

RAPPORT SIMPLIFIÉ D'ANALYSE

PERFORMANCES RADIO

AIRBUS A320

Référence: RSA-A320-PR-2025-084

Classification: STANDARD / USAGE MAINTENANCE

Date d'analyse: 23 mai 2025

Catégorie: Éléments électroniques de communication

Niveau d'urgence pour changement: Normal

1. PRÉSENTATION DE L'ANALYSE

1.1 Objectif

Ce rapport présente les résultats d'une analyse simplifiée des performances des systèmes radio de communication d'un Airbus A320-214 lors de sa maintenance programmée. L'analyse vise à évaluer les performances réelles des systèmes, à identifier les tendances de dégradation et à formuler des recommandations pour optimiser la maintenance préventive.

1.2 Aéronef concerné

- Type:** Airbus A320-214
- Immatriculation:** F-ABCD
- Numéro de série (MSN):** 5678
- Heures de vol totales:** 18,450
- Cycles totaux:** 9,320
- Date de dernière maintenance lourde:** 10 avril 2025

1.3 Systèmes analysés

- VHF:** 3 radios VHF (COM1, COM2, COM3)
- HF:** 2 radios HF (HF1, HF2)
- SATCOM:** Système Inmarsat Swift Broadband
- ACARS:** Système de communication de données

2. MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS

2.1 Protocole de test

Les tests ont été réalisés selon les procédures standard définies dans le manuel de maintenance Airbus (AMM 23-10-00) et les recommandations du fabricant. L'équipement de test utilisé comprend: - Testeur de communication aéronautique IFR-6000 - Analyseur de spectre Agilent N9344C - Wattmètre RF Bird 4421 - Simulateur ACARS ARINC 750

Tous les équipements de test sont calibrés et certifiés selon les normes en vigueur.

2.2 Performances VHF

2.2.1 Puissance d'émission

Radio	Puissance nominale	Tolérance	Puissance mesurée	Écart	Statut
COM1	25W	±3W	23.8W	-1.2W	CONFORME
COM2	25W	±3W	24.5W	-0.5W	CONFORME
COM3	25W	±3W	21.2W	-3.8W	NON CONFORME

2.2.2 Sensibilité de réception

Radio	Sensibilité nominale	Tolérance	Sensibilité mesurée	Écart	Statut
COM1	2.0μV	±1.0μV	2.2μV	+0.2μV	CONFORME
COM2	2.0μV	±1.0μV	2.5μV	+0.5μV	CONFORME
COM3	2.0μV	±1.0μV	3.8μV	+1.8μV	NON CONFORME

2.2.3 Qualité de modulation

Radio	Profondeur nominale	Tolérance	Profondeur mesurée	Écart	Statut
COM1	85%	±5%	83%	-2%	CONFORME
COM2	85%	±5%	82%	-3%	CONFORME
COM3	85%	±5%	79%	-6%	

Radio	Profondeur nominale	Tolérance	Profondeur mesurée	Écart	Statut
					NON CONFORME

2.3 Performances HF

2.3.1 Puissance d'émission

Radio	Puissance nominale	Tolérance	Puissance mesurée	Écart	Statut
HF1	200W PEP	±30W	185W PEP	-15W	CONFORME
HF2	200W PEP	±30W	178W PEP	-22W	CONFORME

2.3.2 Sensibilité de réception

Radio	Sensibilité nominale	Tolérance	Sensibilité mesurée	Écart	Statut
HF1	5.0μV	±2.0μV	6.2μV	+1.2μV	CONFORME
HF2	5.0μV	±2.0μV	7.5μV	+2.5μV	NON CONFORME

2.3.3 Accord d'antenne

Radio	SWR nominal	Tolérance	SWR mesuré	Écart	Statut
HF1	<2.0:1	-	1.8:1	-0.2	CONFORME
HF2	<2.0:1	-	2.3:1	+0.3	NON CONFORME

2.4 Performances SATCOM

2.4.1 Liaison montante (émission)

Paramètre	Valeur nominale	Tolérance	Valeur mesurée	Écart	Statut
EIRP	20 dBW	±2 dBW	19.2 dBW	-0.8 dBW	CONFORME
Taux d'erreur bit	<10 ⁻⁵	-	3.2×10 ⁻⁶	-	CONFORME

Paramètre	Valeur nominale	Tolérance	Valeur mesurée	Écart	Statut
Temps d'acquisition	<15s	-	12s	-3s	CONFORME

2.4.2 Liaison descendante (réception)

Paramètre	Valeur nominale	Tolérance	Valeur mesurée	Écart	Statut
G/T	-13 dB/K	±2 dB/K	-14.5 dB/K	-1.5 dB/K	CONFORME
Taux d'erreur bit	$<10^{-5}$	-	4.8×10^{-6}	-	CONFORME
C/N0	>45 dB-Hz	-	43.5 dB-Hz	-1.5 dB-Hz	NON CONFORME

