

**Rapport final
de la Commission d'Enquête sur la collision
du DC 9 EC-BII de la Compagnie Iberia
et du Coronado EC-BJC de la Compagnie Spantax
(Région de Nantes 5 mars 1973)**

Avertissement à l'édition 2002

Texte reproduit et édité par le BEA qui reprend dans son intégralité le contenu du rapport publié au Journal Officiel le 1er mars 1975 (année 75 n° 24)

1 Synopsis.....	3
2 Composition de la commission d'enquête et résumé des travaux.	4
2.1 Commission d'enquête	4
2.2 Experts	4
2.3 Résumé des travaux.....	4
3 Investigations techniques.....	6
3.1. Description sommaire des vols avant et après la collision	6
3.1.1. DC 9 EC-BII de la Compagnie Iberia.....	6
3.1.2. Convair 990 Coronado EC-BJC de la Compagnie Spantax.....	6
3.1.2.1. Avant la collision	6
3.1.2.2. Après la collision	7
3.2. Conséquences de l'accident.....	7
3.2.1. DC9	7
3.2.2. Coronado.....	7
3.2.3. Dommages aux tiers.....	7
3.3. Renseignements sur les équipages.....	8
3.3.1. Renseignements sur l'équipage du DC 9 de la Compagnie Iberia	8
3.4 Renseignements sur les aéronefs.....	12
3.4.1 DC. 9 EC-BII.....	12
3.4.2 Convair Corondo EC-BJC.	13
3.5 Conditions météorologiques	14
3.6 Dispositif de contrôle militaire de remplacement.....	14
3.6.1 Réglementation.....	15
3.6.1.1. Contrôle.....	15
3.6.1.2. Information.....	16
3.6.1.3. Alerte	16
3.6.2. Organisation.	16
3.6.2.1. Secteurs.	16
3.6.2.2. Planification	16
3.6.2.3 Utilisation des niveaux de vol.....	16
3.6.2.4 Utilisation des fréquences.	17
3.6.3 Organisation des secteurs Marina et Menhir.	17
3.7.1. Aides à la navigation aérienne.	20
3.7.2 Radars.	21
3.7.3.Liaisons air-sol	21
3.7.4. Liaisons téléphoniques.....	22
3.7.5. Références horaires	22
3.8. Reconstitution des vols jusqu'à la collision	22
3.8.1 Moyens utilisés par la commission.....	22
3.8.2. IB 504.	23
3.8.3. BX 400.....	25
3.8.4 autres vols.....	30
3.8.5 Gestion par Menhir des routes montantes vers Nantes.....	32
4 Analyse.....	34
4.1 Généralités	34
4.2 Analyse chronologique jusqu'à la collision	34
4.3. Commentaires.....	36
5 Résumé.....	39
6 Conclusion	40
ANNEXES	41
ANNEXE 1.....	41
ANNEXE 2.....	43

1 Synopsis.

Date de l'accident : lundi 5 mars 1973, à 12 h 52 min TU (1)

Lieu de l'accident : verticale de la Planche (Loire-Atlantique), 25 KM dans le Sud-Est du VOR De Nantes (NTS) 47° 02' N-01° 25' W.

Nature des vols :

- a) Transport régulier international Palma- Londres.
- b) Transport à la demande international Madrid- Londres.

Aéronefs :

- a) DC 9 /30 EC- BII.
- b) CV 990.30 A EC-BJC.

Propriétaires et exploitants :

- a) Compagnie Iberia
- b) Compagnie Spantax

Personnes à bord :

- a) Commandant Cueto et six membres d'équipage, soixante et un passager.
- b) Commandant Arenas et sept membres d'équipage, quatre vingt dix neuf passagers.

Résumé de l'accident :

Collision du DC 9 de la compagnie Iberia au niveau 290 sur l'itinéraire W132 et du Coronado de la compagnie Spantax, quittant l'itinéraire W187, en virage de 360° par la droite.

Conséquences :

		PERSONNEL	
		Tués	Blessés
Equipage	a)	7	-
	b)	-	-
Passagers	a)	61	-
	b)	-	-

MATERIEL	CHARGEMENT	TIERS
a) Détruit	a) Détruit	Quelques cultures piétinées
b) Gravement endommagé	b) Gravement endommagé	

2 Composition de la commission d'enquête et résumé des travaux.

2.1 Commission d'enquête

Par arrêté du 7 mars 1973, le ministre des transports a désigné une commission d'enquête composée de :

MM. René Lemaire, ingénieur général des ponts et chaussées, chef de l'inspection générale de l'aviation civile, président

Jean Forestier, ingénieur général de l'armement, vice président ;

Fernand Andreani, pilote inspecteur de l'organisme du contrôle en vol

Paul Carour, ingénieur général de l'aviation civile ;

Paul Guillevic, ingénieur en chef de l'aviation civile ;

Le docteur Jean Lavernhe, membre du conseil médical de l'aéronautique civile ;

Le général Michel Loridan, président du conseil permanent de la sécurité aérienne de l'armée de l'air,

Avec mission d'étudier les circonstances, rechercher les causes et dégager les enseignements de l'accident survenu le 5 mars 1973 par abordage, au voisinage de Nantes, d'un avion type Coronado, immatriculé EC- BJC, de la société espagnole Spantax et d'un avion type DC 9, immatriculé EC-BII, de la société espagnole Iberia.

M. le colonel Alfonso Garcia Rodriguez Carracido a été désigné comme représentant accrédité du gouvernement espagnol, en application des dispositions de l'annexe 13 de la convention relative à l'aviation civile internationale.

2.2 Experts

En application de l'article 4 de l'arrêté du 3 novembre 1972 relatif aux commissions d'enquête, le président a désigné des experts civils et militaires pour participer aux investigations.

La décision est jointe en annexe.

2.3 Résumé des travaux

La commission s'est fait présenter des documents relatifs aux aéronefs et à leurs équipages.

Elle a recueilli des dépositions écrites et orales de l'équipage du Coronado. Accompagnée des experts français et étrangers, elle a visité les installations des centres de contrôle de l'armée de l'air de Mont -de- Marsan et Brest. Elle a interrogé le personnel militaire ayant participé aux opérations et recueilli ses dépositions.

Elle a fait procéder à l'expertise ou à la vérification des installations de radio-communication au sol et de l'équipement de bord.

Elle a également fait procéder à la restitution des bandes des enregistreurs des paramètres de vol installés à bord des deux appareils.

Les enregistrements des communications air-sol à Mont-de-Marsan et à Brest, ainsi que ceux du centre régional de la navigation de Bordeaux, ont été transcrits. Il en a été de même des enregistrements des liaisons téléphoniques entre les centres de contrôle intéressés.

Les trajectoires des avions ont été restituées à l'aide des enregistrements photographiques des radars de Mont-de-Marsan, Brest, Tours et Bordeaux. Toutefois, la commission n'a pu prendre connaissance ni du suivi de vol, ni de la totalité de la documentation de bord du Coronado dont une grande partie n'a pu être retrouvée après l'atterrissage à Cognac, sans que cette disparition ait été expliquée. Sur demande de la commission, le commandant et la compagnie ont déclaré qu'elle comportait les documents suivants :

Des extraits du RAC-7 ;

Un extrait du manuel de ligne d'Air France correspondant au plan Clément Marot ;

La carte Jeppesen des itinéraires du plan Clément Marot.

3 Investigations techniques

En raison de la grève des service de contrôle de l'aviation civile, le dispositif de remplacement, dit Clément Marot, prévu par l'instruction RAC-7, a été mis en place le 24 février 1973, à 11 h TU, par NOTAM A 96 du même jour.

3.1. Description sommaire des vols avant ¹ et après la collision ²

3.1.1. DC 9 EC-BII de la Compagnie Iberia

Cet avion effectuait le vol régulier IB 504. Il avait décollé de Palma à 11 h 24 min pour Londres. Le premier contact avec le centre de contrôle de Marina (Mont-de-Marsan) a été établi vers 12 h 19 min. L'avion se présentait au niveau 310. A 12 h 25 min, il annoncera son estimée à Nantes (VOR) pour 12 h 52 min.

A 12 h 32 min, sur demande du centre de contrôle Menhir (Brest), Marina fait descendre l'avion au niveau 290.

A 12 h 36 min, Marina demande à l'avion de contacter Menhir. Le contact est établi à 12 h 41 min. Le niveau 290 est confirmé. L'avion annonce que son passage à Nantes est retardé à 12 h 54 min.

La collision a eu lieu à 12 h 52 min.

3.1.2. Convair 990 Coronado EC-BJC de la Compagnie Spantax

3.1.2.1. Avant la collision

Cet avion effectuait le vol BX 400 (transport à la demande). Il avait décollé de Madrid à 12 h 01 min pour Londres, mais ni Marina, ni Menhir n'avaient reçu son plan de vol. Le premier contact avec Marina a été établi à 12 h 24 min sur une fréquence incorrecte et renouvelé à 12 h 28 min sur la fréquence correcte. L'avion se présentait au niveau 260 et il annonçait son estimée à Nantes pour 12 h 52 min.

A 12 h 30 min, Marina lui demande de prendre le niveau 290.

A 13 h 37 min, Menhir, informé par liaison téléphonique, déclare qu'il n'y a pas de niveau disponible autre que le 290 et donne pour instruction à Marina que l'avion prenne ses dispositions pour arriver à Nantes à 13 h 00 min.

A 12 h 43 min, le pilote reçoit confirmation de se reporter à Nantes à 13 h 00 min et accuse réception.

A 12 h 50 min, le pilote demande à effectuer un virage de 360°, la réduction de vitesse étant insuffisante pour retarder le vol comme prescrit. Les communications

¹ L'exposé détaillé est donné ci-après (point 3.8)

² L'exposé détaillé et l'analyse des conditions de vol après la collision font l'objet d'un document séparé.

air-sol avec Marina sont incertaines, et le pilote n'ayant pas encore contracté Menhir, se trouve pratiquement isolé des contrôles.

A 12 h 51 min, le pilote annonce qu'il commence son virage à droite.

La collision a lieu à 12 h 52 min en condition de très mauvaise visibilité.

3.1.2.2. Après la collision

Peu après la collision, Menhir indique au centre de contrôle de Tours (Raki) qu'un avion arrive sur Nantes, qu'il vire au cap 90 et lui demande de l'identifier.

A 12 h 56 min BX 400 émet l'appel de détresse "May Day" qui est entendu par un avion espagnol IB 163 et retransmis par Marina.

Le pilote du BX 400, perdant de l'altitude, dit son intention d'atterrir à Bordeaux.

Un T 33 de l'armée de l'air, en vol au sud de Tours, reçoit des instructions de Raki pour intercepter l'appareil en détresse – ce qui eut lieu à 13 h 07 min – et le conduire à Tours. Mais la communication radio ne fut pas établie entre les deux avions.

A 13 h 18 min, le BX 400 est pris en charge par Bordeaux approche au radar. Il reçoit l'autorisation de commencer l'approche de Bordeaux alors qu'il est en vue de Cognac. Mais cet aérodrome militaire, ayant mis en place les moyens de sécurité, tire des fusées vertes et l'avion y atterrit à 13 h 28 min, durement, mais sans dommages. L'évacuation des passagers est effectuée par les toboggans.

3.2. Conséquences de l'accident

3.2.1. DC9

Le DC 9 s'est disloqué en vol et s'est écrasé à la verticale du point d'abordage.

Les sept membres de l'équipage et les soixante et un passagers ont trouvé la mort.

3.2.2. Coronado

Malgré la perte de la partie extrême de son aile gauche, rompue à proximité de l'emplanture du mât du réacteur n° 1, le Coronado a pu rallier la base de Cognac. L'équipage a réussi à poser l'avion sans autre dommage dans des conditions extrêmement difficiles.

