

JOURNAL OFFICIEL

DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

ÉDITION

DES

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

Abonnements à l'Édition des DOCUMENTS ADMINISTRATIFS : France et Outre-Mer : 9 F ; Etranger : 12 F.
(Compte chèque postal : 9063-13, Paris.)

PRIÈRE DE JOINDRE LA DERNIÈRE BANDE
aux renouvellements et réclamations

DIRECTION, REDACTION ET ADMINISTRATION
26, RUE DESAIX, PARIS 15^e

POUR LES CHANGEMENTS D'ADRESSE
AJOUTER 0,20 F

MINISTÈRE DES TRANSPORTS

RAPPORT FINAL

concernant l'accident survenu le 5 novembre 1966

près d'Esteng (Alpes-Maritimes)

à l'Ilyouchine 14 TZ-ABH

SOMMAIRE

	Pages.
CHAPITRE I ^{er} . — Renseignements statistiques	201
CHAPITRE II. — Renseignements sur les occupants.....	201
CHAPITRE III. — Renseignements sur le matériel.....	202
CHAPITRE IV. — Circonstances de l'accident.....	202
CHAPITRE V. — Témoignages	203
CHAPITRE VI. — Examen de l'épave.....	204
CHAPITRE VII. — Hypothèses et discussions.....	205
CHAPITRE VIII. — Causes de l'accident.....	207

CHAPITRE I^{er}

Renseignements statistiques.

Date de l'accident : le samedi 5 novembre 1966 vers 18.02 TU.

Lieu de l'accident : montagne de l'Avalanche à 1.500 mètres de l'Ouest d'Esteng (Alpes-Maritimes).

Nature du vol : convoi de Minsk (U. R. S. S.), à Bamako (Mali), via Zagreb et Marseille.

Aéronef : bimoteur ILYOUCHINE 14 TZ-ABH.

Propriétaire : Compagnie Air Mali, Bamako (Mali), B. P. 27.

Occupants de l'avion (voir liste ci-après) : commandant de bord, Kolesov (Youri) ; quatre membres d'équipage maliens et deux techniciens au sol maliens.

Résumé de l'accident.

Au cours du trajet Zagreb—Marseille, en vol de nuit par mauvaises conditions météorologiques (tempête et orages), le TZ-ABH se retrouve en dehors de sa route et percute une montagne à 2.440 mètres d'altitude.

Conséquences.

PERSONNEL	MATÉRIEL	CHARGEMENT	TIERS
Equipage 5 Passagers-service ... 2 -7 tués.	Détruit à 100 %	Sans objet.	Néant.

CHAPITRE II

Renseignements sur les occupants.

(Renseignements communiqués par la direction de l'aviation civile du Mali.)

Liste nominative :

1. Commandant de bord : Kolesov (Youri).
2. Copilote : Tall (Tidiani).
3. Navigateur : Sissoko (Kékouta).
4. Radio : Bah (Djibril).
5. Mécanicien : Niakate (Sadio).
6. Passagers : Diallo (Aguibou) et Diarra (Cheick).

I. — Commandant de bord.

Nom : Kolesov.

Prénoms : Youri Nikolaievitch.

Date et lieu de naissance : 30 mars 1923, à Siélo Gorielovo-R. F. S. S. R. (U. R. S. S.).

Nationalité : soviétique.

Profession : pilote de ligne.

Employeur : Compagnie nationale Air Mali.

Domicile : Bamako, base aérienne.

Licence pilote de la flotte aéronautique civile de l'U. R. S. S., première classe, n° 1628, délivrée le 16 mai 1960, à Moscou, par la direction principale de la flotte aéronautique civile de l'U. R. S. S., valable jusqu'au 6 juin 1967 — portant les qualifications de type LI-2, IL-18, IL-14 et la qualification d'instructeur de vol sur IL-14 et IL-18 — validée au Mali par la direction de l'aviation civile et commerciale le 21 septembre 1966 sous numéro TA/56/1966 comme équivalence à une licence malienne de pilote de ligne.

Expérience comme pilote : depuis 1942 sans interruption.

Heures de vol : jour, 12.500 heures ; nuit, 3.000 heures, soit au total 15.500 heures, dont I. F. R., 3.000 heures.

La commission n'a pu obtenir de renseignements supplémentaires.

II. — Copilote.

Nom : Tall.

Prénoms : Tidiani Koureissi.

Date et lieu de naissance : 21 janvier 1938, à Bandiagara, République du Mali.

Nationalité : malienne.

Profession : pilote professionnel.

Employeur : Compagnie nationale Air Mali.

Domicile : Bamako.

Licence : certificat d'aptitude à remplir les fonctions de pilote professionnel d'après l'annexe 1 OACI, paragraphe 2.4, délivrée le 15 décembre 1966, à Prague (Tchécoslovaquie), par la commission d'Etat de l'aviation civile, ce certificat portant la qualification de copilote sur IL-14. Attestation du certificat ci-dessus : n° 182 B/DACC délivrée le 8 octobre 1966, n° du registre CA-148.

Expérience comme pilote sur type IL-14 depuis 1962.

Heures de vol : jour, 1.418 h 27 ; nuit, 83 heures, soit au total 1.501 h 27.

Heures de vol sur IL-14 dans les derniers quatre-vingt-dix jours avant l'accident : 84 h 27.

En l'absence de renseignements supplémentaires, il convient de noter que l'expérience requise d'un pilote professionnel d'après l'annexe 1 OACI ne comprend qu'un minimum de 10 heures de vol aux instruments et 5 heures de vol de nuit.

Avec 83 heures de vol de nuit, le copilote n'avait en tout état de cause qu'une expérience assez limitée.

III. — Navigateur.

Nom : Sissoko.

Prénom : Kékouta.

Date et lieu de naissance : en 1935 à Foré (République du Mali).

Nationalité : malienne.

Profession : navigateur aérien.

Employeur : Compagnie nationale Air Mali.

Domicile : Bamako.

Licence : certificat d'aptitude à remplir les fonctions de navigateur définies par l'annexe 1, paragraphe 3.1, délivrée le 15 décembre 1962 par l'administration d'Etat de l'aviation civile de la République socialiste tchécoslovaque. Attestation n° 157 B/1966 délivrée le 8 juillet 1966 par la direction de l'aviation civile et commerciale du Mali, valable jusqu'au 8 juillet 1967. Numéro du registre : FN 115.

Heures de vol dans les 90 derniers jours avant l'accident : 104 h 02 (heures de vol totales non communiquées).

IV. — Radio navigant.

Nom : Bah.

Prénom : Djibril.

Date et lieu de naissance : 13 novembre 1944 à Bamako.

Nationalité : malienne.

Profession : radio navigant.

Employeur : Compagnie nationale Air Mali.

Domicile : Bamako.

Licence : certificat n° 145 de radio de bord sur IL-14 délivré le 31 juillet 1964 par les autorités aéronautiques de l'U. R. S. S., attesté le 12 octobre 1966 par la direction de l'aviation civile et commerciale du Mali sous le numéro 183/DACC, comme tenant lieu d'une licence malienne d'opérateur radio de bord, attestation valable jusqu'au 12 octobre 1967.

Expérience depuis le 31 juillet 1964.

Heures de vol : de jour, 932 heures ; de nuit, 119 h 07, soit au total 1.151 h 07.

Heures de vol dans les 90 jours précédant l'accident : 122 h 39.

V. — Mécanicien navigant.

Nom : Niakate.

Prénom : Sadio.

Date et lieu de naissance : 9 septembre à Birou (Nara) (République du Mali).

Nationalité : malienne.

Profession : mécanicien navigant.

Employeur : Compagnie nationale Air Mali.

Domicile : Bamako.

Licence : certificat d'aptitude à remplir les fonctions de mécanicien navigant d'après l'annexe 1, paragraphe 3.2, délivré le 15 décembre 1962 par l'administration d'Etat de l'aviation civile de la République socialiste tchécoslovaque. Attesté le 23 juin 1966 sous le numéro 146/DACC par la direction de l'aviation civile et commerciale du Mali comme tenant lieu d'une licence malienne de mécanicien navigant valable jusqu'au 23 juin 1967.

Expérience depuis le 15 décembre 1962.

Heures de vol (IL-14) : de jour, 1.974 h 04 ; de nuit, 109 h 38, soit au total 2.083 h 42.

Heures de vol dans les 90 jours précédant l'accident : 80 h 52.

VI. — Passagers.

Nom : Aguibou Diallo, né le 8 juin 1942.

Nationalité : malienne.

Profession : mécanicien d'entretien d'aéronef.

Employeur : Compagnie nationale Air Mali.

Domicile : Hamdallaye.

Nom : Cheick Amadou Tidiani Diarra, né le 20 décembre 1947 à Bamako.

Profession : mécanicien d'entretien d'aéronef.

Employeur : Compagnie nationale Air Mali.

Domicile : Bamako, Dar-Salam, rue 63 x 64.

*Renseignements complémentaires
communiqués par la direction de l'aviation civile du Mali.*

Convoyages IL-14 effectués sur le trajet Bamako-U.R.S.S. et retour :

Au moins trois convoyages d'aéronefs IL-14 (TZ-ABF, TZ-ABH et TZ-ABG) furent effectués de Bamako en U.R.S.S. et retour en 1963-1964.

MM. Tall, Kekouta et Niakate participèrent chacun au moins à l'un de ces vols. La route était probablement pour tous les vols via Marseille et Belgrad (voir par exemple le vol TZ-ABH Bamako—Kiev du 30 mai 1964 et le vol TZ-ABG Bamako—Kiev du 27 août 1964).

Autres données sur l'expérience et le travail de l'équipage.

Sur demande de la commission d'enquête, la direction de l'aéronautique civile du Mali a fourni les renseignements suivants :

« Le commandant de bord, M. Kolesov, avait effectué, entre le 29 août 1966 et le 1^{er} septembre 1966, un vol spécial IL-18 (TZ-ABY) de Bamako à Moscou et retour via Oran, Marseille et Prague.

« Le navigateur, M. Kekouta, avait participé à un voyage AN-2 d'U.R.S.S. à Bamako en 1964 et effectué récemment plusieurs vols sur la ligne régulière Bamako-Paris, de même que l'opérateur radio de bord, M. Djibril Bah.

« Tous les membres de l'équipage de conduite avaient donc une expérience de vol dans la région EUM (Europe-Méditerranée).

« Il ne peut être question de difficultés de compréhension entre l'opérateur radio de bord, M. Djibril Bah, et le commandant de bord, car M. Bah avait une bonne connaissance de la langue russe, acquise durant sa formation en U.R.S.S. de novembre 1962 à février 1965 (1). Depuis, il volait toujours avec des commandants de bord soviétiques.

« D'après la pratique utilisée à la compagnie, l'opérateur radio communique les météo au commandant de bord et au navigateur par écrit en code Q. De même, le navigateur donne les données pour les comptes rendus à l'opérateur radio de bord par écrit.

« Le directeur de l'aviation civile et commerciale du Mali fit effectuer, dans les trois mois passés, par un inspecteur DACC, deux vols de contrôle avec le commandant Kolesov (Bamako—Nioro—Kayes—Bamako et Bamako—Gao). Durant le vol sur Nioro et Kayes, l'inspecteur vérifia en particulier le travail du copilote surtout à l'aide du radio-compass, ceci entre Nioro et Kayes et Kayes—Bamako.

« Une approche aux instruments fut en même temps effectuée à Kayes. Le travail du copilote fut excellent et l'inspecteur put vérifier l'expérience considérable du commandant Kolesov en général et son expérience pour ce qui est du vol sur radio-compass en particulier.

« (Durant ces vols et durant un nombre d'autres vols d'inspection DACC, le fonctionnement des radio-compass de fabrication soviétique fut d'ailleurs constaté comme entièrement satisfaisant et nullement différent du fonctionnement de l'équipement américain).

« Le calme et la bonne compréhension du commandant de bord Kolesov avec l'équipage furent aussi notés. Dans le cas présent du vol TZ-ABH Minsk—Bamako, le commandant de bord Kolesov participa à toute la préparation préalable détaillée effectuée à la DACC et aucune difficulté de compréhension avec les autres membres de l'équipage ne fut remarquée. »

Pour sa part, la commission estime que :

En dehors du commandant de bord, l'expérience en vol de l'équipage, et du copilote en particulier, était assez réduite.

L'expérience sur la ligne était faible ou nulle et la méconnaissance du relief au Nord de Nice a probablement joué un rôle dans l'accident.

Les difficultés de communications verbales étaient certaines entre le commandant de bord et le copilote d'une part, le commandant de bord et le navigateur d'autre part, compte tenu de l'utilisation du radio comme interprète.

(1) D'après les représentants de la Compagnie Air Mali, au-dessus du territoire français les communications étaient effectuées en français par le radio (Malien), qui traduisait au commandant de bord (Russe). Le second pilote (Malien) comprenait le français mais ne parlait pas le russe.

CHAPITRE III

Renseignements sur le matériel.

(Renseignements communiqués par la direction de l'aviation civile du Mali.)

Type de l'aéronef : Ilyouchine 14 M.

Immatriculation : TZ-ABH.

Numéro de série : 7342501.

Catégorie et mention d'emploi : N/Tppl.

Type des moteurs : Anatoli Chwitsov ACH 82 T montés sur l'aéronef durant la grande visite à Minsk.

Certificat d'immatriculation : n° 008 délivré par la direction de l'aviation civile et commerciale du Mali le 11 juin 1963.

Manuel de vol : publié par Aéroflot, Moscou 1962.

Certificat de navigabilité : n° 34 délivré par la direction de l'aviation civile et commerciale le 22 janvier 1965, valable jusqu'au 11 novembre 1966 (voir note sur le certificat de navigabilité).

Certificat d'entretien : inscrit par Aéroflot, Minsk, sur livret cellule et moteur.

Date et mise en service de la cellule : 3 octobre 1961.

Nom et adresse du propriétaire : Compagnie nationale Air Mali, B. P. 27, Bamako.

Données d'exploitation :

Poids maximum autorisé au décollage : 17.500 kg.

Poids maximum autorisé à l'atterrissage : 16.500 kg.

Poids à vide : 12.500 kg.

Limite de centrage (pourcentage de la corde aérodynamique moyenne) : 13 à 18 p. 100.

Vitesse de croisière (indiquée) : 310 kilomètres à l'heure.

Vitesse recommandée pour sortie des volets : 220 kilomètres à l'heure.

Vitesse recommandée pour sortie du train : 250 kilomètres à l'heure.

Contenu des réservoirs de carburant : 3.500 litres.

Fonds de réservoir : 160 litres.

Consommation horaire moyenne de croisière : 550 litres.

Plafond pratique : 6.500 mètres.

Antécédents de la cellule :

Date de mise en service : 3 octobre 1961.

Heures de vol totales au départ de Bamako : 3.920 h 40.

Heures de vol depuis grande visite : 20 heures.

Antécédents des moteurs :

Moteurs changés en grande visite.

Heures de vol depuis grande visite : 20 heures environ.

Antécédents des accessoires :

Heures de vol après grande visite : 20 heures.

Système de dégivrage :

Bords d'attaque ailes et empennage : par air chaud.

Pare-brise poste de pilotage : par air chaud et électrique.

Tube de Pitot : électrique et prise de pression alternative de secours.

CHAPITRE IV

Circonstances de l'accident.

I. — Nature du vol.

Le 5 novembre 1966, l'Ilyouchine 14 TZ-ABH de la Compagnie Air-Mali fait route de Zagreb à Marseille, lors d'un voyage de Minsk à Bamako, après révision générale à Minsk.

Le voyage est une mise en place de caractère non commercial : en plus des cinq membres d'équipage (pilote, copilote, navigateur, radio, mécanicien) seuls deux techniciens au sol ont pris place à bord.

II. — Conditions météorologiques.

Les conditions météorologiques sont très défavorables sur le golfe de Gènes et la Riviera française ;

Pluies violentes sur la côte.

Neige dans l'arrière du pays.

Vent fort du secteur Sud-Sud-Ouest (210°) atteignant 55 kt, (100 kilomètres à l'heure) entre 2.000 et 3.000 mètres, altitude du vol (vent donné par la météorologie nationale).

Orages dans le Nord et le Nord-Ouest de Nice.

Isotherme zéro : 1.500-2.000 mètres Q. F. E. (Nice) : 1.007 mb.

En outre, la dernière heure du vol s'est effectuée de nuit (coucher du soleil à 16 h 20 TU).

(Voir en annexe l'étude météorologique et le témoignage du C-47 de l'U. S. A. F. en vol à la même heure dans le même secteur.)

III. — La route du TZ-ABH.

N. B. : Voir en annexe :

- la transcription de l'enregistrement des communications radio-téléphoniques échangées entre le TZ-ABH et le C. C. R. de Marseille,
- la transcription de l'enregistrement des communications radio-téléphoniques échangées entre le TZ-ABH et le C. C. R. italien,
- la déclaration de l'officier de service, M. Montefusco,
- la déclaration de l'officier contrôleur chef de quart, M. Grand,
- la transcription des communications échangées entre les C. C. R. de Milan et de Marseille.

Le transfert du mouvement du TZ-ABH est effectué normalement à l'A. C. C. Aix par l'A. C. C. Milan, avec estime Albenga à 17 h 48 T. U. et niveau 130 (1).

La bande de progression de l'avion est déjà en attente devant l'opérateur de service à l'A. C. C. Aix qui le prend en charge.

Le premier contact du TZ-ABH avec l'A. C. C. Sud-Est s'effectue à 17 h 47 :

L'avion estime la F. I. R. à 17 h 52, Nice à 18 h 06.

A 17 h 52, le BH demande à descendre au niveau 100, ayant un orage devant lui.

Le niveau 110 lui est accordé en raison d'un trafic cap inverse au niveau entre Nice et Albenga.

A 17 h 55, le BH signale qu'il arrive à Nice et estime Saint-Tropez à 18 h 06.

L'A. C. C. décide de lui faire continuer la descente vers le niveau 80 pour le placer sous un avion américain allant vers Saint-Tropez.

A 17 h 58, le contrôleur du secteur de Marseille signale à l'opérateur A. C. C. que le 50917, qui estimait initialement Saint-Tropez à 18 h 11, allait arriver à la verticale de ce point, ce qui créait un conflit entre les deux appareils (voir croquis joint établi par le C. C. R.).

(Le 50917 est le C 47 de l'U. S. A. F. déjà cité, dont le commandant de bord établit un compte rendu de vol détaillé joint en annexe.)

D'après l'A. C. C. Sud-Est, le conflit ne pouvait être résolu en stoppant la descente du TZ-ABH au niveau 100, car celui-ci était en convergence avec l'appareil américain 21029, estimant Saint-Tropez à 18 h 08.

En conséquence, l'opérateur décide de stabiliser le TZ-ABH et le 50917 sur leur position respective jusqu'au rétablissement d'un espacement vertical, en faisant effectuer à chacun un virage circulaire — un 360° — par la droite (un 360° par la gauche compromettrait la séparation latérale entre le BH et le 21029 d'après la déclaration du contrôleur de service (2)).

L'ordre donné au TZ-ABH à 17 h 58 est textuellement le suivant : « Vous faites un 360°, 3, 6, 0° par la droite et vous remettez le cap au niveau 80 seulement ».

