



ICAO

ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE

**Vingt-sixième réunion du Groupe régional Afrique – Océan indien de planification et de mise en œuvre (APIRG/26)**

*7 - 8 novembre 2023*

**Point 3 de l'ordre du jour : Mise en œuvre des objectifs, cibles et indicateurs de la navigation aérienne, y compris les priorités fixées dans le plan régional de navigation aérienne**

**Etat de mise en œuvre de l'AMHS à l'ASECNA**

*(Note présentée par l'ASECNA)*

<b>RÉSUMÉ</b>	
<p>Cette note de travail présente les progrès réalisés par l'ASECNA dans la mise en œuvre de l'AMHS et des formats de messages IWXXM et AIXM. La suite à donner par la réunion figure au Paragraphe 3.</p>	
<b>Objectifs stratégiques</b>	<p>Promouvoir le déploiement du système AMHS qui est une composante du réseau des télécommunications aéronautiques (ATN) de l'OACI.</p>

**1. INTRODUCTION**

- 1.1 L'échange d'informations basées sur IWXXM est devenu une norme depuis le 05 novembre 2020 à la suite de l'amendement 78 à l'Annexe 3 de l'OACI.
- 1.2 Dans la Région AFI, les Etats ont adopté l'ATN/IPS (*Systeme Prévention Intrusions est une forme de sécurité de réseau qui sert à détecter et prévenir les menaces identifiées*) à travers la conclusion APIRG 16/14, pour la mise en œuvre de l'AMHS FTBP en tant qu'application sol/sol de l'ATN.
- 1.3 Conformément aux plans mondial et régional de la navigation aérienne ainsi qu'au concept de mise à niveau du système d'aviation par blocs (ASBU), l'ASECNA a planifié dans son plan de services et équipements (PSE) en cours, le déploiement du système AMHS FTBP d'une part et des commutateurs des messages météorologiques assurant la conversion des messages TAC en IWXXM, dans ses différents centres COM d'autre part.
- 1.4 A la suite de l'Audit du réseau AFISNET réalisé en 2015 sous l'égide de l'OACI, des recommandations d'évolution du réseau en termes d'architecture et de technologie avaient été préconisées afin d'être conforme au Plan Mondial de Navigation Aérienne (GANP, Global Air Navigation Plan) et à la planification associée (ASBU, Aviation System Block Upgrade), en vue d'assurer l'interopérabilité avec les autres réseaux et pour intégrer la migration des services ATC existants ainsi que les nouveaux services à venir.
- 1.5 Afin de finaliser la migration des circuits en TCP/IP conformément à la conclusion 24/37 d'APIRG/24, ce comme le réseau ATN/IPS l'exige et pour que les circuits AMHS soient déployés dans l'ensemble de la région AFI, il est nécessaire d'une part que chaque gestionnaire de réseau dote son centre COM d'équipements lui permettant de satisfaire les exigences de migration des circuits en TCP/IP et que d'autre part, la coordination entre les différents centres soit poursuivie.
- 1.6 Ainsi plusieurs HUB pourront être définis et si nécessaire des passerelles spécifiques en MCPC pourront être maintenues pour acheminer certains flux de données. Pour ce faire, en droite ligne avec les conclusions du SNMC relatives de re-engineering du réseau AFISNET, il devient urgent de mettre

en œuvre cette nouvelle architecture avec les technologies appropriées de dernière génération afin de garantir l'interopérabilité globale.

- 1.7 Cette solution permettra de résoudre les problèmes de gestion du spectre de fréquences, d'interopérabilité des systèmes AMHS, d'extension du réseau, de bande passante, d'intégration des nouveaux services. Une nouvelle méthode d'administration du réseau sera mise en place, globalement, c'est la mise en œuvre du réseau ATN/IPS pour la zone ASECNA avec une possibilité d'extension vers les autres états après une bonne coopération technique et opérationnelle.
- 1.8 Enfin, elle permettra également de préparer l'évolution vers le SWIM grâce aux nouvelles technologies déployées par les opérateurs de service satellitaires permettant d'assurer de manière sécurisée, la convergence entre les réseaux IP dédiés et les WEB services à travers des infrastructures CLOUD.

## 2. ANALYSE

### 2.1. Etat de mise en œuvre de l'AMHS à l'ASECNA

- 2.1.1. L'ASECNA a implémenté l'AMHS dans l'ensemble de ses 17 États Membres de 2014 à 2022. 7 centres opérationnels sont équipés de systèmes virtualisés y compris les terminaux. Les 10 centres restants sont en cours de remplacement.
- 2.1.2. La migration des liaisons en IP encapsulé des circuits RSFTA inter centres COM ASECNA est achevée. Le passage à l'IP standard est en cours d'étude. Trois liaisons avec les centres voisins ont été réalisées, à savoir : Brazzaville/Nairobi (mai 2022), Dakar/Banjul (août 2022) et Brazzaville/Luanda (mars 2023). La poursuite de cette migration avec les autres correspondants est conditionnée par l'acquisition préalable des moyens et installations adéquats de leur part.
- 2.1.3. A la suite des tests IOT et POT, Le basculement des circuits RSFTA en AMHS entre les différents centres de l'ASECNA s'est déroulé avec succès. Les dispositions sont prises pour que les basculements des liaisons ci-après se déroulent avant fin 2023. Il s'agit de : Bissau/Dakar, Moroni/Antananarivo, Moroni/Brazzaville, Abidjan/Niamey, Libreville/Dakar et Libreville.
- L'état de mise en œuvre des circuits AMHS est résumé dans les tableaux ci-après (pour les détails cf. tableau en annexe 1).

