



**INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION**  
**EASTERN AND SOUTHERN AFRICAN OFFICE**

---

**THIRD MEETING OF THE APIRG COMMUNICATIONS, NAVIGATION AND  
SURVEILLANCE SUB-GROUP (CNS/SG/3)**  
**(Nairobi, Kenya, 26 - 30 April 2010)**

---

**Agenda Item 7 : Surveillance**

- Review of the status of implementation of the current aeronautical Surveillance plan,
- Review of AFI Surveillance implementation Task Force Report

(presented by ASECNA)

**SUMMARY**

This working paper constitutes the contribution of ASECNA within the framework on the agenda Item 7.

As such it's brings amendments to the solutions recommended during the first meeting of AFI Surveillance Task Force surveillance (Johannesburg September 2010).

To better appreciate a strategy of deployment for any surveillance sensor it's attached to the the present note an appendix dealing with the current Surveillance sensors (primary radar, secondary radar, ADS C, ADS B and the multilateration) for ATS requirements.

**1. REVIEW REPORT OF THE TASK FORCE SURVEILLANCE**

1.1 In its report, the first Task Force surveillance in AFI region meeting made some propositions to be submitted to the present meeting.

These propositions are articulated mainly around ADS C, ADS B and Multilateration.

1.2 However, in view of choices proposed for the implementation and the constraints according to the ADS technologies, some questions have to be asked like:

- for one given technology, from what percentage of aircrafts equipped, this technology could be used to support air traffic services, in particular make separation and pseudo-radar guidance for an air space?

- can we give any date to which this percentage will be reached in order to plan the ADS-C or ADS-B implementation?
- when can we expect an effective mandatory carriage of required avionics for ADS-B and ADS C in AFI region?
- how to guarantee the integrity of GPS position used by ADS-B in equatorial area (ionospheric impact on the GPS )?
- the answers of these previous questions do not impact the planning of surveillance sensors ?

1.3 The evolution of the air traffic in the region lead to an evolution in regulatory measures in the field of ground and onboard surveillance equipments in order to guarantee at least an acceptable level of safety.

1.4 ASECNA recommends to AFI region to give priority to the technical solutions which are "operationally useful" and which allow to spread the surveillance services to the completeness of the air space

1.5 In this optics, ASECNA propose:

- **In the short and medium term:**

- ADS C: to be limited to the area where it's impossible technically or unprofitable to install other surveillance technologies in particular oceanic region and the inhospitable continental regions where ADS C is the only possible current alternative.
- Secondary radar or multilateration: En route

The choice between radar and multilateration is to be refined site by site in according constraints, availability of energy, maintainability and cost;

- secondary radar or multilateration: TMA and aerodrome

At this level, the choice between Multilatération or radar will be operated according to the type of usage exclusively for the TMA needs or both for En route and TMA needs (similar costs even superiors of the multilateration according to the coverage);

- **In the long term:**

The generalization of ADS B for all phases of flight with the exception that the operational conditions of use of this technology are gathered.

In the meantime, ADS B stations will be deployed for evolutions needs and necessary arrangements will be taken at the regional level to make mandatory carriage the ADS B avionics.

## **2. ACTIONS REQUIRED**

The meeting is invited to analyse the content of this working paper.

## **APPENDIX: SURVEILLANCE SYSTEMS FOR ATS REQUIREMENTS**

# INTRODUCTION

L'Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar (ASECNA) gère un espace aérien étendu sur 16 100 000 km<sup>2</sup> couvert par de 6 FIR (Antananarivo, Brazzaville, Dakar Terrestre, Dakar Océanique, Ndjamena et Niamey). Cet espace, par son étendue et sa position lui confère une place de carrefour traversé par des nombreux courants de trafic principalement celui reliant l'Europe à l'Amérique du Sud (corridor EUR/SAM) et ceux reliant l'Europe à l'Afrique y compris l'océan indien et les zones côtières.

La mise en oeuvre du plan de surveillance à l'ASECNA a permis un premier niveau de service de surveillance dans l'espace aérien à travers 5 Radars secondaires équipant les centres ATS de Ndjamena, Dakar, Niamey, Abidjan et Brazzaville pour les besoins du contrôle en route complétés par une couverture ADS-C sur l'ensemble des FIRs y compris la FIR Antananarivo.

Pour exploiter ces Radars et fournir le service ADS-C, l'ASECNA a doté ses 5 centres en route de systèmes automatisés de traitement et des affichages des situations aériennes capables de traiter les pistes aussi bien plan de vol, Radars et ADS C à l'exception de celui d'Antananarivo qui ne traite que les données plans de vol et ADS C.

