

# 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<sup>e</sup>

POUR LES CHANGEMENTS D'ADRESSE  
AJOUTER 0,20 F

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS ET DES TRANSPORTS

## RAPPORT FINAL DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

sur l'accident survenu le 12 août 1963

à Tramoyes

à l'avion Viscount 708 F-BGNV de la Compagnie Air-Inter

### SOMMAIRE

	Pages.		Pages.
CHAPITRE I <sup>er</sup> . — Renseignements statistiques.....	456	4. 3. Hélices .....	459
CHAPITRE II. — Résumé de l'accident.....	456	4. 3. 1. Définition.....	
CHAPITRE III. — Renseignements sur l'équipage.....	457	4. 3. 2. Entretien des hélices.....	
3. 1. Pilote, commandant de bord.....	457	4. 3. 3. Antécédents.....	
3. 2. Deuxième pilote.....	457	4. 4. Equipement de pilotage, navigation et communi- cation .....	459
3. 3. Hôtesse de bord, chef de cabine.....	458	4. 4. 1. Définition.....	
3. 4. Hôtesse de bord.....	458	4. 4. 2. Entretien des équipements.....	
CHAPITRE IV. — Renseignements sur l'aéronef :		4. 4. 3. Antécédents.....	
4. 1. Planeur .....	458	4. 5. Application des modifications.....	
4. 1. 1. Type de l'aéronef et numéro de série constructeur.....		CHAPITRE V. — Conditions atmosphériques et transmissions à l'équipage.....	
4. 1. 2. Marque d'identification.....		5. 1. Documents consultés.....	459
4. 1. 3. Certificat de navigabilité et d'exploita- tion radio.....		5. 2. Renseignements météorologiques fournis.....	460
4. 1. 4. Dernière visite Véritas.....		5. 2. 1. Par la station de Lille, au départ.....	
4. 1. 6. Centrages.....		5. 2. 2. Transmission des renseignements météo- rologiques à la tour de contrôle de Lyon.....	
4. 1. 7. Entretien de l'appareil.....		5. 2. 3. Par l'approche de Lyon au F-BGNV en vol.....	
4. 1. 8. Antécédents de la cellule.....		5. 3. Conditions météorologiques au moment de l'accident.....	460
4. 2. Turbopropulseurs .....	459		34
4. 2. 1. Définition.....			
4. 2. 2. Entretien des turbopropulseurs.....			
4. 2. 3. Antécédents.....			

	Pages.
CHAPITRE VI. — Aides à la navigation et procédure appliquée.	
6. 1. Aides à la navigation et à l'atterrissage.....	461
6. 2. Procédure réglementaire.....	461
6. 3. Procédure appliquée par l'appareil F-BGNV.....	461
6. 3. 1. Plan de vol.	
6. 3. 2. Déroulement du vol.	
CHAPITRE VII. — Témoins .....	462
CHAPITRE VIII. — Examen de l'épave.....	463
CHAPITRE IX. — Expertises.	
9. 1. Expertises des montres.....	464
9. 1. 1. Montre de bord « Elgin ».	
9. 1. 2. Montre bracelet T. 21 du copilote.	
9. 1. 3. Compte temps.	
9. 2. Gouvernes .....	464
9. 3. Turbopropulseurs et hélices.....	464
9. 4. Matériels radio-électriques de bord.....	464
9. 4. 1. Foudroiement.	
9. 4. 2. Panne d'alimentation électrique.	
9. 4. 3. Panne des ensembles radio-électriques avant l'accident.	
9. 4. 4. Indication de radial VOR.	
9. 5. Voyants témoins.....	465
CHAPITRE X. — Résumé des faits établis par la commission d'enquête.	
10. 1. Appareil .....	465
10. 1. 1. Cellule.	
10. 1. 2. Turbopropulseurs et hélices.	
10. 1. 3. Equipements.	
10. 1. 4. Chargement, carburant, centrage.	
10. 1. 5. Entretien.	
10. 1. 6. Situation administrative.	
10. 2. Equipage .....	465
10. 3. Conditions météorologiques et transmission des informations correspondantes.....	465
10. 4. Aides à la navigation et à l'atterrissage.....	466
10. 5. Déroulement du vol.....	466

	Pages.
CHAPITRE XI. — Hypothèses et discussions.	
11. 1. Trajectoire avant l'accident.....	466
11. 2. Heure de l'accident.....	466
11. 3. Conclusions de la commission quant à l'heure de l'accident et à la trajectoire du F-BGNV.....	466
11. 4. Foudre. Eblouissement de l'équipage.....	466
11. 5. Vol volontaire ou forcé à basse altitude.....	467
11. 6. Erreur d'altimétrie.....	467
11. 7. Equipage à deux pilotes.....	467
11. 8. Connaissance des conditions météorologiques pour l'approche et l'atterrissage.....	467
11. 9. Procédure appliquée.....	468
CHAPITRE XII. — Causes de l'accident.....	468
Annexes au rapport .....	468

CHAPITRE I<sup>er</sup>

Renseignements statistiques.

Date de l'accident : lundi 12 août 1963 vers 13 h 19 (\*).  
 Lieu : approche Nord de l'aérodrome de Lyon-Bron. A 14,750 km (ou 8 NM) dans le QDM 194° du VOR (FNL) de Lyon, commune de Tramoyes (Ain). Altitude : 300 mètres par rapport au niveau de la mer ou 100 mètres par rapport à l'altitude de référence du terrain de Bron.  
 Nature du vol : vol régulier de transport public ligne IT 261, Lille-Lyon-Nice ; escale à Lyon ; l'horaire prévoit l'atterrissage à 13 h 25.  
 Aéronef : Viscount 708.  
 Immatriculation : F - B G N V.  
 Propriétaire exploitant : Air-Inter, siège social : 96, boulevard Haussmann, Paris (8<sup>e</sup>).  
 Equipage : commandant de bord, M. Valencia ; copilote, M. Cléret-Langavant ; chef de cabine, Mlle Souleil ; hôtesse, Mlle Perois.  
 Passagers : 12 passagers.

Conséquences.

	PERSONNEL		MATÉRIEL	CHARGEMENT	TIERS		
	Tués.	Blessés.			Tués.	Blessés.	Dégâts matériels.
Equipage ...	3	1 décédé à l'hôpital.	Détruit à 100 %.	Bagages détruits.	1	2	Habitations. Ligne électrique. Récoltes.
Passagers ...	9	3 (dont 2 décédés à l'hôpital).					

CHAPITRE II

Résumé de l'accident.

Le Viscount F-BGNV qui effectuait le courrier régulier Lille—Lyon—Nice a décollé de Lille à 11 h 51, avec un plan de vol IFR. Le temps de vol prévu entre Lille et Lyon était de 1 h 21 et la croisière au niveau 150.

Le F-BGNV a passé la FIR de Marseille à 12 h 58 et a commencé sa descente à 13 h 00 conformément aux prévisions. Jusque-là, le vol a été normal. A 13 h 09 mn 50 s, le F-BGNV, qui avait précédemment indiqué à Lyon son QRE à 13 h 15, indique à Marseille-Contrôle qu'il est au niveau 40 et à la verticale de Tramoyes (FOL). Il est autorisé à passer sur Lyon-Approche, qu'il contacte vers 13 h 10 mn 20 s (\*) et à qui il annonce peu avant 13 h 11 avoir passé Tramoyes depuis une minute. Il est alors placé pour effectuer une approche directe sur la piste 17.

Les conditions météorologiques sur l'aérodrome de Lyon étaient à ce moment assez satisfaisantes : QBA 8 km, QBB 7/8 à 1.000 mètres, QAN 180°/14 kt (\*\*). En revanche, un violent orage intéressait la région de Tramoyes, avec éclairs, coups de tonnerre, pluie, grêle, rafales. Cet orage avait été signalé par le contrôleur de l'Approche de Lyon à l'équipage du F-BGNV qui, en accusant réception, avait signalé qu'il entrait dedans.

Vers 13 h 11, ayant un appareil Caravelle à faire décoller, le contrôleur de Lyon demande au F-BGNV s'il peut rester sur FOL

(\*) Heure déterminée à 30 secondes près, non enregistrée à la tour de Lyon (voir à ce sujet l'annexe n° 1).  
 (\*\*\*) kt = nœuds.

un instant au niveau 30. Le F-BGNV accepte d'abord, puis se signale cherchant à descendre, dans un violent orage, « ne pouvant rester longtemps là-dedans ».

Quelques secondes avant le décollage de la Caravelle (13 h 13), alors que le F-BGNV demande à descendre au-dessous du niveau 25, le contrôle de Lyon autorise le Viscount à se présenter pour une approche directe sur la piste 17 en se reportant à la verticale du Rhône. Le F-BGNV accuse réception. C'est son dernier message, il ne répond plus aux appels de Lyon qui prévient immédiatement le centre de contrôle régional par téléphone (entre 13 h 13 et 13 h 14).

La phase d'alerte est déclenchée à 13 h 21, puis la phase de détresse à 13 h 50.

Vers 13 h 20, selon les dépositions, des témoins ont vu le F-BGNV en plein orage, à très basse altitude, suivre une direction sensiblement Ouest-Est, parallèle à la route D. 38 (des Echets à Tramoyes).

Les recherches effectuées, sur demande du centre de contrôle régional Sud-Est à partir de 13 h 26 par les radars de contrôle de Satolas, n'ont pas permis de détecter d'écho correspondant.

L'épave de l'avion a été retrouvée à moins d'un kilomètre du pylône radio-électrique de Tramoyes (FOL) et à près de 15 km de l'entrée de la piste 17 de Bron. L'appareil a d'abord touché deux arbres par l'extrémité de l'aile gauche, puis le toit d'une ferme, puis un poteau électrique avant de s'écraser sans brûler dans un champ à la cote 300 (Bron est à 200 mètres). La trace de l'impact est orientée au cap 110°.

L'aérodrome de Lyon a été prévenu de l'accident à 14 h 00. Les premiers sauveteurs officiels sont arrivés sur les lieux à 13 h 40 (gendarmes de la brigade de Saint-André-de-Corcy prévenus à 13 h 25 par un habitant de Tramoyes).

(\*) Toutes les heures indiquées dans ce rapport sont exprimées en temps universel (T. U.).

Avertis vers 14 h 45, M. l'ingénieur général Bonte, président des commissions d'enquêtes, et M. l'ingénieur des travaux de l'air Auffray (bureau Enquêtes-Accidents) ont pu, grâce à un avion du centre d'essais en vol de Villacoublay, atterrir à 17 h 15 et se rendre immédiatement sur les lieux de l'accident.

#### Commission d'enquête.

Par arrêté du 22 août 1963, le ministre des travaux publics et des transports a constitué une commission d'enquête ainsi composée :

#### Président.

M. Bonte, ingénieur général de l'air.

#### Vice-président.

M. Grenier, ingénieur général de la navigation aérienne.

#### Membres.

MM. Guillevic, ingénieur en chef de la navigation aérienne.

Auffray, ingénieur militaire des travaux de l'air.

Testu, commandant de bord, contrôleur de l'organisme du contrôle en vol.

Tiercelin, ingénieur principal militaire des travaux de l'air.

Sapin, ingénieur de la navigation aérienne.

Bontrond, ingénieur de la météorologie.

Des représentants qualifiés du centre d'essais des propulseurs de Saclay et de la Compagnie Air-Inter ont été étroitement associés aux travaux de la commission.

Ce sont, en particulier, MM. Lapertot, du centre d'essais des propulseurs ; Arnaud, directeur technique ; Boudier, pilote commandant de bord, et Bongibault, chef du matériel de la Compagnie Air-Inter.

Ces représentants ont accompagné la commission sur les lieux de l'accident, ont participé aux expertises et ont assisté aux réunions de la commission en date des 22 août, 8 octobre, 19 novembre 1963 et 29 janvier 1964.

### CHAPITRE III

#### Renseignements sur l'équipage.

##### 3.1. Pilote commandant de bord.

Valencia (Georges-Yvon), né le 1<sup>er</sup> septembre 1925 à Bône (Algérie) ; marié, deux enfants. Domicile : 9, rue Saint-Didier, à Paris (16<sup>e</sup>).

#### Brevets et licences :

Qualification restreinte nationale de radiotéléphonie n° 083 du 13 octobre 1954, valable jusqu'au 8 novembre 1963.

Pilote professionnel de 1<sup>re</sup> classe n° PP 1 430 du 7 novembre 1955 (par échange catégorie F2 et contrôle IFR).

Pilote de ligne n° 774 du 3 octobre 1956 (par échange).

Instructeur pilote de ligne du 27 février 1958, valable jusqu'au 31 décembre 1963 (en application de l'article 3 de la décision n° 2045 DTA/N du 16 juin 1954).

Qualifié pilote commandant de bord sur Viscount 708 le 12 mars 1962 (par M. Hayley Bell de la Société Vickers Armstrong).

Inscrit au registre PN sous le numéro ATA 232 du 27 février 1956 et n° ATP du 23 mai 1956.

Date de la dernière visite médicale : le 4 avril 1963 (licence valable jusqu'au 4 octobre 1963).

Date du dernier contrôle en vol : le 27 mars 1963 (par M. Boudier, commandant de bord à la Compagnie Air-Inter).

#### Qualifications :

En qualité de pilote commandant de bord : tous monomoteurs à hélices, C. 449, JU 52, Beechcraft 18 S, Consul Air Speed, DC 3, Beechcraft Twin Bonanza D 50 et Viscount 708.

#### Déroulement de la carrière aéronautique :

M. Valencia a suivi en 1945, en qualité de pilote militaire, un stage de formation aux Etats-Unis à l'issue duquel il a été breveté pilote bimoteur le 27 juin 1945 (sur B 25 et B 26).

Démobilisé le 1<sup>er</sup> mars 1946, il a contracté le 2 juin 1953 un engagement spécial d'entraînement volontaire dans les réserves pour une durée de trois ans.

Travaillant normalement comme agent de la navigation aérienne au centre de contrôle régional d'Alger, M. Valencia a effectué son entraînement aérien au groupe de transport 1/62 de Maison-Blanche.

Il est entré à la Compagnie Aérotechnique en octobre 1954 comme pilote avec des commissions provisoires « pilote transport public » et « navigateur ».

A l'issue d'un premier contrôle portant sur les épreuves pratiques en vol pour l'obtention de la qualification IFR, il a été limité au « vol à vue » par M. Saunier de l'organisme du contrôle en vol le 6 septembre 1955. Il a obtenu cette qualification le 25 octobre 1955, à l'issue d'un second contrôle

par M. Gay (\*). Le 13 septembre 1956, sous le contrôle en vol de M. Saunier, M. Valencia a subi de manière satisfaisante les épreuves en vue de la délivrance par échange du brevet de pilote de ligne sans restriction.

Par décision n° 829 DTA/N du 27 février 1958, le secrétariat général à l'aviation civile lui a accordé la qualification d'instructeur pilote de ligne.

M. Valencia a assuré les fonctions de chef du personnel navigant et d'exploitation de la Compagnie Aérotechnique de 1956 au 31 décembre 1961, puis de chef du personnel navigant de la Compagnie Air-Inter à compter du 1<sup>er</sup> janvier 1962.

#### Stages effectués :

Toutes les licences civiles de M. Valencia lui ont été délivrées par échanges. Il a suivi de manière satisfaisante un stage de qualification Viscount 708 à Weybridge (Grande-Bretagne) du 3 au 24 février 1962.

#### Heures de vol.

Au total : 7.400 heures 18 minutes, dont 906 heures 15 minutes de nuit.

Au cours des cinq mois précédant l'accident : avril, 86 heures 55 minutes ; mai, 62 heures 10 minutes ; juin, 73 heures 55 minutes ; juillet, 73 heures 55 minutes ; août, 19 heures 53 minutes, dont 2 heures 15 minutes de nuit.

Au cours des quarante-huit heures précédant l'accident : 7 heures 48 minutes.

Heures de vol effectuées au total sur le type d'aéronef accidenté : 1.125 heures 28 minutes.

#### Nombre de casses :

Néant.

#### Connaissance de Lyon :

M. Valencia a effectué trente-six atterrissages à Lyon en 1963, dont vingt-quatre approches aux instruments.

#### Fonction à bord au moment de l'accident :

Commandant de bord, assis à la place de gauche, M. Valencia n'aurait pas, au cours du voyage Lille—Lyon, la fonction de pilotage, mais les fonctions de navigateur (tenue du procès-verbal de voyage) et de contrôle des turbopropulseurs, fonction « mécanique ».

Il n'a pas été possible de déterminer si, dans la phase finale du vol, M. Valencia avait ou non jugé nécessaire de reprendre la fonction de pilotage proprement dite. Il est, en revanche, certain que contrairement à ce qui s'était déroulé pendant tout le voyage, c'est M. Valencia qui a effectué les dernières communications VHF (à partir de 13 h 11 mn 45 s).

#### Fatigue :

Les derniers vols assurés ont été les suivants :

Samedi 10 août 1963 : Orly—Lyon—Nice—Ajaccio, départ à 12 h 05, arrivée à 16 h 26.

Dimanche 11 août 1963 : Ajaccio—Nice—Lyon—Lille, départ à 11 h 47, arrivée à 19 h 25.

Lundi 12 août 1963 : décollage de Lille à 11 h 50 en direction de Lyon.

Les horaires ci-dessus et les conditions météorologiques assez favorables rencontrées au cours de ces vols n'ont pas été de nature à fatiguer anormalement l'équipage. Absent d'Orly, M. Valencia n'a pu être fatigué par son travail de chef pilote de la compagnie.

Enfin, selon la direction de la Compagnie Air-Inter, M. Valencia était un pilote conscient de ses responsabilités, et avait l'habitude de ne pas outrepasser ses possibilités physiques.

M. Valencia était normalement attaché à son siège par la ceinture prévue à cet effet. Il n'utilisait pas les bretelles.

L'accident du 12 août 1963 a entraîné sa mort immédiate.

##### 3.2. Deuxième pilote.

Cleret-Langavant (Guy-Marie-Joseph), né le 21 juillet 1930 à Fougère (Vendée) ; marié, un enfant. Domicile : 9, square Saint-Germain, les Grandes-Terres, Marly-le-Roi.

#### Brevets et licences :

Instructeur sur avions légers en mars 1952 (stage militaire à Saint-Yan).

Qualification restreinte nationale de radiotéléphonie n° 4491 du 3 septembre 1956 (renouvelée régulièrement et valable jusqu'au 11 juillet 1964).

Pilote professionnel avion n° PP 0615 du 18 avril 1957.

Pilote professionnel de 1<sup>re</sup> classe n° PP 1 1133 du 17 septembre 1959.

Qualifié copilote sur Viscount 708 le 5 janvier 1963.

Inscrit au registre du PN sous le numéro ATA 555 du 15 mars 1958 et le numéro ATP 1218 du 11 décembre 1959.

(\*) Avec l'accord de M. Saunier.



Date de la dernière visite médicale : le 3 juillet 1963 (licence valable jusqu'au 3 janvier 1964).

Date des derniers contrôles en vol : 5 janvier 1963 (par M. Boudier, instructeur à la Compagnie Air-Inter) et vers le 20 mars 1963 par M. Valencia, instructeur et chef pilote de la Compagnie Air-Inter.

#### Qualifications :

En qualité de pilote, commandant de bord : tous monomoteurs de puissance inférieure à 250 CV, Beechcraft UC 45, AVRO 19, Piper Apache, Broussard et DC-3.

En qualité de copilote : Viscount 708.

#### Déroulement de la carrière aéronautique :

C'est à titre militaire que M. Cleret-Langavant a commencé sa carrière de pilote. En octobre 1951, il a obtenu un certificat de basic training (pilotage de début) aux Etats-Unis.

De retour en France, il a été breveté pilote ALAT (1), puis instructeur sur avions légers à l'issue d'un stage effectué à Saint-Yan en qualité de militaire.

Il a subi avec succès les épreuves théoriques des examens de « pilote professionnel » (novembre 1955) et de « qualification IFR » (mai 1956).

Démobilisé le 5 janvier 1956, il a effectué trente heures de vol à la section de formation et de perfectionnement d'Air France. Ensuite, M. Cleret-Langavant a tenu un certain nombre d'emplois :

Du 10 janvier 1957 au 10 février 1958 : pilote pour travaux agricoles aériens au Maroc (Casablanca).

Du 14 avril 1958 au 13 juin 1958 : stage homologué d'instruction pour la formation des candidats à la qualification IFR, stage satisfaisant au centre d'essais en vol de Villacoublay.

Du 1<sup>er</sup> juillet 1958 au 30 octobre 1958 : pilote à la Compagnie Antilles Air-Service (Pointe-à-Pitre).

Du 5 novembre 1958 au 26 février 1961 : pilote à la Compagnie Afric-Air (Alger).

Du 1<sup>er</sup> mars 1961 au 20 juillet 1962 : pilote à la Compagnie Aérotechnique (Alger).

Du 21 juillet 1962 au 31 octobre 1962 : pilote à la Compagnie Air-Algérie (Alger).

Du 1<sup>er</sup> novembre 1962 : pilote stagiaire à la Compagnie Air-Inter, puis copilote.

#### Stages effectués :

Stage de pilotage de début (basic training) à Perrin (Texas) en 1951.

Stage partiel de perfectionnement (advanced training) à Craig (Alabama) en 1951/1952.

Stage d'instructeur militaire d'avions légers à Saint-Yan en 1953.

Stage homologué d'instruction au centre d'essais en vol de Villacoublay en 1958 en vue d'obtenir la qualification IFR.

Stage de qualification Viscount 708 à la Compagnie Air-Inter qui, sans être particulièrement brillant en raison des habitudes contractées antérieurement sur DC-3, lui a permis, le 5 janvier 1963, d'être qualifié copilote sur Viscount. Ce n'est néanmoins qu'à l'issue d'une période probatoire allant du 5 janvier 1963 au 25 mars 1963 qu'il a été autorisé par la compagnie à assurer en courrier la fonction de pilotage en alternance avec le commandant de bord.

#### Heures de vol :

Au total : 5.795 h 28, dont 330 h de nuit.

Heures de vol effectuées au cours des cinq mois précédant l'accident : avril, 58 h 35 ; mai, 59 h 35 ; juin 29 h 45 ; juillet, 71 h 25 ; août, 30 h 48.

Heures de vol effectuées dans les quarante-huit heures précédentes : 7 h 48.

Heures de vol effectuées au total sur le type d'aéronef accidenté : 462 h 28 (dont environ 185 heures à titre de pilote aux commandes).

#### Nombre de casses :

Néant.

#### Fonction à bord au moment de l'accident :

Copilote, assis à la place droite, M. Cleret-Langavant assurait au cours du voyage Lille-Lyon la fonction de pilote aux commandes ainsi que les communications VHF.

Dans la phase finale du vol, lorsque l'appareil F-BGNV est arrivé dans un violent orage, c'est le commandant de bord qui a assuré les communications avec Lyon-approche. La commission n'a pu déterminer (voir le paragraphe relatif à la fonction à bord au moment de l'accident) lequel des deux pilotes assurait la fonction de pilote aux commandes au moment de l'accident.

#### Fatigue :

Les derniers vols assurés par M. Cleret-Langavant ne sont pas de nature à l'avoir fatigué anormalement.

M. Cleret-Langavant était normalement attaché à son siège par la ceinture prévue à cet effet. Il n'utilisait pas les bretelles. L'accident du 12 août 1963 a entraîné sa mort immédiate.

#### 3.3. Hôtesse de bord, chef de cabine.

Souleil (Christiane-Nicole), née le 22 mai 1939 à Marseille (Bouches-du-Rhône), célibataire. Domicile : chez Mlle Lecendreau, 188, rue de Vaugirard, Paris (15<sup>e</sup>).

#### Brevets et licences :

Certificat de sécurité sauvetage n° 1713 du 23 janvier 1962.

Heures de vol, au total : 1.594 h 11.

Entrée à la Compagnie Air-Inter le 1<sup>er</sup> avril 1963.

Mlle Souleil, grièvement blessée, a été transportée à l'hôpital Edouard-Herriot, où elle est décédée.

A la première personne arrivée sur les lieux (M. Girard [Français]), Mlle Souleil a demandé « d'aller chercher des secours » et « d'appeler l'aérodrome de Bron ».

#### 3.4. Hôtesse de bord.

Perois (Liliane), née le 31 octobre 1942 à Montreuil-sous-Bois, célibataire. Domicile : 103, rue Dalayrac, à Fontenay-sous-Bois.

#### Brevets et licences :

Certificat de sécurité sauvetage n° 2193 du 1<sup>er</sup> juillet 1963.

Heures de vol, au total : 196 h 33.

Entrée à la Compagnie Air-Inter le 1<sup>er</sup> mai 1963.

L'accident du 12 août 1963 a entraîné la mort immédiate de Mlle Perois.

### CHAPITRE IV

#### Renseignements sur l'aéronef.

#### 4.1. PLANEUR

##### 4.1.1. Type de l'aéronef et numéro de série du constructeur.

Viscount 708 n° VW 39 construit par la Société Vickers Armstrong en 1954. A été acheté à la Compagnie nationale Air France le 16 mars 1962.

L'annexe n° 2 comporte un plan trois vues et rappelle les caractéristiques essentielles de l'appareil.

##### 4.1.2. Marque d'identification.

F — B G N V.

Certificat d'immatriculation n° B 4224 du 25 août 1954 (au nom d'Air France) et 22 mars 1962 (au nom d'Air Inter).

##### 4.1.3. Certificat de navigabilité et d'exploitation radio.

Certificat de navigabilité n° 21992 du 24 août 1954 (au nom d'Air France) et du 27 mars 1962 (au nom d'Air Inter).

Certificat d'exploitation radio n° 2793 du 15 octobre 1962 (tous parcours).

##### 4.1.4. Dernière visite Veritas.

Le 8 mars 1963.

L'appareil était classé « V » jusqu'au 8 septembre 1963.

##### 4.1.5. Masses.

Masse maximum au décollage : 27.220 kg ou 60.000 lb.

Masse maximum à l'atterrissage : 23.600 kg ou 52.000 lb.

Masse de l'avion à son décollage de Lille : 21.898 kg.

Masse de l'avion au moment de l'accident : 20.300 kg environ.

##### 4.1.6. Centrages.

Centrages limites : 9,5 et 26 p. 100 (train sorti), 8 et 26 p. 100 (train rentré).

Centrage au décollage de Lille : il a été vérifié que quelle qu'ait pu être la position des passagers dans l'avion, le centrage était dans les limites permises.

##### 4.1.7. Entretien de l'appareil.

L'entretien de l'appareil était normalement assuré par la Compagnie nationale Air France sous le contrôle Veritas suivant un protocole déposé au secrétariat général à l'aviation civile.

Ce protocole précise la définition des visites de 50 heures, 100 heures, 200 heures (T1, T2, bloc) ; ainsi que la grande visite à 2.400 heures et la révision générale à 6.000 heures.

(1) ALAT : aviation légère de l'armée de terre.



**4.1.8. Antécédents de la cellule.**

HEURES DE VOL DEPUIS LES DERNIÈRES VISITES			
Depuis la fabrication de l'avion.	Depuis la dernière révision générale.	Depuis les dernières révisions périodiques.	
		Bloc (200 h).	T2 (100 h).
12.732 h 35	4.456 h 51	171 h 35	41 h

La visite prévol du 12 août 1963 a été effectuée à Lille par M. Vaillant Tudy, mécanicien d'escala qualifié de la Compagnie Air-Inter.

Les observations des équipages faites au cours des vols effectués depuis le 1<sup>er</sup> juillet 1963 et les travaux consécutifs figurent dans l'annexe n° 3.

**4.2. TURBOPROPULSEURS****4.2.1. Définition.**

Turbopropulseurs du type « DART 506 » de puissance individuelle maximum statique au niveau de la mer égale à 1.420 HP plus 365 livres de poussée.

**4.2.2. Entretien des turbopropulseurs.**

Les visites T1, T2 et bloc s'effectuent à Orly par la Compagnie nationale Air France suivant la même périodicité que pour la cellule. La révision générale s'effectue toutes les 2.000 heures au centre de réparations d'Air France à Courbevoie.

**4.2.3. Antécédents.**

POSITION sur l'avion.	NUMÉRO des turbo-propulseurs.	HEURES de fonctionnement depuis leur fabrication.	HEURES DE FONCTIONNEMENT depuis les dernières visites.		
			Revision générale.	Visite de 200 h.	Visite de 100 h.
1	1018	7.339 h	285 h 12	171 h 35	41 h
2	1071	8.709 h	1.382 h 47	171 h 35	41 h
3	1198	8.123 h	927 h 36	171 h 35	41 h
4	1191	6.815 h	178 h 47	171 h 35	41 h

**4.3. Hélices.****4.3.1. Définition.**

Hélices quadripales Rotol du type 129/4 - 20.4/16 E.

**4.3.2. Entretien des hélices.**

Leur périodicité de révision est la même que celle des turbo-propulseurs. La révision générale était assurée normalement jusqu'en juillet 1963 tantôt par la Société Rotol, tantôt par la Société Bréguet. Depuis cette date, le travail était assuré par la Compagnie nationale Air France.

**4.3.3. Antécédents.**

POSITION sur l'avion.	NUMÉRO des hélices.	HEURES de fonctionnement depuis leur fabrication.	HEURES DE FONCTIONNEMENT depuis les dernières visites.		
			Revision générale.	Visite de 200 h.	Visite de 100 h.
1	94.442	9.306 h	1.291 h	171 h 35	41 h
2	98.332	9.933 h	41 h	—	—
3	94.432	9.691 h	1.148 h	171 h 35	41 h
4	99.305	8.694 h	660 h	171 h 35	41 h

**4.4. EQUIPEMENT DE PILOTAGE, NAVIGATION ET COMMUNICATION****4.4.1. Définition :**

(le schéma de la planche de bord figure en annexe n° 2).

Equipement de radiocommunication :

Emetteur récepteur VHF n° 1 STR, type 12 D, n° 54.

Emetteur récepteur VHF n° 2 STR, type 12 D, n° 164.

Equipement de radionavigation d'approche et d'atterrissage :

Radiocompas : n° 1 (rouge) et n° 2 (vert) Marconi, type AD 7092 D.