Réponse du TBH : « Ah Roger ».

A 17 h 58' 10", le TZ-ABH appelle Marseille par deux fois :

« Marseille, Marseille... »

« Marseille de TBH ».

De MAR à TBH : « TBH ? »

De TBH à MAR : « Répétez votre message ! »

De MAR à TBH : « Répétez s'il vous plaît ? »

De TBH à MAR : « Votre message ! »

De MAR à TBH (17 h 59' 40") : « TBH de Marseille, vous allez tourner à droite. Faites un 360°, 3, 6, 0° par la droite et vous me rappelez de nouveau au cap vers Saint-Tropez, mais au niveau 80 ».

De MAR à TBH (18 h) : « BH vous avez reçu ? ».

De TBH à MAR : « Marseille BH bien reçu ».

De MAR à TBH : « J'ai un trafic qui est... et qui arrive sur Saint-Tropez avec dix minutes d'avance sur son estime ».

De TBH à MAR : « Ah Roger ».

Il est 18 h 0' 30".

A 18 h 01' 10", l'A. C. C. demande son niveau au TZ-ABH qui, à 18 h 01' 20", répond : « 85 en descente ».

Le contrôle répond alors : « 85 en descente, Roger. Au niveau 80 vous pouvez remettre le cap sur Saint-Tropez. »

Le TZ-ABH répond : « Roger ».

Il est 18 h 1' 30".

A 18 h 4' 20", 30" et 40", le contrôle appelle le TZ-ABH par quatre fois, mais n'obtient pas de réponse.

Les appels sont renouvelés à 18 h 05' 10", 18 h 05' 50" et 18 h 06' 10" sans plus de succès.

IV. — L'accident.

L'avion a été entendu (voir témoignage) survolant le village d'Entraunes et se dirigeant vers le Nord, descendant à ce moment d'après l'ordre reçu du niveau 85 vers le niveau 80, soit 2.380 mètres au QNH (QNH de Nice : 1.007 mb).

Entraunes se situe à 5 km dans le Sud de la montagne de l'Avalanche qui culmine à 2.732 mètres et, l'avion se dirigeant vers la ligne de crêtes, percute une paroi rocheuse verticale à 2.440 mètres d'altitude.

Trois témoins ont aperçu une lueur rougeâtre perçant la nuit, le brouillard et l'averse de neige et, quelques secondes après, entendu l'explosion et un bruit de « dégringolade » métallique sur les rochers.

D'après les témoins, il est « environ 19 heures ».

(1) Voir chapitre V (§ II-2) : La détection radar.

(2) Voir en annexe : déclaration du contrôleur M. Montefusco et carte correspondante des mouvements établie par le C. C. R.

Compte tenu de la dernière communication du TZ-ABH et du premier appel resté sans réponse, on peut penser que l'accident s'est produit entre 18 h 1' 30" et 18 h 4' T. U., ce qui est confirmé par les témoins.

V. — La procédure d'alerte.

D'après l'heure communiquée par le TZ-ABH de son passage à Nice et de son arrivée estimée à Saint-Tropez, le chef de quart A. C. C. est fondé à croire que l'appareil, au moment où il ne répond plus aux appels, se trouve aux environs de Saint-Tropez. Il examine donc le scope du radar de Vitrolles.

Etant donné qu'aucun écho n'est identifié comme pouvant être celui du TZ-ABH, le chef de quart prescrit des appels sur diverses fréquences : Nice : 127,9 ; Marseille : 123,9 ; Méditerranée : 124,33, ce qui avait d'ailleurs été déjà fait par les premiers contrôleurs responsables.

Les approches de Nice, Marseille et la station militaire Rhodia sont interrogées.

Le manque de contact radio se prolongeant, à 18 h 30 le chef de quart déclenche la procédure d'urgence en éliminant d'emblée la phase d'incertitude pour lancer directement la phase d'alerte Alerfa, qui sera suivie de peu par la phase de détresse.

A 18 h 10 (19 h 10, heure locale), la brigade de gendarmerie de Guillaumes est directement avisée téléphoniquement par le témoin Antoniazzi.

Le brigadier transmet à son commandant de compagnie et à 18 h 40 les services aéronautiques sont avisés qu'un avion a percute la montagne de l'Avalanche, à 1,5 km à l'Ouest du village d'Esteng (Alpes-Maritimes).

Il ne peut s'agir que de l'Ilyouchine 14 TZ-ABH.

(Voir en annexe : « L'organisation des secours »).

VI. — L'enquête.

L'enquête de première information est effectuée par M. Charbonnier, chef du district aéronautique Côte d'Azur.

Le dimanche 6 novembre à 7 h 40, MM. Guillevic et Perio, ingénieurs au bureau Enquêtes-accidents de l'inspection générale de l'aviation civile, quittent Orly par Caravelle Air France à destination de Nice où ils arrivent à 9 h.

Après une première recherche de renseignements sur place, en fin de matinée, M. Guillevic se rendra à Aix-en-Provence et M. Perio à Esteng en voiture de service.

M. Perio arrive au relais de la Cayolle à 15 h 45 et prend contact avec les autorités.

Retour à Guillaumes à la nuit.

Le lendemain, lundi 7 novembre à 9 h 40, M. Perio effectue en hélicoptère une reconnaissance des lieux et du point d'impact qui se situe à 2.440 mètres d'altitude, à 1.500 mètres à l'Ouest du village d'Esteng.

Les coordonnées du point d'impact sont : latitude Nord : 44° 14' 21", longitude Est : 6° 43' 51".

A 11 h 05, M. Perio se fait déposer par hélicoptère dans la zone de recherches, recouverte d'une épaisse couche de neige.

Les recherches étant provisoirement interrompues, M. Perio regagne Paris le soir même par Caravelle Air France.

Une commission d'enquête a été constituée le 8 novembre 1966.

Elle est composée comme suit :

M. Bonte : ingénieur général, président.

M. Grenier : ingénieur général, vice-président.

M. Dumont : ingénieur de la météorologie nationale.

M. Dupont : contrôleur en vol.

M. Guillevic : ingénieur en chef de la navigation aérienne.

M. Perio : ingénieur des travaux de la navigation aérienne.

M. Sapin : ingénieur de la navigation aérienne.

En raison de la fonte des neiges, très tardive, les investigations ne pourront être reprises que le 12 juin 1967.

CHAPITRE V

Témoignages.

Le but de ce chapitre est d'établir une synthèse des éléments de témoignages les plus probants susceptibles d'apporter un éclaircissement au déroulement de l'accident.

Les témoignages sont reproduits *in extenso* en annexe.

I. — Témoignages concernant la phase accident.

1. M. Antoniazzi et ses aides.

M. Antoniazzi est propriétaire de l'hôtel restaurant Le Relais de la Cayolle situé en bordure de la R. N. 202, à 7 kilomètres au Sud du col de la Cayolle, au lieu-dit La Chapelle de la Trinité, à 500 mètres au Nord du village d'Esteng.

L'établissement était fermé et M. Antoniazzi en congé sur la côte. En raison du mauvais temps et surtout des pluies importantes tombées dans les premiers jours de novembre, M. Antoniazzi était revenu à la Cayolle pour inspecter son établissement et voir si les intempéries ne lui avaient pas fait de dégâts.

Le samedi 5 novembre 1966, entre 19 heures et 19 h 05, heure locale, par nuit sombre, brouillard et tempête de neige, M. Antoniazzi était occupé avec deux employés à débayer la neige devant son établissement à l'aide d'une turbine chasse-neige qui émettait un bruit intense.

Les trois hommes aperçoivent soudain dans le Sud-Ouest une très vive lueur orangée qui illumine tout le plateau d'Esteng.

Puis, trois secondes après environ, ils entendent comme un bruit de ferraille qui dégringole sur des rochers.

M. Antoniazzi a tout de suite pensé qu'un avion avait percuté et a prévenu par téléphone la gendarmerie de Guillaumes.

En ce qui concerne l'heure de l'accident, M. Antoniazzi estime qu'il était 19 heures-19 h 05, mais n'a pas vérifié l'heure exacte; il était dehors, dans une zone obscure ou peu éclairée, et il a surtout eu l'excellente initiative de se précipiter au téléphone pour alerter la gendarmerie dans les plus brefs délais.

M. Antoniazzi déclare avoir obtenu la communication très rapidement.

Seule heure réelle précisée: le chef de brigade de la gendarmerie de Guillaumes a reçu la communication de M. Antoniazzi à 19 h 10 (18 h 10 TU).

Si l'on estime à quatre ou cinq minutes le temps d'intervention de ce dernier, plus l'attente téléphonique, on situe l'heure maximale du point d'impact à 18 h 04 TU, ce qui confirme l'heure d'impact estimée d'après la dernière réponse de l'avion au contrôle (18 heures) et le premier appel sans réponse du contrôle à l'avion (18 h 1 mn 30 s).

2. M. Giloux.

L'unique témoin qui ait entendu le TZ-ABH avant l'accident. Son témoignage est important.

M. Clément Giloux se trouvait devant chez lui au village d'Entraunes. « J'ai entendu le bruit d'un avion à hélices qui semblait voler très bas et remonter la vallée du Sud au Nord en direction du lac d'Allos, il était environ 19 heures ».

M. Giloux a d'abord cru qu'il s'agissait d'un hélicoptère et aurait fait à sa femme la réflexion: « ce n'est pas sûr que cet avion puisse passer la montagne ».

Il semble qu'il ne puisse s'agir que du TZ-ABH.

Il neigeait, la visibilité était nulle.

II. — Autres données.

1. Les conditions de vol décrites par le C-47 50917.

Le C-47 50917 de l'U.S.A.F. est l'appareil qui, effectuant Marseille—Saint-Tropez—Nice au F.L. 90, allait à la rencontre du TZ-ABH, ce qui a provoqué la manœuvre du 360° destiné à établir une séparation.

Ce témoignage — *in extenso*, en annexe — est d'une grande importance en ce qu'il restitue les conditions de vol du TZ-ABH.

Le vol prévu doit conduire le C-47 de Wiesbaden à Aviano (près de Venise) en six heures vingt-cinq minutes de vol via Gros-Tenquin—Montélimar, Marseille—Nice, mais les prévisions météorologiques sont si défavorables dans le Sud-Est (orages, vent, grêle, turbulence, givrage) que le vol est sur le point d'être annulé.

De ce témoignage on extrait les points remarquables suivants:

Les vents étaient très forts.

Les vents rencontrés entre Marseille et Albenga sont de 52 Kt, soit 97 km/h, venant du 150°.

La dérive atteint 20°.

L'avion rencontre des zones orageuses très actives, les décharges statiques, les feux de Saint-Elme perturbent la fiabilité des aides radio-électriques, au point que les relèvements du radiocompas sont rendus fréquemment inexploitables.

Un orage important était entre autres situé à quelque 25 kilomètres au Nord-Ouest de Nice.

Les radars météo n'ont pas permis la localisation exacte des foyers orageux en raison du relief. Cependant, des orages ont été aperçus dans le Nord-Ouest depuis la station météo de Nice, ce qui confirme le témoignage des avions américains.

L'équipage du C-47 estime que les conditions météorologiques, sans être particulièrement dangereuses, étaient « tangentes » et considère que le vol avait été extrêmement fatigant pour l'équipage tenu constamment absorbé par la navigation qui avait nécessité une attention et une précision extrêmes, notamment pour la reconnaissance rapide des vents forts et des corrections de dérive importantes.

On peut donc penser que les conditions météorologiques « tangentes » pour cet équipage très entraîné pouvaient être, pour l'équipage du TZ-ABH, dangereuses, compte tenu de l'équipement radio de celui-ci et de l'expérience de l'équipage, à l'exception de celle du commandant de bord.

Le vent. — D'après les vols d'un Ambassador et d'un C 47 ayant parcouru, en fin d'après-midi du 5 novembre, l'axe Saint-Tropez—Nice, la comparaison Vp/Vs permet de déduire un vent moyen du secteur Sud (≈ 180°) à 55 Kt, soit 100 kilomètres-heure, vent comparable à celui fourni par la météo entre 2.000 et 3.000 mètres (voir étude météo en annexe).

2. La détection radar.

a) Le TZ-ABH a été suivi par radar depuis la côte adriatique:

La route de l'avion a été conforme au plan de vol presque jusqu'à la côte méditerranéenne.

Dans cette première section de route, où le vent moyen de secteur Sud influençait peu la vitesse propre, l'avion a parcouru 320 kilomètres de 16 heures à 17 heures, ce qui correspond bien à la vitesse de croisière normale: 320 kilomètres-heure.

b) Sur le golfe de Gênes, les pistes des radars italiens et français sont superposables, ce qui témoigne de leur valabilité. Le TZ-ABH ne suit pas la voie aérienne G7 Gênes—Albenga—Nice définie au

plan de vol, mais une route au 270/280, pratiquement plein Ouest, qui traverse le golfe de Gênes et va recouper la frontière franco-italienne (limite de la FIR Milan—Marseille) à une trentaine de kilomètres au Nord-Est de Nice.

c) L'appareil est détecté à 17 h 35 à 15 N.M. environ, au Sud d'Albenga.

d) Le dernier point de la piste radar situe l'avion à quelques kilomètres avant la frontière française vers 17 h 45 (point A sur le croquis au 1/1.000.000 joint).

Ce point, d'une grande importance puisqu'il constitue un point de départ pour reconstituer la navigation finale, peut être considéré comme sensiblement exact.

3. Les communications air-sol.

a) Avec le contrôle italien:

L'extrait des communications air-sol de Milan—Contrôle montre que le TZ-ABH a obtenu l'autorisation d'infléchir sa route vers la gauche pour éviter des orages (voir chap. VII, § I/1).

b) Avec le contrôle français:

Le relevé complet des communications échangées avec le C.C./Sud-Est est joint en annexe.

Par ailleurs, la phase finale, qui commence à 17 h 58 et comprend l'ordre de « faire un 360° par la droite », est relatée plus haut au chapitre IV (§ III).

4. Le fonctionnement des aides-radio.

A la suite de l'accident du TZ-ABH, une vérification systématique du fonctionnement des aides-radio moyenne fréquence du Sud-Est a été entreprise par le DC 3/laboratoire F-BFGX.

On lira en annexe le compte rendu détaillé.

Cette vérification permet de conclure que le fonctionnement des radiophares ne saurait être mis en cause dans l'accident.

CHAPITRE VI

Examen de l'épave.

Au moment de l'impact, l'avion, qui, à 18 h 01' 30", passait du niveau 85 au niveau 80, était probablement encore en descente, et sa vitesse propre n'était pas, de toute façon inférieure à 300 kilomètres-heure.

Si l'on tient compte du vent secteur arrière évalué à 80-100 kilomètres-heure, on peut estimer que le TZ-ABH a percuté la paroi rocheuse verticale à une vitesse-sol de l'ordre de 400 kilomètres-heure à une altitude de 2.440 mètres.

Dans ces conditions, l'appareil a littéralement éclaté à l'impact et la lueur de l'explosion de carburant a alerté les trois témoins visuels, malgré le manque de visibilité dû au brouillard et à l'averse de neige.

L'incendie n'a duré que quelques secondes du fait que les débris ont rebondi pour retomber en cascade sur les rochers jusqu'à la pente neigeuse située plusieurs centaines de mètres plus bas, et recouverte d'environ 1,50 mètre de neige.

La déflagration aussi bien que la chute de l'épave ont déclenché une avalanche et la neige fraîche a recouvert immédiatement les débris et éteint l'incendie.

La neige ayant continué de tomber plusieurs heures après l'accident, avait pratiquement tout recouvert le lendemain matin, et ce n'est qu'au prix d'un pénible déblayage que les équipes de secours ont pu découvrir des débris matériels et humains.

Un moteur entièrement ouvert témoigne de la violence du choc. En plus des bagages et objets personnels dont la liste a été dressée par la gendarmerie, très peu de matériel technique a été mis au jour, hormis le moteur déjà cité et deux châssis hors d'usage de postes émetteurs-récepteurs radio, dont un identifié: P. B. 2, n° 0500.

Le tableau de bord et les radio-compas en particulier n'ont pas été retrouvés.

En raison d'une fonte des neiges très tardive au printemps 1967, l'épave n'a pu être examinée que le 12 juin: toute la montagne était alors dégagée sauf une faille de faible surface au bord de la coulée des débris, faille où subsistait encore de la neige.

A 10 heures, le 12 juin, est tombée encore une faible averse de neige durant quelques minutes. Une mince couche est demeurée au sol pendant environ une heure.

L'examen détaillé des débris n'a donné aucun résultat remarquable. A toutes fins utiles, la totalité des appareils radio récupérables a été descendue, même ceux qui, à première vue, s'avéraient peu susceptibles de donner une indication valable pour l'avancement de l'enquête.

On trouvera en annexe la liste des matériels ainsi récupérés, et la conclusion très brève de l'expertise au laboratoire de Saclay:

« Ces matériels, dans un état de destruction totale ne permettent aucune investigation. »

Par ailleurs, le point d'impact examiné de très près en hélicoptère, ne laisse aucun doute sur le fait que le TZ-ABH a percuté de plein fouet la falaise verticale sensiblement au cap 360.

En outre, la description faite le 12 juin par le témoin M. Giloux devant son domicile au village d'Esteng, confirme que l'appareil faisait bien route plein Nord quand il a survolé l'agglomération, ainsi qu'en avait déjà témoigné M. Giloux, le 6 novembre 1966.

CHAPITRE VII

Hypothèses et discussions.

La navigation du TZ-ABH depuis Zagreb jusqu'au lieu de l'accident peut se diviser en deux parties :

Une première partie allant de Zagreb à la frontière française qui peut être reconstituée avec une relative précision grâce aux relevés radar et aux communications air-sol.

Une seconde partie allant de la frontière française jusqu'au point d'impact qui ne peut être que déduite de la première partie et des différents témoignages.

Entre l'étude de ces deux parties de route interviendra une étude concernant la carte retrouvée sur l'épave et une étude du vent, ces études se rapportant à la totalité de la route du TZ-ABH.

I. — Première partie de la route du TZ-ABH (de Zagreb à la frontière française).

1. La navigation depuis Zagreb jusqu'à G 7 A.

Au départ de Zagreb, le TZ-ABH traverse normalement l'Adriatique sur la voie R 22 et ses reports à Chioggia (CHI) Ferrare (FER) Bologne (BOA) et G 7 A sont parfaitement corrects dans le temps et dans l'espace. La navigation est donc satisfaisante et conforme au plan de vol.

C'est à 16 h 51, juste avant d'atteindre G 7 A, survolé à 16 h 54, que l'avion demande au C. C. R. de Montevenda de « tourner à gauche à cause d'un orage ».

Le C. C. R. accuse réception en disant « Avons compris, vous êtes obligé de changer de route vers la gauche à cause d'un orage. » ce qui vaut un accord. Le C. C. R. ajoute : « De combien de milles estimez-vous vous devier de l'axe des routes aériennes ? ».

Le TZ-ABH demande répétition au C. C. R. qui reprend sous une autre forme : « Quelle distance avez-vous parcouru en tournant à gauche ? »

L'avion ne répond pas et rappelle deux minutes après pour annoncer la verticale de G 7 A et l'estime de Gènes 17 h 32 !

