de l'organisme du contrôle en vol.
- M. Carour (Paul), ingénieur général de l'aviation civile.
- M. Guillevic (Paul), ingénieur en chef de l'aviation civile.
- M. le docteur Gignoux, vice-président du conseil médical de l'aéronautique civile.
- M. Gely (André), commandant de bord à la Compagnie nationale Air France.

1.

Synopsis.

Date de l'accident : mercredi 11 juillet 1973, à 14 h 03 TU (1).
Lieu de l'accident : Saulx-les-Chartreux, 5 km Sud-Ouest du seuil de piste 07 d'Orly.

Nature du vol : transport régulier international Rio de Janeiro-Paris.

Aéronef : Boeing 707 PP-VJZ.

Propriétaire et exploitant : compagnie brésilienne Varig.

Personnes à bord (134) : commandant Da Silva plus 16 (deux équipages) et 117 passagers.

Résumé de l'accident : feu à bord en approche à Orly. Atterrissage forcé 5 km en avant du seuil de piste, en campagne, près de Longjumeau. Epave détruite par le feu.

Conséquences :

PERSONNEL	MATERIEL		CHARGEMENT	TIERS
	Tués.	Blessés.		
Equipage ..	7	10	Détruit par l'impact et l'incendie.	Dégâts aux cultures.
Passagers..	116	1		

(1) Toutes les heures mentionnées dans ce rapport sont exprimées en temps universel (T. U.). Il convient d'y ajouter une heure pour obtenir l'heure légale.

2.

Investigations techniques.

2.1.

DÉROULEMENT DU VOL

Le B. 707 PP-VJZ assure le 11 juillet 1973 la ligne régulière RG 820 de la Compagnie Varig, qui relie Rio-de-Janeiro à Paris.

A 03 h 03', l'avion décolle de l'aéroport de Galeao au poids de 326 700 livres avec à bord 117 passagers et 17 membres d'équipage.

A 03 h 50', le niveau 330, niveau de croisière, est atteint. Le vol se déroule sans difficulté particulière, à un mach voisin de 0,8.

A 06 h 26', l'avion monte au niveau 370, et à 11 h 53' au niveau 390. La croisière se termine au niveau 350.

A 13 h 40', lorsque l'avion entre en contact avec le secteur terminal Ouest de l'A. C. C. de Paris, il est en descente en direction du V. O. R. de Chartres (CHW) estimé à 13 h 52'.

A 13 h 43', il passe le niveau 230 et à 13 h 46', le niveau 170.

A 13 h 50', l'A. C. C. de Paris fait effectuer à l'avion un léger virage à droite qui court-circuite CHW et autorise la poursuite de la descente jusqu'au niveau 100 atteint à 13 h 52', puis le niveau 80 atteint à 13 h 55'. L'avion se dirige à ce moment vers le V. O. R. de Toussus (TSU).

A 13 h 57', le Varig 820 est transféré à l'approche d'Orly avec laquelle il prend contact une minute plus tard.

Il reçoit comme consigne de maintenir le niveau 80 et de mettre le cap sur OLS, ce qui l'amènera dans la branche vent arrière de la piste 26 en service à Orly. Les conditions météorologiques sont excellentes et ne nécessitent pas l'exécution d'une procédure.

A 13 h 58' 20" il signale alors qu'il a un « problème de feu à bord » et demande une « descente d'urgence ».

Selon le commandant de bord, cette demande est consécutive à l'annonce par le P. N. C. de fumées à l'arrière de la cabine « passagers ».

A 13 h 59' 00" il est autorisé à descendre à 3 000 pieds pour un atterrissage en piste 07 dont il n'est éloigné que de 22 MN, ce qui doit lui permettre une approche directe.

En réponse à une demande du contrôle, le pilote signale « total fire » alors que le radar l'amène sur l'axe 07 et le situe à 10 MN du seuil. Cette annonce correspond, selon l'équipage, à l'intervention alarmante du chef de cabine qui indique que la situation est de plus en plus grave, que la fumée envahit la cabine, que les passagers sont asphyxiés. C'est à peu près à ce moment que l'odeur de la fumée est perçue dans le cockpit.

A 14 h 01' 10", l'avion est autorisé à descendre à 2 000 pieds. L'accusé réception de cette autorisation est le dernier message reçu de l'avion. Le code transpondeur apparaît pendant encore une minute environ sur l'écran du radar d'Orly.

L'équipage met les masques à oxygène et les lunettes anti-fumée. Cependant la fumée noire envahit le cockpit au point que les pilotes ne voient plus les instruments. Les glaces latérales sont ouvertes. Jugeant la situation intenable, le commandant de bord décide l'atterrissage forcé.

A 14 h 03', celui-ci est réalisé, les pilotes regardant le sol par les fenêtres latérales.

L'avion est vu par des témoins juste avant son atterrissage forcé. Ceux-ci remarquent une traînée de fumée s'échappant de dessous le fuselage à l'arrière.

L'endroit choisi, situé dans le relèvement 230 du seuil de la piste 07, à 5 km de celui-ci, est une zone plate de petite culture dont l'altitude moyenne est de 76 mètres, au Sud du hameau de Saulxier (commune de Saulx-les-Chartreux [Essonne]).

L'avion s'est présenté train sorti, volets partiellement sortis à un cap voisin de 80°, légèrement incliné à gauche et avec une assiette longitudinale fortement cabrée.

Il a touché le sol juste après une petite route après avoir fauché quelques petits arbres fruitiers. L'impact a été dur. Le train gauche a cédé immédiatement, suivi peu après du train droit. L'avion a alors glissé sur ses réacteurs, puis sur le ventre pendant près de 500 mètres. Toutefois, la perte dissymétrique des trains principaux et l'inclinaison initiale à gauche ont amorcé un mouvement de dérapage qui s'est amplifié jusqu'à l'arrêt.

L'épave s'est immobilisée au cap 280° après avoir perdu tous ses réacteurs et la moitié de l'aile gauche. L'atterrissage forcé est parfaitement réussi. Le fuselage a peu souffert. Seul le fond de coque à l'arrière des puits de trains principaux est déformé.

Selon les témoins, après l'arrêt de l'avion, la seule manifestation visible de l'incendie est un dégagement de fumée au droit de la racine de la dérive verticale.

Dix occupants de l'avion évacuent par leurs propres moyens : quatre par la fenêtre latérale droite du cockpit, quatre par la fenêtre latérale gauche, un par la porte « passagers » avant gauche, un par la porte « Galley » avant droite.

Parmi ces dix survivants, tous membres d'équipage, deux (les pilotes) ont été sérieusement blessés, dont l'un par une branche d'arbre qui a perforé la cloison de pressurisation avant, durant la glissade au sol, les autres sont intoxiqués par les fumées qu'ils ont inhalées.

Ces survivants sont très rapidement rejoints par des agriculteurs témoins du crash, mais toute intervention est impossible en raison du feu qui s'est développé à l'intérieur de la cabine et qui interdit d'y pénétrer.

Lorsque les pompiers arrivent, six à sept minutes après le crash, le feu a crevé la partie supérieure du fuselage à l'arrière. L'avion est rempli de fumée. Aucun signe de vie ne se manifeste. Les pompiers évacuent par la porte avant quatre occupants inanimés. Un seul survivra.

Un incendie s'est déclaré dans l'aile droite entre les mâts réacteurs 3 et 4, peu de temps avant l'arrivée des pompiers, mais ce feu ne s'étendra pas. Les réservoirs d'emplanture d'ailes gauche et droite et le réservoir central ne s'enflammeront pas. Par contre, le feu se déclarera dans la soute arrière près d'une heure après le crash.

CONSÉQUENCES POUR LES PERSONNES

	Equipage.	Passagers.	Tiers.
tellement blessés	7	116	Néant.
sés non mortellement.	10	1	Néant.
mnes	0	0	

DOMMAGES A L'AÉRONEF

L'aéronef a été totalement détruit à l'exception des équipements contenus dans la soute électronique qui ont pu être récupérés.

DOMMAGES AUX TIERS

Les dommages aux tiers consistent en la destruction des récoltes de la zone de crash, d'abord par l'avion, ensuite par les sauveteurs et la destruction de quelques arbres fruitiers.

RENSEIGNEMENTS SUR L'ÉQUIPAGE

En raison de la longueur de l'étape, l'équipage était doublé et comptait dix-sept membres.

Personnel navigant technique.

Commandant de bord (en service).

Nom : Gilberto Araujo Da Silva.
Date et lieu de naissance : 12 novembre 1923, à Santa Luzia.
Situation de famille : marié.
Brevet de pilote de ligne n° 238.
Licence et qualifications valables jusqu'au 28 février 1974.
Visite médicale valable jusqu'en septembre 1973 (sans restriction).

Entré à la compagnie le 1^{er} février 1952.
Qualifié B. 707 le 19 février 1968.
Date du dernier contrôle en ligne : 17 août 1972.
Date du dernier contrôle sur simulateur : 26 février 1973.
Heures de vol totales : 17 959 h 30'.
Dans les trente jours précédant l'accident : 29 h 14'.
Dans les quarante-huit heures précédant l'accident : 14 h 03'.
Sur le type d'appareil accidenté : 4 642 h 44'.
Accidents antérieurs : Néant.
Repos avant le dernier vol : 35 heures.

Premier pilote (en service).

Nom : Antonio Fuzimoto.
Date et lieu de naissance : 10 juillet 1928, à Bauru.
Situation de famille : marié.
Brevet de pilote de ligne n° 787.
Licence et qualifications valables jusqu'au 31 août 1973.
Visite médicale valable jusqu'en novembre 1973 (sans restriction).

Entré à la compagnie le 1^{er} février 1952.
Qualifié B. 707 le 5 décembre 1969.
Date du dernier contrôle en ligne : 21 février 1973.
Date du dernier contrôle sur simulateur : 7 août 1972.
Heures de vol totales : 17 788 h 27'.

Dans les trente jours précédant l'accident : 73 h 47'.
Dans les quarante-huit heures précédant l'accident : 11 h 03'.
Sur le type d'appareil accidenté : 3 221 h 33'.
Accidents antérieurs : néant.
Repos avant le dernier vol : 61 heures.

Second pilote (en service).

Nom : Alvio Basso.
Date et lieu de naissance : 1^{er} décembre 1926 à Bento Gonçalves.

Situation de famille : marié.
Brevet de pilote professionnel n° 1097.
Qualification monomoteur groupe A valable sans limitation.
Visite médicale valable jusqu'au 30 novembre 1973 (sans restriction).

Entré à la compagnie le 4 mai 1954.
Qualifié B. 707 le 14 septembre 1962.
Heures de vol totales : 12 613 h 02'.
Dans les trente jours précédant l'accident : 69 h 38'.
Dans les quarante-huit heures précédant l'accident : 11 h 03'.
Sur le type d'appareil accidenté : 5 055 h 46'.
Accidents antérieurs : néant.
Repos avant le dernier vol : 230 heures.

Second pilote.

Nom : Ronald Utermoehl.
Date et lieu de naissance : 2 mai 1950 à Ponta Grossa.
Situation de famille : célibataire.
Brevet de pilote professionnel n° 3886.
Qualification monomoteur groupe A valable sans limitation.
Visite médicale valable jusqu'au 30 septembre 1973 (sans restriction).

Entré à la compagnie le 16 février 1970.
Qualifié B. 707 le 6 décembre 1972.
Heures de vol totales : 1 540 h 19'.
Dans les trente jours précédant l'accident : 47 h 26'.
Dans les quarante-huit heures précédant l'accident : 18 h 14'.
Sur le type d'appareil accidenté : 768 h 41'.
Accidents antérieurs : néant.
Repos avant le dernier vol : 24 h.

Mécanicien.

Nom : Carlos Diefenthaler Neto.
Date et lieu de naissance : 20 septembre 1934 à Porto Alegre.
Situation de famille : marié.
Brevet de mécanicien n° 731.
Licence et qualification valables jusqu'au 30 avril 1974.
Visite médicale valable jusqu'au 31 mars 1974 (sans restriction).

Entré à la compagnie le 1^{er} mars 1954.
Qualifié B. 707 le 20 juin 1960.
Date du dernier contrôle en ligne : 20 avril 1973.
Date du dernier contrôle sur simulateur : 4 avril 1973.
Heures totales de vol : 16 672 h 39'.
Dans les trente jours précédant l'accident : 90 h 53'.
Dans les quarante-huit heures précédant l'accident : 15 h 43'.
Sur le type d'appareil accidenté : 11 922 h 59'.
Accidents antérieurs : néant.
Repos avant le dernier vol : 33 heures.

Mécanicien (en service).

Nom : Claunor Bello.
Date et lieu de naissance : 7 février 1935 à Sao Paulo.
Situation de famille : marié.
Brevet de mécanicien n° 814.
Licence et qualification valables jusqu'au 31 octobre 1973.
Visite médicale valable jusqu'au 31 décembre 1973 (sans restriction).

