



ORGANISATION INTERNATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

DIX-SEPTIEME REUNION DU GROUPE REGIONALE AFI DE PLANIFICATION ET APPLICATION (APIRG/17) (Burkina Faso, du 2 au 6 août 2010)

Point 3.3 de l'ordre du jour:-Communications, Navigation et Surveillance (CNS)

UTILISATION DE SBAS POUR LES OPÉRATIONS APV

(Note présentée par la Commission Européenne)

RÉSUMÉ

Cette note de travail donne un aperçu de l'état de mise en œuvre SBAS, l'élaboration des procédures et d'équipement des aéronefs dans le monde entier, ainsi que l'état actuel du système EGNOS. Il présente également le plan pour la prestation de SBAS dans la région AFI qui pourrait être soutenue par des fonds Européens dans le cadre du partenariat stratégique UE-Afrique. Ceci est justifié par une analyse coûts-avantages dans le secteur de l'aviation civile, pour laquelle l'approche mise à jour et les résultats sont fournis.

1. L'UTILISATIONS DE SBA POUR LES OPÉRATIONS APV

1.1 Les exigences PBN émis par la 36e réunion de l'Assemblée générale (2007), stipule que les groupes régionaux des planification et de mise en oeuvre (APIRG) doivent mettre au point un plan de mise en œuvre de la PBN d'ici 2009 pour réaliser la mise en œuvre de procédures d'approche avec guidage verticale (APV) (Baro-VNAV et/ou GNSS renforcé) pour toutes les extrémités de pistes aux instruments, soit comme approche principale, soit comme procédure de secours pour les approches de précision d'ici 2016.

1.2 Quelques aéronefs IATA et non-IATA n'ont pas, et n'auront jamais des capacités de guidage vertical barométrique (Baro-VNAV)^{1,2}. En limitant la stratégie de mise en œuvre Baro-VNAV seulement, cet objectif PBN d'ici 2016 pour toutes les extrémités de pistes aux instruments et tous les opérateurs ne peuvent pas être atteint. En plus de cela, Baro-VNAV est moins fiable sous certaines conditions climatiques et plus sujettes à des erreurs humaines que SBAS.

1.3 En revanche, SBAS peut activer les opérations APV/LPV pour tous les aéronefs.

1.4 Les solutions GPS RAIM et GPS-RAIM-INS sont très sensibles au nombre de satellites en bon état actuellement disponibles dans les constellations et peuvent avoir la validité dégradée dans les scénarios de maintenance de constellation. WAAS (SBAS) a été montré une amélioration de disponibilité du GNSS à 100% pour l'utilisation jusqu'à RNP 0,1 procédures.

¹ EUROCONTROL - 45% des aéronefs et 52% des vols en Europe n'auront jamais des capacités Baro-VNAV, voir le schéma en appendice

² MITRE - 50% de FMS aux Etats-Unis ne seront jamais à la hauteur du Baro-VNAV. Parmi eux, 18% des 10 grandes compagnies aériennes ne peuvent pas voler les procédures Baro-VNAV, voir schéma en appendice.

1.5 Des études par FAA ont montré que SBAS est précieuse pour assurer la robustesse contre les pannes de satellites GPS, même pour NPA.

1.6 La FAA a inclus SBAS dans leur stratégie GNSS pour RNP et 'ADS-B dans l'espace aérien, plus particulièrement pour LNAV / RNP 0,3, 0,1 et RNP LPV-200.

1.7 Un certain nombre de fabricateurs d'aéronefs ont achevé les Certificats de type supplémentaire (STC) des aéronefs. Ceci est déjà fait pour Boeing B-737-200 et en cours pour Airbus A350 et A400.

1.8 Airbus planifie de mettre en œuvre leur système satellitaire d'atterrissage sur A350 XWB d'ici 2013. Cette SLS dépendra de l'utilisation du SBAS (EGNOS et WAAS) pour les procédures LPV200.