VOR-ILS : VOR-LOC n° 1 et n° 2, Collins, type 51 R 3 ;

Glide-Slope n° 1 et n° 2, Collins, type 51 V 1.

Marker : récepteur de balises, Bendix, type MN 53 B.

Radio-altimètre : sonde basse altitude RCA, type AV Q 6.

Zéro-Reader : Sperry, type Z. 2.

Installations complémentaires :

Sélection écoutes et micros, type CA 2090, SAF 284 et SAF 53 A 1.

Interphone pilote/copilote STR, type 12 D.

Interphone sol, type LC 99 et LC 100 A.

Public Adress, type MI 36.

Pilote automatique :

Bendix, type P B 10.

**4.4.2. Entretien des équipements.**

La périodicité de révision est la même que celle du planeur..

**4.4.3. Antécédents.**

Les observations importantes faites au cours des vols effectués avant le 12 août 1963 figurent en l'annexe 3.

Il est à signaler que le 23 mai 1963, l'appareil s'est trouvé en panne complète de radio à deux minutes de l'atterrissage à Mulhouse (plus de communication VHF, radiocompas et VOR parasites). La manœuvre d'atterrissage a été interrompue, puis l'installation est redevenue correcte huit minutes plus tard. Cette panne ne s'est pas reproduite, mais elle est restée inexplicquée malgré les recherches effectuées. Des remplacements d'équipements ont été opérés.

Du 24 mai au 5 août, des anomalies mineures ont été relevées. Elles figurent dans l'annexe n° 3.

Au cours du vol Lille-Lyon et avant l'accident, l'appareil F-BGNV a eu quelques difficultés de réception pendant ses communications avec Marseille-Contrôle (sur 126,7 Mhz). C'est l'appareil F-BGNU, de la même compagnie, qui a assuré momentanément le relais entre Marseille-Contrôle et le F-BGNV, de 13 h 00 à 13 h 01. Les communications suivantes du F-BGNV sont redevenues normales.

Le dernier contrôle par le service technique de la navigation aérienne a été effectué le 8 juillet 1963. Le résultat était satisfaisant.

**4.5. APPLICATION DES MODIFICATIONS**

Le bureau Veritas a attesté que les modifications apportées au F-BGNV étaient conformes à la liste des modifications obligatoires. Cette attestation figure en annexe n° 4.

**CHAPITRE V****Conditions atmosphériques et transmissions à l'équipage.****5.1. La commission a disposé des pièces suivantes :**

Un rapport d'accident établi le 12 août 1963 par le centre météorologique de Lyon.

Un relevé des QAM de Lyon de 12 h à 13 h TU, tels qu'ils ont été fournis à la tour de contrôle.

Une note précisant l'heure de transmission de ces QAM à la tour de contrôle.

Une description de l'évolution du temps le 12 août 1963 entre 13 h et 13 h 30 TU établie par le centre météorologique de Lyon.

La consigne B5 relative aux observations spéciales par radar pour diffusion à l'intérieur de l'aérodrome.

Un enregistrement des pressions et des températures relevées au niveau de l'aérodrome de Lyon, un enregistrement des pressions et des températures relevées au niveau de l'aérodrome d'Ambérieu.

Un état des prévisions météorologiques remis à l'équipage par la station de Lille (prévisions de vol et d'atterrissage).

La représentation des phénomènes météorologiques détectés dans un champ de 50 milles marins de diamètre par le radar panoramique météorologique de Lyon au site 0° à 12 h, 12 h 45 et 15 h TU.

Des consignes relatives à l'utilisation des radars panoramiques météorologiques :

Assistance à l'aéronautique : réseau d'observations radar ;  
Fonctionnement permanent des radars ;  
Utilisation du radar de Lyon-Bron ;  
Exploitation des radars ;  
Utilisation des échos fournis par les radars panoramiques ;  
Protection des radars contre la foudre ;

Un rapport de M. Bontrond, ingénieur de la météorologie.

## 5.2. RENSEIGNEMENTS MÉTÉOROLOGIQUES FOURNIS

### 5.2.1. Par la station de Lille, au départ.

Au début du vol : nuageux, 4 à 5/8 de cumulus, base à 900 mètres et sommet à 1.500/1.700 mètres.

A partir de Dijon : nombreux orages entre Dijon et le Puy, localement 3 à 5/8 de cumulonimbus, base à 400 mètres et sommet à 10.000 mètres. Givrage fort dans les cumulonimbus, turbulence forte.

Sur tout le trajet :

Vent à 3.000 mètres : 260°/30 kt jusqu'à Dijon ;  
20 kt de Dijon à Lyon ;  
Vent à 5.000 mètres : 250°/40 kt jusqu'à Lyon ; isotherme 0° : s'élève de 2.600 à 4.100 mètres ; visibilité en surface : 10 à 20 km, sauf sous les orages où elle se réduit à 3 ou 5 km.

Prévisions d'atterrissage à Lyon :

Vent en surface : 180°/6 kt.  
Temporairementrafales : 23 kt.  
Visibilité : 15 km.  
Temporairement : 2 à 5 km.  
Temps : nuageux.  
Temporairement : averses et orages.

Nuages :

Couche inférieure : 2/8 Cb, base 600 mètres.  
3/8 Cu, base 750 mètres.  
Temporairement : 6/8 Cb, base 300 mètres.  
Couche plus élevée : 7/8 AC, base 2.700 mètres.  
Temporairement : 8/8 AC, base 2.000 mètres.

### 5.2.2. Transmission des renseignements météorologiques à la tour de contrôle de Lyon.

Les règles de transmission appliquées par l'observateur de Lyon figurent dans l'annexe n° 5.

Les consignes d'utilisation du radar panoramique du centre météorologique de Lyon figurent également dans l'annexe n° 5.

Il convient de noter la consigne d'arrêter le fonctionnement du radar avec coupure du courant d'alimentation lorsqu'un cumulonimbus passe sur la station. Un tel arrêt est intervenu à 13 h 10, le jour de l'accident.

Les renseignements météorologiques fournis à la tour de contrôle le 12 août 1963, de 12 h 45 à 13 h 45, sont les suivants :

12 h 45. — Observations radar spéciales : deux bandes d'orages, l'une d'Ambert à Pontarlier, l'autre du Puy-en-Velay à Satolas. Grain à proximité Nord-Ouest. Attention au coup de vent de Nord-Ouest à Nord.

13 h 00 (ou peu après). — QAN 100°/11 kt — QBA 8 km — QNY orage au Sud-Est et au Nord-Ouest — QBB 7/8 à 1.000 mètres, 5/8 à 2.500 mètres — QNH 1009 — QFE 985.

13 h 20. — Avis d'orage.

13 h 45. — QAN 320°/10 kt — QBA 800 mètres — QNY orage — QBB 5/8 à 300 mètres et 8/8 à 800 mètres — QNH 1011 — QFE 987.

L'avis d'aggravation (AVB) rédigé à 13 h 17 n'a pas été transmis. Il a seulement été indiqué un simple avis d'orage à 13 h 20. Le fait que les deux opérateurs de la tour et le téléphone étaient complètement absorbés par les approches difficiles des appareils F-BGNU et F-BGNR de la Compagnie Air Inter (venant respectivement d'Orly et de Mulhouse) et par la recherche du F-BGNV silencieux depuis 13 h 13 n'a pas permis à la station de météorologie de passer l'avis réglementaire.

### 5.2.3. Par l'approche de Lyon au F-BGNV en vol.

Entre 13 h 00 et 13 h 05, les communications échangées entre l'approche de Lyon et le F-BGNV ont été les suivantes :

Approche : N.V. Voici la dernière météo. Le vent est assez variable, force 8 nœuds. La visibilité 10 km. Le plafond 4/8 à 1.200 mètres, 7/8 supérieur à 2.500 mètres (2-5-0-0).

Le QNH 1010 (unité-0-unité-0). La pression au sol 987 (9-8-7). Température 22° 8. Je vous signale qu'il y aura certainement un changement assez rapide. Il y a deux bandes d'orages, l'une du Nord/Nord-Ouest s'étendant d'Ambert à Pontarlier et une autre dans le Sud, du Puy-en-Velay jusqu'à Satolas pour l'instant. Ce sont des cumimbes et des orages assez violents.

F-BGNV : O.K. de N.V. — Bien compris. — Oui d'accord. Où nous sommes actuellement, nous commençons à rentrer en turbulence — grêle — nous vous rappellerons après avoir quitté Marseille.

Approche : Affirmatif. On est bien entouré. Dans le Nord et dans le Sud, ça a l'air de se préciser. C'est vraiment vilain.

F-BGNV : Ah! ça commence à l'instant — ça bouscule sérieusement.

## 5.3. Conditions météorologiques réelles au moment de l'accident.

La région de Lyon était intéressée par une masse d'air instable humide et chaude au sein de laquelle se développaient de nombreux foyers orageux.

A 12 h 45, une observation radar spéciale permettait de situer deux bandes d'orages :

— l'une d'Ambert à Pontarlier ;  
— l'autre du Puy-en-Velay à Satolas.

A 12 h 55, l'orage était en vue dans les secteurs Sud-Est et Nord-Ouest, celui du Sud-Est se résorbait, mais au Nord-Ouest le ciel était couleur d'encre.

Le gros de l'orage du Nord-Ouest qui semblait se diriger vers la station en direction du Sud-Est est finalement passé au Nord du terrain : seule sa partie méridionale a intéressé la station. Il y avait un rouleau arcus et de nombreux éclairs très bas ; averse de pluie à 13 h 05 ; grêle à 13 h 15 ; grain et coup de vent 020°/30 kt à 13 h 17.

Certaines dépositions et observations donnent à penser que le champ électrique au voisinage du sol ait été anormalement élevé, toutes les observations insistent également sur l'aspect très sombre des nuages et l'obscurcissement du ciel.

Toutes les observations concordent pour signaler des manifestations électriques intenses et fréquentes. L'observateur de Lyon a pris soin de noter que les éclairs prenaient naissance très bas, ce qui n'est pas coutumier.

Les visibilités horizontales sous les nuages et dans les précipitations étaient de l'ordre de 500 mètres et les visibilités obliques vraisemblablement inférieures.

D'après le radiosondage, les altitudes estimées de la base et du sommet des cumulonimbus étaient respectivement de 800 à 10.000 mètres. Des nuages annexes (pannus) se développaient sous les cumulonimbus et, dans la partie centrale des cumulonimbus, ces pannus ont pu se souder à leur base pour ne plus former pratiquement qu'une masse unique avec eux.

L'intensité des averses liées aux orages a été de 58,3 mm/h à Lyon-Bron entre 13 h 13 et 13 h 38. Une telle intensité est rare en France.

Un certain nombre d'averses ont comporté de la grêle. Des grêlons d'un diamètre de 12 mm ont été observés à Montluel (près du lieu de l'accident) de 13 h 15 à 13 h 45.

La force maximale instantanée du vent enregistrée à Lyon-Bron à 13 h 17 a été de 28 nœuds, mais on ne peut guère expliquer les importants dégâts causés par le vent dans la région de l'accident qu'en supposant en ces points des valeurs supérieures à celle relevée à Lyon.

Les représentants qualifiés des services météorologiques estiment cependant que les vitesses des courants ascendants et descendants sont demeurées inférieures à 15 m/s et que les vitesses de 10 à 15 m/s, s'il s'en est produit, sont demeurées localisées dans des zones étroites, à l'intérieur des cellules orageuses les plus actives.

La saute de température (crochet de grain) a atteint -3° 2 à Lyon à 13 h 17 (de 22° 1 à 18° 9).

La saute de pression a été de +2,3 mb à Lyon à 13 h 17. Au centre de l'orage de Tramoyes le crochet de grain a été estimé de l'ordre de 3 à 4 mb, valeur rarement atteinte en France au cours d'un orage.

Les témoins de la région de Tramoyes sont unanimes pour indiquer qu'à l'heure de l'accident, l'orage était très violent avec pluie, vent et grêle. La visibilité horizontale, à Tramoyes, était inférieure à 500 mètres.

Enfin, plusieurs équipages en vol ont rencontré les orages de la région lyonnaise et ont pu apprécier leur violence. Il s'agit des appareils F-BGNU, F-BGNR, PH-KKO, F-RANE et F-BKOS dont les observations ont été communiquées à la commission d'enquête.

## CHAPITRE VI

## Aides à la navigation et procédure appliquée.

6.1.

## AIDES A LA NAVIGATION ET A L'ATTERRISSAGE

Le terrain de Lyon-Bron dispose des aides suivantes :

Pour les communications VHF :

Lyon-approche : 121,1 et 119,7 Mhz.

Lyon-airport : 118,1 et 119,7 Mhz.

Pour les procédures d'approche :

Un émetteur RTF dont la puissance d'émission au moment de l'accident était égale à 150 kW. Il est situé à Tramoyes, à 15 km, sur le rayon VOR 007° de Lyon (FNL). Sa fréquence d'utilisation est de 602 khz.

Un locator (indicatif BR de puissance 40 W et de portée nominale 35 milles nautiques).

Cette balise fonctionne sur 388 Khz et est située dans l'axe de la piste 35 à 6,64 milles nautiques (12,300 km) de l'entrée de bande.

Un VOR d'indicatif FNL et de fréquence 117,4 Mhz, situé sur l'aérodrome.

Un ILS d'indicatif LY et de fréquence 110,3 et 335 Mhz, avec trois balises marker. L'approche à l'ILS s'effectue suivant l'axe 349°.

Un balisage de piste et d'approche.

Le fonctionnement des équipements au sol de l'aérodrome (VHF, VOR) était correct au moment de l'accident. Ceci ressort du témoignage des équipages utilisateurs aux environs de l'heure de l'accident et du procès-verbal de l'atelier radio de Bron. Une courte défaillance du glide, provoquée par l'orage, s'est produite avant l'accident, à 13 h 10 (ces éléments figurent en annexe n° 6).

Par temps d'orage, les émetteurs MF sont très peu ou pas du tout utilisables. Néanmoins, la puissance de l'émetteur de

Tramoyes (150 kW) et le fait de naviguer dans sa région immédiate doivent permettre d'obtenir des gisements relativement exploitables. Le 12 août 1963, à l'heure de l'accident, le pilote de l'appareil F-BGNU, en marge de l'orage, a utilisé de manière à peu près acceptable les indications de la station en question, bien que l'émetteur se trouvât sous un violent orage.

6.2. PROCÉDURE RÉGLEMENTAIRE (les cartes figurent en annexe n° 8).

L'approche à vue s'effectue avec l'autorisation du contrôle local. L'approche peut être directe ou à partir du circuit de piste, lequel s'effectue normalement à droite au QFU 349° et à gauche au QFU 169°.

6.3. PROCÉDURE APPLIQUÉE PAR L'APPAREIL F-BGNV

6.3.1. Plan de vol.

Le plan de vol déposé par l'équipage prévoyait une durée de vol de 1 h 21. Le niveau de croisière choisi était 150.

Les aérodromes de dégagement étaient Dijon et Marseille.

La quantité réelle de carburant à bord était de 3.840 kg ; 2.990 kg étaient nécessaires compte tenu de la consommation (1.500 kg), du potentiel de dégagement (550 kg) et des réserves (940 kg).

La commission considère que le plan de vol était correctement rempli.

6.3.2. Déroulement du vol.

Départ bloc : 11 h 47.

QTN : 11 h 51.

Clearance : niveau 60 sur Cambrai, fréquence 119,7 Mhz.

Selon le procès-verbal de voyage rédigé par le commandant Valencia et retrouvé sur les lieux de l'accident, le vol s'est ensuite déroulé de la manière suivante :

POINTS DE REPORT	HEURES estimées.	HEURES réelles.	NIVEAUX de vol.	COMMUNICATIONS VHF			
				Stations contactées.	Fréquences utilisées.	Messages.	QSL
Prise de cap.....		11.52	En montée.	Cambrai.	119,7	CLR Cambrai. QSY Paris.	11.53
				Paris.	128,1	CLR 150 FL. QRX CI.	11.55
C. I. ....	11.59	11.59	110	»	»	QRX 150 FL.	11.59
Croisière .....	12.08	12.03	150	»	»	QRX CH.	12.03
C. H. ....	12.18	12.18	150	Paris.	128,1	QSY 120,0.	12.18
				Paris.	120,0	QRX FND FIR.	12.19
T. R. ....	12.30		150	»	»	QRX FND.	12.30
				»	»	QRX FIR.	12.40
F. N. D. ....	12.46	12.46	150	»	»		
F. I. R. ....	12.58	12.58	150	»	»		
Descente .....	12.59	13.00	En descente.	Marseille.	126,7	QSL de NU. CLR 70 FL.	13.00
				Lyon.	121,1	QRE Lyon 15. QSL MTO.	13.05
				Marseille.	126,7	QSL CLR 50 FL. QRX FOL.	13.07.50 (*)
						NV au niveau 50. QRX FOL à FL 40.	13.08.50 (*)
						NV à FOL au niveau 40. QSY Lyon.	13.09.50 (*)
F. O. L. ....	13.11			Lyon.	121,1	NV à FL 40 a passé Tramoyes depuis 1 minute.	13.10.45
F. N. L. ....	13.14						

(\*) Ces heures proviennent de l'enregistrement au centre de contrôle régional Sud-Est et ont été mentionnées dans ce document par la commission d'enquête.



La suite des communications VHF figure sur l'extrait de la bande d'enregistrement de Lyon-approche (copie en annexe n° 7). Les temps ne sont pas enregistrés, mais ont pu être reconstitués (comparaison avec l'enregistrement minuté du centre de contrôle régional sud-est et chronométrage de la bande de Lyon). La précision obtenue est de l'ordre de 30 secondes.

Le tableau suivant précise les communications à partir de 13 h 10 m 45 s :

HEURE	ORIGINE	MESSAGE	OPÉRATEUR
13 h 10 m 45 s.....	F-BGNV Approche.	Avons passé Tramoyes depuis une minute. Bien compris. Je vais avoir un décollage de Caravelle. Vous pouvez conserver une bonne visibilité en descente ?	M. Cleret.
13 h 10 m 55 s.....	F-BGNV Approche.	Nous sommes en India Mike complet. En IM complet. D'accord. Pouvez-vous rester sur FOL un instant ?	M. Cleret.
13 h 11 m 03 s.....	F-BGNV Approche.	Affirmatif. Actuellement nous sommes partiellement en vol contact. Compris, restez un moment sur FOL en attente. La Caravelle roule, va bientôt s'aligner et décoller dans une minute.	M. Cleret.
13 h 11 m 15 s.....	F-BGNV Approche.	OK. Quel niveau ? Oh ! vous restez..., vous pouvez rester au niveau 30 sur FOL. La Caravelle décolle face au sud. Je vous rappelle pour une directe sur la 17.	M. Cleret.
13 h 11 m 26 s.....	F-BGNV	Bien reçu.	M. Cleret.
13 h 11 m 43 s.....	Approche. F-BGNV	NV ! Vous avez libéré 40. Oui. Nous sommes au niveau 30 actuellement. On essaie de descendre parce que dans un violent orage ; on ne peut pas rester longtemps là dedans.	M. Valencia.
	Approche.	D'accord. Mais il y en a pour 30 secondes maintenant. La Caravelle va s'aligner tout de suite et décoller.	
13 h 12 m 17 s.....	F-BGNV	Ah ! Oui d'accord.	M. Valencia.
13 h 12 m 20 s.....	F-BGNV Approche.	NV. On voudrait descendre au-dessous de 25, là. Compris Victor. Alors vous vous présentez pour une directe sur la 17. Reportez vous en passant le Rhône.	M. Valencia.
13 h 12 m 30 s.....	F-BGNV Approche. F-BGNU	OK ! Bien compris. Uniforme Lyon.	M. Valencia.
	Approche.	Uniforme. J'orbite avant Tramoyes parce que devant il y a un solide orage. Tant qu'à attendre j'aime mieux attendre en avant. Oui. Oui. D'accord. Je le vois justement. Alors vous passerez derrière le Victor qui fait une directe sur la 17 pour l'instant.	M. Boudier.
13 h 12 m 48 s.....	F-BGNU	Bon. D'accord.	M. Boudier.

A l'écoute de la bande d'enregistrement, on croit aussi comprendre, superposé à l'expression « Bon d'accord », un appel « Lyon Victor » qui pourrait avoir été émis par le F-BGNV.

Les techniciens du service technique de la navigation aérienne n'ont pu déterminer de manière formelle si les deux expressions étaient superposées.

Il semble, en effet, que le son « Victor » existe, mais l'enregistrement est très défectueux.

En tout état de cause, s'il y a eu un appel « Lyon Victor », celui-ci a été lancé de manière très calme, sans traduire d'effacement ni de précipitation.

A 13 h 13 mn 15 s, l'approche de Lyon commençait à appeler le F-BGNV sans résultat.

## CHAPITRE VII

### Témoins.

Les témoignages ont été recueillis par la brigade de gendarmerie de Saint-André-de-Corcy et par le service régional des renseignements généraux de la 8<sup>e</sup> Région (police de l'air).

Les déclarations ont contribué à reconstituer la trajectoire de l'avion, en particulier la phase finale du vol effectué à basse altitude depuis Montanay-les-Echerolles jusqu'à Tramoyes. (Plan en annexe n° 9).

Le nom des témoins et l'objet succinct des déclarations sont précisés ci-après :

NOMS DES TÉMOINS	REPÈRE de l'emplacement (annexe n° 9).	OBJET SUCCINCT DES DÉCLARATIONS
M. Boudier (Paul).....		Pilote commandant de bord du F-BGNU, était en vol près de Tramoyes au moment de l'accident.
M. Lalande (Marcel).....	A	Contrôleur à la tour de contrôle de Lyon-Bron, était de service au moment de l'accident.
M. Michel (Roger).....		Officier de police, a reconstitué et chronométré le parcours effectué par M. Barbet (Michel) depuis l'épave jusqu'au téléphone Balmain où il a donné l'alarme.
MM. Devaux (Thierry) et Guérin (Joël).. Mme Naudin (Emmy).....	B	Ont retrouvé la montre de M. Valencia le 28 août. A vu du mont Ceindre l'avion vers 13 h 15 virer brusquement vers le Nord-Est à 1.000 ou 1.200 mètres d'altitude.
M. Clauss (Gérard).....	C	A entendu l'avion survoler Montanay-Bourgchanin à deux reprises séparées d'environ 5 minutes.
M. Cordier (Séraphin).....	D	A entendu l'avion survoler Montanay-Grangeneuve vers 13 h 20.
M. Dorangeon (Marcel).....	E	A vu l'avion vers 13 h 20 à la verticale de Civrieux-le-Bernoud à une altitude comprise entre 300 et 500 mètres. L'appareil se dirigeait vers le Sud-Sud-Est.
M. Lardet (Elie).....	D	A vu l'avion à très basse altitude se diriger vers l'Est aux environs de 13 h 15 à Montanay-les-Echerolles.
M. Ayard Mohand.....	D	A vu l'avion à très basse altitude à Montanay-les-Echerolles venant de l'Ouest, puis obliquant vers le Sud-Est.
M. Girodon (Jean-Baptiste).....	F	A entendu l'avion passer à basse altitude près de Mionnay-la-Grillotte.
M. Plot (André).....	G	Était sur la route D. 38 près de Tramoyes et a vu l'avion à très basse altitude suivant une direction Ouest-Est.
M. Bejoint (Guy).....	H	Était à la station R. T. F. de Tramoyes et a vu l'avion à très basse altitude suivant une direction Ouest-Est.
M. Serrière (Maurice).....	H	Employé à la station R. T. F. de Tramoyes, a vu passer l'avion après avoir enregistré la disjonction du secteur électrique à 13 h 18.

NOMS DES TÉMOINS	REPÈRE de l'emplacement (annexe n° 9).	OBJET SUCCINCT DES DÉCLARATIONS
M. Richard (Joseph).....	I	A entendu l'accident à Tramoyes.
M. Gentil (Claudius).....	I	A entendu l'accident à Tramoyes.
M. Nique (Jean).....	I	A entendu l'accident à Tramoyes.
M. Barbet (Michel).....		A prévenu les gendarmes par le téléphone de Mme Balmain à 13 h 25.
M. Temple (Julien).....		A assuré les communications téléphoniques à la poste de Tramoyes. Les gendarmes ont été prévenus à partir de son domicile à 13 h 25 (communication téléphonique de M. Barbet).
Mme Balmain (Francine).....		Maire de Tramoyes, est arrivé le premier sur les lieux de l'accident.
M. Girard (Francis).....		A participé aux premiers secours.
M. Degletane (J.-M.).....		A donné des renseignements météorologiques intéressant la région de Tramoyes.
M. Plantier (F.).....		A donné des renseignements météorologiques intéressant la région de Tramoyes.
M. Schlupp (André).....		A donné des renseignements météorologiques intéressant la région de Tramoyes.
Mme Pioud (Joséphine).....		Etait dans sa ferme endommagée par l'avion.
M. Grand (François).....		Etait dans sa ferme endommagée par l'avion.
Mme Grand (Marie).....		Etait dans sa ferme endommagée par l'avion.
Mme Barbet (Eulalie).....		Etait dans sa ferme endommagée par l'avion.

## CHAPITRE VIII

## Examen de l'épave.

Des photographies et le schéma joints en annexe n° 10 comportent le repérage des points cités ci-dessous.

Suivant un cap sensiblement égal à 110°, l'avion a d'abord touché un arbre (A) de l'aile gauche. L'extrémité de cette aile s'est détachée, a touché le toit (B) de la ferme Degletane avant de retomber à 110 mètres (C) de l'impact initial de l'appareil. Des débris de caoutchouc provenant des réservoirs de kérosène de l'aile gauche ont été trouvés dans l'arbre et à proximité. Un volet hypersustentateur gauche est aussi resté près de cet arbre.

L'avion a ensuite touché un autre arbre (D), situé 20 mètres après le premier, puis a ricoché sur le toit (E) de la ferme Grand à 65 mètres de l'impact initial. L'hélice n° 1 s'est alors détachée pour tomber 25 mètres plus loin (F). Des morceaux de revêtement ventral du fuselage et l'hélice n° 2 sont restés dans les décombres de la ferme Grand (G). Un deuxième volet hypersustentateur gauche s'est détaché pour tomber 60 mètres plus loin.

160 mètres après le premier impact sur l'arbre et 105 mètres après le ricochet sur le toit, l'avion a accroché un poteau électrique en ciment armé de 8,50 mètres de hauteur (H). A ce moment, il était incliné sur la gauche, car un arbre situé à 8 mètres à droite du poteau électrique n'a pas été touché (I). Le poteau a désintégré le fuselage, le traversant de part en part, sensiblement suivant son axe longitudinal. Le longeron « traversée de fuselage », les mécanismes secours volets et une trappe de train avant sont restés accrochés au poteau. De ce dernier, allongé sur le sol suivant la direction de la trajectoire du F-BGNV, il ne restait pratiquement plus que l'armature métallique.

Immédiatement après le choc avec le poteau, l'aile centrale gauche, puis le nez du fuselage ont touché le sol; l'aile droite toujours chargée de ses moteurs et hélices a, par inertie, été arrachée du fuselage lui-même disloqué. Au cours de la projection, cette aile a perdu ses moteurs et hélices avant de retomber sur l'extrados, 150 mètres plus loin, à gauche et en avant des débris (J).

Les plus gros éléments restants se sont alors éparpillés sans brûler sur une longueur de 30 à 150 mètres dans un champ plat appartenant à MM. Richard et Gentil, champ où ont été retrouvés les blessés et les corps des victimes (K).

Ont ainsi été retrouvés de plus en plus loin :

- des éléments de fuselage particulièrement déformés (K);
- des aménagements intérieurs de l'avion (K);
- les hélices n° 3 et n° 4 (K);
- le poste de pilotage (planche de bord, câblages, commandes, équipements...) (L);
- la partie arrière du fuselage (M) brisée au niveau de la cloison de soute comportant :

Le plan fixe horizontal relevé aux deux extrémités;

Le plan fixe de direction intact;

Les gouvernes et leurs tabs en position neutre sur la gouverne de direction et en position de très léger cabré sur la gouverne de profondeur.

- le train avant nu avec son vérin de relevage en position « rentré » (K);
- l'aile gauche avec son train principal verrouillé en position « rentré » (N);
- les quatre turbopropulseurs plus ou moins détériorés (K et O);
- la partie supérieure de « cockpit » vidée de ses installations intérieures avec ses glaces, l'essuie-glace copilote sur position « lent » (P);
- l'aile droite avec son train principal verrouillé en position « rentré » et les volets sortis à 20° (J).

En ce qui concerne les équipements, les indications suivantes ont été relevées :

- altimètres : l'un calé à 1013 mb (standard);  
l'autre calé à 1011 mb (très voisin du QNH);
- radiosonde : calée sur l'échelle basse altitude;
- compas gyrosin : cap indiqué 140°;
- cap sur RMI : 110° (correct);
- gisements radiocompas : 080° et 330° (sans signification);
- QDM sur RMI : 310° pour le VOR n° 1 (sans signification, car le VOR n° 1 était utilisé en répéteur d'ILS);  
172° pour le VOR n° 2 (utilisé en récepteur VOR Lyon);
- QDM sur OBI (sur châssis de récepteur VOR) :  
298° pour le VOR n° 1 (sans signification);  
185° pour le VOR n° 2;
- l'aiguille « gauche, droite » de l'indicateur ID 48 utilisé en répéteur d'ILS (localizer) était normalement en butée à gauche. Elle a été retrouvée coincée dans cette position;
- la route VOR sélectionnée par l'équipage était celle de FND à FNL (190°);
- les fréquences affichées étaient :

a) en VHF (communication et navigation) :

- 121,1 Mhz (Lyon-approche) sur boîte de commande droite, c'est-à-dire VHF n° 2;
- 126,7 Mhz (Marseille-contrôle) sur boîte de commande gauche, c'est-à-dire VHF n° 1;
- 117,4 Mhz sur VOR/LOC (VOR Lyon);
- 110,3 Mhz sur VOR/LOC n° 1 (ILS Lyon);

b) en MF (radiocompas) :

- 602 Khz sur radiocompas rouge (FOL TRAMOYES);
- 388 Khz sur radiocompas vert (locator Lyon Bron).