Il passe alors sur Milan-Contrôle 134,05 et en termine ainsi avec le C. C. R. de Montevenda.

2. La navigation depuis G 7 A jusqu'à la frontière française.

La navigation du TZ-ABH a donc été parfaitement correcte jusqu'à G 7 A, et l'appareil a été contraint de se dérouter vers la gauche sans toutefois donner la précision sur la valeur de ce détournement qu'il ignore peut-être encore.

Ainsi, de G 7 A, au lieu de faire route normalement vers Gènes, l'orage le contraint de descendre un peu au-dessous du parallèle 44.

De cette latitude, les pistes radar françaises et italiennes superposables montrent que l'avion suit alors une route sensiblement plein Ouest qui coupe le golfe de Gènes.

A partir de ce moment, et bien que le principe du détournement vers le Sud soit expliqué, il existe une contradiction permanente entre la route réellement suivie par l'avion et la route que l'équipage déclare suivre.

En effet, à 16 h 54, en quittant la fréquence 133,70 du C. C. R., le TZ-ABH annonce son passage sur G 7 A, et l'estime de Gènes à 17 h 32, estime qu'il confirme à 16 h 57 sur la fréquence 134,05 de Milan-Contrôle, et une nouvelle fois à 17 h 04, sur 132,9. Puis, à 17 h 33, le TZ-ABH, sur demande de Milan, déclare qu'il n'a pas passé Gènes, et à 17 h 35, il précise que « le point est Gènes 17 h 35 » alors que, d'après les radars, à 17 h 35, il passe à 75 km dans le Sud-Sud-Ouest de cette ville.

Ensuite, à 17 h 36, l'équipage estime Albenga à 17 h 48. Or, dès 17 h 45, le TZ-ABH a presque atteint la frontière franco-italienne située à plus de 40 km après Albenga.

Enfin, à 17 h 46, en clôturant avec Milan, le TZ-ABH dit avoir pointé Albenga à 17 h 45.

Tout porte donc à croire, puisque la navigation initiale a été parfaitement cohérente, que l'équipage a suivi la route la plus directe en pleine connaissance de cause, évitant volontairement de « remonter » jusqu'à Gènes, peut-être simplement en raison des conditions météorologiques plus mauvaises sur la côte que sur la mer.

Malheureusement, cette navigation directe en dehors de la voie G 7, sans Homing possible sur les balises prévues, s'est avérée d'une grande imprécision qui a probablement conditionné la suite du voyage.

II. — La carte retrouvée près de l'épave.

La découverte près de l'épave, le 7 novembre, d'une carte de navigation (voir croquis joint) pourrait confirmer l'hypothèse ci-dessus.

Sur une carte O. A. C. I. à petite échelle en projection Mercator retrouvée dans la neige près de l'épave, on trouve certains indices qui retiennent l'attention :

a) D'abord, un point marqué 43° 42' N, 7° 30' E qui se situe à 20 kilomètres à l'Est de Nice.

b) Sous ce point une droite horizontale Est-Ouest, tracée sur 100 kilomètres environ dans l'Est de Nice qui constitue, volontairement ou par hasard, une parallèle à la route effectivement suivie à une vingtaine de kilomètres seulement au Sud de celle-ci.

c) Une droite tracée d'un trait plus fin relie directement Nice-Marseille en laissant Saint-Tropez à 45 kilomètres au Sud.

d) Une perpendiculaire abaissée de Saint-Tropez sur cette droite, matérialise le travers de Saint-Tropez sur la route directe Nice-Marseille.

e) Enfin, près de l'Etang de Berre, on lit, écrit à la main, le nombre 383, qui n'est autre que la fréquence du N. D. B. « MAR » situé à 7.200 mètres au Nord-Ouest de l'aéroport de Marignane, aux coordonnées suivantes : 43° 29' 19" N et 05° 08' 15" E.

Cette balise constitue un moyen d'atterrissage et ne figure pas sur les cartes officielles de moyens de navigation « en route ».

On peut penser qu'elle a été portée sur cette carte intentionnellement à l'extrémité du vecteur Nice-Marseille pour rejoindre directement Marignane en Homing à l'aide du radiocompas (ce qui n'exclut pas la possibilité de Homing sur Marseille-Réaltor).

f) De la même manière on trouve sur cette carte à côté de la route normale en trait gros « Marseille—Montélimar—Moulin—Bray-sur-Seine—Paris », un trait plus fin coupant au plus court : « Marseille—Moulin—Paris ».

S'il n'est absolument pas prouvé que la carte O. A. C. I. ait été utilisée au cours de ce voyage, il n'en est pas moins vrai qu'appartenant au TZ-ABH, elle indique qu'une fois au moins, l'avion ou un membre de l'équipage a effectué ou envisagé la possibilité d'effectuer des routes directes sans tenir compte des voies aériennes.

III. — L'influence du vent.

Vers 17 h 25, le TZ-ABH se trouve dans le Sud de Gènes sensiblement sur le méridien 9° Est, au point D du croquis joint.

L'avion suit la route vraie DC (matérialisée par les pistes radar) par un vent du 180° 25/30 Kt dans le golfe de Gènes, qui crée une dérive de 7 ou 8 degrés.

Or, le fait de suivre cette route vraie DC implique, compte tenu de la dérive, que l'avion doit voler au cap vrai DN qui n'est autre que la direction de Nice. Ceci semble difficilement être le fait du hasard et confirmerait l'hypothèse de la traversée volontaire du golfe de Gènes.

On remarque incidemment que la droite DN prolongée atteint pratiquement Marseille.

Au point C, la piste radar s'infléchit vers le Nord de 12° environ qui paraissent représenter une augmentation de dérive correspondant au renforcement du vent à partir d'Imperia : vent du 180° 55 Kt, soit 100 kilomètres-heure, qui donne une dérive de 18/20°.

Il semble que l'équipage ignore la violence du vent (1) et vole à un cap compas correspondant à la direction de Nice, sans aucune correction, continuant ainsi d'être entraîné vers le Nord en lisant au compas le cap normalement affiché pour atteindre Nice sans vent.

L'influence des orages en ôtant aux radiocompas tout ou partie de leur efficacité (témoignage du C-47) ne permet probablement pas à l'équipage de corriger la dérive, et de se rendre compte que l'avion suit une « courbe du chien ».

L'instabilité de l'aiguille des radiocompas rend vraisemblablement impossible tout calcul de distance de travers de station.

Par ailleurs, le vent, bien que très violent, affecte peu la vitesse de l'appareil du fait qu'il souffle pratiquement plein travers et l'équipage perd ainsi le bénéfice d'un élément de contrôle important.

Enfin, la turbulence sévère ne facilite certainement pas le travail à bord.

La méconnaissance du vent apparaît fort probable à l'examen des points de report estimés par le navigateur :

A 17 h 47' 50", il estime Nice à 18 h 06.

A 17 h 55, il signale qu'il approche de Nice et qu'il estime Saint-Tropez à 18 h 06, soit 11 minutes plus tard.

Or, à 300/320 de vitesse propre, il lui faudrait 13 minutes sans vent et 17/19 minutes compte tenu du vent presque debout de 100 kilomètres-heure (Vs 220 kilomètres-heure) pour parcourir les 70 kilomètres qui séparent Nice de Saint-Tropez.

Cette estime, de toute façon optimiste, semble bien confirmer l'ignorance du facteur vent, et l'imprécision de la navigation.

Par contre, le calcul sans vent, s'avère exact si l'on considère que 55 kilomètres seulement au lieu de 70 séparent Nice du travers de Saint-Tropez. Dans le cas d'une route directe Nice—Marseille, 55 kilomètres seraient bien parcourus en 11 minutes à 320 kilomètres-heure.

Cette dernière constatation tendrait ainsi à confirmer l'hypothèse que l'équipage pouvait avoir l'intention de passer travers Saint-Tropez, comme il était passé travers Gènes et Albenga.

IV. — Seconde partie de la route du TZ-ABH (de la frontière jusqu'au lieu de l'accident).

Contrairement à la première partie du voyage dont la reconstitution a pu être précisée grâce au radar, la seconde peut seulement être reconstituée à l'aide des quelques éléments connus.

1. La détermination du point A (17 h 45).

Le dernier point radar donnant la position du point A ne peut être tenu pour rigoureusement exact dans le temps et dans l'espace.

Pour fixer approximativement ces deux paramètres, on peut situer le point A :

D'une part, à une minute près ;

D'autre part, à 5 km près (soit une minute de vol).

Ceci revient à dire que si les deux erreurs s'ajoutent, le point A possède une précision de l'ordre de deux minutes, soit 10 km.

(1) L'équipage a cependant obtenu de Marseille un bulletin météo à 17 h 49. Il s'agit de la météo au sol mais il est cependant bien question d'un vent de secteur Sud (S.S.E.) 160° d'une force au sol de 26 nœuds (48 kilomètres-heure) qui aurait dû alerter l'équipage sur la vraisemblance d'un vent de 50 nœuds à 2.000 mètres.

2. La manœuvre des « 360° ».

a) Modalité d'exécution de la manœuvre :

Il faut reconnaître que, tout le long du voyage, les enregistrements des communications laissent percevoir une difficulté permanente de réception — sinon de compréhension — des messages, dont les opérateurs italiens et français se sont parfaitement rendu compte. Cette difficulté apparaît nettement dans les procès-verbaux d'enregistrement.

Outre une demande de répétition d'un certain nombre des messages qui peut être le fait des parasites, on perçoit à chaque réponse un temps mort et une hésitation certaine.

En ce qui concerne l'exécution des 360°, l'interprétation de deux ordres superposés pouvait être délicate :

Effectuer un virage circulaire de 360° jusqu'au niveau 80 peut faire croire que les 360° doivent se terminer en même temps que l'avion arrive au niveau 80.

En faisant « cap 360 » au contraire, le pilote peut reprendre le cap initial à tout instant, dès qu'il a atteint le niveau 80, ce qui peut donc lui faire croire que c'est la seule interprétation logique.

Par ailleurs, l'ordre est assez insidieux du fait du cap de l'avion : si celui-ci avait fait route vers l'Est, l'ordre de faire un 360° par la droite ne permettrait pas de confusion : il ne pouvait s'agir dans ce cas de « cap 360 » qui aurait été pris normalement par la gauche. Au contraire, l'avion volant vers l'Ouest, « 360 à droite » pouvait être interprété comme un cap.

En outre, il est possible que la confusion ait été aggravée du fait qu'au début de la répétition de l'ordre, le C. C. R. dit « vous allez tourner à droite ». Il est ainsi possible que la suite « faites un 360° » ait été comprise comme « prenez 360° », et que, dans ces conditions, la répétition de l'ordre n'ait pas forcément apporté l'éclaircissement indispensable.

Enfin, à 18 h 01' 20" dans sa dernière communication au TZ-ABH, le C. C. R. dit « Vous êtes au 85 en descente Roger. Au niveau 80, vous pouvez remettre le cap sur Saint-Tropez ». Cette instruction, si toutefois le radio a eu le temps de la transmettre au pilote, n'a pu que renforcer l'idée qu'il s'agissait bien d'un cap 360.

b) Etude critique de la manœuvre :

Le TZ-ABH effectuant le parcours Nice—Saint-Tropez entre en conflit avec le C-47 50917 de l'U. S. A. F., qui effectue le parcours Saint-Tropez—Nice. Pour établir un espacement vertical entre les deux avions, le contrôleur décide de placer l'Ilyouchine sous le C-47, en stabilisant les deux avions par virage circulaire (360°) et en faisant descendre l'Ilyouchine jusqu'au FL 80 (1).

Le plancher de la voie aérienne G7 s'établit au FL 60.

Un virage circulaire constitue, d'autre part, une manœuvre normale pour assurer, le cas échéant, un espacement vertical « en route ».

1. Les obstacles situés au Nord de l'Airway.

A 17 h 55, le TZ-ABH se signale approchant de la verticale de Nice et donne 18 h 06 comme heure estimée pour Saint-Tropez.

Lorsque à 17 h 58 le contrôle Sud-Est se trouve avoir à séparer le TZ-ABH du 50917 qui monte de Marseille vers Nice, tout en ayant à tenir compte à la fois du 21029 qui estime Saint-Tropez à 18 h 10 et du F-BIU au niveau 60 (voir carte jointe), l'opérateur de service est en droit de juger que le TZ-ABH est sinon sur l'axe de la voie aérienne G7, du moins à l'intérieur de ladite voie aérienne dont la largeur est de 10 NM (19 km) et pour laquelle le premier niveau utilisable est le FL 60. On notera d'ailleurs qu'aux termes des règlements O. A. C. I. (RAC 2.04) le plancher d'une voie aérienne, s'il est défini par son niveau de vol, assure un minimum de séparation de 300 mètres par rapport aux obstacles situés non seulement dans la voie aérienne mais dans deux bandes latérales à la voie larges de 8 km.

En virant au taux 1 (360° en 2 minutes); le diamètre du virage circulaire du TZ-ABH n'excédait pas normalement 3.200 mètres. Toutefois :

Le vent du Sud ovalisant le virage, le grand axe Nord-Sud de l'ellipse décrite aurait pu atteindre 4.500 mètres;

Etant donné la turbulence violente qui existait, au témoignage du 50-917, le virage 360°, s'il avait été exécuté, l'aurait été très probablement avec une inclinaison et par conséquent un taux faibles. Le grand axe aurait alors pu atteindre 8 à 9 km.

Il ressort de ce qui précède que l'opérateur de service, que rien n'avait alerté sur la position de l'Ilyouchine 14, appliquant au TZ-ABH les règlements de l'O. A. C. I. était en droit de lui demander le virage de 360° par la droite. En effet, le TZ-ABH se fût-il trouvé à la limite Nord de la voie aérienne, le virage exécuté dans les plus mauvaises conditions l'aurait laissé dans la zone où la séparation de 300 mètres avec l'obstacle le plus élevé était assurée pour un avion au FL 60 (le TZ-ABH était limité au FL 80). La direction de l'aéronautique civile du Mali a confirmé que la Compagnie Air Mali appliquait purement et simplement les dispositions de l'O. A. C. I.

Il n'en reste pas moins que beaucoup de compagnies aériennes ont adopté pour les zones au relief élevé des règles d'altitude minima (plancher ou premier niveau utilisable) beaucoup plus prudentes et l'expérience semble bien leur donner raison, mais c'est là un problème de compagnie et non pas de contrôleur.

(1) Voir déclaration du contrôleur de service au C. C. R. Sud-Est.

2. Le 360 par la gauche.

Le principe même du contrôle aérien est d'éviter les collisions en vol en dispersant les avions à partir des positions et altitudes de ceux-ci, paramètres fournis par l'équipage et sur lesquels, en l'absence de radar, il n'existe, pour le contrôleur au sol, aucune vérification matérielle possible.

L'équipage est en outre responsable de sa navigation, et le contrôle n'a pas à tenir compte des données de celle-ci, en particulier du vent.

Eu égard à la conjoncture exceptionnelle du relief important au Nord et du vent violent de Sud, il eût peut-être été plus judicieux de faire effectuer les 360° vers la mer, c'est-à-dire par la gauche, bien que par la droite la sécurité était parfaitement observée comme le montre la rubrique précédente.

Mais il semble, si l'on croit le témoignage du contrôleur, que dans le cas d'un 360 par la gauche du TZ-ABH, la séparation latérale ne pouvait être assurée entre les différents avions en cause.

Par ailleurs, une étude insérée en annexe confirme qu'un 360 par la droite était la seule solution possible, compte tenu de la position des avions en vol dans le secteur.

3. La phraséologie utilisée.

Le premier ordre d'effectuer 360°, à 17 h 58, n'a pas été compris par l'équipage du TZ-ABH qui demande répétition à 17 h 59' 10".

Le contrôleur dit alors, pour expliciter davantage la manœuvre, « vous allez tourner à droite », ce qui pouvait fort bien être compris comme un virage à droite pour prendre le cap 360.

A 18 h 01' 20" le contrôle dit « 85 en descente, roger, au niveau 80 vous pouvez remettre le cap sur Saint-Tropez ». Il n'est plus question de 360, et, comme nous l'avons vu plus haut, si le pilote a eu le temps de recevoir ce message, il a pu croire que, comme à tout moment il pouvait remettre le cap sur Saint-Tropez, c'était bien d'un cap 360 qu'il s'agissait.

La manœuvre de 360° n'aurait présenté aucune équivoque pour un équipage et un commandant de bord normalement habitués à la pratique du français.

En la circonstance, et bien que la transmission du 360 ait été faite correctement, on peut seulement regretter que, devant l'incompréhension de la manœuvre, le contrôleur n'ait pas pensé, lors de la répétition, à utiliser les termes de « virage circulaire par la droite », qui eussent constitué un lever de doute certain.

4. Le survol d'Entraunes.

Le survol d'Entraunes, signalé par le témoin M. Giloux, est incontestable.

Le village d'Entraunes (point E sur le croquis) est situé à 5 km (5.250 mètres) de l'impact (point Z).

Pour parcourir les 5.250 mètres jusqu'à l'impact, à une vitesse sol de 400 kilomètres/heure, soit 110 mètres/seconde (nous verrons plus loin le calcul de Vs), il a fallu 48 secondes. Si l'on tient compte que le témoin a dû l'entendre un certain temps avant la verticale, on peut admettre que l'avion a conservé le même cap pendant au moins une minute.

Par ailleurs l'altitude d'Entraunes étant de 1.260 mètres, l'avion a survolé le village à : 2.440 — 1.260 = 1.180 mètres (environ puisqu'il était normalement en descente).

On peut supposer qu'étant donné cette hauteur, il a pu ne pas passer rigoureusement à la verticale, mais à 500 mètres au maximum à l'Est ou à l'Ouest d'Entraunes.

On obtient ainsi un entonnoir de routes possibles convergeant vers la montagne de l'Avalanche (voir croquis), de part et d'autre de la verticale d'Entraunes :

La Rv côté Est : 340°.

La Rv verticale d'Entraunes : 345°.

La Rv côté Ouest : 350°.

On en déduit que le TZ-ABH suivait, avant l'impact, une route 340/350 géométrique, c'est-à-dire une route magnétique sensiblement 350/360.

Le TZ-ABH s'est donc dirigé vers l'impact, cap au Nord pendant au moins une minute.

La mission du 12 juin 1967 sur les lieux et à Entraunes, a par ailleurs permis de confirmer que l'avion a bien percuté sensiblement face au Nord et qu'il a survolé Entraunes cap au Nord.

5. Reconstitution de la navigation finale.

Les points de route établis sont donc les suivants :

- 1° Le dernier point radar : point A ;
- 2° Entraunes : point E ;
- 3° Le segment EZ parcouru au cap compas 360° ;
- 4° L'impact : point Z.

En partant de ces éléments, la reconstitution de la route finale peut s'établir ainsi :

L'accusé de réception du deuxième ordre de faire « 360 » se situe à 18 h 0' 30".

Si l'on tient compte du temps de traduction (qui a dû être assez bref puisqu'il n'est que la confirmation au pilote du premier ordre) et le temps d'amorce de la manœuvre, on peut admettre la prise de cap à 18 h 1'.