1.9 Le Complément géostationnaire européen de navigation (EGNOS) (dans la région CEAC), WAAS (CONUS, Canada et Mexique) et MSAS (au Japon) sont déjà opérationnels. GAGAN (en Inde) est en cours de la mise en œuvre, et la Russie est également entrain de développer son propre système SBAS, appelé SDCM³. Extensions de ces systèmes régionaux assureront la couverture mondiale du SBAS.

2. SBAS en Europe et en Afrique

2.1 EGNOS a commencé des essais dans la région CEAC vers fin 2006. A partir de la fin 2007, le signal EGNOS dans l'espace (SIS) est disponible près de 100% du temps et a démontré qu'il offre une plainte de l'intégrité robuste service auprès des SARPs de l'OACI sur SBAS. En Octobre 2009, le signal d'ouverture a été déclaré opérationnel avec l'entrée en service du fournisseur de services par satellite EGNOS.

2.2 Le fournisseur de services EGNOS est en cours de certification au mois de Juillet 2010 et l'EGNOS entrera en opération pour la sécurité de la vie d'ici la fin 2010. Les fournisseurs de services de navigation aérienne (ANSP) européens accéléreront la publication des procédures d'atterrissage à partir de ce moment⁴.

2.3 Les États CEAC publient de nouvelles procédures RNAV qui soutient également le SBAS guidage vertical (APV SBAS-LPV) afin de se conformer aux résolutions de l'Assemblée de l'OACI à sa 36^e session (2007).

2.4 En plus des 34 EGNOS RIMS (stations de référence et de surveillance de l'intégrité) déjà en place, dont certains se trouvent déjà dans le continent Africain, à Djerba (Tunisie), Nouakchott (Mauritanie), Hartbeeshoek (Afrique du Sud), des nouvelles RIMS seront mise en ligne à Athènes (Grèce), à Alexandrie (Egypte) et à Palma (Espagne). D'autres déploiements sont prévus à Agadir (Maroc), à Tamanrasset (Algérie) et à Abou Simbel (Egypte) pour permettre la couverture SBAS dans l'Afrique Méditerranée et du Nord.

2.5 La provision de SBAS dans la région AFI a été considérée par l'Union Européenne (UE) depuis la phase initiale du développement du système EGNOS et la définition initiale de l'architecture du système et des compromis de celle-ci ont déjà été

³ Actuellement, l'Agence spatiale russe est engagée avec l'Union Européenne (EU) dans un projet R&D afin de tester la faisabilité d'intégrer de façon transparente SDCM avec EGNOS

⁴ A ce moment, il y a déjà près de 100 procédures écrites EGNOS d'atterrissage à travers l'Europe, initialement développée pour des fins des tests et de la recherche, en attendant la disponibilité de la déclaration de service de sauvetage EGNOS en 2010.

effectués dans le passé. Les essais opérationnels⁵ dans la vie réelle ont été entrepris en Afrique pendant ces dernières années, montrant la faisabilité technique et l'intérêt des communautés d'utilisateurs.

2.6 Un banc d'essai EGNOS AFI a été mis en œuvre sur l'ensemble du continent entre 2003 à 2006. Les trois rapports régionaux de ce banc d'essai, qui ont été compilés respectivement par l'ASECNA, ATNS et le bureau Régional de l'Afrique Orientale et Australe (ESAF), ont été soumis au Secrétariat du Groupe spéciale de travail de la mise en œuvre GNSS AFI de l'OACI.

2.7 Effets ionosphériques au-dessus de la région équatoriale sont un défi pour SBAS à fréquence unique. Cependant, la conception de l'architecture détaillée pour SBAS dans la Région AFI a été définie par l'Agence spatiale européenne (ESA), et la technique de faisabilité démontrée, pour la région équatoriale de l'Afrique. Ces résultats ont été présentés à l'OACI dans un certain nombre d'ateliers spécialisés (Le Caire, 2005 et Toulouse, 2006).