Les huit membres d'équipage et les quatre-vingt-dix-neuf passagers sont sortis indemnes de l'accident.

3.2.3. Dommages aux tiers

Les dommages aux tiers se limitent à des cultures piétinées ou écrasées au cours des opérations de sauvetage et d'enlèvement de l'épave du DC 9.

3.3. Renseignements sur les équipages

3.3.1. Renseignements sur l'équipage du DC 9 de la Compagnie Iberia

L'équipage de conduite comprenait deux pilotes et un pilote stagiaire.

Le personnel commercial se composait d'un chef de cabine, d'une hôtesse et de deux stewards.

Personnel navigant technique

Commandant de bord (en place avant-gauche) : M. Cueto Capella (Luis), né le 24 février 1936 à Infiesto (Asturies), marié, quatre enfants, entré à la Compagnie Iberia le 8 février 1966.

Brevets et licences : brevet de pilote de ligne n° 733 en date du 28 juillet 1967. Licence validée jusqu'au 11 juin 1973 à la suite de la visite médicale du 23 novembre 1972. Qualification de radiotéléphonie internationale valable jusqu'au 11 juin 1973. Qualifié DC 9 à compter du 11 janvier 1972 comme commandant.

Dernier contrôle en ligne le 29 janvier 1973, hors ligne le 20 décembre 1972.

Heures de vol totales : 6 612 heures en qualité de pilote, dont 1 562 dans l'armée de l'air.

Heures de vols pour chacun des cinq mois précédant l'accident : octobre 1972 : 77 heures ; novembre 1972 : 64 heures ; décembre 1972 : 64 heures ; janvier 1973 : 34 heures ; février 1973 : 64 heures ; dans les 48 heures précédant l'accident : 2 h 35 min.

Heures de vol sur le type d'aéronef accidenté : 823 heures, dont 302 au cours des cinq mois précédant l'accident.

Nombre de survols de Nantes à destination du Royaume-Uni depuis le 1^{er} janvier 1972 : 28.

Pas d'accident antérieur connu.

Repos avant le décollage : 12 h 30 min.

Copilote (en place avant-droite) : M. Lafita Rueda (Octavio), né le 11 août 1937, à Zarragosse, marié, trois enfants, entré à la Compagnie Iberia le 11 août 1969.

Brevet et licences : brevet de pilote de ligne n° 1021 en date du 15 janvier 1972. Licence validée jusqu'au 3 juillet 1973, à la suite de la visite médicale du 12 décembre 1972. Qualification de radiotéléphonie internationale valable jusqu'au 3 juillet 1973. Qualifié pour le type d'aéronef DC 9 le 25 mars 1970.

Dernier contrôle en ligne : le 18 février 1973, hors ligne le 22 novembre 1972.

Heures de vol totales : 3 378 heures en qualité de pilote, dont 1 500 dans l'armée de l'air.

Heures de vol pour chacun des mois précédant l'accident : octobre 1972 : 78 heures ; novembre 1972 : 66 heures ; décembre 1972 : 75 heures ; janvier 1973 : 53 heures ; février 1973 : 54 heures ; heures de vol pour les 48 heures précédant l'accident : 2 h 35 min.

Heures de vol sur le type d'aéronef accidenté : 2 278 heures dont 326 au cours des cinq mois précédant l'accident.

Nombre de survols de Nantes à destination du Royaume-Uni pendant les années 1972 et 1973 : 14

Pas d'accident antérieur connu.

Repos avant le décollage : 12 h 30 min.

Pilote stagiaire : M. Alcubierre Camacho (Victor José), né le 27 décembre 1943, à Lerida, marié, sans enfant, entré à la Compagnie Iberia le 16 décembre 1971.

Brevets et licences : brevet de pilote de ligne n° 7492 en date du 17 décembre 1970. Licence validée jusqu'au 17 décembre 1974. Qualification de radiotéléphonie internationale valable jusqu'au 17 décembre 1974.

Heures de vol totales (qualifications types non données) : 950 heures en qualité de pilote.

Heures de vols pour chacun des cinq mois précédant l'accident : octobre 1972 : 81 heures ; novembre 1972 : 59 heures ; décembre 1972 : 14 heures ; janvier 1973 : 88 heures ; février 1973 : 50 heures ; heures de vol pour les 48 heures précédant l'accident : 2 h 35 min.

Heures de vol sur le type d'aéronef accidenté : 950 heures, dont 292 au cours des cinq mois précédant l'accident.

Nombre de survols de Nantes à destination du Royaume-Uni pendant les années 1972 et 1973 : 30

Pas d'accident antérieur connu.

Repos avant le décollage : 12 h 30 min '

Personnel navigant commercial

Chef de cabine : M. Garcia Ramirez (José), né le 31 juillet 1931 à Lucena (Cordoba), marié, trois enfants, entré à la Compagnie Iberia le 30 juin 1966.

Certificat de sécurité et sauvetage du 16 février 1972. Licence n° 589 du 24 juin 1966 validée du 23 juin 1972.

Heures de vol totales : 4990 h 18 min.

Repos avant le jour de l'accident : 40 h 30 min '

Steward : M. Gomez Gutierrez (Tobirio Gerardo), né le 16 avril 1946 à Villafranca de la Sierra (Avila), célibataire, entré à la Compagnie Iberia le 29 mars 1972.

Certificat de sécurité et sauvetage du mars 1972. Licence n° 1930 du 22 mars 1972 validée du 3 février 1973.

Heures de vol totales : 649 h 36 min

Repos avant le jour de l'accident : 16 h 30 min '

Steward : M. Ochoa Campillo (Antonio), né le 17 novembre 1942 à Madrid, marié, deux enfants, entré à la compagnie le 30 octobre 1971.

Licence n° 1829, émise le 27 octobre 1971, renouvelée le 26 août 1972. Certificat de sécurité et sauvetage du 27 octobre 1971.

Heures de vol totales : 911 h 2 min.

Repos avant le jour de l'accident : 40 h 30 min '

Hôtesse : Mlle Gonzalez Gonzalez (Concepcion), née le 5 septembre 1944 à Madrid, célibataire, entrée à la compagnie le 1^{er} mars 1973. Certificat de sécurité et sauvetage du 27 février 1973.

Heures de vol totales : 13 h 57 min

Renseignements sur l'équipage du Convair CV 990 Coronado de la Compagnie Spantax

L'équipage de conduite comprenait deux pilotes et un mécanicien.

Le personnel commercial se composait d'une hôtesse chef de cabine et de quatre hôtesse.

Personnel navigant technique.

Commandant de bord (en place avant-gauche) : M. Arenas Rodriguez (José Antonio), né le 25 mars 1933 à Barcelone, marié, trois enfants, entré à la Compagnie Spantax le 20 mai 1966.

Brevet et licences : brevet de pilote de ligne n° 766 en date du 9 avril 1968. Licence validée jusqu'au 8 avril 1973 à la suite de la visite médicale du 27 septembre 1972. Qualification de radiotéléphonie internationale valable jusqu'au 8 avril 1973. Qualifié CV 990 à compter du 2 avril 1967 comme copilote, à compter du 8 juillet 1969 comme commandant.

Heures de vol totales : 8 555 h 24 min en qualité de pilote, dont 3 252 h 7 min dans l'armée de l'air.

Heures de vols pour chacun des cinq mois précédant l'accident : octobre 1972 : 62 h 12 min ; novembre 1972 : 0 h ; décembre 1972 : 51 h 45 min ; janvier 1973 : 0 h ; février 1973 : 74 h 43 min ; heures de vol pour les 48 heures précédant l'accident : 11 h 56 min.

Heures de vol sur le type d'aéronef accidenté : 4 681 h 5 min, dont 188 h 40 min au cours des cinq mois précédant l'accident.

Nombre de survols de Nantes à destination du Royaume-Uni depuis le 1^{er} janvier 1972 : 24 ; depuis la mise en vigueur du régime RAC-7 : 1

Pas d'accident antérieur connu.

Repos avant le jour de l'accident : 34 h.

Copilote (en place avant-droit) : M. Saavedra Martinez (Esteban), né le 8 septembre 1933, à La Laguna (Ténériffe), marié, huit enfants, entré à la Compagnie Spantax le 4 avril 1966.

Brevets et licences : brevet de pilote de ligne n° 615 en date du 10 juillet 1968. Licence validée jusqu'au 4 septembre 1973. Qualification de radiotéléphonie internationale valable jusqu'au 4 septembre 1973. Qualifié CV 990 à compter du 29 juin 1972 comme copilote.

Heures de vol totales : 9 501 h 47 min en qualité de pilote, dont 3 060 h 30 min dans l'armée de l'air.

Heures de vols pour chacun des cinq mois précédant l'accident : octobre 1972 : 60 h 35 min ; novembre 1972 : 34 h 26 min; décembre 1972 : 0 h ; janvier 1973 : 76 h 10 min; février 1973 : 59 h 43 min ; heures de vol pour les 48 heures précédant l'accident : 11 h 53 min.

Heures de vol sur le type d'aéronef accidenté : 1 790 h 16 min, dont 320 h 54 min au cours des cinq mois précédant l'accident.

Nombre de survols de Nantes à destination du Royaume-Uni depuis le 1^{er} janvier 1972 : 16 ; depuis la mise en vigueur du régime RAC-7 : 1

Pas d'accident antérieur connu.

Repos avant le jour de l'accident : 9 h 30 min.

Mécanicien-navigant : M. Gonzalez Zaraus Navas (José Maria), né le 6 mars 1935, à Tolède, marié, trois enfants, entré à la Compagnie Spantax le 8 avril 1967.

Brevets et licences : brevet de mécanicien n° 294. Licence validée jusqu'au 3 mai 1973, à la suite de la visite médicale du 13 mai 1972. Qualifié CV 990 à compter du 9 avril 1969.

Heures de vol totales : 5 093 h 31 min.

Heures de vols pour chacun des cinq mois précédant l'accident : octobre 1972 : 0 heure ; novembre 1972 : 48 h 30 min; décembre 1972 : 80 h 02 min ; janvier 1973 : 62 h 17 min; février 1973 : 82 h 13 min ; heures de vol pour les 48 heures précédant l'accident : 11 h 44 min.

Repos avant le jour de l'accident : 33 h 45 min.

Personnel navigant commercial

Chef de cabine : Mlle Zaragoza Ramos (Pilar), née le 12 novembre 1942 à Zaragoza, célibataire, entrée à la Compagnie Spantax le 4 juin 1965.

Certificat de sécurité et sauvetage n° 506 renouvelé le 30 juillet 1972.

Heures de vol totales : 6 500 heures.

Hôtesse : Mlle Ruis Fernandez (Dolores) née le 17 février 1953 à Séville, célibataire, entrée à la Compagnie Spantax le 22 juin 1972.

Certificat de sécurité et sauvetage n° 685 du 27 juillet 1972.

Heures de vol totales : 729 heures.

Hôtesse : Mlle Del Rio (Carmen) née le 20 avril 1951 à Madrid, célibataire, entrée à la Compagnie Spantax le 22 juin 1971. Certificat de Sécurité et sauvetage n° 633 renouvelé le 20 mai 1972.

Heures de vol totales : 1 600 heures.

Hôtesse : Mlle Gil Ferrer (Isabel) née le 5 août 1952 à Léon, célibataire, entrée dans la compagnie Spantax le 9 avril 1971.

Certificat de sécurité et sauvetage renouvelé le 20 mai 1972.

Heures de vol totales 1 200 heures.

Hôtesse : Mlle Carlson (Kathy) née le 27 mai 1947 à Karlshorna (Suède), célibataire, entrée dans la compagnie Spantax le 24 mars 1971.