On est en droit de penser que l'ordre de virage n'a pas été exécuté la première fois car, de deux choses l'une :

Ou le pilote n'a pas compris la première fois et n'a pas exécuté, Ou il a exécuté la première fois et, dans ce cas, il n'aurait pas demandé répétition de l'ordre.

Il a donc dû logiquement exécuter l'ordre après avoir eu la répétition.

Le fait d'exécuter une manœuvre sans l'avoir comprise est en effet trop improbable pour être envisagé.

L'impact a eu lieu entre 18 h 01' 30" et 18 h 04.

Depuis 18 h 01', l'avion a donc volé au cap Nord entre une et trois minutes.

L'avion est en descente : $V_p = 320$ (peut-être moins en raison de la turbulence sévère (290-300)).

Compte tenu du vent du 180° 90/100 kilomètres-heure, nous avons : $V_s \neq 320 + 90/100 \neq 420 \neq 7$ kilomètres-minute.

En une minute, l'avion a donc parcouru 7 kilomètres.

En trois minutes, l'avion a parcouru 21 kilomètres.

Si l'on appelle B le point de virage, on a : $BZ = 7$ kilomètres, ou $B'Z = 21$ kilomètres.

On remarque que même avec le temps minimal BZ, le point E (Entraunes) est toujours situé entre B et Z, ce qui est compatible avec le témoignage de M. Giloux.

Les points B et B' qui définissent les cas limites étant portés sur le croquis, nous remarquons que :

1° Le prolongement de la piste radar amorcée entre la côte et la frontière aboutit en un point B" pratiquement équidistant de B et B'.

2° $AB \neq 75$ kilomètres.

V_p en descente $\neq 320$ kilomètres-heure (peut-être moins [290/300] compte tenu de la turbulence).

V_s (vent du 180° 90/100) $\neq 300$ kilomètres-heure.

75 kilomètres à 300 = 15 minutes.

Si l'avion part de A à 17 h 45, il arrive à B" à 18 heures.

Or, le point de virage se situe à 18 h 01', mais,

Il constitue une moyenne entre B et B',

Nous avons vu plus haut que le point A n'est exact qu'à deux minutes près,

Les paramètres vent et V_s sont également incertains.

On peut donc admettre que la piste radar tracée depuis la côte a dû être effectivement poursuivie car, à partir de A, pour atteindre B, B' ou B" à 18 h 01', le TZ-ABH a obligatoirement emprunté le chemin le plus court, c'est-à-dire la ligne droite, sinon il aurait atteint B plus tard, c'est-à-dire après 18 h 01'.

La coïncidence du prolongement de la piste radar et du temps de parcours AB semble difficilement pouvoir être l'effet du hasard.

En conclusion.

A moins d'admettre des effets de hasard répétés et des coïncidences multiples, l'hypothèse de la route A B Z paraît acceptable et probable puisque :

1° Le segment AB, prolongement en ligne droite d'un segment de piste radar déjà ébauché, arrive au point B sensiblement à l'heure même du virage, et ne peut y arriver qu'en ligne droite.

2° Le segment BZ représente sensiblement un cap magnétique 360° et survole le point E conformément au témoignage.

D'autre part :

1° Le TZ-ABH n'a pu aller directement de A à Z puisqu'il est passé à Entraunes.

2° Le TZ-ABH n'a pu se diriger, ne fût-ce que quelques minutes vers Nice ou Saint-Tropez, puisque, pour arriver « à l'heure » au point B... et au point Z, il faut aller en ligne droite de A à B.

CHAPITRE VIII

Causes de l'accident.

I. — L'enquête a permis de relever que :

1. L'équipement radio du TZ-ABH était réglementairement suffisant. Mais, en raison des phénomènes orageux et des forts vents, une navigation précise était impossible en l'absence de récepteur V. O. R., à l'aide des seuls radio-compas.

2. L'avion n'a pas suivi la voie aérienne G7 prévue au plan de vol suivant le trajet Gènes-Albenga-Nice en raison d'une zone orageuse et avec l'accord du contrôle. Il a coupé le golfe de Gènes suivant une route est-ouest vers Nice.

3. Le pilote soviétique, commandant de bord, ne parlant ni anglais ni français, ne pouvait converser directement avec le contrôle au sol.

4. Le copilote, parlant le français mais non le russe, ne pouvait converser directement avec le commandant de bord ni lui traduire les ordres du sol.

5. Le navigateur, chargé de la route de l'avion dans des conditions particulièrement difficiles, ne pouvait pas davantage correspondre avec le pilote, sinon par l'intermédiaire du radio.

6. Seul, le radio pouvait traduire en russe au commandant de bord les indications fournies en français par le contrôle au sol, ce qui pouvait *ipso facto* introduire une source d'erreur d'interprétation, et exigeait un certain temps de traduction.

7. La recommandation O. A. C. I., suggérant au commandant de bord l'usage de l'anglais ou de la langue utilisée par la station au sol, n'était pas appliquée.

II. — L'enquête a permis d'établir que :

1. L'équipage ignorait le vent et la dérive.

2. Sous l'influence d'un vent de 210° 100 kilomètres à l'heure, l'avion a subi une dérive d'environ 20° vers le Nord, c'est-à-dire vers le relief. Par le travers de Nice, l'avion se trouvait déjà à 25 km au Nord de la station et au Nord de la voie G 7.

3. L'ordre de détournement n'a pas dû être compris la première fois, puisque l'équipage a demandé répétition.

4. La superposition des ordres de deux manœuvres simultanées, virage et descente, a probablement rendu l'interprétation délicate et ambiguë.

5. L'ordre d'effectuer un 360° , c'est-à-dire un virage circulaire, a été compris de façon erronée comme l'ordre de prendre le cap 360° .

6. En effet, au moins 5 km avant l'impact, l'avion suivait une trajectoire rectiligne, en l'occurrence une route orientée pratiquement au Nord magnétique.

7. Sous l'influence d'une ou plusieurs zones orageuses au Nord-Ouest de Nice, les indications instables du radiocompas n'ont pas dû permettre les contrôles de position, et la turbulence a pu créer une difficulté supplémentaire.

8. L'avion s'est rapproché d'autant plus vite du relief qu'il a fait cap au Nord et que la vitesse de l'avion, à ce cap, s'est augmentée d'environ 100 kilomètres à l'heure, représentant la vitesse du vent Sud-Sud-Est.

9. Le point d'impact se situe à 2.440 mètres, le niveau 80 vers lequel l'avion était normalement en train de descendre correspondant à une altitude de 2.380 mètres.

La commission d'enquête estime que :

L'accident du TZ-ABH est dû à l'accumulation de deux erreurs principales agissant dans le même sens.

1. Une erreur de navigation due à la violence d'un vent de secteur Sud inconnu ou sous-estimé qui a provoqué une importante dérive non corrigée et a entraîné l'avion vers le relief.

2. Une erreur d'interprétation d'un ordre de contrôle, due à une complexité d'échanges de conversation. Cette erreur a déterminé le pilote à prendre, à partir d'une position déjà très au Nord de l'Airway, le cap 360° , qui a entraîné l'avion encore davantage vers le relief.

Cette mauvaise interprétation peut être elle-même imputée au fait qu'il n'existe pas de phraséologie internationale pour les ordres donnés par le contrôle aux avions de route.

Ces erreurs ont été aggravées :

1. Par des conditions météorologiques très mauvaises.

Ces circonstances météorologiques : orages et très forte turbulence, ont pu constituer des causes aggravantes en rendant difficile le travail de l'équipage et notamment la navigation à l'aide des radiocompas moyenne fréquence, seuls instruments de radio-navigation dont il disposait à bord de cet avion.

2. Par le fait que l'avion suivait une route Est-Ouest contrairement aux prévisions du plan de vol.

3. Par une altitude beaucoup trop faible, compte tenu de la route suivie.

Le président de la commission,
L. BUNTE.

Le vice-président de la commission,
P. GRENIER.

L'ingénieur en chef de la navigation aérienne,
P. GUILLEVIC.

L'ingénieur de la météorologie nationale,
J. DUMONT.

Le pilote, commandant de bord,
J. DUPONT.

L'ingénieur en chef de la navigation aérienne,
J. SAPIN.

L'ingénieur des travaux de la navigation aérienne,
E. PERIO.

TEMOIGNAGES ET DOCUMENTS DIVERS

Livret annexe.

I. — Témoignages visuels et auditifs :

1. M. Antoniazzi.
2. M. Manzani.
3. M. Mirerey.
4. M. Giloux.

II. — Témoignages du C. C. R./S. E.

1. M. Montefusco.
2. M. Grand.

III. — Télécommunications :

1. Communications air-sol : TZ-ABH/C. C. R. de Montevenda.
2. Communications air-sol : TZ-ABH/Milan-contrôle.
3. Communications air-sol : TZ-ABH/C. C. R. Sud-Est.
4. Communications téléphoniques : A. T. C. Milan/A. T. C. Marseille.

IV. — Témoignages d'équipages d'avions en vol :

1. C-47 50917 U. S. A. F.
2. C-124 15213 U. S. A. F.
3. C-97 SN 22730 U. S. A. F.
4. C-54 SN 50480 U. S. A. F.
5. Avion 21.029 U. S. A. F.

V. — Etude météorologique.

VI. — Plan de vol.

VII. — Documents concernant les aides-radio et le matériel radio :

- Compte rendu vérifications des aides-radio.
- Renseignements sur l'équipement radio.
- Compte rendu d'expertise du matériel-radio.

VIII. — Organisation des secours.

IX. — Etude de circulation aérienne.

Croquis divers :

Croquis piste radar italien.

Croquis route présumée TZ-ABH.

Croquis du C. C. R./Sud-Est montrant situation des avions.

ANNEXE I

Témoignages visuels et auditifs.

ACCIDENT DU TZ-ABH (5 NOVEMBRE 1966).

Déclaration de M. Antoniazzi (Hector), né le 5 janvier 1915, à Isola Bona (Italie), de nationalité Française, hôtelier à Esteng (Alpes-Maritimes) (délégué local du secours en montagne).

Le samedi 5 novembre 1966 vers 19 h 05 locales, alors que je me trouvais sur la place située devant mon hôtel en train de déblayer la neige à l'aide de la turbine des ponts-et-chaussées, j'ai été surpris par une lueur orangée provenant du sud-ouest. Un instant après j'ai entendu comme un choc suivi d'un bruit de ferraille qui « dégringolait » de la montagne. Immédiatement, j'ai pensé à un accident d'avion et j'ai prévenu téléphoniquement la brigade de gendarmerie de Guillaumes.

S. I. Avant la lueur orangée, je n'ai pas entendu de bruit de moteurs d'avion car je me trouvais à côté de la turbine chasse-neige.

S. I. Au moment de l'accident, il neigeait abondamment, le plafond était très bas, et il y avait du brouillard.

S. I. J'estime à environ trois secondes le temps qui s'est écoulé entre la lueur que j'ai vue et la perception du bruit.

S. I. J'estime à environ 50 mètres la visibilité sur la place où je me trouvais, place qui était pourtant éclairée par une lampe électrique.

Déclaration de M. Manzani (Jean-Claude), né le 22 juillet 1940, à Cannes (Alpes-Maritimes), nationalité Française, demeurant à Esteng (Alpes-Maritimes).

J'étais avec M. Antoniazzi (Hector), occupé sur la place devant le Relais de la Cayolle, à dégager la neige, lorsque subitement j'ai vu une lueur orangée dans la montagne de l'Avalanche. Quelques secondes après, un bruit sourd est survenu dans la région, accompagné d'un bruit semblable à la chute de parties métalliques, contre les rochers.

Je n'ai pas entendu passer l'avion, cependant, cette déflagration et cette lueur ne pouvaient provenir que d'un avion qui avait percuté les rochers.

Ce soir-là, il neigeait abondamment. Il y avait du brouillard, de plus la nuit étant tombée il n'était pas possible de déterminer exactement l'endroit de chute de l'appareil.

C'est tout ce que je puis vous dire au sujet de cet accident. Je signale qu'il y avait sur la place avec moi M. Yves Mirerey, qui serait susceptible de fournir les mêmes renseignements que moi.

Le 6 novembre 1966, à 8 h 10. Lecture faite par moi de la déclaration ci-dessus, j'y persiste et n'ai rien à y changer, à y ajouter ou à y retrancher.

Déclaration de M. Mirerey (Yves), né le 28 février 1930, à Nice (Alpes-Maritimes), artisan maçon, nationalité Française, demeurant à Collongues (Alpes-Maritimes).

Le cinq novembre 1966, je me trouvais sur la place en face du Relais de la Cayolle, à Esteng.

J'étais occupé avec M. Antoniazzi et Manzani à déblayer la neige qui tombait en abondance.

Tout à coup, mon attention fut attirée par une lueur orangée, située vers la montagne de l'Avalanche, qui a éclairé tout le plateau d'Esteng. Quelques secondes après s'est produit un bruit sourd, laissant supposer une explosion venant d'un appareil qui aurait percuté la montagne.

Etant donné les conditions atmosphériques défavorables, il était très difficile de déterminer avec précision le point exact de ce choc, mais, j'en ai déduit en voyant cette lueur que le choc s'était produit sur la montagne de l'Avalanche.

La visibilité était nulle, car le brouillard était très dense.

Immédiatement après ce fait, M. Antoniazzi s'est précipité à l'hôtel pour alerter la gendarmerie.

C'est tout ce que je puis dire au sujet de cet accident.

Le 6 novembre 1966, à 8 h 50. Lecture faite par moi de la déclaration ci-dessus, j'y persiste et n'ai rien à y changer, à y ajouter ou à y retrancher.

Déclaration de M. Gilloux (Clément), né le 10 septembre 1902, à Esteng (Commune d'Entrevaunes), plombier, demeurant à Entrevaunes-le-Clos.

Le samedi 5 novembre 1966, vers 19 heures, je me trouvais, dehors, devant mon domicile, lorsque j'ai entendu un avion qui paraissait voler très bas. En effet, j'entendais parfaitement le bruit des moteurs qui me paraissaient tourner normalement. D'après le son cet avion traversait la vallée obliquement, en provenance de la région de Nice, et en direction du lac d'Allos. Je précise que la vallée est orientée approximativement Nord-Sud. Je percevais si bien le bruit des moteurs que j'ai pensé qu'il s'agissait d'un hélicoptère. Je n'ai attaché aucune importance quelconque et je suis entré chez moi. Ce n'est que le lendemain matin que j'ai appris l'accident d'avion. J'ai alors fait le rapprochement entre l'avion que j'avais entendu la veille et l'avion accidenté. Je ne m'étais donc point trompé la veille en ce qui concerne la direction de l'avion puisque celui-ci s'est écrasé en direction et à proximité du lac d'Allos.

S. I. En ce qui concerne les conditions atmosphériques, je puis vous dire qu'il tombait de la neige fondante, qu'il n'y avait pas de vent dans la vallée et que la température à 18 heures était de + 3° car j'avais eu l'occasion de le vérifier.

S. I. Je vous précise que l'altitude du village d'Entrevaunes est 1.260 mètres.

En ce qui concerne cet accident d'avion, je ne vois rien d'autre à ajouter sinon que je n'ai pas vu l'avion car il y avait énormément de brouillard.

ANNEXE II

Témoignages du C. C. R./S. E.

RÉGION AÉRONAUTIQUE SUD-EST

Centre régional de la navigation aérienne.

Centre de contrôle régional Sud-Est.

Aix-en-Provence, le 8 novembre 1966.

Déclaration de M. Montefusco, OCCA/1, à l'occasion de l'accident du IL 14 TZ-ABH du 5 novembre 1966.

J'ai pris mon service au C. C. R. le samedi 5 novembre 1966 à 12 heures TU et ai travaillé comme contrôleur aux procédures sur le secteur de Marseille de 12 h 40 à 15 h 20 TU.

A 16 heures TU j'ai pris les mêmes fonctions sur le secteur Nice, avec deux assistants ; vers 17 h 30 TU, le trafic ne nécessitant plus la présence de deux assistants, un seul était resté, assurant les transferts et les liaisons téléphoniques.

A 17 h 45 TU, la charge du secteur était de six avions.

Le transfert du mouvement du TZ-ABH fut effectué normalement par l'A. C. C. Milan, l'estime à Albenga 17 h 48, le niveau 130, la bande de progression de cet appareil était en attente sur le secteur.

Le premier contact avec le TZ-ABH s'effectua à 17 h 47, contact normal, estimée à la F. I. R. 52, Nice 18 h 06.

Cinq minutes après (17 h 52), le TZ-ABH me demande à descendre au niveau 100, ayant un orage devant lui. Je ne peux lui accorder que le niveau 110, ayant un trafic cap inverse et niveau 100 entre Nice et Albenga.

A 17 h 55, le TZ-ABH signale Nice et donne son estime à Saint-Tropez 18 h 06. Je décide de faire continuer la descente au T-BH vers le niveau 80, pour le placer sous un appareil américain rejoignant sa route à Saint-Tropez, et donc faciliter la descente ultérieure vers Marignane.

Dans les deux minutes suivantes, je vérifie le niveau et le taux de descente du T-BH pour assurer la séparation verticale avec deux trafics aux niveaux 100 et 90 sur les airways A 3 et G 7.

A 17 h 58 TU, le contrôleur radar du secteur de Marseille me signale que le 50917, qui estimait Saint-Tropez à 18 h 11, allait arriver à la verticale de ce point, cap sur Nice ensuite, il y avait donc conflit entre cet appareil et le TZ-ABH.

Ne pouvant stopper la descente du TZ-ABH au niveau 100, car il était en convergence avec un appareil américain (21029, estimant Saint-Tropez à 18 h 08). J'ai décidé de stabiliser le TZ-ABH et le 50917 sur leurs positions respectives jusqu'au rétablissement d'un espacement vertical.

J'ai donc demandé au contrôleur du secteur de Marseille de faire effectuer au 50917, qui était sur sa fréquence, un 360° par la droite. J'ai immédiatement appelé le TZ-ABH pour lui demander la même manœuvre, c'est-à-dire un 360° par la droite.

Je ne pouvais faire effectuer au TZ-ABH un 360° par la gauche, car cette manœuvre n'assurait plus la séparation latérale avec le 21029 au niveau 100. En outre, j'avais un autre appareil américain (23825) au niveau 80, sur l'A 3, à une ou deux minutes du point A 3 C, où il allait mettre le cap sur la balise d'attente de Nice et ne plus être séparé du trafic situé entre Nice et Saint-Tropez.

De 17 h 58 à 18 heures, le TZ-ABH accuse réception de ma demande après deux répétitions, je lui précise la raison de cette manœuvre.

A 18 h 01, je vérifie le niveau du T-BH (qui me répond niveau 85) et lui confirme de reprendre cap sur Saint-Tropez au niveau 80.

A partir de 18 h 03, j'appelle le T-BH qui ne répond plus. Je rends immédiatement compte au chef de quart de la situation et des premières mesures prises (demande de nouvelle à la tour de Nice, appels presque continus sur la fréquence).

Le chef de quart prend alors la direction des opérations.

