

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 DES APPROCHES GNSS EN FRANCE

(Note présentée par la France)

SOMMAIRE

Cette note décrit principalement les travaux menés par la France pour évaluer et mettre en œuvre les types d'approches GNSS suivants: Approches de Non Précision (NPA) utilisant le système global de navigation par satellite (GNSS) avec augmentation basée sur système embarqué (ABAS), Approches avec guidage Vertical (APV) basées sur l'utilisation de GNSS ABAS et utilisant un guidage vertical barométrique enfin Approches avec guidage Vertical (APV) utilisant le guidage vertical absolu de type GNSS basées sur le système d'augmentation par satellite (SBAS) EGNOS en Europe.

La méthodologie retenue et les principaux enseignements tirés de ces travaux, permettent à la France de soutenir les recommandations stratégiques récentes sur le déploiement des approches APV proposées par le groupe d'experts de l'OACI sur le GNSS (GNSSP) et par le Conseil de l'OACI.

1. INTRODUCTION

1.1 L'amélioration de la sécurité et de la régularité du transport aérien pour l'ensemble des usagers de l'espace aérien est l'enjeu majeur auquel sont confrontées les autorités de l'aviation civile des États contractants de l'OACI. En ce qui concerne la mise en œuvre du GNSS pour les phases d'approche et d'atterrissage, la France a récemment approuvé le déploiement d'Approches de Non Précision (NPA) utilisant les techniques GNSS ABAS (Airborne Based Augmentation System) et prépare activement la mise en œuvre d'Approches avec guidage Vertical (APV), notamment pour répondre aux recommandations du Plan de Sécurité Global pour l'Aviation (GASP) de l'OACI. De plus la France participe aussi à l'expérimentation du GBAS (Ground Based Augmentation System) CAT 1 et aux études du GBAS CAT2 et CAT 3.

1.2 Les deux types d'approches APV utilisant le guidage vertical sont définies dans l'Annexe 6 de l'OACI :

- a) approches utilisant un guidage vertical généré par le traitement d'informations d'origine barométrique par le système FMS (Flight Management System) ; ces approches requièrent la présence d'un calculateur de bord suffisamment sophistiqué,
- b) approches utilisant un guidage fourni par un système GNSS SBAS, EGNOS en Europe, qui seront disponibles prochainement pour l'ensemble des utilisateurs de l'espace aérien français.

1.3 Le système GNSS SBAS EGNOS offrira, à l'horizon 2005/2006, un service de navigation robuste et sûr pour les phases en route jusqu'à des opérations de type approche avec guidage vertical de niveau APV II (tel que défini dans l'Annexe 10 de l'OACI) dans l'espace aérien européen (zone terrestre de la CEAC). Un service de guidage en approche de très bonne qualité dans les deux plans (horizontal et vertical) et complémentaire de celui délivré aujourd'hui par l'infrastructure d'aides à l'atterrissage conventionnels (ILS/MLS) sera alors disponible. Les bénéfices attendus de ces services ont conduit, la Direction de la Navigation Aérienne Française (DNA), en partenariat avec le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) et les principales aviations civiles européennes, EUROCONTROL et l'ESA, à participer activement depuis plusieurs années à la mise en place du projet SBAS EGNOS.

1.4 Pour ce qui est du GBAS, la France avec plus de cent ILS considère, que sur son territoire métropolitain, ses besoins en matière d'approches de précision sont pour l'heure satisfaits. Elle suit néanmoins la mise en œuvre du GBAS CAT I car ce système pourrait intéresser des terrains situés hors métropole.

2. DEPLOIEMENT DES APPROCHES DE NON PRECISION NPA GNSS

2.1 Les premiers travaux sur le déploiement d'approches GNSS en France ont commencé en 1999 dans le cadre du programme d'études des Approches de Non Précision utilisant le GNSS ABAS (GPS/NPA). Ce programme a couvert l'ensemble des aspects : essais en vol, construction de procédures, études de sécurité, implication des services opérationnels. Il a permis de définir une méthodologie conduisant à l'approbation opérationnelle d'approches GNSS. Cette méthode et l'expérience acquise par la France pour déployer les approches GPS/NPA servent de modèle pour mettre en œuvre les Approches APV basées sur le GNSS SBAS EGNOS.