Il n'a pas été possible de déterminer si le pilote automatique était ou non embrayé.

La montre de bord (sans verre ni boîtier) indiquait 14 h 23.

La montre du copilote type T 21 indiquait : 13 h 12mn 36 s.

Une montre passager indiquait : 14 h 19.

Le compte-temps arraché du manche gauche indiquait : 14 mn 13 s.

NOTA. — La montre du commandant Valencia a été retrouvée le 28 août en état de bon fonctionnement (arrêtée à 3 h 21 ou 15 h 21).

Ont été prélevés pour être soumis à expertises :

- les documents de bord ;
- les turbopropulseurs, les hélices et organes correspondants ;
- les équipements de pilotage, navigation et communication (en particulier les VHF STR 12 D, les radiocompas Marconi, les récepteurs VOR/LOC, la sonde altimétrique AVQ 6, les antennes) ;
- la montre de bord, celle du copilote et le compte-temps ;
- les gouvernes (direction, gauchissement, profondeur) ;
- la boîte de commande des volets.

## CHAPITRE IX

### Expertises.

#### EXPERTISES DES MONTRES

##### 9.1. Montre de bord « Elgin » (heure affichée 13 h 23).

Cette montre a été expertisée le 26 septembre dans les locaux des services chronométriques de l'observatoire de Besançon.

Il ressort de l'examen que le mouvement de cette montre, qui ne comporte pas de dispositif antichocs, s'est arrêté sur un choc (pivots cassés).

Au cours de l'accident, la montre a perdu son verre et son boîtier et les experts ne peuvent affirmer que les aiguilles n'ont pas bougé (traces sur le cadran et mécanisme de remise à l'heure saillant).

##### 9.1.2. Montre bracelet T 21 du copilote (heure affichée 14 h 12 mn 36 s).

De l'expertise du 18 octobre à Besançon (procès-verbal en annexe n° 11), il ressort que cette montre comportant un dispositif antichocs s'est arrêtée sur un choc (accrochage du spiral, blocage du « marteau » par le « baladeur »). Le vecteur percussion a eu une très forte composante orientée du repère 3 du cadran vers le centre (marques sur remontoir et ovalisation de l'alésage incabloc). Le chronographe était enclenché depuis moins de quinze minutes.

L'heure indiquée par les aiguilles est celle où s'est produit le choc.

##### 9.1.3. Compte-temps (affichage : 14 mn 13 s).

Le temps indiqué par les aiguilles est celui où s'est produit le choc.

#### 9.2. Gouvernes.

L'aileron gauche et son tab ainsi que la timonerie de commande ont été examinés à Saclay. De par les marques laissées dans la voilure par le renvoi de la commande de l'aileron, il apparaît que celui-ci a été déplacé violemment vers ses deux positions extrêmes. Il est bien certain que les chocs reçus par l'extrémité de l'aile gauche, arrachée au premier impact de l'avion, sont de nature à expliquer un tel débattement maximum. Par ailleurs, l'examen minutieux n'a mis en évidence aucune trace de vibrations (voir le procès-verbal d'examen en annexe n° 12).

L'expertise à Lyon des gouvernes de profondeur, de direction et de l'aileron droit, ainsi que leurs tabs et les commandes correspondantes n'a fait apparaître aucun signe anormal.

Il convient de noter que le tab commandé était en position correspondant à un très léger cabré sur la gouverne de profondeur, ce qui était affiché à la commande sur le pilône (position normale en croisière).

#### 9.3. Turbopropulseurs et hélices.

Le compte rendu des expertises effectuées par le centre d'essais des propulseurs de Saclay (C. E. P.) a fait l'objet du rapport n° 32 OV 63 du 25 novembre 1963 et de son annexe.

La commission d'enquête avait demandé au C. E. P. de lui préciser les points suivants :

- 1° Si les turbopropulseurs donnaient de la puissance à l'impact ;
- 2° Si cette puissance était symétrique ;

3° Quelle était la valeur, au moins approchée, de cette puissance ;

4° Quels étaient les pas des quatre hélices ;

5° Si les pas sont identiques, quelle devrait être la vitesse de l'avion à l'impact.

Il a été procédé aux expertises en liaison avec la Compagnie Air-Inter et avec les représentants des Sociétés Rolls Royce et Rotol. Le programme de travail mis en œuvre peut être ainsi résumé :

- identification des matériels (sur les lieux de l'accident et en laboratoire) ;
- examen extérieur des turbopropulseurs ;
- examen intérieur des turbopropulseurs (turbines, régulation carburant...) ;
- examen des hélices (régulation, pas, déformation des pales) ;
- étude métallurgique des tubes à flammes et des aubes de turbine ;
- exploitation des résultats, calculs.

Les conclusions du C. E. P. ont été les suivantes :

a) Les pas des hélices étaient compris entre 27° et 28°.

Les résultats des mesures effectuées par le C. E. P. et les représentants de Rotol concordent à ce sujet.

b) Les turbopropulseurs tournaient en raison des éléments ci-après :

- marquage et déformation des pales d'hélices ;
- traces de frottement des aubes et dépôts de terre et de végétaux centrifugés sur la paroi interne du carter avant ;
- rupture en torsion des arbres creux réducteur/compresseur ;
- traces de frottement avec grippage entre turbines et distributeurs ;
- déformation des aubes de turbines.

c) Les turbopropulseurs étaient allumés.

Les études métallurgiques l'attestent sans aucun doute en ce qui concerne les propulseurs n° 1 et 3 pour lesquels les chambres de combustion ont été déformées à chaud. Les pas étant sensiblement identiques pour les quatre hélices ainsi que les températures turbines H. P. (T 3), les propulseurs n° 2 et 4 étaient donc aussi allumés.

d) La puissance développée par les turbopropulseurs était symétrique en raison des éléments ci-après :

- pas sensiblement égaux des hélices ;
- flettner de direction au neutre.

e) La valeur de cette puissance n'a pu être déterminée exactement.

La puissance a été calculée à partir des valeurs limites possibles des paramètres caractéristiques (dans le cas du F-BGNV).

Les paramètres qui régissent le débit compresseur :

- conditions ambiantes (connues) ;
- la vitesse de rotation des turbines et la vitesse propre de l'avion dont seules les relations sont connues pour un pas d'hélice donné (27° ou 28° en l'occurrence).

Les paramètres qui régissent le débit combustible :

— notamment T3 dont on est seulement certain qu'il n'était pas supérieur à 800°.

Les considérations extrêmes situent la puissance fournie par chacun des turbopropulseurs entre 250 et 620 HP.

Il convient aussi de noter que les vérins de « fuel trimmers » étaient en position « increase », ce qui signifie que les turbopropulseurs étaient, à la demande du pilote, capables de développer leur puissance maximum (affichage d'atterrissage).

f) la vitesse de l'avion au moment de l'impact était faible.

Pour les pas d'hélices compris entre 27° et 28° et compte tenu des puissances possibles développées, l'exploitation des courbes Rolls Royce : pas = f (V, N) a permis d'obtenir les résultats identiques suivants :

— les représentants du centre d'essais des propulseurs ont estimé que pour des manettes de gaz en position « gaz ouverts », la vitesse de l'avion était comprise entre 85 et 115 kt pour des vitesses de rotation de turbines comprises entre 10.400 et 13.000 t/m ;

— les représentants de la Société Rotol ont estimé que la vitesse de l'avion était inférieure ou égale à 120 kt.

La commission a vérifié qu'au poids du F-BGNV, volets à 20°, le Viscount 708 décrochait gaz réduits à 82 kt.

#### 9.4. MATÉRIELS RADIO-ÉLECTRIQUES DE BORD

Le rapport d'expertises effectuées par le service technique de la navigation aérienne figure en annexe.

Les matériels, objet des expertises, ont été mis à la disposition du S. T. N. A. pour étude :

- d'un foudroiement éventuel ;



- d'une possibilité de panne totale de radiocommunications par suite d'un manque d'alimentation électrique;
- d'une possibilité de panne des ensembles radioélectriques avant l'accident;
- des informations relevées sur les différents indicateurs de bord.

#### 9.4.1. Foudroiement.

Des traces de foudre ont été relevées sur l'antenne du VHF n° 2 (en fonction sur 121,1 Mhz, fréquence de Lyon Approche). Les essais en laboratoire ont montré que :

- les caractéristiques de l'aérien étaient restées correctes (notamment le taux d'ondes stationnaires);
- aucune trace de foudre n'était visible sur les bobinages émission et réception;
- les tubes de l'émetteur récepteur VHF n° 2 (STR 12 D n° 164) étaient sous tension au moment de l'accident (expertise en Grande-Bretagne sur trois tubes cassés).

#### 9.4.2. Panne d'alimentation électrique.

La panne de génération et d'alimentation électrique ne peut être retenue pour les motifs suivants :

- les génératrices n'étaient pas disjonctées au moment de l'accident (voyants de signalisation correspondante éteints);
- un voyant de pression différentielle de carburant était allumé;
- les tubes radio-électriques du VHF n° 2 étaient alimentés;
- le cap répété sur le R M I correspondait au cap réellement suivi par l'avion, par conséquent le système de répétition à distance était alimenté.

#### 9.4.3. Panne des ensembles radio-électriques avant l'accident.

L'émetteur récepteur VHF n° 1 (STR 12 D n° 54) fonctionnait encore dans des limites acceptables après l'accident (essai au banc).

L'étude sur les filaments de tubes radio-électriques cassés provenant du VHF n° 2 et de la sonde altimétrique a montré que ces tubes étaient sous tension au moment de l'accident. Après remplacement du tube détecteur cassé, il a été constaté que la radiosonde fonctionnait avec une précision de — 10 pieds.

#### 9.4.4. Indication de radial VOR

Les indicateurs du R M I et de l'O B I correspondant au récepteur 51 R3 réglé sur le VOR de Lyon diffèrent de 13° (R M I = 172°; O B I = 185°). L'épave du F-BGNV se trouvait dans le QDM 194° de l'émetteur VOR.

#### 9.5. Voyants témoins.

Les différents voyants témoins, montés sur la planche pare-brise et sur la planche pilote, ont été étudiés en laboratoire afin de déterminer lesquels pouvaient être allumés au moment de l'accident. A l'exception du voyant témoin de pression différentielle carburant turbopropulseur n° 1 allumé, tous les autres voyants étaient normalement éteints.

## CHAPITRE X

### Résumé des faits établis par la commission d'enquête.

#### 10.1. APPAREIL

##### 10.1.1. Cellule.

Lors de son premier impact, l'appareil était entier (\*) train rentré et volets sortis à 20°.

L'examen des gouvernes n'a pas fait apparaître de traces de battement.

##### 10.1.2. Turbopropulseurs et hélices.

Les pas des hélices étaient compris entre 27° et 28°. Les turbopropulseurs tournaient. Ils étaient allumés et la puissance développée était symétrique. Cette puissance n'a pu être déterminée exactement, mais seulement évaluée à une valeur comprise entre 250 et 620 HP.

##### 10.1.3. Equipements.

L'appareil n'était pas privé d'énergie électrique. Les altimètres étaient réglés l'un à la pression standard (1.013,2 mb), l'autre à la pression 1.011 mb voisine du QNH.

(\*) Les recherches effectuées par les enquêteurs en remontant la trajectoire du F-BGNV ont été négatives.

La radiosonde était en fonctionnement et calée sur l'échelle basse altitude. Sa précision était bonne (10 pieds).

Le cap indiqué sur le RMI était correct (110°). L'indication du gyrosin (140°) a été trouvée sensiblement erronée, mais a pu être altérée par l'accident.

Les gisements donnés en vol par les radiocompas par rapport à FOL et BR n'ont pu être déterminés à partir des indications relevées sur l'épave (080° et 330°), soit parce que la réception en moyenne fréquence a été brouillée par l'orage, soit en raison de variations possibles dès la cessation d'alimentation électrique au cours de l'accident.

Le QDM donné par le VOR n° 2 sur le RMI (utilisé en récepteur du VOR de Lyon) était légèrement erroné (172° au lieu de 194°) mais la dernière phase du vol s'est effectuée au-dessous de la hauteur limite correspondant à une réception normale de FNL. L'aiguille « gauche, droite » de l'indicateur ILS était normalement en butée à gauche.

Les fréquences de Lyon-approche (121,1 Mhz) et Marseille-contrôle (126,7 Mhz) étaient respectivement affichées sur les VHF n° 2 et n° 1. Les expertises montrent que, malgré une trace de foudre sur l'antenne n° 2, l'installation VHF était en état de fonctionnement.

#### 10.1.4. Chargement, carburant, centrage.

Le chargement du F-BGNV au décollage (21.915 kg) était nettement inférieur au chargement maximum permis (27.220 kg). Le centrage était correct. La quantité de carburant était largement suffisante (il restait 2.700 litres à bord au moment de l'accident).

#### 10.1.5. Entretien.

L'entretien de la cellule, des turbopropulseurs, des hélices et des équipements du F-BGNV était normalement assuré sous le contrôle de Veritas.

#### 10.1.6. Situation administrative.

L'appareil était en règle (navigabilité, exploitation radio) et était classé « V » jusqu'au 8 septembre 1963.

#### 10.2. EQUIPAGE

L'appareil F-BGNV était exploité par un équipage comprenant un pilote de ligne, commandant de bord, et un pilote professionnel de 1<sup>re</sup> classe, copilote.

Ce type d'exploitation a été autorisé le 23 novembre 1961 par le secrétaire général à l'aviation civile qui, d'autre part, n'a pas fait d'objection au manuel d'exploitation présenté par la Compagnie Air-Inter.

Les licences détenues par les membres de l'équipage étaient en règle. Les qualités professionnelles du pilote commandant de bord ont toujours été jugées excellentes lors des contrôles officiels en vol. Le copilote avait effectué un stage de qualification sur Viscount (au sol et en vol) du 1<sup>er</sup> décembre 1962 au 5 janvier 1963, au cours duquel il avait rencontré quelques difficultés pour abandonner un certain nombre d'habitudes contractées préalablement sur bimoteurs conventionnels. Il a été affecté en ligne le 23 janvier 1963, puis autorisé pour assurer en courrier la fonction pilotage en alternance avec le commandant de bord le 25 mars 1963, suivant une procédure de formation appliquée par la Compagnie Air-Inter à cette époque.

L'équipage connaissait bien l'aérodrome de Lyon et il a été établi qu'il n'était pas fatigué.

#### 10.3. CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES ET TRANSMISSION DES INFORMATIONS CORRESPONDANTES

Les conditions météorologiques étaient exceptionnellement très mauvaises dans la région de l'accident. L'orage était violent avec de nombreux éclairs très bas, pluie, grêle mêlée, fortes turbulences et la visibilité horizontale au sol variait de 0 à 500 mètres.

Les prévisions fournies à l'équipage à Lille étaient correctes. Les différences entre les valeurs minimales prévues et réelles étaient d'un ordre de grandeur admissible pour des valeurs particulières, d'une prévision toujours délicate.

L'information générale météorologique fournie au F-BGNV en vol par le contrôleur de Lyon peut être considérée comme correcte. En revanche, l'information particulière en vue de l'approche et de l'atterrissage de l'appareil a paru insuffisante en tant que précision et rapidité : la dernière observation radar disponible pour le F-BGNV a été effectuée à 12 h 45, l'arrêt total du radar avec coupure de courant d'alimentation étant prescrit en cas de passage d'un cumulonimbus sur la station. Par ailleurs, la consigne en vigueur à Bron ne prévoit la transmission de QAM que toutes les heures à la tour de contrôle.

## 10.4 AIDES A LA NAVIGATION ET A L'ATTERRISSAGE

Le fonctionnement des équipements au sol de l'aérodrome (VHF, VOR) était correct au moment de l'accident.

La courte défaillance du glide enregistrée à 13 h 10 n'a pu gêner l'équipage en approche sur le QFU inverse. Le localizer qui a peut-être été utilisé en back beam a toujours fonctionné correctement.

Le pilote du Viscount F-BGNU, volant en marge de l'orage, a obtenu des gisements relativement exploitables de l'émetteur de Tramoyes (602 khz et 150 kW).

## 10.5. DÉROULEMENT DU VOL

De Lille à Tramoyes le vol s'est déroulé conformément aux prévisions.

Le QRE annoncé par l'avion peu après 13 heures était 13 h 15.

A 13 h 09 mn 50 s, le F-BGNV a annoncé à Marseille-contrôle qu'il était au niveau 40, à la verticale de Tramoyes.

A 13 h 10 mn 45 s, il a annoncé à Lyon-approche avoir passé Tramoyes depuis une minute, ce qui laissait donc facilement supposer la possibilité d'atterrir entre 13 h 13 et 13 h 14 sur la piste 17.

A l'aide des témoignages Clauss et Naudin, la commission a pu établir que l'appareil venant de Dijon était arrivé dans l'Ouest de Tramoyes et non à sa verticale, à un niveau de vol correspondant approximativement au niveau annoncé. Avant d'arriver aux environs de Fontaine-sur-Saône, l'appareil a amorcé un virage par la gauche vers 13 h 11. C'était le début de l'attente.

## CHAPITRE XI

## Hypothèses et discussions.

## 11.1. TRAJECTOIRE AVANT L'ACCIDENT

A l'aide des éléments de l'enquête technique et des témoignages, seuls paraissent bien établis :

— au début vers 13 h 11, le virage à gauche pour une attente sur FOL, alors que le F-BGNV arrivait aux environs de Fontaine-sur-Saône ;

— à la fin, sur le trajet Montanay/Tramoyes, c'est-à-dire sur 7,500 km environ, le vol du F-BGNV à très basse altitude (100 mètres et au-dessous).

Avant de s'écraser finalement au cap 110°, le F-BGNV était en vol symétrique, en très légère descente, turbopropulseurs partiellement réduits. Sa vitesse était alors inférieure ou égale à 120 kt (cf. § 9.3.f) en sorte que le vol à très basse altitude sur 7,500 km a duré au moins deux minutes.

En revanche, le trajet intermédiaire est très difficile à établir et, pour le reconstituer, la commission a cherché à fixer l'heure de l'accident.

## 11.2. HEURE DE L'ACCIDENT

Deux hypothèses peuvent se défendre :

a) Accident vers 13 h 13, avec les arguments ci-après :

— arrêt des communications VHF vers 13 h 12 mn 45 s (il a été démontré que l'installation VHF était en état de fonctionnement au moment de l'accident) ;

— arrêt sur un choc de la montre du copilote à 13 h 12 mn 36 s ;

— arrêt sur un choc du compte-temps à 14 mn 13 s (celui-ci ayant pu être déclenché en début de descente, vers 12 h 59).

Il faut toutefois préciser que l'indication du compte-temps peut prêter à discussion. Il est utilisé en effet de diverses façons et à de nombreuses fins. Rien ne permet d'affirmer qu'il a été déclenché en début de descente à 12 h 59 ou à 13 h (le bris du pivot pouvant alors faire supposer un accident vers 13 h 13) et rien n'interdit de penser qu'il a pu être déclenché vers 13 h 05 au moment où le QRE fut communiqué à la tour de Lyon, ce qui impliquerait sa détérioration à 13 h 19.

b) Accident vers 13 h 19 avec les arguments suivants :

Les dépositions de tous les témoins qui ont vu ou entendu l'avion dans la phase finale du vol concordent sur ce point, en particulier celui de M. Serriere (R. T. F. Tramoyes) qui a vu passer l'avion après la disjonction du secteur électrique enregistrée à 13 h 18.

Le témoin Gérard Clauss a déposé avoir entendu l'avion survoler deux fois la région Montanay-Bourgchanin à cinq minutes d'intervalle.

La reconstitution, sous le contrôle de la police de l'air, du parcours effectué par M. Barbet pour prévenir les gendarmes a donné un temps de 5 minutes 30 secondes. L'heure de la communication téléphonique a été enregistré à 13 h 25 par le central interurbain de Lyon. L'accident se serait donc produit vers 13 h 19.

Les membres de la commission ont d'abord accordé plus de crédit aux arguments en faveur de l'hypothèse 13 h 13 ; mais une étude complémentaire a montré que cette hypothèse était incompatible avec l'appel du F-BGNV à 13 h 12 mn 20 s (on voudrait descendre au-dessous de 25).

En effet, aucun élément ne permet de mettre en doute qu'à 13 h 12 mn 20 s, le F-BGNV était au moins au niveau 25. Or, le F-BGNV a suivi immédiatement avant l'accident un trajet Montanay-Tramoyes, sur 7,500 km environ, à très basse altitude de l'ordre de 100 mètres ou en-dessous qui a duré au moins 2 minutes (cf. § 11.1.). Si l'accident s'était produit à 13 h 13, le F-BGNV aurait dû être nettement en-dessous du niveau 25 depuis 13 h 11, ce qui est incompatible avec l'appel de 13 h 12 mn 20 s et même avec la communication de 13 h 11 mn 43 s (nous sommes au niveau 30 actuellement).

En revanche, si à 13 h 12 mn 20 s et même à 13 h 12 mn 30 s, heure du dernier accusé de réception du F-BGNV, l'avion était encore au niveau 25, l'accident n'a pu se produire avant 13 h 14 mn 30 s, compte tenu des 2 minutes de trajet à très basse altitude, et ce n'est là qu'un terminus *a quo*.

On trouvera au paragraphe 11.4, l'exposé des raisons qui ont conduit la commission à ne retenir ni l'hypothèse d'une perte de contrôle dans la turbulence, ni l'hypothèse de courants descendants assez violents pour plaquer l'avion au sol.

## 11.3. CONCLUSIONS DE LA COMMISSION QUANT A L'HEURE DE L'ACCIDENT ET LA TRAJECTOIRE DU F-BGNV

Aussi, la commission a-t-elle retenu 13 h 19 comme étant l'heure la plus probable de l'accident du F-BGNV ; la trajectoire suivie par l'appareil étant représentée sur la carte annexe n° 9.

Il n'en reste pas moins qu'un évènement grave, qui a pu être à l'origine de l'accident, s'est produit vers 13 h 13. L'équipage a, en effet, cessé d'utiliser une installation VHF en bon état et la montre du copilote a subi, à ce moment, un choc important.

Il reste également à expliquer pourquoi le F-BGNV a volé pendant deux minutes ou plus à très basse altitude et, semble-t-il, à vitesse relativement faible, pour aboutir à l'accident sans réaction apparente de l'équipage.

## 11.4. Foudre, éblouissement de l'équipage

L'expertise effectuée par le service technique de la navigation aérienne a montré que le F-BGNV avait été touché par la foudre, à l'extrémité de l'antenne VHF n° 2 (la plus en arrière).

Il a été prouvé (cf § 9.4.1. et suivant) que la foudre n'avait pas causé de dommages à la génération électrique de l'avion, ni aux servitudes essentielles que constituent notamment la répétition des caps, la sonde altimétrique et les moyens de communications. Par contre, les répercussions sur l'équipage ont pu être très graves (électrocution ou éblouissement).

L'électrocution peut provenir du fait que tous les points de l'avion ne sont jamais au même potentiel, car l'avion constitue une mauvaise « cage de Faraday » et que des différences plus ou moins importantes de conductibilité peuvent exister au fur et à mesure de son vieillissement. Toutefois, il est peu vraisemblable que les deux pilotes aient été électrocutés simultanément, les risques étant différents du fait des positions différentes de leurs pieds et de leurs mains.

On pourrait arguer du fait qu'en turbulence sévère la défaillance de l'un des deux membres de l'équipage à deux pourrait suffire à mettre la machine en péril ; mais cet argument semble en défaut dans le cas de la longue trajectoire à basse altitude et faible vitesse de Montchanin à Tramoyes.

En outre, les membres de la commission n'ont rien remarqué sur l'épave qui puisse étayer cette possibilité et ne connaissent d'ailleurs pas beaucoup de cas d'électrocution en vol. Le cas d'un mécanicien, victime d'un choc électrique le 17 mars 1959 à bord d'un DC 3, qui voyait mais qui est resté inconscient pendant près d'un quart d'heure, a néanmoins été relaté.

L'hypothèse d'un éblouissement dû à un éclair ayant éclaté juste devant l'équipage semble beaucoup plus vraisemblable. Des cas d'éblouissements avec perte momentanée de vision ont été cités, parmi lesquels :

— un radionavigant du centre d'essais en vol a été victime d'un éblouissement au cours d'un vol dans les orages en 1950, dans l'Est de la France. L'intéressé n'a pu donner avec précision la durée de son éblouissement qui est restée comprise entre 30 secondes et 3 minutes ;



— en 1962, un copilote de DC 4, ébloui par un éclair au point de perdre la vision du tableau de bord pendant une trentaine de secondes, bien qu'il ait eu la précaution de mettre des lunettes de soleil et que le tableau fût éclairé en lumière blanche.

L'hypothèse de l'aveuglement du pilote a été retenue récemment à l'occasion de deux accidents graves dans l'armée de l'air :

— le 25 juillet 1962, un pilote de F 84 F a remis les gaz en approche finale à la suite de l'illumination du ciel par un éclair de très forte intensité. Huit secondes plus tard, il percutait le sol ;

— le 11 septembre 1963, à 17.000 pieds, le pilote d'un F 100, ébloui par un éclair et ne voyant plus rien, s'est éjecté en parachute.

— un cas d'éblouissement par éclair est cité dans le bulletin n° 53-18 de la Flight Safety Foundation. En vol IMC à 8.000 pieds, le commandant de bord et le copilote furent éblouis ; le premier pendant plusieurs minutes et le second une trentaine de secondes.

— la commission a noté un certain nombre de faits cités par des physiologistes français spécialisés dans l'étude de la rétine et des phénomènes d'éblouissement.

1° des flashes électroniques puissants, d'un modèle utilisé pour la photographie, ont provoqué chez les observateurs des éblouissements de 30 secondes à une minute ;

2° P. Morax cite dans le bulletin de la Société d'ophtalmologie de décembre 1951, sous le titre « Rétinopathie et trauma électrique », le cas d'un ouvrier qui produisit involontairement un court-circuit entre deux câbles électriques à 20 ou 30 cm de son visage. Il resta totalement aveugle pendant 20 minutes.

3° Le Text Book of Ophtalmology de Sir Stewart Duke-Elder signale que les photo-traumatismes individuels dus à l'arc électrique, et notamment à l'arc au tungstène, produisent des coagulations de la rétine pouvant aller jusqu'à des lésions définitives mais, dans tous les cas, avec des durées de récupération très longues.

4° Les coagulations de la rétine provoquées dans un but thérapeutique provoquent une cécité qui dure généralement 10 minutes.

Compte tenu de ses connaissances sur la question, le chef du service d'ophtalmologie du centre d'expertises médicales du personnel navigant à Paris estime qu'un pilote d'avion peut effectivement être ébloui par un éclair, ou plusieurs éclairs successifs, pendant un temps voisin de cinq minutes.

#### 11.5. VOL VOLONTAIRE OU FORCÉ A BASSE ALTITUDE.

La commission a écarté l'hypothèse d'une descente volontaire à très basse altitude, encore que le commandant de bord ait demandé vers 13 h. 12 mn 20 s à descendre en dessous du niveau 25, niveau qui est inférieur au niveau de sécurité dans la zone de vol. La trajectoire sensiblement ouest-est suivie par l'avion, au cours des deux dernières minutes de vol, semble bien exclure absolument cette hypothèse de descente volontaire qui aurait très probablement été conduite sur un radial du V O R de Lyon l'écartant de l'antenne R. T. F.

La commission n'a pas davantage retenu l'hypothèse d'une perte d'altitude due à des courants descendants intenses dans le corps de l'orage parce que les turbopropulseurs ont été trouvés réglés à des puissances réduites.

La commission a également écarté l'hypothèse d'une perte de contrôle dans l'orage. En effet, une perte de contrôle, due par exemple à la très forte turbulence, aurait pu amener l'avion rapidement près du sol, mais il est très peu probable que l'avion ait été reconstruit avant l'impact au sol (IMC à faible altitude) et, dans le cas d'une « reprise en main » près du sol, le pilote n'aurait pas demandé ensuite à descendre au-dessous du niveau 25.

#### 11.6. ERREUR D'ALTIMÉTRIE

Les altimètres ont été retrouvés l'un calé à la pression de référence 1013 mb (pression standard), l'autre à 1011 mb (voisin du QNH). La commission a vérifié quelles étaient les indications d'altitude fournies par ces altimètres au moment de l'accident.

a) L'altimètre calé à 1013 mb :

L'altitude du premier impact sur un arbre était de 1015 pieds. La différence de pression par rapport au QNH égal à 1010 mb entraînait une surindication de 85 pieds. L'avion étant en légère descente, l'indication pouvait aussi être supérieure de 50 pieds par rapport à une indication non entachée de l'erreur d'hystérésis. Enfin, la différence de température par rapport à la température standard (+ 9° C) entraînait une sous-indication de 40 pieds.

L'altimètre indiquait donc approximativement 1.110 pieds, c'est-à-dire qu'il surestimait l'altitude vraie d'environ 100 pieds. Si l'on considère une dépression momentanée de 3 mb dans l'orage, l'altimètre pouvait au maximum surestimer l'altitude vraie de 185 pieds.

b) L'altimètre calé à 1011 mb :

L'altimètre indiquait approximativement 1.055 pieds et pouvait au maximum surestimer l'altitude vraie de 100 pieds.

Une surestimation d'altitude ne dépassant pas 100 à 185 pieds ne peut être à l'origine de l'accident. Par ailleurs, l'indication de 1.110 pieds ou 1.055 pieds ne peut être confondue avec une indication de 3.000, 2.500 ou 2.000 pieds sur un altimètre Kollsman à 3 aiguilles.

Erreur due à une confusion de calage altimétrique.

La commission a considéré l'hypothèse d'une confusion du QFE et du QNH par suite de l'absence de réglage au QFE qui aurait dû, d'après la consigne de la Compagnie Air-Inter, avoir été effectué avant l'approche finale, au niveau de transition. Une telle confusion aurait entraîné une surestimation voisine de 670 pieds.