Entré à la compagnie le 8 mai 1960.
Qualifié B. 707 le 26 septembre 1966.
Date du dernier contrôle en ligne : 11 octobre 1972.
Heures de vol totales : 9 655 h 16'.
Dans les trente jours précédant l'accident : 64 h 32'.
Dans les quarante-huit heures précédant l'accident : 11 h 03'.
Sur le type d'appareil accidenté : 4 827 h 39'.
Accidents antérieurs : néant.
Repos avant le dernier vol : 63 heures.

Navigateur (en service).

Nom : Zilmar Gomes Da Cunha.
Date et lieu de naissance : 1^{er} juillet 1930 à Araruama.
Situation de famille : marié.
Brevet de navigateur n° 114.
Licence et qualifications valables jusqu'au 31 janvier 1974 (B. 707 et D. C. 8).
Visite médicale valable jusqu'en juin 1974 (sans restriction).
Entré à la Compagnie le 1^{er} septembre 1955.

Qualifié B.707 le 30 novembre 1968.
Date du dernier contrôle en ligne : 7 janvier 1973.
Heures totales de vol : 14 140 h 09'.
Dans les trente jours précédant l'accident : 74 h 42'.
Dans les quarante-huit heures précédant l'accident : 11 h 03'.
Sur le type d'appareil accidenté : 3 286 h 45'.
Accidents antérieurs : néant.
Repos avant le dernier vol : 193 heures.

Navigateur.

Nom : Salvador Ramos Heleno.
Date et lieu de naissance : 30 juin 1928 à Rio de Janeiro.
Situation de famille : marié.
Brevet de navigateur n° 89.
Licence et qualification valables jusqu'au 31 juillet 1973.
Visite médicale valable jusqu'au 22 janvier 1974 (sans restriction).

Entré à la Compagnie le 20 août 1951.
Qualifié B.707 le 12 septembre 1965.
Date du dernier contrôle en ligne : 4 février 1973.
Heures totales de vol : 15 157 h 02'.
Dans les trente jours précédant l'accident : 75 h 22'.
Dans les quarante-huit heures précédant l'accident : 11 h 03'.
Sur le type d'appareil accidenté : 5 937 h 22'.
Accidents antérieurs : néant.
Repos avant le dernier vol : 183 heures.

Personnel navigant commercial.

Chef de cabine.

Nom : Joao Egidio Galleti.
Date et lieu de naissance : 21 juillet 1939 à Lins.
Situation de famille : marié.
Brevet n° 1003.
Qualifications valables jusqu'au 16 décembre 1973 (B.707 et D. C. 8).
Visite médicale valable jusqu'en novembre 1973 (sans restriction).
Date d'entrée dans la Compagnie : 1^{er} septembre 1962.
Heures totales de vol : 9 064 heures.
Sur le type d'aéronef accidenté : 4 841 heures.
Repos avant le dernier vol : 96 heures.

Steward.

Nom : Edegar Gonçalves Mascarenas.
Date et lieu de naissance : 20 octobre 1941 à Curitiba.
Situation de famille : marié.
Brevet n° 684.
Qualifications valables jusqu'au 29 janvier 1975 (B.707 et D. C. 8).
Visite médicale valable jusqu'au 14 janvier 1974 (sans restriction).
Date d'entrée dans la compagnie : 6 octobre 1965.
Heures totales de vol : 6 666 heures.
Sur le type d'aéronef accidenté : 3 582 heures.
Repos avant le dernier vol : 96 heures.

Steward.

Nom : Carmelino Pires De Oliveira Junior.
Date et lieu de naissance : 20 mai 1942 à Sao Paulo.
Situation de famille : marié.
Brevet n° 1546.
Qualifications valables jusqu'au 12 octobre 1973 (B.707 et D. C. 8).
Visite médicale valable jusqu'au 23 septembre 1973 (sans restriction).
Date d'entrée dans la compagnie : 12 juin 1967.
Heures totales de vol : 5 080 heures.
Sur le type d'aéronef accidenté : 3 246 heures.
Repos avant le dernier vol : 48 heures.

Steward.

Nom : Sergio Carvalho Balbino.
Date et lieu de naissance : 18 avril 1945 à Alegre.
Situation de famille : célibataire.
Brevet n° 1704.
Qualifications valables jusqu'au 19 mars 1975 (B.707).
Visite médicale valable jusqu'au 14 décembre 1973 (sans restriction).
Date d'entrée à la compagnie : 11 janvier 1968.
Heures totales de vol : 3 983 heures.
Sur le type d'aéronef accidenté : 2 407 heures.
Repos avant le dernier vol : 72 heures.

Steward.

Nom : Luiz Edmundo Coelho Brandao.
Date et lieu de naissance : 17 mai 1939 à Rio de Janeiro.
Situation de famille : célibataire.
Brevet n° 1855.
Qualifications valables jusqu'au 16 juin 1974 (B.707 et D. C. 8).
Visite médicale valable jusqu'en janvier 1975 (sans restriction).
Date d'entrée dans la compagnie : 20 septembre 1968.
Heures totales de vol : 3 295 heures.
Sur le type d'aéronef accidenté : 779 heures.
Repos avant le dernier vol : 96 heures.

Steward.

Nom : Alain Henri Tersis.
Date et lieu de naissance : 13 août 1946 à Paris (France).
Situation de famille : célibataire.
Brevet n° 2653.
Qualifications valables jusqu'au 30 avril 1974 (B.707).
Visite médicale valable jusqu'au 23 septembre 1973 (sans restriction).
Date d'entrée dans la compagnie : 4 février 1972.
Heures totales de vol : 937 heures.
Sur le type d'aéronef accidenté : 886 heures.
Repos avant le dernier vol : 48 heures.

Hôtesse.

Nom : Andrea Piha.
Date et lieu de naissance : 22 janvier 1949 au Caire (Egypte).
Situation de famille : célibataire.
Brevet n° 2053.
Qualifications valables jusqu'au 31 mai 1975.
Visite médicale valable jusqu'au 11 novembre 1973 (sans restriction).
Date d'entrée dans la compagnie : 1^{er} octobre 1969.
Heures totales de vol : 3 015 heures.
Sur le type d'aéronef accidenté : 2 685 heures.
Repos avant le dernier vol : 120 heures.

Hôtesse.

Nom : Elvira Strauss.
Date et lieu de naissance : 28 avril 1949 à Francfort (Allemagne).
Situation de famille : célibataire.
Brevet n° 2601.
Qualifications valables jusqu'au 22 décembre 1973.
Visite médicale valable jusqu'au 13 octobre 1973 (sans restriction).
Date d'entrée dans la compagnie : 15 septembre 1971.
Heures totales de vol : 1 250 heures.
Sur le type d'aéronef accidenté : 1 181 heures.
Repos avant le dernier vol : 48 heures.

Chef hôtesse.

Nom : Hanelore Danzberg.
Date et lieu de naissance : 9 septembre 1938 à Porto Alegre.
Situation de famille : célibataire.
Brevet n° 265.
Qualifications valables jusqu'au 11 novembre 1973.
Visite médicale valable jusqu'au 5 octobre 1973 (sans restriction).
Date d'entrée dans la compagnie : 4 mars 1961.
Heures totales de vol : 7 989 heures.
Sur le type d'aéronef accidenté : 4 345 heures.
Repos avant le dernier vol : 48 heures.

2.6.

RENSEIGNEMENTS SUR L'AÉRONEF

Le PP-VJZ était un Boeing 707 345 C (numéro de construction : 19841), qui fut construit pour la Compagnie Seaboard mais acheté par la Compagnie Varig et loué par celle-ci à la Seaboard pendant quelque temps.

Il possédait le certificat de navigabilité n° 5712 de 1968, dont le dernier renouvellement du 12 février 1973 était valable jusqu'au 12 août 1973.

Son temps total d'utilisation était de 21 470 heures (5 677 atterrissages). Le temps d'utilisation depuis la visite annuelle du 15 mai 1973 était de 539 heures. La dernière petite visite avait eu lieu le 24 juin 1973.

Les réacteurs de type JT 3 D 3 B avaient les antécédents suivants :

Place	1	2	3	4
Numéro	632 945	645 946	667 821	668 246
Heures totales	24 571	16 479	15 966	20 094
Heures depuis R.G.	2 225	1 025	3 698	4 594

Le statut de l'avion au regard des inspections et modifications impératives est correct. Les comptes rendus des vols précédant l'accident ne font pas apparaître d'anomalies pouvant être en liaison avec l'accident.

Au départ de Rio, la masse au décollage était dans les limites prescrites : 326 700 livres, dont 153 000 livres de carburant, ainsi que le centrage : 21,3 p. 100. L'aménagement de la cabine correspondait à la version F : une cabine première classe de vingt fauteuils en cinq rangées, une cabine touriste de cent douze fauteuils, dont trois réservés à l'équipage.

A l'avant de la cabine première classe se trouvaient un galley, un poste de repos équipage et trois toilettes. A l'arrière de la cabine touriste, un galley, trois toilettes et une penderie.

Aménagement intérieur.

A l'origine, l'aménagement intérieur de cet avion était conforme à la spécification Boeing D. 619 676.

En 1971, la décoration de la cabine fut remplacée par une décoration plus attrayante, conforme à la spécification Boeing D. 6 25 601, appelée Wide Body Look.

Cette rénovation touchait essentiellement l'habillage des sièges, le revêtement des parois et du plafond de la cabine passagers, mais conservait intégralement l'aménagement intérieur des toilettes.

La rénovation fut exécutée par la Compagnie Varig. Les éléments nécessaires à la transformation furent fournis par Boeing, à l'exception de la moquette et des tissus de revêtement des sièges que la Varig se procura directement. Ces matériaux subirent un contrôle de qualité, et notamment un essai de tenue à la flamme avant leur utilisation.

La spécification D. 6 25 601 fut intégralement respectée, à l'exception du revêtement des sièges P.N.C., pour lesquels le vinyl fut remplacé par du cuir. Ce matériau répond toutefois aux exigences de la réglementation.

Emplacement des bouteilles d'oxygène portatives.

Au cours de la vie de l'avion, les bouteilles d'oxygène portatives de la zone arrière ont été placées en trois endroits différents. A l'origine, elles étaient stockées près du plafond de la cabine, dans les porte-bagages. Des incidents en exploitation ont conduit la compagnie à rechercher un endroit moins chaud et moins exposé à des manipulations intempestives. Elles furent placées alors derrière le dernier rang de fauteuils, près du sol, le long du galley arrière. Il apparut rapidement que cet endroit est utilisé par les passagers pour y ranger leurs bagages à main. C'est pourquoi la compagnie fit confectionner à l'intérieur de la penderie un râtelier fermé pour y stocker les quatre bouteilles d'oxygène. La réglementation exige seulement que l'accès en soit facile.

2.7.

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Les conditions météorologiques durant la descente et l'approche étaient excellentes.

Les observations d'Orly furent les suivantes :

13 h 00' : vent 340/8 Kt ; nuage : 3/8 de cirrus à 9 000 m ; visibilité : 15 km ; température : + 24°9 ; point de rosée : + 10°8 ; humidité : 41 p. 100 ; Q.F.E. : 1008 ; Q.N.H. : 1018.

14 h 06' : vent 280/6 Kt ; nuage : 3/8 cirrus à 9 000 m et 3/8 alto-cumulus à 3 500 m ; visibilité : 15 km ; température : + 25°8 ; point de rosée : 11°4 ; Q.F.E. : 1007 ; Q.N.H. : 1017.

14 h 00' TU correspondent à 15 h 00' locales. La luminosité due au soleil était près de son maximum.

2.8.

AIDES A LA NAVIGATION

Les aides radio fonctionnaient normalement et n'ont eu aucune influence sur le déroulement de l'accident.

2.9.

TÉLÉCOMMUNICATIONS

Les installations de télécommunications ont fonctionné correctement.

La perte de contact en finale est attribuée, d'une part, au fait que l'équipage n'a pas positionné sa boîte de sélection sur « masque » et que, d'autre part, l'écoute sur haut-parleur est devenue impossible quand les glaces latérales furent ouvertes.

L'enregistrement des images radar de contrôle a été utilisable.

2.10.

AÉRODROMES ET INSTALLATIONS AU SOL

Les installations n'ont joué aucun rôle dans la genèse de l'accident.

2.11.

ENREGISTREURS DE BORD

Le PP-VJZ était équipé d'un enregistreur de paramètre U.D.C. type 542 (temps, cap, vitesse, altitude, accélération verticale), mais ne possédait pas d'enregistreur de conversation dans le cockpit.

L'enregistreur était placé dans le cône de queue, à l'arrière de la cloison de pressurisation. Le caisson cylindrique de protection a subi une température suffisante pour brûler la peinture de la face avant. Toutefois, l'enregistreur était intact et la bande métallique fut lue normalement.

L'enregistreur a fonctionné correctement, mais s'est arrêté au cours de la descente au niveau 80. L'examen de l'appareil exclut que cet arrêt ait été provoqué par un échauffement direct ou qu'il puisse être relié à une anomalie mécanique.

La cloison de pressurisation arrière a fondu, mais la faiblesse des dégâts, dans la pointe arrière, montre que cette cloison a cédé après le crash.