Certificat de sécurité et sauvetage n° 633 renouvelé le 20 mai 1972.

Heures de vol totales 1 600 heures.

3.4 Renseignements sur les aéronefs

3.4.1 DC. 9 EC-BII.

Propriétaire et exploitant : Compagnie nationale espagnole Iberia, calle Velasquez 130, Madrid.

Cellule.

Constructeur : Douglas DC. 9 – 32.

Numéro de série : 47077. – Numéro de fabrication : 148.

Certificat d'immatriculation n° 442 du 26 août 1967.

Certificat de navigabilité : n° 834 du 30 août 1967 valable jusqu'au 16 octobre 1973.

Classé en catégorie normale transport public passagers 1.

Certificat d'exploitation de l'installation radioélectrique de bord.

Certificat de radio, sans numéro, signé par les autorités aéronautique espagnoles en date du 22 juillet 1967.

Dernière visite prévol effectuée à Palma de Mallorca le 5 mars 1973.

Temps de vol de la cellule : au total 10 852 h 45' et 9 452 atterrissages depuis le 1 er septembre 1967.

Groupes turboréacteurs.

Constructeur : Pratt and Whitney.

Type : JT 8 D – 7

	1	2
N° de série	P 657543 D	P 656849 D
Temps de fonctionnement total Depuis la dernière inspection	3 542 h 40 min	2 765 h 15 min

Instruments de pilotage de navigation et de radionavigation.
Le EC-BII disposait en particulier des équipements suivants :

- 1 émetteur récepteur HF Collins 618 T 2.
- 3 émetteurs récepteurs VHF Collins 618 M 2.
- 2 récepteurs ADF Collins 51 Y 4.
- 2 ATC Transpondeur RCA AVQ 65.
- 2 émetteurs récepteurs VOR DME Collins 860 E 2.

3.4.2 Convair Coronado EC-BJC.

Propriétaire et exploitant : Compagnie Spantax, Generalísimo 89, Madrid.

Cellule.

Constructeur : General Dynamics, Convair.

Type : Convair Coronado 990-30-A

Numéro de série : 10-22

Certificat d'immatriculation : n° 210 du 18 avril 1970.

Certificat de navigabilité : n° 853 du 28 février 1967, valable jusqu'au 1er janvier 1974.

Classé en catégorie normale transport public passagers 1.

Certificat d'exploitation de l'installation radioélectrique de bord n°1 – 27/TA-20 N du 28 octobre 1964.

Dernière visite prévol effectuée à Madrid le 5 mars 1973.

Temps de vol de la cellule : au total 24 775 heures et 1 108 atterrissages depuis la révision générale.

Groupes turboréacteurs.

Constructeur : General Electric.

Type : CJ – 805-23

	1	2	3	4
N° de série	175 140	175 103	175 127	175 152
Temps de fonctionnement total depuis la dernière inspection.	4 211 h	4 791 h	5 189 h	373 h

Instruments de pilotage de navigation et de radionavigation.

Le EC-BJC disposait de l'équipement standard Spantax. En particulier :

2 émetteurs récepteurs HF Collins 618 T 2.

2 émetteurs récepteurs VHF Bendix TA 20 B1/RA 18 C3.

2 récepteurs ADF Collins 51 Y3.

1 ATC transpondeur Collins 621 A3

2 récepteurs VOR Collins 51 R3

1 émetteur récepteur DME Collins 860 E 2.

1 centrale de cap.

Cet équipement a été expertisé par des spécialistes du service technique de la navigation aérienne.

L'ensemble du matériel émetteurs récepteurs VHF, mesureur de distance (DME) récepteur VOR, radiocompas automatique, centrale de cap, a été reconnu en excellent état de fonctionnement du point de vue de la sensibilité, de la précision des fréquences d'émission et de l'exactitude des indications.

3.5 Conditions météorologiques

La station météorologique de l'aérodrome de Nantes – Château-Bougon, située à une vingtaine de kilomètres du bourg de la planche, a fourni les observations suivantes aux altitudes voisines du niveau de vol des avions au moment de la collision entre 11 heures et 12 heures TU.

Vent : 7 000 mètres, 39 nœuds du 240 ; 8 000 mètres, 46 nœuds du 250 ; 9 000 mètres, 53 nœuds du 250 (vent mesuré au radar sur ballon sonde).

Nébulosité : 7 / 8 de cirrostratus à 7 500 mètres ; pression réduite au niveau de la mer : 1 025,5 millibars ; températures au sol : 13 °C.

3.6 Dispositif de contrôle militaire de remplacement

Le dispositif de remplacement en cas d'empêchement des organismes civils de la circulation aérienne, dit plan Clément Marot, mis en place le 24 février 1973, opérationnel le 26 février 1973 à 07 h 00 min en vigueur le jour de l'accident, est décrit dans le chapitre RAC-7 du manuel d'information aéronautique. Etant donné

l'importance de son contenu, il est édité sous forme de document séparé. Ce document est complété par des manuels qui ne sont pas diffusés, et qui contiennent les consignes particulières intérieures aux services militaires de contrôle et les protocoles d'accord entre ces services fixant les modalités d'application de diverses règles au niveau de chaque secteur.

3.6.1 Réglementation.

Le préambule de RAC-7 indique que « d'une manière générale, dans un souci de simplicité, d'efficacité et de sécurité, la plus grande partie possible des règles et pratiques habituelles dans la circulation aérienne a été conservée ; en conséquence, le texte qui suit est limité aux dispositions qui en diffèrent ou au rappel de points du règlement particulièrement importants »

Les services fournis aux aéronefs sont le service du contrôle, le service de l'information de vol dans certaines limites et le service d'alerte

3.6.1.1. Contrôle.

« Le service du contrôle est du type contrôle aux procédures, avec surveillance radar dans les limites des détections ». « Le contrôle avec séparation radar pourra être temporairement assuré, conformément aux dispositions du RAC-3, chapitre 10».

« Dans les espaces contrôlés, associés aux aérodromes notamment, la régularisation radar pourra être utilisée (RAC-7 05)».

Aux termes du RAC-3, chapitre 10, § 3.2, « la surveillance radar consiste à utiliser les indications d'un ensemble radar pour améliorer la fourniture du service de contrôle rendu à des aéronefs IFR maintenus dans un système de séparations classiques ».

La séparation normale du contrôle aux procédures pour les routes convergentes est de « 10 minutes, s'il est possible de déterminer fréquemment la position et la vitesse au moyen d'installation de navigation » (RAC-3 3. 04-9.2.1.2).

Ce minimum d'espacement ne peut être réduit que :

- a) lorsque des aides spéciales, électroniques ou autres, permettent au pilote commandant de bord de l'aéronef de déterminer avec précision la position de l'aéronef et qu'il existe des installations et services permettant de communiquer cette position sans retard à l'organisme approprié de contrôle de circulation aérienne, ou
- b) Lorsque l'organisme du contrôle de la circulation aérienne connaît la position de l'aéronef déterminée par radar et dispose d'installations et services de télécommunications rapides et sûrs » (RAC 3.3.04, § 10.1).

On notera, d'autre part, que :

« La fourniture du service de surveillance radar ou de contrôle radar à un aéronef est obligatoirement subordonnée à une identification préalable de cet aéronef ».

« Cette identification doit être maintenue et systématiquement vérifiée aussi longtemps que l'aéronef bénéficie de ces services » (RAC-3.10.06, § 4.1).

3.6.1.2. Information.

Aux termes du RAC-7, « la fourniture du service d'information de vol n'est pas une garantie, les organismes de contrôle pouvant être coupés de certaines sources d'information » (RAC-7.05, § 3.2.2).

3.6.1.3. Alerte

Aux termes du RAC-7, « le service d'alerte est fourni conformément au RAC-2, chapitre 5. Le secteur de contrôle tient dans le dispositif le rôle normalement dévolu au centre d'information de vol »

3.6.2. Organisation.

3.6.2.1. Secteurs.

L'espace aérien français, dans son ensemble, est défini dans le RAC-7 comme un volume délimité latéralement, par les frontières et, en mer, par les limites des régions civiles d'information de vol. A l'intérieur de ce volume, on distingue des secteurs au nombre de 8. Chacun de ces secteurs est divisé en unités de contrôle ou sous-secteurs ayant en charge un ou plusieurs itinéraires.

3.6.2.2. Planification

Les vols à l'intérieur de l'espace aérien français doivent faire l'objet d'une demande à la division « planification », à faire parvenir la veille du jour prévu pour le vol.

Chaque jour, au cours d'une réunion, dite de planification, les autorisations sont délivrées, chacune recevant un numéro de planification qui est communiqué aux utilisateurs, et à chaque secteur concerné.

A la réception des éléments du plan de vol, un strip (*) d'attente est établi par le centre de contrôle. Ce strip est ensuite remis au contrôleur intéressé qui, dès le premier contact le corrige, le complète et assure le contrôle.

(*) strip ou bande de progression : fiche sur laquelle sont portés successivement les éléments de vol.

3.6.2.3 Utilisation des niveaux de vol.

La répartition des niveaux de vol est fixée par la RAC-7, reprise et précisée par les consignes particulières de secteur.

1. RAC-7. « L'espacement vertical par niveau est de 1 000 pieds jusqu'au niveau de vol 300 inclus et de 2 000 pieds à partir de ce niveau ».

Les niveaux sont répartis en 4 ; l'affectation se fait en fonction de l'orientation de la route.

Série 1 : 340, 300, 290, 220, 210, 200, 140, 80 ;

Série 2 : 360, 320, 250, 240, 180, 100 ;

Série 3 : 380, 160 ;

Série 4 : 270, 120 ;

Il est, de plus, admis que les autres niveaux (60, 70, 90, 11, 130, 150, 170, 190, 230, 260, 280, 400, 420 et 440) pourront être utilisés dans des circonstances particulières par les organismes de contrôles.

Pour les itinéraires concernés :

- Route W 187 : Bilbao-Nantes ; les niveaux affectés étaient, dans la série : 340, 300, 290, 220, 210 , 200 ;
- Route W 132 : Agen- Cognac- Nantes ; série 1 complète ;
- Route W 187 : Nantes vers Dinard : 340, 300, 290.

2 Consignes particulières. La commission note toutefois qu'une des directives particulières propres à l'armée de l'air (cf.3.6.) prescrivait aux contrôles un espacement de 2 000 pieds à partir du niveau 290.

3.6.2.4 Utilisation des fréquences.

« La veille de fréquence de contrôle est obligatoire. Le changement de fréquence lors du passage de la limite entre 2 secteurs est effectué sur instruction ou autorisation du contrôle » (RAC-7.91.10).

3.6.3 Organisation des secteurs Marina et Menhir.

Secteur de Marina (Mont-de-Marsan).

Limites : le secteur de Marina dépend du centre de contrôle et de coordination de trafic (CCT) de Mont-de-Marsan. Ses limites latérales sont celles de la région d'information de vol civile de Bordeaux, sauf à l'Est où la limite est ramenée au méridien 02° 25 E jusqu'à la frontière espagnole, au lieu de 02° 50 E pour la région civile.

Routes : ce secteur comprend 11 itinéraires, notamment les suivants qui convergent vers Nantes :

Bilbao ↔ Nantes (double sens) W 187/284 ;

Montélimar ↔ Limoges ↔ Nantes (double sens) W 362/472 ;

Reus → Agen → Cognac → Nantes (sens unique) W 132.

Les itinéraires sont contrôlés par 5 sous-secteurs auxquels sont affectées des fréquences distinctes et qui sont placés sous l'autorité d'un officier chef de la section militaire de coordination de la circulation aérienne générale (S. M.C.C.A.G.).

