



ASSEMBLÉE — 42^e SESSION

COMMISSION TECHNIQUE

Point 24 : Initiatives prioritaires en matière de sécurité de l'aviation et de navigation aérienne

RÉALISATION D'ÉTUDES POUR PROMOUVOIR L'UTILISATION DE SYSTÈMES DE RENFORCEMENT AU SOL (GBAS) DANS LES ENDROITS OÙ LES POSSIBILITÉS DE MISE EN PLACE DE TELS SYSTÈMES SONT LIMITÉES

[Note présentée par la République argentine et appuyée par le Belize, la Bolivie (État plurinational de), la Colombie, le Costa Rica, Cuba, El Salvador, l'Équateur, le Guatemala, le Honduras, la Jamaïque, le Mexique, le Nicaragua, le Paraguay, le Pérou, la République dominicaine et l'Uruguay]

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

La présente note de travail souligne la nécessité de réaliser plus d'études sur les performances des systèmes de renforcement au sol (GBAS) afin d'établir des critères et de mettre au point des outils d'analyse qui permettront de poursuivre la mise en place de tels systèmes. Les résultats de ces études permettront de mieux faire connaître les avantages techniques des systèmes GBAS et de promouvoir leur utilisation dans les endroits jugés appropriés.

Suite à donner : L'Assemblée est invitée à :

- prendre note de la teneur de la présente note de travail ;
- charger le Conseil, en collaboration avec le Secrétariat, d'examiner s'il est opportun de demander au Groupe d'experts des systèmes de navigation de mener des études afin de déterminer les caractéristiques de l'analyse et les données historiques nécessaires pour repérer les événements ionosphériques importants survenus dans des endroits où l'infrastructure n'est pas idéale pour la mise en place d'un système GBAS.

<i>Objectifs stratégiques :</i>	La présente note de travail se rapporte aux objectifs stratégiques <i>Chaque vol est sûr et sécurisé, L'aviation est durable sur le plan environnemental et Le développement économique du transport aérien assure la prospérité économique et le bien-être de la société pour toutes et tous.</i>
<i>Incidences financières :</i>	La proposition présente un avantage potentiel, sous la forme d'un renforcement des procédures de vol dans les aéroports dont la capacité à mettre en place des systèmes d'aide à l'atterrissage est limitée.
<i>Références :</i>	Annexe 10 – <i>Télécommunications aéronautiques</i> , volume I – <i>Aides radio à la navigation</i> Doc 9750, <i>Plan mondial de navigation aérienne</i> (GANP)

¹ Version espagnole fournie par l'Argentine.

	<i>Guide for Ground Based Augmentation System Implementation</i> (Manuel sur la mise en place d'un système de renforcement au sol) (Bureau régional SAM de l'OACI) <i>GBAS safety assessment guidance related to anomalous ionospheric conditions</i> [Guide sur l'évaluation de la sécurité des systèmes de renforcement au sol (GBAS) utilisés dans des conditions ionosphériques anormales] (édition 1.0, septembre 2016, adoptée par le Groupe régional Asie/Pacifique de planification et de mise en œuvre de la navigation aérienne à sa 27^e réunion)
--	--

1. INTRODUCTION

1.1 Le système de renforcement au sol (GBAS) envoie à l'aéronef des informations de position corrigées, des détails sur la trajectoire d'approche et des données d'intégrité par transmission à très haute fréquence (VHF) depuis le sol. Deux récepteurs multimodes à bord de l'aéronef traduisent les données transmises par liaison montante. Ces données servent à calculer la position de l'aéronef et indiquent les écarts latéraux et verticaux de la trajectoire.

1.2 Le système GBAS constitue une solution de rechange au système d'atterrissage aux instruments (ILS). Le terme « système d'atterrissage GBAS (GLS) » renvoie aux procédures d'approche aux instruments effectuée à l'aide d'un système GBAS. Le sigle « GLS » figure sur les cartes d'approche.

1.3 Le GBAS surveille et corrige les signaux erronés du Système mondial de navigation par satellite (GNSS), et transmet sur les fréquences et les émetteurs VHF des données de navigation et d'approche exactes à tous les aéroports et à toutes les pistes situés dans un rayon de 23 milles marins du point de référence du système GBAS.

1.4 L'utilisation de ce système est traitée dans les modules APTA et NAVS du Plan mondial de navigation aérienne (GANP). Au niveau régional, des guides ont été publiés et des projets ont été mis en œuvre dans le cadre des travaux du Groupe régional de planification et de mise en œuvre Caraïbes/Amérique du Sud (GREPECAS).

1.5 En Argentine, la société INVAP S.E. s'emploie depuis 2014 à la mise en œuvre de son projet SINAL, qui comprend la conception et la fabrication d'un modèle GBAS que l'aéroport international Teniente Luis Candelaria de Bariloche (SAZS) utilise actuellement. Les travaux de recherche et de développement ont mis en évidence la nécessité de poursuivre les études visant à corriger les erreurs occasionnées par les effets ionosphériques, en vue de mettre au point des outils et d'établir des critères qui permettront l'utilisation de cette technologie dans les aéroports dont l'infrastructure ne permet pas l'installation d'un système GBAS complet.

