



NOTE DE TRAVAIL

DOUZIÈME CONFÉRENCE DE NAVIGATION AÉRIENNE

Montréal, 19 – 30 novembre 2012

Point 1 : Questions stratégiques portant sur le défi de l'intégration, de l'interopérabilité et de l'harmonisation des systèmes à l'appui du concept de « Ciel unique » pour l'aviation civile internationale

**1.1 : Plan mondial de navigation aérienne (GANP) — cadre pour la planification mondiale
c) feuille de route pour la navigation**

**GAGAN REDÉFINIT LA NAVIGATION POUR UNE GESTION PLUS HOMOGÈNE
DE LA CIRCULATION AÉRIENNE**

(Note présentée par l'Inde)

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

La présente note porte sur la mise en œuvre de GAGAN, un système SBAS régional, et fait le point sur les activités de développement des systèmes GAGAN et les contours de la zone de couverture du signal spatial. Les États de la région Asie-Pacifique sont invités à collaborer pour maximiser les avantages offerts par l'architecture GAGAN SBAS en vue d'introduire des services harmonisés de navigation par satellite couvrant l'ensemble de la région.

Suite à donner : la Conférence est invitée à prendre acte des progrès du développement du quatrième système SBAS dans le monde, et à encourager les autres États se trouvant dans la zone de couverture de GAGAN à harmoniser leurs stratégies en matière de systèmes de navigation avec les objectifs de la Résolution 36-23 de l'Assemblée de l'OACI en vue d'offrir des services APV à toutes les extrémités de piste.

1. INTRODUCTION

1.1 Le système GAGAN est désormais une réalité et son signal spatial est utilisé par nombre d'utilisateurs en dehors du domaine de l'aéronautique, alors que l'Inde poursuit ses efforts en vue de la certification de GAGAN pour l'aviation civile.

1.2 L'Inde a adopté le Plan stratégique sur la navigation mondiale par satellite et a lancé un programme ambitieux de création d'un système de renforcement satellitaire pour sa région qui ouvrira la voie à la mise en œuvre d'une gestion harmonisée de la circulation aérienne dans de grands volumes de l'espace aérien océanique et continental, permettant des approches LNAV, LNAV/VNAV et LPV à toutes les extrémités de piste.

1.3 GAGAN (qui, de manière appropriée, signifie « le ciel » en sanskrit) est l'acronyme de GPS Aided Geo Augmented Navigation System (Système de navigation augmenté à couverture géographique GPS), en cours de réalisation par l'Inde. Le système GAGAN est l'aboutissement de la vaste expérience acquise par l'Inde dans la recherche spatiale, sous la gouverne de l'Indian Space

Research Organization (ISRO) qui a récemment fêté son centième lancement de satellite. L'ISRO prépare une mission sur Mars en 2013 et, pour plus tard, Chandrayan-II ; des travaux effectués par des nombreux instituts de recherche pour étudier le comportement de l'anomalie équatoriale de la région Appleton, dont la majorité se trouve en Inde ; le ministère de l'aviation civile indien s'est engagé à promouvoir un programme d'harmonisation de la gestion de la circulation aérienne dans la région, dont le volume est en rapide croissance.

1.4 L'Inde s'est dotée d'une politique GNSS basée sur une capacité de surveillance des performances des signaux GPS/GNSS avec un traitement complémentaire destiné à compenser les divers budgets d'erreurs par l'entremise du système GAGAN.

1.5 Avec la mise en service opérationnelle de GAGAN pour l'aviation, l'Inde disposera de la plateforme nécessaire pour permettre des opérations basées sur le GNSS dans la région APAC et au-delà, comme moyens principaux de navigation, ce qui permettra d'accroître, au niveau des aéroports, la capacité et la sécurité, avec des émissions moindres, et, plus important encore, de réduire la dépendance de l'aviation des aides à la navigation basées au sol.