Organisation des sous-secteurs : chaque sous-secteur est organisé en 3 positions :

1 position « contrôleur aux procédures » avec tableau porte-strips ;

1 position surveillant radar dotée d'un écran ;

1 position d'adjoint.

La responsabilité de chacun des membres de l'équipe de contrôle est définie par des consignes particulières.

Une unité spéciale assure, par ailleurs, la gestion des niveaux.

Contrôle des routes W 187 et W 132 : routes concernées lors de l'accident sont :

La W 187 pour le Coronado BX 400 entre Bilbao et Nantes ;

La W 132 pour le DC. 9 IB 504 entre la frontière et Nantes.

Le Contrôle de la route W 187 est assuré par le sous-secteur D sur la fréquence 128,75, celui de la route W 132 par le sous-secteur E sur la fréquence 135,85. Les sous-secteurs D et E sont coordonnés par un contrôleur aux prévisions. L'ensemble est placé sous l'autorité d'un officier adjoint chef de la section militaire de coordination de la circulation aérienne générale.

Moyen de navigation.

Pour les deux routes qui nous intéressent, les moyens de navigation sont les suivants :

W 187 :

VOR de Bilbao (BLV 155,9) ;

VOR de Nantes (NTS 115,5) auquel est associé un équipement de mesure de distance « DME » sur le canal 102.

Cette installation est doublée par une radiobalise moyenne fréquence « NDB » (NTS 277 kHz).

La distance entre BLV et NTS est de 238 NM.

W 132 :

NDB de Reus (RES 272 MHz) en territoire espagnol ;

VOR d'Agen (AGN 117,5) ;

VOR de Cognac (CGC 116,2) doublé d'un NDB (267 kHz) ;

VOR/DME et NDB de Nantes.

Les distances entre balises sont :

AGN/CGC : 116 NM ;

CGC/NTS : 104 NM.

Sur les routes, il est en outre possible d'effectuer des contrôles de position par des relèvements sur des aides voisines et notamment par le travers de :

VOR de Bordeaux ;

VOR de Cognac.

Radar.

Le CCT de Mont-de-Marsan utilise une installation radar dont la détection assure d'après le diagramme de propagation, une couverture de 140 NM au niveau de vol 300 sur l'axe Bilbao-Nantes. Ces données sont confirmées par des relevés de trajectoires radars sur lesquels il est constaté que la trace du Coronado BS 400 est perdue à 135 NM de l'antenne radar de Mont-de-Marsan, au niveau 290 (voir annexe II).

Procédures particulières (manuel CDCS 04,930 Mont-de-Marsan).

Route W 187 : niveaux de la série 1.

Coordination : en application des consignes de poste particulières concernant la route 187, le contrôleur (Marina D – fréquence 128,75) doit « dès la prise en compte de l'avion, entrer en contact avec le secteur intéressé de Menhir afin d'obtenir de la part du contrôleur gagnant le niveau requis pour arriver verticale Nantes ».

Préavis de transfert à Menhir : par le travers de Bordeaux.

Transfert : à la limite des secteurs Marina/Menhir (46°30').

Niveaux préférentiels : dans l'ordre 300, 210 et les autres niveaux de la série 1.

Route W 132 : niveaux de la série1 (sens unique).

Coordination : pas de consignes spéciales.

Préavis de transfert : 5 minutes avant verticale CGC (Cognac).

Transfert : limite des secteurs Marina/Menhir (46°30').

Niveaux préférentiel : dans l'ordre : 290, 200 et les autres niveaux de la série 1.

Secteur de Menhir (Brest)

Limites : le secteur de Menhir dépend du centre de contrôle et de coordination du trafic (CCT) de Brest, utilisant les installations civiles du centre radar Bretagne. Ses limites latérales sont approximativement celles du secteur ouest de l'UIR Nord civile Est bordant l'axe Nantes-Cherbourg.

Routes : il n'est pas utile de décrire l'organisation complète de ce secteur. Il importe seulement de préciser la répartition des tâches de contrôle pour la balise de Nantes.

Les itinéraires concernés sont les suivants :

- Quimper←→Nantes←→Limoges (double sens) W 472/W 362 ;
- un itinéraire Atlantique Nantes – Q1 ;
- Santiago←→Nantes (double sens) W 192 / W 293 ;
- Nantes←→Dinard→Jersey (sens unique) W 187 ;
- Cherbourg→Nantes (sens unique) W 284 ;
- Bilbao←→Nantes (double sens) W 187 / W 284 ;
- Reus→Agen→Cognac→Nantes (sens unique) W 132

Sur ces deux derniers itinéraires suivis par les deux avions en cause, la distance de la limite du secteur jusqu'à Nantes n'est que de 40 NM. Cet ensemble de routes convergentes sur Nantes, au nombre de dix, est géré par quatre sous-secteurs.

Organisation des sous-secteurs : l'organisation est sensiblement la même que celle de Marina. Le contrôle est assuré selon les mêmes principes, la séparation radar ne devant être prise en œuvre que si la situation l'exige.

Les tâches des contrôleurs aux procédures et surveillants radar sont les mêmes à Marina et Menhir.

Pour les quatre sous-secteurs, les niveaux sont attribués par un même « gestionnaire de niveaux » qui reçoit des propositions de deux contrôleurs aux prévisions. Chacun de ces deux contrôleurs aux prévisions gère deux sous-secteurs, l'un A et C, l'autre B et D.

Contrôle des sous-secteurs concernés par l'accident : les sous-secteurs concernés sont :

le sous-secteur B assurant le contrôle des routes W 192 / W 293 sur la fréquence 133,0 ;

le sous-secteur D assurant le contrôle des routes W 132, W 187 / W 284 sur la fréquence 124,05.

Ces deux sous-secteurs sont coordonnées par un même contrôleur aux prévisions dépendant, comme nous l'avons dit ci-dessus, d'un même « contrôleur gestionnaire de niveaux » agissant pour l'ensemble des sous-secteurs A, B , C et D dans lesquels se trouvent les neufs axes convergeant sur Nantes.

Moyens de navigation.

Il s'agit essentiellement du VOR/DME de Nantes, installation doublée par une radio balise moyenne fréquence (NDB), dont les caractéristiques figurent plus haut.

Radar.

Le centre radar de Bretagne assure la couverture du secteur Menhir. Sa limite de détection au niveau 300 en direction de Nantes dépasse 150 NM. Cette portée théorique est confirmée par l'examen du film de l'écran sur lequel le plot du Coronado BX 400 apparaît à 80 NM au Sud – Sud-Ouest de Nantes, soit à 180 NM de l'antenne de Brest.

Il est à noter que le recoupement des couvertures radar de Brest et de Mont-de-Marsan n'est pas suffisant pour assurer une permanence de détection. C'est ainsi que l'image du BX 400 disparaît des écrans de Marina dès son apparition sur ceux de Menhir.

Procédures particulières (manuel CDCS 05/927 – Brest).

Il s'agit de protocoles d'accord entre centres de contrôle. Les consignes mentionnées à propos des procédures particulières de Marina sont donc corrélatives pour ce qui concerne les routes W 187 et W 132.

L'annexe 13 des consignes particulières précise en outre : « lorsque exceptionnellement deux routes de la même série convergent sur un point radiobalisé, il appartient au contrôleur d'en tenir compte pour assurer la séparation verticale ».

« Les niveaux de contrôle sont utilisables à l'initiative du contrôleur après coordination avec les unités de contrôle voisines. »

3.7. Fonctionnement des installations au sol

3.7.1. Aides à la navigation aérienne.

Nous rappelons que les moyens de navigation couvrant les routes suivies par les deux appareils espagnols étaient essentiellement :

Pour le Coronado BX 400 sur la route W 187 :

le VOR de Bilbao (BLV 115,9 MHz) ;

le VOR de Nantes (NTS 115,5 MHz) auquel était associé un DME (canal 102) ;

la radiobalise moyenne fréquence de Nantes (NTS 277 kHz) ;

Pour le DC 9 IB 504 sur la route W 132 :

la radiobalise moyenne fréquence de Reus (RES 272 kHz) ;

le VOR d'Agen (AGN117,5 MHz) ;

le VOR de Cognac (CGC 166,2 MHz) ;

la radiobalise de Nantes.

Le jour de l'accident aucune panne d'alimentation ou défaut de fonctionnement n'a été noté en ce qui concerne les installations situées en territoire français.

Aucune remarque particulière n'a été faite par les utilisateurs.

A la connaissance de la commission d'enquête, il en a été de même pour les aides situées en territoire espagnol.

L'étude des trajectoires suivies par les deux appareils et les déclarations de l'équipage du Coronado montrent également qu'il n'y eut aucune difficulté dans l'utilisation de ces moyens.

3.7.2 Radars.

Les trajectoires des deux avions ont été détectées en territoire français par :

- le radar militaire de Mont-de-Marsan (secteur Marina) ;
- le radar militaire de Tours (RAKI) ;
- le radar mixte de Bretagne (secteur Menhir) ;
- le radar militaire de Cognac et le radar mixte de Bordeaux.

Ces installations ont normalement fonctionné dans les limites de leurs caractéristiques propres. La commission a déposé des films des images de chacune d'elles.

Il est à noter que seuls les radars de Mont-de-Marsan et de Bretagne étaient utilisables par les secteurs de contrôle intéressés, les images de Tours ne leur étant par retransmises.

Les films des images montrent que les détections au moment de l'accident étaient normales. On notera, toutefois, que le contrôleur en charge du Coronado dans le secteur de Menhir n'a pas repéré la trace de cet avion pour des raisons mal définies dans lesquelles entrait peut-être la qualité de l'écran.

3.7.3.Liaisons air-sol

Les liaisons air-sol ont été sur fréquence VHF.

Les transcriptions des communications des fréquences 127,85 MHz (Marina et BX 400), 128,10 (Marina et DC 9), 124,05 MHz (Menhir et DC 9) ne mettent en évidence aucune difficulté particulière. Toutefois, il y a lieu de remarquer que la fréquence 128,10 est une fréquence supplétive utilisée en remplacement de la fréquence 135,85 normale sur la route W 132, hors service à ce moment. C'est le fait que la fréquence 128,10 n'est pas déportée à Cognac qui a conduit le contrôleur de Marina à transférer l'IB 504 au secteur Menhir avant que l'avion n'arrive à Cognac, afin d'éviter le risque d'une perte de contact radio.

Par contre, l'utilisation de la fréquence 128,75 entre le BX 400 et Marina a donné lieu à de sérieuses difficultés dans la partie Nord du secteur. Il convient à cet égard de rappeler, d'une part, que lorsque les avions en liaison avec Marina s'éloignent vers le Nord, le contrôleur utilisait, non plus l'antenne de Mont-de-Marsan, mais une antenne avancée située à Cognac. D'autre part, les communications échangées par l'intermédiaire de cette antenne n'étaient pas enregistrées.

La commission a fait procéder à des examens et essais au sol et en vol des installations d'émission/réception de Mont-de-Marsan et Cognac. Les résultats sont les suivants : les liaisons air-sol au moment des essais en vol ont été généralement conformes aux performances attendues : l'émission/réception de Cognac assurait le relais avec les avions.

La réception au sol à Cognac était cependant de qualité inégale tout le long du parcours, troublée par des bruits de fond et du brouillage de la voie 128,75 du multicoupleur.

Il n'est pas possible de déterminer quand cette détérioration de qualité de liaison 128,75 dans le sens air-sol s'est manifestée.

L'étude des enregistrements de communications, bien qu'incomplets, incline la commission à conclure que cette défectuosité a affecté les communications air-sol lors de l'accident.