Grâce aux indications données par l'équipage et par le contrôle de la circulation aérienne dans leurs messages, une corrélation assez précise a pu être faite entre les enregistrements phonie et l'enregistreur de paramètre (F.D.R.). Cela a permis de fixer l'arrêt de l'enregistreur à 13 h 58' 30" plus ou moins trente secondes.

2.12.

EPAVE

2.12.1.

Traces au sol.

L'avion prend contact avec un sol sec et dur par ses trains principaux. La profondeur des empreintes montre que l'avion a été franchement posé.

Une inclinaison à gauche de l'ordre de 4° est révélée par le fait que les réacteurs de gauche ont touché le sol très peu après les trains principaux.

Le cabrage de l'avion est indiqué, non seulement par les traces et les faibles dégâts subis par l'avant du fuselage, mais surtout par le fait que le réacteur n° 1 touche le sol avant le réacteur n° 2.

Les trains principaux cèdent presque immédiatement, et l'avion, posé sur ses réacteurs intérieurs 48 mètres après le premier contact, glisse en ligne droite ainsi pendant 265 mètres avant de franchir un chemin de terre.

A partir de ce moment, la trace au sol s'infléchit à gauche. L'avion est en dérapage à droite lorsqu'il heurte le radôme et de l'aile gauche un pommier. Une grosse branche de ce pommier pénètre dans le cockpit, derrière le panneau instrument de la place gauche, tandis que l'aile gauche est sectionnée à mi-envergure. Ce choc accentue le mouvement de dérapage, et l'avion s'immobilise 240 mètres plus loin, à un cap presque inverse du cap initial, après une course totale au sol de près de 600 mètres.

2.12.2.

Examen du fuselage.

Les détériorations subies par le fuselage lors du crash sont faibles. Il ne s'est pas brisé. La quille ventrale est entière. Les déformations de structure sont peu importantes, sauf au niveau de la soute arrière. Le revêtement inférieur n'est déchiré qu'au niveau du coin arrière gauche de la soute arrière. Il est vraisemblable que la course au sol a aplati le fonds de coque sous cette soute arrière, créant ainsi un angle vif que le dérapage final a ouvert. Cette déchirure parallèle à une lisse s'étend sur un mètre environ.

Au-dessous du niveau plancher, le fuselage a peu souffert de l'incendie. La soute électronique est pratiquement intacte. La jambe de train avant s'est arrachée en fin de course et est restée à l'aplomb du puits de train. La soute cargo avant est juste noircie par la suie. Sa porte fonctionne. Les bouteilles d'oxygène de cette soute sont intactes et ne portent pas de trace d'échauffement. La soute de conditionnement d'air est en bon état. Le caisson de l'aile centrale est intact. Les puits de trains principaux n'ont souffert que de l'arrachement des trains. Les groupes de refroidissement ont été partiellement arrachés juste avant l'arrêt.

La soute cargo arrière a souffert de la chute et de l'incendie. Le plancher au-dessus de cette soute a aux trois quarts fondu. Les bouteilles d'oxygène de cette soute n'ont pas explosé. Elles sont vides et calcinées. Le chargement de bagages a partiellement brûlé. Le compartiment inutilisé à l'arrière de la soute, c'est-à-dire sous le galley et les toilettes, a souffert de l'incendie aux endroits où le plancher supérieur n'existe plus. Le cône de queue ne présente de traces de feu qu'à proximité de la cloison de pressurisation.

Le fuselage au-dessus du niveau plancher a été d'autant plus détérioré par l'incendie qu'on s'éloigne de l'avant. Le dessus du fuselage a fondu depuis l'avant de la cabine première classe jusqu'au niveau de la cloison de pressurisation arrière.

Latéralement, ces dégâts s'arrêtent au-dessus des hublots à l'avant de l'aile, mais descendent presque au niveau du plancher à l'arrière de l'aile.

À l'avant de l'aile et sur l'aile, le plancher est intact. À l'avant de la cabine première classe, la moquette n'est que partiellement brûlée. Par contre, le plancher a disparu sous la penderie, le couloir d'accès de la porte principale arrière, l'armoire de rangement située sur le côté gauche, face au galley, et à l'arrière de la cabine touriste. Le plancher sous le galley et la paroi de fuselage auquel celui-ci est adossé ont subsisté.

La cloison de pressurisation arrière a fondu.

Les quatre bouteilles d'oxygène portatives sont retrouvées calcinées et vidées à l'emplacement de leur ratelier. Elles ont perdu leur robinetterie.

Cette zone constitue un des points d'intensité maximum du feu.

Entre la cloison de pressurisation arrière et le bord de fuite de l'aile, seuls les éléments métalliques de cette partie de la cabine n'ont pas disparu, à l'exception toutefois de ce que contenait le galley. Les containers ont joué un rôle de protection permettant aux produits pourtant combustibles qu'ils contenaient d'être identifiants.

Alors qu'à l'arrière, l'effet de l'incendie est presque identique au niveau du plancher et au niveau du plafond, à partir de la cabine de première classe, l'influence du feu est d'autant plus grande qu'on s'éloigne du plancher. Ceci est encore plus net dans le cockpit où l'influence de la chaleur est pratiquement nulle en dessous du niveau des tables navigateurs et mécanicien.

2.12.3.

Examen de la voilure et des gouvernes.

L'aile gauche est cisailée entre les mâts 1 et 2. Toutefois, les câbles de commande n'ont pas cédé et l'extrémité de l'aile a suivi l'épave principale. Les réservoirs 2 et 5 contiennent du carburant.

L'aile droite a été incendiée au niveau du réservoir 4. Le réservoir 3 n'a pas souffert de l'incendie, mais s'est vidé en raison des dégâts subis par l'aile.

Les mâts réacteurs 1 et 2 ont été arrachés alors que les mâts 3 et 4 restaient en place.

Les volets de bord d'attaque sont sortis. Les volets de bord de fuite sont partiellement sortis : treize filets sur la vis d'entraînement, soit 6 degrés de volet.

Ailerons et spoilers n'ont souffert que du crash.

Les empennages sont en place et peu détériorés. L'écrou de commande du plan fixe est à dix-sept filets de la position haute, correspondant à un calage compris entre 0 et 1 degré avion à piquer.

Les câbles de commande du stabilisateur de la profondeur et de la direction qui passent sous le plancher qui a brûlé sont en place.

2.12.4.

Examen du cockpit.

Hormis le panneau P.8 (panneau instrument de la place pilote gauche) dont les instruments ont été arrachés et repoussés sur le piédestal, le cockpit n'a pas souffert du crash.

La chaleur s'est manifestée dans la partie supérieure sans autre conséquence que d'avoir altéré les panneaux breakers, déformé les boutons et obscurci les instruments.

Les indications relevées concernant la configuration générale de l'avion sont les suivantes :

Avion :

Commande de train : baissée ;
Commande de volets : 14 degrés.

Indicateur volets :

Extérieur gauche 30 degrés ; droits 0 degré ;
Intérieur gauche 43 degrés ; droit 27 degrés.

Commande aérofreins : 50 degrés (manette non bloquée).
Coupe-feu : non tiré.

Dégivrage d'ailes et de nacelles : coupé.

Stabilisateur : 0 degré.

Trim aileron : 1 degré à droite.

Trim direction : au neutre.

Pilote automatique : coupé.

Transpondeur : en service.

Indicateur :

Doppler : 166 K. T. sur les deux ;

Dérive (l'indicateur droit inexploitable), maxi à gauche.

Consignes et éclairage issue : marche.

Commande de l'enregistreur de vol : cassé.

Oxygène passagers : coupé.

Oxygène équipage : marche.

Conditionnement d'air :

Commandes turbocompresseurs 2, 3, 4 : normal ;

Commande soutirage : 1 et 3 sur marche et 2 et 4 sur arrêt ;

Commande vannes d'isotement d'aile : gauche fermée ; droite ouverte ;

Commande entrée d'air dynamique : fermée ;

Commande des ensembles de climatisation : les deux fermées ;

Commande des vannes de récupération de poussée : fermée ;

Commande de vannes de mélange : les deux sur manuel.

Alimentation électrique :

Continu :

Batterie sur marche ;

Sélecteur de mesure sur T. R. essentiel.

Alternatif :

Aucun alternateur décraboté ;

Sélecteur de bus essentielle sur alternateur 3 ;

Sélecteur de mise en parallèle sur alternateur 3.

Interrupteur relais d'excitation : normaux.

Interrupteur relais de ligne : normaux.

Interrupteur relais de couplage : normaux.

Wattmètre : minimum.

Alimentation galley : coupée.

2.13.

RENSEIGNEMENTS MÉDICAUX ET PATHOLOGIQUES

Cent vingt-deux morts ont été relevés sur le terrain à la suite de l'atterrissage forcé du B. 707 PP-VJZ le 11 juillet 1973, à 14 heures, sur la commune de Saulx-les-Chartreux (Essonne), soit 116 passagers sur les 117 embarqués et six membres de l'équipage sur les dix-sept embarqués, tandis que le seul passager survivant et les onze membres survivants de l'équipage devaient être évacués sur l'hôpital Henri-Mondor, à Créteil.

Parmi ces derniers, M. Heleno Salvadore, navigateur, avait tenté de se réfugier dans les toilettes avant. Il était atteint extérieurement, de brûlures de la face et du cou, et intérieurement de brûlures des muqueuses au niveau du carrefour digestif et respiratoire. Transporté dans le coma, parvenu au stade III à l'hôpital Henri-Mondor, il devait y décéder le 22 juillet 1973 d'une insuffisance rénale onze jours après l'accident. Le coefficient d'intoxication oxycarbonée n'a pas été recherché, mais le taux d'oxyde de carbone dans le sang s'élevait à 40 millilitres au litre, ce qui correspondait approximativement à un coefficient d'intoxication oxycarbonée de 0,10. Ce n'est donc pas l'intoxication oxycarbonée qui, dans ce cas, est la cause de la mort.

Parmi les 122 morts sur le terrain, le sang n'a pas été examiné sur deux corps.

Sur les 120 autres corps : seize présentaient un coefficient d'intoxication inférieur à 0,50, onze avaient un coefficient compris entre 0,50 et 0,60 et quatre-vingt-treize un coefficient égal ou supérieur à 0,66.

On considère habituellement que le coefficient d'intoxication atteignant 0,66 est mortel.

Ainsi, sur les 120 corps ramassés sur le terrain, dont le sang avait été examiné, 78 p. 100 présentaient un coefficient d'intoxication égal ou supérieur à 0,66, et le décès doit être considéré comme la conséquence de l'intoxication oxycarbonée.

Mais 9 p. 100 présentaient un coefficient compris entre 0,50 et 0,60. Pour ceux-ci on pourrait considérer que la cause probable, mais non certaine, du décès a été l'intoxication oxycarbonée.

Pour les 13 p. 100 dont le coefficient d'intoxication était inférieur à 0,50, on ne peut exclure que l'intoxication oxycarbonée fût la cause du décès. En effet Kohn Abrest avait signalé des cas mortels dans lesquels le coefficient d'intoxication ne dépassait pas 0,20.

L'analyse des gaz dégagés par la combustion d'échantillons prélevée dans la cabine a mis en évidence, outre une quantité importante d'oxyde de carbone, la présence d'anhydride carbonique, d'acide chlorhydrique et d'acide fluorhydrique.

La présence de ces deux derniers corps, en contact avec les muqueuses nasale et laryngée entraîne un réflexe caractérisé par un arrêt respiratoire et un ralentissement du cœur.

Ce réflexe d'arrêt, véritable inhibition réflexe, est la conséquence d'une excitation périphérique portant sur le territoire innervé par le nerf trijumeau et le nerf laryngé supérieur.

Il s'agirait donc de mort par inhibition.

Il eut été utile de connaître les places occupées dans l'appareil par les différents passagers et de confronter celles-ci avec les résultats des analyses de sang. Compte tenu des circonstances de l'accident et de la priorité qui devait être donnée au sauvetage des survivants, les recommandations consignées dans le chapitre 9, appendice 9, du manuel des accidents d'avion de l'O. A. C. I. n'ont pu être observées. Il n'est pas possible de déterminer la place exacte occupée par les accidentés au moment du crash.

Les résultats des analyses pratiquées sur les corps des six membres de l'équipage, autres que Heleno Salvadore, qui ont trouvé la mort dans l'accident sont les suivants :

1° Utermoel (second pilote) : le coefficient d'intoxication s'élevait à 0,78 et le taux d'oxyde de carbone dans le sang s'élevait à 140 millilitres. Mais l'enquête nous révèle qu'il était à l'arrière, dans la cabine passager, aux côtés de l'hôtesse Elvira.

2° Diefenthaler (mécanicien) : le coefficient d'intoxication était faible : 0,37, et le taux d'oxyde de carbone s'élevait à 90 millilitres. On sait d'autre part qu'il était debout dans le cockpit et qu'il a subi lors de l'atterrissage un violent traumatisme avec arrachement de la calotte crânienne, cause de la mort.

3° Mascarenas Edemar (steward) : coefficient d'intoxication : 0,48 ; taux d'oxyde de carbone sanguin : 100 millilitres ; dernière place occupée non précisée par l'enquête.