Tout en notant le réglage défectueux, la commission ne l'a pas retenu comme cause de l'accident. Il laisse, en effet, absolument inexplicable le choc à 13 h 13, l'absence de communication VHF, la trajectoire finale vers l'Est. En outre, l'équipage du F-BGNV disposait d'une radiosonde altimétrique et l'on sait qu'elle était en état de fonctionnement (filaments de tube sous tension lors de l'accident, matériel fonctionnant encore après l'accident) et calée sur l'échelle basse altitude. Tout au plus, pourrait-on le considérer comme une cause aggravante si, par suite d'un grave incident, l'équipage avait, par ailleurs, perdu une partie de ses moyens.

#### 11.7. EQUIPAGE A DEUX PILOTES

Un équipage à deux pilotes doit, pour rester maître de la situation en conditions de vol très difficiles, effectuer la somme importante des tâches, rapidement et sûrement. Pour cela, il lui faut connaître parfaitement l'appareil utilisé et les procédures à appliquer, savoir coordonner le travail de chacun, enfin exécuter les manœuvres avec une précision, une sécurité plus grandes encore que pour des équipages plus nombreux.

La commission a estimé que, dans le cas particulier du F-BGNV, il n'y avait pas lieu de mettre en doute la correcte exécution des manœuvres ni la bonne coordination du travail, alors que l'équipage qui comprenait le chef pilote de la Compagnie avait effectué 29 h, 58 de vol en commun ainsi que 28 décollages et atterrissages dans les six mois précédant l'accident.

#### 11.8. CONNAISSANCE DES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES POUR L'APPROCHE ET L'ATTERRISSAGE

Il ressort des consignes en vigueur à Lyon, dérivées de la réglementation nationale que :

— si le radar est, en règle générale, maintenu en fonctionnement permanent, il n'est observé — par conséquent utilisé, — faute de personnel, que de façon intermittente.

— le radar est arrêté, avec coupure du courant d'alimentation lorsqu'un cumulonimbus passe sur la station (cf. § 5. 3.).

En outre, l'implantation du radar météo sur le terrain même de Bron le rend peu utilisable dans les phases d'approche et d'atterrissage. C'est ainsi que, le 12 août 1963, à 13 h 10, au moment où le radar a été arrêté, la distance minimale de perception d'un écho significatif devait être de l'ordre de 13 km environ. Toutefois, à ce moment, les échos en provenance de la région de Tramoyes devaient être perçus.

En fait, les derniers renseignements en provenance du radar météo transmis à l'approche de Bron sont ceux d'une observation radar spéciale faite à 12 h 45. L'approche les a retransmis au F-BGNV vers 13 h 05. Le Q A M transmis en même temps par l'approche de Bron au F-BGNV est encore celui de 12 heures TU, à l'exception du vent au sol qui a été vraisemblablement lu au moment de la transmission sur le cadran répétiteur dont dispose la tour de contrôle. Quelques minutes plus tard, les QFE et QNH transmis à la Caravelle F-BHRC qui s'appretait à décoller sont ceux de 13 heures TU. Le QFE de 13 heures est inférieur à celui de 12 heures de deux millibars : le QNH de 13 heures est inférieur à celui de 12 heures d'un millibar.

Il n'existe de trace indubitable ni de la teneur des renseignements transmis par le service météorologique à la tour de contrôle, ni de l'heure de leur transmission.

En dehors de circonstances assez restrictives (hauteur des nuages bas inférieure à 300 mètres par nébulosité supérieure ou égale à 4/8 ou visibilité inférieure à 2.000 mètres) la consigne en vigueur à Bron ne prévoyait la transmission de QAM que toutes les heures à la tour de contrôle. Celle-ci pouvait donc



n'avoir à sa disposition qu'un QAM vieux d'une heure, comparant, par rapport au QAM actuel, des différences notables concernant, par exemple, le temps présent, le QFE, etc.

A 13 h 20 TU, au lieu du message réglementaire comportant un QAM complet, un simple avis d'orage a été transmis par le service météorologique à la tour de contrôle dans les conditions exposées au paragraphe 5.2.2.

#### 11.9. PROCÉDURE APPLIQUÉE

A 13 h 11 environ, alors qu'à 13 h 10 mn 45 s le F-BGNV vient d'annoncer qu'il avait passé FOL depuis une minute et qu'il était facile de prévoir qu'il toucherait des roues entre 13 h 13 et 13 h 14, le contrôle d'approche de Lyon qui l'a d'abord autorisé à poursuivre demande au F-BGNV s'il peut attendre sur FOL pour avoir le temps de faire décoller une Caravelle.

Une telle attente sur un radiophare est difficile en conditions orageuses. Elle n'est pas conforme aux procédures décrites dans l'AIP France et surtout, pour maintenir l'horaire du décollage de la Caravelle, elle renvoyait le F-BGNV dans une zone de mauvais temps que l'approche de Lyon avait elle-même signalée à l'avion. Bien que le commandant de bord du F-BGNV ait accepté l'attente, il est certainement regrettable, puisque les conditions météorologiques sur Bron étaient encore relativement meilleures, que Lyon-approche n'ait pas laissé venir le F-BGNV sur le VOR ou en tour de piste. L'approche n'a pas disposé des informations complètes qui auraient été nécessaires sur la situation météorologique, ce qui l'a amenée à méconnaître (et avec elle l'équipage du F-BGNV) le caractère exceptionnellement mauvais des conditions météorologiques au Nord de Bron.

La commission est également persuadée que le contrôleur, qui ne disposait pas de radar, n'a pas accordé sa juste valeur à la position annoncée à 13 h 10 mn 45 s par l'équipage du F-BGNV.

#### CHAPITRE XII

##### Causes de l'accident.

La commission a constaté :

- que l'équipage était en règle, non fatigué et qualifié pour le vol considéré ;
- qu'aucune défaillance de l'appareil n'a été relevée ;
- que l'appareil était normalement équipé, entretenu, chargé et centré ;
- que le caractère exceptionnellement défavorable de la situation météorologique a été méconnu, ce qui explique à la fois la demande du contrôleur d'approche et l'acceptation du commandant de bord du F-BGNV de faire une attente sur FOL, afin de permettre le décollage d'une Caravelle sur le terrain de Bron.

La commission note qu'invité de la même façon à attendre sur FOL au même moment, le commandant de bord du F-BGNV, mieux placé pour apprécier le violent orage qui sévissait alors sur Tramoyes, a préféré attendre en dehors de l'orage.

La commission estime :

- que l'avion aurait vraisemblablement atterri sans dommage s'il avait pu poursuivre l'approche commencée ;
- que l'accident résulte de la situation météorologique exceptionnellement défavorable dans la région où le F-BGNV effectuait l'attente qui lui avait été demandée par l'approche de Lyon.

Elle n'exclut pas qu'un coup de foudre ait pu entraîner l'éblouissement, occasionner la perte momentanée de vision ou, en tout cas, diminuer sensiblement les moyens des deux membres de l'équipage.

Signature du rapport par les membres de la commission d'enquête :

M. l'ingénieur général de l'air :

L. BONTE,

président de la commission.

M. l'ingénieur général de la navigation aérienne :

P. GRENIER,

vice-président de la commission.

M. l'ingénieur en chef de la navigation aérienne :

P. GUILLEVIC.

M. l'ingénieur principal des travaux de l'air :

R. TIERCELIN.

M. l'ingénieur des travaux de l'air :

R. AUFRAY.

M. l'ingénieur de la navigation aérienne :

J. SAPIN.

M. le commandant de bord,  
contrôleur de l'organisme de contrôle en vol :

T. TESTU.

M. l'ingénieur de la météorologie :

E. BONTROND.

## ANNEXES AU RAPPORT FINAL DE LA COMMISSION D'ENQUETE

### LISTE DES ANNEXES

ANNEXE N° I. — Détermination des heures de communication entre le F-BGNV et Lyon-approche.

ANNEXE N° II. — Plan trois vues.

ANNEXE N° III. — Observations des équipages faites au cours des vols effectués sur le F-BGNV avant le 12 août 1963.

ANNEXE N° IV. — Modifications apportées à l'avion F-BGNV.

ANNEXE N° V. — Etude de la situation météorologique.

ANNEXE N° VI. — Fonctionnement des aides à la navigation et à l'atterrissage.

ANNEXE N° VII. — Transcription d'enregistrement des communications air/sol.

ANNEXE N° VIII. — Cartes d'approche et d'atterrissage de Lyon.

ANNEXE N° IX. — Trajectoire de l'avion F-BGNV.

ANNEXE N° X. — Lieu de l'accident.

ANNEXE N° XI. — Procès-verbal d'expertise de la montre chronographe bracelet du copilote.

ANNEXE N° XII. — Procès-verbal d'examen des gouvernes.

ANNEXE N° XIII. — Rapport d'expertise des matériels électroniques.

### ANNEXE N° I

Viscount 708 - F-BGNV.

12 août 1963.

#### Détermination des heures de communication entre le F-BGNV et Lyon-approche.

##### 1. Messages enregistrés par le C. C. R. Sud-Est.

L'erreur maximum de cette horloge est inférieure à trente secondes. A 13 h 00 : le F-BGNV estimait FOL à 13 h 11 et Lyon à 13 h 14.

A 13 h 09 mn 50 s : le F-BGNV annonçait être à la verticale de Tramoyes.

A 13 h 09 mn 55 s : le C. C. R. autorise le F-BGNV à entrer en liaison VHF avec Lyon.

##### 2. Concordance entre l'heure du C. C. R. et l'heure à bord du F-BGNV.

Excellente concordance entre les enregistrements des C. C. R. Nord et Sud-Est et les heures mentionnées sur le procès-verbal de voyage du commandant Valencia.

##### 3. Messages adressés à Lyon-approche par le F-BGNV.

Si on estime le premier message avec Lyon-approche trente secondes après le dernier message avec le C. C. R., on obtient :

- 13 h 10 mn 30 s : Lyon de NV, niveau 40 pour poursuivre.
- 13 h 10 mn 45 s : Avons passé Tramoyes depuis une minute.

Ce qui semble correct, d'après le message de position « verticale Tramoyes » adressé au C. C. R. à 13 h 09 mn 50 s et le QRE Lyon mentionné sur le P. V. de voyage (13 h 14).

A partir de 13 h 10 mn 45 s les autres messages sont reportés dans le rapport d'enquête (leurs espacements étant obtenus par chronométrage de l'enregistrement).

#### Vérification.

En admettant cette reconstitution des temps, on obtient ensuite :

13 h 13 mn 05 s : Lyon de Caravelle R. C. décolle.

Or, quelques instants plus tard, la tour de Lyon précisait à cet appareil : « R. C. décollage à 13 h », ce qui donnerait à la reconstitution des temps relatifs aux messages échangés entre le F-BGNV et l'approche de Lyon une précision de cinq secondes. Cette précision peut néanmoins être considérée comme trop grande. Elle supposerait, en effet, aucune erreur de lecture de la part du contrôleur de Lyon. D'autre part, les heures annoncées dans ce genre de messages sont généralement à trente secondes près.

\*\*

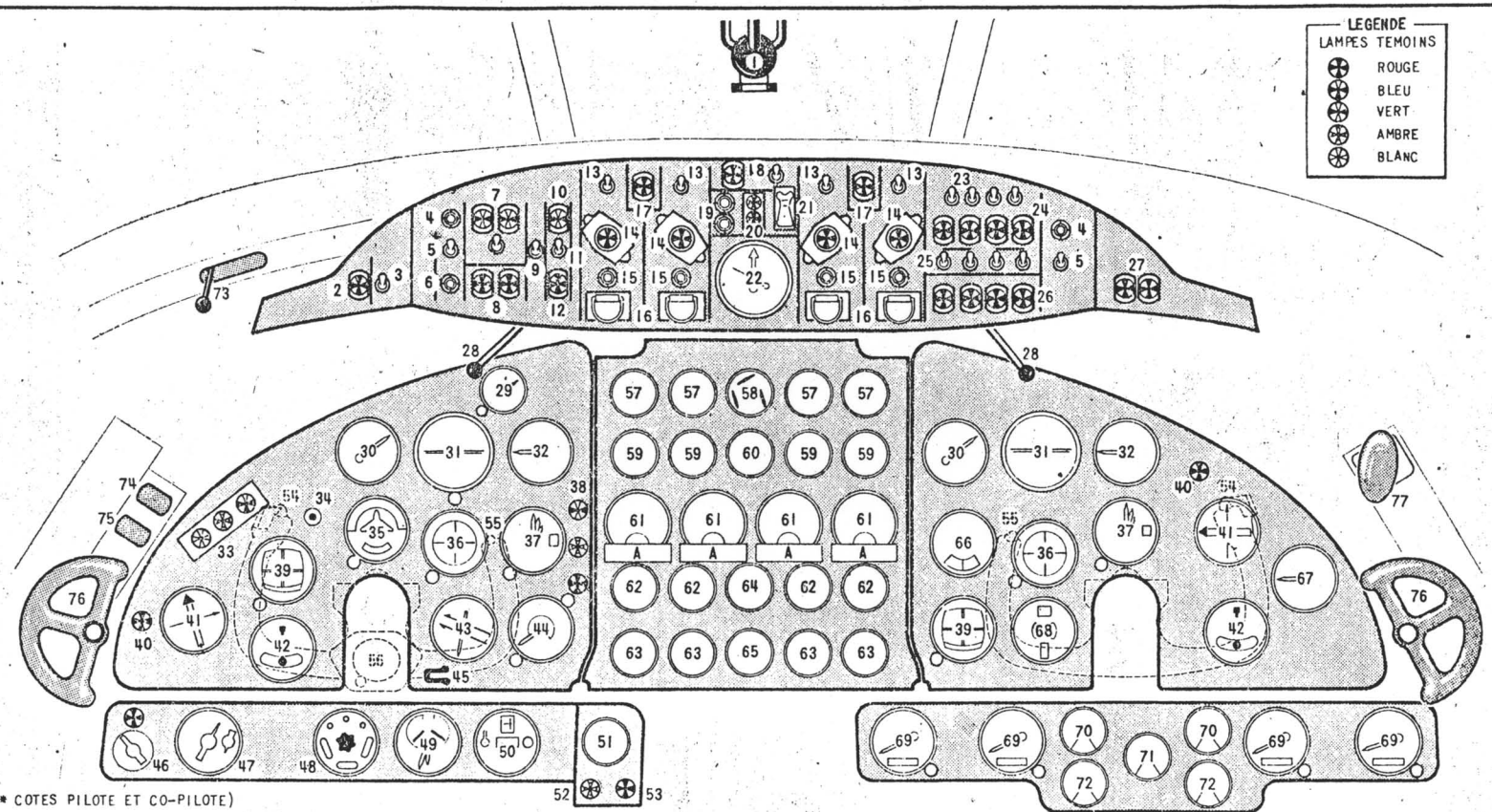
#### Conclusion.

La précision des heures des communications échangées entre l'appareil F-BGNV et Lyon-approche est supérieure ou égale à trente secondes.

ANNEXE II

45.02.02 DESCRIPTION CIRCUITS  
 PLANCHE DE BORD  
 GENERALITES  
 DE. VL. TU  
 V.708

LEGENDE  
 LAMPES TEMOINS  
 (⊕) ROUGE  
 (⊙) BLEU  
 (⊖) VERT  
 (⊗) AMBRE  
 (⊘) BLANC



(\* COTES PILOTE ET CO-PILOTE)

PLANCHE PARE-BRISE

- 1 - COMPAS MAGNETIQUE
- 2 - LAMPE TEMOIN ALARME GEN. INCENDIE
- 3 - INTERRUPT. ESSUIE GLACE
- \* 4 - BOUTON APPEL STEWARD
- \* 5 - INTERRUPT. DEGIVRAGE PARE-BRISE
- 6 - Cde DEBIT MAXI DEGIVRAGE
- 7 - INTERRUPT. & LAMPES TEMOINS MINISTOP
- 8 - SIGNALISATION PORTES PAX & SOUTES
- 9 - INTERRUPT. COUPURE GENERALE INSTRUMENT
- 10 - LAMPE TEMOIN GROUPE DE PARC BRANCHE
- 11 - INTERRUPT. PARC & BAT. DE BORD
- 12 - LAMPE TEMOIN BATTERIE DE BORD UTILISEE
- 13 - INTERRUPT. DE DEVIRAGE GTP 1-2-3-4
- 14 - POUSSOIRS DRAP. & SIGNAL. INCENDIE 1-2-3-4
- 15 - BOUTONS TEST. INCENDIE 1-2-3-4
- 16 - Cde PERCUSSION EXTING. GTP 1-2-3-4
- 17 - LAMPES TEM. ALIM. POMPES M. EN D. 1-2, 3-4
- 18 - INTERRUPT. & LAMPE TEM. COUPURE GEN. DRAP
- 19 - BOUTONS TEST PETIT PAS SOL

- 20 - LAMPES TEMOINS BUTEE PETIT PAS SOL
- 21 - INTERRUPT. SECOURS PETIT PAS SOL
- 22 - INDICATEUR A.D.F. (Rouge-Vert)
- 23 - INTERRUPT. DE Cde RECHAUFFAGE CARBURANT
- 24 - LAMPES TEM. PRESSION DIFFERENT. CARBURANT
- 25 - INTERRUPT. COMPTEURS CARBURANT BY-PASS
- 26 - LAMPES TEMOIN DISJONCTION GENERATRICES
- 27 - LAMPES TEMOIN BASSE PRESSION CARBURANT
- \* 28 - COMMANDES ESSUIE GLACES

PLANCHE PILOTE

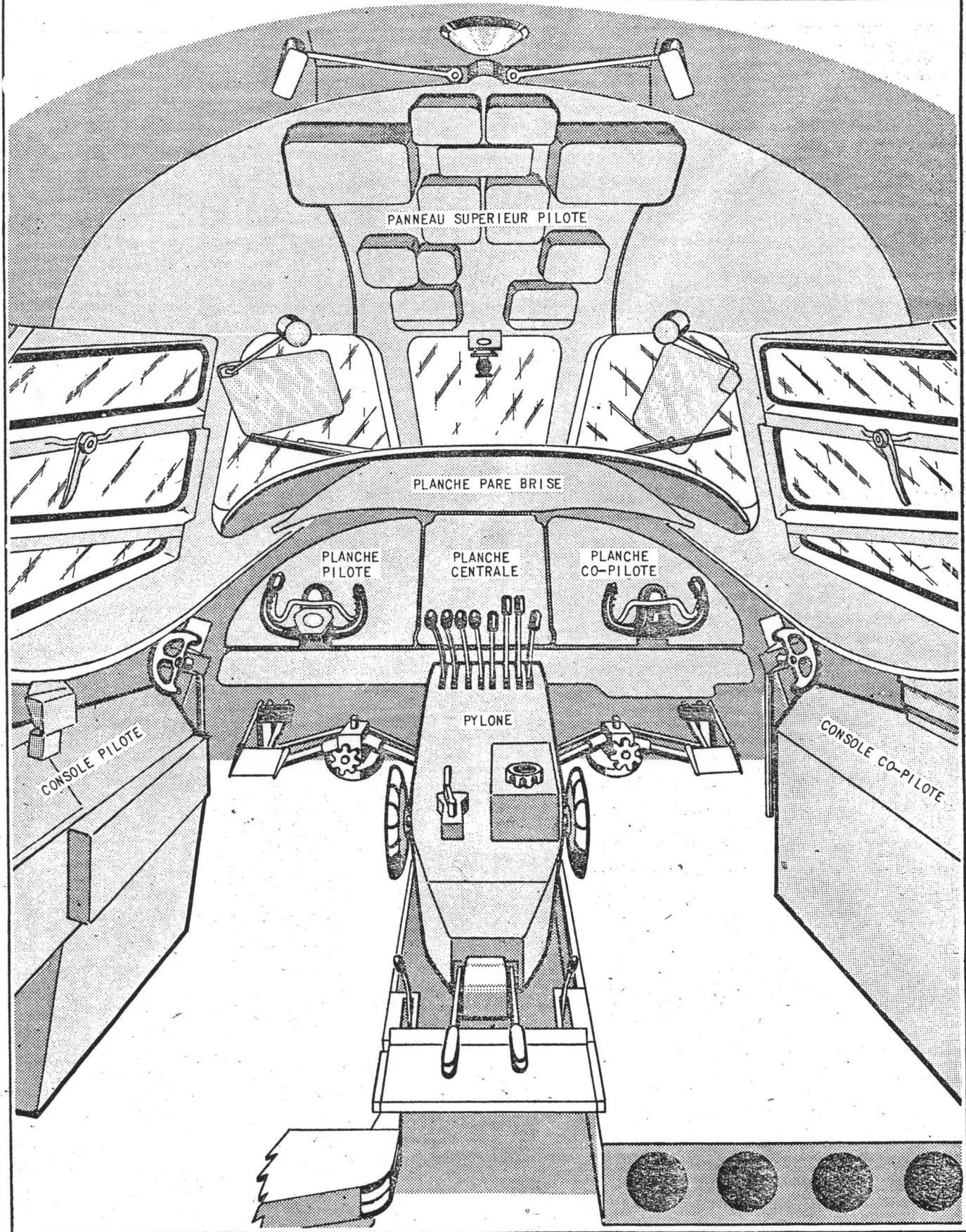
- \* 29 - MONTRE
- \* 30 - ANEMOMETRE
- \* 31 - GYRO HORIZON
- \* 32 - VARIOMETRE
- \* 33 - LAMPES MARKER
- \* 34 - INTERRUPTEUR ZERO READER
- \* 35 - COMPAS GYROSYN
- \* 36 - ZERO READER INDICATEUR
- \* 37 - ALTIMETRE
- 38 - LAMPES RADIO ALTIMETRE
- \* 39 - I.L.S.

- \* 40 - LAMPE PANNE INVERTER
  - \* 41 - R.M.I.
  - \* 42 - INDICATEUR DE VIRAGE
  - 43 - HEADING SELECTOR
  - 44 - RADIO ALTIMETRE
  - 45 - INVERSEUR COMPAS DIRECTION & GYROSYN
  - 46 - Cde RECHAUF. PILOTE & LAMPE SURCHAUFFE
  - 47 - SELECTEUR DE COMMANDE V.O.R.
  - 48 - SIGNALISATION TRAIN ATERRISSAGE
  - 49 - INDICATEUR PRESSION FREIN
  - 50 - O.B.S.
  - 51 - INDICATEUR POSITION VOILETS
  - 52 - LAMPE DEPASSEMENT HAUT OU BAS VOILETS
  - 53 - LAMPE DEPASSEMENT EXTREME LIMITE HAUT
  - 54 - COMMUTATEUR INTERPHONE
  - \* 55 - DEBRAYAGE ELECTRIQUE P.A
  - 56 - COMPTE SECONDE
- PLANCHE CENTRALE
- 57 - TORQUEMETRES
  - 58 - SYNCHROSCOPE
  - 59 - TACHYMETRES

- 60 - TEMPERATURE EXTERIEURE
  - 61 - INDICATEUR DE J.P.T.
  - 62 - PRESSION D'HUILE
  - 63 - TEMPERATURE D'HUILE
  - 64 - ALTIMETRE CABINE
  - 65 - PRESSION CABINE (différentielle)  
 A - PLAQUETTE INDICAT. JPT MINI A 14500 T/M
- PLANCHE CO-PILOTE
- 66 - INDICATEUR FLUX GATE
  - 67 - VARIO CABINE
  - 68 - TRIM 3 AXES (PB 10)
  - 69 - DEBITMETRES
  - 70 - JAUGEURS CARBURANT RESERV. PRINCIP. GAUCHE & DR.
  - 71 - JAUGEUR EAU METHANOL
  - 72 - JAUGEURS CARBURANT LONG RANGE GAUCHE & DROIT
- HORS PLANCHE
- \* 73 - COMMANDE VENTILATION DESEMBUAGE
  - 74 - ROBINET ISOLEMENT PRESSION STATIQUE BADIN
  - 75 - ROBINET ISOLEMENT PRESSION STATIQUE SFIM
  - \* 76 - VOLANT DIRECTION ROUE AV
  - 77 - DEBRAYAGE MANCHE CO-PILOTE.



v. 708	DESCRIPTION CIRCUITS	GENERALITES	45.02.01
DE. VL. TU	POSTE (vue d'ensemble)		30 Janv. 59





V. 708.	DESCRIPTION ET CIRCUITS	GÉNÉRALITÉS	45. 01. 01
DE. VL. TU.	CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES		1 <sup>er</sup> octobre 1957.

## DESCRIPTION

Monoplan cantilever à aile basse.  
 Structure entièrement métallique.  
 Empennage classique cruciforme.  
 Quadrimoteur à train tricycle.  
 Escamotable.  
 Quatre turbo-propulseurs Rolls Royce.  
 DART 506.  
 Hélice quadripale ROTOL.  
 Type : 92-4-20-48 E ou 129-4-20-4-11 E.  
 Aménagement type : 49 TO.

## DIMENSIONS

Envergure .....	28,56 m
Longueur .....	24,74 m
Hauteur (sommet dérivé).....	8,12 m
Envergure plan horizontal.....	11,3 m

## VOILURE

Charge Alaire..... 255 kg/m<sup>2</sup>

## Aile.

Surface aile.....	89,31 m <sup>2</sup>
Corde référence aile.....	3,12 m
Corde emplanture aile.....	4,54 m
Corde extrémité aile.....	1,34 m
Surface des volets.....	13,98 m <sup>2</sup>
Surface des ailerons.....	6,66 m <sup>2</sup>
Dièdre de l'aile.....	4° 5'
Allongement aile.....	9,13
Incidence de l'aile par rapport à des piges repérées sur le fuselage.....	2° 30'

## Empennage horizontal.

Surface totale.....	22,11 m <sup>2</sup>
Surface gouverne profondeur.....	9,61 m <sup>2</sup>
Dièdre empennage horizontal.....	15°
Allongement empennage horizontal.....	5,75
Incidence de plan fixe par rapport à des piges repérées sur le fuselage.....	1° 16'

## Empennage vertical.

Surface totale.....	14,67 m <sup>2</sup>
Surface gouverne direction.....	5,42 m <sup>2</sup>

## TRAIN ATERRISSAGE

Chaque train principal comporte deux roues (36 × 10,75 × 16,50).  
 Le train avant équipé de deux roues (24 × 7,25 × 12) est dirigible des postes pilote et copilote.

## OUVERTURES NORMALES

Une porte cabine pass de forme elliptique.  
 Une porte équipage de forme elliptique.  
 Une porte accès soute supérieure arrière.  
 Deux portes d'accès soute inférieure avant.

*Pour les dimensions -CF chapitre chargement et centrage.*

## OUVERTURE DE SECOURS

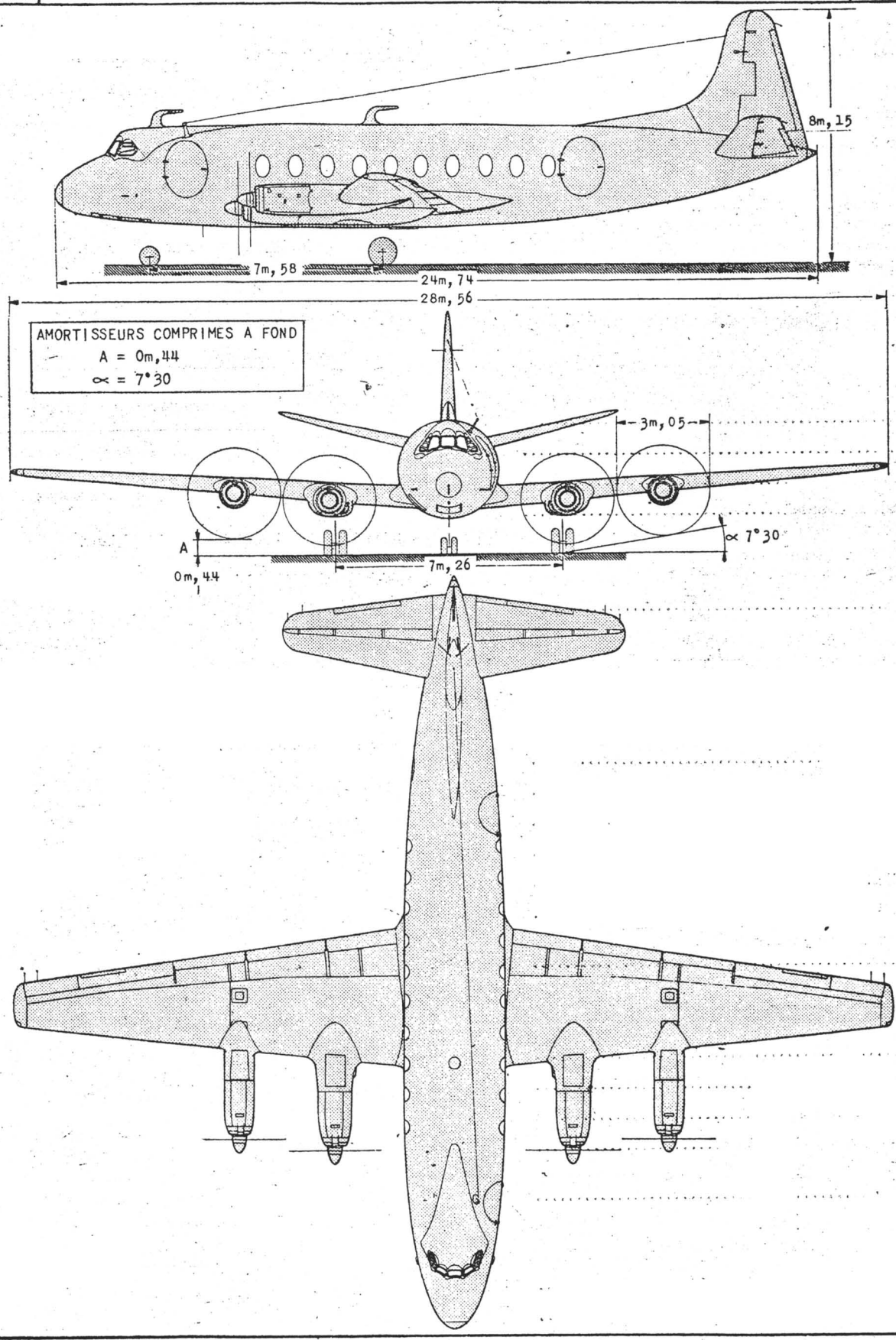
Seize hublots démontables de l'intérieur.  
 Six hublots démontables de l'extérieur.