3.7.4. Liaisons téléphoniques.

Les enregistrements existants n'ont pas révélé de difficultés particulières d'utilisation de ces lignes notamment lors des coordinations et des transferts entre Marina et Menhir.

3.7.5. Références horaires

Dans l'examen du fonctionnement des services au sol, il a été constaté qu'il n'y avait pas de concordance des références horaires, des enregistrements des radars, des liaisons air-sol et des communications téléphoniques.

Si, à Bordeaux, les tops horaires des enregistrements du centre de contrôle films radar ou liaison air-sol sont simultanés, des décalages sont constatés, non seulement entre les bases de temps de Bordeaux, Marina, Menhir et Raki, mais encore au sein même de ces trois derniers centres entre les heures des enregistrements radar et celles des enregistrements des communications air-sol et téléphoniques, voire avec la pendule de la salle de contrôle.

L'examen des renseignements montre, en outre, que pour certains d'entre eux, ces décalages n'ont pas une amplitude constante et peuvent même changer de sens dans certains cas. Les causes de ces anomalies sont diverses : glissements du système mécanique de distribution horaire à Marina ; addition des impulsions distribuées à Menhir par suite d'interférences dans le réseau électrique ; calages d'origine légèrement différents.

3.8. Reconstitution des vols jusqu'à la collision

3.8.1 Moyens utilisés par la commission.

a) Enregistrements :

Les reconstitutions établies dans ce paragraphe résultent de l'exploitation de l'ensemble des enregistrements disponibles qui comprennent :

- les transcriptions des enregistrements des communications radiophoniques et téléphoniques. Pour certaines, ces transcriptions ont donné lieu à de véritables reconstitutions à partir de plusieurs enregistrements simultanés (exemples : fréquence 128,75 enregistrements de Mont-de-Marsan et Bordeaux).
- Par contre, l'émission de Marina-D sur 128,75 par l'antenne déportée de Cognac n'était pas enregistrée et ne pouvait être captée par Bordeaux vu l'éloignement des antennes d'émissions et de réception. Les derniers ordres de Marina-D au BX 400 sont donc seulement suggérés par les messages en réponse du BX 400 à Marina et difficiles à confirmer d'après les témoignages, parfois imprécis ou contradictoires entre eux ;
- Les enregistrements des images radar des écrans de Brest, Mont-de-Marsan et Bordeaux
- La bande de l'enregistreur de vol du BX 400.

b) Référence horaire (cf :3.7.5.) : le recoupement entre ces divers enregistrements a mis en évidence un délicat problème de recalage horaire que l'on peut résumer comme suit :

- seuls les enregistrements du centre civil de Bordeaux en fonctionnement automatique (communications radio et images radar) sont continus ;
 - aucun des autres enregistrements de communications n'est continu.
 - les enregistrements pour lesquels on possède un recoupement entre les heures de plusieurs centres montrent entre eux des décalages allant parfois jusqu'à 5 minutes, et dont la valeur ne peut être fixée qu'à quelques dizaines de secondes près ;
 - aucune certitude ne peut être donnée quant aux références horaires utilisées à bord des avions et dans les salles de contrôle de Marina et de Menhir.
- Mais l'adoption comme heure de références de celle de Bordeaux n'entraîne aucune incompatibilité dans les reconstitutions.

Dans ces conditions :

- La référence horaire de Bordeaux a été retenue comme heure unique et figure seule dans toutes les reconstitutions de ce paragraphe ;
- La référence horaire de l'enregistreur de bord a été déterminée à partir de l'instant de la collision et comporte une incertitude de l'ordre de la minute ;
- vu les incertitudes exposées ci-dessus, les heures reportées dans ce rapport sont données en minutes seulement, sans fractionnement.

c) Témoignages : les témoignages des services de contrôle et de l'équipage de BX 400, plus sujets à caution et difficilement opposables aux reconstitutions d'après les enregistrements, sont rappelés et leurs divergences avec les reconstitutions analysées dans chaque cas.

d) Vols étudiés : les deux vols IB 504 (DC 9 EC-BII) et BX 400 (Coronado EC-BJC) directement impliqués dans la collision font chacun l'objet d'une reconstitution complète pour toute la partie de leur vol accomplie sous contrôle français. Un schéma joint en annexe (n° 2) précise la chronologie et les trajectoires de ces vols, les sous-secteurs responsables de leur contrôle, les fréquences radio utilisées pour communiquer avec les équipages ainsi que les principaux événements relatifs à ces vols avec un numéro de référence par ordre chronologique.

Des reconstitutions partielles des vols IB 826, IB 912 et BE 212 sont ensuite données dans la mesure où la commission a jugé que le déroulement du contrôle de ces vols permettait d'éclaircir certaines séquences du contrôle des vols IB 504 et BX 400.

3.8.2. IB 504.

reconstitution : le DC 9 EC BII dont le vol avait reçu le numéro de planification CM 7182-11 avait décollé à 11 h 24' de Palma pour Londres et devait suivre les routes W 132 (Reus-Agen-Cognac-Nantes) puis W 187 (Nantes-Dinard-Jersey-Alderney-Ortac).

La reconstitution du vol IB 504 sous contrôle français est la suivante. Le numéro inscrit en première colonne se réfère au schéma annexé.

numéro du schéma	heure de Bordeaux	Origine de la reconstitution	Nature de l'événement
	11 h 52	Téléphone	Préavis de transfert de Barcelone à Marina : le vol IB 504 est accepté à 12 h 09 min à la frontière au niveau 310 sur la fréquence 128,1
	12 h 16	Radar Bordeaux	Franchissement effectif de la frontière
1	12 h 19	Radio 128,1	Premier contact entre IB 504 et Marina sous-secteur E (MAR-E), IB 504 donne ses éléments de vol : frontière à 12 h 16, niveau 310, Agen estimé à 24 minutes. MAR-E demande qu'IB 504 mette son transpondeur radar sur la position A 02. IB 504 accuse réception.
	12 h 25	Radio 128,1	IB 504 s'annonce verticale Agen, indique qu'il estime Cognac à 39 minutes et sur demande de MAR-E précise qu'il estime Nantes à 52 minutes
2	12 h 27 à 12 h 28	Téléphone	Préavis de transfert de Marina à Menhir : le vol IB 504 est accepté sur la fréquence 124.05 à 12 h 52 min à Nantes , mais au niveau 290
4	12 h 32 à 12 h 34	Radio 128,1	MAR-E demande à IB 504 de descendre au niveau 290 et de le rappeler < stable à ce niveau >. IB 504 accuse réception.
5	12 h 36	Radio 128,1	IB 504 s'annonce stable au 290 ; MAR-E lui demande d'appeler Menhir sur la fréquence 124.05 (Menhir sous-secteur D : MEN-D).
	12 h 37 à 12 h 40	Radio 124,05	IB 504 effectue sans succès quatre tentatives pour entrer en contact avec MEN-D.
8	12 h 41	Radio 124,05	Premier contact entre IB 504 et MEN-D. IB 504 donne ses éléments de vol : verticale Cognac ; niveau 290 ; Nantes estimée à 54 minutes ; MEN-D demande à IB 504 de mettre son transpondeur sur STAND BY. IB 504 accuse réception.
9		Radar Bordeaux	Disparition de la trace radar secondaire de l'IB 504 (conséquence du stand-by [*]).
	12 h 43	Radio 124,05	MEN-D confirme à IB 504 de maintenir son transpondeur sur STAND BY.
9	12 h 46	Radio 124,05	MEN-D demande à IB 504 de maintenir le niveau 290 et de mettre son transpondeur

			sur la position A 02; IB 504 accuse réception des deux ordres.
		Radar Bordeaux	Réapparition de la trace radar secondaire de l'IB 504.
12		Radar Menhir	Apparition de la trace radar secondaire de l'IB 504 en limite de portée.
13	12 h 47	Radar Bordeaux	Franchissement de la limite entre les secteurs de Marina et de Menhir.
		Radio 124,05	Malentendu rapidement corrigé entre MEN-D et IB 504 au sujet du niveau de vol (290) et de la fréquence radio, IB 504 croyant que MEN-D lui demande de passer déjà sur la fréquence 1.2.9.0 de MEN-C (sous-secteur chargé de la route W 187 après Nantes).
16	12 h 52	Radar Bordeaux	Croisement des traces radar de l'IB 504 et du BX 400. un écho fixe subsiste pendant quelques minutes au point de croisement (écho sans doute attribuable à la masse d'air ionisée engendrée par le choc).

b) Témoignages : deux points sont à signaler :

- le contrôleur sous-secteur E de Marina explique le transfert anticipé de l'IB 504 à Menhir (plus de 10 minutes avant le passage de la limite entre les deux secteurs) par la crainte de perdre le contact radio avec l'IB 504 sur la fréquence 128,1 fréquence supplétive non déportée à cognac ;
- le contrôleur du sous-secteur D de Menhir explique qu'il a demandé à l'IB 504 de maintenir le transpondeur sur STAND BY pendant tout le temps où il a estimé l'IB 504 hors de portée du radar et hors de son secteur de contrôle.

3.8.3. BX 400

a) Reconstitution : le Coronado EC-BJC dont le vol avait reçu le numéro de planification CM 7382.3 avait décollé à 12 h 01 min de Madrid pour Londres et devait suivre la route W 187 (Bilbao-Nantes-Dinard-Jersey-Alderney-Ortac). Le plan de vol n'était pas parvenu au secteur intéressé.

La reconstitution de son vol sous contrôle français, est résumée par le tableau suivant :

Numéro du schéma	heure de Bordeaux	Origine de la reconstitution	Nature de l'événement
	12 h 07 à 12 h 10	Téléphone	Préavis de transfert de Madrid à Marina : le vol BX 400 (1) est accepté à 12 h 26 min, à Bilbao, au niveau 260, au lieu de 310 proposé, sans précision de fréquence.
	12 h 24 à 12 h 28	Radio 127,85 (2)	Spantax 400 (1) annonce ses éléments de vol à Marina : verticale Bilbao, frontière estimée à 29 minutes, niveau 260. Marina se fait préciser que le vol est le vol 7382 Madrid-Londres et donne l'ordre à 6400 (1) de passer sur 128,75.
3	12 h 28 à 12 h 29	Radio 128,75	Premier contact entre BX 400 et Marina sous-secteur D (MAR-D) : Spantax 400 annonce qu'il approche de la frontière au niveau 260 et estime Nantes à 52 minutes; Mar-D demande que 6400 mette son transpondeur sur la position A 02; Spantax 400 accuse réception.
	12 h 29	Radar Bordeaux	La trace radar secondaire du BX 400 franchit la frontière.
4	12 h 30	Radio 128,75	MAR-D demande à 6400 de monter au niveau 290; Spantax 400 accuse réception.
5	12 h 32	Radio 128,75	Spantax 400 s'annonce stable au niveau 290 MAR-D accuse réception.
6	12 h 37 à 12 h 39	Téléphone (ligne 1) (3)	Préavis de transfert de Marina à Menhir du BX 400; Menhir déclare ne pas avoir de niveaux disponibles à 12 h 52 min à Nantes, et n'accepte ce vol qu'à 13 h, à Nantes au niveau 290; Marina accuse réception après discussion.
	12 h 39 à 12 h 40	Téléphone (ligne 2) (3)	Le chef de quart de Menhir se plaint auprès du chef de quart de Marina du transfert d'un avion en montée (4), lui rappelle que Menhir ne peut accepter le BX 400 (ou 1400) qu'au niveau 290 et à 13 h seulement, à Nantes. Il lui précise que le BX 400 doit dans ces conditions faire un hippodrome ou réduire sa vitesse.
7	12 h 40	Radio 128,75	MAR-D demande à BX 400 de passer verticale Nantes, à 13 h; à l'accusé de réception de Spantax 400 qui semble demander confirmation qu'il ne doit pas se présenter à Nantes avant 13 h, MAR-D répond seulement STAND BY (5).
	12 h 41	Radar Menhir	Apparition de l'image secondaire du BX 400 sur l'enregistrement radar Menhir.
	12 h 42	Téléphone (ligne 2) (3)	Menhir demande à Marina la situation du BX 400 sans obtenir de réponse, l'interlocuteur ne semble pas concerné.

