



NOTE DE TRAVAIL

QUATORZIÈME CONFÉRENCE DE NAVIGATION AÉRIENNE

Montréal (Canada), 26 août – 6 septembre 2024

Point 4 : Hyperconnectivité du système de navigation aérienne

4.1 : Concept d'aéronef connecté et difficultés connexes

ATM HYPERCONNECTÉ

[Note présentée par le Conseil international de coordination des associations d'industries aérospatiales (ICCAIA) et la Civil Air Navigation Services Organisation (CANSO)]

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

L'« ATM hyperconnecté » est un nouveau concept de communication aéronautique qui autoriserait l'utilisation de liaisons air-sol prêtes à l'emploi et non sécurisées, mises à disposition dans l'aéronef en complément des liaisons sécurisées (p. ex. VDL-2) pour la prise en charge des communications de sécurité. La solution dépend de mécanismes de détection des pertes ou des dégradations de la connectivité fournie par les liaisons non sécurisées du commerce, avec si nécessaire repli automatique et instantané vers la ou les liaisons sécurisées disponibles. Dans une approche opportuniste, ce concept de routage met à profit tant que faire se peut l'infrastructure des systèmes de communication commerciaux non sécurisés existants, et revient à l'utilisation de l'infrastructure sécurisée dès lors que cela devient nécessaire.

Le présent document introduit les principes techniques de l'approche « ATM hyperconnecté », présente certains des avantages attendus et met en avant les premières considérations visant à résoudre les principaux défis associés.

Suite à donner : La Conférence est invitée à approuver la recommandation du paragraphe 3.

1. INTRODUCTION

1.1 La modernisation en cours de la gestion du trafic aérien requiert une liaison de données air--sol efficace, offrant des ressources suffisantes pour faire face à l'augmentation du trafic aérien à l'aide

¹ Versions française, anglaise, arabe, chinoise, espagnole et russe fournies par l'ICCAIA et la CANSO.

d'échanges de services de données actuels et à venir entre les composants et les intervenants ATM en vol et au sol.

1.2 La capacité des liaisons actuelles utilisées pour les communications de sécurité atteint déjà ses limites et n'est probablement pas à même de prendre en charge cette transformation à long ou moyen terme. Bien que les nouveaux systèmes soient en cours de normalisation par l'OACI [p. ex., le système de communication aéronautique numérique sur bande L (LDACS) et le système de communication mobile aéronautique d'aéroport (AeroMACS)], il se peut qu'ils ne soient pas déployés mondialement ou installés en temps utile dans suffisamment d'aéronefs pour soutenir la transition.

1.3 Parallèlement, les aéronefs sont de plus en plus équipés en cabine de systèmes de communication du commerce, qui fournissent un accès mobile haut débit utilisable tant par les passagers que pour la navigation. La combinaison des diverses mégaconstellations de satellites émergentes, des dernières technologies de satellites en orbite géostationnaire (GEO) à très haut débit (VHTS), des solutions terrestres 4G/5G disponibles dans les aéroports (solutions de télécommunications mobiles internationales) et en vol (solutions air-sol) offre des capacités substantielles.

1.4 Un nouveau modèle de communication évolutif, appelé « ATM hyperconnecté », est en cours de définition, avec pour objectif d'autoriser l'utilisation de cette connectivité de cabine disponible dans le commerce en complément des liaisons sécurisées à spectre protégé. Des mécanismes dédiés permettraient l'utilisation de ces systèmes et liaisons de connectivité en cabine du commerce pour acheminer des communications de sécurité.

1.5 Le présent document introduit les principes techniques de l'approche « ATM hyperconnecté », présente certains des avantages attendus et met en avant les premières considérations visant à résoudre les principaux défis associés.

2. DESCRIPTION DU CONCEPT

2.1 La solution « ATM hyperconnecté » est un concept par lequel les systèmes de connectivité commerciaux non sécurisés destinés aux cabines d'aéronefs (p. ex. la communication par satellite à large bande Ka/Ku, les systèmes terrestres 4G/5G disponibles dans les aéroports et directement en air-sol sont utilisés en complément des liaisons sécurisées [p. ex. liaison numérique à très haute fréquence (VHF) (VDL) Mode 2]. Cette technologie est basée sur les trois principaux composants ci-dessous :

- a) un canal sécurisé [réseau virtuel privé (VPN)] établi au moyen des systèmes de connectivité commerciaux à partir d'un domaine fiabilisé dans l'aéronef vers une organisation au sol approuvée et impliquée dans les communications aéronautiques de sécurité (p. ex. un prestataire de services de télécommunications) ;
- b) une fonction de monitoring qui contrôle en permanence l'état, la disponibilité et les performances du canal utilisé pour la sécurité et peut détecter instantanément toute perte du signal ou dégradation des performances ;
- c) une fonction de « basculement avec repli » qui décide si la connectivité commerciale va être utilisée pour l'acheminement de chaque message de sécurité, et dans ce cas peut retransmettre rapidement sur les liaisons sécurisées si le message n'a pas été reçu.

