



ASSEMBLÉE — 41^e SESSION

COMMISSION TECHNIQUE

Point 33 : Autres questions à examiner par la Commission technique

PROGRÈS, DÉFIS ET AVANTAGES DE LA MISE EN ŒUVRE DE L'ADS-B DANS LA RÉGION SAM

(Note présentée par la Colombie et appuyée par l'Argentine, la Bolivie, le Brésil, le Chili, l'Équateur, El Salvador, la Guyane, Panama, le Paraguay, le Pérou, l'Uruguay et le Venezuela (République bolivarienne du))

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

La présente note de travail fait le point sur la mise en œuvre de la Surveillance dépendante automatique – en mode diffusion (ADS-B) dans la région SAM, sur les progrès réalisés par certains États et les difficultés rencontrées, sur l'utilisation de ce système dans les centres et les tours de contrôle, sur le processus de conformité dans l'industrie et sur l'actualisation des normes aéronautiques relatives à sa mise en œuvre, dans le but de renforcer la sécurité et la navigation aérienne.

Suite à donner : L'Assemblée est invitée à :

- établir un plan de mise en œuvre de l'ADS-B en tant qu'outil de surveillance dans le monde entier, compte tenu du fait que plusieurs États ont déjà normalisé l'utilisation de ce système ;
- encourager les États de la région SAM à entreprendre une évaluation à l'échelon régional de l'utilisation de l'ADS-B en tant qu'outil de surveillance ;
- réaliser une évaluation coût-avantages de la technologie satellitaire ADS-B en comparaison avec les stations sol afin de déterminer l'option la plus appropriée.

<i>Objectifs stratégiques :</i>	La présente note de travail se rapporte aux objectifs stratégiques <i>Sécurité</i> et <i>Capacité et efficacité de la navigation aérienne</i>
<i>Incidences financières :</i>	Optimisation des ressources financières à court et moyen termes pour la maintenance de l'infrastructure CNS, en particulier des systèmes de surveillance aéronautique
<i>Références :</i>	Annexe 10 – <i>Télécommunications aéronautiques</i> , Volume IV – <i>Systèmes de surveillance et d'évitement des collisions</i> Première réunion/atelier NAM/CAR/SAM sur la planification de la mise en œuvre de la Surveillance dépendante automatique – en mode diffusion (ADS-B/ANP/1) (Téléconférences, 2 – 4 mars 2022) <i>Guide sur les considérations techniques et opérationnelles relatives à la mise en</i>

¹ Version espagnole fournie par la Colombie.

	<i>œuvre de l'ADS-B dans la région SAM</i>
--	--

1. INTRODUCTION

1.1 Pour servir de base à la mise en œuvre de l'ADS-B dans la région SAM, une Stratégie harmonisée de surveillance pour les régions CAR/SAM et un *Guide sur les considérations techniques et opérationnelles relatives à la mise en œuvre de l'ADS-B dans la région SAM* ont été élaborés.

1.2 D'ici peu, cette technologie remplacera probablement le radar secondaire, qui a assuré un excellent service de surveillance pendant une longue période, mais les nouvelles technologies, couplées au Système mondial de navigation par satellite (GNSS) maintenant disponible, offrent un service amélioré pour un coût d'infrastructure sensiblement inférieur. Dans les pays où il a été déployé, comme l'Australie, les États-Unis d'Amérique et une grande partie de l'Europe, ce système de surveillance garantit une précision et une fiabilité élevées.

2. ANALYSE

2.1 Mise en œuvre de l'ADS-B au sol dans la région SAM

2.2 **Argentine** : L'aviation civile de l'Argentine a approuvé le projet de plan de modernisation du système de surveillance de la circulation aérienne, qui prévoit la mise à niveau technologique de 22 radars secondaires de fabrication INVAP fonctionnant actuellement en mode S et ADS-B, le remplacement des radars primaires et secondaires A/C/S par l'ADS-B et la mise en place d'un canal météorologique pour la région terminale à Baires, Cordoba et Mendoza, l'installation de deux nouveaux radars secondaires mode A/C/S et ADS-B dans la FIR Comodoro Rivadavia et de cinq stations ADS-B en vue d'élargir la couverture de la surveillance aéronautique. Selon le calendrier, ces installations seront prêtes en 2025.

2.1.2 **Brésil** :

2.1.2.1 Le Brésil a mis en œuvre l'ADS-B principalement pour appuyer l'exploitation aérienne dans la région de contrôle terminale (TMA) Macaé, qui est une zone importante pour le secteur pétrolier caractérisée par des rotations d'hélicoptères entre la côte et les plates-formes ou navires ancrés à Cuenca, dans ce bassin océanique, pour le transport de personnes et de marchandises.

2.1.2.2 Pour desservir Cuenca de Campos, qui se trouve dans la TMA Macaé, six stations ADS-B seront installées – quatre sur des stations en mer et deux sur la côte. Cette infrastructure, intégrée dans le réseau radar existant qui assure le contrôle de la circulation aérienne dans la région, permettra la surveillance dans tout l'espace aérien de la TMA à partir de 500 pieds.