10	12 h 42 à 12 h 43	Radar Marina	Perte de la trace radar secondaire du BX 400 en limite de portée.
		Radio 128,75 (antenne Cognac) (6).	Spantax 400 annonce à MAR-D qu'il est prêt à recevoir ses instructions mais qu'il le reçoit très faiblement puis accuse réception de l'instruction de se présenter à Nantes à 13 h.
	12 h 43	Radio 128,75 (Cognac)	Message émanant probablement de Spantax 400 (analogie de la voix), jugé incompréhensible par certains experts, interprété par d'autres comme l'annonce d'une réduction de vitesse.
11	12 h 44 à 12 h 47	Enregistreur du BX 400	Réduction de vitesse de 500 kts à 400 kts en 3 minutes environ.
13	12 h 47	Radar Bordeaux	Franchissement de la limite entre les secteurs de Marina et Menhir.
14	12 h 47 à 12 h 48	Téléphone (ligne 1)	Sur demande de Menhir, Marina annonce à Menhir que le BX 6400 se présentera à Nantes, à 13 h, au niveau 290, puis après une discussion sur l'indicatif du vol (6400 ou 400), obtient de Menhir la confirmation de la fréquence 124,05.
15	12 h 49	Radio	Spantax 400 annonce à MAR-D qu'il est prêt à recevoir ses instructions; puis accuse réception de la fréquence autorisée "124,05" et annonce qu'il pense faire un 360° (virage d'un tour complet).
	12 h 50		Spantax 400 demande à MAR-D de faire un 360° par la droite afin de passer à Nantes à 13 h et renouvelle deux fois un appel à MAR-D
	12 h 51		Spantax 400 annonce "pour information" à MAR-D qu'il vire à droite pour un 360° en maintenant le niveau 290.
		Radio 128,75	BX 400 invite MAR-D à poursuivre ses émissions "Go ahead".
	12 h 52	Enregistreur de bord	Au moment de la collision, BX 400 a viré de 100° environ en 1 minute et demie.
	12 h 56	Radio 128,75	Premier appel de détresse de Spantax 400

(1) L'indicatif du vol est BX 400 ; l'équipage se désigne toujours par « Spantax 400 » ; les autres interlocuteurs commettent des erreurs d'identification reproduites dans la reconstitution (BX 1400, 6400...)

(2) La reconstitution des vols IB 826 et IB 912 (cf. 3.8.4) montre que cette erreur sur la fréquence d'appel de MAR-D était courante sur la route W-187.

(3) Les communications téléphoniques entre Marina et Menhir étaient assurées par deux lignes distinctes (voir § 3.8.3 Témoignages).

(4) L'avion auquel fait allusion le chef de quart de Menhir est le vol IB 826 (§ 3.8.4 Reconstitution du vol IB 826)

(5) Selon les usages internationaux, cette réponse implique que la dernière instruction reste à confirmer.

(6) La mention « antenne Cognac » ou « Cognac » rappelle que MAR-D émet alors sur l'antenne déportée de Cognac et que ses émissions ne sont plus enregistrées (§ 3.8.1, les enregistrements). Les messages de MAR-D ne peuvent être que supposés à partir des témoignages et ne figurent pas dans cette reconstitution.

b) Témoignages : Des témoignages recueillis, témoignages qui comportent des divergences entre eux, voire avec les faits établis par la reconstitution ci-dessus, la commission a retenu les éléments suivants :

1° aucune explication n'a pu être trouvée pour la confusion systématique de fréquence entre 128,75 (Marina – route W 187) et 127,85 (Marina route W 252) commise par les équipages espagnols pénétrant en France par Bilbao (IB 826, IB 912, BX 400).

2° En ce qui concerne l'équipe de contrôle (contrôleur, surveillant radar, adjoint) du sous secteur D de Marina :

le contrôleur donnait de sa réponse STAND BY l'interprétation personnelle qu'elle confirmait l'instruction qu'il venait de donner, soit Nantes à 13 heures (reconstitution 12 h 40 min).

La confirmation que cette dernière instruction n'a été faite que sur intervention de l'adjoint au chef de quart, lui-même alerté par Menhir, ce qui semble correspondre à la reconstitution (12 h 41 min à 12 h 43 min)

Cette confirmation a été faite sur l'antenne déportée de Cognac par le surveillant radar.

L'autorisation de contacter Menhir sur 124,05 a été donnée plus tard par le surveillant radar sur intervention de l'adjoint au chef de quart en utilisant toujours l'antenne déportée de Cognac. Elle n'a pas été enregistrée, mais l'accusé de réception du pilote permet de la situer vers 12 h 49 min.

Les réponses du BX 400 lui étant incompréhensibles, le surveillant radar donne alors au contrôleur les commandes de l'émission déportée de Cognac. Celui-ci déclare ne pas avoir compris le sens des messages du BX 400 et lui avoir seulement en réponse confirmé ses éléments de vol : au niveau 290, fréquence 124,05, Nantes à 13 h 00 min, dans un ordre et avec une phraséologie qu'il ne peut préciser.

La chronologie donnée par les témoins présente des incompatibilités avec la chronologie de la reconstitution.

3° En ce qui concerne l'adjoint du chef de quart de Marina :

Il est intervenu sur appel de Menhir pour faire confirmer au BX 400 l'instruction de passage à Nantes à 13 h 00 min; il place cette intervention vers 12 h 38 min, ce qui n'est pas compatible avec la reconstitution (appel de Menhir à 12 h 41 min).

Il décrit ensuite, comme survenu vers 12 h 44 min, un échange avec Menhir au sujet de l'IB 504 et du BX 400, échange dont on ne parut trouver trace dans les transcriptions des communications téléphoniques avant 13 h 01 min, soit 9' après l'abordage.

4° En ce qui concerne l'équipage du vol du BX 400, les principaux éléments résultent de la déposition faite dès le 6 mars 1973 par le commandant de bord :

Cette déposition est conforme à la reconstitution jusque vers 12 h 40 min: utilisation de la fréquence 127,85 au lieu de 128,75 pour le premier appel, Nantes estimée à 12 h 52 min, niveau de vol 260 puis très rapidement 290. elle situe cependant l'ordre relatif au transpondeur plus tard que dans la réalité (12 h 29 min) à mi-chemin entre la limite sud du secteur et Nantes, soit vers 12 h 40 min.

Elle confirme une demande de Marina au sujet de la manœuvre retardatrice du BX 400 et le message de 12 h 43 min interprété par certains experts comme annonçant une réduction de vitesse de l'avion.

A partir de 12 h 40 min, elle comporte au contraire d'importantes divergences avec la réalité :

aucun délai entre l'instruction de passage à Nantes à 13 h 00 min et sa confirmation n'est mentionné. Cette instruction est, au dire du pilote, reçue à 100 NM de Nantes et suivie d'une réduction immédiate de la vitesse. En fait, cette réduction d'après l'enregistrement de bord , commencée seulement à 60 NM de Nantes (12 h 44 min), n'a été achevée qu'au moins de 40 NM de Nantes (12 h 47 min)

le pilote fait aussi état de plusieurs demandes d'autorisation pour un virage de 360°, demandes qui auraient été adressées avant l'instruction de passer sur la fréquence de 124,05 alors que, d'après l'enregistrement, c'est l'instruction qui fut donnée d'abord ;

le virage de 360° est indiqué comme entamé à environ 30 à 40 mille nautiques de Nantes, ce qui situerait le début du virage vers 12 h 48 min, soit avec près de 3' d'avance ou environ 25 milles sur la réalité ;

cette déposition confirme bien par contre que le virage a été entrepris sans autorisation de Marina ;

devant la commission, le 11 juillet, le commandant de bord sera beaucoup moins affirmatif et les divergences citées ci dessus s'estomperont, notamment en ce qui concerne le moment des premières demandes de virage. Le commandant de bord se souvenait que la fréquence était occupée pour la solution d'un problème de niveau

en réponse confirmé ses éléments de vol : au niveau 290, fréquence 124,05, Nantes à 13 h 00 min, dans un ordre et avec une phraséologie qu'il ne peut préciser.

La chronologie donnée par les témoins présente des incompatibilités avec la chronologie de la reconstitution.

3° En ce qui concerne l'adjoint du chef de quart de Marina :

Il est intervenu sur appel de Menhir pour faire confirmer au BX 400 l'instruction de passage à Nantes à 13h00 min; il place cette intervention vers 12 h 38 min, ce qui n'est pas compatible avec la reconstitution (appel de Menhir à 12 h 41 min).

Il décrit ensuite, comme survenu vers 12 h 44 min, un échange avec Menhir au sujet de l'IB 504 et du BX 400, échange dont on ne peut trouver trace dans les transcriptions des communications téléphoniques avant 13 h 01 min, soit 9' après l'abordage.

4° En ce qui concerne l'équipage du vol du BX 400, les principaux éléments résultent de la déposition faite dès le 6 mars 1973 par le commandant de bord :

Cette déposition est conforme à la reconstitution jusque vers 12 h 40 min : utilisation de la fréquence 127,85 au lieu de 128,75 pour le premier appel, Nantes estimée à 12 h 52 min, niveau de vol 260 puis très rapidement 290. elle situe cependant l'ordre

relatif au transpondeur plus tard que dans la réalité (12 h 29 min) à mi-chemin entre la limite sud du secteur et Nantes, soit vers 12 h 40 min.

Elle confirme une demande de Marina au sujet de la manœuvre retardatrice du BX 400 et le message de 12 h 43 min interprété par certains experts comme annonçant une réduction de vitesse de l'avion.

A partir de 12 h 40 min, elle comporte au contraire d'importantes divergences avec la réalité :

aucun délai entre l'instruction de passage à Nantes à 13 h 00 min et sa confirmation n'est mentionné. Cette instruction est, au dire du pilote, reçue à 100 NM de Nantes et suivie d'une réduction immédiate de la vitesse. En fait, cette réduction d'après l'enregistrement de bord, commencée seulement à 60 NM de Nantes (12 h 44 min), n'a été achevée qu'au moins de 40 NM de Nantes (12 h 47 min)

le pilote fait aussi état de plusieurs demandes d'autorisation pour un virage de 360°, demandes qui auraient été adressées avant l'instruction de passer sur la fréquence de 124,05 alors que, d'après l'enregistrement, c'est l'instruction qui fut donnée d'abord ;

le virage de 360° est indiqué comme entamé à environ 30 à 40 mille nautiques de Nantes, ce qui situerait le début du virage vers 12 h 48 min, soit avec près de 3' d'avance ou environ 25 milles sur la réalité ;

cette déposition confirme bien par contre que le virage a été entrepris sans autorisation de Marina ;

devant la commission, le 11 juillet, le commandant de bord sera beaucoup moins affirmatif et les divergences citées ci dessus s'estomperont, notamment en ce qui concerne le moment des premières demandes de virage. Le commandant de bord se souvenait que la fréquence était occupée pour la solution d'un problème de niveau de vol entre Marina et un autre avion. Il confirmera, par contre, avoir toujours eu le sentiment d'être en liaison avec Marina, encore qu'il fut conscient que ses messages étaient mal compris.