2.8 Certaines régions (CARSAM) ont choisi d'attendre la disponibilité des constellations à double fréquence (GPS et/ou Galileo) qui seront disponibles d'ici 2018, avant d'envisager la mise en œuvre du SBAS. Ainsi, les États AFI auront le choix de mettre en œuvre le SBAS à mono fréquence au niveau sous-régional ou continental, afin de se conformer pleinement aux exigences de la PBN d'ici 2016, ou encore attendre SBAS à double fréquence qui peut être disponible d'ici 2020.

3. COOPERATION AFRIQUE-EU ET LE FINANCEMENT DE SBAS EN AFRIQUE

3.1 Les Fonds européens de développement ont déjà été alloués pour l'extension de la couverture EGNOS pour les pays MEDA⁶, avec le déploiement de stations EGNOS, essais et autres activités liées à la formation, la certification et au développement d'applications.

3.2 Le déploiement des stations pour la fourniture de services SBAS en Afrique australe est prévu dans le cadre du dialogue sur l'espace entre l'Union Européenne et l'Afrique du Sud, en coopération avec ATNS Afrique du Sud et le Conseil de la recherche scientifique et industrielle.

3.3 Autres activités des recherches spécifiques, engageant des organisations Africaines (notamment ASECNA et CSIR Sud-Africain), sont déjà financés⁷ et sont en cours dans le but de définir des services et des infrastructures SBAS en Afrique occidentale / centrale et australe.

3.4 La mise en œuvre SBAS en Afrique fait également partie de la politique de coopération de l'UE avec l'Afrique sur les transports⁸ et du premier plan d'action (2008-2010) pour la mise en œuvre du Partenariat⁹ stratégique de l'Union Européenne et l'Afrique (EU-Afrique). Le deuxième plan d'action est entrain d'être élaboré conjointement par l'UE et l'UA

⁵ Eurocontrol et ASECNA au Sénégal et au Kenya pour l'aviation, en Afrique du Sud pour le rail et par le canal de Suez pour le transport maritime

⁶ Projets Euromed GNSS I et Euromed GNSS-II

⁷ Par l'intermédiaire du septième programme-cadre de recherche et développement technologique (FP7)

⁸ Communication de la Commission Parlementaire Européenne et au Conseil "de partenariat entre l'Union Européenne et l'Afrique. Connecter l'Afrique et l'Europe: « Travaillons en vue de renforcer la coopération du transport » (COM (2009) 301 final, daté du 24 juin 2009)

⁹ Sommet UE-Afrique à Lisbonne, décembre 2007

et sera adopté lors du prochain sommet Afrique-UE en novembre 2010, et un plan pour la mise en œuvre des services SBAS en AFI sera échangé avec l'Union africaine Commission et les parties prenantes à cette occasion.

3.5 La mise en œuvre du SBAS en Afrique pourrait être financée par les Fonds Européens de développement et d'autres fonds de coopération¹⁰. Dans ce cas, aucun mécanisme ne doit être mis en place par l'Union Européenne afin de récupérer ces dépenses de ANSPs, des compagnies aériennes et des usagers de l'espace en Afrique. La mise en œuvre comprend le développement des infrastructures mais aussi d'autres activités, telles que l'élaboration de procédures GNSS, qui soutiendra l'Afrique MS dans leur mise en œuvre de la PBN, et la formation aux fournisseurs de services de gestion du trafic en Afrique.

3.6 La mise en œuvre des procédures de base GNSS (exemple du GPS NPA) et APV Baro-VNAV, sera profitable pour la région AFI, en tant que promoteur et facilitateur de la mise en œuvre de futures procédures LPV SBAS, qui sera finalement entièrement compatible avec les exigences de la PBN pour APV.