Je précise que rien dans la phraséologie du pilote ou dans son ton ne laissait supposer que celui-ci avait un doute sur sa navigation ou une inquiétude sur le déroulement de son vol, et que la région de Nice n'a pas de couverture radar actuellement.

MONTEFUSCO.

RÉGION AÉRONAUTIQUE DU SUD-EST

Centre régional de la navigation aérienne.

Centre de contrôle régional Sud-Est.

Aix-en-Provence, le 8 novembre.

Déclaration de M. Grand OCCA/P, chef de quart au C. C. R. Sud-Est, à l'occasion de l'accident du IL 14 TZ-ABH du 5 novembre 1966.

Le samedi 5 novembre 1966 j'ai pris mon service à 12 heures TU, celui-ci devant se terminer à 19 heures TU.

Le travail dans la salle de contrôle était réparti en cinq secteurs UIR, Marseille, Lyon, Nice et Méditerranée.

M. Montefusco a assuré la charge de premier contrôleur chef de secteur, sur le secteur de Marseille de 12 h 40 TU à 15 h 20 TU. Après quarante minutes de repos il a repris son service sur le secteur de Nice comme premier contrôleur chef de secteur, avec deux assistants pour le seconder.

A 17 h 30 TU, étant donné la diminution de trafic, un seul assistant est resté pour le seconder. Il faut noter cependant qu'à tout moment il était possible de renforcer cette assistance par un autre contrôleur disponible.

La situation météo prévoyait une situation orageuse sur la Corse et le Sud des Alpes et des vents de Sud importants.

Je venais de terminer avec le C. C. R. Nord, d'une part, et le C. C. R. de Barcelone, d'autre part, des recherches d'avion. Il était environ 18 h 10 TU.

J'ai été avisé par M. Montefusco de la perte de contact avec un appareil indicatif TZ-ABH. M. Montefusco m'a mis rapidement au courant des faits : report de l'avion au passage de Nice et conflit possible à STP avec un appareil venant en sens inverse et en avance sur son estime à STP.

Il m'a indiqué qu'il avait prescrit une manœuvre d'évitement : virage par la droite à chacun des deux appareils et en ce qui concerne le TZ-ABH, remise de cap sur STP à partir du moment où il aurait atteint le niveau 80. Le dernier contact radio de l'avion se situait à 18 h 02, niveau 85, en descente vers 80.

D'après l'heure de passage à NIZ du TZ-ABH et son heure estimée à STP, et compte tenu du temps perdu pour le virage il aurait dû se trouver vers 18 h 10 aux environs de STP. J'ai donc examiné le scope radar du secteur de Nice, cet indicateur visuel étant réglé sur l'ensemble radar de Vitrolles. Le radar de Bertagne était arrêté pour travaux et n'est pas encore opérationnel.

Vu l'absence d'écho pouvant être identifié comme étant celui du TZ-ABH, j'ai prescrit des appels sur les fréquences 127,9 (Nice), 123,9 (Marseille) et 124,3 (Méditerranée), ce qui d'ailleurs avait été déjà fait par les premiers contrôleurs responsables.

Les approches de Nice, Marseille ont été interrogées, ainsi que la station militaire Rhodia. L'approche de Hyères n'a pas répondu à mes appels téléphoniques.

J'ai fait rechercher le PLN et ai interrogé le C. C. R. de Milan pour avoir confirmation de l'heure de passage à Albenga (ABN) et la route suivie. Milan m'a confirmé ABN à 17 h 45 TU.

L'absence de contact radio se prolongeant, j'ai décidé de déclencher une phase d'alerte. Je suis passé directement en Alerfa en avisant téléphoniquement le C. C. S. de l'action entreprise.

M. Blanc, ingénieur de permanence, a été mis au courant dès le déclenchement de la phase.

La phase de détresse a suivi.

Les militaires de la station Rhodia m'ont fait connaître la position à laquelle ils avaient vu le TZ-ABH pour la dernière fois, l'écho ayant été perdu ensuite dans les échos fixes.

J'ai quitté la salle de contrôle vers 19 h 10 TU, ayant passé les consignes à M. Laroche, mon successeur.

GRAND.

ANNEXE III

Télécommunications.

Extraits des communications sol-air-sol échangées entre le C. C. R. de Montevenda et le vol TZ-ABH sur la fréquence 133.70 entre 16 heures et 17 heures le 5 novembre 1966.

1603/z	Avion	Milano TBH ?	1617/z	Avion	Milano — TBH.
1604/z	Avion	Milano TBH ?	C.C.R.	TBH — Milano, j'écoute.	
C.C.R.	TZ-ABH ici Milano	Contrôle, parlez.	Avion	... (incompréhensible)...	
Avion	Milano...	(incompréhensible)...	C.C.R.	TBH — Milano, compris reportez sur CHI.	
C.C.R.	TZ-ABH, Milano, compris de Zagreb, impossible	comprendre destination, répétez destination.	1629/z	Avion	Milano — TBH.
Avion	Destination Marseille, destination Marseille.		C.C.R.	TBH — Milano — à vous.	
C.C.R.	BH — Milano, désolé, impossible de comprendre,	prière épeler destination.	Avion	Milano — TBH ... (incompréhensible)...	
1606/z	Avion	Milano... (incompréhensible)...	C.C.R.	TBH — Milano, j'ai compris FER sera à 36 main-	
C.C.R.	Compris, compris monsieur, reportez-vous au pas-	sage de frontière et maintenez FL 100 pour l'instant.	Avion	Milano — TBH.	
Avion	... (incompréhensible)...		C.C.R.	Station qui appelle Milano — répétez.	
C.C.R.	Compris, maintenez 100 et reportez passage fron-	tière italienne.	Avion	TBH passons FER 36 FL 100 estimons BOA à 1644.	
1607/z	C.C.R.	TBH — Milano — avez-vous reçu notre message ?	C.C.R.	TBH — Milano — compris vérifiez passage BOA.	
Avion	... (incompréhensible)...		1646/z	Avion	Milano — TBH.
C.C.R.	TBH — Milano — je répète vous êtes autorisé vers	destination, maintenez FL 100 et vérifiez au passage R 22 B.	C.C.R.	TBH — Milano — j'écoute.	
Avion	... (incompréhensible)...		Avion	Milano — TBH — Avons passé BOA à 1645 FL 100,	
C.C.R.	Affirmatif.		C.C.R.	estimons G 7 A 1653.	
Avion	Compris, compris.		Avion	TBH — Milano — compris reportez à G 7 A.	
1609/z	Avion	Milano, ici TBH.	Avion	TBH — Compris.	
C.C.R.	TBH — Milano.		1651/z	Avion	Milano — TBH.
Avion	R 22 B c'est la FIR ?		C.C.R.	TBH — Milano.	
C.C.R.	Oui Monsieur, R 22 B c'est votre FIR.		Avion	... (incompréhensible)... de tourner à gauche à cause	
1610/z	Avion	Milano — TBH estime la FIR à 16.	C.C.R.	BH — Milano — avons compris vous êtes obligé de	
C.C.R.	TBH — Milano compris, votre route sera R 22 B,	CHI — FER — BOA — G 7 A — à vous.	Avion	changer de route vers la gauche à cause orage,	
Avion	... (incompréhensible)...		C.C.R.	avons-nous bien compris ?	
C.C.R.	TBH — Milano, compris, je répète votre prochaine	route sera CHI — FER — BOA — G 7 A — à vous.	Avion	Affirmatif, monsieur.	
Avion	Compris CHI — FER — BOA — G 7 A.		C.C.R.	Compris, combien de milles estimez-vous dévier de	
C.C.R.	TBH — Milano compris, reportez à la frontière.		Avion	l'axe des routes aériennes ?	
Avion	Milano — TBH — compris.		C.C.R.	Milano — BH répétez S. V. P.	
			C.C.R.	Quelle distance avez-vous parcourue en tournant à	
			1654/z	Avion	Milano — TBH.
			C.C.R.	TBH — Milano.	
			Avion	Nous passons G 7 A à ce moment FL 100 GEN 1732.	
			C.C.R.	TBH — Milano — compris — passez sur 134.05	
			Avion	Milano centre.	
				134.05 merci, au revoir.	

Extrait des communications sol-air-sol échangées entre Milan-contrôle et l'avion IL 14 TZ-ABH sur la fréquence 134.05-132.9 MHz le 5 novembre 1966.

1657/z	TBH	Milano, Milano, TZ-ABH 134.05.	1733/z	Milano	TBH, Milano, avez-vous passé Gênes ? avez-vous
Milano	TBH, Milano.		TBH	pointé Gênes ? à vous.	
TBH	Milano TBH bonsoir, nous avons passé 7 A à 1655,	niveau de vol 100 et nous estimons GEN à 17.32, à vous.	Milano	TBH, négatif, négatif.	
Milano	TBH, Milano, compris.		TBH	Compris, quelle est votre estimation, S. V. P. ?	
1703/z	TBH	Milano, TBH.	TBH	Attendez.	
Milano	TBH ?		1735/z	TBH	Milano, TBH, le point est GEN 1735, niveau de vol 130,
TBH	Puis-je monter au niveau de vol 135 ?		Milano	estimons ABN...	
Milano	TBH appelez Milano sur 132.9.		TBH	BH, répétez estimation ABN ?	
TBH	Compris 132.9.		Milano	Attendez.	
1704/z	TBH	Milano, Milano, TBH 132.9.	Milano	J'attends.	
Milano	TBH, Milano, j'écoute.		1736/z	TBH	Milano, TBH, estimons ABN à 4...48.
TBH	Milano, TBH demande niveau de vol 135.		Milano	48 compris, reportez.	
Milano	TBH, quelle est votre estimation pour Gênes ?		TBH	Compris.	
TBH	Milano — TBH, à vous.		1740/z	?????	... (incompréhensible)...
Milano	Quelle est votre estimation pour Gênes ?		Milano	Station appelant Milano ?	
TBH	TBH..., 1732.		TBH	Milano, TBH demande niveau de vol 110.	
Milano	TBH, Milano, compris, montez et maintenez 130 —	à vous.	Milano	Négatif, maintenez niveau 130, maintenez niveau.	
TBH	Compris 130.		TBH	Compris.	
Milano	Terminé.		1746/z	TBH	Milano contrôle, TBH.
1716/z	Milano	TBH, Milano vérifiez niveau de vol, S. V. P.	Milano	TBH, à vous.	
TBH	Milano, TBH, niveau de vol actuel 130, 130.		TBH	J'ai pointé ABN à 1745, FL 130 estimons FIR Milano,	
Milano	130, vous confirmez ?		Milano	Marseille à 17..., à vous.	
TBH	Charlie.		TBH	Milano, compris, changer de fréquence 127.9	
Milano	Compris, terminé.		TBH	de Marseille contrôle, bonjour.	
				...127.9 bonsoir.	

Transcription de l'enregistrement des communications air-sol.

A	DE	HEURE	COMMUNICATION		OBSERVATIONS
Colonne 1.	Colonne 2.	Colonne 3.	Colonne 4.	Colonne 5.	Colonne 6.
MAR	TZABH	17.47.50	Ah ! Marseille. Marseille. TZABH 127 point 9.		
TBH	MAR		TZABH. Marseille.		
MAR	TBH		Marseille TBH. Bonsoir. Provenance Zagreb. Destination Marseille. Niveau de vol 130. Unité trois zéro. Nous estimons la FIR Milan. Marseille à 17 heures 52. Unité sept, cinq, Nice 18 heures 06, unité huit, zéro, six. A vous.		
TBH	MAR		TBH Marseille. Reçu. Maintenez le niveau 130, et rappelez verticale de Nice, Saint-Tropez ensuite.		
MAR	TBH		Ah ! Roger.		
MAR	GZR	17.49.10	Marseille ? GZR. Albenga. Estimate Genova at... heu, on the hour.		
GZR	MAR		Roger ZR Change to Milano 132.9. Good day.		
MAR	GZR		Thank you.		
MAR	TBH	17.49.50	Ah ! Marseille TBH 127 point 9.		
TBH	MAR		BH ?		
MAR	TBH		Ah ! Quelles sont vos prévisions météorologiques ?		
TBH	MAR		La météo à Marseille à 17 heures : le vent 160 degrés, 26 nœuds, visibilité 15 km, 3 octa cumulus 700 mètres, 5 octa strato-cumulus 1.000 mètres. QNH 1.000 millibars.		
MAR	TBH		Ah ! Marseille BH. Bien reçu. Merci.		
MAR	TBH	17.52.20	Ah ! Marseille TBH.		
TBH	MAR		Oui.		
MAR	TBH		Pouvons-nous descendre vers le niveau 100 ? En face de nous, il y a un orage.		
TBH	MAR		Non, je ne peux pas vous donner le niveau 100. Je peux vous donner le niveau 110 maintenant, unité, unité zéro.		
MAR	TBH		Ah ! Bien reçu merci.		
MAR	029	17.52.50	Ah ! Marseille 21 029??? Point Bravo at 5.2. Flight level 1.0.0. Saint-Tropez at 0.8.		1 mot illisible.
029	MAR		Roger. Call Saint-Tropez 21.029.		
MAR	029		029.		
MAR	TBH	17.53.50	Ah ! Marseille TBH.		
TBH	MAR		Hotel.		
MAR	TBH		xxx approchons verticale Nice à cinquante-cinq. En descente vers le niveau 110. Estimons Saint-Tropez à 18 heures 06 et puis Marseille 18 heures 25.	En ce moment.	
TBH	MAR		Ah ! Roger BH. Pour faciliter votre descente, vous allez continuer maintenant la descente vers le niveau 80. Huit zéro.		
MAR	TBH		Bien reçu huit zéro.		
TBH	MAR		Alors vous avez libéré 130 ?		
MAR	TBH		Affirmatif.		
TBH	MAR	17.55.30	TBH. Votre niveau et taux de descente ?		
MAR	TBH		Marseille TBH. Actuellement le niveau 110. Taux de descente (un mot brouillé par brouillage atmosphérique).		
TBH	MAR		Sorry. Vous voulez répéter le taux de descente ?		
MAR	TBH		Heu... Taux de descente, heu, 1.000 pieds.		
TBH	MAR		Rappelez 80 merci.		
MAR	TBH		Roger.		
MAR	LL	17.56.20	Marseille de LL.		

A	DE	HEURE	COMMUNICATION		OBSERVATIONS
Colonne 1.	Colonne 2.	Colonne 3.	Colonne 4.	Colonne 5.	Colonne 6.
LL	MAR		LL Marseille.		
MAR	LL		LL. Nous arrivons sur Ambre 3 Bravo. Est-ce que nous pouvons procéder sur NC ?		
LL	MAR		Stand by.		
LL	MAR	17.57.00	LL. Négatif. Des décollages sont prévus à Nice dans les minutes qui viennent. Vous continuez sur Charlie.		
MAR	LL		Bien compris.		
TBH	MAR	17.57.50	TBH Marseille, votre niveau ?		
MAR	TBH		Marseille BH. Niveau 105 en descente.		
TBH	MAR		105 en descente ?		
MAR	TBH		Affirmatif.		
TBH	MAR	17.58	Vous faites un 360 degrés 3.6.0 degrés par la droite et vous remettez le cap au niveau 80 seulement.		
MAR	TBH		Ah ! Roger.		
917	MAR	17.58.10	50 917 Marseille.		
MAR	HAL	17.58.20	Marseille HBAAL. Good evening.		
MAR	825	17.58.40	Marseille Contrôle. Navy 23 825.		
825	MAR		2 heu... 23825. Stand by.		
HAL	MAR		HAL. Marseille.		
MAR	HAL		HAL. We check the boundary at 5.6. Flight level 1.6.5. We estimate Ajaccio at 03. We request flight level 1.8.0.		
HAL	MAR		Roger call me 1.8.0.		
MAR	HAL		Leaving 1.6.5 to 1.8.0.		
MAR	TBH	17.59.10	Marseille. Marseille ????????		1 à 2 mots illisibles.
MAR	TBH		Marseille BH.		
TBH	MAR		TBH.		
MAR	TBH		Répétez votre message!	Récent.	
TBH	MAR		Répétez s'il vous plaît.		
MAR	TBH		Votre message!		
TBH	MAR	17.59.40	TBH Marseille. Vous allez tourner à droite. Faites un 360 degrés — 3.6.0 degrés par la droite et vous me rappelez de nouveau au cap vers Saint-Tropez xxx au niveau 80.	Mais.	
TBH	MAR	18.00.00	BH. Vous avez reçu ?		
MAR	TBH		Marseille BH. Bien reçu.		
TBH	MAR	18.00.20	J'ai un trafic qui est ??????? et qui arrive sur Saint-Tropez avec xxxx minutes d'avance sur son estime...	Dix.	1 mot illisible.
MAR	TBH		Ah ! Roger.		
MAR	917 ?	180020/30	Ah Marseille 5.0....		
			Entre 18.00.20 et 18.00.30 basculage des enregistreurs. Capacité des bobines d'enregistrement : 12 heures. Bascutage des enregistreurs à 0600 TU et 18.00 TU.		
MAR	917 ?	18.00.30		
917	MAR		50 917 Marseille. BY THE Right, your are making a 360 degres. Is that correct ?		
MAR	917		50 917 That is affirmative.		
917	MAR		You call me again over Saint-Tropez, route to Nice, level 9.0.		
MAR	917		917 Affirmative.		
MAR	LL	18.00.50	Marseille de FLL.		
LL	MAR		LL. Marseille.		

A	DE	HEURE	COMMUNICATION		OBSERVATIONS
Colonne 1.	Colonne 2.	Colonne 3.	Colonne 4.	Colonne 5.	Colonne 6.
MAR	LL		Ambre 3 Charlie, heu... à 01. Niveau 60. Nous estimons NC à 10, unité zéro. Pour commencer la descente ?		
MAR	LL		Alors la descente vers le niveau 40, quatre zéro.		
MAR	LL		Niveau 40.		
TBH	MAR	18.01.10	TBH Marseille. Votre niveau ?		
MAR	LL		FLL.		
LL	MAR		C'est pas à vous que je veux parler LL.		
TBH	MAR		TBH. Votre niveau ?		
MAR	TBH	18.01.20	Marseille TBH. Niveau 85 en descente.		
TBH	MAR		85 en descente Roger. Au niveau 80 vous pouvez remettre le cap sur Saint-Tropez.		
MAR	TBH		Ah ! Roger.		
MAR	825	18.01.40	Marseille 23 825.		
825	MAR		3825.		
MAR	825		Marseille 8.2.5. Coca at 59 Flight level 8.0. NC 14. Nice next.		
825	MAR		Roger. Do you want to start your descent ?		
MAR	825		Affirmative.		
825	MAR		Clear to level 6.0.		
MAR	825		Say again.		
825	MAR		Descent to level 6.0.		
MAR	825		Descent to. 6.0. Roger ?????????? set to 120.25.		2 à 3 mots illisibles.
825	MAR		Négative. Hold my frequency. I call you back to change with this approach.		
MAR	825		OK.		
917	MAR	18.03.50	50 917 Marseille. You now. Is that correct ?		
MAR	917		917 We are inbound to Nice now, heading 0.4.4.		
917	MAR		Roger. What is your time to Nice ?		
MAR	917		About ten minutes (fin de phrase illisible).		
917	MAR		Roger. Nice expected in ten minutes. Maintain 90. Report over Nice.		
MAR	917		Ah ! Roger.		
TBH	MAR	18.04.20	TBH Marseille.		
TBH	MAR		TBH Marseille.		
TBH	MAR	18.04.30	TZABH Marseille.		
TBH	MAR	18.04.40	TZABH Marseille.		
MAR	LL	18.04.50	Marseille de LL. Quebec Novembre Hotel ?		
LL	MAR		QNH heu... à Nice... 1006, deux fois trois.		
MAR	LL		Merci.		
LL	MAR		Contactez l'approche 120.25. Vous êtes à quel niveau ?		
MAR	LL		Réponse illisible.		
LL	MAR		120.25 Au, revoir.		
TBH	MAR	18.05.10	TZABH Marseille.		
MAR	825	18.05.30	Marseille 23 825. Flight level 60.		
825	MAR		Roger. Continue to descent to 5.0 and swicht to Nice approach to 120.25.		
MAR	825		Roger Descent to 5.0 CHANGE Nice 120.25.		
TBH	MAR	18.05.50	TZABH Marseille.		
TBH	MAR	18.06.10	TZABH Marseille.		