4° Balbino Carvalho (steward) : coefficient d'intoxication : 0,66 ; taux d'oxyde de carbone dans le sang : 130 millilitres. Le corps aurait été trouvé dans le galley de la 1^{re} classe et évacué par les pompiers, par la porte tribord avant.

5° Elvira Strauss (hôtesse) : coefficient d'intoxication : 0,78 ; taux d'oxyde de carbone dans le sang : 140 millilitres. L'enquête établit qu'elle était à l'arrière dans la classe touriste.

6° Hanelore Dantzberg (chef hôtesse) : coefficient d'intoxication : 0,66 ; taux d'oxyde de carbone dans le sang : 130 millilitres.

Le seul passager survivant qui, assis dans la classe touriste, avait suivi le chef de cabine Galetti jusqu'au cockpit a été retrouvé dans le galley de 1^{re} classe lors de l'évacuation ; il se nomme Ricardo Trajano. Il était atteint de brûlures des voies respiratoires et de brûlures tégumentaires, notamment dans la région lombaire. Transporté dans le service de M. le professeur Guenaud, à l'hôpital Mondor, il est rentré au Brésil après sept semaines d'hospitalisation.

Les membres d'équipage ci-après : Alvio Basso, Claunor Bello, Zilmar da Cunha, Galetti Joao, Coelho, Tersis, Piha Andrea, n'ont subi que des blessures légères n'entraînant pas d'incapacité physique permanente.

2.14.

INCENDIE

S'agissant d'un incendie de cabine, il a paru utile de confronter dans ce chapitre les témoignages des survivants et d'en tirer, si possible, une chronologie des faits.

La découverte de l'incendie est assez bien connue car deux des stewards qui y ont assisté ont survécu.

M. Mascarenas (décédé) est dans le couloir des toilettes, M. Tersis (survivant) range l'office arrière, M. Carmelino (survivant) est assis sur la banquette rabattable près de la porte passager arrière.

Une passagère sortant de la toilette babord arrière aurait dit : « J'ai failli mourir là-dedans. » MM. Mascarenas et Tersis s'approchent de la toilette. M. Carmelino se lève et regarde.

Par la porte ouverte, et grâce à la lumière qui est restée allumée, M. Carmelino voit une fumée blanche qui occupe les deux tiers supérieurs du volume de la toilette.

Pour M. Tersis, la fumée blanche descend du plafond de la toilette dans le coin près de la cloison médiane.

Les deux témoins ne voient pas de flammes.

MM. Tersis et Mascarenas reviennent vers la cabine.

M. Tersis coupe les alimentations électriques de l'office arrière, tandis que M. Mascarenas s'empare de l'extincteur que rapporte M. Carmelino. Ce dernier se dirige alors vers le cockpit pour avertir l'équipage technique.

M. Claunor (survivant) est assis au poste mécanicien. Il confirme que M. Carmelino est venu dire qu'il y avait de la fumée dans les toilettes arrière et qu'il fallait aller voir.

M. Carmelino repart vers l'arrière avec M. Diefenthaler (décédé), le deuxième mécanicien. Il est vraisemblable que M. Mascarenas, après avoir vidé son extincteur, est venu dans le cockpit car M. Galetti (survivant) signale avoir été informé de l'incident par M. Mascarenas qui tenait à la main un extincteur vide.

MM. Galetti et Mascarenas rejoignent à l'arrière MM. Diefenthaler et Carmelino. A ce moment, la fumée ne permettait plus d'accéder aux toilettes.

Il semble que M. Diefenthaler soit revenu le premier au cockpit pour prendre un masque et une bouteille d'oxygène.

Pendant ce temps la fumée continue de progresser : elle pénètre dans la cabine touriste. Les stewards et le chef de cabine tentent de rassurer et de calmer les passagers.

M. Galetti revient au cockpit et signale la gravité de l'incident.

Tous les survivants du cockpit, sauf M. Claunor, disent avoir appris l'événement par M. Galetti. Il est probable que la première annonce faite sur la fréquence correspond à l'intervention de M. Galetti. Selon la chronologie donnée par presque tous les témoins, ce serait à ce moment que furent disjoints les circuits des toilettes. M. Claunor remarque que l'un des disjoncteurs est déjà tiré. Il le réenclenche. Le disjoncteur ressaute aussitôt.

L'hôtesse, Mlle Andrea (survivante), qui se remaquille dans une des toilettes avant, subit la panne de lumière et sort. Elle voit alors M. Carmelino équipé d'un masque à oxygène. On sait par ce dernier qu'il a été harnaché par M. Diefenthaler afin d'aller ouvrir les issues de secours d'aile de la cabine touriste. (Pour que M. Diefenthaler ait pu proposer cette action, il devait être certain que l'avion était dépressurisé.)

Mlle Andrea voit en même temps que la fumée commence à pénétrer dans la cabine de première classe.

Il ressort des témoignages que la fumée, qui a progressivement envahi l'arrière depuis les toilettes jusqu'aux derniers rangs de la toilette touriste, était blanche. Le front de fumée semble avoir progressé régulièrement en virant au noir.

Les témoignages laissent penser que la fumée noire est apparue au plafond de la cabine, presque simultanément dans les compartiments touriste et première classe et qu'elle a progressé, non seulement horizontalement, mais aussi vers le plancher.

M. Galetti retourne au cockpit ; il décrit l'évolution rapide et catastrophique de la situation. Cette intervention de M. Galetti précède vraisemblablement le message de l'équipage « Total fire on board ».

C'est à peu près à ce moment que M. Carmelino retourne dans la cabine touriste. Il progresse difficilement malgré son masque car la visibilité est nulle. Il voit trois « flashes » se produire au fond de l'avion. Le souffle le projette à terre. Il revient vers l'avant.

De l'avis général des survivants, c'est à la deuxième entrée de M. Galetti que la fumée se manifeste dans le cockpit. Une descente d'urgence est effectuée tandis que, selon MM. Claunor et Fusimoto (survivant), l'avion est dépressurisé. L'équipage met les masques et les lunettes.

Ce serait à ce moment que M. Diefenthaler aurait coupé les alternateurs 1, 2 et 4.

La densité de fumée augmente rapidement dans le cockpit. Les pilotes disent avoir ouvert les fenêtres latérales lorsque la vue du tableau de bord devint difficile et avoir pris la décision de « crasher » l'avion peu après.

Il ne semble pas, selon les témoignages, que l'ouverture des fenêtres ait amélioré la visibilité dans le cockpit. Les pilotes ont posé l'avion en pilotage à vue, la tête à la fenêtre.

Au moment du crash, neuf personnes se trouvaient dans le cockpit :

- M. Fusimoto, sur le siège pilote gauche ;
- M. Gilberto, sur le siège pilote droit ;
- M. Alvio, sur le siège observateur ;
- M. Zilmar, sur le siège navigateur ;
- M. Claunor, sur le siège mécanicien ;
- M. Diefenthaler, debout derrière M. Claunor ;
- Mlle Andrea et M. Galetti, au centre du cockpit ;
- M. Carmelino, contre la porte du cockpit.

Lorsque l'avion s'immobilise, l'incendie reste contenu dans le fuselage. Selon un des témoins au sol, quelques minutes après l'arrêt, des flammes sortent de dessous le fuselage, tout à fait à l'arrière côté babord et lèchent le revêtement par l'extérieur. Aucune flamme n'est visible sur le dessus.

Le percement du toit se produit d'abord au droit de la racine de la dérive. L'explosion du réservoir 3 semble se produire à ce moment.

Un témoin au sol qui est steward sur B. 707, à Air France, arrive alors sur place et décrit ainsi l'incendie : « L'intérieur de l'avion légèrement en arrière des ailes était en feu. Il ne s'agissait pas d'un incendie violent mais plutôt d'une combustion silencieuse. La fumée était très abondante. La partie arrière du toit était déjà détruite. L'incendie progressait lentement vers l'avant sans toutefois redoubler de violence. »

Les premiers véhicules de pompiers arrivent sur les lieux à 14 h 11' TU, soit six à sept minutes après le crash. Le feu est complètement éteint à 14 h 50'. Il se ranimera dans la soute à bagages mais sera rapidement maîtrisé.

2.15.

SURVIVANCE

L'atterrissage forcé a été parfaitement réussi. L'accident était survivable du point de vue des accélérations subies dans la course au sol. Seul le deuxième mécanicien M. Diefenthaler a été mortellement blessé à la prise de contact avec le sol car il se trouvait debout, non appuyé et non attaché.

Cependant il est remarquable que, hormis les occupants du cockpit et deux personnes en cabine qui bénéficiaient de conditions particulières (MM. Tersis et Coelho), personne n'ait pu évacuer l'avion par ses propres moyens, bien que toutes les issues soient restées parfaitement utilisables.

Sur les neuf personnes qui se trouvaient dans le cockpit, cinq disposaient de masque à oxygène. L'ouverture des glaces latérales, bien qu'elle ait provoqué, comme des essais l'ont prouvé, une aspiration des fumées de la cabine, a également provoqué une turbulence bénéfique à ceux qui n'avaient pas de masque.

M. Tersis, assis près de la porte « passagers » avant se protégeait le visage avec un linge mouillé. M. Coelho, assis près de la porte galley avant, utilisait l'appareil respiratoire portatif abandonné par M. Carmelino et qu'il avait trouvé en dégageant l'accès à la porte galley.

En cabine, aucune issue n'était ouverte. Volontairement, en l'absence de toutes consignes, les masques à oxygène n'avaient pas été déclenchés.

L'état des occupants de la cabine quand l'avion s'immobilise peut être apprécié grâce à plusieurs constatations. Parmi les personnes sorties par les pompiers, c'est-à-dire ayant subi les effets de la fumée huit à dix minutes de plus que les premiers, deux ont pu être ranimées. Une seule toutefois a survécu.

Dans la zone avant où les dégâts dus à l'incendie sont les plus faibles, on ne note pas de signes évidents de tentatives de fuite.

Les membres d'équipage (MM. Heleno et Balbino) qui se trouvaient à proximité des portes utilisées par MM. Tersis et Coelho et qui connaissaient bien la topographie des lieux, n'ont pu sortir.

Il est donc très probable que les occupants de la cabine ont été rapidement incapables de réagir et qu'ils étaient inconscients au moment du crash. Il est vraisemblable que pour la majorité des victimes, leur décès n'est toutefois survenu qu'après l'immobilisation de l'avion.

2.16.

EXPERTISES

2.16.1.

Examen des orifices de sortie d'air du fuselage.

L'air de ventilation est évacué par cinq orifices :

Deux fuites permanentes qui drainent l'une à l'avant, l'autre à l'arrière les fumées des offices et les odeurs des toilettes. Elles sont équipées d'un venturi destiné à limiter le débit lorsque la pression différentielle est forte ;

Deux sorties venant des vannes de contrôle de débit qui régulent la pression ;

Un orifice de décharge de l'air de refroidissement des installations radio.

La commission a fait les constatations suivantes :

a) Une importante trace de fumée qui s'est d'ailleurs rapidement corrodée, est visible à la sortie de la fuite permanente arrière. Une analyse de la corrosion dans cette traînée a montré qu'il s'agissait d'une attaque du métal par l'acide chlorhydrique.

L'ouïe et le venturi ont été déposés immédiatement afin d'analyser les dépôts de combustion. Ces éléments présentaient l'avantage de ne pas avoir été manipulés par les sauveteurs ou contaminés par les agents extincteurs. Cette analyse n'a pas révélé de produits pouvant provenir d'un engin incendiaire ;

b) La fuite permanente avant précède une faible trace de suie dont l'axe moyen n'est pas parallèle au fuselage, mais correspondrait à une incidence fuselage de l'ordre de 5 degrés.

c) Les alentours de la sortie de la vanne de débit arrière portent d'importantes traces de fumée ;

d) Les alentours de la sortie de la vanne de débit avant ne révèle aucune trace de fumée ;

e) Il en est pratiquement de même pour la sortie d'air de refroidissement des racks radio.

2.16.2.

Examen des toilettes arrière.

Il existe trois toilettes à l'arrière. La toilette C à tribord et la toilette D à bâbord sont symétriques et adossées au dôme de pressurisation arrière. La toilette E est située à tribord entre la toilette C et l'office.

Les toilettes C et D font partie de l'aménagement standard en version cargo. Elles ne sont démontables qu'élément par élément : meuble-lavabo, W.-C., panneaux de revêtement. Par contre la toilette E est conçue pour être facilement enlevée en utilisation cargo. Elle est constituée d'un bloc aisément amovible et raccordable.

Les trois toilettes sont dans un état identique. Portes, cloisons, revêtements ont disparu. Seuls subsistent les éléments métalliques : réservoir, moteur et cuvette de W.-C., lavabo, chauffe-eau, filtre, fils électriques. Le plancher avion sous la toilette E, ainsi que le revêtement inférieur « fuselage », dans sa partie basse adjacente à cette toilette, ont moins souffert qu'ailleurs.

Il ne reste du dôme de pressurisation qu'une couronne d'une trentaine de centimètres de large. Le mastic d'étanchéité à la jonction du dôme et du fuselage est boursoufflé et brûlé sur toute sa longueur, sauf au-dessous du plancher. Les deux goussets et la traverse supérieure de renfort situés dans le plan du joint ont fondu.

