



ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE
BUREAU AFRIQUE OCCIDENTALE ET CENTRALE

Première réunion des directeurs généraux de l'aviation civile

(Abuja, Nigéria, 19 – 21 mars 2002)

Point 1 de

l'ordre du jour: Stratégies destinées à remédier aux carences observées dans la Région

MISE EN ŒUVRE DES PROCÉDURES GNSS DANS LA RÉGION AFRIQUE-OCÉAN INDIEN

(Note présentée par le Secrétariat)

SOMMAIRE

La note présente à la réunion, pour qu'elle les examine, un modèle de mise en œuvre de procédures d'approche classique fondée sur le GNSS et un plan d'action dans le but de bénéficier rapidement des avantages des techniques GNSS dans la Région.

La suite proposée à la réunion figure au paragraphe 6.

RÉFÉRENCES

Annexe 4 — *Cartes aéronautiques*

Annexe 11 — *Services de la circulation aérienne*

Annexe 14 — *Aérodromes*

Annexe 15 — *Services d'information aéronautique*

Plan mondial de navigation aérienne pour les systèmes CNS/ATM (Doc 9750)

Manuel des cartes aéronautiques (Doc 8697)

Procédures pour les services de navigation aérienne — Exploitation technique des aéronefs (Doc 8168)

1. HISTORIQUE DE LA QUESTION

1.1 Depuis quelques années, l'OACI encourage la mise au point d'applications pratiques du système mondial de navigation par satellite (GNSS) dans le cadre du passage aux nouveaux systèmes de communications, de navigation et de surveillance/gestion du trafic aérien (CNS/ATM). En outre, les exploitants d'aéronefs ont exprimé le souhait que soit favorisée l'élaboration de procédures GNSS, en particulier aux aérodromes dotés d'une infrastructure de navigation limitée.

1.2 C'est pourquoi il est proposé d'examiner le modèle de mise en œuvre de procédures GNSS ci-joint, qui a été approuvé par le Conseil de l'OACI, en vue de l'appliquer dans la Région Afrique-Océan Indien. Le modèle prévoit la conception et la mise en œuvre de procédures GNSS pour les États sur la base des critères des PANS-OPS de l'OACI. Il peut être adapté aux besoins particuliers de chaque État. Le modèle porte sur les éléments suivants :

- a) l'élaboration de procédures d'approche aux instruments GNSS pour les pistes approuvées;
- b) les études géodésiques WGS-84;
- c) l'élaboration de procédures d'arrivée (STAR) et de départ (SID) normalisés aux instruments couplées aux procédures d'approche GNSS;
- d) la modification de la structure de l'espace aérien pour satisfaire aux exigences des procédures GNSS;
- e) l'établissement et la préparation pour la publication de toutes les cartes pertinentes;
- f) la vérification (inspection) en vol des procédures GNSS;
- g) la rédaction des lois et règlements nationaux essentiels pour le GNSS;
- h) la formation à la conception de procédures GNSS selon les PANS-OPS;
- i) la formation sur place pour faire connaître le GNSS aux contrôleurs de la circulation aérienne, aux pilotes et aux responsables de la navigabilité et de la maintenance.

On trouvera dans l'appendice à la présente note une description plus détaillée du modèle de mise en œuvre des procédures GNSS, tel qu'il a été présenté au Conseil de l'OACI et approuvé par celui-ci (C-DEC 164/11).

2. ENSEMBLE DE MESURES RELATIVES AU GNSS DANS LES ÉTATS AFRICAINS

2.1 Le modèle de mise en œuvre des procédures GNSS répond à tous les objectifs de mise en œuvre du système CNS/ATM de l'OACI à l'échelle mondiale et comporte des avantages à court et à long termes pour les exploitants d'aéronefs et les États. Il propose une méthode de prise de décision d'un bon rapport coût-efficacité qui est fondée sur la collaboration et la coopération entre toutes les parties prenantes, en tenant compte des besoins de chacune. Tous les aéroports où le modèle de mise en œuvre des procédures GNSS aura été mis en application pourront éventuellement accueillir des approches aux instruments GNSS. Des renseignements plus complets figurent dans l'appendice.

2.2 Le principal objectif du modèle proposé est d'harmoniser les procédures GNSS dans les États, ce qui améliorera considérablement l'efficacité de l'utilisation de l'espace aérien et assurera la sécurité ainsi que des avantages opérationnels et économiques pour les usagers.