Extrait des communications téléphoniques échangées le 5 novembre 1966 entre ATC Milan et ATC Marseille au sujet du trafic de l'avion IL 14 TZ-ABH.

1735/z :

Milan Je demande Marseille.
Marseille Oui.
Milan Albenga estimation...
Marseille Oui, allez-y
Milan TZ-ABH...
Marseille BH ?
Milan Oui.
Marseille Oui, je l'ai.
Milan Albenga 1748.
Marseille 48...
Milan FL 130.
Marseille 130, OK !
Milan OK !

1819/z :

Marseille Je demande Milan.
Milan Oui ?
Marseille Au sujet TZ-ABH, voulez-vous confirmer l'heure passage au-dessus d'Albenga.
Milan ZR ou ZH ?
Marseille Illiushine de Lyza vers Marseille...
Milan Je n'ai pas...
Marseille Le temps Albenga était autour 1748.
Milan 17..., attendez..., 17..., attendez ; SVP répétez son identifiant ?
Marseille TZ-ABH.
Milan Je vous rappelle, je vous rappelle .
Marseille OK, j'attends.
Milan OK.

1821/z :

Milan Je demande Marseille.
Marseille Hello ?
Milan Référence TZ-ABH, passé Albenga à 45 et il estimait FIR à 17, attendez... hello ?
Marseille Oui...
Milan Albenga à 45 et FIR 17..., 1817.
Marseille Voulez-vous confirmer SVP, Albenga à 55 ?...
Milan Négatif ! 45 Albenga... ; passé Albenga à 45 et il estimait FIR à 1817.
Marseille ... Pas possible à 17 au-dessus la FIR...
Milan Et il a changé avec vous à 45.
Marseille Il a passé Albenga à 45 ?
Milan Oui, Albenga 45 et il estimait FIR à 1817.
Marseille Vous êtes sûr Albenga à 45 ?
Milan Oui, je suis sûr !
Marseille Merci.

1902/z :

Marseille Appelle Milan.
Milan Oui.
Marseille Hello Milan ?
Milan Allez-y !
Marseille Puis-je parler au superviseur S. V. P. ?
Milan Attendez..., oui ?
Marseille Superviseur ?
Milan Oui.
Marseille Ecoutez, nous avons perdu l'Illushine, dont l'indicatif est TZ-ABH...
Milan AH ?
Marseille TZ-ABH.
Milan Compris.
Marseille C'est un IL-14, il devait atterrir à Marseille-Mari-gnane mais nous avons perdu son contact au-dessus de Nice, au-dessus de Nice.
Avez-vous des nouvelles ? Je voudrais savoir si vous avez de ses nouvelles, car LIMJ était l'aérodrome de décollage.
Milan Compris, je vous rappelle.
Marseille Oui...
Milan Je vous rappelle pour vous dire le point de départ et de destination.
Marseille Le point de départ était LYZA et de destination LFML.
Milan O. K., attendez un petit moment.
Marseille Le dernier..., le dernier contact était au-dessus de Nice à 1755.
Milan Attendez en ligne S. V. P.

1910/z :

Marseille Oui.
Milan Le superviseur ?
Marseille Oui, c'est lui.
Milan Bon... Gènes ne sait rien à propos du TBH.
Marseille Oui, et dites moi vers Albenga ?
Milan Albenga..., avec Albenga, j'ai seulement le telex ; je vais demander, je te rappelle, hein !
Marseille Attendez voir ! La route passait par Gènes Albenga.
Milan Oui, oui, je l'avais en contact, il avait passé à Albenga à 1745.
Marseille A 1745 il a passé Albenga.
Milan Oui, il estimait la FIR à 1817.
Marseille Tant que ça ? 1745 Albenga.
Milan Oui, la FIR à 1817, 1, 8, 1, 7.
Marseille Oui.
Milan Je vais demander à Albenga et je te rappelle, hein !
Marseille Merci beaucoup.
Milan Pas de quoi.

1918/z :

Milan Hello ?
Marseille Est-ce que vous m'appellez ?
Milan Négatif... Et au sujet de TZ-ABH nous avons appelé Albenga et pas de contact avec cet avion.
Marseille Pas de nouvelles, Albenga dit pas de nouvelles ?
Milan Oui, affirmatif.
Marseille O. K., merci.
Milan Mike-Yankee.

ANNEXE IV

Témoignages d'équipages d'avions en vol.

DEPARTMENT OF THE AIR FORCE

30 décembre 1966.

Subject : Aircraft Accident Investigation.

To : Office of the Air Attache, American Embassy, APO-09777.

1. Référence votre lettre, même sujet, en date du 15 décembre 1966. L'équipage soussigné en qualité de pilote navigateur à bord du C-47 n° 50917 à la date en question. Route du plan de vol, prévisions météorologiques de route, phénomènes de route et changements de vol discutés dans cet ordre établi.

a) Planning général :

Le voyage avait été prévu comme un vol de routine passagers en partance de la base aérienne (AB) de Sembach avec un chargement complet de passagers embarqués à Wiesbaden AB, puis à Aviano, Italie, via Wiesbaden SID90-Ramstein-Breitenbach-Gros Tenquin. Il est à noter que la TAS est de 150 kts, le FL 60 et la durée en

route de 6 h 21 de Wiesbaden à Aviano avec une autonomie de carburant de 7 h 30. Malheureusement, le procès-verbal détaillé de navigation se rapportant à ce vol n'est plus disponible, toutefois, des informations fondées sur des rapports officiels et sur l'estimation par l'équipage des vents près de Montélimar peuvent être suffisantes pour répondre à votre question relative aux vents en altitude (segment de route Nice—Albenga).

b) Instructions météorologiques de vol :

Il est à noter que des orages (3-15 %) étaient prévus en Méditerranée, dans la région de l'Italie, turbulences modérées et givrage de mélange dans les nuages devenant important dans les orages. Les vents pour la préparation du vol étaient vent vrai 190° à 30 kts. Les orages impliqués avec la grêle qui leur est liée, la forte turbulence et le givrage important entraînerent presque l'annulation. Pourtant, après plusieurs conversations avec le prévisionniste du service des vols de Wiesbaden, il a été admis que le vol pourrait se dérouler en toute sécurité.

Les vents constituaient un autre point de préoccupation (190/30) et le AC (commandant de bord) fit observer que, étant donné la durée du vol (6 h 21 mn) et l'autonomie en carburant (7 h 30 mn), le déroulement du vol devrait être attentivement surveillé et qu'une escale à Marseille pour ravitaillement en carburant devrait être faite si les vents étaient plus forts que prévu. En l'occurrence, les vents régnants étaient beaucoup plus forts que prévu ou anticipé.

c) Progression du vol :

De Wiesbaden à Montélimar, les ETA prévus étaient erronés proportionnellement à l'importance de l'erreur croissant avec la progression du vol. Pour preuve, le fait que le vol avait approximativement 1 h 10 mn de retard sur l'horaire prévu pour MTL, y arrivant à 16 h 00 L environ (Z + 1 heure) comparé à l'estime originale 14 h 56 L (départ Wiesbaden AB à 11 h 40 L avec une durée de route prévue pour MTL [404 NM] de 3 h 16 mn). En atteignant MTL, Marseille - contrôle fit monter le 50917 au FL 90 (plus tôt peut-être). La vitesse sol à MTL fut calculée comme étant de 105 kts et il était évident que les vents prévus étaient fortement erronés puisque le plan prévoyait une GS 125.

Cette vitesse sol de 105 fut adoptée pour le calcul de notre estime « travers les Martigues », le point de compte rendu suivant distant de 58 km. Le temps nécessaire pour le « travers les Martigues » fut chiffré à 33 minutes. Le commandant de bord demanda également que soit recalculé l'estime du vol pour Aviano AB. Il fut établi que pour le vent régnant, calculé à 150° magnétiques 52 kts (dérive droite de 10°), l'avion pouvait atteindre Aviano AB avec les réserves exigées. Toutefois le commandant de bord déclara inacceptable toute nouvelle détérioration des vents. En quittant MTL, l'aéronef volait au FL 90 avec une vitesse indiquée prévue d'environ 130 kts, ce qui devait donner une TAS 150, compte tenu de l'altitude et de la température du vol - 3° C. Ainsi qu'il a été déclaré plus haut, la vitesse sol était d'environ 105 kts, avec une ETE travers les Martigues de 33 minutes. Une correction de 10-12° environ à droite fut décidée pour compenser le vent.

d) Phénomènes de route :

Peu après avoir quitté MTL, l'avion perça entre des couches de nuages et droit devant à l'altitude assignée, on pouvait voir une autre couche de nuages. Cette couche particulièrement avait une forme ondulée régulière, le sommet en forme de dôme. On pénétra dans cette couche et peu après une ascendance soutenue (non turbulente) fut observée. L'amplitude de cette ascendance était telle que la vitesse indiquée passa de 130 à 150 pour maintenir l'altitude. Ceci persista pendant plusieurs minutes. Pas très longtemps après, une descendance soutenue et prolongée (forte) fut rencontrée avec des effets opposés. Pour conserver l'altitude, la vitesse indiquée chuta à 95 kts quand bien même la puissance ait été augmentée pendant la descendance du régime de croisière à celui de montée, autrement dit, HG 30 pouces de plus et 2350 tmm. Ceci fit naître une certaine inquiétude parmi les membres de l'équipage. Simultanément un givre blanc modéré fut rencontré avec turbulence légère et modérée. En atteignant travers les Martigues à 16 h 42 L environ, quelque 36 minutes après avoir quitté MTL et avec 3 minutes de retard, ce qui réduisait maintenant la vitesse sol auparavant faible de 105 à 97 kts, il fut décidé que le vol ne pouvait continuer sans une marge de carburant pour des raisons de vent contraire, de turbulences modérées, de cisaillements du vent verticalement et d'accroissement de MEA. Ces derniers facteurs tendant à faire varier la vitesse indiquée de 100-125 kts et à augmenter la consommation de carburant (puissance). Nous étions dans l'incapacité de tenir l'IAS 130 prévue en raison du givre blanc. Au travers les Martigues il fut demandé à Marseille - contrôle d'apporter une modification au plan de vol et de procéder directement sur Marseille pour y atterrir. L'autorisation fut accordée en dirigeant l'avion sur Marseille à 16 h 42 L approximativement et il s'y posa après un tour de circuit d'attente à 17 h 10 L.

Note. — Les heures locales de passages au-dessus des points de compte rendu peuvent varier légèrement puisque le retard de l'avion au-dessus de MTL est estimé à 1 h 10 mn.

e) Le vol repartit de Marseille, décollant à 18 h 20 L. Les vents furent pris auprès du prévisionniste de service à la station ; on ne se souvient plus exactement quelle était leur valeur. Ils étaient au sud avec des vitesses diminuant à l'approche de Bologne. Une bonne approximation pour la branche Nice-Albenga serait les vents 150° magn./52 kts précédemment mentionnés. Ces vents étant suffisamment bien confirmés par les corrections de 15-20° (droite) apportées (en moyenne) alors que l'avion accomplissait le trajet Saint-Tropez—Nice—Gênes—Bologne. Environ 10 NM après Nice, l'avion rencontra une activité considérable de cumulus (précédant l'orage). Les statiques atmosphériques, les feux de Saint-Elme (le pare-brise était brouillé de décharges statiques) étaient nombreux au point de perturber la fiabilité des NAVAIDS et d'exiger une vérification et des recoupements constants, par exemple entre le VOR et le radiocompas.

Les relevements de radiocompas étaient fréquemment inexploitable. A partir de cette position (10 NM après Nice), un important orage fut observé. Fort heureusement, notre cheminement nous faisait passer à droite de celui-ci. Cet orage, d'après l'aspect des éclairs (de nuage à nuage et de nuage au sol), semblait être à 20 km environ à gauche de notre route, soit à quelques 25 km au NW de Nice. Il y en avait apparemment plus dans la région située plus à notre gauche et au nord de Nice. Le fait que nous étions constamment dans les cumulus (turbulences modérées seulement) empêchait l'équipage d'observer les orages individuels autres que celui mentionné. Les éclairs fréquents plus loin

sur la gauche semblaient indiquer l'existence d'autres foyers noyés dans les couches nuageuses avec prédominance de cette activité sur les montagnes au nord des voies aériennes Nice—Gênes. Ces épaisses couches de cumulus (mélangés) ont continué tout au long du vol en diminuant graduellement dans la région de Bologne. La dernière difficulté rencontrée au cours de ce vol est survenue à peu près à mi-chemin entre Gênes et Bologne au moment où les statiques réduisirent l'efficacité de notre radiocompas au point de nécessiter la reprise du pilotage (20° de dérive droite) pendant 5-10 minutes environ en attendant l'assistance radar. Le contrôle radar fut utilisé à Bologne et à ce moment la poursuite du vol sembla normale, toutes les NAVAIDS fonctionnant alors normalement.

f) Au cours des explications entre membres de l'équipage, il fut généralement admis que la sécurité du vol n'avait été à aucun moment compromise, ce vol avait été extrêmement fatigué pour les membres de l'équipage et les avait tenus constamment absorbés par la navigation et la NAVAID une partie du vol. De même, les conditions météorologiques, bien que pas particulièrement dangereuses, représentaient dans leur ensemble une configuration dont le mieux qu'on puisse dire est qu'elle était tangente, nécessitant de la part de l'équipage une attention et une précision extrêmes, notamment la reconnaissance rapide des vents défavorables, des corrections de dérive importantes, des recoupements de navigation, etc.

2. Avec l'espoir que la discussion ci-dessus sur ces deux segments de route du vol considérés comme des « plus importants » pourra être bénéfique pour votre enquête. C'est avec plaisir qu'il sera répondu à d'autres questions.

THOMAS D. PERRY, Lt Colonel USAF,
Pour le Commandant :
Director of Safety.

DEPARTMENT OF THE AIR FORCE

14th Military Airlift Squadron (MAC),
Hunter Air Force Base, Georgia 31409.

16 janvier 1967.

Subject: Aircraft Accident Investigation.
To: Office of the Air Attache,
American Embassy,
APO New York 09777.

1. Le navigateur de l'avion 15213, C. 124, premier lieutenant Alan F. Wisniewski, a été interrogé le 12 janvier 1967. Il se souvient du vol et du temps sur la Méditerranée entre Saint-Tropez et l'île d'Elbe. Au niveau de vol 110, l'avion était alternativement au-dedans et au-dehors des nuages et a dû faire des changements de route pour contourner plusieurs orages. Les vents enregistrés étaient du 220° 15 nœuds.

2. Le commandant de bord a quitté la base ci-dessus pour une affectation permanente. Sa nouvelle adresse est la suivante :

Capt Clarence G. Rodeheaver Jr, FV 3160958, 2443th Air Base Group,
Norton AFB, California 92409.

Pour le commandant :
ROBERT V. BLANKENSHIP,
Capt, USAF,
Admin Svcs Officer.

DEPARTMENT OF THE AIR FORCE

Subject: Aircraft Accident Investigation.

To: Office of the Air Attache,
ATTN: 208 REL,
American Embassy,
APO 09777.

30 décembre 1966.

Le major Joseph H. Davis, commandant de bord du C-97 SN 22730, et le navigateur, capitaine Charles Wood, ont été interrogés et ont fourni les renseignements suivants. Les vents au niveau de vol 150, pendant le vol du 5 novembre 1966, s'établissaient comme suit :

HEURE	LIEU	VENT GRANDEUR/DIRECTION
19.00 z	30 N Sainte-Catherine.	225°/30 kts.
19.15 z	20 E Saint-Tropez.	270°/25 kts.
19.35 z	20 E Marseille.	240°/25 kts.

Comme information supplémentaire, le navigateur, le capitaine Wood, précise qu'il y avait des noyaux orageux isolés le long de cette route.

C. M. ISAACSON, colonel, USAF, commander.

DEPARTMENT OF THE AIR FORCE

20 décembre 1966.

Office of the Air Attache, American Embassy, APO 09777,
ATTN : 210 REL.

1. J'ai effectué des recherches relatives aux renseignements demandés dans la correspondance ci-annexée :

Les procès-verbaux de navigation du C-54, SN 50480 volant entre Elbe et Saint-Tropez le 5 novembre 1966 révèlent :

a) Le vol passa Elbe à 1508Z et Saint-Tropez à 1608Z au FL 100 ;

b) Les vents prévus pour cette partie du vol étaient du 240/35. Cette information fut fournie par le bureau météorologique américain détaché à l'aéroport Athenai, Athènes, Grèce. Les vents réels inscrits au procès-verbal étaient du 218/32 ;

c) Une annotation inscrite au procès-verbal de navigation à Elbe : « dans des orages ».

2. Veuillez contacter notre service si nous pouvons vous être encore de quelque assistance.

Pour le commandant :

ROBERT D. PRICE,
Lt Colonel USAF, Director of Safety.

DEPARTMENT OF THE AIR FORCE

52D Military Airlift Squadron,
United States Air Force,
APO New York 09057.

21 décembre 1966.

Office of the Air Attache, American Embassy, APO 09777.

1. Le commandant de bord et le navigateur de l'avion 21029 ont été interrogés comme il avait été demandé. Tous les deux se souviennent du vol en question mais ne peuvent donner que peu d'informations. Le temps à cette époque avait nécessité une modification de la route calculée du plan de vol en raison de forts orages tout au long de la côte française et italienne. Les vents au FL 100 déduits du procès-verbal de bord étaient 216/17 kts de Elbe à Saint-Tropez. On ne se souvient plus des conditions effectives de vol mais des notes sur le temps relevées à et là sur leur procès-verbal de bord font admettre comme probable un vol alternativement dans et hors des nuages. Aucune liaison radio à ce propos n'a été entendue. Ce vol était parti de Pise à 1642Z, avait passé le travers d'Elbe à 1706, à la verticale de Saint-Tropez à 1808.

2. Le commandant de bord et le navigateur de l'avion 15213 ont quitté cette station le 25 novembre pour leur station d'origine. Il n'a pas été essayé de les contacter en raison du temps prévu. Voici leurs adresses :

Capt Clarence G. Rodeheaver Jr, FV 3160958, 14th Military Airlift Squadron Hunter AFB, Georgia, 31409.