L'évolution des technologies de surveillance a permis à l'ASECNA d'inscrire dans le cadre de son plan de service et d'équipement 2009/2013, la mise en œuvre d'un plan de surveillance qui prend en compte les technologies ADS B et multilatération.

## 1 SYSTÈMES DE SURVEILLANCE RÉPONDANT AUX BESOINS ATS

Rendre les services de surveillance ne se limite pas seulement au déploiement de capteurs (radars primaire et secondaire, ADS C, ADS B et multilatération) mais nécessite une combinaison très complète des moyens réglementaires, procéduraux, humains ainsi que techniques sol et bord.

Ainsi, les moyens techniques de surveillance se composent :

- à bord : de l'avionique dédiée à chaque capteur de surveillance ;
- au sol : des capteurs de surveillance et du système automatisé de traitement de données et des affichages de la situation aérienne ;
- des liaisons de communications pour acheminer les données.

### 1.1 RADAR PRIMAIRE

Compte tenu de l'emport obligatoire du transpondeur mode C en région AFI depuis 2003 et du niveau du trafic dans notre espace aérien, l'utilisation du radar primaire n'est justifiée qu'au niveau des espaces aériens nécessitant de renforcer d'avantage la sécurité de vol.

Aussi, le radar primaire peut être utilisé à des fins, principalement de surveillance du territoire afin de détecter les aéronefs évoluant dans des zones jugées particulièrement stratégiques pour

l'Etat. Dans un tel cas de figure, l'apport des données issues des radars primaires aux centres ATS renforcerait, dans la limite de la couverture, le contrôle du trafic aérien civil.

## **1.2 RADAR SECONDAIRE**

Aux vues des capacités et performances du radar secondaire, de l'existence du cadre réglementaire et des procédures, celui-ci peut être déployé pour répondre aux besoins opérationnels dans les régions où la pérennité de son exploitation est possible.

Toute fois, compte tenu notamment des moyens de maintenance et d'énergie électrique nécessaires pour son fonctionnement, le déploiement du radar secondaire est à limiter aux régions qui disposent des infrastructures adéquates et qui nécessitent d'améliorer les moyens de surveillance.

## **1.3 ADS C**

Les performances du système ADS C permettent d'améliorer le service fournit aux usagers de l'espace aérien dont les aéronefs sont adéquatement équipés, sans avoir cependant une réduction de séparation équivalente à celle permise par le MSSR.

De plus, du fait :

- du taux faible de l'ordre des avions équipés de l'avionique dédiée FANS 1 ou A (exemple espace ASECNA de l'ordre de 65% en FIR océanique et autour de 40% dans les autres UIR)
- du coût important de cette avionique et de la réticence de certaines compagnies aériennes à l'utiliser voire à l'implémenter,
- de la mise en œuvre difficile voire impossible sur les avions de la flotte régionale,
- du taux de rafraîchissement faible (exemple : contrat type 15 minutes) peu applicable en TMA,

l'ADS C est à limiter aux espaces où il est impossible techniquement d'installer d'autres technologies de surveillance notamment les régions océaniques où l'ADS C est la seule alternative actuelle possible.

## **1.4 L'ADS B**

Lors de la 11<sup>ème</sup> conférence de la Commission de la Navigation Aérienne, en octobre 2003, il a été mentionné que les États qui n'assurent pas une couverture de surveillance radar complète voient le potentiel de l'emploi de l'ADS-B comme autre moyen que le radar pour la surveillance aux fins du contrôle de la circulation aérienne en route et en région terminale.

Cependant, malgré les avantages attendus de l'utilisation de l'ADS B pour les besoins du contrôle du trafic aérien, les points ci-après entre autres constituent une des contraintes fortes à remédier avant son utilisation pour la satisfaction des besoins opérationnels :

- que la région AFI prenne la décision d'un mandat d'emport des transpondeurs ADS B ,

- que les dispositions des paragraphes 8.1.7, 8.1.10 et 8.1.11 de la documentation PANS-ATM (Doc 4444) de l'OACI soient satisfaites par les Etats membres de la région AFI.

Il faut ajouter à cela, un taux faible des avions équipés ; toutefois, il faut noter que depuis mars 2007 conséquemment au mandat d'emport Européen les nouveaux avions Boeing et Airbus sortent équipés du transpondeur 1090 ES requis pour l'ADS/B.

Aussi, pour une utilisation de l'ADS B comme moyen primaire à des fins opérationnelle compte tenu de ses caractéristiques intrinsèques, les aspects relatifs<sup>1</sup> aux éléments suivants doivent être aussi considérés par les Etats :

- actes intentionnels de brouillage et de contrefaçon des signaux ADS B,
- recueil des données ADS B par personnes à des fins illicites.