2.3 Les procédures GNSS ont été mises en œuvre avec succès à partir d'un modèle analogue dans plus de 30 aéroports en Afrique australe. Le projet a commencé au début de 2001 et a été achevé en un an. Les aéroports, les compagnies aériennes et les passagers profitent maintenant des avantages opérationnels de ce système.

3. AVANTAGES DU MODÈLE DE MISE EN ŒUVRE DU GNSS

3.1 Les approches aux instruments GNSS offrent d'importants avantages pour les exploitants et pour les autorités de l'aviation civile par rapport aux approches classiques. Pour les exploitants, les procédures GNSS comportent des améliorations à de nombreux égards :

- a) *Sécurité* — Les approches classiques (de non-précision) GNSS permettent de très bien connaître la position de l'aéronef grâce à la visualisation cartographique mobile et à la descente stabilisée. Grâce à ces deux moyens, les risques d'accidents causés par les impacts sans perte de contrôle (CFIT), qui se produisent habituellement pendant la descente finale sur le prolongement de l'axe de piste ou à proximité, sont réduits au minimum;
- b) *Fiabilité* — Le système GNSS est pratiquement toujours en état de fonctionnement et les minimums réduits à l'atterrissage peuvent être utilisés dans beaucoup de cas. Ces caractéristiques réduisent le nombre de retards, d'annulations et de déroutements vers des aérodromes de décollage;
- c) *Efficacité* — Les approches de non-précision GNSS permettent d'optimiser les routes d'approche, ce qui réduit le temps de vol et les coûts;
- d) *Application mondiale* — Le GNSS ayant une portée mondiale et étant utilisable pendant toutes les phases de vol, le système de navigation aérienne devient un système mondial sans transition et il n'est plus nécessaire de disposer de toutes sortes de matériels embarqués et au sol qui répondent à des besoins particuliers;
- e) *Régions isolées* — Le GNSS assure un guidage précis dans les régions océaniques et isolées où il est peu pratique ou impossible de fournir un guidage fiable et précis à partir du sol, même dans les régions bien desservies en aides au sol. Le GNSS met ces moyens à la portée économique de tous les exploitants d'aéronefs. Les États pourront ainsi concevoir l'espace aérien de route et de zone terminale en fonction de la capacité maximale et réduire les retards;
- f) *Souplesse des routes* — Le guidage précis que permet le GNSS au départ favorise l'efficacité des procédures d'atténuation du bruit. Il permet une plus grande souplesse de routage, en autorisant des pentes de montée plus faibles et des charges payantes plus élevées lorsque le relief est un facteur contraignant;
- g) *Précision du guidage d'approche* — Le GNSS assure un guidage d'approche plus précis et dans beaucoup de cas le guidage vertical, ce qui réduit les manœuvres à vue et accroît la sécurité. La possibilité d'assurer de meilleures approches sur un plus grand nombre de pistes sans engager de dépenses d'infrastructure aéroportuaire

permettra d'augmenter l'utilisation de nombreux aéroports et de réduire les retards, les déroutements et les annulations dus aux mauvaises conditions météorologiques;

- h) *Approches* — Les approches aux instruments seront possibles à tous les aéroports internationaux;
- i) *Retrait du service des aides de navigation traditionnelles* — Grâce au guidage GNSS, il sera possible de retirer graduellement du service certaines aides de navigation sol traditionnelles. Les États pourront éviter les coûts associés au remplacement de ces aides.

4. ACTIVITÉS RÉGIONALES CONCERNANT LE GNSS

4.1 Il a été pris note du travail utile en matière d'études géodésiques WGS-84 réalisé par certains États d'Afrique occidentale et par l'ASECNA ainsi que de l'élaboration de procédures GNSS. Cependant, il serait bon que les organes régionaux d'étalonnage prévoient l'acquisition de matériel pour la vérification en vol des procédures GNSS.

