

COMPTE RENDU DE VOL

Service d'origine: SDT/PN Date: 08/04/93

VOL N° 1

Numero d'essai: Z6250

Aéronef: FBVFC
CONCORDE
Aéronef associé:
A320 N°01

OBJET DE L'ESSAI:
Certification TCAS II sur CONCORDE

Equipage CONCORDE:

- Arondel, Marcot, Escuyer (AF).
- Grange, Loisel (CEV) - Ronceray (AS) - Garrigues, Paris (STNA).
- + 14.

Equipage A320: Di Marzio, Petit + 1.

Lieu du vol: LFPG - DER Brest - DER Paris - LFPY - LFPG.
Heure départ: 11h50 Durée du vol: 4,40h

A.- BUT DE L'ESSAI. Développement et de certification de l'ATC mode S et du TCASII (Collins) sur Concorde (Versions AF & BA)

B.- CONDITIONS DU VOL.

Masse: 163t

Météo: Temps couvert durant tout le vol. Conditions de visibilité acceptables durant les manoeuvres relatives.

LFPG 11h00 RWY09 090/8kt 11/07 1017/1003 5km 4/1300ft
7/5300ft.

LFPY 15h00 RWY05 Plafond > 2500ft 10km.

Remarque sur le matériel:

- Panne ATC1 après 38mn de vol.

C.- RESUME ET CONCLUSIONS.

Dans l'ensemble, le fonctionnement du système a été jugé très satisfaisant. Les commentaires sont les suivants:

- IVSI: Le message V/S jaune n'est pas acceptable: l'annonciation de panne instrumentale doit être rouge.
- INHIBITION SUPERSONIQUE. Les seuils évalués au cours du vol ne sont pas acceptables. Après concertation il est décidé de "caler" l'inhibition supersonique à M1.0 sans temporisation.
- INHIBITION AVANT ATERRISSAGE. TA ONLY à 320ft. Cette valeur n'est pas en accord avec l'AC-20131 (500ft), mais reste acceptable pour des raisons techniques.
- POSITION DE l'IVSI sur la planche droite *Version AF* et sur les planches gauche et droite *Version BA* inacceptable. Un meilleur positionnement doit être recherché, cette amélioration est impérative pour la Version BA.
- ADDITIF AFM doit être proposé par AS.

DEST.: SDT/PN

SDT/SE

SDT/PN/AC (Mr Rosay)

SE/AV (Mlle Loisel)

STTE (Mme Turret)

Air France/DONR (Mr Arondel)

STNA/Melun (Mr Garrigues)

PN/BY

Nombre de pages: 4

Visa pilote: P. GRANGE



D.- DEROULEMENT DE L'ESSAI.

GENERALITES. Ce vol regroupant développement et certification, l'équipe d'essais était composé d'un équipage complet AF, du pilote CEV assis en place droite et des ingénieurs AS, CEV & STNA.

Le profil du vol a été le suivant:

a/ Phase supersonique (35mn) effectuée en CAG (Accélération en Manche et retour sur Guernesey), but: non interférence ATC S avec calculateurs d'entrées d'air, performance ATC S, tenue des antennes TCAS à M2.0 et T⁺ supersonique (TAT atteinte 108°C).

b/ Phase subsonique classique utilisant un plastron instrumenté A320 pour:

- Réaliser un diagramme d'antennes, tout en évaluant la précision des relèvements IVSI.

- Evaluer le fonctionnement proprement dit du système selon le programme suivant:

- 2 passes face à face, isoaltitudes, débutées à 40NM & 30NM, avec suivi des ordres d'évitement TCASII.

c/ Atterrissages automatiques pour vérifier les non-interférences entre mode S (LFPY) & TCAS (LFPG) sur les PA/FD.

L'enregistrement des transmissions en mode S (particulièrement lors de l'émission de RA) était effectué lors des phases a/ b/ c/, ainsi que lors d'évolutions particulières, par Orly ainsi que par des stations situées en Bretagne et Grande Bretagne.

Le vol s'est déroulé d'une manière très satisfaisante et l'ordre d'essai a pu être suivi intégralement, mis à part une série d'évolutions (performance mode S) qui a dû être annulée (difficultés de liaisons avec Orly et risque de perte de temps/carburant).