Capt Rodeheaver believed to be currently en route to Norton AFB, California.

1st Alan F. Visnieski, FV 3028651, 14th Military Airlift Squadron Hunter AFB, Georgia, 31409.

LAWRENCE R. HILEMAN,
Lt Colonel USAF, Commander.

ANNEXE V

Etude météorologique.

ETUDE DE LA SITUATION MÉTÉOROLOGIQUE
DURANT LA JOURNÉE DU SAMEDI 5 NOVEMBRE 1966

- I. — Situation générale sur l'Europe occidentale.
- II. — Evolution entre 12 heures et 18 heures TU.
- III. — Conditions météorologiques les plus probables régnant dans les diverses couches de l'atmosphère dans le domaine golfe de Gènes-Alpes du Sud et littoral méditerranéen.
- IV. — Estimation des valeurs des paramètres météorologiques caractéristiques entre Nice et Esteng :
 - a) Nuages, orages, givrage, turbulence.
 - b) Vents et températures entre le sol et 4.000 mètres d'altitude.
 - c) Observations locales en surface Nice—Embrun—Marignane de 18 heures TU.
- V. — Relevé des échos radar de Marignane et Montpellier.

I. — Situation météorologique générale
sur l'Europe occidentale le samedi 5 novembre 1966.

Une dépression profonde (970 mb au centre) en provenance du Sud de l'Irlande vient se situer l'après-midi au Nord-Ouest de la péninsule ibérique en ralentissant son mouvement.

Elle commande un flux rapide de secteur Sud-Ouest à Sud de l'Espagne au Nord de l'Italie. Les masses d'air en présence sont fortement contrastées. L'air chaud pris dans le courant de Sud est fortement soulevé, d'une part, par l'air froid postérieur à la dépression qui s'enfonce dans le golfe de Gascogne et, d'autre part, en raison même d'un dôme d'air froid résiduel s'étendant du Sud de l'Italie à l'Autriche, à l'arrière d'une perturbation qui a traversé l'Italie la veille.

II. — Evolution observée de la situation
entre 12 heures et 18 heures le 5 novembre 1966.

Une perturbation active associée à la dépression mobile du golfe de Gascogne s'étend dès le matin du 5 de l'Espagne à la France. A son approche, le flux de Sud d'altitude se renforce assez rapidement (on note dès 12 heures des vents de Sud-Sud-Ouest de 55 nœuds dans la vallée du Rhône entre 1.000 et 1.500 mètres), ce qui freine le déplacement de la perturbation au cours de la journée. Celle-ci viendra stagner le soir des Baléares aux Alpes et au Nord de l'Italie.

Il en résulte, sur ces régions, un temps pluvieux et instable dès le début de l'après-midi avec accentuation très marquée des phénomènes météorologiques (intensité des précipitations, épaisseur des nuages, turbulence et givrage) sur les versants Sud des reliefs montagneux à mesure qu'on s'éloigne de la côte vers le Nord sur l'ensemble des Alpes du Sud.

La progression de l'air chaud provoque un réchauffement des basses couches ; c'est ainsi que les précipitations sous forme de neige observées le matin à partir de 1.000 mètres d'altitude ne se rencontrent plus l'après-midi qu'au-dessus de 1.500 mètres.

III. — Conditions météorologiques générales les plus probables
régnant en fin d'après-midi entre le golfe de Gènes, les Alpes du Sud et le littoral français méditerranéen.

Les observations des stations météorologiques de la région à 12, 15 et 18 heures TU ainsi que l'analyse des sondages aérologiques de 12 heures TU de Nîmes, Ajaccio et Milan permettent de décrire comme suit l'importante couche nuageuse présente sur le domaine étudié.

Nombreux stratus et strato-cumulus sur mer et près des côtes, dont la base est estimée en moyenne entre 400 et 500 mètres, surmontés de nimbo-stratus. La configuration nuageuse devient progressivement très compacte et une nappe stratiforme épaisse s'installe entre 1.500 et 4.500 mètres. Au sein de cette nappe se développent localement des cumulo-nimbus dont la base reste voisine de 500 mètres et le sommet pouvant atteindre 8.000 mètres suivant le relief sous-jacent.

Des manifestations orageuses ont lieu de la Corse au littoral de la Côte d'Azur et dans le golfe de Gènes. Il est très probable que des phénomènes analogues se soient produits à l'intérieur et spécialement sur le versant Sud des diverses chaînes constituant les Alpes du Sud, mais nous n'avons aucune certitude à ce sujet du fait que les deux radars panoramiques dont dispose la météorologie nationale, l'un à Montpellier, l'autre à Marignane, ne couvrent pas la région où l'accident a eu lieu, le premier en raison de la distance, le second ne pouvant assurer la détection exacte à une certaine distance par suite de la présence d'une ligne d'échos fixes dans le quadrant Nord-Est dus au relief.

L'isotherme 0° s'élève au cours de la journée de 1.500 à 2.400 mètres sur les régions sans relief accusé et devait être voisin de 2.000 mètres au Nord de Nice vers 18 heures TU.

Sur les Alpes du Sud, le givrage devait être important dans les nuages entre 2.000 et 2.800 mètres. Enfin, le régime de vents forts en altitude, la turbulence d'origine orographique s'ajoutant localement aux ascendances et descendances liées aux développements anarchiques des cumulo-nimbus devait, sur les versants Sud des Alpes, donner naissance à de fortes cellules turbulentes.

IV. — Valeurs estimées des paramètres météorologiques vers 18 heures
entre Nice et le lieu de l'accident.

a) Ciel 7/8 couvert par stratocumulus à base entre 700 et 900 mètres et doublés sous précipitations de 3 à 4/8 de fractostratus. Au-dessus et près du littoral, couche continue d'altostratus ou nimbostratus à base entre 1.500 et 1.800 mètres, sommets supérieurs à 4.500 mètres. Au sein de cette couche, cumulonimbus isolés à base 500/600 perchant l'altostratus avec sommets vers 8.000 mètres.

En allant vers l'intérieur, au nord ou nord-ouest de Nice, les couches se soudent et les reliefs au-dessus de 600/700 mètres sont bouchés. Les stations terrestres ne signalent pas d'orage à 18 heures mais Nice observe des éclairs dans le Nord-Ouest après 20 heures, et aucune station d'observation régulière n'existe près des lieux de l'accident.

Il y a lieu de penser que la turbulence devait être assez forte entre les niveaux 80 et 130 et le givrage modéré à fort entre 2.000 et 4.000 mètres (température entre 1 et -10 °C).

b) Vents et températures entre le niveau mer et 4.000 mètres.

ALTITUDE	VENT/DIRECTION	FORCE	TEMPÉRATURE °C
1.500 mètres.	180 à 190°	50 à 55 Kt.	+ 4°
2.000 mètres.	180 à 190°	50 à 55 Kt.	+ 1°
2.500 mètres.	190 à 200°	45 à 50 Kt.	- 2° à - 3°
3.000 mètres.	200 à 210°	45 à 50 Kt.	- 3° à - 4°
3.500 mètres.	200 à 210°	45 à 50 Kt.	- 7° à - 8°
4.000 mètres.	210 à 220°	50 à 55 Kt.	- 11° à - 12°

c) Observations de 18.00. TU des stations terrestres.

1. Nice :

Vent (QAN) - 340°/8 kt (NNW 4 mètres/seconde).
 Visibilité (QBA) 8 km.
 Ciel (QBB) 7/8 sc à 900 mètres et 3/8 st à 300 mètres.
 (QNY) pluie faible continue.
 Température : + 9° 4.
 Point de rosée : 8°, humidité 91 p. 100.
 Pression (QFE) : 1005,7 mb.

2. Embrun : altitude 876 mètres :

Vent : 040°/08 kt.
 Visibilité : 7 km.
 Ciel : 2/8 ST à 1.200 mètres et 8/8 Ns vers 1.600 mètres.
 Pluie continue (neige avant 13 h 30 TU).

3. Marignane :

Vent : 160°/26 kt.
 Visibilité : 20 km.
 Ciel : 2/8 Cu à 700 mètres, 6/8 Sc à 1.000 mètres, 8/8 As à 4.000 mètres.

Température : 16° 3.
 Point de rosée : 11° 2 ; humidité : 72 p. 100.

Pas d'observations à 18 heures sur les lieux de l'accident. Les postes auxiliaires d'Esteng et d'Auron n'effectuent pas d'observations météorologiques l'après-midi.

A titre indicatif, le temps observé à 12 heures à Saint-Michel-Peyresq (commune de Saint-André-les-Alpes, au Nord-Nord-Est de Castellane) était :

Vent d'Est : 8 kt.
 Ciel couvert, chute de neige au présent (et au passé).
 Température : + 1°.

On trouvera en outre ci-après :

Le bulletin météorologique disponible au C. V. M. d'Aix et adressé au C. C. R. et affiché (ou déposé) à 15 h 50 TU.

La copie des messages « Echos radar » de Montpellier et Marignane et leur représentation cartographique spatiale.

ZCZC fma.

Jj Lffym Lfbdym daaaym Lfmmyv.

051550 Lfmmym.

Bmi nr 56 validité 1.600/2.200.

Lfmmym.

De la Corse au Sud des Alpes, corps pluvio instable avec 8/8 à 3.000/5.000 mètres doubles de 7 à 8/8 cu et scu 700/2.500 mètres couches tempo soudées. Cb avec averse et risques orages sur Corse et golfe de Gênes, sommet 8.000 mètres givrage tempo fort sup. 2.000 mètres, turbulence souvent forte.

Ailleurs, temps couvert avec faibles ondées éparses 7 et 8/8 ac 3.000/4.000 doubles de 4 à 5/8 cu et scu 700/2.800 mètres.

Observations des échos radar, le samedi 5 novembre 1966, à 18 heures TU, sur le Sud-Est de la France.

1° Station de Montpellier :

Zone d'échos discontinus faibles à modérés entre 085° et 100° entre 75 et 110 milles.

2° Centre météorologique régional de Marignane :

a) Zone d'échos faibles épars entre 070° et 122° de 8 à 36 milles.

b) Zone d'échos modérés épars entre 332° et 343° de 67 à 85 milles.

Nota important. — Les orages localisés sur les Alpes ne peuvent être détectés à Marignane en raison d'une ligne d'échos fixes situés entre le 020° et le 120° et de-là de 50 milles.

ANNEXE VI

Plan de vol.

PLAN DE VOL DU TZ-ABH

PLN a/IFR b/ T Z A B H TBH SPL c/ IL 14 d/ 1515 e/ LYZA
 300 FL 100 0018 VEL 300 KM FL 100 0013 ILB 300 FL 100 008
 UMA 300 KM FL 100 008 FIR Milan 300 KM FL 100 0014 CHI 300 KM
 FL 100 0012 FER 300 KM FL 100 009 BOA 300 KM FL 100 0011
 G7A 300 KM FL 100 0027 GEN 300 KM FL 100 0018 ABN
 300 KM FL 100 0012 FIR Marseille 300 KM FL 100 006 NIZ 300 KM
 FL 100 0018 STP 300 KM FL 100 0024 LFML f/ LFMN LYZA LIMJ
 g/ 0307 h/ 0600 i/ NIL j/ RUT k/ 1 8 1/ 7 m/KOLESOV
 n/ Air Mali.

Transcription en clair du plan de vol du TZ-ABH.

Indicateur de priorité : FF.

Adresses :

- Centre de contrôle régional de Milan.
- Contrôle de la circulation aérienne de l'aéroport de Turin.
- Contrôle de la circulation aérienne de l'aéroport de Nice.
- Centre de contrôle régional de Marseille.
- Contrôle de la circulation aérienne de l'aéroport de Marseille.
- Contrôle de la circulation aérienne de l'aéroport de Gênes.

Message déposé le 5 novembre 1966, à 14 h 55 TU, par le contrôle de la circulation aérienne de l'aéroport de Zagreb :

- A. — Plan de vol selon les règles de vol aux instruments.
- B. — Identification de l'aéronef : TZABH - TBH - vol spécial.
- C. — Type de l'aéronef : IL 14.
- D. — Heure prévue de départ : 15 h 15 TU.
- E. — Point de départ : Zagreb.
- F. — Aérodrome de déroutement : Nice-Zagreb-Gênes.
- G. — Durée totale de vol prévue jusqu'au point d'atterrissage : 3 h 07 mn.
- H. — Autonomie de carburant : 6 heures.
- I. — Renseignements divers : néant.

J. — Fréquences radio d'émission : fréquences standards régionales d'émission de route.

K. — Aides à la navigation et à l'approche : ILS et radiocompas.

L. — Nombre de personnes à bord : sept.

M. — Nom du pilote commandant de bord : Kolesov.

N. — Identité de l'exploitant : Air Mali.

VITESSE VRAIE (VV selon lexique OACI — VP en français courant).	NIVEAU de croisière.	DURÉE prévue de vol.	JUSQU'AU POINT
300 kilomètres.	100	18 mn	VEL. Cet indicatif région considérée. Il s'agit probablement de Mel-Metlika.
—	100	13 mn	ILB — Ilirska Bistrica.
—	100	8 mn	UMA — Umag.
—	100	8 mn	Entrée de région d'information de vol de Milan.
—	100	14 mn	CHI — Chioggia.
—	100	12 mn	FER — Ferrara.
—	100	9 mn	VOA. Cet indicatif n'existe pas dans la région considérée. Il s'agit probablement de BOA — Bologna.
—	100	11 mn	Point A de la voie aérienne verte 7.
—	100	27 mn	GEN — Gênes.
—	100	18 mn	ABN — Albenga.
—	100	12 mn	Entrée de région d'information de vol de Marseille.
—	100	6 mn	NIZ — Nice.
—	100	18 mn	STP — Saint-Tropez.
—	100	24 mn	Point de destination Marignane.

ANNEXE VII

Documents concernant les aides-radio et le matériel radio.

REPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT

Secrétariat d'Etat aux transports.

Centre d'expérimentation
de la navigation aérienne.Compte rendu de mission n° 1351,
effectuée par M. Hamel les 27 et 28 décembre 1966.VÉRIFICATION DES AIDES-RADIO MOYENNE FRÉQUENCE
DE LA RÉGION SUD-EST

Ces vols effectués à la demande du bureau d'enquêtes-accidents de l'inspection générale de l'aviation civile avaient pour but la vérification du fonctionnement des aides-radio moyenne fréquence à la navigation de la région Sud-Est, à la suite de l'accident de l'Ylyushin 14 TZ ABH survenu le 5 novembre 1966.

L'appareil utilisé était le DC 3 laboratoire F-BFGX équipé d'un radiocompas Collins 51Y4 modifié pour les mesures de champs et d'un enregistreur magnétique UHER pour l'enregistrement de la basse fréquence de ce récepteur.

En raison des conditions météorologiques défavorables, les vols du 27 après-midi et du soir ont été effectués au niveau 110 QNH.

Le vol du 28 a pu être fait au-dessous du niveau 90, la visibilité étant bonne sur la montagne.

Les positions sont données par des gisements pris sur le V. O. R. de Saint-Tropez (récepteur labo) et le V. O. R. de Nice (récepteur pilote). Elles peuvent être entachées de légères erreurs.

Les mesures effectuées au cours de ces vols démontrent que les indications d'un radiocompas normal utilisant les radiophares de la région sont valables même de nuit (sans orage) pour une navigation assez précise, et il est impossible que le fonctionnement de ces radiophares puisse être mis en cause.

Il faut toutefois noter en effet le relief très sensible sur la réception des stations faibles ou éloignées. Peu ou pas de brouillage de jour sur les stations puissantes.

L'absence d'orage au cours des vols (NIL QRN) n'a pas permis de vérifier l'effet de brouillages atmosphériques existant au moment de l'accident.

L'ingénieur expérimentateur en vol: G. HAMEL.

ANNEXE

Renseignements complémentaires communiqués par la direction de l'aviation civile du Mali concernant l'équipement radio du TZ-ABH.

Équipement radio-électrique.

Deux radio-compas ARK de 150-310 kc/s, 310-640 kc/s et 640-1300 kc/s. Un ILS (soviétique), type SP 50.

Un émetteur-récepteur V.H.F.-R.S.D.U. 5 de 100-150 Mc/s, portée 120 km à 1.000 mètres et 230 km à 5.000 mètres; puissance d'émission: 20 W.

Un émetteur-récepteur H.F.-R.S.B. 5: fréquence de 215 kc/s à 20.000 kc/s; puissance d'émission: 35-90 W.

I. — Radio-compas automatique.

Nombre à bord: deux.

Type: ARK-5 (fabrication soviétique). Construction et caractéristiques pratiquement identiques à celle du radio-compas américain utilisé sur DC 3.

Antennes: une antenne cadre au-dessus du fuselage et une antenne fixe au-dessus du fuselage pour chaque radio-compas.

Fréquences de 150 à 1300 kc/s (en trois bandes):

Première bande: 150-310 kc/s (sensibilité 12 V);

Deuxième bande: 310-640 kc/s (sensibilité 10 V);

Troisième bande: 640-1300 kc/s (sensibilité 10 V).

Sensibilité 10 à 12 V (voir ci-dessus).

Sélectivité:

50.000 à la fréquence de 150 kc/s;

50.000 à la fréquence de 1300 kc/s.

Vitesse de rotation automatique du cadre: 20 à 45 degrés-seconde pour un champ électromagnétique de 1.000 V/m.

Erreur de relèvement: + 3° lorsque l'intensité du champ électromagnétique est comprise entre 0,01 V/m et — 0,1 V/m.

Rayon d'utilisation sur position compas avec sta-émettrice de 500 W: 200 km maximum d'après l'altitude et les conditions atmosphériques.

Indicateurs: deux pour chaque radio-compas, dont un sur le tableau de bord du pilote, un sur le tableau de bord du copilote.

II. — Radio altimètre.

Nombre à bord: un.

Type: RV-2, fabrication soviétique.

Utilisation:

1. de 0 à 120 m (erreur $\pm 5\%$);2. de 0 à 1200 m (erreur $\pm 5\%$),

(lorsque l'inclinaison transversale et longitudinale de l'aéronef ne dépasse pas 45°).

Fréquence moyenne de l'émetteur: 444 Mc/s (± 2 Mc/s).

Largeur de la bande de modulation:

1. de 0 à 120 mètres: 37 Mc/s (± 4 Mc/s);

2. de 0 à 1200 mètres: 4 Mc/s.

Fréquence de modulation: 124 c/s (± 3 c/s).

Puissance émise minimum: 0,15 W.

Sensibilité minimum d'après le tester T 1:

1. 0 à 120 mètres: 80 db;

2. 0 à 1200 mètres: 70 db.

Signalisateur (ampoule rouge), type S 2V, utilisable de 40 à 400 mètres, erreur ± 15 p. 100, durée signalisation de 4 à 8 secondes.

Antennes demi-onde (1/2) au-dessous du fuselage vers l'arrière.

III. — Equipement ILS.

A bord de l'aéronef: un récepteur LIZ et un récepteur GP avec deux indicateurs dont un pour le pilote et un pour le copilote.

a) Récepteur LIZ (localiser):

Type KRP-F.