5. PLAN D'ACTION PROPOSÉ

5.1 Le modèle de mise en œuvre des procédures GNSS ayant été approuvé par le Conseil de l'OACI et ayant été appliqué avec succès en Afrique australe, il est proposé :

- a) de mettre en application le modèle de mise en œuvre du GNSS dans les États d'Afrique occidentale et de l'ASECNA;
- b) de créer une équipe qui sera chargée d'élaborer le plan de mise en œuvre, sous la direction du Directeur régional de l'OACI pour l'Afrique occidentale et centrale et avec la pleine participation et l'approbation des États d'Afrique occidentale et de l'ASECNA ainsi que l'appui de la société Innovative Solution International (prestataire technique de ces services);
- c) de charger l'équipe d'élaborer un plan de mise en œuvre des procédures GNSS :
 - 1) adapté aux besoins et aux exigences de la région;
 - 2) entièrement conforme aux documents et aux directives de planification et de politique de l'OACI et de l'APIRG;
 - 3) contenant des dispositions relatives au financement et à l'exécution du plan, en tenant compte des mesures déjà prises à cette fin (par exemple les études géodésiques WGS-84);
 - 4) comprenant une méthode de financement;
- d) de fixer à un an le délai d'achèvement de ce plan à compter de son commencement;

- e) de charger l'équipe d'élaborer le plan de mise en œuvre du GNSS pour que l'organe compétent l'adopte et assure le suivi nécessaire.

6. SUITE PROPOSÉE À LA RÉUNION

6.1 Les Directeurs généraux de l'aviation civile sont invités à prendre note du modèle de mise en œuvre du GNSS et du plan d'action proposés ci-dessus, à présenter des observations et à procéder à un échange de vues sur ces propositions. La réunion pourra aussi noter que l'acceptation de ce modèle et de ce plan permettrait à la région de profiter plus rapidement des avantages offerts par la technologie GNSS.

APPENDICE

MODÈLE DE MISE EN ŒUVRE DE PROCÉDURES

1. ÉTUDES GÉODÉSIQUES WGS-84

Avant de pouvoir élaborer des procédures, il faut effectuer un levé géodésique aux aéroports pour déterminer les points de référence primaires et autres selon le WGS-84. Cette étude devra englober les coordonnées de seuil de piste et un levé des obstacles conforme aux zones de franchissement d'obstacles stipulées dans l'Annexe 14 de l'OACI — *Aérodromes*. L'étude devra aussi respecter les spécifications de publication figurant dans l'Annexe 4 — *Cartes aéronautiques* et l'Annexe 15 — *Services d'information aéronautique*. Les données obtenues serviront à l'analyse géographique ainsi qu'au calcul et à la conception des procédures.

2. PROCÉDURES D'APPROCHE AUX INSTRUMENTS GNSS

Des procédures d'approche classique GNSS seront élaborées pour toutes les extrémités de pistes pertinentes, sans aucune infrastructure au sol. Les approches classiques pourront être converties en approches de précision à un coût relativement faible lorsque les critères applicables de l'OACI seront approuvés. La conception des procédures d'approche GNSS sera la plus efficace et la plus uniforme possible et tiendra compte de l'espace aérien et des frontières internationales. Les procédures d'approche seront construites selon la configuration normalisée des PANS-OPS de l'OACI.

3. PROCÉDURES GNSS D'ARRIVÉE (STAR) ET DE DÉPART (SID) NORMALISÉS AUX INSTRUMENTS

Toutes les procédures STAR et SID GNSS seront créées d'après les critères des PANS-OPS de l'OACI.

Pour les SID : Une procédure de départ sera élaborée pour chaque piste et pour le plus grand nombre de catégories d'aéronef possible. Les procédures tiendront compte du franchissement d'obstacles, des services ATS, de la structure de l'espace aérien, des performances des aéronefs et de l'atténuation du bruit. Des procédures de départ RNAV seront élaborées pour relier l'aérodrome à un point spécifié, habituellement le point de commencement de la phase de route du vol.

Les procédures STAR seront élaborées pour les emplacements où leur utilisation facilitera l'efficacité de l'acheminement et de la gestion du trafic aérien. Les procédures STAR à élaborer pour chaque piste seront déterminées en fonction des résultats d'une étude du trafic aérien, de la configuration de la zone terminale et des préférences locales de gestion du trafic aérien. Les procédures seront ensuite conçues et mises en œuvre de manière à être compatibles avec l'efficacité des courants de trafic et les besoins ATM, en reliant la zone de route à l'approche classique.