1.- EQUIPEMENT DE BORD. Les 2 versions concernées (AF & BA) ne diffèrent qu'au niveau de l'emplacement des IVSI sur la planche gauche (v. Annexes 1&2).

1.1.- BOITE DE COMMANDE (GABLES). Version AF & BA pratiquement identiques. Présentation originale (Touches et affichage LCD), fonctions habituelles, particularités:

- Possibilité d'élargir le volume de détection des "Others" à 7000ft par un interrupteur Above/Normal/Below. Pourquoi pas? Fonction vérifiée en vol.

- Le test est possible même en vol.

1.2.- IVSI (SEXTANT). Ecran LCD classique, il présente les particularités suivantes:

- Echelles 4, 8, 16NM. Sur 16NM, il y a 2 cercles pointillés: 2NM et 6NM. L'accoutumance devrait se faire.

- Bonne qualité de la représentation de la vitesse verticale.

- Couleurs: les messages jaunes sont jaunes-verts; sachant que le jaune est déjà une tolérance pour l'ambre une amélioration de la

D.- DEROULEMENT DE L'ESSAI.

GENERALITES. Ce vol regroupant développement et certification, l'équipe d'essais était composé d'un équipage complet AF, du pilote CEV assis en place droite et des ingénieurs AS, CEV & STNA.

Le profil du vol a été le suivant:

a/ Phase supersonique (35mn) effectuée en CAG (Accélération en Manche et retour sur Guernesey), but: non interférence ATC S avec calculateurs d'entrées d'air, performance ATC S, tenue des antennes TCAS à M2.0 et T⁺ supersonique (TAT atteinte 108°C).

b/ Phase subsonique classique utilisant un plastron instrumenté A320 pour:

- Réaliser un diagramme d'antennes, tout en évaluant la précision des relèvements IVSI.

- Evaluer le fonctionnement proprement dit du système selon le programme suivant:

- 2 passes face à face, isoaltitudes, débutées à 40NM & 30NM, avec suivi des ordres d'évitement TCASII.

c/ Atterrissages automatiques pour vérifier les non-interférences entre mode S (LFPY) & TCAS (LFPG) sur les PA/FD.

L'enregistrement des transmissions en mode S (particulièrement lors de l'émission de RA) était effectué lors des phases a/ b/ c/, ainsi que lors d'évolutions particulières, par Orly ainsi que par des stations situées en Bretagne et Grande Bretagne.

Le vol s'est déroulé d'une manière très satisfaisante et l'ordre d'essai a pu être suivi intégralement, mis à part une série d'évolutions (performance mode S) qui a dû être annulée (difficultés de liaisons avec Orly et risque de perte de temps/carburant).

1.- EQUIPEMENT DE BORD. Les 2 versions concernées (AF & BA) ne diffèrent qu'au niveau de l'emplacement des IVSI sur la planche gauche (v. Annexes 1&2).

1.1.- BOITE DE COMMANDE (GABLES). Version AF & BA pratiquement identiques. Présentation originale (Touches et affichage LCD), fonctions habituelles, particularités:

- Possibilité d'élargir le volume de détection des "Others" à 7000ft par un interrupteur Above/Normal/Below. Pourquoi pas? Fonction vérifiée en vol.

- Le test est possible même en vol.

1.2.- IVSI (SEXTANT). Ecran LCD classique, il présente les particularités suivantes:

- Echelles 4, 8, 16NM. Sur 16NM, il y a 2 cercles pointillés: 2NM et 6NM. L'accoutumance devrait se faire.

- Bonne qualité de la représentation de la vitesse verticale.

- Couleurs: les messages jaunes sont jaunes-verts; sachant que le jaune est déjà une tolérance pour l'ambre une amélioration de la

qualité de cette couleur est fortement recommandée (Demande habituelle sur cet équipement).

- Messages IVSI. Les messages blancs (TCAS OFF, TA ONLY, OFF SCALE) et jaunes (RA FAIL, TA ONLY, TCAS FAIL) sont acceptables. Le message V/S jaune n'est pas acceptable: l'annonciation de panne instrumentale doit être rouge, surtout sur un instrument de dimension réduite où cohabitent une multitude de messages et où V/S (jaune-vert) est le plus discret.