2.2 Le concept d'« ATM hyperconnecté » tire avantage des systèmes et services de connectivité commerciaux quelle que soit la technologie qu'ils utilisent, sans pour cela les impacter ni requérir de nouvelles exigences spécifiques.

2.3 Avec le concept d'« ATM hyperconnecté », les liaisons sécurisées restent obligatoires, avec une capacité potentiellement adaptée pour prendre en compte la part de trafic qui peut être confiée aux différentes liaisons commerciales dans des conditions nominales, et pour gérer le risque d'échec de ces transmissions.

2.4 On prévoit que l'ATM hyperconnecté apportera des avantages sur les points suivants :

- a) Capacité : la technologie de l'ATM hyperconnecté offre le potentiel nécessaire pour fournir la capacité supplémentaire demandée par les besoins futurs de l'ATM (qui restent très en deçà des besoins commerciaux courants), aux fins de compléter les liaisons sécurisées présentes et à venir.
- b) Rapidité de mise en œuvre : la technologie de l'ATM hyperconnecté peut être déployée en peu de temps, du fait qu'on estime que les modifications requises dans l'aéronef comme au sol sont relativement simples (p. ex. de simples mises à jour des logiciels) et qu'il est basé sur les liaisons physiques existantes (sécurisées ou non).
- c) Implantation dans la flotte : cette solution devrait permettre une pénétration rapide et étendue dans la flotte d'aéronefs, vu l'augmentation du taux d'adoption de la connectivité mobile à haut débit en cabine.
- d) Communications et surveillance basées sur les performances (*Performance-Based Communications and Surveillance* – PBCS) : les mécanismes en vol et au sol de la technologie de l'ATM hyperconnecté assureront disponibilité et intégrité d'un bout à l'autre de la chaîne, et fourniront les performances requises en conformité avec le cadre PBCS existant. Aucune caractéristique supplémentaire ne sera exigée sur les liaisons de communication de sécurité ou commerciales.

2.5 La solution de l'ATM hyperconnecté s'accompagne de questions difficiles, particulièrement en ce qui concerne l'atténuation des risques pour la sécurité informatique, la démonstration du respect des exigences de sécurité de bout en bout, le recours complémentaire à une gamme de fréquences non protégée, ainsi que les implications sur le plan réglementaire. Les premières études de ces problèmes n'ont pas révélé d'obstacles incontournables, du fait que l'on considère ou qu'on prévoit que :

- a) les risques en matière de sécurité informatique peuvent être limités en incluant dans la solution des mesures de sécurité appropriées parmi les plus avancées ;
- b) la sécurité et la performance d'un bout à l'autre de la chaîne continueront d'être assurées par le repli instantané sur l'utilisation des liaisons sécurisées et pourront en général bénéficier de l'augmentation de la diversité des chemins et de la capacité des liaisons ;
- c) les dégradations de la qualité du service des liaisons commerciales peuvent être détectées et évitées ou corrigées en basculant en temps utile sur les liaisons sécurisées pour retransmettre les données.

3. CONCLUSION

3.1 L'« ATM hyperconnecté » est une solution qui offre la possibilité d'exploiter l'infrastructure de connectivité non sécurisée de pointe, celle qui est déjà déployée ou toute technologie commerciale innovante à venir [p. ex. Réseau non terrestre (5G-NTN), 6G, etc.], en complément des liaisons de communication sécurisées. Il s'agit d'une opportunité pour disposer à un coût modéré de capacités supplémentaires pour les communications ATM, ce qui peut être perçu très favorablement par les ANSP et les utilisateurs de l'espace aérien dans de nombreuses zones géographiques.

SUITE À DONNER :

La Conférence est invitée à approuver les recommandations suivantes :

Que les États :

- a) considèrent la capacité de communication substantielle offerte par les solutions de connectivité commerciales destinées aux cabines d'aéronefs comme une nouvelle opportunité de prise en charge des communications de sécurité ;

Que l'OACI :

- b) évalue les impacts et le besoin de dispositions visant à exploiter les liaisons de connectivité non sécurisées des aéronefs en tant que compléments aux liaisons sécurisées présentes et futures, pour prendre en charge les communications de sécurité ATM.

— FIN —