## EQUIPAGE

3 PNT : commandant de bord, copilote et radio.  
 2 ou 3 PNC : une hôtesse, un steward.  
 Pour service épicurien : deux stewards.

ANNEXE II

45. 01. 02	DESCRIPTIONS CIRCUITS	GENERALITES	v. 708
PLAN TROIS VUES			DE. VL. TU



## ANNEXE N° III

Viscount 708 - F-BGNV.

12 août 1963.

## Observations des équipages faites au cours des vols effectués sur le F-BGNV avant le 12 août 1963.

## 1. Cellule.

Le 15 juillet. — Coupure sur le pneu de la roue n° 1 de l'atterrisseur principal.

Le 31 juillet. — Fuite d'hydraulique sur le vérin gauche du train avant.

Le 1<sup>er</sup> août. — Fuite d'hydraulique au sélecteur de direction du train avant.

Le 6 août. — Fuite d'air au joint de la fenêtre du commandant de bord.

## 2. Turbopropulseurs.

Le 1<sup>er</sup> juillet. — Le compresseur n° 3 est hors service.

Le 4 juillet. — Le débitmètre n° 1 est défectueux par intermittence.

Le 12 juillet. — Synchronisation difficile des quatre turbo-propulseurs. — Ralenti du groupe turbopropulseur (G. T. P. n° 2) un peu rapide (8.000 t/m).

Le 15 juillet. — Synchronisation instable des turbopropulseurs, en particulier pour le G. T. P. n° 1. — Le débitmètre du turbo-propulseur n° 3 indique environ 20 litres de moins que les autres.

Le 16 juillet. — Ralenti des G. T. P. n° 1 et 4 un peu rapide (7.500 t/m). — La pompe eau-méthanol du G. T. P. n° 4 est hors service.

Le 27 juillet. — Ralenti du G. T. P. n° 2 un peu rapide (8.000 t/m).

Le 30 juillet. — La pompe du réservoir principal arrière gauche est défectueuse. Ralenti du G. T. P. n° 1 un peu rapide (8.000 t/m).

Le 8 août. — Fonctionnement défectueux du dégivreur du G. T. P. n° 2.

## 3. Equipements.

Le 23 mai. — En arrivant à Mulhouse, panne de réception sur VHF n° 1 et 2. Le radio-compass est fortement parasité et le récepteur d'ILS est hors service (apparition des « Flag Alarm »). L'atterrissage à Mulhouse est alors annulé et l'installation est redevenue correcte au cours du vol Mulhouse-Lyon.

Au cours de la visite périodique de 50 heures du 23 mai, l'installation radioélectrique a été entièrement vérifiée.

Le 24 mai. — Par intermittence, émission défectueuse avec VHF n° 2.

Le 25 mai. — Pas d'émission VHF n° 2 sur la fréquence 131,9 Mhz.

Le 27 mai. — Interruption dans la réception du signal auditif des V. O. R. et des radiocompas au cours du vol. Emission et réception faibles avec VHF n° 1.

Le 18 juin. — Le radiocompas n° 2 ne donne des indications qu'à très faible distance des stations.

Le 25 juin. — Réception VHF « hachée ».

Le 9 juillet. — Le VHF n° 1 est parasité.

Le 15 juillet. — Le contacteur radio sur le manche du copilote reste sur la position « émission ».

Le 20 juillet. — Les gisements donnés par le radiocompas n° 1 sont douteux.

Le 21 juillet. — Le V. O. R. n° 2 n'indique pas de position.

Le 30 juillet. — Phénomènes de diaphonie.

Le 31 juillet. — Impossibilité de sélectionner les stations avec le radiocompas n° 1.

Le 4 août. — Réception faible avec VHF n° 1.

## ANNEXE N° IV

BUREAU VÉRITAS

Orly, le 11 mai 1964.

District de Paris.

Je, soussigné, M. Woehrel, expert du Bureau Véritas (district de Paris), atteste que les modifications ci-dessous, apportées à l'avion Viscount V. 703, immatriculé F-BGNV, étaient conformes à la liste des modifications obligatoires.

## 1. — Fiches de modifications (par numéro d'ordre).

1 — 5 — 7 — 10 — 11 — 12 — 14 — 15.1 — 16.2 — 18 — 19 — 21 — 22.1 — 23 — 25 — 27 — 30.1 — 31 — 32.1 — 33 — 34 — 35 — 36 — 37.1 — 38 — 39 — 40 — 41 — 42 — 43 — 46 — 47 — 48 — 49 — 50 — 51 — 52 — 53.1 — 54 — 55 — 56.2 — 57 — 58 — 60 — 63 — 64 — 68 — 69 — 70.1 — 71 — 73 — 75 — 77 — 78 — 79 — 80 — 81 — 82 — 83 — 84 — 85 — 86 — 87.1 — 88 — 89 — 90 — 91 — 92 — 93 — 94 — 95 — 96 — 97 — 98 — 99 — 100 — 101 — 102 — 103 — 105 — 106 — 107 — 108 — 109.1 — 110 — 111 — 112 — 113 — 114 — 116 — 117 — 118 — 119 — 120 — 122 — 123.1 — 124 — 125 — 126 — 128 — 129 — 130 — 131 — 132 — 133 — 134 — 135 — 136 — 137 — 138 — 139 — 140 — 143 — 144 — 145 — 146 — 147 — 148 — 149 — 150 — 152 — 154 — 155 — 156 — 157 — 158 — 159 — 160 — 162 — 163 — 164 — 165 — 166 — 168 — 170 — 172 — 174 — 176 — 177 — 178 — 179 — 180 — 181 — 182 — 183 — 184 — 186 — 188 — 189 — 190 — 191 — 192 — 193 — 198 — 199.

## 2. Fiches d'améliorations (par numéros d'ordre).

1 — 2 — 3 — 6.2 — 7 — 8.1 — 10 — 11 — 12 — 14 — 15 — 16 — 17 — 18 — 19 — 20 — 21 — 21.1 — 22 — 23 — 24.1 — 25 — 26.2 — 27 — 28 — 30 — 31 — 32 — 33 — 34 — 35 — 36 — 37 — 38 — 39 — 40 — 41 — 42 — 43.1 — 44 — 45.1 — 46 — 47.1 — 48 — 50 — 51 — 52 — 53 — 55 — 56 — 57 — 58 — 59 — 62 — 63 — 64 — 65 — 68 — 69 — 71 — 72 — 73 — 74 — 76 — 77 — 78 — 79.1 — 80 — 81 — 82 — 83 — 85 — 86 — 87 — 88 — 89 — 91 — 92 — 93 — 94 — 95 — 97 — 98 — 99 — 100 — 101 — 102.1 — 103.1 — 104 — 106 — 107 — 108 — 110 — 111 — 112 — 113 — 114 — 115 — 116 — 117 — 118 — 119 — 120 — 121 — 122 — 123 — 124 — 125 — 126 — 127 — 128.1 — 129 — 131 — 132.1 — 134 — 135 — 136 — 137 — 138 — 139.1 — 140.1 — 141 — 142 — 143.1 — 144.1 — 145 — 146 — 148 — 149 — 150 — 151 — 153 — 154 — 155 — 156 — 157 — 158 — 159.1 — 160 — 161 — 162.1 — 163 — 165 — 166 — 167 — 168 — 169.1 — 170 — 171 — 172 — 173 — 174 — 175 — 176 — 177 — 178 — 179 — 180.1 — 181 — 182 — 183 — 184 — 185 — 186 — 187 — 188 — 189 — 190 — 191 — 193 — 195 — 196 — 197 — 198.1 — 199 — 200 — 203 — 205 — 206 — 207 — 208 — 209 — 210 — 211 — 212 — 213 — 214 — 215 — 216 — 217 — 218.1 — 219.1 — 220 — 221 — 222 — 223 — 224 — 225 — 227 — 228 — 229 — 230 — 231 — 232 — 233 — 234 — 235 — 236 — 237 — 238 — 239 — 240 — 241 — 243 — 245 — 246 — 248 — 249 — 250 — 251 — 254 — 256 — 257 — 258 — 259 — 260 — 261 — 262 — 264 — 265 — 266 — 267 — 268 — 269.

## ANNEXE N° V

## Etude de la situation météorologique.

## A. — Situation générale.

Les éléments qui caractérisent le champ de pression sont les suivants :

- une zone dépressionnaire centrée sur la Scandinavie ;
- de hautes pressions relatives (voisines de 1.015 millibars) sur la Méditerranée centrale ;
- un anticyclone centré au Sud-Est des Açores (à une latitude particulièrement basse pour la saison) ;
- un anticyclone allongé suivant un axe Nord-Sud, le long du trente-cinquième méridien Ouest, issu du Groënland et tendant à venir se souder à l'anticyclone des Açores.



Du point de vue des masses d'air, il faut noter :

— un flux d'air maritime froid et instable longeant la face orientale de l'anticyclone atlantique, de l'Islande au Portugal. Une partie de ce flux, déviée par la dépression scandinave qu'elle contourne par le Sud, se dirige vers l'Est, à travers l'Allemagne et la Pologne. Ce flux atteint également l'Ouest et le Nord de la France, mais présente sur ces régions un caractère nettement diffusif, ce qui explique la lenteur et l'irrégularité de sa progression : le front froid limitant cette masse d'air présente sur notre pays un caractère ondulante ;

— un flux d'air tropical maritime instable, originaire de l'Ouest du Maroc et se dirigeant vers l'Europe centrale, à travers l'Espagne et les régions du Sud et de l'Est de la France. Ce flux subit, dans l'ensemble, une accélération provoquée par l'enfoncement de l'air froid sur le Portugal. Au voisinage de la surface du sol, il est perturbé par le relief terrestre dont l'influence globale est nettement retardatrice.

La France se trouve donc divisée en deux zones principales :

— celle du Nord-Ouest, limitée approximativement au Sud par une ligne Bordeaux—Strasbourg, zone sur laquelle s'écoule un flux d'Ouest-Sud-Ouest d'une vitesse de 10 à 15 nœuds en surface, de 20 à 25 nœuds vers 1.500 mètres, de 25 à 35 nœuds vers 3.000 mètres, flux froid et instable (température pseudopotentielle du thermomètre mouillé 11° ; points de rosée, au niveau du sol, d'environ 10°) ;

— celle du Sud-Est, intéressée par flux d'Ouest-Sud-Ouest — donc sensiblement parallèle au précédent, flux quasi-stationnaire au voisinage du sol, animé d'une vitesse de 10 à 20 nœuds vers 1.500 mètres, de 30 à 40 nœuds vers 3.000 mètres, chaud et très instable (température pseudopotentielle du thermomètre mouillé, 17° ; points de rosée, au niveau du sol, environ 17°) ;

— en réalité, une bande assez étroite d'air intermédiaire sépare les deux flux définis ci-dessus. Sa limite antérieure, à caractère de front froid, ondule en phase avec le front froid principal.

#### B. — Evolution dans la région lyonnaise.

Dès le matin du 12 août 1963, la région lyonnaise se trouve dans l'air tropical maritime ; elle y demeurera jusqu'en fin d'après-midi.

Cette masse d'air est caractérisée principalement par une très forte humidité ; elle présente en outre une instabilité marquée : l'indice de Boyden, par exemple, qui indique qu'une masse d'air est instable (à l'échelle synoptique) dès qu'il dépasse la valeur 94, atteint 105 dans la région lyonnaise. Ces deux facteurs : humidité importante et indice d'instabilité élevé expliquent la forte nébulosité et le grand développement vertical des nuages observés dans toute la région, quelle que soit l'heure. Ils sont cependant renforcés localement par des effets thermiques et surtout par des effets orographiques.

Au sein de cette masse d'air, les orages sont très nombreux, irrégulièrement répartis dans l'espace et dans le temps. Un grand nombre d'entre eux débute aux environs de 5 heures T. U. et un nombre plus grand encore aux environs de 13 heures T. U., mais il s'en forme à toute heure, de jour comme de nuit.

Le soulèvement de la masse d'air tropical maritime et, par voie de conséquence, la genèse et le développement des foyers orageux ont été favorisés :

— par un effet orographique, qui a été marqué surtout en bordure Ouest des reliefs du Jura et des Alpes ;

— et par la lente avancée de l'air maritime froid ; ce second facteur a commencé à intervenir dans la région lyonnaise au début de l'après-midi, où il a pu aggraver les orages existants et en déclencher de nouveaux.

D'autres facteurs locaux ont pu jouer, notamment au-dessus des Dombes, un apport supplémentaire d'humidité dû à l'évaporation intense des eaux superficielles.

Si quelques localités n'ont enregistré qu'un court et faible passage orageux (exemple : Mâcon, unique orage le matin à 4 heures 30 T. U.), la plupart ont été intéressées par plusieurs passages, chacun d'entre eux comportant en général plusieurs cumulonimbus. Très souvent, il n'a pas été possible aux observateurs de séparer les différents orages enregistrés à leur station, ceux-ci se succédant sans interruption et plusieurs foyers orageux étant même fréquemment en activité simultanée. Il est significatif que plusieurs observateurs aient décrit dans le ciel « une couche de cumulonimbus » ou des « cumulonimbus et cumulus soudés » ou une « nappe cumuloforme ».

L'heure où les orages atteignent leur intensité maximale est très diverse suivant les localités, même voisines. Elle n'est que faiblement influencée par la variation diurne (cette dernière est d'ailleurs très faible dans l'air tropical maritime, tant en ce qui concerne la température de l'air qu'en ce qui concerne son humidité).

Ainsi, à Ambérieu et à Montluel, localité très voisine du lieu de l'accident, l'orage le plus violent a été incontestablement celui qui s'est produit peu après 13 heures T. U. ; à Bron, par contre, l'orage le plus violent a été celui de 17 heures 05.

L'examen des cartes d'isohyètes semble indiquer que les orages les plus violents se sont effectivement produits en fin de journée au Sud-Est et à l'Est de Lyon, c'est-à-dire aux lieux et heures où les deux facteurs favorisant le soulèvement de la masse d'air tropical pouvaient jouer simultanément. On ne peut exclure cependant, étant donné la brièveté de vie et les faibles dimensions d'une cellule orageuse, l'existence de violents orages locaux en d'autres points et à des heures beaucoup moins tardives (ainsi, à Mouthe, près de la source du Doubs, des dégâts considérables ont été provoqués par l'orage de 5 h 30 T. U. qui a été, pour cette localité, le plus violent).

L'examen des positions simultanées des foyers orageux signalés, confirmé par l'observation des échos obtenus par le radar panoramique de Lyon, montre une tendance des orages à se grouper suivant des bandes axées WSW - ENE.

L'observation individuelle des foyers orageux vers 13 heures T. U. fait apparaître un déplacement WSW - ENE dans la plupart des cas ; ce déplacement est parfois W - E et parfois NW - SE, cette dernière direction étant observée surtout au voisinage du sillon Saône-Rhône et ne présentant qu'un caractère temporaire. La direction WSW - ENE correspond à celle des vents en altitude, aux niveaux égaux ou supérieurs à 3.000 mètres : c'est la direction d'entraînement de la masse nuageuse des cumulonimbus. Cependant, cette masse est en évolution constante et très rapide. Elle tend à s'accroître au vent et latéralement, principalement à partir du début des précipitations qui, dans les basses couches, apportent un surcroît d'humidité et renforcent la diffuence tandis que de nouveaux courants ascendants de compensation tendent à se former. La composante NW - SE, signalée par plusieurs observateurs, a pu être favorisée par des facteurs locaux (orientation des vallées, par exemple) ; elle correspond aussi au très lent décalage d'ensemble des masses d'air. Elle est cependant restée limitée dans l'espace et dans le temps et n'a guère eu pour résultat que d'élargir localement les bandes de nuages orageux.

Remarque : dans la soirée, la majorité des orages signalés venaient des secteurs S à SW.

#### C. — Les conditions météorologiques dans les orages de la région lyonnaise.

Ces conditions peuvent être déduites des observations faites au sol par les stations de Lyon-Bron, Ambérieu, les Sauvages, Saint-Etienne, complétées par quelques indications fournies par les observateurs du réseau climatologique (notamment à Grézieu-la-Varenne, Villeurbanne, Montagnieu et Montluel) et du radiosondage effectué à Lyon de 11 h 39 à 12 h 48 T. U.

**Visibilité.** — A l'intérieur des nuages, elle peut être considérée comme nulle, au moins dans les parties les plus basses, toutes les observations insistant sur l'aspect très sombre des nuages et l'obscurcissement du ciel. Sous les nuages, en dehors des précipitations, elle est restée de l'ordre de 5 km. Sous les nuages, dans les précipitations, de très fortes réductions de visibilité ont été notées : valeur minimale à Ambérieu : 600 mètres à 13 h 35 T. U. ; la valeur minimale à Lyon-Bron : 400 mètres à 17 h 25 T. U. ; en cette station, il avait déjà été noté 500 mètres à 13 h 50 T. U. Toutes ces indications concernent la visibilité horizontale ; la visibilité oblique, vers le sol, pouvait être inférieure à ces valeurs.

**Nuages.** — D'après le radiosondage, on peut estimer à 800 mètres l'altitude de la base des cumulonimbus et à 10.000 mètres celle de leurs sommets. Effectivement, les valeurs observées de la hauteur de la base des cumulonimbus sont de cet ordre de grandeur : Ambérieu à 13 h 35, hauteur au-dessus du sol, 400 mètres, soit altitude, 650 mètres ; Lyon à 13 h 15, 800 mètres, soit altitude, 1.000 mètres.

Mais, sous les cumulonimbus, on note la présence de nuages annexes (pannus) dont le développement dû à la turbulence qui se manifeste au sein des masses d'air humidifiées par les précipitations a pu être particulièrement important (forte température de la masse d'air dont la saturation est déjà presque réalisée initialement).

Dans la partie centrale des cumulonimbus ces pannus ont pu se souder à leur base pour ne plus former pratiquement qu'une masse unique avec eux.

La valeur minimale de la hauteur de la base de ces nuages notée à Bron a été de 200 mètres (soit altitude 400 mètres), avec une nébulosité de 3/8, à 17 h 40 T. U. On a noté par ailleurs les valeurs minimales suivantes : à Ambérieu 400 mètres (8/8 à 14 heures T. U.) soit altitude 650 mètres (pannus et cumulonimbus ont été considérés comme faisant une masse unique à ce moment) ; à Besançon 150 mètres (5/8 à 5 h 15 T. U.) soit altitude 450 mètres ; à Grenoble 600 mètres (4/8 à 19 heures T. U.) soit altitude 800 mètres ; à Challes-les-Eaux 200 mètres (3/8 à 18 heures T. U.) soit altitude 500 mètres ; à Saint-Etienne 300 mètres (2/8 à 16 heures T. U.). Il semble donc qu'on puisse situer à une altitude de 400 mètres la base des nuages les plus bas sous la partie centrale des cumulonimbus.

**Précipitations.** — L'intensité des averses liées aux orages a été très irrégulière. Il n'a cependant été noté que peu d'averses de forte intensité avant 13 heures T. U. alors qu'elles ont été nombreuses après cette heure, principalement à l'Est et au Sud de Lyon. On a relevé :

A Lyon-Bron, 28,6 mm de 12 h 05 à 14 h 15, soit une intensité de 13,2 mm/h ; dont 24,3 mm de 13 h 13 à 13 h 38, soit une intensité de 58,3 mm/h et 38 mm de 17 h 05 à 19 h 10, soit une intensité de 18,2 mm/h.

A Villeurbanne, 39,5 mm de 12 h 30 à 14 h 30, soit une intensité de 19,8 mm/h.

A Châtillon-la-Palud, 28,4 mm de 13 heures à 15 heures, soit une intensité de 14,2 mm/h.

A Ambérieu, 43,5 mm de 13 h 25 à 15 h 05, soit une intensité de 26,1 mm/h.

A Montluel, 52 mm de 13 heures à 15 heures, soit une intensité de 26 mm/h.

On peut donc estimer que l'intensité moyenne des précipitations au lieu et au moment de l'accident était voisine de 25 mm/h ; l'intensité instantanée était probablement plus élevée, peut-être supérieure à 50 mm/h. De telles intensités sont rares en France : on estime qu'on n'observe, en une même station, une intensité supérieure à 20 mm/h que pendant deux heures par an en moyenne. A Lyon-Bron, les précipitations de plus de 40 mm en vingt-quatre heures ne représentent que 1 p. 100 des cas (la valeur record 157,6 mm remonte à l'intervalle du 3 octobre 1935 à 18 heures au 4 à 18 heures).

Un certain nombre d'averses ont comporté de la grêle. Les observations les plus voisines concernent :

Montluel, grêlons d'un diamètre de 12 mm, de 13 h 15 à 13 h 45 T. U.

Lyon-Bron, grêlons d'un diamètre de 5 mm de 13 h 15 à 13 h 30 T. U.

Lyon-Bron, grêlons d'un diamètre de 10 mm, de 17 h 20 à 17 h 35 T. U.

Villeurbanne, grêlons d'un diamètre de 8 mm, vers 13 h 15 T. U.

Hauteville-Lompnès, grêlons d'un diamètre de 12 mm, de 17 heures à 17 h 15 T. U.

Ambérieu, grêlons d'un diamètre de 8 mm, de 13 h 40 à 13 h 42 T. U.

Megève, grêlons d'un diamètre de 8 mm, de 14 h 46 à 14 h 47 T. U.

Le Puy, grêlons d'un diamètre de 20 mm, de 12 h 10 à 12 h 20 T. U.

Le diamètre des grêlons semble donc avoir été le plus souvent inférieur à 10 mm mais avoir été parfois compris entre 10 et 20 mm.

**Vent.** — Le vent moyen est demeuré faible ou modéré au sol et dans les basses couches en dehors des orages, même à leur périphérie. Dans la partie centrale, on a enregistré les valeurs maximales instantanées ci-après :

Ambérieu, 28 nœuds à 18 h 05 T. U. (SW).

Besançon, 15 nœuds à 18 h 05 T. U. (W).

Lyon-Bron, 28 nœuds à 13 h 17 T. U. (NNE).

Lyon-Bron, 48 nœuds à 17 h 18 T. U. (NW).

Saint-Etienne, 23 nœuds à 13 h 10 T. U. (NNW).

Même en tenant compte de la soudaineté de l'accroissement de sa vitesse et du rapide changement de sa direction, on ne peut guère expliquer les importants dégâts causés localement par le vent qu'en supposant qu'il a atteint en ces points des valeurs supérieures à celles relevées ci-dessus.

Il est par ailleurs très difficile d'évaluer l'intensité qu'ont pu atteindre les courants ascendants et surtout les courants descendants. Le radiosondage de Lyon a, en effet, été effectué en dehors des cumulonimbus et ne peut fournir que des paramètres moyens liés à la masse d'air. Byers, qui fait autorité, fixe à 27 mètres/seconde la limite supérieure des courants ascendants au sein des cumulonimbus mais quelques auteurs pensent que cette valeur peut être dépassée. Pour expliquer la formation de grêlons d'un diamètre de 10 mm, des courants ascendants de 11 mètres/seconde sont théoriquement suffisants dans les conditions les plus défavorables. Dans ces mêmes conditions, des courants ascendants de 15 mètres/seconde suffisent à expliquer la présence de grêlons de 20 mm.

La vitesse des courants descendants est, en général, du même ordre de grandeur que celle des courants ascendants voisins, en leur étant plutôt légèrement inférieure. Cette vitesse des courants descendants décroît à mesure qu'ils se rapprochent du sol au voisinage duquel elle finit par s'annuler, tout au moins au-dessus d'un terrain plat.

On peut donc raisonnablement penser que les vitesses tant des courants ascendants que des courants descendants sont demeurées partout inférieures à 15 mètres/seconde et que les vitesses de 10 à 15 mètres/seconde, s'il s'en est produit, sont demeurées localisées dans des zones étroites, à l'intérieur des cellules orageuses les plus actives.

**Manifestations électriques.** — Tous les documents concordent pour les signaler intenses et fréquentes. Il semble, d'autre part, que le champ électrique au voisinage du sol ait été anormalement élevé. L'observateur de Lyon a noté des éclairs « très bas ». A Thonon-les-Bains, l'observateur a noté « orage très fort entre 14 h 23 et 15 h 38 T. U. ; à 15 h 30, étincelles dans le bâtiment ».

**Température.** — La saute de température (crochet de grain) a atteint  $-5^{\circ},1$  à Ambérieu (de  $23^{\circ},2$  à  $18^{\circ},1$  à 13 h 40). Elle a atteint  $-3^{\circ},2$  à Lyon à 13 h 17 (de  $22^{\circ},1$  à  $18^{\circ},9$ ) et  $-2^{\circ},4$  également à Lyon à 17 h 18 (de  $18^{\circ},9$  à  $16^{\circ},5$ ).

**Pression.** — La saute de pression a été de  $+1,8$  mb à Ambérieu à 13 h 40 ; de  $+2,3$  mb à Lyon à 13 h 17 ; de  $+3,6$  mb à Lyon à 17 h 18.

On peut estimer qu'au centre de l'orage de Tramoyes le crochet de grain a été de l'ordre de 3 à 4 mb, valeur rarement atteinte en France au cours d'un orage.

#### EXAMEN DE LA PROTECTION MÉTÉOROLOGIQUE

**Au départ.** — Au départ de Lille, un imprimé 922 MP a été remis à l'équipage. La prévision contenue dans ce document fait état de nombreux orages à partir de Dijon, signalant, dans les cumulonimbus, givrage fort et forte turbulence. Elle fait également état d'abaissements locaux de la visibilité horizontale et de la hauteur de la base des nuages. Toutefois, en ce qui concerne la visibilité, l'abaissement prévu (jusqu'à 3 km) s'est révélé inférieur à ce qui a été constaté dans la réalité. Les indications concernant les nuages (cumulonimbus, base à l'altitude 400 mètres ; sommet à l'altitude 10.000 mètres) sont par contre correctes. L'imprimé fournit, en remarque, un QFF de Lyon (1011 mb). A cette feuille était annexé un imprimé 922 P contenant les prévisions pour les aérodromes de destination et de dégageant. Celle concernant Lyon est extraite du message TAF rédigé par ce centre pour la période 9 à 18 heures TU. Elle comporte bien l'indication d'un risque d'orage avec abaissement de la visibilité jusqu'à 2 km (valeur encore optimiste), abaissement de la hauteur des nuages jusqu'à 300 mètres au-dessus du terrain (valeur optimiste) et rafales de 23 nœuds (valeur optimiste). Le pilote a en outre pu consulter à Lille, avant son départ les cartes de situation générale à 700 mb et à 500 mb, reçues d'Orly par fac-similé, et les QAM du réseau de 9 heures TU (relevé ci-joint), en particulier, celui de Lyon qui signalait un orage.

En conclusion, on peut dire que la protection a été assurée au départ de façon correcte. Les différences entre les valeurs minimales prévues et réalisées sont d'un ordre de grandeur admissible pour des valeurs particulières, d'une prévision toujours délicate.

**En vol.** — Le C. C. R. d'Aix, dont dépend la région lyonnaise, disposait, depuis 12 h 45 T. U. du SIGMET suivant :

« SIGMET n° 26. Validité 13 à 16 heures T. U.

« Zone orageuse active de part et d'autre d'un axe le Puy-Genève.

« Lent déplacement vers SE. cumulonimbus isolés en mer, du golfe du Lion à la Corse ».



A 12 h 45 également, la tour de contrôle de Lyon avait reçu de la météo de Bron une observation spéciale radar ainsi rédigée :

« Deux bandes d'orages : 1° d'Ambert à Pontarlier ; 2° du Puy-en-Velay à Satolas. Grain à proximité NW. Attention aux coups de vent de NW à N ».

Les renseignements suivants ont été également transmis par la météo de Bron à la tour de contrôle de Lyon :

QAM 12 heures T. U. : QAN calme QBA 10 km QNY No QBB 4/8 1.200 m 7/8 2.500 m QNH 1010 QFE 987.

QAM 13 heures T. U. : QAN 100° Géo 11 nœuds QBA 8 km QNY orage au SE. et au NW. QBB 7/8 1.000 m 5/8 2.500 m QNH 1009 QFE 985.

A 13 h 20 : avis d'orage.

QFY 13 h 45 T. U. : QAN 320° Géo 10 nœuds QBA 800 m QNY orage QBB 5/8 300 mètres 8/8 800 mètres QNH 1011 QFE 987.

L'heure exacte de transmission des QAM n'a pas été notée, mais comme elle a suivi la transmission des aéro pour le MOTNE, impérativement fixée entre H + 53 et H + 57, elle a dû s'effectuer entre H + 57 et H + 60.

Si l'information générale pour la phase « en vol » peut être considérée comme correcte, l'information particulière en vue de l'atterrissage du F-BGNV aurait dû être très précise et très récente.

La recherche de la précision de l'information soulève la question de l'utilisation du radar panoramique ; celle de la rapidité de l'information soulève la question des liaisons service météorologique-tour de contrôle.

#### Utilisation du radar panoramique de Lyon.

a) Application des consignes actuelles. Il résulte des consignes en vigueur à Lyon (en conformité avec la réglementation nationale) que le radar, bien que maintenu en fonctionnement permanent, n'est, en fait, utilisé que de façon intermittente.

Une observation est effectuée à n'importe quelle heure sur demande d'un avion en vol.

Une observation est effectuée systématiquement toutes les trois heures (aux heures synoptiques), quelle que soit la situation météorologique. Des observations plus fréquentes ont lieu s'il y a risque de précipitations (toutes les heures) ou si la situation est orageuse (toutes les demi-heures).

Ces dernières dispositions ne sont toutefois pas applicables en cas de passage sur la station d'un cumulonimbus, l'arrêt total du radar, avec coupure du courant d'alimentation, devant être alors strictement observé.

Il ne peut donc être relevé d'anomalie, quant à l'application des consignes, dans le fait que la dernière observation radar disponible pour le F-BGNV ait été effectuée à 12 h 45 T. U.