4. **ESPACE AÉRIEN GNSS**

L'espace aérien ATS actuel sera redéfini en fonction des coordonnées du WGS-84. Une étude de l'espace aérien actuel sera entreprise pour garantir un développement optimal du GNSS. La structure de l'espace aérien et les repères de coordination existants seront utilisés dans la mesure du possible, mais ils ne le seront pas si cela compromet l'écoulement optimal ou la sécurité du trafic. L'espace aérien sera structuré de façon optimale en coordination avec les spécialistes du trafic aérien de la région.

5. **CARTES D'APPROCHE AUX INSTRUMENTS GNSS ET DE PROCÉDURES STAR ET SID**

Des cartes « de type Jeppesen » seront établies pour toutes les approches aux instruments GNSS, les STAR et les SID. Ces cartes seront établies conformément au *Manuel des cartes aéronautiques* (Doc 8697) de l'OACI. La documentation et les révisions à insérer dans les AIP seront fournies. Les coordonnées géographiques indiquant la latitude et la longitude seront publiées selon le système de référence géodésique WGS-84.

6. **VÉRIFICATION EN VOL DE L'APPROCHE AUX INSTRUMENTS GNSS ET DES PROCÉDURES STAR ET SID**

La vérification/validation en vol de chaque procédure GNSS est indispensable si l'on veut garantir tant la sécurité que la possibilité d'exécution des vols. C'est l'étape finale du processus de conception des procédures, qui permet de vérifier la qualité de la procédure avant de la mettre en application.

Sécurité

L'emplacement exact de chaque point de cheminement définissant l'approche doit être validé. La vérification/validation en vol est nécessaire pour confirmer les éléments de l'approche comme l'emplacement des points de cheminement, l'alignement et le dégagement des obstacles.

Possibilité d'exécution

La vérification/validation en vol sert à évaluer les pentes de descente, l'enchaînement des points de cheminement, les rayons de virage et la charge de travail dans le poste de pilotage. Elle permet aussi de dessiner l'approche de façon optimale et garantit l'efficacité d'exécution.

7. **FORMATION**

Une formation sera dispensée pour répondre aux besoins d'un grand nombre de spécialités aéronautiques. Pour répondre à ces besoins, la formation s'adressera à quatre catégories de participants :

- a) les pilotes et le personnel de l'autorité de l'aviation civile ayant besoin d'une connaissance générale du GNSS;
- b) les contrôleurs de la circulation aérienne, les inspecteurs en vol et les autres membres du personnel de l'autorité de l'aviation civile ayant besoin de bien connaître les procédures GNSS;
- c) le personnel de la navigabilité chargé de faire respecter les spécifications en matière de certification de bord;
- d) le personnel de l'autorité de l'aviation civile chargé d'approuver les procédures GNSS.

Compte tenu de cette situation, la formation a été conçue comme une série de modules afin que chaque participant ait accès à la formation qui répond le mieux à ses besoins.

Cours de formation à la conception de procédures d'approche aux instruments GNSS

Ce cours s'adresse aux spécialistes de l'aviation qui doivent avoir une connaissance approfondie de la conception des procédures aéronautiques pour être en mesure d'examiner, d'évaluer, d'autoriser, d'inspecter et d'approuver les procédures GNSS en fonction des critères des PANS-OPS.

Cours sur la navigation par satellite

Ce cours s'adresse aux spécialistes de l'aviation qui doivent avoir des connaissances générales sur l'utilisation du GNSS. Il s'adresse également aux pilotes qui utilisent le GNSS pour la navigation de route et pendant l'approche.

8. TEXTES RÉGLEMENTAIRES CONCERNANT LE GNSS

Tous les règlements et exigences internationaux et régionaux à respecter pour assurer la capacité opérationnelle, l'interopérabilité et l'harmonisation en vue de l'approbation des procédures GNSS seront passés en revue. Des textes réglementaires concernant le GNSS seront ensuite élaborés en fonction des exigences régionales et nationales.

9. ASSURANCE DE LA QUALITÉ

Une méthode de gestion axée sur la qualité, fondée sur la participation des parties intéressées et ayant pour objectif d'assurer le succès à long terme du système, grâce à la satisfaction de la clientèle et aux avantages qu'en retirera la communauté aéronautique, a été adoptée. Le document sur l'assurance de la qualité énonce les usages, les ressources et l'ensemble des activités propres à assurer la qualité de la conception des procédures GNSS, des études WGS-84, de la formation et des textes réglementaires.