2.5 Performances ACARS

2.5.1 Transmission de données

Paramètre	Valeur nominale	Tolérance	Valeur mesurée	Écart	Statut
Taux de réussite	>95%	-	97.2%	+2.2%	CONFORME
Temps de réponse	<5s	-	4.2s	-0.8s	CONFORME
Intégrité données	100%	-	100%	0%	CONFORME

2.5.2 Réception de données

Paramètre	Valeur nominale	Tolérance	Valeur mesurée	Écart	Statut
Taux de réussite	>95%	-	96.8%	+1.8%	CONFORME
Temps de réponse	<5s	-	4.5s	-0.5s	CONFORME
Intégrité données	100%	-	100%	0%	CONFORME

3. ANALYSE ET INTERPRÉTATION

3.1 Synthèse des résultats

L'analyse des performances radio montre un fonctionnement globalement satisfaisant des systèmes de communication, avec quelques points d'attention:

- **VHF COM3:** Performances dégradées en émission, réception et modulation
- **HF2:** Sensibilité réduite et problème d'accord d'antenne
- **SATCOM:** Légère dégradation du rapport porteuse/bruit (C/N0)
- **ACARS:** Performances conformes aux spécifications

Sur les 22 paramètres mesurés, 17 sont conformes (77%) et 5 sont non conformes (23%).

3.2 Analyse des causes probables

3.2.1 VHF COM3

La dégradation simultanée de la puissance d'émission, de la sensibilité et de la qualité de modulation suggère un problème au niveau de l'émetteur-récepteur lui-même plutôt qu'un problème d'antenne ou de câblage. L'historique de maintenance montre que ce composant a accumulé 12,450 heures de fonctionnement sans remplacement, ce qui approche de sa durée de vie typique.

3.2.2 HF2

La combinaison d'une sensibilité réduite et d'un SWR élevé indique probablement un problème au niveau du coupleur d'antenne ou du câblage. L'inspection visuelle a révélé des traces d'oxydation sur les connecteurs du coupleur, ce qui pourrait expliquer ces résultats.

3.2.3 SATCOM

La légère dégradation du C/N0 pourrait être due à un désalignement mineur de l'antenne ou à une accumulation de contaminants sur le radôme. L'inspection visuelle n'a pas révélé de dommage apparent, mais un nettoyage du radôme est recommandé.

3.3 Impact opérationnel

L'analyse de l'impact opérationnel révèle que: - Les anomalies VHF COM3 pourraient affecter la qualité des communications dans des conditions marginales (grande distance, environnement bruyant) - Les problèmes HF2 pourraient réduire la fiabilité des communications longue distance, particulièrement sur les routes océaniques - La dégradation SATCOM est mineure et n'affecte pas significativement les performances du système

Aucune de ces anomalies ne compromet la sécurité immédiate des vols, mais elles doivent être corrigées pour maintenir la redondance et la fiabilité des systèmes de communication.

4. RECOMMANDATIONS

4.1 Actions immédiates

- **VHF COM3:** Remplacement de l'émetteur-récepteur lors de la prochaine maintenance programmée
- **HF2:** Nettoyage et reconditionnement des connecteurs du coupleur d'antenne
- **SATCOM:** Nettoyage du radôme et vérification de l'alignement de l'antenne

4.2 Actions à court terme

- Réduction de l'intervalle d'inspection des systèmes radio de 400 à 300 heures jusqu'à correction des anomalies
- Surveillance renforcée des performances VHF COM3 et HF2 lors des tests pré-vol
- Formation des équipages sur l'utilisation optimale des systèmes de communication alternatifs

4.3 Actions préventives

- Révision du programme de maintenance préventive des systèmes radio
- Établissement d'un suivi de tendance des performances radio pour détecter les dégradations précoces
- Mise à jour des procédures de test pour inclure des mesures plus détaillées des paramètres critiques

5. CONCLUSION

L'analyse des performances radio de l'Airbus A320 F-ABCD révèle un fonctionnement globalement satisfaisant avec quelques anomalies spécifiques nécessitant une attention particulière. Les systèmes VHF COM3 et HF2 présentent des dégradations de performance qui, bien que n'affectant pas la sécurité immédiate, doivent être corrigées pour maintenir la redondance et la fiabilité des communications.

La mise en œuvre des recommandations formulées permettra de restaurer les performances nominales de tous les systèmes et d'améliorer la fiabilité à long terme des communications radio de l'aéronef.

Analyse réalisée par:

[Signature]

Sophie Dupont

Ingénieure Systèmes Avioniques

Certification EASA Part-66 B2 #FR.66.1923

Approuvé par:

[Signature]

Jean Martin
Responsable Assurance Qualité
EASA Part-145 #FR.145.0824

Ce rapport est conforme aux exigences EASA Part-145.A.45 et FAA AC 43-210.

Note concernant le changement de pièce:

Niveau d'urgence: **NORMAL**

Le remplacement de l'émetteur-récepteur VHF COM3 doit être planifié lors de la prochaine visite A-check. Le reconditionnement des connecteurs du coupleur d'antenne HF2 doit être effectué dans les 14 jours.