Le revêtement « fuselage » a disparu symétriquement dans la partie supérieure.

Latéralement, l'effet du feu est beaucoup moins symétrique.

A tribord, le revêtement a été chauffé régulièrement sur toute la largeur de la toilette C depuis une hauteur d'environ 50 centimètres au-dessus du plancher. Le métal a été ramolli et s'est rompu sous le poids de l'empennage entre les deux couples précédant le dôme, c'est-à-dire au niveau de la cuvette du lavabo C (station 1415).

A bâbord, l'effet de l'incendie sur le revêtement avion commence nettement plus bas et plus en avant : pratiquement à la limite de la penderie et de la toilette D, légèrement en dessous du niveau du plancher. De ce côté, le poids de l'empennage a non seulement provoqué dans la partie haute une déchirure verticale qui s'est faite juste après la porte « passagers » (station 1390), mais a produit dans la partie basse le flambage du revêtement.

Sur le côté bâbord, le plancher est perforé. A cet endroit, parmi d'importantes coulées d'alliage, les bouteilles d'oxygène sont retrouvées non éclatées, mais robinetterie détruite.

La forme des déchirures montre que l'incendie n'a atteint sa plus grande intensité qu'après arrêt de l'avion.

2.16.3.

Examen de l'office arrière.

Cet office est composé de trois meubles palettisables comme l'est la toilette E. Les meubles 3 et 4 sont installés à tribord de part et d'autre de la porte de service arrière. Face à ceux-ci, à bâbord, entre la porte passagers et la cabine touriste, se trouve le meuble 5.

Les meubles 3 et 4 ont assez bien supporté l'incendie. Les dégâts sont extérieurs. Tout ce qui était enfermé dans un tiroir, dans un container ou dans un four n'a que peu souffert. La poubelle du meuble 4 a disparu mais sa position tend à la faire sortir de son logement en cas de décélération importante de l'avion. Les journaux qui étaient empilés dans le meuble 4 n'ont brûlé que superficiellement. Les circuits électriques de ces deux meubles sont détruits. On n'a relevé aucun indice de court-circuit sur les conducteurs mais leur état est tel qu'aucune conclusion formelle ne peut être avancée.

Le meuble 5 n'existe plus. Ce meuble est essentiellement une réserve. Il ne contient aucun appareillage de cuisine. Il n'est pas alimenté en électricité. Dans sa partie supérieure, sont normalement stockées soixante couvertures de laine.

Le plancher, à tribord, sous les meubles 3 et 4 a parfaitement résisté. A bâbord, sous le meuble 5, il a disparu. En avant de cette zone, c'est-à-dire dans la partie arrière de la cabine touriste, le plancher a fondu sur toute sa largeur.

Les parois du fuselage ont résisté jusqu'à mi-hauteur de la cabine. Il ne reste rien du dessus du fuselage, du plafond et des équipements de sauvetage (canots) qui sont normalement stockés au-dessus du couloir d'accès à la cabine touriste.

6.4.

Examen de la cabine.

a) Office, toilette avant, poste de repos équipage :

Les dégâts dus à l'incendie n'intéressent que le tiers supérieur de ce volume. Le dessus du fuselage est intact. Le faux plafond a disparu mais le cloisonnage a subsisté. Les aménagements toilette ont peu souffert de l'incendie.

Dans le poste repos équipage, les matelas mousse ne sont que partiellement entamés par le feu. Les meubles de l'office ont plus chauffé que brûlé. Les portes « passagers » et « service » fonctionnent normalement. L'extincteur à eau placé près de la porte « passagers » est intact, mais la cartouche CO₂, gonflée par la chaleur, s'est vidée.

b) Cabine 1^{re} classe :

L'effondrement du dessus du fuselage commence avec la cabine de 1^{re} classe. Il ne reste rien de la voûte au-dessus de la ligne des hublots à partir des premières rangées de fauteuils jusqu'à l'arrière. Latéralement, le revêtement intérieur subsiste partiellement. Les tuyauteries du conditionnement d'air sont visibles. Les sièges sont en place, non déformés. Seuls, les dossiers ont complètement brûlé. La moquette présente des brûlures localisées. La cloison intermédiaire avec la classe touriste a disparu.

c) Cabine touriste :

Au-dessus de l'aile, les sièges sont entièrement brûlés, mais le revêtement de sol a subsisté. Le revêtement intérieur des parois disparaît complètement après les dernières issues d'aile.

Au-dessus des puits de train, le plancher est intact. Il s'affaisse puis disparaît au-dessus de la soute arrière. Sa destruction n'est pas symétrique. A babord, il est pratiquement détruit sur toute la longueur de la soute. A tribord, sa destruction se limite sensiblement à l'espace compris entre les deux portes de soute. De même, la paroi latérale a mieux résisté à tribord qu'à babord. Il faut toutefois noter que cette zone babord a servi d'accès pour les pompiers.

Il ne reste rien de la partie arrière de la cabine touriste dont les débris sont tombés dans la soute à bagages.

16.5.

Examen de la soute à bagages arrière.

La soute à bagages arrière s'étend depuis les puits de trains principaux jusqu'à l'axe de la porte de l'office arrière. Cette soute possède deux portes situées à tribord. De part et d'autre de la seconde porte de soute, on trouve à l'avant la réserve d'oxygène du circuit normal cabine et, à l'arrière, la réserve d'eau des toilettes et de l'office arrière.

La structure de cette soute est la partie de l'avion qui a le plus souffert de la course au sol. Ni la quille, ni le fond de coque n'ont cédé, mais ils ont été déformés. Le revêtement s'est ouvert selon une génératrice sur le flanc babord de la soute et à l'arrière.

L'état de l'un des bords de l'ouverture montre qu'à l'impact le feu n'avait pas atteint cette zone.

Tous les bagages des passagers se trouvaient dans cette soute. Une grande partie de ces bagages n'ont été que partiellement brûlés. Les dégâts dus à l'incendie sont nettement plus considérables à l'arrière qu'à l'avant et, pour chacun de ces deux secteurs avant et arrière, plus important à mesure qu'on s'éloigne du plancher de la soute. Il n'a pas été remarqué au cours du dégagement de cette soute de trace de foyer important et localisé permettant d'envisager l'inflammation d'un bagage.

La zone la plus calcinée se trouve à la hauteur des bouteilles d'oxygène (trois bouteilles de 3,200 litres; pression: 120 bars). Celles-ci se sont vidées mais n'ont pas éclaté. Le crash ne les a pas arrachées de leur support, mais il est vraisemblable que les dégâts aux tuyauteries d'oxygène sont une conséquence des déformations dues à l'impact, bien qu'on ne puisse cependant garantir qu'ils ne sont pas consécutifs à la chaleur de l'incendie ou à l'action des sauveteurs.

Ceci justifierait que l'oxygène éjecté par les clapets de surpression n'ait pas été dirigé vers l'extérieur, comme il est normalement prévu, mais se soit répandu dans la soute. Ceci expliquerait l'intense calcination qui s'est produite dans cette zone et notamment la fusion du plancher cabine au-dessus de cet endroit.

La vanne de sécurité de la pressurisation qui se trouve à l'avant de cette soute a été récupérée en bon état. La vanne de débit arrière du système de pressurisation a été également récupérée en assez bon état. Cette vanne est située hors de la soute dans le compartiment, inutilisée en raison de sa faible hauteur, qui prolonge la soute arrière jusqu'au dôme de pressurisation arrière. Ce volume ne contient que les tuyauteries de conditionnement de la zone toilette, les canalisations d'eau et de vidange, les câbles de commande de l'empennage. Cet espace n'a pas d'accès direct de l'extérieur. Le seul accès possible se fait en démontant la cloison de fond de soute à bagages.

Cette cloison n'est pas étanche afin d'assurer une pressurisation correcte de la soute. Les seules alimentations électriques dans ce volume intéressent l'antigivrage des canalisations d'eau et le fonctionnement des vannes de débit et de récupération de poussée.

Ce compartiment n'a subi les effets du feu qu'au droit des perforations du plancher supérieur.

En résumé, les constatations faites dans la soute arrière et dans le compartiment qui la suit semblent exclure la possibilité que l'incendie ait pu y avoir son origine.

2.16.6.

Examen des soutes avant.

La soute à bagages avant est située entre la soute électronique et le compartiment climatisation.

Ces trois volumes n'ont souffert ni de la chaleur ni de l'impact. Un léger voile de suie est visible dans la soute à bagages qui ne contenait que les valises de l'équipage et le lot de bord.

Les trois bouteilles d'oxygène du circuit cockpit sont intactes mais vides. La robinetterie et la rampe de distribution d'oxygène sont également intactes.

La batterie de bord n'a pas été détruite dans le crash.

Les groupes de conditionnement qui sont situés sous le fuselage, en arrière de la soute avant, ont été partiellement arrachés dans la course au sol.

2.16.7.

Examen des circuits électriques.

a) Alimentation principale.

L'examen du pupitre mécanicien révèle que la barre de distribution (bus) essentielle était branchée sur l'alternateur 3.

Le mécanicien survivant déclare que son collègue a coupé les alternateurs 1, 2 et 4 peu avant le crash.

Les relais principaux ont été déposés et expertisés. Les positions suivantes ont été trouvées :

Relais d'excitation (G. C. R.).

Numéro Control				
Panel	ZJ 3197	OL 3552	XM 4356	UM 4311
G. C. R.	Ouvert.	Fermé.	Ouvert.	Ouvert.
Disjoncteur	Enclenché.	Enclenché.	Enclenché.	Déclenché.

Relais de ligne (G. B.).

Numéro	11 662	11 668	11 641	19 617
G. B.	Ouvert.	Ouvert.	Ouvert.	Ouvert.

Relais de couplage (B. T. B.).

Numéro	23 401 ML	19 249 ML	27 983 ML	27 986
B. T. B.	Fermé.	Fermé.	Fermé.	Fermé.

Tous ces ensembles ont fait l'objet d'une vérification de fonctionnement. Ils ont tous été trouvés en état de marche avec les performances minimales requises.

L'ouverture du disjoncteur du Control Panel n° 4 n'est pas significative. Ce disjoncteur protège le circuit by-pass du relais d'excitation qui ne joue un rôle qu'à la mise en route sans tension à bord.

Les positions trouvées sur les relais principaux suggèrent l'hypothèse suivante :

Pendant la descente, l'équipage a ouvert les relais de ligne. L'ouverture des relais d'excitation n° 1, n° 3 et n° 4 n'est que la conséquence de l'action des dispositifs automatiques de protection à la suite des dégâts subis à l'impact au niveau des alimentations primaires.

b) Circuits de distribution.

Une grande partie de ces circuits passe dans le plafond de la soute avant, zone qui n'a pas été touchée par le feu. L'examen des conducteurs n'a révélé aucune anomalie.

c) Circuits des toilettes arrière.

Sept circuits intéressent les toilettes arrière :

1. *Consignes.* — Ce circuit allume dans chaque toilette une étiquette clignotante lorsque les consignes : « Attachez vos ceintures » sont en vigueur. L'étiquette se trouve dans le dossier du lavabo. Ce circuit est protégé par le disjoncteur 77 en panneau P. 6.

Le mécanicien a signalé que lorsque les circuits électriques des toilettes arrière ont été coupés, un à un, à partir des panneaux disjoncteurs, l'un des disjoncteurs du dernier rang du panneau P. 6 était déjà ouvert. Il l'a réenclenché. Le disjoncteur a de nouveau sauté.

Le mécanicien, après avoir examiné l'épave, certifie que le disjoncteur en cause était l'un des suivants :

- 75 No smoking : déclenché ;
- 76 No smoking : déclenché ;
- 77 Return to seat : déclenché ;
- 78 Seat belt : déclenché ;
- 79 Seat belt : déclenché ;
- 80 Lavatory dome light : déclenché.

Il ne peut formellement identifier celui qui avait préalablement sauté, mais a estimé que c'était le disjoncteur 77 return to seat.

2. *Antigivrage des canalisations d'eau.* — Il s'agit d'un ruban chauffant qui entoure les canalisations d'eau et d'une résistance qui dégivre le mât de drainage. Ce dernier circuit est protégé par les disjoncteurs 4 et 33 en Pl. Le premier est alimenté par le circuit de rinçage des toilettes au travers d'un fusible et d'un thermo-contact.

Les canalisations se trouvent dans le compartiment vide qui est sous les toilettes et qui n'a subi que partiellement l'effet du feu. Il est peu vraisemblable qu'un court-circuit dans cette zone soit à l'origine de l'incendie.

3. *Signalisation de toilettes.* — Ce circuit qui signale l'occupation des toilettes est presque entièrement extérieur aux toilettes elles-mêmes. Il est protégé par le disjoncteur 40 en P. 7. Son état de destruction ne permet aucune constatation valable.

4. *Alimentation rasoir.* — Ce circuit alimente la prise rasoir qui est située sur le dossier du lavabo. Il est protégé par les disjoncteurs 14 en P. 1 et 45 en P. 5. Le convertisseur (un pour les trois toilettes) est en outre protégé par des fusibles. Son état de destruction ne permet aucune constatation valable.