2.1.3 **Barbade** : La Barbade a fixé au 1^{er} janvier 2023 la transition vers un environnement entièrement compatible avec l'ADS-B à l'intérieur de la TMA Adams.

2.1.4 **Chili** : Une étude de faisabilité a été réalisée en 2013 sur la fourniture d'une surveillance à faible altitude entre la région de Cochrane et Puerto Montt. L'étude portait sur les radars secondaires, la multilatération (MLAT) et l'ADS-B. À l'issue de cette étude, il a été proposé d'installer du matériel ADS-B et il a été conclu que 14 stations ADS-B étaient requises au total.

2.1.5 **Guyane française (France)** La Guyane française a installé cinq stations ADS-B à Rochambeau, Mont Matoury, Maripasoula, Mana et Saint-Georges.

2.1.6 **Guyana** : Le Guyana a installé quatre stations ADS-B : Port Kaituma (SYPK), Kamarang (SYKM), Kaieteur SYKA) et Annai (SYAN).

2.1.7 **Panama** : Le Panama a installé quatre stations ADS-B à Cerro Jefe, Volcán Barú, Cerro Cana Agua et El Porvenir.

2.1.8 **Paraguay** : Le Paraguay a installé six stations ADS-B au centre du système One-Stop M.R. Alonso, à l'aéroport de Guarani, à l'aéroport Concepción, à San Juan Baptista, à l'aéroport Mariscal Estigarribia et à l'aéroport Bahía Negra.

2.1.9 **Pérou** : Le Pérou a achevé la modernisation de son système automatique du centre de contrôle régional pour permettre l'intégration de tous les signaux de l'ensemble des capteurs de surveillance SSR, ADS-B et MLAT. Au cours des deux dernières années, le pays a complètement remplacé le système d'alimentation de huit radars secondaires, ce qui a nécessité l'installation de huit récepteurs doubles ADS-B intégrés, en plus du système ADS-B indépendant actuellement en place à Pisco.

2.1.10 **Uruguay** : L'Uruguay a divisé la mise en œuvre de l'ABS-B en trois phases : phase 1 – l'ADS-B en appoint pour les situations d'urgence SSR à Carrasco et Durazno; phase 2 – réémetteur de complément dans les régions sans couverture SSR pendant la période 2019-2023 ; phase 3 – installation de cinq stations sol ADS-B/MLAT (pour la configuration de multilatération à couverture étendue (WAM)) pendant la période 2023-2025.

2.1.11 **Venezuela** : Le Venezuela a lancé le processus d'acquisition de systèmes ADS-B pour Lagunazo, Santa Elena de Uairen, la station Cerro Los Colorados, la station Cerro Catire, l'aéroport Margarita, l'aéroport Puerto Ordaz, l'aéroport Margarita et l'aéroport La Chinita.

2.1.12 **Colombie**

2.1.12.1 La Colombie a installé au total 25 stations réceptrices ADS-B et deux processeurs de fusion achetés auprès de trois fabricants : INDRA (Espagne), pour les aéroports ou les stations aéronautiques de Tumaco, Bogota, Barranquilla, Santa Helena, San Jose del Guaviare, Mitú, Tasajero, Monteria, San Andres, Riohacha et Florencia ; COMSOFT (Allemagne), à Araracuara, Leticia, Puerto Inírida, Puerto Carreño, Puerto Leguizamo, Carepa, Santana et le processeur de fusion de Bogota; et GECI (Espagne) à Neiva, Arauca, Cartagena, Yopal, Bucaramanga, Pasto, Quibdó, et le processeur de fusion de Bogota. **Voir Figure 1.**

2.1.12.2 Ces capteurs sont actuellement intégrés dans différents centres et salles de surveillance, avec ASTERIX, catégorie 21, version 0.23, là où l'exploitation l'exige.

2.1.12.3 Le 1090ES a été choisi en raison de sa compatibilité avec les radars secondaires actuels, qui reçoivent également des signaux 1090 MHz, ce qui facilite la transition. En outre, c'est le protocole recommandé par l'OACI et le plus utilisé par les États qui ont déjà mis en œuvre l'ADS-B. Pour ces raisons, il a été estimé que c'était le protocole le plus approprié pour la Colombie et peut-être pour les autres États de la région. Après une évaluation des coûts de l'infrastructure au sol, de l'installation et de l'intégration dans des plates-formes opérationnelles de différents centres et tours de contrôle, ainsi que de la maintenance et de l'exploitation de ces services à moyen et long termes, il a été conclu que ces coûts étaient bien inférieurs à ceux de la technologie conventionnelle et que la Colombie devrait se tenir prête à aider et assister les États grâce aux enseignements tirés de son expérience, face au défi que représenterait pour les États de la région la mise en œuvre de cette technologie.