2. CONTEXTE

2.1 Progrès dans la mise en œuvre de GAGAN

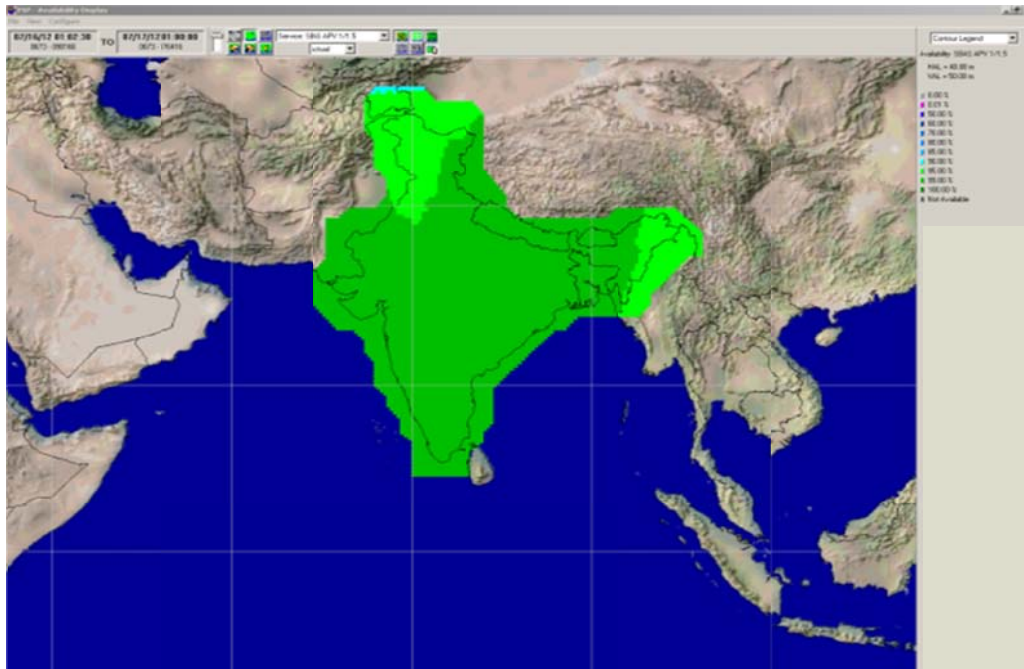
2.1.1 Les segments terrestres de GAGAN ont été installés, vérifiés et intégrés au satellite GEO GSAT-8. Le signal spatial de GAGAN est disponible depuis décembre 2011 et a démontré qu'il atteignait les objectifs fixés pour le service APV 1 dans le volume de service GAGAN accepté. L'Inde a conçu et développé un algorithme IGM- MLDF (modèle ISRO GIVE – fusion de données multicouche) permettant d'atteindre le niveau de service APV 1.0 sur les espaces continentaux.

2.1.2 Le lancement de GSAT-10 le 29 septembre assure une configuration redondante de bout en bout de tous les éléments. L'intégration aux segments terrestres de GAGAN se fera dès l'achèvement des essais en orbite, soit vers la fin de la période février-mars 2013.

2.1.3 Les essais d'acceptation finale du système (FSAT) GAGAN se sont déroulés avec succès le 16 juillet 2012, selon le calendrier établi. Les résultats des essais FSAT du 16 juillet 2012 sont les suivants :

GAGAN FOP FSAT Objective and Results date of test: 16 th July, 2012			
Service Level	Parameters	Requirement	Observed Performance/Results
RNP 0.1	1. Availability	>0.99 over the Indian FIR	99.8%
	2. Horizontal Accuracy	<72 m 95% bound	0.7m Average
	3. Vertical Accuracy	N/A	1.52m Average
	4. Time to Alarm	10 s	6.2S
	5. Vertical Alert Limit	N/A	-
	6. Horizontal Alert Limit	185.2m	Not Provided
APV1/1.5	1. Availability	99% over 76% of India	86.57 %
	2. Horizontal Accuracy	<7.6 m 95% bound	0.7m Average
	3. Vertical Accuracy	<7.6 m 95% bound	1.51m Average
	4. Time to Alarm	6.2 s	6.2s
	5. Vertical Alert Limit	50 m	VPL<50
	6. Horizontal Alert Limit	40 m	HPL<40

2.1.4 Volume de service APV 1.0 GAGAN le jour des essais FSAT :



2.2 Le processus de certification GAGAN a été lancé avec la création de l'équipe d'examen technique (TRT), en association avec Mitre Corporation qui fournit l'assistance technique. Dès que la certification sera acquise, le système sera mis en service en juillet 2013.

2.3 L'Inde participe activement au Groupe d'experts de l'OACI sur les systèmes de navigation – groupe de travail 2 GNSS SARP, ainsi qu'aux réunions du groupe de travail plénier, qui ont été continuellement tenus informés des progrès du projet. Des mesures du même type ont été entreprises auprès du sous-groupe CNS-MET de l'OACI, de l'ISTF et des réunions de l'APANPIRG. À sa réunion du 23, l'APANPIRG a pris position en faveur des efforts de l'Inde pour fournir un système SBAS régional et a adressé une lettre aux États de la région pour leur demander d'envisager la possibilité d'utiliser le signal spatial GAGAN.

3. DISCUSSION

3.1 Comme on peut le voir sur la figure, la zone de couverture GAGAN couvre une large part de la région Asie-Pacifique et de nombreux États ayant des frontières communes avec l'Inde pourraient bénéficier d'une extension du service GAGAN et utiliser son signal avec des coûts et des efforts optimisés.