5. *Eclairage toilette.* — Ces circuits sont protégés par les disjoncteurs 19 et 22 en P. 4 et 80 en P. 6. Aucune constatation valable ne peut être faite en raison de leur état.

6. *Rinçage W. C.* — Ce circuit alimente une pompe par W. C. qui rince la cuvette. Il alimente également le réchauffage des canalisations de drainage. Il est protégé par le disjoncteur 25 en P. 4. Ce circuit a également été ravagé par le feu.

7. *Chauffe-eau.* — Ce circuit est le plus critique, d'une part, en raison de la puissance installée, d'autre part, en raison de la position des chauffe-eau qui sont placés dans le volume qui sert de réceptacle aux serviettes en papier usagées.

Les trois chauffe-eau des toilettes arrière sont alimentés en 115 V triphasé. Ce circuit est protégé par les disjoncteurs 7, 8 et 9 en P. 3. Deux phases alimentent les résistances chauffantes (400 W). La troisième commande, par l'intermédiaire d'un thermostat, le relais de chauffage. En plus de ce thermostat qui déclenche à 52° deux thermostats de surchauffe, en série avec les cannes chauffantes, coupent l'alimentation à partir de 71°.

Une étude exhaustive des incidents constatés sur les chauffe-eau fut entreprise avec la collaboration de la Compagnie Air France. Les résultats de cette étude ne débouchaient sur aucun fait concluant, lorsque, en janvier 1974, se produisirent deux incidents graves.

Dans le premier cas (F-BHSI - 5 janvier 1974), une passagère signale de la fumée dans une toilette arrière. La vérification visuelle montre que les fils d'alimentation du chauffe-eau ont brûlé et fondu dans le connecteur. Les fils d'alimentation sont tombés dans les papiers essuie-mains usagés.

Au démontage la canne chauffante est trouvée fendue selon une génératrice.

Dans le second cas (F-BHSP - 18 janvier 1974), un steward signale qu'il n'y a plus d'eau chaude dans les toilettes arrière. De nouveau, on constate une coupure des fils d'alimentation. La partie isolante du connecteur qui contient les deux fiches terminales est brûlée et a été éjectée du corps métallique du connecteur. Les fils d'alimentation sont tombés dans les papiers usagés.

Les deux cannes chauffantes ont en commun les points suivants :

- des points de corrosion apparaissent sur l'enveloppe métallique des cannes ;
- les cannes ont gonflé ;
- une des broches du connecteur a fondu.

Toutefois, on remarque que dans le premier cas le joint néoprène entre la canne et le collecteur a été soufflé vers l'extérieur, alors que dans le second cas, ce joint est en place, mais c'est l'ensemble isolant du connecteur qui a été expulsé.

L'expertise des cannes en cause, fait au centre d'essais des propulseurs, ainsi que de celles qui, au cours de la campagne de vérification, avaient présenté une faible résistance d'isolement, a permis de déterminer le processus de la panne.

En cas de perforation de la gaine par corrosion, l'eau imbibé la magnésie dans laquelle est noyée la résistance. Sous l'influence des chauffe successives, l'eau chemine vers le chambrage situé à l'embase de la canne. L'accumulation de l'eau dans ce chambrage provoque alors un court-circuit entre les extrémités de la résistance et l'embase de la gaine. Ce court-circuit chauffe et brûle le connecteur. La pression de vapeur dans le chambrage peut être suffisante pour éjecter le connecteur.

Les chauffe-eau du PP-VJZ ont été expertisés à la lumière de ces constatations. La coloration interne des chauffe-eau montre qu'ils ont supporté une température supérieure à 600°. A l'exception d'une des cannes du chauffe-eau avant droit, toutes les prises d'amenée de courant ont disparu.

L'oxydation des chauffe-eau et des cannes semble être due uniquement à l'incendie.

Les gaines de résistance sont intactes et les éléments électriques en bon état.

Les défauts d'isolement des cannes du chauffe-eau arrière sont dus à des dépôts provenant de la combustion des isolants des fils de liaison aux prises.

En bref, aucun indice ne permet d'attribuer aux chauffe-eau l'origine de l'incendie.

Le circuit électrique de contrôle de l'alimentation en eau est extérieur aux toilettes et n'a pas été pris en considération.

2.16.8

Examen des circuits de conditionnement d'air.

Les principaux éléments des circuits de conditionnement d'air dans le fuselage ont été prélevés aux fins d'expertise.

Les principales constatations faites au démontage sont les suivantes :

1. L'état interne des circuits exclut toute surchauffe ou tout dégagement de fumée en provenance de ce système ;

2. La vanne d'isolement de l'aile droite est fermée, la vanne d'isolement de l'aile gauche est ouverte. Ceci confirme les indications relevées sur le panneau mécanicien. Les seules sources possibles sont alors le turbo-compresseur n° 2 et les soutirages 1 et 2. La panne mécanicien ne donne aucune certitude concernant le fonctionnement du turbo-compresseur n° 2, mais il indique que le soutirage n° 1 était en service et que le soutirage n° 2 était coupé. On peut remarquer que les opérations faites par l'équipage correspondent exactement à la procédure de secours en cas de fumée provenant du système de climatisation ;

3. Les vannes de récupération de poussée sont fermées. La vanne automatique de ventilation radio est ouverte. Ces positions correspondent au fonctionnement normal et automatique lorsque la pression différentielle devient faible.

2.17.

RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES

2.17.1

Consignes Varig en cas d'incendie.

Le chapitre 1^{er} des procédures de secours de la Compagnie Varig (édition de janvier 1972) concerne les problèmes de feu et de fumée :

- Le paragraphe 1.1. traite des feux moteurs ;
- Le paragraphe 1.2. concerne les feux et fumées d'origine électrique.

La procédure, dans ce deuxième cas, est divisée en trois phases :

Phase I :

1. Mettre les masques et les lunettes (pour l'équipage) ;
2. Ouvrir l'oxygène à 100 p. 100 (pour l'équipage) ;
3. Brancher l'interphone ;
4. Allumer l'éclairage blanc ;
5. Compenser l'avion pour un pilotage manuel ;
6. Ouvrir tous les relais de ligne et les relais de couplage ;

Si la fumée persiste :

Phase II :

7. Fermer tous les relais de ligne ;
8. Transférer l'alimentation de l'horizon place gauche ;
9. Placer le sélecteur de bus essentielle sur parc ;

Si la fumée persiste :

Phase III :

10. Ouvrir l'interrupteur batterie ;
11. Ouvrir le disjoncteur de la bus essentielle 28 volts continu ;
12. Ouvrir le disjoncteur du transformateur essentiel ;
13. Ouvrir le disjoncteur de l'ampli interphone ;
14. Réalimenter la bus essentielle.

Le paragraphe 1.3 concerne l'émission de fumées par le système de conditionnement de l'air.

La première partie de la procédure vise à rechercher l'origine et à arrêter le dégagement de fumée. La seconde partie concerne l'évacuation de la fumée.

Phase I :

1. Mettre les masques et lunettes (pour l'équipage) ;
2. Ouvrir l'oxygène à 100 % (pour l'équipage) ;
3. Brancher l'interphone ;
4. Fermer les vannes de récupération de poussée ;
5. Couper le ventilateur d'air individuel ;
6. Mettre en service le turbo-compresseur n° 2 ou les soutirages 1 et 2 ;
7. Fermer la vanne d'isolement de l'aile droite ;

Si la fumée persiste :

8. Ouvrir la vanne d'isolement de l'aile droite ;
9. Mettre en service les turbo-compresseurs n° 3 et 4 ou les soutirages 3 et 4 ;
10. Fermer la vanne d'isolement de l'aile gauche ;

Si la fumée persiste :

11. Fermer le groupe de conditionnement d'air gauche ;

Si la fumée persiste :

12. Ouvrir le groupe de conditionnement d'air gauche ;
13. Fermer le groupe de conditionnement d'air droit.

Si la fumée persiste :

Descendre à une altitude compatible avec la sécurité et les performances de l'avion. Suivre les procédures du vol non pressurisé.

PHASE II :

a) Vol pressurisé. — L'évacuation de fumée en vol pressurisé est normalement assurée avec la ventilation habituelle. En cas d'émissions de fumées très importantes, la procédure suivante fournit une ventilation maximum :

1. Mettre les masques et les lunettes (pour l'équipage) ;
2. Ouvrir l'oxygène à 100 % (pour l'équipage) ;
3. Brancher l'interphone ;
4. Augmenter l'altitude cabine (10 000 pieds) ;
5. Mettre en service le maximum de turbo-compresseur et de soutirages.

Ne pas dépasser une surpression gaine de 20 pouces d'eau. Ne pas dépressuriser.

b) Vol non pressurisé. — L'évacuation des fumées est meilleure en vol pressurisé.

N'utiliser la procédure suivante qu'en cas de vol non pressurisé :

1. Mettre les masques et les lunettes (pour l'équipage) ;
2. Ouvrir l'oxygène à 100 % (pour l'équipage) ;
3. Brancher l'interphone ;
4. Rechercher la vitesse d'attente ;
5. Ouvrir la fenêtre copilote.

Le paragraphe 1.4 concerne les feux de trains d'atterrissage. Le paragraphe 1.3 concerne les feux de compartiments cargo.

2.17.2.

De nombreuses analyses, expertises et vérifications ont été effectuées. Parmi les plus importantes demandées par la commission d'enquête, on peut citer :

— l'expertise faite par le colonel Dusch des sapeurs-pompiers de Paris concernant les origines et la propagation du feu dans le PP-VJZ ;

— les études de dégagement de fumée faites par le centre d'essais aéronautique de Toulouse ;

— les recherches effectuées par différentes compagnies aériennes, notamment Air Inter et United Airlines, et par la société Boeing concernant les problèmes d'évacuation de fumée.

3.

Analyse des faits.

3.1.

LOCALISATION DE L'ORIGINE DE L'INCENDIE

3.1.1.

De l'examen de l'épave, il ressort que la zone où s'est déclaré et initialement développé l'incendie est la portion de la cabine pressurisée située au-dessus du plancher cabine et en arrière du galley de la classe touriste, c'est-à-dire dans l'espace occupé par les trois toilettes arrière, la penderie et le couloir central les desservant.

Cet examen, confirmé par les autres observations recueillies, permet d'éliminer l'hypothèse d'un feu de soute.

De même l'hypothèse d'un feu alimenté à l'origine par le carburant ou le liquide hydraulique a été jugée improbable en raison de la localisation de ces circuits et des vérifications qui ont pu être faites après l'accident.

3.1.2.

Bien que les témoignages aient orienté les recherches sur les toilettes elles-mêmes, la possibilité d'un feu, dans l'espace compris entre le plafond du secteur habitable de la zone critique définie ci-dessus et le fuselage, a été envisagée.

Quelques câblages électriques passent dans ce volume, parallèlement à l'axe de l'avion et de part et d'autre du plan de symétrie. Les seuls câbles transportant une puissance notable sont ceux qui alimentent les moteurs électriques du stabilisateur de profondeur.

Le moteur du servo-trim, qui tourne en permanence lorsque le pilote automatique est enclenché, absorbe 3 ampères par phase sous 115 volts.

Le moteur du trim à commande manuelle absorbe 15 ampères par phase sous 115 volts lorsque le pilote actionne les interrupteurs de manche. Ce moteur est utilisé de manière intermittente et pour des périodes de quelques secondes.

Les pilotes n'ont signalé aucune anomalie sur la compensation en profondeur durant la descente initiale.

D'autre part, aucun cas antérieur de court-circuit sur ces câblages n'est connu concernant ce type d'avion.

Compte tenu, en outre, de l'éloignement de ces câblages par rapport aux éléments combustibles pouvant propager le feu et au fait que l'odeur caractéristique des isolants électriques chauffés n'a pas été signalée, la commission a estimé très peu probable que l'incendie ait eu son origine dans le faux plafond de la zone arrière de la cabine.

3.1.3.

Concernant la découverte de la fumée, on dispose des déclarations précises et concordantes de deux témoins oculaires : MM. Carmelino et Tersis.

Lorsque leur attention est attirée sur la toilette babord, aucune flamme n'est visible. La fumée occupe au maximum le tiers supérieur de la toilette. Elle ne semble pas sortir d'un endroit déterminé. L'envahissement de la toilette par la fumée se poursuivra sans que la source soit localisée.

Deux hypothèses se présentent :

— le feu est né dans la toilette de babord ;

— le feu est né dans un local adjacent. Il s'est développé à l'insu des occupants. Il n'a été décelé que lorsque la fumée a pénétré dans la toilette babord. Cette toilette est contiguë, d'une part, à la penderie, d'autre part, à la toilette extrême tribord, symétrique de la toilette babord.

La penderie est constituée de deux cloisons perpendiculaires à l'axe avion, appuyée au flanc du fuselage babord. Elle n'est séparée du couloir central que par un simple rideau. Elle possède une arrivée d'air située à mi-hauteur sur la paroi du fuselage. La reprise de cette ventilation se fait par la cabine passager. Tout dégagement de fumée dans la penderie ne peut donc se manifester que dans la cabine et non dans la toilette voisine.