4. AVANTAGES ECONOMIQUES DE SBAS DANS LA REGION AFI

4.1 Des études ont montré que SBAS dans la région AFI pourrait avoir d'importantes conséquences sociales et économiques provenant du secteur des transports (aérien, ferroviaire et maritime), mais aussi dans d'autres domaines tels que la gestion des terres, l'agriculture et le mesurage de précision.

4.2 Dans le secteur de l'aviation civile, SBAS améliora notamment l'intégration régionale par l'ouverture de nouvelles routes et en facilitant l'accès aux aéroports des régions éloignées, même si ce type d'avantage est difficile à quantifier. Les analyses coûts-avantages (CBA) pour un SBAS interrégional AFI (ISA) ont adopté une approche plus pragmatique et considérés comme des avantages qui peuvent être mesurés en termes financiers revenant du secteur de l'aviation civile.

4.3 Lors de la réunion CNS/SG/2 en mai 2007, une recommandation a été faite pour retarder la mise en œuvre ISA jusqu'à ce que "... une nouvelle analyse coûts-avantages, en coordination avec les usagers démontre un besoin concluante." La Communauté Européenne a soutenu de nombreuses révisions des coûts-avantages et a commandé une mise à jour finale en 2009 pour tenir compte des préoccupations soulevées par ce forum, par exemple les coûts des équipements d'aéronefs et des procédures ont été inclus.

4.4 Le CBA ISA 2009 est complet, concluante et inclusive de la contribution des grandes compagnies aériennes Africaines. Il a été présenté au groupe de travail spécial de la PBN/GNSS et présenté comme une note d'information lors de la réunion CNS/SG/3. Les États membres ont été invités à fournir des commentaires sur CBA avant APIRG/17, mais seuls les commentaires de IATA ont été reçus, et ils ont été abordés dans la présente note de travail. Il convient de noter que le CBA comprend les avantages sociaux qui s'accumuleront pour les citoyens africains ainsi que des avantages financiers pour les compagnies aériennes et les ANSP.

4.5 La mise à jour CBA (qui évalue le delta à partir d'un scénario de base de Baro-VNAV sans SBAS) considère une période de 30 ans (de 2011 à 2041). Cette étude a utilisé les statistiques de vol disponibles et récentes (prises à partir de 2007 et 2008) pour la région AFI. Une hypothèse conservatrice faite montre que d'ici 2020, avec une pénétration de 100% des procédures LPV sur les débarquements IFR, 46% utiliseraient SBAS. En outre, une

¹⁰ Par exemple, Fonds UE-Afrique pour les infrastructures de la Banque Européenne d'investissement

analyse de sensibilité a été menée pour lutter contre les incertitudes ordinaires dans les hypothèses de base et les statistiques utilisées.

4.6 Le principal avantage pour l'aviation en raison du déploiement ISA dans la région AFI sera la réduction CFIT (donc au profit des citoyens en augmentant la sécurité de vol dans la région), tandis que les infrastructures au sol représente l'investissement requis. Les compagnies aériennes et les ANSP sont également les bénéficiaires en raison de diminution des accidents et DDCs, et réduction des aides à la navigation au sol et amélioration de ADS-B, respectivement.

4.7 ISA a cumulé des avantages pour l'aviation dans la région AFI sur une période de 30 ans s'élèvera à c. €1.700 m par rapport aux investissements prévu de c. €359m (qui pourraient provenir de fonds de la coopération Européenne). Les bénéfices nets escomptés reviennent à c. 211m € ce qui en fait un cas très positif pour la mise en œuvre SBAS dans la région AFI. Une analyse de sensibilité a montré que, même dans le pire des cas, les bénéfices nets escomptés réduiront d'un maximum de 75 M € et donc que les bénéfices nets seront toujours positive avec une valeur de plus de 135m €

4.8 Dans une analyse centré uniquement sur les coûts supportés par les pays AFI membres d'IATA et les avantages, le bénéfice net cumulatif pour ces sociétés remonte à c. € 82.5m. Leurs principaux avantages accumulés grâce à la réduction de DDC et l'amélioration ADS-B, tandis que l'adaptation des équipements représente un point d'investissement le plus élevé (quantifiés dans un total de 10m € au cours des cinq premières années).