En ce qui concerne l'ordre de passer sur la fréquence 124,05, la déposition du 6 mars, selon laquelle ce changement de fréquence ne devait pas être fait qu'à la verticale de Nantes, est confirmée par les réponses fournies par l'équipage aux questions de la commission lors de la réunion du 11 juillet : ce jour là, le copilote, en charge des communication radio, devait préciser que la phraséologie utilisée par Marina avait été : « over november tango (NTS indicatif de la balise de Nantes) at thirteen zero zero then one two for decimal zero five ».

Le pilote avait dit avoir compris qu'il devait changer de fréquence à Nantes. Aucun enregistrement ne permet de vérifier cette affirmation. L'interprétation était contraire aux instructions du RAC-7 (9.1.10)

e) En ce qui concerne l'exécution même du virage, la réunion du 11 juillet a permis de préciser qu'il avait été fait sans visibilité, au pilote automatique, avec une inclinaison « calculée au pilote automatique 20 à 23 ° » sans que l'équipage ait vérifié sa position exacte.

3.8.4 autres vols

Reconstitution du vol IB 826.

Le vol IB 826 suivait la route W 187 (Bilbao-Nantes-Dinard).

heure de Bordeaux	Origine de la reconstitution	Nature de l'événement
12 h 21	Radio 127,85	Appel de l'IB 826 à Marina qui lui demande de passer sur 128,75.
12 h 22	Radio 128,75	IB 826 donne ses éléments de vol à MAR-D : niveau 310, Nantes estimée à 43 minutes, Dinard ensuite et exécute l'instruction de mettre son transpondeur sur STAND BY.
12 h 27 à 12 h 30	Téléphone (ligne 1)	Préavis de transfert de Marina à Menhir (commun avec IB 912). Annoncé au niveau 340, le vol IB 826 est accepté à ce niveau et à 12 h 43 min à Nantes sur la fréquence 124,05 .
12 h 33	Radio 128,75	MAR-D demande à IB 826 de monter au niveau 340 et de contacter Menhir sur 124,05.
12 h 34 à 12 h 36	Radio 124,05	IB 826 donne ses éléments de vol à MEN-D : niveau 325 en montée vers 340, Nantes à 43 minutes, Dinard ensuite; il reçoit l'ordre de mettre son transpondeur sur STAND BY (30 secondes), puis sur A 02 et exécute.
12 h 35 à 12 h 36	Téléphone (ligne 1) et Radio 128,75	Marina prévient Menhir que lors du transfert IB 826 était en montée vers le niveau 340. Menhir réclame un niveau stabilisé pour ce transfert mais se voit répondre que Marina n'est plus en contact avec l'IB 826. Il proteste contre ces conditions de transfert.
12 h 37	Radio 124,05	IB 826 s'annonce stable au niveau 340.
	Radio Bordeaux	Franchissement de la limite entre les secteurs Marina et Menhir.
12 h 42	Radio 124,05	IB 826 s'annonce verticale Nantes au niveau 340, Dinard estimée à 54 minutes, Alderney ensuite; il reçoit l'instruction de passer sur la fréquence 129,0 (Menhir sous-secteur B) et accuse réception.

Reconstitution du vol IB 912.

Le vol IB 912 suivait les routes W 187 (-Bilbao-Nantes) puis W 192 (Nantes-Chartres).

heure de Bordeaux	Origine de la reconstitution	Nature de l'événement
12 h 39	Radio 124,05	BE 212 A annonce ses éléments de vol : Nantes à 38 minutes, niveau 200, et frontière (France-Espagne) à 17 minutes.
12 h 43	Radio 124,05	MEN-D demande à BE 212 A, qui accuse réception, de passer sur 128,75.
12 h 44	Radio 128,75 (Cognac)	BE 212 A entre en contact avec MAR-D dont les émissions ne sont pas enregistrées. Il répète des éléments de vol identiques à ceux qu'il a donné à 12 h 39 min, confirme son niveau 200, puis annonce Bilbao à 24 minutes.
12 h 45 à 12 h 49	Radio 128,75 (Cognac)	BE 212 A s'annonce prêt à recevoir des instructions qui ne sont toujours pas enregistrées, se déclare très bien au niveau 200, demande les raisons du changement d'altitude, indique qu'il est un Vanguard et que le niveau 240 le ralentirait beaucoup tout en acceptant de monter au niveau 240 si nécessaire, accuse réception d'une instruction "A 03" (position transpondeur vraisemblablement), demande à Marina s'il entend, puis accepte de descendre au niveau 180.
12 h 55	Radio 128,75	BE 212 A s'annonce à MAR-D stable au niveau 180. Ce message est suivi d'un appel sans suite de MAR-D au BE 212 A.
12 h 56 à 13 h 08	Radio 128,75	Le trafic de détresse du BX 400 interrompt tout autre échange.

3.8.5 Gestion par Menhir des routes montantes vers Nantes

Gestion des niveaux.

Un des rôles de Menhir était d'assurer l'espacement longitudinal et l'étagement vertical des avions convergents vers Nantes sur les routes W 132 (Cognac- Nantes), W 187 (Bilbao- Nantes) et W 192 (Santiago-Nantes).

La situation des niveaux supérieurs affectés à ces routes (cf. 3.6) était la suivante, en ce qui concerne les heures de passage à la verticale de Nantes :
niveau 340 occupé par le vol IB 226 estimant Nantes à 12 h 43 min et donc libre à partir de 12 h 53 min (espacement minimal de 10 minutes, cf. 3.6) ;
niveau 300 : libre. Le niveau 300 ne sera assigné qu'à 12 h 53 min à un aéronef venant du secteur océanique et qui devait survoler Alderney à 13h03 min ;

quoiqu'il en soit, le contrôleur de Menhir, contrairement aux instructions générales du RAC, mais conformément aux consignes particulières déjà citées, n'a pas cru devoir l'utiliser ;

le niveau 290 occupé par le vol IB 504 estimant Nantes à 12 h 52 min puis 12 h 54 min. Ce niveau n'aurait donc été libre pour le vol du BX 400 à 13 h 00 min que dans la mesure où le contrôle eût connu la position précise de l'avion. (cf. 3.6.1.1)

le niveau 280, non affecté à des routes particulières, avait été utilisé conformément aux règles générales du plan Clément Marot (cf. § 3.6) pour le vol IB 912 qui estimait Nantes à 12 h 49 min.

Aucune justification n'a été donnée par le contrôle pour avoir choisi de retarder l'avion plutôt que de lui assigner un autre niveau comme le prévoyaient les consignes générales.

Surveillance radar

Les traces radar secondaires des avions sont visibles sur les enregistrements photographiques des images radar de Menhir à partir de 12 h 41 min pour le BX 400 et à partir de 12 h 46 min pour l'IB 504.

D'après les témoignages, le contrôleur du sous secteur B de Menhir a aperçu la trace du BX 400 sur son écran et s'en est inquiété vers 12 h 46 min auprès de son chef de quart.

Il l'a considéré comme trace d'avion inconnu créant un conflit possible avec le RG 820.

Le contrôleur du sous secteur D n'a pas vu la trace du BX 400 sur son écran.

Alerté par le contrôleur du sous secteur B, le chef de quart ordonne un changement de cap pour le vol RG 820, mais ne détecte aucun conflit dans le sous secteur D.

4 Analyse

4.1 Généralités

Les conditions particulières de cet accident ont conduit à diviser ce chapitre en deux : une première partie constitue l'analyse chronologique des faits qui ont directement concouru à la collision. Le tableau récapitulatif est donné ci après. Le schéma des trajectoires avec références horaires est annexé au rapport ; une deuxième partie traite des interventions des divers participants et en donne les commentaires.

4.2 Analyse chronologique jusqu'à la collision

Tableau récapitulatif

1	12 h 19	IB 504 qui suit la route W 132 (Marina-E : fréquence supplétive 128,1) précise ses éléments de vol : niveau 310, Agen estimée à 24 minutes, Nantes à 52 minutes.
2	12 h 27	Menhir accepte de Marina le vol IB 504 : Nantes à 52 minutes, mais niveau 290.
3	12 h 28	BX 400 qui suit la route W 187 (Marina-D : fréquence 128,75) précise ses éléments de vol (niveau 260, frontière proche, Nantes estimée à 52 minutes).
4	12 h 30	Marina-D demande au BX 400 de monter au niveau 290.
	12 h 32	Marina-E demande à IB 504 de descendre au niveau 290.
5	12 h 32	BX 400 s'annonce stable au niveau 290.
	12 h 36	IB 504 s'annonce stable au niveau 290 et reçoit l'instruction de passer sur 124,05 (Menhir-D).
6	12 h 37	Après discussion Menhir impose à Marina pour le BX 400 : Nantes à 13 h 00; niveau 290.
7	12 h 40	Marina-D transmet les instructions au BX-400 et sur demande de confirmation répond "stand by". Cette instruction reste donc à confirmer.
8 9	12 h 41	IB 504 précise à Menhir-D (124,05) ses éléments de vol (niveau 290, Nantes à 54 minutes) et sur instruction coupe l'émission de son transpondeur entraînant la disparition de sa trace radar secondaire.
		Apparition de la trace du BX 400 sur le radar de Menhir.
10	12 h 42	La trace radar du BX 400 disparaît des écrans de Marina en limite de portée.
	12 h 43	BX 400 accuse réception de la confirmation de l'autorisation de passage à Nantes à 13 h 00. Les émissions de Marina-D (antenne déportée de Cognac) cessent d'être enregistrées.
11	12 h 44	BX 400 commence à réduire sa vitesse.
12	12 h 46	Menhir-D demande à IB 504 de rétablir l'émission de son transpondeur. La trace radar secondaire de l' IB 504 apparaît alors sur les écrans de Menhir.
13	12 h 47	IB 504 et BX 400 pénètrent dans le sous-secteur D de Menhir.
11		Fin de ralentissement de BX 400.
14		Fréquence de transfert du BX 400 précisée entre Marina et Menhir 124,05.
15	12 h 49	BX 400 accepte réception d'un message "OK 124,05" et annonce qu'il pense avoir besoin de faire un virage de 360°.
	12 h 50	BX 400 demande à faire un virage de 360° par la droite pour passer à Nantes à 13 h; rappelle deux fois Marina avant d'annoncer qu'il effectue le virage.
16	12 h 52	Collision entre BX 400 et IB 504 après un virage de 100° environ de BX 400.

4.3. Commentaires

4.3.1.

Le message concernant le plan de vol a été expédié de l'aérodrome de Madrid-Barajas à 12 h 55' TU, soit cinquante-quatre minutes après le décollage de l'appareil, alors que celui-ci avait déjà franchi toute l'étendue du secteur. Il n'a pas été adressé à tous les destinataires prévus par le RAC-7, notamment ni à Marina, ni à Menhir. Ce message porte l'indicatif BX 1400, alors que la demande de vol pour la planification et le vol réel portaient l'indicatif BX 400.

4.3.2

La commission remarque que le contrôle de Marina a fixé à l'avion BX 400, dès sa prise de contact avec lui, un niveau de vol qui n'avait pas été choisi en coordination avec le contrôle de Menhir contrairement aux directives en vigueur (cf. 3.6.3).

On constate que, vers 12 h 30 min, les deux sous secteurs Marina –D et Marina- E ont fixé le même niveau de vol aux deux appareils BX 400 et IB 504 alors que ces derniers avaient donné la même heure estimée à Nantes. Il y avait donc un potentiel de conflit.

Lors du préavis de transfert, devant la demande de Menhir de retarder l'avion, Marina lui demandait un changement de niveau. Menhir a considéré que c'était impossible (cf. 3.8.5).

En fin de discussion, Menhir a confirmé que le BX 400 devait se retarder pour arriver à Nantes à 13 heures. La séparation réglementaire de dix minutes se trouvait réduite à huit minutes, ce qui impliquait une connaissance précise de la position de l'avion.