On en déduit que l'incendie n'a pas débuté dans la penderie, mais dans l'une des deux toilettes situées à l'extrême arrière.

3.2.

ETUDE DES RISQUES D'INCENDIE ET DES CONDITIONS DE DÉVELOPPEMENT DE CELUI-CI DANS LES TOILETTES EXTRÊME ARRIÈRE

3.2.1.

L'aménagement des toilettes arrière étant identique, l'étude des possibilités d'incendie dans l'une d'elles vaut pour l'autre.

Les matériaux utilisés dans l'aménagement ne sont pas incombustibles. La réglementation américaine fixe des conditions à satisfaire pour qu'ils ne propagent pas aisément le feu, mais elle n'a pas d'exigence concernant les émissions de fumée.

Selon le constructeur, ces matériaux répondaient à la norme CAIR 4B-381 en vigueur à la mise en service de l'avion.

Toutefois, un essai d'inflammation effectué sur le volet d'une trappe à déchets provenant d'une toilette avant qui avait peu souffert du feu, a montré que cet élément était facilement inflammable.

Cependant, ce n'est pas l'habillage qui constitue le plus grand risque. C'est le papier qui est présent en grande quantité sous forme d'essuie-mains, de serviettes, de couvre-sièges, etc.

Il existe dans les toilettes arrière trois réserves principales de papier :

a) Le placard situé contre la cloison de pressurisation arrière. Ce volume n'est traversé par aucun circuit électrique. Il est constitué par un caisson en tôle dont la face avant est abattable. Cette face avant est percée d'une fente formant distributeur de couvre-siège. Ce placard est séparé du bloc W.-C. par un volume normalement vide ;

b) Le distributeur de serviettes situé au-dessus du lavabo, sur la paroi du fuselage, à mi-hauteur entre le plan du lavabo et le plafond de la toilette. Il n'est traversé par aucun circuit électrique. Il est constitué par un abattant en plastique de forme renflée. L'abattant est percé de plusieurs ouvertures de distribution de différents produits ;

c) Le meuble-lavabo dont le volume intérieur sert de poubelle.

Ce meuble est un caisson partiellement en tôle, partiellement en bois. La face arrière adossée à la paroi fuselage est en tôle. Elle est percée d'ouvertures par où passent les câblages électriques de la toilette, l'alimentation en air de l'aérateur individuel et l'évacuation des eaux usées.

Cette face arrière est doublée par une tôle fixée sur les couples fuselage, qui assure la continuité du revêtement intérieur du fuselage dans les toilettes.

Les faces latérales et supérieures sont en bois aggloméré. La face avant est en bois revêtu de plastique.

Le plan du lavabo, la cuvette et le dossier sont constitués par une feuille d'acier inoxydable en forme.

Une cloison centrale ajourée divise le meuble en deux compartiments.

Sous la cuvette du lavabo se trouvent le coffret des connexions électriques, un boîtier de commandes électriques et un chauffe-eau entouré par une tôle de protection.

Ce volume constitue, en outre, le réceptacle des papiers usagés. Ceux-ci sont normalement jetés par une trappe située au-dessus du dossier et s'accumulent au-dessous du lavabo. Il n'y a pas de poubelle au sens strict du terme, vraisemblablement en raison des canalisations et des câblages qui traversent ce volume, mais seulement un bac de 15 centimètres de haut qui protège la partie inférieure de ce compartiment.

Le compartiment voisin est occupé par des tiroirs en tôle qui servent de réceptacles aux sacs à déchets. On remplit ces tiroirs par des trappes situées sur la face avant du meuble et on les sort par l'autre compartiment.

Il n'y a aucune installation électrique dans cette seconde partie du meuble-lavabo, dont la particularité est qu'elle ne s'étend pas jusqu'à la cloison de pressurisation.

La présence de goussets de renfort, au droit du couple de fixation du dôme arrière, crée un volume inutilisable en forme de fer à cheval qui est commun aux deux toilettes arrière. Ce volume inutilisable va du plancher de la toilette babord au plancher de la toilette tribord en passant par le plafond des deux toilettes.

Ce volume est séparé des toilettes par un habillage léger en bois recouvert de plastique. Il est traversé au plafond par les câblages dont il a été question précédemment et qui vont au cône de queue. Latéralement, le seul équipement installé est le haut-parleur d'annonces aux passagers.

La cloison du meuble-lavabo qui est mitoyenne à ce volume est percée d'un trou d'environ 15 centimètres de diamètre.

3.2.2.

Les risques d'incendie sont d'autant plus grands qu'existent à proximité d'un éventuel point chaud des matières facilement inflammables.

Les points chauds envisagés sont, soit d'origine électrique, soit la conséquence d'une imprudence humaine, comme l'abandon d'un « mégot » de cigarette.

Les incidents antérieurs connus d'origine électrique sur B. 707, autres que le problème des cannes chauffantes qui s'est révélé après l'accident du PP-VJZ, intéressent les points suivants :

- alimentation de la prise rasoir ;
- alimentation de l'éclairage fluorescent du miroir ;
- alimentation du moteur de rinçage des water-closets.

Hormis le câblage de la prise rasoir, ces circuits sont éloignés d'éléments facilement inflammables.

En examinant la localisation des combustibles, on constate que les trois réserves de papier n'offrent pas le même risque de feu.

Il paraît difficile que les deux distributeurs de papier puissent être enflammés électriquement.

D'autre part, s'il est aisé de jeter un mégot dans le distributeur situé au-dessus du lavabo, il est beaucoup plus difficile de le faire dans le distributeur situé au-dessus des water-closets.

En outre, dans les distributeurs, l'empilement des papiers ne facilite pas la combustion.

Par contre, dans le volume servant de poubelle, toutes les conditions sont réunies pour qu'un mégot ou un incident électrique déclenche un feu dont la gravité sera fonction de la quantité de papiers qui y est accumulée.

Dans le cas de l'accident, s'agissant d'un vol de longue durée (11 heures) avec une occupation quasi totale de la classe touristes (97 passagers sur 109 sièges offerts), on peut, à bon droit, présumer que le volume servant de poubelle était plein.

Ce long trajet permet également de penser que beaucoup de serviettes usagées avaient eu le temps de sécher. L'atmosphère normalement très sèche en croisière est, dans l'intérieur du meuble-lavabo, réchauffée par les pertes thermiques du chauffe-eau.

Des sondages, après l'accident du PP-VJZ, ont révélé qu'assez souvent les poubelles contenaient des mégots. Ceci semble indiquer que le cendrier placé sur la face avant du meuble-lavabo n'était pas suffisamment visible.

En résumé, le risque d'incendie a été établi comme suit :

- distributeur au-dessus des water-closets : risque faible ;
- distributeur au-dessus du lavabo : risque moyen en liaison avec une imprudence de passager ;
- volume-poubelle : fort risque, aussi bien dans l'éventualité d'une imprudence de passager que dans l'éventualité d'un incident électrique.

3.2.3.

En vol pressurisé la circulation de l'air de la toilette est la suivante : l'air arrive en partie de l'aérateur individuel, en partie du plafond, en partie du couloir central. Il est évacué à partir d'un captage situé au niveau du siège W.C. et rejeté directement à l'extérieur.

En cas de feu dans l'un des distributeurs, non seulement leur constitution en permettra pas à la fumée de s'échapper ailleurs que dans la toilette, mais l'aération forcée ne pourra que l'y ramener.

A signaler que l'aération forcée ne contribuera pas à activer l'incendie dans sa phase initiale.

Le feu dans le meuble lavabo aura des caractéristiques différentes. Le volume d'air dans le meuble et le froissement du papier favorisent un développement très rapide du feu. Celui-ci risque de se développer dans trois directions :

- vers le haut en direction de la trappe à déchets ;
- latéralement vers le caisson contenant le haut-parleur ;
- vers le bas si le tuyau plastique d'évacuation du lavabo (qui est en dépression) se perce.

A noter également que la durite qui relie l'aérateur individuel à sa tuyauterie d'alimentation est en caoutchouc souple. Elle risque de rapidement se détériorer et de créer une arrivée d'air directement sur le foyer.

3.3.

DISCUSSIONS ET HYPOTHÈSES RETENUES

3.3.1.

Première hypothèse. — Feu dans la toilette babord.

Le fait que la passagère sortait de la toilette babord indique que le dégagement de fumée était récent, sinon elle n'y aurait pas pénétré.

Si la fumée avait pour origine cette toilette, ceci signifie que le feu en était à son début.

Il est difficilement envisageable que la source de fumée si elle provenait de l'un des distributeurs, n'ait pu être localisée et qu'aucune flamme ne se soit rapidement manifestée.

Il est plus vraisemblable que la fumée provenait d'un feu dans le meuble lavabo. La disjonction présumée du circuit « Return to seat » corroborerait cette hypothèse. (*)

Un des rares indices objectifs est constitué par l'arrêt de l'enregistreur dont l'alimentation passe dans le plafond de la toilette tribord, puis dans le caisson inutilisé commun aux deux toilettes et situé au-dessus des W.C.

Pour obtenir la coupure de ce circuit électrique par un feu dans la toilette babord — coupure qui s'est produite presque au même temps que l'équipage signalait aux services ATC avoir le feu à bord — il faudrait que l'incendie ait très rapidement progressé dans le caisson inutilisé et détérioré le câblage.

Ceci paraît douteux car il existe en cet endroit peu de matériaux aisément combustibles et le tirage est limité tant que l'habillage du caisson n'a pas disparu.

(*) Cf. paragraphe 2.16.7c.

3.2.

Deuxième hypothèse. — Feu dans la toilette tribord.

Les survivants ont indiqué que la porte de la toilette tribord était fermée au moment de la découverte de la fumée, et que personne ensuite n'a ouvert cette porte.

Il est certain qu'en vol pressurisé et à la condition que le dégagement de fumée ne soit pas trop important, aucune odeur, et *a fortiori* aucune fumée, ne se manifesteront en cabine en cas de début d'incendie dans une toilette fermée.

Le facteur temps qui est particulièrement gênant dans l'hypothèse d'un feu dans la toilette babord, ne l'est plus dans l'hypothèse d'un feu dans la toilette tribord.

L'examen des cloisons des toilettes avant, qui sont de même nature, montre qu'elles ont une bonne résistance au feu.

Il est donc possible que, lorsque les fumées ont filtré dans la toilette babord, le développement du feu à tribord ait été important. Le plafond de cette toilette n'a pas une grande résistance au feu. On peut admettre que le feu se développait déjà dans le faux plafond, et ceci donne une meilleure explication de l'arrêt de l'enregistreur.

Le fait que le dégagement de chaleur dans la toilette babord était faible milite en faveur de cette thèse.

L'envahissement brutal par la fumée du couloir central entre les toilettes peut correspondre à la rupture des gaines de ventilation qui alimentent l'aérateur du plafond de ce couloir.

La progression de l'incendie vers l'avant peut s'expliquer par la présence d'équipements de sauvetage au-dessus de la zone galley, puis par la nature du plafond de la cabine en plastique moulé.

Bien que l'hypothèse d'un feu ayant son origine dans la toilette babord ne puisse être formellement exclue, il est plus probable que le feu ait pris naissance et se soit développé dans la toilette arrière tribord, vraisemblablement dans le meuble lavabo.

4.

ACTION DE L'ÉQUIPAGE

L'efficier mécanicien Diefenthaler qui n'était pas en service au moment où la fumée fut découverte, a joué un rôle important dans la lutte contre l'incendie entreprise par le personnel navigant commercial et les mesures prises par le personnel navigant technique pour tenter de juguler le développement du feu.

Bien que l'intervention du personnel navigant commercial à l'aide d'extincteurs ait été rapide, elle fut inefficace car le foyer ne fut jamais localisé.

L'hypothèse d'un incident d'origine électrique était plausible. Le déclenchement de tous les circuits toilettes, puis celui de la génération non essentielle était logique.

L'augmentation de l'altitude de la cabine est le moyen recommandé pour accélérer l'évacuation des fumées. Elle fut réalisée.

Malgré cela, la fumée continuait de progresser. Cette progression qui en cabine ne fut pas régulière, devait naturellement conduire à soupçonner un problème ayant son origine dans le système de climatisation. L'examen de l'épave montre que la procédure de secours concernant l'émission de fumée par le système de climatisation a été commencée.

Le déroulement rapide des événements a conduit le personnel navigant technique à effectuer successivement et partiellement des procédures qui s'appliquant à des hypothèses différentes n'étaient pas absolument cohérentes. Lorsque l'on considère ce fait, on s'aperçoit que les manœuvres de l'équipage étaient fondées.

La décision de l'équipage de ne pas mettre en service les rampes à oxygène des passagers a fait l'objet d'un examen particulier. Outre le fait que ces rampes aboutissant dans les toilettes, leur débit aurait pu aggraver la situation, l'utilisation des masques n'aurait pas protégé les passagers de l'intoxication, car ces masques débitent un mélange d'oxygène pur et d'air ambiant. C'est donc à juste titre que les consignes ne prévoient pas l'utilisation de l'oxygène dans le cas des fumées.