5. SUITE A DONNE PAR LA REUNION APIRG

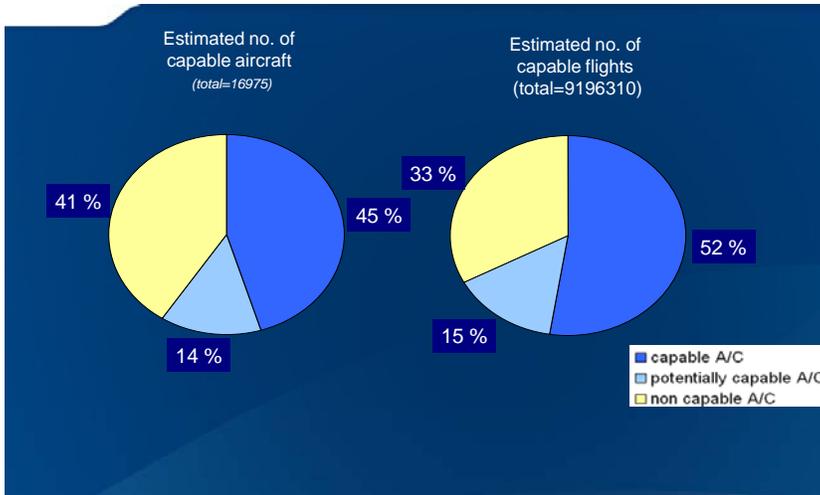
5.1 La réunion est invitée à:

- a) Prendre en compte l'information présentée dans ce document lors de la conclusion sur le document de stratégie GNSS AFI (Appendice H du plan d'exécution AFI CNS/ATM Doc. 003).
- b) Prendre note des détails de l'analyse finale CBA de la CE présenté comme note d'information, et aucune autre étude sur CBA ne sera soutenue par l'EU dans ce contexte.
- c) Noter que, dans les développements ultérieurs de l'infrastructure SBAS en Afrique, la CE prendra en compte l'intérêt déclaré de l'OACI dans la réalisation des avantages précédentes de GNSS dans la Région AFI par la mise en œuvre des procédures GNSS de base (par exemple pour GPS NPA) et APV Baro-VNAV comme un promoteur et facilitateur pour la mise en œuvre des procédures LPV SBAS.
- d) Reconnaître que les exigences PBN ne seront que partiellement atteints sans la disponibilité des services SBAS, et qu'il est nécessaire de définir et d'agréer un plan de travail pour la mise en œuvre du SBAS pour bien répondre aux exigences PBN le plus tôt possible et d'une manière coût efficacité.
- e) Exhorter les États membres AFI à tenir compte les besoins de compagnies aériennes non-IATA et d'encourager la discussion entre les groupes régionaux MS sur la meilleure façon de procéder à la mise en œuvre de l'infrastructure SBAS dans la Région AFI.

Appendice



APV-BARO capability estimation



Baro-VNAV Capable Operations

MITRE Estimates

Classification aerienne	Nombre D'avion	Nombre de FMS	Nombre de VNAV Capable FMS	FMS (%)	Baro-VNAV Capable (%)
10 Major Airlines	3642	3466	3003	95%	82%
Regional Airlines	2325	2151	179	93%	8%
Other Part 121 Airlines	405	316	262	78%	65%
Part 121 Cargo Airlines	1077	610	538	57%	50%
Business Jet Operators	709	640	135	90%	19%
Summary	8158	7183	4117	88%	50%

* CAASD does not have a comprehensive avionics data base of Business Jet Operators. These data reflects a very small portion of this classification, and may not accurately depict the capability of this classification.