Les États qui ont mis en œuvre l'exploitation opérationnelle de l'ADS B ont dû prendre des mesures pour remédier à ces 2 aspects ; il y aura lieu de se rapprocher de ses Etats afin de s'approprier les solutions retenues et les adapter à chaque contexte.

En conclusion, l'utilisation opérationnelle de l'ADS B peut être envisagée sous réserve des mesures idoines que les autorités en charge de l'aviation civile des Etats membres de la région AFI prendraient :

- pour se conformer aux dispositions de l'OACI évoquées plus haut ,
- pour rendre obligatoire l'emport du transpondeur requis ADS B aux flottes,
- pour atténuer les actes illicites ;

Compte tenu du processus de certification des aéronefs, le délai d'exploration peut être relativement important.

Toute fois il y a lieu d'espérer que le délai serait beaucoup plus court pour les espaces aériens où évoluent essentiellement les avions qui viennent ou partent en Europe.

## **1.5 WAM**

L'équipement électronique de bord n'est pas problématique pour la WAM, qui nécessite un transpondeur standard fonctionnant dans n'importe quel mode (A, C ou S).

Même si la multilatération n'est pas aux standards OACI, celle-ci pourrait répondre aux besoins opérationnels si l'on parvenait à surmonter certains aspects relatifs aux choix de sites d'installation, d'infrastructures de télécommunications, de maintenance et la prise d'actes réglementaires par les autorités en charge de l'aviation civile.

## **1.6 PARTAGE DES DONNÉES AVEC LES CENTRES ADJACENTS**

En plus des moyens à mettre en œuvre par un fournisseur de service, on peut espérer ajouter la possibilité de partager des pistes recueillies par les systèmes de surveillance implantés dans les FIR adjacentes.

Ces dépôts nécessitent auparavant des discussions afin de fixer les conditions d'utilisation (usage civil strict, non concurrence sur d'éventuels espace délégués, non intrusion dans les pratiques de contrôle du pays fournisseur, confidentialité...), la qualité de service attendue (disponibilité, précision, normes d'interfaces...), des infrastructures de télécommunications performantes pour les véhiculer ainsi que les aspects juridiques.

Les bureaux régionaux OACI et IATA ont ici un rôle essentiel à jouer car les obstacles sont d'abord psychologiques (la surveillance est souvent associé à la souveraineté, réminiscence des origines militaires du RADAR) et parfois économiques (risque de voir le voisin se positionner par la suite en concurrent pour le contrôle régional d'une FIR débordant les limites d'un territoire national).

## **2 CHOIX DE CAPTEUR DE SURVEILLANCE : CONTRAINTES ET EXIGENCES**

Le choix dépend du besoin à satisfaire mais reste conditionné par des diverses contraintes ou exigences.

En effet, en fonction de l'environnement dans lequel évolue le système du contrôle du trafic aérien d'autres facteurs autres que les besoins ATS peuvent avoir un impact sur le choix final de la technologie notamment :

- la capacité des Etats à se conformer aux normes et pratiques recommandées de l'OACI en la matière ;
- la capacité des états à imposer un mandat d'emport ;
- la capacité en équipements de surveillance embarqués des aéronefs évoluant dans l'espace aérien ;
- les caractéristiques géographiques de la zone considérée ;
- l'étendue de la zone à couvrir ;
- les infrastructures des télécommunications ;
- les conditions d'accès au site et de maintenance des équipements ;
- de la disponibilité de l'énergie électrique.
- de la capacité financières;
- du coût d'acquisition et de maintien en fonctionnement d'un capteur de surveillance.

Pour ce dernier, il faudra toujours faire la balance entre les coûts d'acquisition et de fonctionnement de l'équipement par rapport à la satisfaction effective des besoins opérationnels.

Pour une évaluation globale du coût d'un système de surveillance, Il y a lieu de considérer un certain nombre d'éléments ; parmi lesquels on peut noter notamment le coût :

- supporté par les usagers de l'air ;
- supporté par le fournisseur des services ATS :
  - pour l'acquisition des capteurs (Radars, Contrat ADS C, ADS B, MLAT),
  - pour l'acquisition du système automatisé de traitement et des affichages des situations aériennes,
  - pour la gestion du projet, d'installation et de mise en service,
  - aux frais de maintenance préventive et curative du système ;
  - aux charges relatives à l'énergie électrique ;
  - aux charges relatives à l'exploitation des moyens de communications,
  - éventuellement aux charges du personnel.