D'autre part, les essais effectués par Boeing ont montré que l'ouverture des glaces latérales n'améliorait pas la situation dans le cockpit dans le cas de fumées ayant leur origine dans le fuselage. Toutefois, il a été admis que lorsque ces glaces furent ouvertes, la densité de fumée dans le cockpit était telle que les instruments de bord n'étaient plus visibles. Cette manœuvre a permis un pilotage à vue qui a rendu possible l'atterrissage forcé.

3.5.

CONSTATATIONS MÉDICALES

Les coefficients d'intoxication due à l'oxyde de carbone égaux ou supérieurs à 0,66 suffisent à eux seuls à expliquer la mort de 78 % des victimes.

L'intoxication oxycarbonée comprise entre 0,50 et 0,60 constitue une cause possible, mais non certaine, du décès de 9 % des victimes.

Enfin, dans 13 % des cas le coefficient d'intoxication inférieur à 0,50 ne permet pas d'attribuer la mort à l'intoxication oxycarbonée.

La cause vraisemblable du décès dans ces cas est un réflexe inhibiteur à l'acide fluorhydrique et à l'acide chlorhydrique.

On remarque le taux d'intoxication particulièrement élevé de ceux pour lesquels on a la certitude que les corps siégeaient à l'arrière dans la cabine passager. Mlle Elvira Strauss et M. Utermohel présentaient l'un et l'autre un coefficient d'intoxication de 0,78 et un taux d'oxyde de carbone dans le sang de 140 millilitres, par litre.

En revanche, le coefficient d'intoxication dans le sang de M. Diefenthaler dont la mort fut certainement immédiate dans le cockpit, présentait un coefficient d'intoxication de 0,37 et un taux d'oxyde de carbone dans le sang de 90 millilitres.

C'est un coefficient d'intoxication intermédiaire bien que suffisamment élevé pour entraîner la mort que l'on relève chez M. Balbino dont le corps a été relevé dans le galley des premières classes, et qui respirait peut-être après le crash (0,66 et 130 millilitres d'oxyde de carbone).

Il convient de souligner que l'affinité de l'hémoglobine pour l'oxyde de carbone est beaucoup plus grande que pour l'oxygène.

C'est ainsi que l'hémoglobine mise en présence d'un mélange gazeux comportant : 220 volumes d'oxygène et un volume d'oxyde de carbone fixera ces deux gaz par moitié. Quand le mélange gazeux aura saturé l'hémoglobine, on se trouvera en présence pour moitié de carboxyhémoglobine et pour moitié d'oxyhémoglobine.

La présence d'un volume d'oxyde de carbone pour 500 volumes d'air (1/500 d'oxyde de carbone dans l'air) provoque la mort en quelques heures.

La présence d'un volume d'oxyde de carbone pour 20 volumes d'air (1/20 d'oxyde de carbone) provoque la mort en 15 minutes.

Le coefficient d'intoxication oxycarbonée de Nicloux et Balthazard est le rapport carboxyhémoglobine/hémoglobine total :

Un coefficient d'intoxication de 0,10 et 0,20 entraîne un léger essoufflement ;

Un coefficient de 0,30 entraîne des maux de tête ;

Un coefficient de 0,30 à 0,40 entraîne des nausées et des vertiges ;

Un coefficient de 0,40 à 0,50 entraîne des syncopes ;

Un coefficient de 0,50 à 0,60 entraîne des convulsions ;

Le coma et la mort apparaissent au-delà de 0,60.

4

Conclusions.

FAITS ÉTABLIS

4.1.1.

L'avion avait un certificat de navigabilité en état de validité et était entretenu conformément à la réglementation en vigueur. La structure de l'avion, ses commandes et gouvernes, ses moteurs, sa masse et son centrage ne sont pas en cause dans cet accident.

4.1.2.

L'équipage possédait les licences et qualifications requises pour ce vol.

4.1.3.

En cours d'approche, l'incendie a pris naissance dans la cabine, au niveau des toilettes arrière.

4.1.4.

Bien que l'équipage soit intervenu dès la découverte des fumées, son intervention fut sans efficacité, car il ne put localiser le foyer initial.

4.1.5.

La propagation des fumées fut très rapide et rendit la situation intenable au point d'inciter les pilotes à un atterrissage forcé, à 5 km de l'entrée de piste.

La destruction de l'avion par l'incendie s'est produite au sol, malgré la rapidité de l'intervention des pompiers.

4.1.6.

Aucune anomalie préexistante susceptible d'expliquer la naissance du feu n'a été découverte sur les équipements de l'avion. Aucun indice d'acte de malveillance n'a été relevé.

4.1.7.

Rien ne permet de penser que les matériaux d'habillage de la cabine n'étaient pas conformes aux spécifications du constructeur.

4.1.8.

Il existe toutefois un doute sur la conformité des spécifications Boeing avec la norme CAR 4B. D'une part, certains des échantillons prélevés dans la cabine se sont révélés facilement inflammables. D'autre part, les poubelles destinées à recevoir les papiers usagés ne répondaient pas aux exigences du paragraphe d de la CAR 4B 381 ; elles n'étaient pas aptes à empêcher le développement d'un incendie éventuel.

4.1.9.

L'atterrissage forcé a été réussi aussi bien qu'il était possible. Les décélération subies étaient facilement supportables pour tout occupant normalement attaché. Seul un membre de l'équipage technique, non attaché, a été tué par choc.

4.1.10.

Bien que portes et issues n'aient pas été bloquées, seuls les occupants du cockpit et deux stewards qui se trouvaient à l'avant de la cabine passagers ont pu évacuer l'avion par leurs propres moyens.

4.1.11.

Les analyses faites ont montré qu'une forte proportion de décès était due à l'intoxication par l'oxyde de carbone. Les analyses faites sur le mécanicien tué par choc à l'impact, permettent d'affirmer qu'à ce moment l'intoxication oxycarbonée des occupants était suffisante pour les empêcher d'agir.

4.1.12.

La proportion de décès dus à l'oxyde de carbone est supérieur à 75 % ; la plupart des autres décès semblent avoir été provoqués par suffocation à la suite d'inhalation d'autres gaz toxiques.

CAUSE PROBABLE

La cause probable de l'accident est un incendie qui semble avoir pris naissance dans le meuble-lavabo de la toilette arrière tribord. Il a été détecté à la suite de la pénétration de fumées dans la toilette babord contiguë. L'incendie a pu être provoqué, soit par un incident électrique, soit par l'imprudence d'un passager.

La difficulté de localiser le foyer a rendu inefficace l'intervention du personnel de cabine. De son côté l'équipage technique ne disposait pas des moyens, à partir du poste de pilotage, pour agir utilement contre le développement de l'incendie et l'envahissement de la fumée.

Le manque de visibilité dans le cockpit provoqua la décision de l'équipage d'effectuer l'atterrissage forcé. Au moment du contact avec le sol, l'incendie était confiné dans la zone des toilettes arrière. Les occupants de la cabine passagers étaient plus ou moins intoxiqués par l'oxyde de carbone et les autres produits de combustion.

Après l'immobilisation de l'avion, l'incendie s'est amplifié et s'est étendu vers l'avant, de telle sorte qu'il n'a pas été possible aux membres de l'équipage, d'ailleurs eux-mêmes blessés ou intoxiqués, ni aux premiers témoins, d'extraire les passagers.

Le président de la commission,
R. LEMAIRE.

Le vice-président de la commission,
GÉNÉRAL M. MARTINET.

L'ingénieur général de l'aviation civile,
P. CAROUR.

Le pilote inspecteur,
chef de l'organisme du contrôle en vol,
P. TESTU.

Le vice-président du conseil médical
de l'aéronautique civile,
DOCTEUR C. GIGNOUX.

L'ingénieur en chef de l'aviation civile,
P. GUILLEVIC.

Le commandant de bord,
de la compagnie nationale Air France,
A. GELY.

RECOMMANDATIONS DE SECURITE

L'accident du PP-VJZ est le second accident intéressant un avion de transport public et consécutif à un incendie dans le meuble d'une toilette survenu en France. Le 11 septembre 1968, au large de Nice, dans des circonstances analogues, la chute en mer d'un appareil français avait entraîné la mort de ses 92 occupants.

Dans les années qui ont précédé l'accident de la Varig, et postérieurement à cet accident, on a enregistré un nombre relativement important de feux de cabine dont, pour une bonne part, le foyer se situait dans les toilettes.

Ces feux de cabine concernent divers types d'avion de transport, parmi lesquels des appareils de grande capacité. Dans certains cas, les événements ont abouti à une situation critique et d'autres catastrophes ont été évitées de justesse.

Ces considérations ont conduit la commission d'enquête à formuler un certain nombre de recommandations dans la notification de l'accident, dite notification ultérieure, adressée à l'O. A. C. I. (septembre 1973).

Ces recommandations portaient sur :

— la limitation au minimum des risques d'incendie, en particulier dans les toilettes, par la suppression ou la neutralisation des sources d'ignition ;

— la surveillance systématique des espaces clos, tels que les toilettes ;

— le respect de l'interdiction de fumer dans les toilettes ;

— la vérification régulière des installations.

Parallèlement, des études ont été entreprises en France et dans d'autres pays en vue de l'adoption de matériaux d'aménagement de cabine peu combustibles et ne dégageant pas de gaz toxiques, ni de quantités importantes de fumée.

Il serait souhaitable que ces études soient activement conduites et qu'elles aboutissent aussi rapidement que possible à des normes adéquates. Leurs résultats devraient dans l'intervalle être largement diffusés aux administrations nationales, aux constructeurs et aux exploitants.

Dans l'immédiat, la commission recommande les mesures suivantes destinées, soit à réduire les risques d'incendie, soit à en limiter les conséquences :

1° Rappel de l'interdiction de fumer dès l'embarquement des passagers et surveillance attentive par le personnel de cabine afin d'assurer le respect de cette interdiction ;

2° Mise en place à l'extérieur et à l'intérieur des toilettes de candéliers très visibles ainsi que de signaux d'interdiction apparents ;

3° Equipement des avions en poubelles à parois incombustibles, de préférence métalliques, de forme étudiée pour limiter l'extension d'un incendie interne, de capacité suffisante et s'adaptant parfaite-

ment à l'orifice du meuble du lavabo, afin d'éviter la chute des serviettes papiers ou autres objets inflammables à l'extérieur du récipient ;

4° Mise en place d'un nombre suffisant d'extincteurs d'accès facile, et d'une bonne efficacité contre les feux de toute nature, y compris les feux d'origine électrique, et de matériel de démolition d'usage facile afin de permettre l'accès des foyers d'incendie à travers les cloisons ;

5° Mise en place de masques à oxygène, assurant une protection complète (masques full-face), en nombre suffisant pour le personnel de cabine ;

6° Mise en vigueur, dans les manuels de sécurité, de consignes de surveillance des toilettes et autres zones non fréquentées dans les phases de montée, de descente et pendant les périodes de repos nocturne des passagers ;

7° Etude par expérimentation, et insertion dans les manuels d'opération de procédures d'évacuation de fumée adaptées à chaque type d'avion et à chaque situation, ainsi que des mesures à prendre pour éviter l'envahissement du poste d'équipage par les fumées ;

8° Elimination, notamment à l'intérieur des toilettes, des objets et produits facilement inflammables (produits alcooliques, etc.) ;

9° Information du personnel sur les dangers d'un incendie de cabine, même limité, et sur l'importance d'agir sans délai sur le foyer et entraînement de ce personnel à la lutte contre le feu et aux manœuvres d'urgence dans une atmosphère opacifiée par la fumée ;

10° Vérification des installations et du matériel d'intervention selon une périodicité définie.

A la suite de l'accident de Saulx-les-Chartreux, la plupart des mesures préconisées ont été rendues réglementaires par de nombreuses administrations nationales.

La commission estime qu'il conviendrait en outre d'installer à l'intérieur des toilettes et en certains points du faux plafond des cabines, des détecteurs de fumée ou d'échauffement et de disposer dans les meubles lavabos des extincteurs automatiques, appareils dont il existe des modèles efficaces et peu onéreux.

Une attention particulière devrait être portée sur la conception et le réglage des appareils consommant une certaine puissance électrique, tels que chauffe-eau, rasoirs, etc. L'alimentation de ces appareils devrait être totalement séparée des matériaux susceptibles d'entrer en combustion.

La commission souligne enfin la nécessité d'un système de communications sûres et de consignes d'utilisation efficaces permettant la transmission rapide des communications de sécurité, dans les deux sens, entre le personnel de conduite et le personnel de cabine, notamment à bord des avions de grande capacité.

ABONNEMENTS

ÉDITION	FRANCE et Outre-mer.	ÉTRANGER	DIRECTION, RÉDACTION ET ADMINISTRATION 26, Rue Desaix, 75732 Paris CEDEX 15. Téléphone
	Francs.	Francs.	
DOCUMENTS ADMINISTRATIFS : Un an.....	9	12	Renseignements : 579-01-95 Administration : 578-61-39

Le bureau de vente est ouvert tous les jours, sauf le dimanche et les jours fériés, de 8 h 30 à 12 h et de 13 h à 17 h.

Le Numéro : 0,50 F