En ce qui concerne le message d'observation radar transmis à la tour de contrôle, on peut remarquer, quant à sa forme :

— qu'il ne spécifiait pas qu'il s'agissait d'échos significatifs. En réalité, seuls les échos significatifs font l'objet d'une information aéronautique ; le doute n'était donc pas possible.

— qu'il ne comportait pas d'indications sur le sens et la vitesse de déplacement des échos. En fait, ces indications ne peuvent être fournies que lorsque les conditions météorologiques s'y prêtent (échos suffisamment stables et bien délimités). De telles conditions n'étaient pas réalisées le 12 août 1963.

— qu'il contenait par contre des indications complémentaires, faisant appel à l'observation à vue et à la prévision : « grain à proximité N.-W. ; attention au coup de vent de N.-W. à N. ». La forme du message diffère donc de la forme réglementaire, mais le message transmis est plus concis, plus immédiatement intelligible et plus complet que le message réglementaire.

b) Améliorations souhaitables. Les consignes actuellement en vigueur sont imparfaites puisqu'elles ne permettent pas l'utilisation efficace du radar panoramique pour un avion en phase d'atterrissage. Les difficultés actuelles proviennent :

— de l'implantation du radar sur le terrain même de Bron. De ce fait, les échos les plus proches sont inutilisables : la distance minimale de perception d'un écho significatif est égale sensiblement au double de l'altitude de l'isotherme moins 18° (soit, le 12 août 1963, à Lyon,  $2 \times 6,5 = 13$  km environ).

— du manque de continuité dans l'observation.

— des insuffisances techniques de l'installation.

Une modification de l'implantation pourrait être envisagée, en un lieu suffisamment dégagé, à une quinzaine de kilomètres au moins de Bron. Elle poserait toutefois des problèmes difficiles de maintenance et de transmission des images.

A défaut d'une observation absolument continue, irréalisable dans les conditions actuelles de matériel et d'effectifs, une plus grande fréquence des observations peut être demandée, en vue de mieux correspondre aux besoins aéronautiques. Il faudrait, au minimum, que la consigne actuelle de Lyon fût effectivement applicable dans tous les cas et, pour cela, qu'un dispositif approprié permit l'utilisation du radar, même sous un orage.

L'observation devrait également être rendue plus précise par l'utilisation d'un dispositif permettant de déterminer l'intensité relative des échos. Il serait également souhaitable de pouvoir obtenir rapidement une photographie de l'écran du radar.

#### Liaison entre le service météorologique et la tour de contrôle de Lyon.

Les faits suivants ont pu être établis :

Le QAM (y compris les valeurs QFE et QNH) transmis au FBGNV par la tour de contrôle correspond à celui de 12 heures T. U., à l'exception du vent au sol, qui a été vraisemblablement lu sur le cadran répéteur dont dispose la tour de contrôle au moment même de la transmission. Quelques minutes plus tard, les QFE et QNH transmis à la Caravelle FBHRC qui s'apprêtait à décoller sont ceux de 13 heures T. U. Le QFE de 13 heures est inférieur à celui de 12 heures de deux millibars ; le QNH de 13 heures est inférieur à celui de 12 heures d'un millibar.

Il n'existe pas de trace indubitable de la teneur des renseignements transmis par le service météorologique à la tour de contrôle et de l'heure de leur transmission.

En dehors de circonstances assez restrictives (hauteur des nuages bas inférieure à 300 mètres par nébulosité supérieure ou égale à 4/8 ou visibilité inférieure à 2.000 mètres) la consigne en vigueur ne prévoit la transmission de QAM que toutes les heures à la tour de contrôle. Celle-ci peut donc n'avoir à sa disposition qu'un QAM vieux d'une heure, comportant par rapport au QAM actuel des différences notables concernant, par exemple, le temps présent, le vent au sol, le QFE.

A 13 h 20 T. U., au lieu du message réglementaire comportant un QAM complet, un simple « avis d'orage » a été transmis par le service météorologique à la tour de contrôle. Cette procédure irrégulière et inefficace ne peut s'expliquer vraisemblablement que par l'indisponibilité des contrôleurs, occupés à cet instant par la tâche prioritaire de reprendre contact avec le FBGNV.

Ces faits constituent des anomalies dont il importe d'empêcher le renouvellement. Il apparaît nécessaire de réaliser une meilleure liaison entre le service météorologique et la tour de contrôle de Lyon, un enregistrement des renseignements transmis et de l'heure de leur transmission, des transmissions entre les deux services rapides et sans défaillance quelles que soient les circonstances, transmissions plus fréquentes et mieux adaptées qu'actuellement aux besoins de l'aéronautique.

Il n'existe actuellement entre les deux services qu'une liaison téléphonique. Il serait nécessaire de la doubler par une liaison par téléscripteur (les renseignements transmis seraient ainsi enregistrés et il serait facile de vérifier leur exactitude). Une liaison par tube pneumatique serait également très utile ; elle permettrait en particulier au contrôleur de recevoir des documents plus précis (par exemple, carte d'échos radar). L'enregistrement des conversations téléphoniques sur bande magnétique, avec repères horaires, peut aussi être envisagé. De tels enregistrements devraient être l'objet de contrôles systématiques pour s'assurer de leur continuité et de leur qualité.

La consigne locale de Lyon devrait être modifiée, de façon à prévoir, pendant les périodes d'activité de l'aérodrome, la transmission systématique de QAM (ou QFY) à la tour de contrôle toutes les demi-heures, les indications des valeurs des QFE et QNH étant incluses dans ces messages.

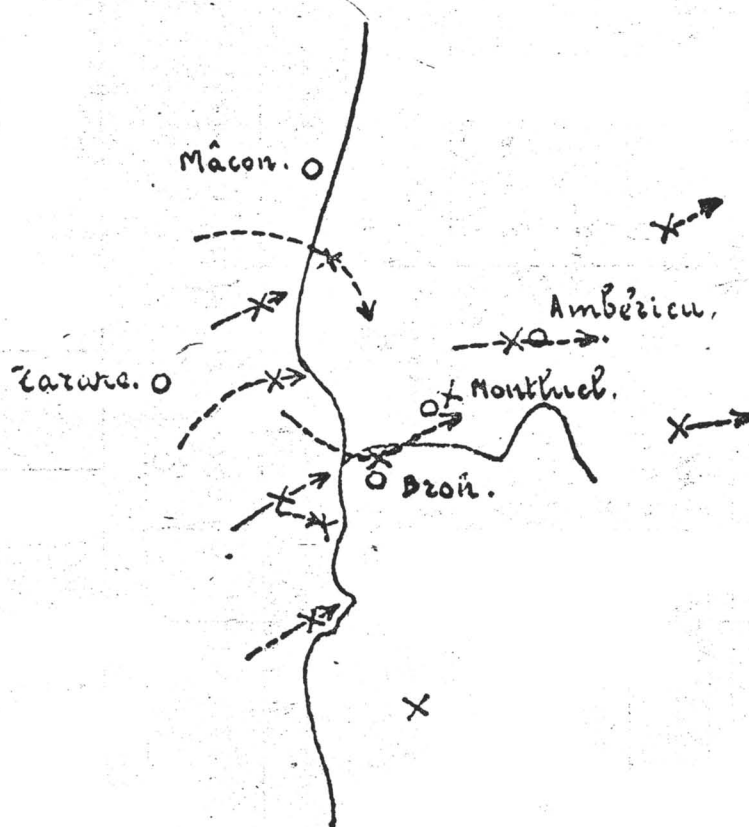
Il serait souhaitable, en outre, qu'un écran répéteur soit installé à la tour, pour permettre au contrôleur d'avoir sous les yeux l'image des échos détectés par le radar météorologique. Tout délai de transmission de cette image serait ainsi supprimé ainsi que toute difficulté pouvant résulter de l'utilisation d'un message spécialisé. Le rôle du météorologiste prévisionniste serait alors de tenir le contrôleur constamment informé de la nature, de l'intensité et de l'évolution des phénomènes météorologiques correspondant aux échos détectés.



X - Position approximative du centre des orages  
signalés à 13h20 TU.

-----> Trajectoire probable.

le 12.8.1963



C.R. AERO

Lyon. — 12 août 1963.

Heure du lâcher : 11 h 39 T.U. ; heure de fin de sondage : 12 h 48 T.V.

950 mb	530 m	+ 19,7	83	+ 16,9	170°	5 m/s
900 mb	1.000 m	+ 17,8	72	+ 12,7	200°	12 m/s
850 mb	1.480 m	+ 14,7	73	+ 10	230°	7 m/s
800 mb	1.990 m	+ 10,6	87	+ 08,5	230°	10 m/s
750 mb	2.520 m	+ 07,8	87	+ 05,7	230°	12 m/s
700 mb	3.090 m	+ 04,6	71	- 00,4	240°	18 m/s
650 mb	3.690 m	+ 00,1	59	- 07	240°	19 m/s
600 mb	4.330 m	- 04,5	63	- 10,4	240°	20 m/s
500 mb	5.740 m	- 13,2	14	- 35,1	240°	26 m/s
400 mb	7.400 m	- 25,4	X	X	250°	23 m/s
300 mb	9.430 m	- 39,4	X	X	250°	24 m/s
200 mb	12.140 m	- 49,6			240°	29 m/s

7/8

7 AC

2800

Visi. 10 km

P. sol 986,6

4 CU

1200

Echelle :

0 5 10 20 30 Km.

*COPIE*

Fournies par la station météorologique de: Lille à 10 T.U. le 12 Avr 19 63

Prévisionniste Bgt Signature du Pilote

Issued by meteorological office of

Forecaster

Pilot

Trajet aérien de Lille à Marseille via Lyon

Air route from Lille to Marseille via Lyon

valable pour un départ entre 11 et 16 T.U. le 12/8

and valid for departure between and arrival between

et une arrivée entre 15 et 15 T.U. le 12/8/63

PRÉVISIONS DE VOL (Flight forecast)		Aspects caractéristiques de la situation météorologique et de son évolution: Special features of the meteorological situation							
Carte de base: _____		<u>Ciel de brume dense front froid situé à 9<sup>h</sup> sur</u>							
Derniers renseignements utilisés: _____		<u>Bordeaux - Auxerre - Metz</u>							
ZONE		<u>Lille</u>	<u>Lyon</u>	<u>Marseille</u>					
VENTS (direction en degrés vrais, vitesse en nœuds) et TEMPÉRATURES (°C) WINDS (direction in true degrees, speed in knots) and TEMPÉRATURES (°C)		3000 m 5500 m	260° 30 kts 250° 40 kts	x	260° 30 kts	x	250° 30 kts		
NUAGES (Clouds) Nébulosité, genre (Amount, genus) ALTITUDES - PRESSION* (PRESSURE-ALTITUDES) { base sommet (top)		<u>4/8 Cumulus base 3000 ft 1500/1700</u>	<u>Auxerre sous le front - 4/8 Stratus 3000 4/8 Sect en 800 8' 3000 local 3/8 Cl 500 8' 10000</u>	<u>Lyon</u>	<u>Marseille 3/8 Cu et Cl. base 4500 ft 8000 5/8 Ae 3000 2/8 Ci 8000</u>				
TEMPS (Weather)		<u>orageux</u>	<u>Nombreux orages entre Dijon et Le Puy</u>			<u>x</u>	<u>Risque orages</u>		
Visibilité en surface (km) (Surface visibility) (km)		<u>10 à 20 km sauf sous orages 3 à 5 km / 9 ft</u>							
Isotherme zéro (ALTITUDE-PRESSION*) (Freezing level) (PRESSURE-ALTITUDE)		<	<u>2600 m</u>	x			<u>4100 m</u>	>	
REMARQUES (Givrage, turbulence, courant-jet, tropopause...) REMARKS (Icing, turbulence, jet, tropopause...)		<u>Givrage fort sans Cl. Turbulence forte</u>							
-Pression minimum au niveau de la mer (Minimum MSL pressure mb)									
PRÉVISIONS POUR LES AÉRODROMES DE DESTINATION ET DE DÉGAGEMENT (Terminal and alternate forecasts)	Indicatif ou nom de la station (Index number or name)	Période de validité (Period of validity) (T.U.)	Type et heure de la variation (Type and time of variation) (T.U.)	Vent en surface (Surface wind) Direction en degrés vrais (true degrees) Vitesse en nœuds (Speed in knots) Rafales, s'il y a lieu (Gusts if any)	Visibilité en surface (Surface visibility) (km ou m)	Temps (Weather)	NUAGES (Clouds)		REMARQUES (Remarks)
							Octas, genre, hauteurs** en mètres (Octas, genus, height in meters)	Base Sommet (Top)	
ATTENTION *ALTITUDE-PRESSION (PRESSURE-ALTITUDE) altitude indiquée par un altimètre calé sur 1013 mb (altitude as given by an altimeter set on 1013 mb) **HAUTEUR (HEIGHT) distance verticale au-dessus du niveau officiel de l'aérodrome (above aerodrome level)	<u>Lyon</u>								<u>9 FF 1011 mbs</u>
	<u>Marseille</u>								<u>4 1013 mbs</u>

Fournies par la station météorologique de  
Issued by the meteorological office of

*copie*

*Lille*

à *10* T.U. le *12 June* 19*63*

Rédacteur :

INDICATIF ou NOM de la station (Index number or name)	Période de VALIDITÉ (Period of validity) (T.U.)	Type et heure de la VARIATION (Type and time of variation) (T.U.)	VENT EN SURFACE (Surface wind) Direction en degrés vrais (true degrees) Vitesse en nœuds (Speed in knots) Rafales, s'il y a lieu (Gusts if any)	VISIBILITÉ en surface (Surface visibility) (km ou m)	TEMPS (Weather)	NUAGES (Clouds) Octas, genre, hauteurs { Base (Octas, genus, heights) { Sommet (top) (Heights in meters au-dessus du niveau officiel de l'aérodrome) (Heights in meters above aerodrome level)			REMARQUES (Remarks)
						Couche inférieure (Lowest layer)	Couche plus élevée (Higher layer)	Couche plus élevée (Higher layer)	
<i>Lille</i>	<i>09-18</i>	<i>temps</i>	<i>250°/15n</i>	<i>30 km 10 km</i>	<i>nuageux averse</i>	<i>4/8 Cu 1.200 m 5/8 Cu 900 m</i>			
<i>Dijon</i>	<i>09-18</i>	<i>grain prob 20</i>	<i>Var. 5h. 300°/18n</i>	<i>20 km 10 km</i>	<i>nuageux averse</i>	<i>5/8 Cu 750 m</i>	<i>3/8 Ac 3000 m</i>	<i>3/8 Ci 7500 m</i>	
<i>LYON</i>	<i>09-18</i>	<i>temps</i>	<i>180°/6n</i>	<i>15 km 5 km 2 km</i>	<i>nuageux averse orage</i>	<i>3/8 Cb 600 m 4/8 Cu 750 m 6/8 Cb 300 m</i>	<i>7/8 Ac 2700 m 8/8 Ac 2000 m</i>		
<i>clermont fd</i>	<i>09-18</i>	<i>temps 14-18</i>	<i>var. 5h.</i>	<i>20 km 4 km</i>	<i>nuageux orage</i>	<i>6/8 Cu 1200 m 3/8 Fr St 300 m 6/8 Cb 1000 m</i>	<i>5/8 Ac 3000 m</i>		
<i>Amiens</i>	<i>09-18</i>	<i>prob 20</i>	<i>140°/20n.</i>	<i>15 km 5 km</i>	<i>nuageux orage</i>	<i>2/8 Fr St 400 m 3/8 Cu 600 m 6/8 Cb 500 m</i>	<i>3/8 Ac 3000 m</i>	<i>3/8 Ci 7500 m</i>	
<i>Orléans</i>	<i>09-18</i>	<i>temps grain</i>	<i>180°/12n 25h.</i>	<i>12 km 5 km 15 km</i>	<i>nuageux orage</i>	<i>4/8 Fr St 500 m 4/8 Cb 1200 m 6/8 Fr St 300 m 6/8 Cb 600 m</i>	<i>4/8 Ac 3000 m</i>		
<i>MARSEILLE</i>	<i>09-18</i>	<i>temps</i>	<i>140°/18n.</i>	<i>15 km 8 km</i>	<i>nuageux averse orage</i>	<i>3/8 Cu 450 m 4/8 Fr St 300 m 5/8 Cb 600 m</i>	<i>5/8 Ac 3000 m</i>	<i>4/8 Ci 7000 m</i>	



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS ET DES TRANSPORTS

Secrétariat général à l'aviation civile.  
Direction de la météorologie nationale.SERVICE METEOROLOGIQUE  
DE METROPOLE ET D'A. F. N.Origine : Direction de la région Centre-Est,  
aéroport de Bron (Rhône).

Bron, le 2 septembre 1963.

Monsieur le chef du service météorologique de métropole,

Objet : Enquête sur l'accident du FBGNV du 12 août 1963.

Référence : Votre note 61200/SMM/PREVI du 26 août 1963.

P. J. : 1.

J'ai l'honneur de vous adresser, ci-joint, les renseignements demandés par votre note citée en référence.

L'heure précise de transmission à la tour de contrôle de chaque message QAM n'a pas été notée. En principe l'ordre dans lequel les messages sont transmis par l'observateur de Lyon est le suivant =

A chaque heure ronde :

Entre H H + 53 et H H + 57 = AERO pour le MOTNE et le CMR.

Entre H H + 57 et H H + 60 = SYNOP (aux heures synoptiques seulement).

Ensuite = QAM (à la tour de contrôle).

A chaque demi-heure :

Entre H H + 23 et H H + 27 = AERO pour le MOTNE et le CMR.

Ensuite éventuellement = QAM la tour de contrôle.

Les heures de transmission des AERO étant impérativement fixées il s'ensuit que la transmission des QAM à la tour de contrôle se fait quelques minutes avant l'heure ronde (éventuellement avant la demi-heure). Cependant il arrive quelquefois que cette transmission se trouve retardée, lorsque le contrôleur de service à la tour est occupé. Dans ce cas ce dernier demande à l'observateur de le rappeler un peu plus tard ou il rappelle l'observateur si ce dernier ne l'a pas fait.

## CENTRE MÉTÉOROLOGIQUE DE LYON-BRON

1° Relevé des QAM de 12 et 13 T. U. du 12 août 1963 (d'après le registre des messages).

HEURES DU QAM (QFY)	QAN	QBA/QNT	QNY	QBB	QNH	QFS
1.200 T. U.	Calme.	10 km.	No.	4/8 à 1.200 7/8 2.500 m.	1.010	987
1.300 T. U.	100° géo/11 kts.	8 km.	Orage au SE et au NW.	7/8 à 1.000 5/8 2.500 m.	1.009	985

2° Heures précises des transmissions à la tour.

Les heures exactes de transmission de ces deux QAM n'ont pas été notées sur le registre, en principe, dans les trois minutes qui précèdent l'heure ronde, tout de suite après la transmission des AERO fixée impérativement entre H H + 53 et H H + 57 (pour le MOTNE).

3° Description de l'évolution du temps le 12 août 1963 entre 1.300 et 1.330 T. U.

(D'après le CRQ et l'observateur de service.)

« A 12 h 55 T. U. orage en vue aux secteurs SE et NW. Celui du SE se résorbe ; mais au NW le ciel est couleur d'encre, il y a un rouleau arcus et de nombreux éclairs (très bas) (\*). Averse de pluie à 1.305-grêle mêlée à 1.315-1.317-grand coup de vent 020 géo 30 Kts ».

Lyon, le 30 août 1963.

(\*) Le gros de l'orage du NW (cb avec rouleau arcus) qui semblait se diriger vers la station (en direction du SE), est passé au Nord du terrain, seule sa partie méridionale a intéressé la station.

Lyon, le 26 juin 1963.

## CONSIGNE D'UTILISATION DU RADAR PANORAMIQUE DU C. M. R. DE LYON BRON

## A. — Fonctionnement.

1. En dehors des heures synoptiques, à chacune desquelles une observation radar est obligatoire, même avec écho NIL, le radar panoramique est maintenu, de jour comme de nuit, en position d'attente, avec aérien arrêté vers la direction 270°, afin de pouvoir être remis immédiatement en service soit sur la demande d'un usager aéronautique, soit pour faire des observations spéciales sur l'initiative du prévisionniste de service ou sur directive de l'ingénieur chef de la prévision.

En principe, l'observation radar est assurée de la manière suivante : l'observateur radar mettra en marche le radar :

a) Toutes les demi-heures (entre H+15 et H+25 et entre H+45 et H+55) lorsque la situation est orageuse sur la région ;

b) Toutes les heures (entre H+45 et H+55) lorsque la situation n'est pas orageuse, mais peut donner des précipitations ;

c) Seulement aux heures synoptiques (entre HH-15 et HH-5), par beau temps (situation anticyclonique) ; dans ce cas, l'arrêt total du radar peut être envisagé en dehors de ces observations trihoraires ;

d) A n'importe quelle heure, à la demande d'un aéronef en vol, pour la recherche d'échos significatifs.

2. En cas de passage, sur la station, d'un cumulonimbus, l'arrêt total du radar, avec coupure du courant d'alimentation, doit être strictement observé, ainsi que la suppression de tout travail de maintenance (réparation, entretien, etc.). L'appareil est remis en marche ou en position d'attente, lorsque le nuage orageux s'est suffisamment éloigné de la station.

3. N. B. — a) Je rappelle que l'observation radar est faite par le Pa ; si celui-ci est occupé ou absent, c'est le Pna ou le Ps qui le remplace.

b) Seules les OBS trihoraires synoptiques et les OBS d'échos significatifs sur demande sont absolument obligatoires, de jour comme de nuit. Les autres OBS (horaires ou semi-horaires) doivent être faites chaque fois que la chose est possible, car elles sont utiles ou protectionnistes pour renseigner un pilote (en vol VFR) ou au protectionniste pour établir une prévision. C'est pourquoi, les intervalles entre deux observations consécutives données plus haut peuvent être réduits si le prévisionniste juge opportun de le faire.

## B. — Formes des messages.

Suivant le cas, chaque observation radar fait l'objet d'un message revêtant l'une des formes suivantes :

## 1. Observations trihoraires :

a) Lorsqu'il y a des échos : OBS RADAR LYON, GGgg T. U. ECHOS (caractères : flous ou épars ou nets) (azimut en degrés par trois chiffres) (distance en milles).

Ajouter éventuellement + (sens et vitesse si possible du déplacement), ou + ITP (1) (lié à ligne de grains (direction) (lié à front froid CK).

b) Lorsqu'il n'y a pas d'échos : OBS RADAR LYON GGgg T. U. ECHO NIL.

## 2. Observations d'échos significatifs :

a) Messages échangés entre centres météorologiques : RASIG 480 (jour de la semaine) à GGgg T. U.

ECHO UN (azimut en degrés) — (distance en milles, du centre ou des deux bouts de l'écho) — (direction en degrés vers laquelle se déplace l'écho, et vitesse en nœuds si possible) — (évolution des dimensions de l'écho : AUG-DIM-STB-SSP).

ECHO DEUX..... s'il y a lieu..... FIN.

Par exemple : RASIG 480 1030 TU ECHO 285-80 130-35 AUG FIN.

b) Les messages d'observation d'échos significatifs, établis sur demande, doivent être transmis sous forme traduite, en clair, sans abréviation, au contrôle d'approche ou au CVM de rattachement aux fins de transmission à l'aéronef en vol. Par exemple : « Echo radar significatif émanant centre de Lyon à 1030 T. U. — Echo n° 1

(1) ITP : interprétation.

situé dans la direction 285° à une distance de 80 milles. — L'écho progresse vers la direction 130° à une vitesse de 35 nœuds. Etendue augmentant. Fin de message ».

## 3. Observations spéciales d'échos intéressants :

OBS SPE RADAR LYON à GGgg T. U.

ECHOS (caractère) — (azimut) — (distance) — (éventuellement direction et vitesse déplacement) — (ITP.....).

4. Cas où l'observation n'a pu être effectuée (aux heures synoptiques seulement) : OBS RADAR LYON NIL.

5. En cas de panne du radar : les interruptions ou les remises en service du radar font l'objet d'un NOTAM, dans le cas d'arrêt excédant vingt-quatre heures ainsi que d'un NOTMET.

6. N. B. — En dehors des heures synoptiques, les observations radar ne font pas obligatoirement l'objet d'un message si les échos observés ne sont pas significatifs ou ne présentent pas un intérêt certain. En cas de doute, se conformer aux directives du chef de la prévision ou en l'absence de celui-ci, de celles du Ps.

## B. — Diffusion.

Les messages obs. radar synoptiques suivent la diffusion des SYNOP.

Les messages obs. spéciales ou RASIG suivent la diffusion des AVB.

a) Locale. — Section prévision du centre et éventuellement tour de contrôle d'approche en cas de demande d'observation d'échos significatifs pour un aéronef ou si l'écho est susceptible d'intéresser l'aérodrome.

b) Régionale. — Au CVM d'Aix et CMR Marignane, par télétype.

c) Nationale. — SMM/TRANS par télétype.

N. B. — Le CVM d'Aix retransmet les messages d'obs. radar reçus vers le CVM d'Orly.

## D. — Exploitation.

A l'heure actuelle, la seule signification physique des échos radars est la présence ou l'absence de précipitation (en dehors des échos fixes). Il est difficile de dire, avec certitude, d'après les caractères des échos, de quel genre de précipitation il s'agit, sauf, évidemment, si la région où se produit la précipitation est à proximité d'une station d'observation ou lorsque l'écho radar est significatif.

De plus, lorsque les conditions de propagation sont « anormales », il existe des échos parasites qu'avec l'expérience il est possible de ne pas confondre avec des échos de précipitations.

Enfin, il ne faut pas oublier que les phénomènes d'absorption font qu'une masse importante d'échos ne permet pas de savoir ce qui se passe au-delà d'elle.

## E. — Echos significatifs (RASIG).

Comment les déterminer ? Pour les besoins de l'exploitation, certains échos sont classés comme « significatifs » au point de vue aéronautique parce qu'ils sont presque toujours liés à des phénomènes intenses.

Est considéré comme significatif pour l'aéronautique :

a) Tout écho décelé à une distance égale ou supérieure à 135 milles (250 km).

b) Tout écho, situé à une distance inférieure à 135 milles, et dont le sommet atteint ou dépasse le niveau de l'isotherme — 18° C.

Pour savoir si un écho est significatif ou non, on procède ainsi : on calcule d'abord l'altitude de l'isotherme — 18° C sur la région jusqu'à 135 milles autour du radar, en partant de l'altitude de l'isotherme — 10° C connue par le radiosondage ou par le message ALTEM, à laquelle on ajoute 1.140 m. Une abaque permet de déterminer ensuite l'inclinaison qu'il faut donner à l'aérien du radar correspondant à la distance de l'écho décelé en inclinaison nulle (ou — 1 degré). Si l'écho persiste avec l'inclinaison, il est significatif.

Pour les échos situés à une distance inférieure à 7 milles, « l'observation à vue » doit, lorsque cela est possible, être substituée à l'observation radar.

## DIRECTION DE LA MÉTÉOROLOGIE NATIONALE

## Service météorologique métropolitain.

20 juillet 1962.

Objet : Protection des radars panoramiques contre la foudre.

Lors d'un orage, le radar panoramique de Lyon a été frappé par la foudre.

Pour éviter tout accident de personne ainsi que la détérioration du matériel, le CTM procède à une étude de mise à la terre des radars.

En attendant que ce dispositif soit installé, il y a lieu d'appliquer les consignes de sécurité suivantes :

En cas d'orage sur la station :

- 1° Arrêter complètement le radar ;
- 2° Se tenir éloigné de l'antenne, du pupitre de l'indicateur, du récepteur et de la commutatrice.

L'inspecteur général, chef adjoint  
du service météorologique métropolitain.

## ANNEXE N° VI

Viscount 708 — F-BGNV.

12 août 1963.

## Liste des équipages utilisateurs des équipements d'aide à la navigation et atterrissage.

TYPE D'APPAREIL	IDENTIFICATION	HEURE DE MOUVEMENT
T 6.	F — S D W A	Atterrissage à 13 h 3.
T 6.	F — S D W R	Atterrissage à 13 h 10.
Caravelle.	F — B H R C	Décollage à 13 h 13.
Alouette.	F — M B S I	Atterrissage à 13 h 29.
Viscount.	F — B G N R	Atterrissage à 13 h 42.
Viscount.	F — B G N U	Atterrissage à 13 h 45.
Beechcraft UC 45.	F — B K O S	Atterrissage à 14 h 50.

Il ressort du témoignage des équipages des appareils ci-dessus que les équipements au sol étaient corrects au moment de leur mouvement à Lyon.

## Extrait du procès-verbal de l'atelier radio de Lyon-Bron.

Journée du 12 août 1963.

HEURES locales.	OBSERVATIONS	
08 h 00	R. A. S. pour la nuit. Fin de service.	Jannet.
08 h 00	Prise de service. Vérification des installations. Bon fonctionnement. Travaux journaliers.	Raymond.
13 h 00	VOR Alarm. — En local tout OK.	
14 h 00	Balise int. Orage sur la station. Balise médiane. Décrôches aux éclairs. Balise ext. Marche sur secours par intermittence.	

HEURES locales.	OBSERVATIONS	
14 h 10	Glide Décroche plusieurs fois. Visite en local. — OK.	
16 h 20	Balise ext. Atelier Marche sur secours. Travaux sur récepteur et sur modulateur localiser.	
18 h 10	Orage sur la station.	
	Réception D Un peu d'eau venue par aérateur.	
	Localizer Relevé des mesures. Un peu d'eau par chemin de câble et fenêtre.	
	VOR Relevé des mesures. Un peu d'eau par aérateur.	
	Glide Alarme au plus fort de l'orage. Rétabli OK. Relevé des mesures.	
	Salle techn. L'eau coule à flot par chemin de câble.	
19 h 55	Balise ext. Rétablit normal.	
20 h 00	Fin de service.	Raymond.
20 h 00	Prise de service. Vérifications salle tech. Tout OK.	Jannet.
20 h 30	Balise ext. Accus Sur secours. Basculé sur batterie n° 1.	
21 h 05	Balise ext. Redevenu normal.	
22 h 30	Localizer Au rouge (monitor).	