2.1.12.4 La Colombie a donc pris l’initiative d’encourager les États de la région SAM à mettre en œuvre la technologie ADS-B à l’échelon régional en partageant les ressources et en fournissant une assistance dans la mise en œuvre des processus, pour les raisons évoquées ci-dessus, en s’appuyant sur l’expérience acquise depuis plusieurs années par le personnel ANSP de la Colombie. En conclusion, l’analyse coût-avantages est beaucoup plus favorable que celle de l’exploitation et de la maintenance de systèmes de radars primaires et secondaires, mais il faut préciser que le système ADS-B s’appuie sur les constellations de satellites qui fournissent la localisation GPS des aéronefs et qu’il faut donc le considérer pour le moment comme un système de rechange complémentaire au radar secondaire SSR Mode S, qui doit continuer à être utilisé et dûment entretenu.

2.1.12.5 Une étude des prix du matériel de bord des aéronefs a été réalisée, tant pour la catégorie normale que pour les catégories de troisième niveau et de transport. Dans le cas des aéronefs de transport normal et de troisième niveau, l’étude a permis de constater qu’il existait un choix large et varié de constructeurs, comme, entre autres, Garmin, Avidyne, Appareo, Bendix King, Trig Avionics, Aspen Avionics, Cobham et Dynon, et que les prix du matériel ADS-B se situent dans la fourchette de 2 000 USD et sont comparables à ceux des transpondeurs Mode S, ce qui signifie que le passage à l’ADS-B ne représenterait pas une charge financière excessive pour les exploitants d’aéronefs de ces catégories. Dans le cas des aéronefs de transport, le choix est assez limité : ACSS (connu sous le nom de Thales-Raytheon), L3 Aviation et Honeywell. Le prix de ce matériel est élevé, soit plus de \$100 000 USD (STC compris). L’évaluation indique que la plupart de ces aéronefs effectuent des vols sur des routes approuvées à destination des États-Unis, ce qui signifie que l’installation de l’ADS-B est obligatoire pour maintenir ces routes. En Colombie, seul un petit nombre d’aéronefs de transport, en particulier d’aéronefs cargos, n’est pas exploité sur des routes approuvées aux États-Unis et les coûts d’installation de l’ADS-B pour ces aéronefs sont élevés.

2.1.12.6 Compte tenu de ce qui précède, il a été décidé en mars 2016 de mettre en œuvre l’ADS-B et de fixer au 1^{er} janvier 2020 la date de début de cette mise en œuvre, qui a été reportée au 1^{er} novembre 2023.

2.2 **Projet de mise en œuvre de l’ADS-B basée sur les satellites**

2.2.1 Conformément au projet RLA/06/901 – *Assistance pour l’établissement d’un système ATM régional fondé sur le concept opérationnel ATM et l’appui technologique correspondant pour les communications, la navigation et la surveillance (CNS)* et au cadre d’activité connexe adopté à la Onzième réunion du comité de coordination (RCC/11) tenue à Lima, Pérou, le 5 octobre 2017, il a été envisagé de mener une étude analytique sur l’opportunité et la faisabilité de fournir le service satellitaire ADS-B au niveau régional dans le cadre du plan d’action sur l’établissement de systèmes de surveillance, MLAT et ADS dans la région.

2.2.2 Le Groupe de mise en œuvre a approuvé l’étude préliminaire et demandé aux États de fournir des renseignements supplémentaires pour l’achever. En conséquence, le spécialiste CNS a été chargé de conclure l’étude dans la semaine du 24 au 28 septembre 2018; cette étude a été effectivement achevée et présentée à la réunion SAM/IG/22 tenue à Lima du 19 au 23 novembre 2018. La réunion SAM/IG/22 a approuvé l’étude et demandé au Secrétariat de diffuser le document à tous les États de la région pour information et évaluation par les responsables de la planification de chaque pays en vue d’alimenter les discussions de la réunion sur la participation à la mise en œuvre régionale.



Figure 1. Carte des stations ADS-B en Colombie

Figure 2. Vue d'ensemble ADS-B/SSR

3. CONCLUSION

3.1 Le système ADS-B est un système de surveillance qui présente des avantages par rapport au radar secondaire et à d'autres méthodes comme MLAT et WAM, en raison de sa grande précision et de ses faibles coûts d'infrastructure. Un grand nombre d'États évoluent vers cette technologie. Dans la région SAM, la Colombie est l'un des premiers États à le faire et elle est prête à travailler avec d'autres États pour établir un système régional intégré.

3.2 Il est suggéré à l'Assemblée d'établir un groupe de travail régional pour formuler une initiative dans le cadre de laquelle les États de la région partageront de l'information et des données de surveillance, notamment des données ADS-B, provenant de stations sol ou de satellites, conformément au système mis en œuvre par chacun des fournisseurs de services de navigation aérienne et par les autorités de chaque État.