2.2 La méthode retenue s'appuie sur 3 phases principales : phase 1 : études techniques - études de sécurité - expérimentations, phase 2 : rédaction d'un cahier des charges définissant l'ensemble des conditions à remplir pour qu'une approche soit approuvée sur un site donné et phase 3 : phase pré-opérationnelle limitant les opérations à nombre réduit de sites et d'opérateurs aérien partenaires.

2.3 La phase 1 a permis d'étudier un certain nombre de points spécifiques à la mise en œuvre des approches GPS/NPA notamment la disponibilité du contrôle d'intégrité du service de positionnement qui est élaboré à bord. Ce concept conduit à un nombre significatif d'indisponibilités des approches par an, pour certains utilisateurs.

2.4 La phase 2 est maintenant terminée, un cahier des charges est disponible pour les sites et les opérateurs aériens candidats.

2.5 En ce qui concerne la phase 3, une expérimentation d’approches NPA/GPS est en cours à Paris Charles de Gaulle avec Air France. De plus des procédures sont en cours de développement pour certains aéroports français.

3. APPROCHES APV DE TYPES BARO-VNAV

3.1 L’expérimentation en cours avec Air France et Aéroports De Paris a pour but d’évaluer les bénéfices de ces approches à Paris Charles de Gaulle, en complément des approches ILS - seules procédures d’approche publiées aujourd’hui. Cette expérimentation permet également de tester les approches APV avec guidage vertical barométrique car les avions d’Air France qui participent à l’expérimentation peuvent utiliser un guidage latéral élaboré par le calculateur de bord à partir d’une hybridation du senseur GPS et d’informations provenant de la centrale à inertie ainsi qu’un guidage vertical barométrique. Un des points révélés par l’expérimentation est que la disponibilité de l’intégrité du guidage latéral est soumise à la présence d’une géométrie de la constellation GPS suffisante – comme dans le cas des Approches de Non Précision GPS – ce qui peut conduire dans certains cas à un retard à la mise en route, voire à une approche interrompue (un cas a été constaté). Ces limitations seront levées avec l’utilisation d’APV GNSS basées sur EGNOS.

4. APPROCHES APV DE TYPES GNSS SBAS (EGNOS EN EUROPE)

4.1 Afin d’améliorer la sécurité et la régularité, la stratégie de la France propose notamment de remplacer les procédures d’approches de non précision qui sont approuvées aujourd’hui par des approches APV GNSS SBAS (EGNOS en Europe). Cette stratégie permettra, comme cela est recommandé dans le Plan de Sécurité Global pour l’Aviation (GASP) de l’OACI, l’introduction d’approches APV avec guidage vertical continu sur le segment final améliorant ainsi la sécurité du transport aérien sur toutes les extrémités de pistes qui ne bénéficient pas aujourd’hui d’un service d’approche de précision. De plus, l’amélioration de la qualité du guidage sur les approches APV avec guidage vertical GNSS, obtenue grâce à la très bonne précision d’EGNOS – utilisation des surfaces de protection vis-à-vis des obstacles proches de celles de l’ILS — permettra en général de meilleurs minima opérationnels que ceux offerts par les approches de non précision existantes ou par les approches APV avec guidage vertical barométrique. Enfin l’équipage n’aura plus à effectuer une vérification de la présence d’une géométrie de satellites GPS convenable à l’heure d’approche prévue.

5. EGNOS, UNE SOLUTION POUR LES PROBLEMES D’ENVIRONNEMENT ET LES ZONES A FAIBLE INFRASTRUCTURE

5.1 EGNOS permettra également le développement de nouvelles applications opérationnelles pour tenir compte de situations environnementales pour lesquelles il faudra assurer un guidage continu dans les plans horizontaux et verticaux sur des trajectoires permettant d’éviter des zones densément peuplées. Une expérimentation menée à Nice pour tester de telles procédures a donné des résultats prometteurs.

5.2 Il faut aussi noter qu’EGNOS est aujourd’hui le seul système permettant d’effectuer des approches avec guidage vertical pour se poser sur des hélistations où aucune infrastructure conventionnelle ne peut être installée (par exemple les hôpitaux). Des APV spécifiques pour hélicoptères seront utilisées.