## ANNEXE VII

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS  
ET DES TRANSPORTS

Feuille n° 1/7.

Secrétariat général à l'aviation civile.

Direction de la navigation aérienne.

Transcription d'enregistrement.  
de communications téléphoniques ou radiotéléphoniques.

Objet de la transcription : accident du Viscount F-BGNV.

Centre ou aérodrome intéressé : C. C. R. SUD-EST.

Indicatif de l'organisme : Marseille Contrôle.

Fréquence : 126,7 Mhz.

Date et période couverte par l'extrait ci-après : 12 août 1963 de 1258 à 1311 T. U.

Date de la transcription : 16 août 1963.

Nom et grade de l'ingénieur chef du service responsable de la transcription : M. Blanc, A. C. 1.

Attestation du chef de service responsable de la transcription :

Je certifie que :

— la présente transcription de la bande d'enregistrement des communications téléphoniques ou radiotéléphoniques actuellement conservée dans les locaux de C. C. R. S. E. a été effectuée sous ma direction :

— qu'elle a été examinée et vérifiée par moi ;

— que les colonnes 2, 3, 4 et 5 n'ont fait l'objet d'aucune modification et que seules des indications parfaitement claires y figurent sous leur forme originale.

Fait à Aix-en-Provence, le

Signature :



A	DE	HEURE	COMMUNICATIONS		OBSERVATIONS
Colonne 1.	Colonne 2.	Colonne 3.	Colonne 4.	Colonne 5.	Colonne 6.
Marseille. NV NV Marseille. NV NV Marseille. NV Marseille. NV	NV Marseille. Marseille. NV Marseille. Marseille. NV Marseille. Marseille.	12.59.10	Marseille de F-BGNV. Bonjour messieurs. ???? Marseille. ???? Marseille. ...de NV. NV Marseille contrôle. F-BGNV Marseille contrôle. Marseille contrôle de NV. Bonjour messieurs. Victor-Marseille contrôle 5 sur 5. Bonjour messieurs. Marseille F-BGNV me recevez-vous? (Nouvelle voix). F-BGNV ici Marseille contrôle qui a reçu tous vos appels et qui vous reçoit encore 5 sur 5.	1 mot. 1 mot.	
? ? NV NU	? ? NU NV	13.00.00	???? ???? NV. Eh! Victor tu reçois pas Marseille? Victor de Uniforme. Je vais faire le relais sur Marseille. OK, heu, ??? Bonjour. Nous venons de passer la FIR à 58. Nous demandons pour poursuivre notre descente et estimons FOL à 11 et Lyon à 14.	2 à 3 mots.	

Paraphe de l'ingénieur responsable.

A	DE	HEURE	COMMUNICATIONS		OBSERVATIONS
Colonne 1.	Colonne 2.	Colonne 3.	Colonne 4.	Colonne 5.	Colonne 6.
Marseille. NU Marseille. NU	NU Marseille. NU Marseille.	13.01.00	Ah Marseille NU. Retransmettons pour Victor. Vient de passer la FIR demande à commencer sa descente en estimant FOL à 11 et le terrain à 14-1.4. NU Marseille contrôle a reçu message de NV. NV est autorisé à descendre jusqu'au niveau 70-7.0. Ah! Compris. Victor autorisé 70-7.0. Marseille de NU pour commencer ma descente ????	1 mot.	
Marseille.	NU	13.01.20	NU Marseille. OK pour votre descente. Vous descendez jusqu'au niveau 90-9.0. Vous descendez au même taux de descente que le NV. Vous demanderez au comman- dant du NV son taux de descente. Répondez.		
		13.02.20	Ah, bien compris. Nous avons les mêmes taux de descente de toutes façons aux standards compagnie. Appel de DILDA passant verticale Clermont au niveau 120 vers Perpignan estimé à 1418.		
		13.03.10	Appel de AF 54 026 passant Moulins au niveau 110 sur l'Ambre 3 vers Montélimar.		
		13.03.40	Appel de DILDA, transmettant son estimée pour Monté- limar. Marseille NU. NU Marseille.		

Paraphe de l'ingénieur responsable.

A	DE	HEURE	COMMUNICATIONS		OBSERVATIONS
Colonne 1.	Colonne 2.	Colonne 3.	Colonne 4.	Colonne 5.	Colonne 6.
Marseille. NU Marseille. NV	NU Marseille. NU Marseille.	13.04.40	Venons de libérer 150 vers 90. Roger Uniforme. Appelez 90. Rappellerai 90. F-BGNV - NV. Marseille contrôle. Comment me recevez- vous? Répondez.		
Marseille. NV	NV Marseille.	13.05.00	Marseille de NV. Je vous reçois actuellement 5.5 niveau 110 en descente vers 70. Roger NV ???? Rappelez approchant niveau 70, et... ???? Répondez.	2 à 3 mots. 3 mots.	
		13.05.50	Appel de FAP qui demande à déposer plan de vol IFR de Grenoble pour Nice.		
		13.06.10	Appel de GAODG passant Moulins au niveau 170 vers Montélimar sur Ambre 3. Marseille de FAP pour plan de vol Case A IFR, B-FZBAP, C Aérocommander D 1300 T. U. Départ de Grenoble à LFLG vitesse 140 en montée vers 90 demandé. 020 Monté- limar vitesse 180 niveau 90. 56 Saint-Tropez.		
Marseille.	AP				
Marseille. Marseille. Marseille. Marseille.	NU AP NU AP	13.07.20 13.07.30	Marseille NU. 90 en descente 15 minutes pour Nice. Marseille NU. Dégagement...		

Paraphe de l'ingénieur responsable.

Feuille n° 6/7.  
Date: 12 août 1963.

A	DE	HEURE	COMMUNICATIONS		OBSERVATIONS
Colonne 1.	Colonne 2.	Colonne 3.	Colonne 4.	Colonne 5.	Colonne 6.
NU Marseille.	Marseille. NU		NU stand by. Je vous rappelle. Ah oui, c'est bien joli les plans de vol en l'air, mais moi je vous signale au niveau 90 voulant poursuivre.		
NU Marseille.	Marseille. NV		... NU ... 90. Je vous rappelle. NV- vous êtes à quel niveau actuellement ? NV niveau 70 pour poursuivre.		
NV Marseille.	Marseille. NV		Affirmatif autorise jusqu'au niveau 50-5.0. Rappelez Tramoyes 50.		
NU Marseille.	Marseille. AP	13.07.50	NU autorisé jusqu'au niveau 60-6.0. Mike.		
? Marseille.	? AP		Uniforme 90. Echo Delta Alpha India November Case Novembre SNPC. A vous ?		
AP Marseille.	Marseille. AP	13.08.10	???? Marseille. Répétez la case... La case C répondez. Case Coca. Aérocommander.	1 mot.	
Marseille. Marseille.	AP AP		Marseille. Alpha Papa.		
AP Marseille.	Marseille. AP		Veillez répéter tout après ??? Nice répondez. La case Fox. Saint-Raphaël.	2 mots.	

Paraphe de l'ingénieur responsable.

Feuille n° 7/7.  
Date: 12 août 1963.

A	DE	HEURE	COMMUNICATIONS		OBSERVATIONS
Colonne 1.	Colonne 2.	Colonne 3.	Colonne 4.	Colonne 5.	Colonne 6.
Marseille.	NV	13.08.50	NV au niveau 50.		
NV	Marseille.		NV heu... 50 heu... heu... Roger vous êtes autorisé Tramoyes autorisé jusqu'au niveau 40-4.0. Rappelez verticale Tramoyes.		
Marseille.	NV		Reçu liberons 50.		
Marseille.	NU	13.09.20	NU on peut descendre jusqu'au 50 ?		
NU Marseille.	Marseille. NU		Uniforme affirmatif 50-5.0. Rappelez travers Tramoyes. Compris Uniforme. Rappelons travers Tramoyes vers 50.		
		13.09.30	Appel DDDA demande à monter au niveau 140. Autorisé.		
Marseille.	NV	13.09.50	NV niveau 40 pour poursuivre verticale Tramoyes.		
NV	Marseille.		Niveau 40. Verticale Tramoyes. Vous maintenez 40 et vous passez avec la tour dès à présent. Au revoir messieurs.		
NU	Marseille.	13.10.00	NU Marseille. Avez-vous reçu ?		
NU	Marseille.	13.10.10	NU Marseille vous maintiendrez le niveau 50, et vous pouvez passer avec la tour dès à présent.		
Marseille.	NU		Ah compris, je suis en vue du sol maintenant. Je passe sur la tour.		
		13.10.30	FAP. Répétez tout après Saint-Raphaël.		

Paraphe de l'ingénieur responsable.

DISTRICT AÉRONAUTIQUE RHONE-ALPES  
(R. A. S. E.)

Aérodrome de Lyon-Bron.  
13 août 1963.

Extrait de la bande d'enregistrement.

Fréquence 121,1 Mhz, journée du 12 août 1963.

Viscount.  
F. BFN V. Lyon approche : FNV.

Tour. FNV de Lyon approche 5. Bonjour Monsieur. Je vous écoute.

F. BGN V. Bonjour. Nous estimons LYON à 15 unités cinq. Nous signalons pour Air-FRANCE que nous avons six adultes et deux enfants, huit passagers pour Nice, et nous ne ferons pas de ravitaillement.

Tour. Compris NV. Votre QRE 15. Vous signalez six passagers plus deux enfants, c'est-à-dire huit pour Nice, et vous ne faites pas de Kéro. Est-ce correct ?

F. BGN V. C'est correct NV.

Tour. NV. Voici la dernière météo. Le vent est assez variable, force huit nœuds La visibilité 10 Km, le plafond 4/8 à 1.200 mètres, 7/8 supérieur à 2.500 mètres (2-5-0-0). Le QNH 10 10 (unité-0-unité-0). La pression au sol 987 (9-8-7). Température 22°8. Je vous signale qu'il y aura certainement un changement assez rapide. Il y a deux bandes d'orage, l'une au Nord - N.W. s'étendant d'Ambert à Pontarlier, et une autre dans le Sud, du Puy-en-Velay jusqu'à Satolas pour l'instant. Ce sont des cumimbes et des orages assez violents.

F. BGN V. O. K. de NV. Bien compris. Oui, d'accord. Où nous sommes actuellement (douteux), nous commençons à rentrer en turbulence - grêle - nous vous rappellerons après avoir quitté Marseille.

Tour. Affirmatif, on est bien entouré. Dans le Nord et dans le Sud, ça a l'air de se préciser. C'est vraiment vilain.

Viscount.  
F. BFN V. Ah ! Ça commence à l'instant, ça bouscule sérieusement.

F. BFN U. De novembre uniforme.

Tour. NU. de LYON 5. Je vous écoute. Bonjour Monsieur.

F. BGN U. Bonjour Monsieur. Nous avons reçu la météo destinée au Victor. Nous nous signalons en provenance d'Orly avec... passagers pour Marseille, deux pour Nice. Nous demandons une chaise roulante, et notre QRE à 15 également (unité 5).

Tour. NU. Votre émission a des coupures. Veuillez répéter le nombre de passagers pour Marseille et pour Nice s. v. p.

F. BGN U. Marseille cinq (3 et 2). Nice deux (deux fois l'unité).

Tour. Trois et deux-cinq pour Marseille, et deux pour Nice. Vous demandez une chaise roulante. Est-ce que vous ferez du ravitaillement ?

F. BGN U. En principe, non ; mais vu la météo, nous referons mettre peut-être 300/400 litres.

Tour. Bien compris. Je transmets.

F. BGN U. Merci. A tout à l'heure.

Caravelle.  
F. BHR C. LYON de F. BHR C. Bonjour. Prêt à mettre en route.

Tour. RC. Stand by. Je vous rappelle.

F. BHR C. RC.

Tour. RC. Vous pouvez mettre en route, la température 22°8.

F. BHR C. 22°8. Nous mettons en route.

F. BHR C. Prêt à rouler.

Tour. RC. Vous pouvez rouler, décollage face au Sud, piste 17, vent au sol 180 degrés, 14 Kts. Pression sol 985 (9-8-5). QNH 1009 (unité 0-0-9). Reportez-vous point de manœuvre.

F. BHR C. RC. Bien compris. 170 la piste affirmatif.

Viscount.  
F. BGN V. Lyon NV. Niveau 40 pour poursuivre.

Tour. V Lyon compris. Vous pouvez poursuivre. Quelle est votre position actuelle ?

F. BGN V. Avons passé Tramoyes depuis une minute.

Tour. Bien compris. Je vais avoir un décollage de Caravelle. Vous pouvez conserver bonne visibilité en descente ?

F. BGN V. Nous sommes en I. M. (INDIA MIKE) complet.

Tour. En I. M. complet. D'accord. Pouvez-vous rester sur FOL un instant ?

F. BGN V. Affirmatif. Actuellement nous sommes partiellement en vol contact.

Tour. Compris. Restez un moment sur FOL en attente. La Caravelle roule, va bientôt s'aligner et décoller dans une minute.

F. BGN V. O. K. Quel niveau ?

Tour. Oh ! Vous restez. Vous pouvez rester au niveau 30 sur FOL. La Caravelle décolle face au Sud. Je vous rappelle pour la directe sur la 17.

F. BGN V. D'accord.

Viscount.  
F. BGN U. Lyon Approche FNU.  
NU Lyon 5. Bonjour Monsieur, alors niveau 50 en vue partielle du sol également. Demandons instructions.

Tour. Compris U, votre position par rapport à FOL ?

F. BGN U. Ah ! J'arrive presque au travers, au travers dans une minute.

Tour. Compris. Alors vous restez à FOL au niveau 40.

Tour. NV ! Vous avez libéré 40 ?

Viscount.  
F. BGN V. OUI. Nous sommes au niveau 30 actuellement. On essaie de descendre ... (mots incompréhensibles) ... un violent orage. On peut pas rester longtemps là dedans.

Tour. D'accord. Mais il y en a pour trente secondes maintenant, la Caravelle va s'aligner tout de suite et décoller.

Caravelle.  
F. BGN V. Ah ! Oui, d'accord.

F. BHR C. LS pour décollage.

Tour. Compris. RC ?

F. BHR C. Pardon ! RC.

Tour. RC, alors vous décollez dès que possible, le vent 180 degrés, force 12 Kts.

F. BHR C. Bien compris.

Viscount.  
F. BGN V. NV. On voudrait descendre au-dessous de 25 là.

Tour. Compris Victor, alors vous vous présentez pour une directe sur la 17. Reportez-vous en passant le Rhône.

F. BGN V. O. K. Bien compris.

Tour. U. Lyon.

F. BGN U. U. J'orbite avant Tramoyes parce que devant il y a un solide orage. Tant qu'à attendre, j'aime mieux attendre en avant.

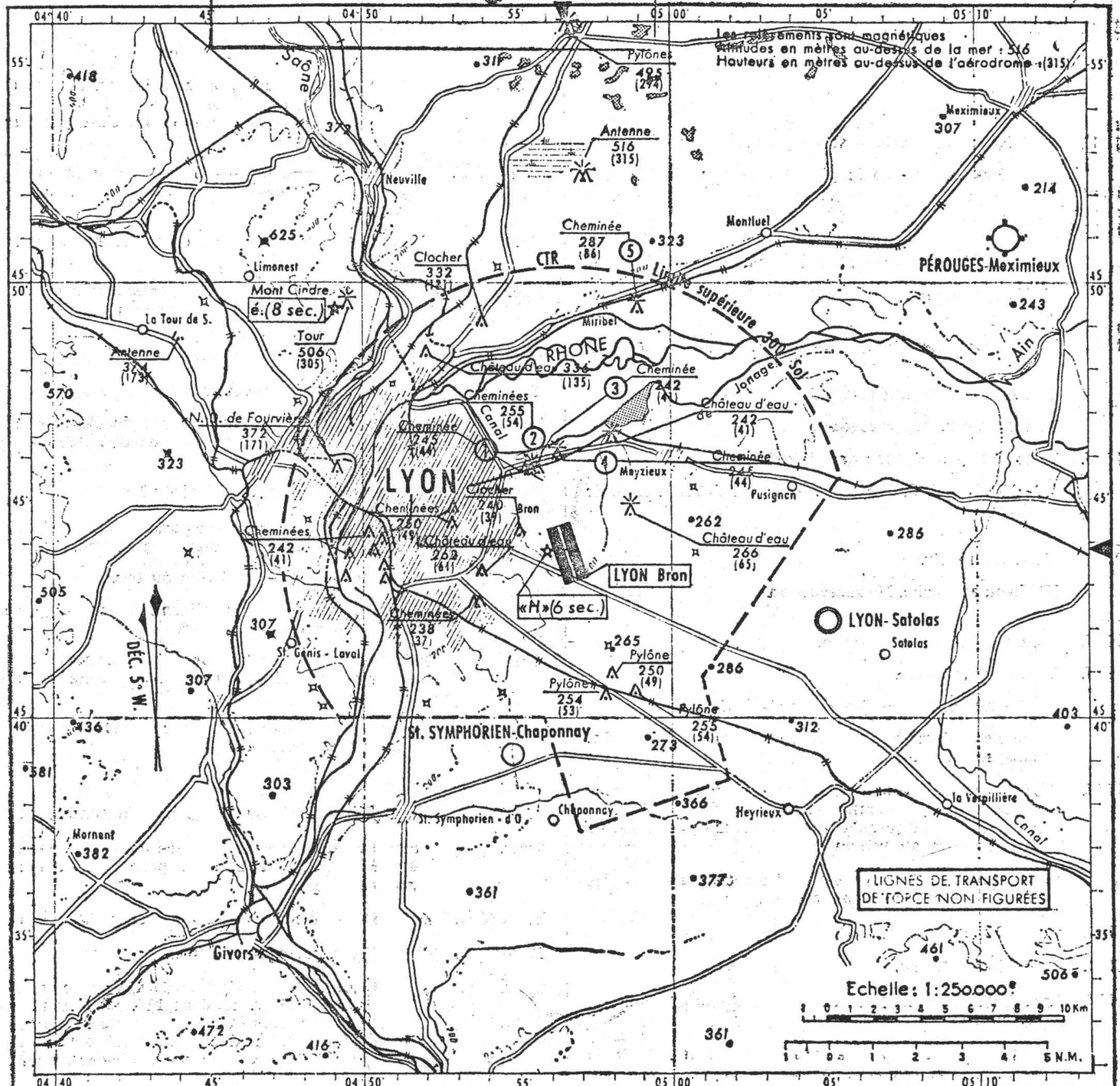
Tour. Oui, oui. D'accord. Je le vois justement. Alors vous passerez derrière le Victor qui fait une directe sur la 17 pour l'instant.



- F. BGN U. Bon. D'accord.
- Caravelle.  
F. BHR C. RC décolle.
- Tour. Compris Charlie. Vous pouvez décoller, vent au sol 180 degrés, force 12 kts. Vous êtes limité au niveau 90 sur LS et MO.
- F. BHR C. RC. Bien compris.
- Tour. Victor? Vous êtes en vue de la piste?
- Tour. NV? Lyon.
- Viscount.  
F. BGN U. Ah! Lyon. Victor, la tour t'appelle.
- Tour. Vous êtes en vue de la piste?  
(croyant s'adresser au VICTOR)
- Tour. Victor? Lyon. Comment me recevez-vous?
- Tour. U. Me recevez-vous?
- Viscount.  
F. BGN U. U. Je vous reçois 5/5. Je ne reçois pas le Victor non plus.
- Tour. Oui. Il y a quelque chose qui ne gaze pas.
- Tour. Victor! Lyon. Me recevez-vous?
- F. BGN U. Victor! Il y a là tour qui t'appelle.
- Tour. RC, décollage à 13, vous passez avec ML 126,7. Bonsoir messieurs.
- Caravelle.  
F. BHR C. 126,7. Au revoir.
- Tour. NV Lyon approche. Me recevez-vous?
- Viscount.  
F. BGN U. Victor! Victor! d'uniforme.
- F. BGN U. Victor! d'uniforme.
- Tour. NV? Lyon approche. Me recevez-vous?
- Tour. U. Je pense qu'il a peut-être reçu un coup de foudre dans ses installations.
- F. BGN U. Ah! Je pense également. Si vous le voyez se poser, vous me prévenez. Je maintiens un vol semi, semi VFR, au Nord de l'orage jusqu'à ce que vous me préveniez. Je suis toujours au niveau 40.
- Tour. O. K. D'accord. Alors on est en train de bigler là; dès qu'on l'aperçoit on vous prévient
- F. BGN U. O. K. D'accord, merci.
- F. BGN U. Victor! d'uniforme.
- F. BGN U. Lyon! d'uniforme. Qu'est-ce que ça donne au Sud du terrain?
- Tour. Ah! C'est pas très beau au-dessus du terrain. Il y a le S.-E. et S.-W. qui sont dégagés, mais à la verticale du terrain, là ça commence. C'est absolument couvert par le cumulus.
- F. BGN U. Oui. Parce qu'on pourrait peut-être essayer d'y arriver par le Sud si c'est meilleur.
- Tour. Oh! Oui. D'accord. Alors vous pouvez faire un travers Est du terrain dans le Sud. Là c'est bon. Dans la S.-E. l'orage se dirige. Les nuages ont l'air d'aller vers le Nord.
- F. BGN U. O. K. Alors je prends le cap 210. Ma position actuelle travers Tramoyes. Je vais essayer de contourner par le Sud.
- Tour. Roger. Vous restez quand même au niveau 40.
- F. BGN U. Affirmatif.
- Tour. Roger. On n'aperçoit toujours pas le Victor. Là ça fait déjà un moment qu'on bigle, mais je me demande ce qui se passe.
- F. BGN U. S'il a eu une panne, il a peut-être remis la gazoline pour essayer de réparer.
- Tour. Oui, mais sur quel cap?
- Tour. Victor! Lyon! Me recevez-vous?
- Tour. Uniforme Lyon.
- F. BGN U. Uniforme. J'écoute.
- F. BGN U. ???? (mots incompréhensibles) ???
- Tour. Je vous signale qu'il y a un avion en attente dans le S.-W. là-bas. Il est à..., c'est un VFR. Il est à 3.000 pieds paraît-il; mais enfin, c'est pas très beau non plus là-bas.
- F. BGN U. Oui, c'est ce que je vois. Je crois que je vais revenir par le..., je suis pour l'instant au radial 280 de votre VOR.
- Tour. D'accord. L'orage se trouve plutôt maintenant dans le N.-E.
- F. BGN U. O. K. D'accord. J'orbite actuellement vers le radial 280 de votre terrain toujours au niveau 40. Pour l'instant, maintenons vol contact.
- Tour. Très bien. Compris.
- Tour. N. V. Lyon. Me recevez-vous?
- Tour. Uniforme! Voudriez-vous essayer de l'appeler s. v. p. Si vous pouvez le recevoir. Il devrait être là.
- F. BGN U. Oui. Je vais essayer.  
Victor! d'uniforme. Me reçois-tu?  
Victor! d'uniforme.  
On ne reçoit rien, même pas une porteuse. Si tu reçois, veux-tu donner des coups de porteuse.
- F. BGN U. Lyon d'uniforme. Je n'ai rien du tout.
- Tour. Ah! nous non plus. Effectivement, on ne reçoit rien. On commence à s'inquiéter.
- Tour. J'ai demandé au Régional si quelquefois il serait retourné sur sa fréquence, mais il ne l'a pas non plus.
- F. BGN U. Je vais essayer sur la fréquence 126,7 parce qu'il ne recevait pas très bien ML.
- Tour. Roger.
- F. BGN U. Lyon d'uniforme. Sur 126,7 pas de contact non plus.
- Tour. Compris. Alors on va voir ce qu'on va faire. C'est inquiétant. Ça fait..., il a passé FOL depuis huit minutes.
- F. BGN U. Oui. Je sais bien. Nous, on est en attente également.
- F. BGN U. ???? (mots incompréhensibles) ???
- Tour. A uniforme. L'orage, c'est toujours. Les points importants sont le N.-W. et dans l'W. également. Maintenant, le Sud; dans le Sud, il y a de la pluie mais il semble que c'est meilleur au point de vue nuages. Vous pourriez peut-être vous diriger sur BR.
- F. BGN U. Oh! Sur BR on ne peut rien avoir au RC (radio compas).
- Tour. Oui. Le vent a tourné, il est au Nord. Maintenant il fait 180°, force 18 Kts. Pardon 360 degrés, force 18 Kts.
- F. BGN U. 180 18 Kts. Il est pas au Nord alors?
- Tour. Non, au Nord 360, je dis 3-6-0, force 18 Kts.
- F. BGN U. O. K. Je vais essayer de gagner dans le Sud. On va voir ce que ça donne.
- Tour. Il semble que c'est meilleur dans le Sud. Il y a de la pluie dans le Sud, mais enfin les nuages, on les voit très bien; c'est moins orageux que dans le N.-W. — rectification N.-Est et dans l'W.
- F. BGN U. O. K. D'accord.
- F. BGN U. Je fais cap 210 pour l'instant dans une zone relativement potable.

ANNEXE n°8 ALT: 201 m

LYON - Bron LFLY FRANCE | Rhône



AÉRODROME: Civil contrôlé. SITUATION: 3,3 · NM, au Sud-Est de LYON. TÉL.: 72.15.83 et 72.15.84.

CONTROLE LOCAL: APP: VHF, TWR: VHF.

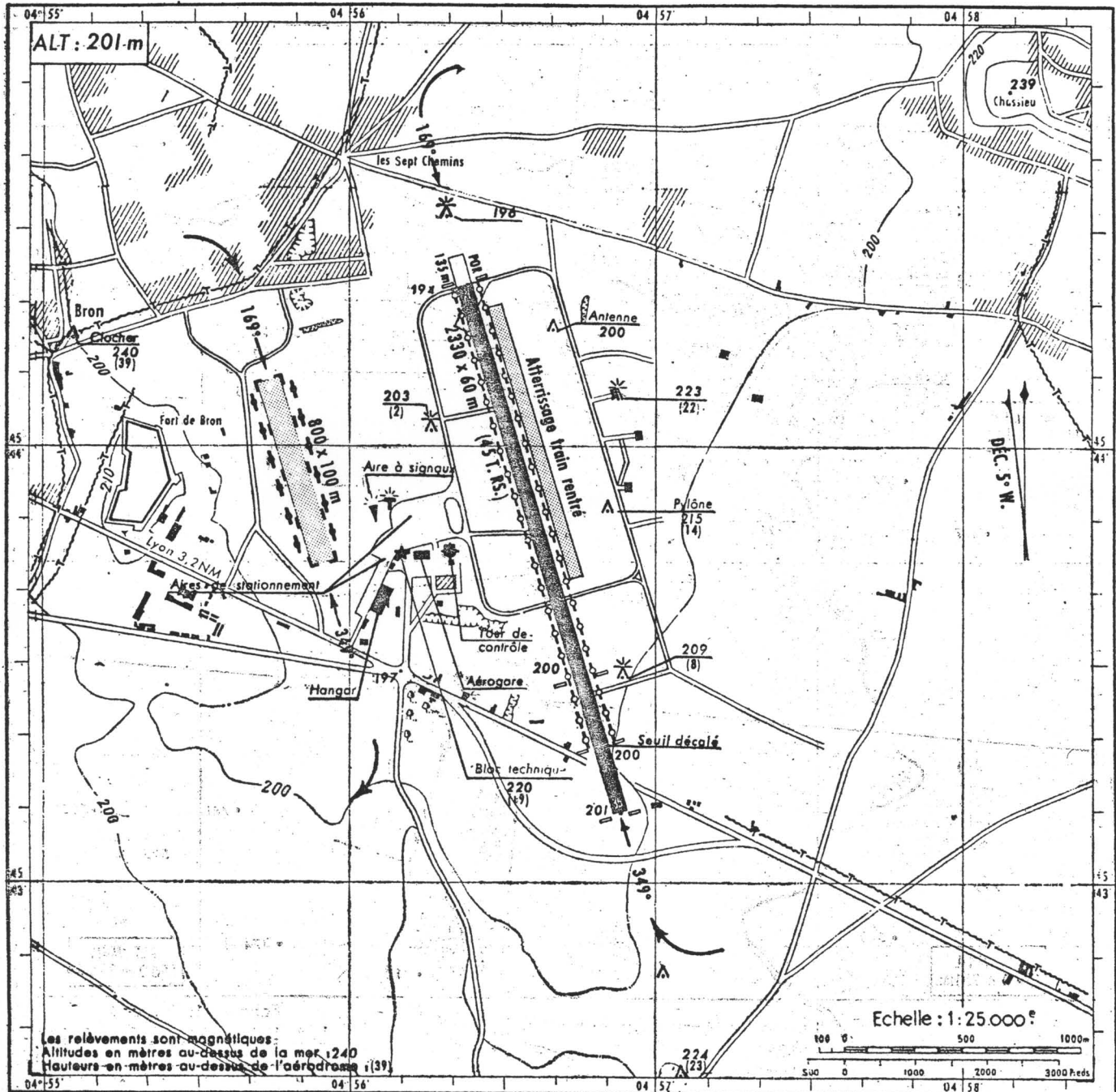
CONSIGNES PARTICULIÈRES D'UTILISATION: Circuit en vol à droite au OFU 169° (bande gazonnée); Circuit en vol à droite au OFU 349° (piste bétonnée).

CORRECTIONS ANN. ALT. DIST.

## LYON - Bron

LAT : 45° 44' N. LONG : 04° 56' E.

## CARTE D'ATERRISSAGE A VUE



**RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES SUR L'AIRE DE MANŒUVRE:** Piste bétonnée utilisable uniquement par avions munis de radio.  
Bande gazonnée réservée aux aéronefs légers.  
Inutilisable hors piste et voies de circulation.