2. ANALYSE

2.1 La marge d'erreur du système est inférieure à un mètre (1 m) pour les plans horizontal et vertical, ce qui se traduit par un très haut niveau de précision et d'intégration. Les changements soudains dans le retard ionosphérique risquent d'occasionner une erreur de distance de plusieurs mètres dans la mesure de la position de l'aéronef. Une telle erreur doit être corrigée en temps réel pour obtenir une détermination précise. Des systèmes GBAS ont été installés pour contrer ce risque. Ils s'appuient sur des paramètres dérivés des caractéristiques ionosphériques de l'endroit où le système a été installé. Il a été proposé de mettre à disposition une multiconstellation à double fréquence.

2.2 Lorsqu'un système GBAS repose sur l'utilisation d'un système de localisation GPS dans la bande de fréquences L1, le risque ionosphérique constitue une limitation importante pour plusieurs raisons. En pareil cas, l'utilisation du système de renforcement pour contrer ce risque repose sur des paramètres dérivés des caractéristiques ionosphériques historiques de l'endroit où le système est installé et de ses environs immédiats.

2.3 Selon le manuel du Bureau régional SAM de l'OACI portant sur la mise en place d'un système de renforcement au sol (*Guide for Ground Based Augmentation System Implementation*), un État souhaitant appliquer le modèle de risque de Stanford pour une région particulière doit mettre en place une structure permettant de recueillir des données à partir de satellites GPS pour repérer et mesurer les gradients ionosphériques et leurs vitesses. Ce document ne fournit pas de détails sur les caractéristiques de la structure de collecte des données.

2.4 La validation du modèle de Stanford implique des coûts encore indéterminés liés au matériel, aux logiciels et à la recherche. Il se peut qu'en dépit d'efforts importants et d'un investissement considérable l'on finisse par constater que les performances, et la disponibilité en particulier, sont inacceptables.

2.5 Lorsque l'objectif est d'évaluer les performances du GBAS d'un aéroport donné, il est possible de déterminer les caractéristiques que le modèle en V de Stanford doit comprendre pour cet emplacement. Par conséquent, si des données probantes indiquent qu'un événement ionosphérique important s'est produit à cet endroit et que les résultats du modèle en V sont inacceptables, ce site devrait être exclu comme lieu potentiel d'installation d'un GBAS.

2.6 L'on sait que le Groupe de travail sur le GBAS, qui relève du Groupe d'experts des systèmes de navigation, examine des études et des analyses portant sur les caractéristiques de l'ionosphère menés dans la région Asie et Pacifique et qui s'appuient sur celles qui sont citées dans le guide sur l'évaluation de la sécurité des systèmes de renforcement au sol (GBAS) utilisés dans des conditions ionosphériques anormales (*GBAS safety assessment guidance related to anomalous ionospheric conditions*). Toutefois, il est proposé que les groupes d'experts techniques de l'OACI soient encouragés à élargir la portée des études sur le comportement ionosphérique. Celles-ci sont menées par le Groupe d'experts des systèmes de navigation afin de trouver la meilleure approche analytique pour repérer les événements ionosphériques importants dans les endroits où l'infrastructure n'est pas idéale, c'est-à-dire lorsqu'il n'est pas possible d'installer le nombre nécessaire de capteurs ou que leur répartition est inadéquate, ou encore qu'aucun capteur ne puisse y être installé. En outre, la visée d'une telle étude devrait être notamment de déterminer l'historique des mesures nécessaires dans une situation donnée et le stade du cycle solaire dans lequel les mesures devraient idéalement être effectuées.

2.7 La réalisation d'études complémentaires à celles actuellement menées par le Groupe d'experts des systèmes de navigation permettra d'économiser des ressources et du temps, en les orientant sur la détermination du pire cas, ce qui permettra d'éviter les généralisations au niveau régional et de se focaliser sur un aéroport particulier et sur les trajectoires d'approche vers cet aéroport.

2.8 Les résultats de ces études permettraient, entre autres, d'établir des critères et des méthodes pour traiter les questions suivantes relatives à l'emplacement du système :

- a) pour un aéroport donné et les trajectoires d'approche vers cet aéroport, déterminer la répartition minimale requise des capteurs et l'historique des mesures pour repérer les événements ionosphériques importants dont les résultats du modèle en V de Stanford sont inacceptables en ce qui concerne la performance visée pour cet emplacement ;

- b) compte tenu d'une certaine répartition de capteurs et d'un historique de mesures approprié, déterminer pour quels aéroports situés à proximité il est possible de calculer les paramètres du modèle en V de Stanford qui détermineront les performances d'un GBAS qui serait installé sur le site.

3. CONCLUSION

3.1 Pour garantir la disponibilité d'outils d'analyse et de critères permettant de recenser les configurations dans lesquelles la mise en place de l'infrastructure idéale pour un système GBAS n'est pas possible, des études doivent être menées pour repérer les événements ionosphériques importants dans les régions où l'infrastructure idéale ne peut pas être mise en place.

3.2 Par conséquent, l'objectif de la présente note de travail est d'encourager les groupes d'experts techniques de l'OACI à élargir la portée de l'étude en vue de déterminer l'approche analytique et l'historique des mesures nécessaires pour repérer les événements ionosphériques importants dans les régions où l'infrastructure n'est pas idéale, c'est-à-dire lorsqu'il n'est pas possible d'installer le nombre nécessaire de capteurs ou que leur répartition est inadéquate, ou encore lorsqu'aucun capteur ne peut être installé.

— FIN —