6. ACTIVITES MENÉES EN FRANCE POUR METTRE EN ŒUVRE LES APPROCHES APV GNSS SBAS EGNOS

6.1 La France se prépare en appliquant la méthode mise au point pour les approches GNSS ABAS NPA/GPS à mettre en place les approches GNSS SBAS EGNOS avec guidage vertical. Un groupe de travail a été créé en 2002. Il regroupe des experts de tous les services de la DGAC compétents en procédures, en information aéronautique et en certification des systèmes de bord. Les travaux de ce groupe ont pour objectif dans la phase 1 (fin 2003) d'identifier une liste de terrains où les approches APV auraient un intérêt opérationnel significatif en complément des ILS déjà installés, de construire des procédures expérimentales sur ces sites et d'évaluer les minima associés. Ce travail permettra également une concertation approfondie avec les usagers potentiels de ces nouvelles procédures.

6.2 En parallèle, des outils ont été développés permettant de générer des informations de guidage APV sur le cockpit d'avions dédiés au contrôle en vol. Ces outils ont été utilisés lors d'une première série d'expérimentations en vol de procédures APV en France et en Afrique, menées en coopération avec l'ASECNA.

6.3 D'autres expérimentations sont prévues courant 2004 sur un sous ensemble des terrains identifiés dans la phase 1. La mise en œuvre opérationnelle se fera progressivement en 2005 –2006 dans le cadre des phases 2 et 3 de la méthodologie retenue par la DNA.

6.4 Enfin il est utile de mentionner que l'expérience acquise pour développer les processus liés à l'étude, la mise en place et l'approbation de ces nouvelles approches basées sur EGNOS permettra d'accélérer significativement l'approbation opérationnelle des APV qui seront fournies par le GNSS Européen de deuxième génération Galileo. Le gain de temps associé permettra de bénéficier plus rapidement de la redondance fournie par les systèmes de navigation par satellites Galileo et GPS complété par EGNOS. Cette situation permettra de lancer un plan de rationalisation de l'infrastructure conventionnelle en France et en Europe, autorisant le retrait de certaines aides conventionnelles.

7. CONCLUSION

7.1 Depuis 1999, la France a lancé un programme d'étude et de déploiement d'approches GNSS en vue d'améliorer la sécurité et le service offert aux usagers. Ce programme a permis de définir une méthodologie permettant de préparer par étapes le déploiement de ces approches. Ces travaux sont conduits dans une perspective de complément des aides conventionnelles à l'approche et à l'atterrissage, notamment les ILS et permettent :

- a) d'approuver le déploiement d'Approches de Non Précision basées sur l'utilisation du GNSS ABAS,
- b) d'expérimenter avec la compagnie Air France l'utilisation de procédures APV avec guidage vertical barométrique,
- c) enfin de quantifier les bénéfices opérationnels apportés par l'utilisation de procédures d'approche et d'atterrissage APV avec guidage vertical GNSS SBAS EGNOS à l'ensemble des utilisateurs de l'espace aérien Français.

7.2 La France peut soutenir, compte-tenu des résultats prometteurs des travaux présentés ci-dessus :

- a) les recommandations du Global Aviation Safety Plan de l'OACI (Résolution A33-16) sur le développement d'approches APV pour améliorer la sécurité en réduisant les risques de CFIT sur les axes d'atterrissage qui ne sont pas dotés d'approches de précision,
- b) les propositions d'amendement au Supplément B du Volume 1 de l'Annexe 10 «Stratégie pour l'introduction et l'utilisation d'aides non visuelles d'approche et d'atterrissage» présentées à cette conférence qui recommandent l'utilisation de procédures APV avec guidage vertical GNSS pour améliorer la sécurité et les capacités d'accès aux aéroports.

7.3 Enfin la France considère que l'utilisation opérationnelle d'EGNOS à partir de 2005 puis de Galileo combiné à EGNOS, à l'horizon 2010 permettra de mettre en œuvre ces nouvelles approches dans les zones de service de ces systèmes.

8. **ACTIONS POUR LA CONFERENCE**

8.1 Il est recommandé à la conférence :

- a) de prendre note de la méthodologie et des études menées en France,
- b) d'encourager les États couverts par un service GNSS SBAS à le mettre en œuvre en publiant dès son approbation opérationnelle des procédures APV GNSS SBAS.