

ONZIÈME CONFÉRENCE DE NAVIGATION AÉRIENNE

Montréal, 22 septembre – 3 octobre 2003

Point 6 : Questions de navigation aérienne

6.1 : État d'avancement du système mondial de navigation par satellite (GNSS), d'après des rapports d'États, de prestataires de service et d'organisations de l'industrie

MISE EN ŒUVRE DU GNSS EN SUISSE — ÉTAT ET PRIORITÉS

(Note présentée par la Suisse)

SOMMAIRE

La présente note décrit l'état d'avancement de la mise en œuvre du GNSS en Suisse et examine les défis et les priorités qui s'y rattachent.

La suite à donner par la Conférence figure au paragraphe 5.

1. INTRODUCTION

1.1 La Suisse est un petit État comprenant deux grands aéroports (Zurich et Genève) et caractérisé par un relief montagneux. La principale raison qui a motivé l'introduction du système mondial de navigation par satellite (GNSS) est la possibilité d'utiliser de nouveaux services pour résoudre les problèmes liés à l'espace aérien et augmenter la disponibilité des procédures de vol aux instruments; la rationalisation de l'infrastructure au sol ne joue en fait qu'un rôle mineur. Une autre raison importante est le maintien des services d'approche de précision.

2. ÉTAT D'AVANCEMENT DE LA MISE EN ŒUVRE DU GNSS

2.1 Généralités

2.1.1 Plusieurs projets GNSS sont en cours, mais le GNSS n'est actuellement autorisé en Suisse que pour la B-RNAV et les approches de non-précision avec système complémentaire. Toutefois, plusieurs projets de mise en œuvre de services de renforcement du GNSS sont en route.

2.2 ABAS

2.2.1 La Swiss International Air Lines participe actuellement à un projet menant à l'approbation opérationnelle des approches de non-précision au moyen du système de renforcement embarqué (ABAS), avec descente continue gérée par le système de gestion de vol (FMS) utilisant la baro-VNAV. Les usagers équipés d'une avionique haut de gamme obtiennent d'excellentes performances, mais il est plus intéressant pour la prestation des services que la plupart des aéronefs (notamment ceux qui sont dotés d'avionique bas de gamme) soient capables d'utiliser les procédures d'approche avec guidage vertical (APV) assuré par le système de renforcement satellitaire (SBAS).

2.3 SBAS

2.3.1 La Suisse participe au projet EGNOS (complément géostationnaire européen de navigation) par l'intermédiaire de son fournisseur de services (Skyguide). Une station de référence (RIMS) a été installée à l'aéroport de Zurich. Des essais utilisant le banc d'essai du système EGNOS effectués récemment à Sion, un aéroport régional d'une vallée alpine, ont montré que les corrections provenant des satellites géostationnaires peuvent être reçues malgré le masquage considérable causé par le relief et que les opérations sont donc possibles dans des endroits qui sont actuellement limités en grande partie aux opérations en conditions météorologiques de vol à vue (VMC). Sion, et d'autres aéroports régionaux suisses, ont un espace trop limité pour installer un système d'atterrissage aux instruments (ILS) et les procédures de navigation de surface (RNAV) sont nécessaires pour le guidage jusqu'au repère d'approche finale ainsi que pour les approches interrompues et les départs.

2.3.2 Le SBAS est aussi intéressant pour le service médical d'urgence par hélicoptère (HEMS). Ce système (comme le système de renforcement au sol [GBAS] dans la zone de couverture de la diffusion de données VHF [VDB]) présente des avantages opérationnels et de sécurité importants, notamment la capacité d'établir des routes point à point au-dessous des zones de givrage, la possibilité d'effectuer des approches spécialisées dans les centres médicaux et les aéroports ainsi que la possibilité de séparer les hélicoptères et les aéronefs à voilure fixe dans des conditions météorologiques de vol aux instruments (IMC). Toutefois il est nécessaire, pour avancer la mise en œuvre des procédures SBAS, de résoudre des problèmes cruciaux d'espace aérien, comme la séparation des aéronefs volant selon les règles de vol à vue (VFR) dans des conditions VFR précaires.