3.2 L'organisme *Future Indian Air Navigation Systems* ou FIANS (Futurs systèmes de navigation de l'Inde) a pris acte de la Résolution A36-23 de l'Assemblée de l'OACI prévoyant que les approches avec guidage vertical (APV) devraient être implantées, soit comme principal moyen d'approche, soit comme moyen d'appoint pour les approches de précision, à toutes les extrémités de pistes aérodromes qui sont conçues pour recevoir des avions d'une masse maximale au décollage certifiée de 5 700 kg ou plus. Cette résolution comporte un calendrier de mise en œuvre prévoyant 30 pour cent d'installations en 2010, 70 pour cent en 2014 et 100 pour cent en 2016.

3.3 L'Inde a pour projet d'équiper ses aéroports pour les approches APV (SBAS) et APV (Baro-VNAV) selon des phases successives. Au début, six aéroports ont été identifiés pour être équipés en vue des procédures APV (SBAS), dès que le processus de certification de GAGAN sera terminé.

3.4 L'Inde s'est engagée à développer le projet GAGAN jusqu'aux normes fixées, avec des dépenses budgétées de plus de 100 millions USD sur la période 2012-2017.

3.5 La base de revenus pour l'infrastructure aéronautique provient principalement des compagnies aériennes et des exploitants devront donc rééquiper leurs avions de l'avionique SBAS pour pouvoir utiliser de tels services. L'Inde est consciente du fait que le secteur de l'aviation ne disposera probablement pas de toutes les ressources nécessaires pour financer un système aussi complexe que le SBAS. Cependant, en Amérique du Nord et en Europe, les services SBAS (WAAS et EGNOS) sont largement utilisés par des clients hors aéronautique, en particulier pour les applications de transport maritime et terrestre, l'agriculture et l'industrie géo-spatiale. À titre d'exemple, l'UE estime que quelque 240 000 tracteurs agricoles devraient être équipés du GNSS en 2012, dont près 70 pour cent compatibles avec EGNOS. Pour l'industrie agricole seule, les avantages d'EGNOS sont estimés à 6 milliards d'€ en 2030. L'Inde s'engage donc résolument sur la voie de l'utilisation du potentiel de GAGAN pour l'aviation et pour d'autres applications.

3.6 La réduction possible des besoins en aides de radionavigation terrestres dans le contexte de la disponibilité de GAGAN n'a pas encore été chiffrée. Toutefois, avec l'émergence de nouveaux aéroports, il faut considérer la possibilité de ne pas avoir à étendre le réseau des aides au sol. En conséquence, il serait logique d'imposer aux compagnies aériennes de la région de commander de nouveaux avions équipés de récepteurs SBAS certifiés. L'Inde est en train d'élaborer un plan de transition à partir de l'année 2025 pour diminuer les besoins d'équipements avec des systèmes terrestres en ne remplaçant pas certains de ceux qui existent actuellement.

3.7 Le système GAGAN permettrait ainsi au sous-continent indien de respecter ses obligations internationales en matière de navigation fondée sur les performances (PBN). De plus, des avantages partagés sont envisageables si d'autres États de la région harmonisent leurs ressources en redéfinissant la navigation du futur dans l'optique d'une augmentation de la capacité de l'espace aérien, d'une réduction des séparations, de nouvelles économies de carburant, de la réduction des émissions, et des objectifs d'une gestion homogène de la circulation aérienne.

3.8 Ces aspects reposent toutefois sur une étude de la disponibilité et de l'utilité des signaux GAGAN au-delà des frontières. Il faudra donc procéder à la collecte et à l'analyse des données de mesure, à l'ajout de stations de référence supplémentaires et à la planification des liaisons de données vers les centres de contrôle principaux pour étendre la disponibilité du service APV au-delà des frontières de l'Inde.

4. CONCLUSIONS

4.1 La Conférence est invitée à prendre acte :

- a) des progrès du développement du quatrième système SBAS dans le monde, et à encourager les autres États se trouvant dans la zone de couverture de GAGAN à harmoniser leurs stratégies en matière de systèmes de navigation avec les objectifs de la Résolution 36-23 de l'Assemblée de l'OACI en vue d'offrir des services APV à toutes les extrémités de piste ; et
- b) du fait que l'Inde s'engage à aider les autres États de la région APAC, ou en dehors, qui sont dans la zone de couverture de GAGAN, à explorer les possibilités d'utiliser le signal spatial GAGAN pour réaliser une harmonisation cohérente de l'ATM au-delà des frontières géographiques.