2.- ATC MODE S.

Resultats à dépouiller par le STNA. Les points suivants ont pu être effectués:

- Assiettes 10 & 13° en montée FL100.
- Portée ATC en station arrière, en virage à M2.0 FL500, en subsonique FL370 & FL100.
- 2x360° en croisière FL370.
- En palier & descente, coupures et remises en route ATC mode C.
- Masques ATC à basse altitude.
- Lors des nombreux RA générés au cours du vol, enregistrement au sol des messages émis.

3.- INTERFERENCES. Aucune interférence ATC mode S et/ou TCAS n'a été notée au cours du vol avec les équipements suivants:

- PA/FD. En particulier, 2 App auto ont été effectuées.
- Communications: HF, VHF, Radar, DME.
- Equipements électriques: Alternateurs, galleys, pompes.
- Divers:

* Calculateurs d'entrée d'air. La spill door 2 a "traîné" un peu lors de la réduction supersonique entraînant une alarme "INTAKE" rouge pendant qq secondes; alarme liée à un problème de puissance hydraulique.

* Reverses en vol entre FL200 & 100.

4.- FONCTIONNEMENT TCASII.

4.1.- INHIBITIONS (apparition de TA ONLY blanc).

- Après décollage: la disparition de TA ONLY est vérifiée.
- Avant atterrissage LFPG: "TA" à 800ft, "RA CLIMB" à 560ft, "RA INCREASE CLIMB" à 400ft, TA ONLY à 320ft. Ces valeurs ne sont pas en accord avec l'AC-20131 (500ft). Pour des raisons techniques (impossibilité de changer le seuil d'inhibition + hystérésis) ceci reste acceptable.
- Inhibition supersonique. La position commune constructeur-autorités est d'inhiber les RA en supersonique pour éviter tout manoeuvre longitudinale intempestive durant l'accélération et la décélération alors que l'avion évolue à la limite de son domaine de vol et que cette limite est mouvante en vitesse et centrage (Position CEV exprimée par lettre au STNA le 12/01/93).

L'inhibition proposée pour ce vol était "calée" à M0.93 en accélération et 1.07 en décélération (Avec temporisations). Valeurs observées: 1.025 en accel (acceptable) et 0.91 en

deceleration, ce qui est inacceptable la croisière subsonique s'effectuant à M0.95. Après discussion à l'issue du vol, il est décidé de "caler" l'inhibition supersonique à M1.0 sans temporisation.

4.2.- FACE A FACE. 2 passes ont été exécutées sur L'A320. Le résultat est satisfaisant. Le trafic apparaît à la limite d'échelle IVSI: 15NM. Les informations visuelles et auditives ont été conformes à la spécification; à chaque évitement le RA est survenu au bon moment, permettant avec un délai raisonnable (2 secondes + déconnexion PA) des trajectoires d'évitement satisfaisantes (1 vers le haut, 1 vers le bas).

Quelques remarques toutefois:

- Dans les conditions de l'essai, l'écart d'altitude enregistré a été de: +1200ft compte tenu de l'inertie de cette machine. Des écarts plus importants sont à craindre en opération.
- La position de l'IVSI sur la planche droite *Version AF* et sur les planches gauche et droite *Version BA* est inacceptable (v. Annexe 1&2). Caché par la poignée droite du manche et la main du pilote lors de l'évitement, il nécessite pour être vu de se pencher fortement en avant. De plus sur cet avion la position du manche étant pratiquement toujours la même (Elevons au neutre) cette gêne est constante au cours du vol.

Par contre la position le l'IVSI planche gauche *Version AF* est satisfaisante; bien visible des 2 pilotes, il a été utilisé depuis la place droite par le pilote CEV pour suivre les RA.

Un meilleur positionnement de l'IVSI doit être recherché, cette amélioration est impérative pour la Version BA.

4.3.- NIVEAU SONORE. Le niveau sonore de l'alarme audio, qui est le véritable déclencheur TCAS a été évalué dans de nombreuses conditions de bruit.