2.3.3 Le SBAS et le GBAS sont également considérés comme des moyens d'assurer une couverture RNAV complète dans les régions de contrôle terminales (TMA). Genève, en particulier, est entourée de plusieurs montagnes qui limitent les possibilités d'installation d'aides de navigation au sol. Si un nombre plus grand de dispositifs de mesure de distance (DME) était installé au sommet des montagnes environnantes, par exemple, il serait possible d'optimiser la couverture et la géométrie dans toutes les directions, mais dans ce cas la couverture ne serait pas assurée dans l'espace TMA situé au-dessous des DME. Par ailleurs, si des DME supplémentaires étaient installés dans les vallées à la hauteur de l'aéroport, la distribution géométrique des aides de navigation serait insuffisante pour prendre en charge les opérations RNAV dans la région terminale. Le choix logique se porte donc sur le SBAS et le GBAS pour assurer la couverture RNAV jusqu'au sol et permettre les opérations RNAV au-dessous de l'altitude minimale de sécurité ou dans les premières phases du départ.

2.4 GBAS

2.4.1 Un projet d'installation d'un système sol GBAS de catégorie I à l'aéroport de Zurich (ZRH) a été entamé il y a plus de deux ans et il est appuyé par tous les intervenants (fournisseur de services Skyguide, organisme de réglementation, transporteur aérien utilisateur et aéroport). L'objectif principal de ce projet est la mise en place de procédures de type ILS aux pistes non équipées. Les travaux publics sont

en cours d'approbation et il est prévu d'installer l'équipement d'enregistrement cette année. Un système sol complet sera mis en place dès que les systèmes certifiés seront disponibles.

2.4.2 Le GBAS de catégorie I est considéré comme une étape importante vers le GBAS de catégorie III vu la difficulté de maintenir les fonctions ILS de catégorie III dans un environnement en évolution constante. Les délais potentiellement longs de mise en œuvre du GBAS de catégorie III sont toutefois inquiétants. L'installation d'un système d'atterrissage hyperfréquences (MLS) n'est pas souhaitée, mais elle pourrait être nécessaire. Le GBAS est la solution préférée en raison de ses capacités supplémentaires et de son immense souplesse.

2.4.3 En outre, les capacités additionnelles du GBAS devraient être mises au point rapidement. Par exemple, tous les minimums de descente d'approche à l'aéroport de Zurich sont limités par le relief dans les approches interrompues. Un guidage en approche interrompue et une réduction des marges de franchissement d'obstacles s'appuyant sur la vraie nature des erreurs des capteurs GBAS (au lieu de l'ILS) permettraient d'abaisser les conditions applicables par faible visibilité. La fourniture de procédures avancées utilisant le GBAS est également une priorité. En raison de circonstances politiques, il est souhaitable que l'exploitation et la conception des TMA soient le plus souples possible. En particulier, le GBAS devrait prendre en charge la mise en séquence des avions en approche finale ailleurs que dans le prolongement d'axe de piste, ce qui n'est possible que si tous les usagers maintiennent la route avec la même précision et la même vitesse dans les courbes de façon à préserver la séparation. La transmission par le sol de trajectoires GBAS à l'avion est préférable car elle permet d'éviter les problèmes de saturation et d'intégrité des points de trajectoire des bases de données embarquées caractérisant les procédures RNAV traditionnelles avec guidage FMS.