4.3.3

A 12 h 40 min, le contrôleur de Marina-D répond STAND BY à une demande de confirmation du pilote du BX 400. cette confirmation fut donnée deux minutes plus tard sur intervention de Menhir.

Selon son témoignage, le contrôleur avait eu l'intention de dire au pilote, par l'expression STAND BY, d'exécuter ses instructions. Or, en phraséologie internationale, l'expression signifiait : demeurez à l'écoute en attendant de nouvelles instructions.

4.3.4

A 12 h 41', IB 504 rectifie auprès de Menhir son heure d'arrivée à Nantes à 12 h 54', ce qui réduisait à six minutes sa séparation par rapport au BX 400.

4.3.5

A 12 h 44 min, le BX 400 commence à réduire sa vitesse, ce qui apparaît sur l'enregistrement des paramètres de vol.

Un calcul simple aurait du montrer rapidement à l'équipage qu'entreprise à moins de dix minutes de Nantes, la réduction maximale de vitesse » possible pour le » Coronado, au niveau 290, ne lui procurait qu'un décalage d'une minute environ sur son heure de passage à Nantes.

C'est seulement à 12 h 49 min qu'il fait connaître au contrôle, sur appel de ce dernier, que cette mesure est insuffisante pour lui permettre d'arriver à Nantes à 13 heures et qu'il devra faire un virage de 360° pour respecter cet horaire.

4.3.6

ce n'est qu'à 12 h 49 min que le contrôle de Marina indique au pilote la fréquence de transfert. A ce moment, l'avion BX 400 se trouvait à 25 milles de Nantes au delà de la limite des secteurs, et les communications Air-sol étaient pratiquement incompréhensibles pour les interlocuteurs.

Il y a lieu de rappeler que suivant le RAC-7 (9.1.10), les changements de fréquence doivent se faire au passage de la limite entre les deux secteurs. On notera, de plus, que le contrôle de Marina avait alors perdu la trace radar du BX 400 depuis sept minutes.

L'action du contrôle n'était donc pas conforme à la réglementation.

4.3.7

le pilote du BX 400 accuse réception du message lui indiquant la fréquence du transfert. Dans son témoignage, il déclare avoir compris que le changement de fréquence devait avoir lieu seulement sur la balise de Nantes. Cette interprétation n'était pas conforme à la réglementation.

4.3.8

Vers 12 h 50 min, le pilote du BX 400, après deux appels vainement adressés à Marina pour obtenir l'autorisation pour un virage à 360° (cf. 4.3.6), prend la décision de l'exécuter en l'annonçant sur la fréquence de Marina, mais sans avoir cherché à contacter le secteur responsable de Menhir sur la fréquence 124,05 qui lui avait été indiquée.

Ce virage, entrepris sans visibilité, au pilote automatique, à une faible distance de Nantes, (15 milles nautiques environ), amenait le BX 400 à couper à contresens la route convergente (W 132).

Le pilote a déclaré qu'il n'avait pas pointé sa position exacte.

Le délai mis à préciser au contrôle la manœuvre nécessaire pour suivre l'instruction reçue et l'absence d'évaluation du risque d'intersection sont d'autant moins explicables que le BX 400 était pourvu d'un équipement DME.

4.3.9

L'apparition de la trace radar du BX 400 sur le radar de Menhir a été enregistrée à 12 h 41 min. Elle a été constatée par le contrôle du sous secteur B comme celle d'un avion inconnu, à un niveau inconnu, ce qui pouvait entraîner un risque de collision avec un avion que cette équipe avait en contrôle sur l'itinéraire.

Par contre, ni l'équipe de contrôle du sous secteur D, ni le chef de quart n'ont distingué sur le scope de ce sous-secteur la trace de cet avion inconnu et n'ont pris conscience du risque de collision qui menaçait l'IB 504 dont ils recevaient l'écho secondaire depuis 12 h 46 min.

Il est à remarquer, d'une part, que le radar de site n'avait pas une portée suffisante pour déterminer le niveau de l'avion inconnu, d'autre part que le strip du BX 400, faute de contact radio, n'avait pas été activé et pris en compte par le contrôleur .

5 Résumé

Au cours de l'étude, il est apparu que la complexité de l'organisation du contrôle, certaines discordances dans les directives en vigueur au sein du contrôle, ainsi que l'insuffisance des moyens disponibles (radio, radar) ont constitué une source de difficultés pour la bonne gestion des routes montantes à l'approche de Nantes

L'enchaînement des événements ayant abouti à la collision est le suivant :

H-22 min Affectation au BX 400 par Marina du niveau 290, déjà affecté par Menhir à l'IB 504 estimant Nantes à la même heure que le BX 400.

H-15 min à H-13 min Décision de Menhir de maintenir le BX 400 au niveau 290 en retardant son passage à Nantes de 8 min, alors qu'un simple changement de niveau sans modification d'horaire aurait pu être possible.

H-13 min à H-9 min Retard de Marina dans la confirmation au BX 400 de l'instruction de retardement, retard qui accentuait le caractère urgent, contraignant et exceptionnel de cette instruction (retardement de 8 minutes à réaliser sur un trajet de 9 minutes).

H-9 min à H-3 min Délai apportés par :

BX 400 à faire connaître la manœuvre lui permettant de satisfaire à l'instruction acceptée(virage de 360° en 8 min environ) ;

Marina à donner au BX 400 l'instruction de transfert (passage sur la fréquence de Menhir, soit 124,05), l'instruction n'étant transmise que deux minutes après le franchissement par le BX 400 de la limite entre les deux secteurs.

H-3 min à H-1 min Incompréhension réciproque de Marina et du BX 400 amenant le BX 400 à rester sur la fréquence de Marina et à entreprendre la manœuvre de retardement trop tard et sans autorisation.

L'analyse du vol du BX 400 fait apparaître une application insuffisamment stricte de la réglementation aussi bien que des consignes particulières propres au contrôle :

Marina n'a pas effectué la coordination prescrite, avant de fixer le niveau 290 au BX 400.

Menhir a imposé un changement d'horaire au BX 400 alors que la priorité devait être donnée au changement de niveau.

Le contrôleur de Marina a utilisé de façon erronée une expression de la phraséologie internationale et a laissé le BX 400 dans l'incertitude au sujet de l'instruction finale pendant près de deux minutes.

Il est résulté de ces faits une situation exceptionnelle qui nécessitait de la part du pilote et du contrôle une attention soutenue pour la bonne exécution d'une instruction particulièrement contraignante :

Le BX 400 n'a pas évalué correctement sa situation dès la confirmation de l'instruction de retardement ;

Marina a autorisé le transfert radio alors que l'avion était déjà dans le secteur de Menhir et sans avoir connaissance de la position exacte de l'avion ;

Ceci peut en partie expliquer les difficultés de liaison radio qui ont entraîné une incompréhension totale entre le contrôle et le BX 400.

Le BX 400 n'a fait aucune tentative pour prendre contact avec le contrôle du secteur survolé (Menhir) ;

Le BX 400 a pris l'initiative d'une manœuvre l'amenant à quitter son itinéraire sans avoir pu obtenir l'accord du contrôle, manœuvre qui, effectuée près du VOR de Nantes, le conduisait à croiser un itinéraire voisin.

6 Conclusion

Le plan, dit Clément Marot, dispositif militaire de remplacement des services civils en grève, impliquait, en raison de son caractère d'exception, l'application d'une planification rigoureuse, la limitation de trafic par secteur en fonction des capacités de contrôle et le respect particulièrement strict de la réglementation spéciale du plan RAC- 7.

L'attribution par le contrôle d'un même niveau de vol aux deux avions IB 504 et BX 400 devant arriver à Nantes à la même heure, créait une source de conflit.

La solution du conflit choisie par Menhir était fondée sur une séparation en temps.

Cette solution, du fait de la réduction des espacements normaux, nécessitait, soit une navigation particulièrement précise de la part de l'équipage du BX 400, soit une couverture radar complète et, dans les deux cas, des moyens de communication sans défaut, conditions qui ne se sont pas trouvées réalisées.

La suite du vol a été affectée : par des retards imputables, les uns au contrôle, les autres à l'équipage, et par une difficulté de communication radio air-sol aboutissant à une incompréhension totale de l'équipage et du contrôle.

Au moment de la situation critique, l'équipage, méconnaissant sa position exacte, a entrepris, pour se retarder, un virage, sans avoir pu obtenir l'accord du contrôle, ce qui l'amenait à croiser l'itinéraire voisin.

Le contrôle de Menhir n'a pas identifié comme étant le BX 400 l'avion inconnu dont l'image était apparue sur l'écran radar d'un de ses sous-secteurs.

Dans cette phase ultime de vol, le défaut de contact radio entre l'avion et le contrôle a empêché que la collision fut évitée.

Le président de la commission,
R. Lemaire.

Le vice-président de la commission,
J. Forestier

L'ingénieur Général de l'aviation civile
P. Carour

Le pilote instructeur de l'organisme de contrôle en vol,
F. Andreani

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

Le médecin spécialiste en médecine aéronautique,
Docteur J. Lavernhe

Le président du conseil permanent de la sécurité
aérienne de l'armée de l'air,
Général M. Loridan

ANNEXES

ANNEXE 1

Commission d'enquête sur l'accident survenu le 5 mars 1973 au voisinage de Nantes.

Paris, le 14 mars 1973 Décision Vu l'arrêté du ministre des transports du 7 mars 1973 portant institution d'une commission d'enquête pour étudier les circonstances, rechercher les causes et dégager les enseignements de l'abordage survenu le 5 mars 1973 à proximité de Nantes ;

Sont admis aux délibérations de la commission :

A titre de représentant accrédité des autorités espagnoles.

M. le colonel Alfonso Garcia Rodriguez-Carracido, chef de la section des opérations, sous secrétariat de l'aviation civile.

A titre de conseillers techniques du représentant accrédité espagnol :

M. Juan Garcia Salas, ingénieur de la section du matériel. Sous secrétariat de l'aviation civile.

M. Pedro Duque Rebotto, expert du service national de contrôle. Sous secrétariat de l'aviation civile.

M. José Barranco Alvarez, expert de la section des routes.

A titre d'observateur délégué par les autorités britanniques.

M. Church, senior inspector of accidents.

Sont désignés à titre d'experts de la commission :

M. Antonio Laseca Garcia, directeur des opérations de la compagnie Iberia.

M. Joachim Reixach Cadenas, pilote chargé de la sécurité des vols de la compagnie Iberia.

M. Diego Cano Garcia, chef des opérations de la compagnie Iberia à Paris

M. Gonzalo Hevia Alvarez Quinones, directeur des opérations de la compagnie Spantax.

M. Lorenzo Santandreu Gual, pilote chargé de la sécurité des vols de la compagnie Spantax.

M. Griveau, ingénieur en chef de l'aviation civile, Eurocontrol.

M. Clement, chef de la subdivision circulation aérienne, école nationale de l'aviation civile.

M. Mouton, commandant de bord, Air France.

M. Herbet, commandant de bord, Air Inter.

M. Torres, ingénieur des études et de l'exploitation, service technique de la navigation aérienne.

Les enquêteurs du Bureau Enquêtes-Accidents.

Le président de la commission d'enquête
R. Lemaire

Additif à la décision en date du 14 mars 1973
18 avril 1973

Les experts ci après sont admis aux délibérations de la commission.

M. le commandant Goguey, de la défense aérienne du territoire à Taverny.

M. le commandant Chaine, de la direction de la circulation aérienne militaire à Villacoublay.

Le président de la commission d'enquête
R. Lemaire

ANNEXE 2