- Au sol. Son niveau se situe légèrement au dessous du GPWS, ce qui est bien.
- Durant toute les phases de vol normales (250kt, 400kt) et au cours des face à face (250 & 380kt) visière relevée dans tous ces cas. Niveau sonore excellent.
- Visière baissée qui est la configuration la plus bruyante.

* 320kt (Max autorisé 325kt) on entend l'alarme TCAS en place pilote.

* 270kt (Max conseillé) Niveau sonore acceptable.

* 250kt (Vitesse d'utilisation en opération) Niveau satisfaisant.

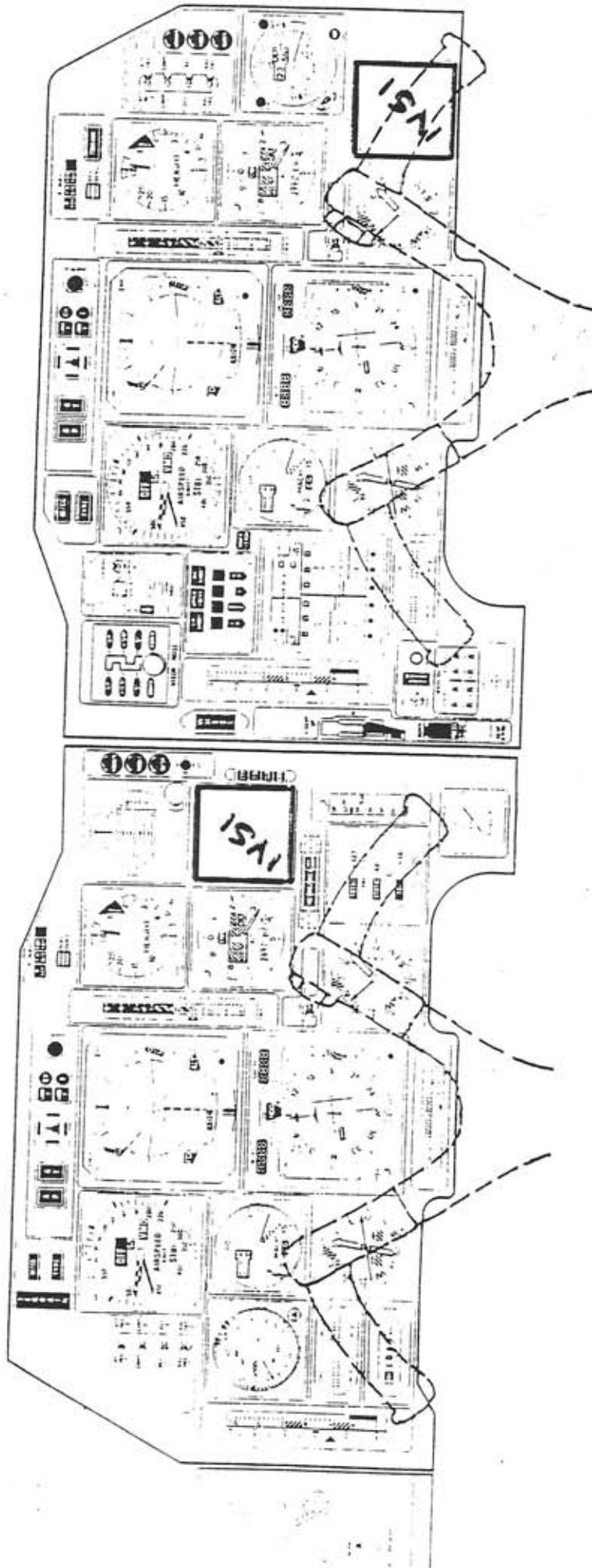
En conclusion le niveau sonore de l'alarme TCAS est jugé satisfaisant.

4.4.- PRECISION DE RELEVEMENTS.

Lors des évolutions relatives avec l'A320, la précision des relevements sur l'IVSI a été jugée excellente, plastron au dessus ou au dessous du Concorde.

5.- AFM. Conformément à l'AC20-131, une proposition AFM doit être faite, comprenant notamment, les consignes d'utilisation du TCAS, ainsi que le rappel des inhibitions.

VERSION AF (Air France)



VERSION BA (British Airways)