3. PROBLÈMES DE MISE EN ŒUVRE

3.1 Protection des fréquences du GNSS

3.1.1 Des capacités de détection et de localisation du brouillage sont actuellement mises en œuvre. Cependant, dans plusieurs cas de brouillage radioélectrique survenus récemment, la source de brouillage était située à l'extérieur de la Suisse. Même si la distance de détection du brouillage radioélectrique est en général beaucoup plus grande que la distance de vulnérabilité réelle du récepteur, le temps nécessaire pour désactiver les sources de brouillage une fois qu'elles ont été identifiées peut être très long si ces sources sont situées dans un autre État. Avec l'utilisation de plus en plus grande du GNSS, le brouillage risque de devenir un problème opérationnel important. Il faut donc utiliser la technologie disponible actuellement pour rendre les avions le plus résistants possible au brouillage. Par conséquent, la Suisse préconise une meilleure intégration des systèmes de navigation par inertie (INS) pour assurer une protection contre la vulnérabilité du GNSS. Une meilleure intégration des INS devrait également favoriser la mise au point du GBAS des catégories II et III, ce qui permettrait d'utiliser d'autres fonctionnalités de la constellation de base pour, avant tout, augmenter la robustesse du GNSS.

3.2 Complexité et ressources du GNSS

3.2.1 Pour un petit État comme la Suisse, la mise en œuvre du GNSS représente un défi de taille, d'abord à cause de la complexité de cette technologie, mais aussi parce qu'il lui est impossible, en raison de ses ressources limitées, de participer à tous les organismes de l'OACI et d'Europe qui travaillent au développement du GNSS. Il faut donc que le GNSS et les services RNAV correspondants soient définis le plus clairement et le plus simplement possible et que les notes et les comptes rendus des réunions soient mis à la disposition des parties intéressées.

4. CONCLUSION

4.1 En résumé, la mise en œuvre du GNSS en Suisse progresse, quoique lentement, comme dans d'autres parties du monde. Il est difficile, avec ces longues périodes de mise en œuvre, de justifier des investissements qui ne se traduisent en avantages qu'au bout de nombreuses années. Le développement du GNSS à l'OACI doit donc être axé sur l'actualisation des normes et des procédures de manière à concrétiser le plus efficacement possible un maximum d'avantages du GNSS, tant sur le plan de l'exploitation que sur celui de la sécurité.

5. SUITE À DONNER PAR LA CONFÉRENCE

5.1 La Conférence est invitée à :

- a) noter les informations présentées;
- b) approuver les recommandations suivantes en vue de la définition des programmes des travaux futurs du GNSSP, du Groupe d'experts sur le franchissement des obstacles (OCP) et d'autres groupes s'il y a lieu :

Recommandation 6/x — Intégration GNSS/INS

Il est recommandé que l'OACI élabore des normes visant à mieux intégrer l'INS afin de réduire la vulnérabilité du GNSS à l'égard du brouillage radioélectrique et d'accélérer le développement du GBAS des catégories II et III. Ces travaux devraient comprendre l'établissement des temps de fonctionnement autonome qui peuvent être pris en compte par les fournisseurs de services.

Recommandation 6/x — Conception de procédures GNSS avancées

Il est recommandé que l'OACI développe les procédures SBAS et GBAS pour les aéronefs à voilure fixe et les aéronefs à voilure tournante, afin de permettre l'application des procédures RNAV à des minimums plus bas dans les environnements riches en obstacles. Ces travaux devraient comprendre la réduction des aires de confinement actuelles par la mise à profit des performances des capteurs GNSS (modèle de risque de collision du GNSS) ainsi que l'évaluation des possibilités de réduction additionnelle de l'erreur technique de vol (FTE).

Recommandation 6/x — Procédures RNAV GBAS pour les courbes

Il est recommandé que l'OACI développe les procédures GBAS pour les aéronefs à voilure fixe, de façon à fournir des procédures RNAV présentant une grande précision de maintien de la route et de la vitesse dans les courbes afin de permettre plus de flexibilité dans la mise en séquence des aéronefs en approche.

5.2 Ces recommandations sont en général conformes aux positions européennes, mais elles tiennent compte des besoins d'un petit État dont les ressources sont limitées et qui est caractérisé par un relief accidenté et des régions terminales à forte densité de circulation.

— FIN —