**RESTRICTIONS D'UTILISATION:** Atterrissage au QFU 349° et décollage au QFU 169° : 2030 M.

**SÉCURITÉ INCENDIE:** 3 véhicules incendie.

**ATELIERS:** Réparations sommaires.

**INFORMATIONS AÉRONAUTIQUES:** S'adresser au bureau de piste de l'aérodrome.

**GARAGE AÉRONEFS DE PASSAGE:** Possible.

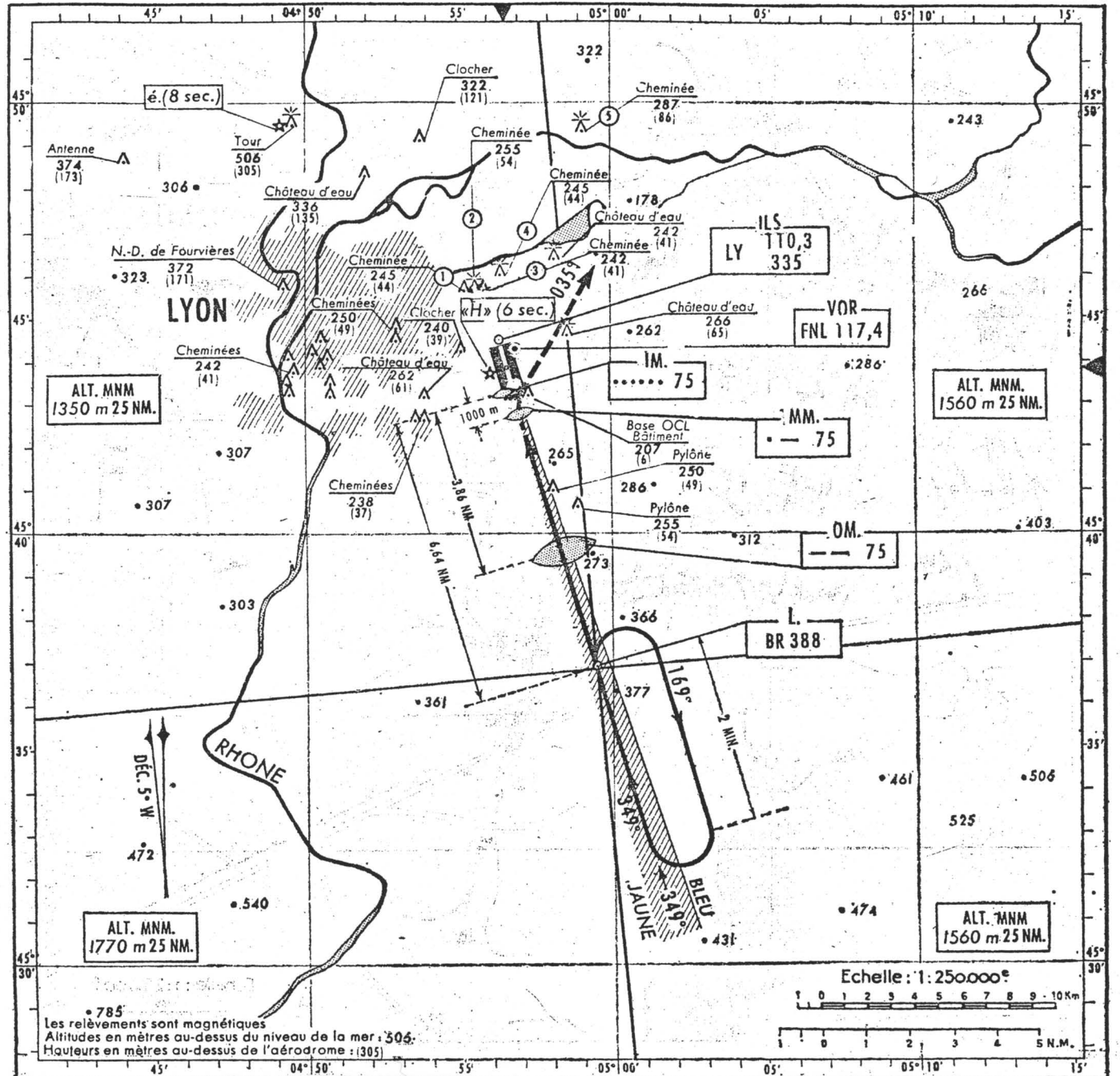
**RAVITAILLEMENT:** 80/87 - 100/130 - 115/145 KER (TR. O).

**TRANSPORTS VERS LA VILLE:** Autocars, taxis.

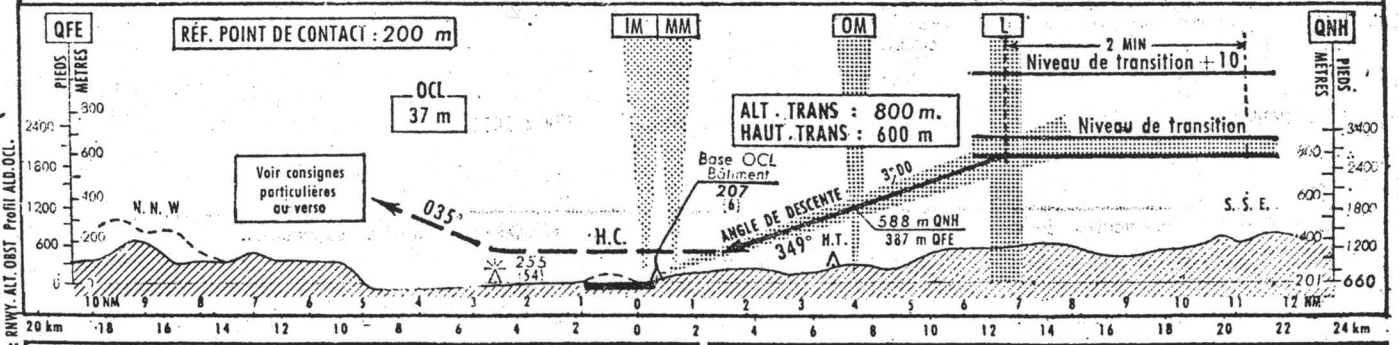
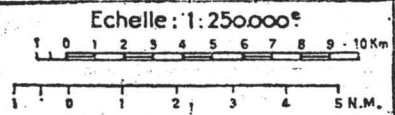
**NOTES:** NIL.



CARTE D'APPROCHE AUX INSTRUMENTS O.A.C.I. ALT. 201 m ATTENTE SUR L- ATERRISSAGE A L'ILS-P.35  
 Point de contact : 200 m LFLY LYON-Bron



Les relèvements sont magnétiques  
 Altitudes en mètres au-dessus du niveau de la mer : 506.  
 Hauteurs en mètres au-dessus de l'aérodrome : (305)



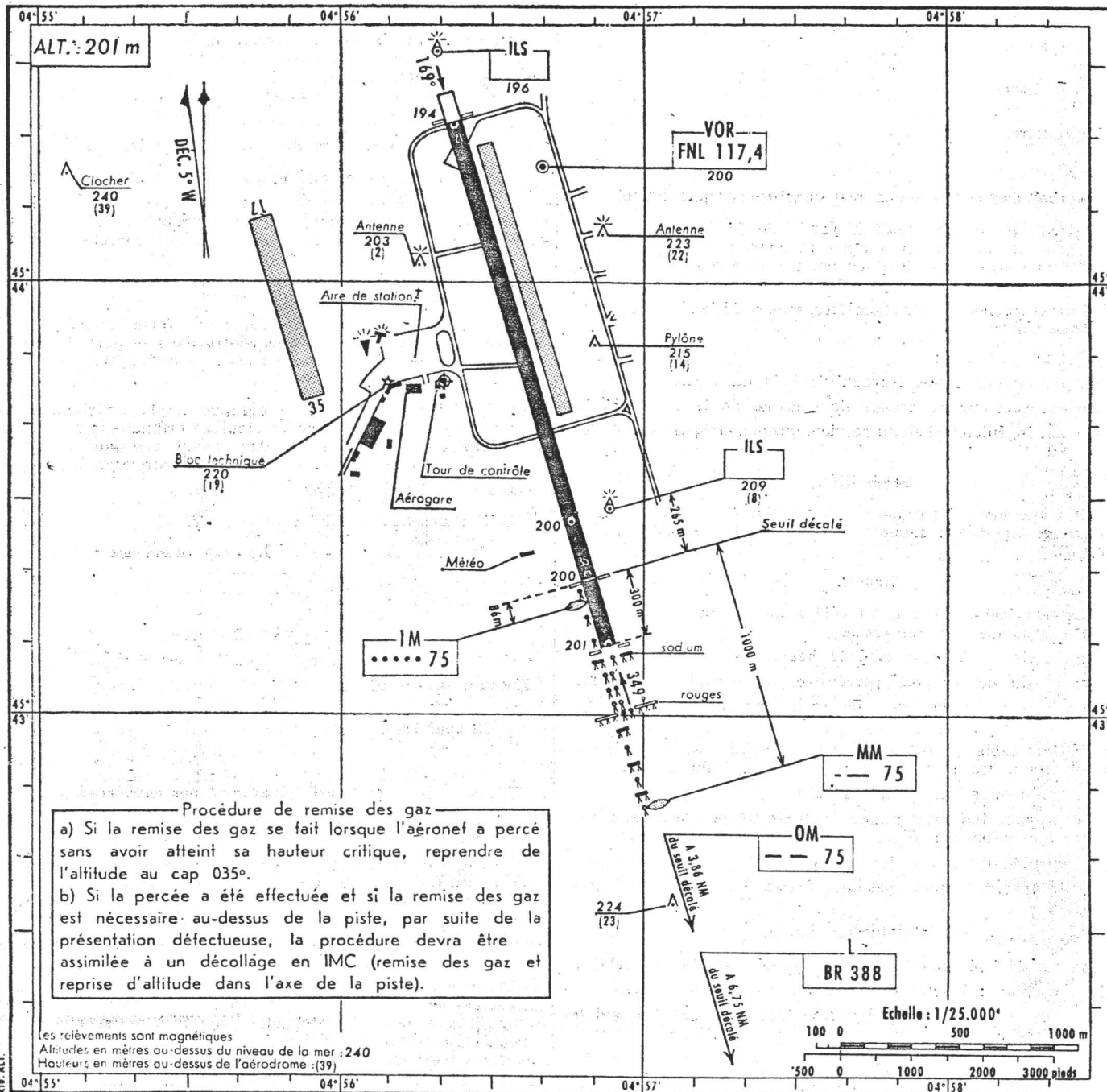
Tour de piste à vue			MINIMUMS PARTICULIERS				TEMPS ENTRE OM ET DEBUT DE PISTE (DIST. 3,86 NM)					
QBB	HC	QBT	Atterrissage		Décollage		90 KT	105 KT	120 KT	140 KT	160 KT	
			QBB	HC	QBT	QBB	QBT					

CORRECTIONS : RWY. ALT. OBST. Profil. A.D. O.C.L.

LYON-Bron

LAT. : 45° 44' N LONG. : 04° 56' E

CARTE D'ATERRISSAGE O.A.C.I.



Procédure de remise des gaz

a) Si la remise des gaz se fait lorsque l'aéronef a percé sans avoir atteint sa hauteur critique, reprendre de l'altitude au cap 035°.

b) Si la percée a été effectuée et si la remise des gaz est nécessaire au-dessus de la piste, par suite de la présentation défectueuse, la procédure devra être assimilée à un décollage en IMC (remise des gaz et reprise d'altitude dans l'axe de la piste).

Les relevements sont magnétiques  
 Altitudes en mètres au-dessus du niveau de la mer : 240  
 Hauteurs en mètres au-dessus de l'aérodrome : (39)

FONCTION		INDICATIF	FRÉQUENCES		QFU	APPROCHE		PISTE			
APP	TWR	LYON AIRPORT	121,1 - 119,7 (S)	118,1 - 119,7 (S)	17 35	LSA A gauche	LSB A gauche	LSA Feux b. Feux b.		LSB Feux b. Feux b.	
CONSIGNES PARTICULIÈRES											
Piste bétonnée utilisable uniquement par avions munis de radio. Bande gazonnée réservée aux aéronefs légers.						DIVERS : Pré-seuil r. et seuil v. (Bl et HI) au QFU 349. Seuil v. (Bl) au QFU 169. Voies de circulation : Feux bleus.					

Tour de piste à vue		Catégories d'appareils	MINIMUMS COMMUNS															
QBB-HC	QBT		Atterrissage				QBB								QBT			
QBB et HC	QBT	P. 17	P. 35	P.	P.	P.	P.	P.	P.	P.	P.	P.	P.	P.	P.	P.		
275 m	2500 m	I	105 m	900 m	90 m	90 m								1000 m	1000 m			
275 m	3000 m	II	120 m	1100 m	90 m	90 m								1500 m	1500 m			
275 m	3500 m	III	135 m	1400 m	90 m	90 m								2000 m	2000 m			

CORRECTIONS : RNVV-Bolléage. Moyens-radio. Texte. ALT.

Les annexes IX et X ont fait l'objet d'un tirage à part encarté dans le présent rapport.

## ANNEXE N° XI

UNIVERSITÉ DE BESANÇON

Observatoire.

**Procès-verbal d'expertise d'une montre chronographe bracelet.**

Le vendredi 18 octobre 1963, à partir de 14 h 45, il a été procédé, dans les locaux du service chronométrique de l'observatoire, à l'examen approfondi d'une montre chronographe bracelet T 21 par :

M. Tourneret, régleur de chronomètres, expert désigné par l'observatoire de Besançon,

Et en présence de :

M. Auffray, ingénieur des travaux de l'air du S.G.A.C.

M. Peuch, inspecteur de groupe de contrôle de la C.A.R.P. 1.

M. Remond, ingénieur, chef du service chronométrique de l'observatoire.

*Généralités.*

Il s'agit d'une montre chronographe bracelet T 21, ébauche Valjoux, quatorze lignes GH numéro du fond 229429, numéro de la platine 3630.

*Aspect.*

L'attache américaine du bracelet côté 6 heures manque. Il s'agit d'une anse à pompe non renforcée.

L'autre attache américaine côté 12 heures est pliée.

Les cornes du boîtier sont percées de trous qui débouchent.

Les poussoirs et la couronne de remontoir portent traces de chocs.

Le verre incassable (plexiglass) porte une étoile face au repère 3 du cadran et une trace de choc face au repère 5 du cadran.

L'heure indiquée est 2 h 12 mn 36 s.

Le chronographe indique : grande trotteuse un peu avant le zéro, totalisateur des minutes : 1 mn.

Cette indication n'est pas significative.

La lunette tournante n'est pas tout à fait à zéro.

*Examen du mouvement.*

Le fond est dévissé (un peu de boue séchée dans les encoches).

Système oscillant : balancier spiral.

L'axe du balancier est protégé par un dispositif antichoc qui a bien résisté. L'axe n'est pas cassé.

*Spiral Bréguet.*

Le spiral s'est accroché. Six spires ont sauté par-dessus la clé anti-accrochage et ont bloqué le bras du balancier. Donc, celui-ci s'est arrêté au moment de l'accrochage du spiral. Le sens du choc dans le plan du spiral est venu dans la direction du repère 3 du cadran.

Après démontage du coq et remise en place du spiral, le système oscillant fonctionne normalement.

*Inspection du chronographe.*

Il s'agit d'un mécanisme à « fonction nocturne ».

Il était bien enclenché, mais le choc sur le bouton poussoir de remise à zéro a provoqué cette fonction qui n'a pas pu s'achever normalement : en effet, le « marteau » s'est bloqué sous le « baladeur » de remise à zéro au lieu d'agir sur le champ de ce dernier levier. Le mécanisme chronographique étant embrayé sur le mouvement ordinaire de la montre, a bloqué ce dernier. On peut ajouter sur le vu de l'indication du compteur de minutes, lié à la came « cœur », que le chronographe était enclenché depuis moins de quinze minutes.

*Contrôle de l'armage du barillet :*

Pour remonter la montre à fond, on doit faire trois tours et demi de couronne, ce qui correspond à une réserve de marche de quatre à quatre heures et demie, on peut donc conclure que le remontage de cette montre a été effectué au plus tôt vers 9 h 40.

Contrôle de la fixation des aiguilles sur leurs axes : bon.

Mécanisme de remontage et de remise à l'heure : normal.

On a constaté de plus que le trou de l'incabloc dans la platine a été ovalisé dans le sens d'un choc venant du côté du repère 3 du cadran. La montre une fois remontée marche correctement.

*Conclusion.*

1. — Le vecteur percussion a une très forte composante orientée du repère 3 du cadran vers le centre dans le plan du mouvement et une faible composante normale orientée du verre vers le fond.

2. — L'indication du chronographe n'est pas significative, par contre, l'heure indiquée par les aiguilles ordinaires : 2 h 12 mn 36 s, est celle où s'est produit le choc ayant provoqué simultanément l'accrochage du spiral et le blocage du chronographe.

Les aiguilles n'ont pas pu reculer.

Fait à Besançon, le 21 octobre 1963.

*Le chef du service chronométrique.*

## ANNEXE N° XII

Viscount 708 - F.BGNV.

12 août 1963.

**Procès-verbal d'examen des gouvernes.**1. — *Gouvernes de gauchissement sur la voilure gauche.*

La voilure gauche a été expertisée le 26 août 1963 dans les locaux du C. E. P., à Saclay, par MM. Courtonne, Bouer et Lapertot. Un examen complémentaire a été effectué le 23 avril 1964.

De par les marques laissées dans la voilure par le renvoi de la commande de l'aileron, il apparaît que celui-ci a été violemment déplacé vers ses deux positions extrêmes.

L'examen minutieux des autres parties de la voilure, et notamment des articulations, n'a pas révélé de traces de vibrations. A ce sujet il y a lieu de noter que l'équilibrage des ailerons de cet avion était réalisé à 100 p. 100 par une répartition des masses sur toute l'envergure des ailerons.

NOTA. — Au cours de cet examen, il a été constaté que la fixation d'un déperditeur de potentiel sur l'aileron a été marquée légèrement par un coup de foudre. Un cratère de quelques millimètres carrés a été creusé dans le métal.

2. — *Gouvernes de gauchissement sur la voilure droite.*

La voilure droite a été expertisée le 16 octobre 1963, à Lyon, par MM. Courtonne et Auffray.

Aucun signe anormal n'a été observé. En particulier et contrairement à ce qui avait été observé dans la voilure gauche le renvoi de commande de l'aileron droit n'a pas laissé de marques à ses butées.

Ceci est de nature à confirmer que les chocs reçus par l'extrémité de la voilure gauche, arrachée au premier impact de l'avion, ont entraîné un débatement violent et maximum de l'aileron gauche.

3. — *Gouvernes de profondeur et de direction.*

Expertisées à Lyon le 16 octobre par M. Courtonne, ces gouvernes n'ont donné lieu à aucune observation critiquable.



## ANNEXE N° XIII

SERVICE TECHNIQUE  
DE LA NAVIGATION AÉRIENNE

STNA/3 RA.

## Rapport d'expertise.

I. — *Objet.*

Expertise des matériels électroniques de bord récupérés sur l'épave d'un aéronef de la Compagnie Air-Inter, type Vickers 708 Viscount, immatriculé F-BGNV, accidenté à Lyon, Tramoyes, le 12 août 1963.

II. — *Origine.*

Demande de M. l'ingénieur général Bonte, président de la commission d'enquête.

III. — *Date et lieu du constat.*

Les matériels, objet de l'expertise, ont été récupérés sur les lieux mêmes de l'accident par la commission d'enquête et entreposés dans les bureaux de l'inspection générale, 155, rue de la Croix-Nivert, Paris, où ils ont été remis à la disposition du S. T. N. A. section 3 RA, pour étude :

- d'un foudroiement éventuel ;
- d'une possibilité de panne totale de radiocommunication, par suite d'un manque d'alimentation électrique ;
- d'une possibilité de panne des ensembles de radiocommunication avant l'accident ;
- des informations relevées sur les différents indicateurs.

L'étude entreprise rue de la Croix-Nivert a été poursuivie dans les laboratoires de la Compagnie nationale Air France, qui a mis gracieusement à notre disposition les bancs d'essais et les appareils de mesure indispensables.

IV. — *Commentaires de présentation.*

La totalité des ensembles constituant l'installation radio-électrique a été retrouvée.

Il convient donc avant d'analyser les différentes observations faites sur place de préciser comment était utilisée l'installation radio dans la phase approche, de manière à éliminer certaines informations qui pourraient prêter à confusion.

Pour les VHF nous savons que :

L'ensemble n° 1 (boîte de commande gauche antenne avant) était réglé sur 126,7 (Marseille contrôle).

L'ensemble n° 2 (boîte de commande droite antenne arrière) était réglé sur 121,1 (Lyon approche).

Les radiocompas étaient :

Rouge (gauche) sur Tramoyes 702 khz.

Vert (droit) sur BR 388 khz.

Le récepteur VOR/LOC n° 1 (gauche) sur 110,4 (ILS).

Le récepteur VOR/LOC n° 2 (droit) sur 117,4 (VOR).

Dans cette position l'OBS n'est plus en service et l'indicateur gauche/droite du récepteur n° 2 est utilisé en répéteur d'ILS (Localizer).

Il ne faut donc tenir compte que de l'indication du RMI (aiguille n° 2) pour le radial VOR, soit 172.

Le glide était en fonctionnement mais ses indications n'ont aucune valeur puisque l'avion se trouvait sur l'axe arrière de PILS.

La sonde altimétrique était en service.

V. — *Tableau récapitulatif des observations effectuées.*

TYPE du matériel.	CONSTATATIONS effectuées.	OPÉRATIONS effectuées.	OBSERVATIONS possibles.
STR 12 D n° 164.	Ensemble détruit.	Récupération de trois tubes (partie émetteur) pour analyse en laboratoire en Angleterre.	Pas de trace de foudre sur les bobinages émission et réception.
STR 12 D n° 54.	Ensemble en bon état extérieur.	Analyse du fonctionnement au banc d'essai.	Emetteur récepteur fonctionne encore dans des limites tolérables.
Antenne VHF avant.	Antenne brisée à son extrémité.		Pas de trace de foudre.
Antenne VHF arrière.	Traces de foudre embase brisée.	Analyse du TOS en laboratoire.	Antenne encore en état de rayonner.
Radiocompas Marconi vert et rouge.	Ensembles détruits.	Néant.	Sans importance compte tenu de la proximité des émetteurs. (Inexploitable.)
Récepteur 51 R 3 n° 308.	Ensemble détruit réglé sur 110,4.	Néant.	Ensemble fonctionnant en ILS.
Indicateurs ID 48 gauche-droite	Aiguille en butée et coincée à gauche.	Néant.	Indication normale.
Récepteur 51 R 3 avec OBI.	Indications OBI 298° et 185°.	Néant.	Seule l'indication 185° est valable puisqu'elle correspond à l'ensemble VOR/LOC n° 2.
Sonde AVQ 6 APN 1.	1 lampe 955 (détecteur UHF) cassée.	Analyse au banc d'essai. Lampe détruite remise pour expertise en Angleterre.	Après remplacement du tube cassé la sonde fonctionne.

VI. — *Equipement normal de l'aéronef en exploitation.*

La nomenclature exacte des matériels constituant l'installation de bord figure à l'intérieur du certificat d'exploitation n° 2793, du 15 octobre 1962.

Le dernier contrôle de l'installation a été effectué par M. Salaun, TSNA, le 8 juillet 1963, sur le parcours Paris-Toulouse.

La totalité de l'installation était en parfait état de fonctionnement.

VII. — *Commentaires.*

## Foudroiement :

Des traces de foudre ont été relevées sur l'antenne n° 2. Toutefois l'étude en laboratoire des caractéristiques de l'aérien (mesure du T. O. S.) permet d'affirmer que le foudroiement n'a pas altéré le rendement de l'antenne et d'écarter ainsi l'hypothèse d'une panne par mise hors service de cet élément.

Panne totale radio par suite d'un manque d'alimentation électrique :

Cette hypothèse est à écarter.

En effet, le fait de retrouver sur la rose des caps du RMI la même indication que celle du directionnel Gyro indique que le répéteur fonctionnait, donc qu'il était alimenté.

De plus, l'installation électrique alimente par l'intermédiaire de la batterie principale tous les matériels radio ce qui fait que, même en cas de panne des quatre génératrices, aucun délestage n'est opéré.

## Panne des ensembles de radiocommunication avant l'accident :

En supposant que les résultats de l'étude des tubes du VHF n° 164 permettent de conclure que cet ensemble n'était pas sous tension au moment de l'accident, les essais effectués en laboratoire avec le VHF n° 54 permettent d'affirmer que cet E/R était en mesure d'assurer des liaisons correctes.

En effet, malgré le choc important, la présence de boue à l'intérieur et une oxydation des bornes antennes, la puissance de l'émetteur varie de 8 à 10 watts et la sensibilité du récepteur reste dans la limite des tolérances du constructeur.

On peut donc admettre que l'équipage disposait d'au moins un moyen de communication et que les deux équipiers pouvaient l'utiliser par simple manœuvre de l'inverseur de micro, situé sur chacune des boîtes de sélection d'écoutes.

## Sonde altimétrique :

Après remplacement du tube détecteur UHF la radiosonde a été analysée au banc spécialisé.

La précision sur échelle basse est de — 10 pieds, ce qui correspond sensiblement à la correction nécessaire pour obtenir le zéro au sol.

La sensibilité par contre est réduite mais il faut tenir compte d'un désalignement possible des circuits par le choc.

Nous pourrions donc affirmer, si le laboratoire confirme que le tube 955 a cassé sous tension, que l'équipage disposait d'une indication d'altitude valable.

## Indications RMI :

Les indications du RMI et de l'OBI correspondant au récepteur 51 R 3 réglé sur le VOR de Lyon diffèrent de 13°.

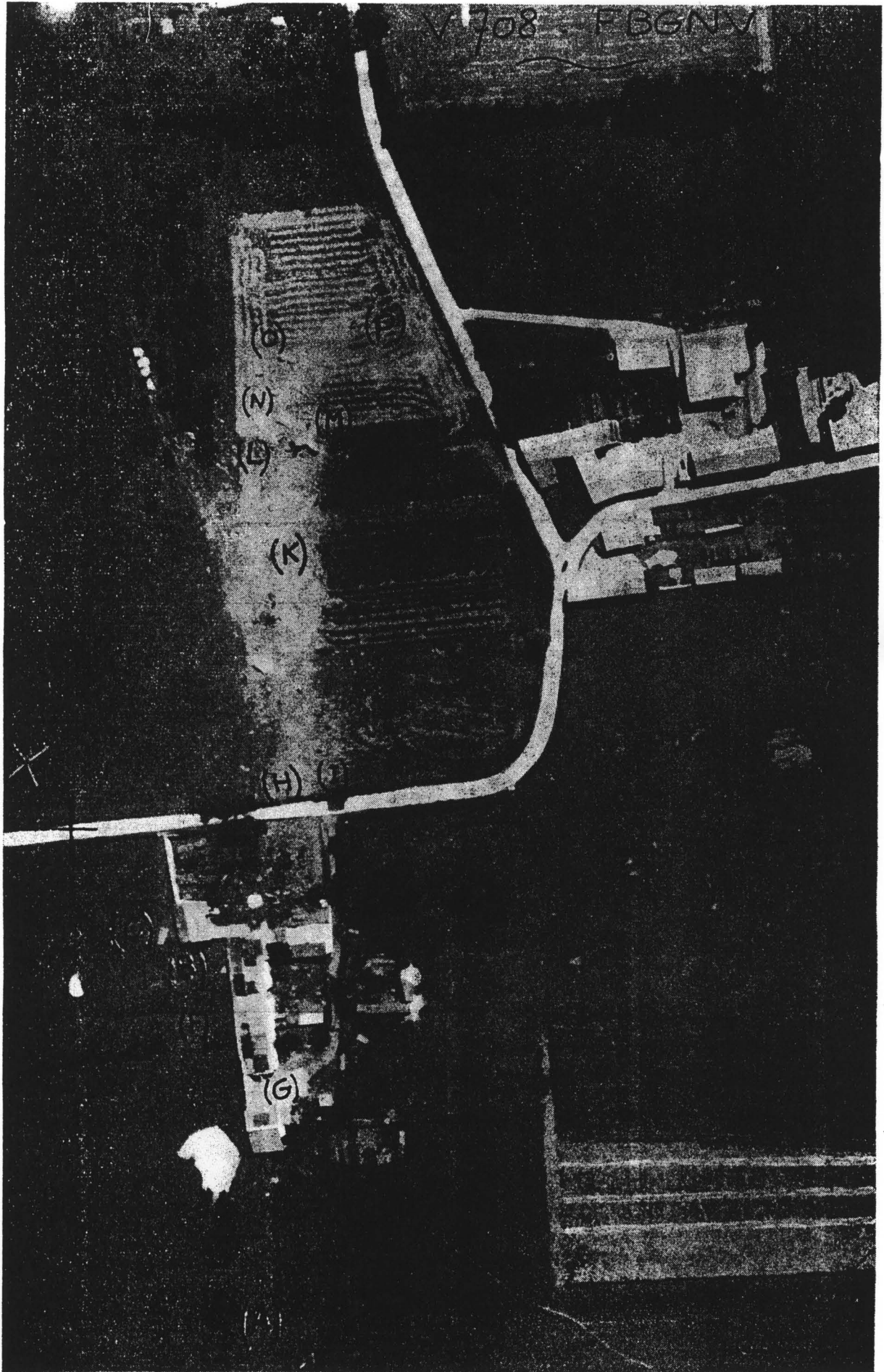
Je retiendrais plus volontiers celle du RMI (172) que celle de l'OBI (185) en raison de la plus grande possibilité de contrôle qu'ont les équipages, le premier indicateur se trouvant sur le tableau de bord alors que le second est incorporé au châssis du récepteur et de ce fait n'est visible qu'en place radio.

De toute façon, quelle que soit l'indication juste, il est certain que l'avion se trouvait entre les Echerolles et le passage par le travers de la station de Tramoyes à la hauteur limite de portée optique, soit environ 200 mètres, compte tenu du relief sur ces deux axes.

## VIII. — Conclusions.

En analysant les différentes observations on constate que :

- 1° Au moins un ensemble de radiocommunication pouvait, en tout état de cause, être utilisé avec efficacité ;
- 2° L'équipage ne pouvait pas ignorer son altitude ;
- 3° La position quelques minutes avant l'accident était connue ;
- 4° L'équipage n'a pas signalé le foudroiement ;
- 5° La trajectoire finale situe l'avion très près des pylônes de Tramoyes, hauts de plus de 200 mètres.





ANNEXE N° IX