Fréquences stabilisées par cristaux: 108.3 Mc/s, 107.7 Mc/s,

109.1 Mc/s, 109.5 Mc/s, 109.9 Mc/s, 110.3 Mc/s.

Sensibilité: 20 V; AF: 150 kc/s.

Antenne dipôle au-dessus de la cabine des pilotes.

b) Récepteur G. P. (glide path):

Type GRP-2.

Fréquences stabilisées par cristaux: 332.6 Mc/s, 333.8 Mc/s,

335.0 Mc/s.

Sensibilité: 250 V.

Entre fréquence 500 kc/s, antenne dipôle au-dessus de la cabine des pilotes.

NOTE. — Un dispositif d'amplitude type AP permet l'utilisation de cet équipement ILS au sol couramment utilisé dans les pays occidentaux.

IV. — Marker 75 Mc/s.

Type MRP-56 P.

Alimentation par l'intermédiaire de l'un ou de l'autre des radio-compas.

Indications audiovisuelles.

Sensibilité: 1 à 4 mV.

Antenne dipôle au-dessus de la cabine des pilotes.

V. — Altimètres barométriques.

Nombre à bord: deux, dont un sur le tableau de bord du pilote, un sur le tableau de bord du copilote.

Type VD 10 (fabrication soviétique).

Graduation en mètres et kilomètres, la grande aiguille indiquant les centaines de mètres (1 km en un tour de cadran, la petite les kilomètres (10 km en un tour de cadran).

Calage en millimètres de mercure, chaque aéronef étant équipé de tables de conversion (mb/mm, inches/mm).

Compte rendu d'expertise
des matériels radio-électriques de IL-14 TZ-ABH.

A la demande de la commission d'enquête, je me suis rendu au C. E. P. de Saclay en vue de procéder à l'expertise des matériels radio-électriques retrouvés sur l'épave de IL-14, immatriculé TZ-ABH et expédiés à Paris par le chef du district aéronautique de Nice.

De l'ensemble de l'installation seules ont été récupérées des parties éparses permettant de reconstituer, en gros:

Un récepteur de radio-compas;

Une embase de cadre;

Un convertisseur 400 Hz;

Un E/R V.H.F.;

Une boîte de commande récepteur H.F.;

Un récepteur H. F.;

Une boîte accord antenne pour émetteur H. F.;

Un récepteur d'alignement de piste,

Ces matériels dans un état de destruction totale ne permettent aucune investigation.

A. TORRES.

ANNEXE VIII

Organisation des secours.

L'organisation des secours.

La R.N. 202 étant rendue impraticable par la neige depuis Entraunes, sur demande de la gendarmerie le service des ponts et chaussées de Guillaume procède sans plus tarder au dégagement de l'itinéraire, jusqu'au lieu dit la Chapelle (500 mètres au Nord d'Esteng) à l'aide de deux chasse-neige, et fait préparer une hélisurface devant l'hôtel le Relai de la Cayolle.

Le peloton spécialisé de gendarmerie de haute montagne (P. S. H. M.) de Briançon est déjà alerté, et l'équipe de montagne de la compagnie de gendarmerie des Alpes-Maritimes est sur place à 23 h 30 (heure locale).

Le préfet des Alpes-Maritimes a désigné M. Teisseire délégué départemental du secours en montagne comme responsable de l'opération de sauvetage. M. Teisseire arrive au Relai de la Cayolle à 1 heure du matin (dimanche 6 novembre).

A 6 h 50, par très mauvaises conditions atmosphériques (épais brouillard) une caravane de vingt hommes (gendarmes, chasseurs alpins et un douanier) sous les ordres de M. Teisseire se met en marche vers les lieux présumés de l'accident.

A 8 h 40 arrivent à Esteng seize militaires de P. S. H. M. qui ont quitté Briançon à deux heures du matin sous la direction du lieutenant commandant le P. S. H. M.

A 10 h 15, la première caravane avise par radio le P. C. de secours du Relai de la Cayolle qu'elle vient de localiser l'épave, que l'avion est entièrement détruit et qu'il n'y a aucun survivant.

En raison du très mauvais temps (chute de neige et surtout risque d'avalanche) la caravane revient au P. C.

A leur retour, il est décidé de reprendre les recherches le lendemain, lundi, à l'aube, si les conditions météorologiques le permettent.

Le lundi 7 novembre à 6 h 45, une caravane de vingt-sept militaires se rend sur les lieux où elle arrive à 7 h 45.

De 9 h à 9 h 45, les restes de trois corps, dont celui du commandant de bord, sont découverts sous la neige. Ils seront redescendus dans des sacs spéciaux en hélicoptère.

Le 7 novembre dans la matinée, le temps s'est totalement dégagé, permettant l'utilisation de deux hélicoptères Alouette-II de la gendarmerie et de la protection civile.

Les recherches se poursuivent jusqu'à 12 h 30, mais l'épaisseur de la couche de neige qu'il faut dégager à la pelle ne permet que des fouilles fractionnées.

Seule la fonte des neiges à la fin du printemps 1967 permettra la reprise des investigations, ce qui n'interviendra que le 12 juin 1967.

ANNEXE IX

Etude de circulation aérienne portant sur les autorisations de contrôles délivrées au TZ-ABH le 5 novembre 1966.

Comme suite à la demande verbale formulée auprès de mon service par un ingénieur du bureau Enquêtes-Accidents, j'ai fait procéder à l'étude des conditions dans lesquelles un contrôleur du C. C. R. Sud-Est avait été amené à demander le 5 novembre 1966 à l'aéronef TZ-ABH d'effectuer « un virage de 360° par la droite ».

L'examen du projet de rapport final qui m'a simultanément été communiqué fait apparaître que dans un laps de temps de quelques secondes autour de 17 h 58' le contrôleur a appris :

Que le vol 917 approchait de Saint-Tropez (STP) au FL 90, en avance de dix minutes sur l'heure de survol initialement prévue ;

Que le TBH en descente au taux de 1.000 pieds-minute traversait le FL 105 tout en estimant STP à 18 h 06' (alors qu'à 17 h 47' c'est Nice qu'il estimait à 18 h 06') ;

Par ailleurs, les aéronefs TBH et 029 convergeaient vers STP, le 029 au FL 100 estimant STP à 18 h 08'.

Il apparaît alors, qu'il était impossible pour le contrôleur d'établir une séparation verticale entre les aéronefs concernés ; même s'il avait été demandé au TBH de remonter au FL 110, ce dernier engagé dans une descente à 1.000 pieds-minute aurait approché le FL 90 pour retraverser ensuite le FL 100 auquel se trouvait le 029. Seul dans ces conditions un espacement horizontal pouvait être envisagé.

Par ailleurs les aéronefs TBH et 029 (qui n'auraient pu être séparés longitudinalement sur STP : intervalle minimum requis dix minutes) suivaient des routes qui convergent sous un angle de 53 degrés. Or en pratique, il convient de considérer comme confondues des routes convergeant sous un tel angle jusqu'à 12 NM environ du point d'intersection. La séparation latérale entre le TBH et le 029 approchait donc de sa fin à 17 h 58' et aurait été immédiatement compromise si le TBH avait viré à gauche.

Ne disposant d'aucun autre élément d'appréciation, le contrôleur, pour assurer un espacement entre les vols 029, 917 et TBH n'a donc pu que demander au 917 et au TBH l'exécution d'un virage de 360 degrés par la droite.

Par ailleurs, le sens de virage est parfaitement conforme à l'esprit et à la lettre des dispositions touchant à l'exécution de telles manœuvres :

Les règles de l'air (annexe 2, chap. 3, § 3.2.2.1.) prévoient que lorsque deux aéronefs se rapprochent de face chacun d'eux doit obliquer vers sa droite ;

Les PANS-OPS (deuxième partie, chap. 1, § 1.1.1.3.) indiquent que les virages en attente sont normalement effectués par la droite ;

Si ces dispositions sont d'ordre général et ne doivent pas être considérées comme des impératifs absolus dans l'exercice du

contrôle, il importe que chaque fois que cela est possible, les autorisations de contrôle concordent avec ces dispositions générales ne serait-ce que pour éviter aux commandants de bord de risquer de se trouver en conflit avec un règlement quelconque établi (PANS-RAC, deuxième partie, § 10.1.2.) ; l'accent a d'ailleurs été tout particulièrement mis sur ce point en ce qui concerne les procédures radar (PANS-RAC, dixième partie, § 1.6.4.).

En conséquence j'ai l'honneur de vous faire savoir qu'il m'apparaît que :

Compte tenu des renseignements météorologiques disponibles, le contrôleur ne disposant pas d'informations relatives aux vents exceptionnels qu'a pu rencontrer le TBH dans la région Nice-Saint-Tropez (voir bulletin météorologique du C. V. M. et observations des stations terrestres) et qui même si elles avaient été fournies auraient été contredites par les heures estimées du TBH (successivement Nice à 06, puis Saint-Tropez à 06) ;

Compte tenu des informations sur la position du TZ-ABH et sur les positions relatives du TZ-ABH, 50 917, 23 825 et 21 029 dont disposait le contrôleur ;

Compte tenu du sens de virage à retenir en priorité pour l'exécution de manœuvres de retardement et d'évitement d'abordage,

le contrôleur, en la circonstance devait prévoir l'espacement et l'écoulement du trafic en demandant au TBH et au 917 d'exécuter une manœuvre de retardement par virage à droite.

En ce qui concerne la phraséologie utilisée, celle-ci a été claire et conforme à celle qui est habituellement employée. En particulier elle a normalement fait apparaître le nombre de degrés (et donc le mot degrés) dont il convenait de tourner, par opposition à la fourniture des caps à suivre qui ne sont donnés que par trois chiffres [seule la phraséologie radar fait apparaître des exemples de phraséologie analogue (cf. PANS-RAC, dixième partie, § 6.2.5.)].

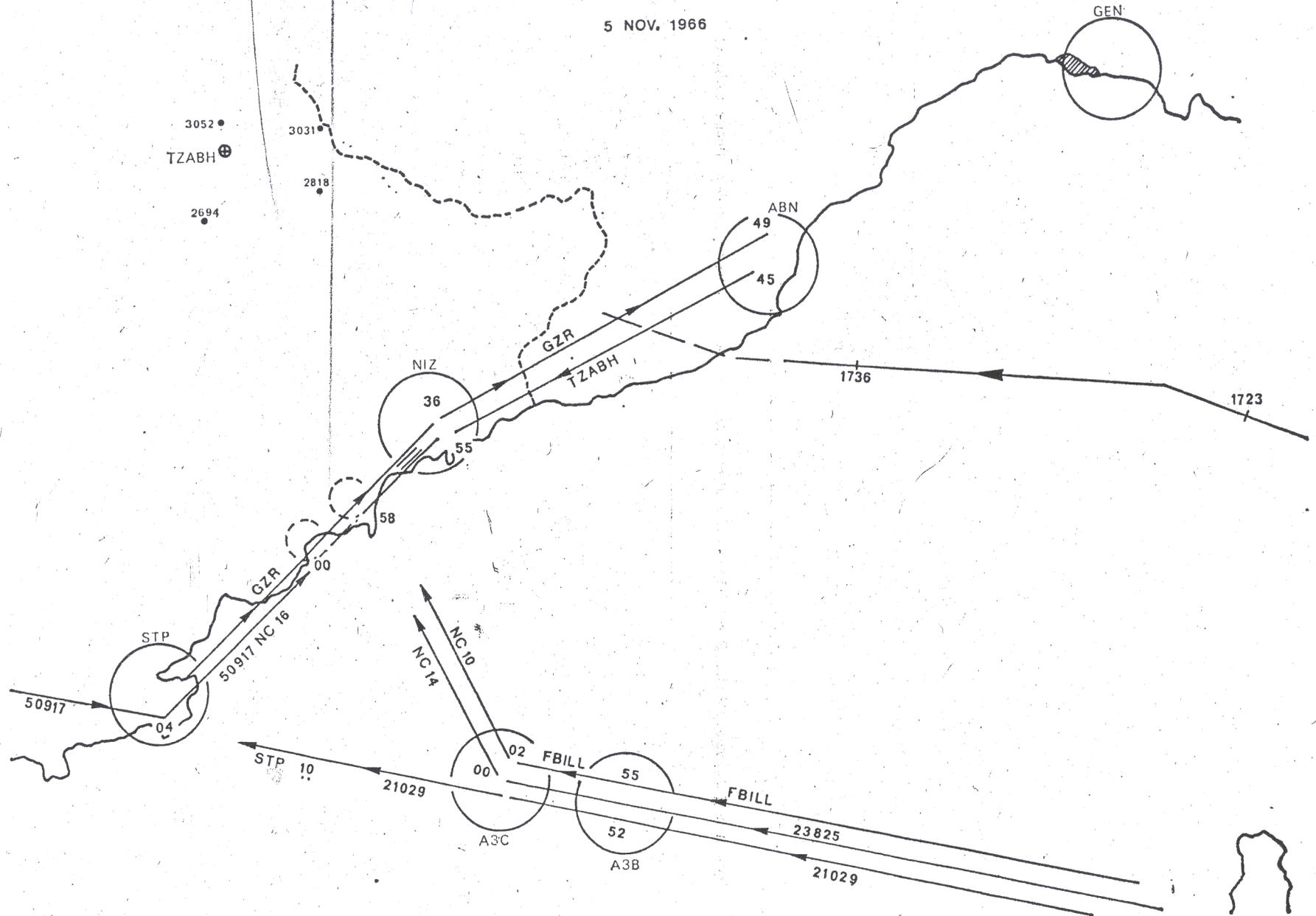
Note. — Dans tout ce qui précède, l'on s'est référé à des dispositions figurant dans des documents O. A. C. I. Les règlements et instructions nationaux comportent naturellement les mêmes dispositions.

Les considérations que l'on trouve plus haut ne concernent bien entendu que la façon dont les autorisations de contrôle ont été élaborées et délivrées à l'aéronef TZ-ABH et ne constituent pas un examen général des circonstances qui ont pu concourir à l'accident de l'aéronef précité ; il ne me semble donc pas utile de rappeler ici toutes les dispositions disséminées dans l'annexe 2 et les PANS-RAC de l'O. A. C. I. relatives aux autorisations du contrôle et à leur utilisation tout particulièrement en ce qui concerne la prévention des collisions avec le relief.

B. PALAYRET.

ACCIDENT TZABH

5 NOV. 1966



ECHELLE 1/50.000 1cm = 500m



LAC D'ALLOS

LAC DE LAUSSON

Z

IMPACT

Rv 350 (Rm 355/360)
Rv 340
Rv 345

RN 202

ENTRAUNES

ORAGES

FRONTIÈRE
Z
E
B
B"
B'

DERIVE II +12°

ALBENGA

DERIVE I +7°

PISTE RADAR

D 24

17°23

N

NICE

TRAIT CARTE TZ ABH
15 NM
S/ALBENGA

POINT
SUR CARTE
TZ ABH

⊕ 17 23
50 NM
160° de GÈNES

MAR 383

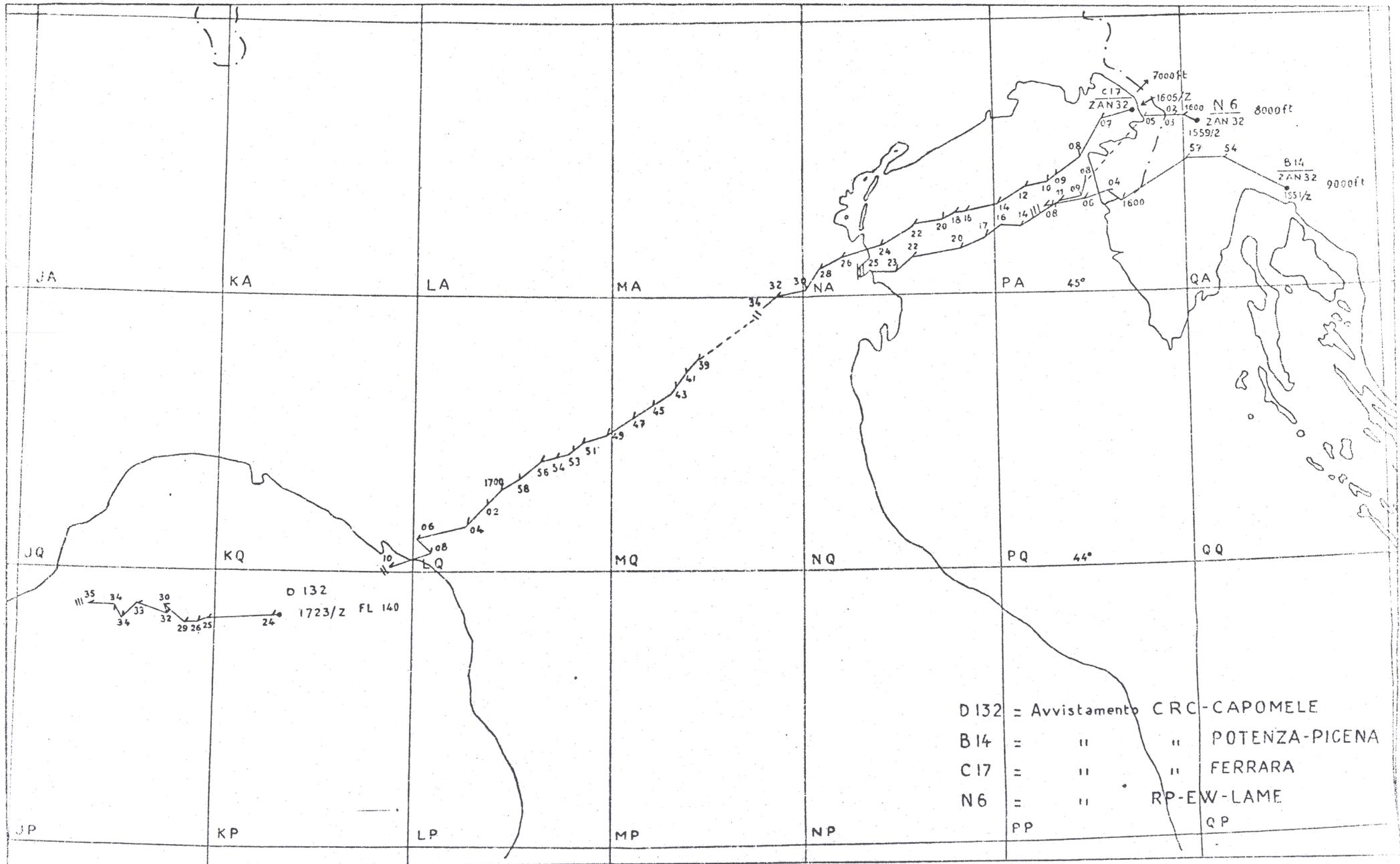
MARIGNANE

ROUTE SUR CARTE TZ ABH

CARTE TZ ABH

ST TROPEZ

ECHELLE: 1/1.000.000 1cm = 10 Km



D 132	=	Avvistamento	CRC-CAPOMELE
B 14	=	"	" POTENZA-PICENA
C 17	=	"	" FERRARA
N 6	=	"	" RP-EW-LAME
			QP