Centres COM de l'ASECNA

	<i>Libellés</i>	<i>% des circuits</i>
Centres ASECNA	Mise en œuvre et déclaré au niveau de l'AMC	84%
	Déclaration à l'AMC en cours	6%
	Tests IOT/POT en cours	10%

Centres COM voisins

Centres voisins	Tests IOT/POT à planifier et en attente du déploiement du système AMHS du centre voisin	51%
	En attente de la migration en IP	18%
	Tests IOT/POT à planifier	23%
	Tests IOT/POT à planifier et en attente de l'upgrade de la station AFISNET de JNB	8%

- 2.1.4. En application des instructions de l'OACI (cf. lettre N° AN 7/49.1-09/34 du 14 avril 2009) relatives à l'inscription des nouveaux Opérateurs COM externes auprès de l'AMC, l'ASECNA a fait la demande d'inscription de ses Opérateurs COM auprès de l'OACI WACAF depuis 2022.

A ce titre, certains opérateurs COM ont pu s'inscrire convenablement mais d'autres n'ont pas reçu d'E-mail de confirmation.

## 2.2. Etat de mise en œuvre de l'IWXXM à l'ASECNA

- 2.2.1. De 2020 à 2021, l'ASECNA a procédé au remplacement de tous les commutateurs de messages météorologiques dans ses états membres (NOC, BCC, IROG/RODB), prenant en compte la conversion des OPMET (SA/SP, FT, WS, WV, WC, FK et FV) du format TAC au format IWXXM 3.0, telle que recommandée dans la région AFI et la transmission vers l'AMHS pour l'acheminement aux niveaux régional et interrégional.
- 2.2.2. En cas de besoin, des accords bilatéraux avec les NOC hors ASECNA peuvent être établis pour la conversion des OPMET par les BCC de l'ASECNA. Il s'agit des centres suivants : Banjul, Freetown, Conakry, Sal, Monrovia, Ascension, Praia, Sao-Tomé, Kinshasa, Luanda, Accra et Kano.

## 2.3. Etat de mise en œuvre du format AIXM à l'ASECNA

- 2.3.1. Depuis 2019, l'ASECNA a mis en œuvre, la base de données centralisée au format AICM/AIXM 4.5 qui permet de gérer les données aéronautiques (*espaces aériens, routes ATS, aéroports, obstacles à la navigation aérienne et les données de procédures de vol IFR et VFR*) avec diffusion automatique de l'AIP électronique en ligne sur le site <https://aim.asecna.aero>.
- 2.3.2. En 2022, pour une meilleure utilisation desdites données gérées en base de données AIXM/AIXM4.5 aux fins de production des cartes aéronautiques, l'ASECNA s'est dotée en 2022 d'une base de données centrale cartographique au format AICM/AIXM5.1, devant interagir avec tous les ANSP et usagers de la région AFI qui sont au niveau AIXM5.1 ou qui seraient encore au niveau de l'AIXM4.5.
- 2.3.3. Tous les serveurs acquis pour la gestion des bases de données AIXM4.5 d'une part et pour les bases de données AIXM5.1 d'autre part, permettent à l'ASECNA d'interagir avec tous les utilisateurs de données météo (IWXXM), aéronautiques (AIXM) et de conduite de vol (FIXM)
- 2.3.4. Les utilisateurs de données AIXM (*Exploitants d'aéronefs, organisations météo dans la compatibilité avec IWXXM, organisations internationales, utilisateurs commerciaux, Les avions dans la compatibilité avec FIXM, AIS dans la compatibilité avec le modèle ARIC424, etc.*) consultent et téléchargent des données ou des publications aéronautiques fournies par l'ASECNA conformément aux PANS-AIM (10096) de l'OACI et Doc 8126 (*Manuel des services d'information aéronautique*).

## 2.4. Difficultés rencontrées.

- 2.4.1. En matière de volumétrie des données à échanger avec la mise en vigueur de l'échange des données au format IWXXM pour un volume maximum de 4 Mo, l'expérience que nous avons eue avec l'implémentation du circuit AMHS entre Dakar et Brasilia a montré que les différents circuits concernés par cet échange de données au format IWXXM, doivent avoir un débit minimum de 128 Kbps.
- 2.4.2. A cet effet, l'ASECNA a déjà commencé à migrer certaines liaisons à 128 Kbps et 64Kbps en tenant compte des flux de données réels à échanger entre respectivement les différents centres principaux et tributaires, avec les ressources existantes afin de satisfaire les besoins opérationnels requis en ce moment (cf. tableau en Annexe 3).
- 2.4.3. Toutefois, avec la configuration actuelle entre les différents centres de l'ASECNA, l'augmentation du débit nécessite une acquisition de nouvelle bande auprès des fournisseurs de spectre de fréquences car les capacités disponibles ne permettent plus de satisfaire la totalité des besoins. Afin d'optimiser les coûts inhérents à cette augmentation de bande, il est nécessaire d'envisager de changer d'architecture et de technologie avec des meilleurs débits internet.
- 2.4.4. A ce jour, le routage des données échangées au niveau RSFTA ou AMHS est statique. L'intervention de l'opérateur dans le déroutement des circuits en défaillance joue énormément dans le taux de disponibilité des circuits et des données. Afin de s'affranchir de ce problème de facteur humain, il est nécessaire que soient mis en œuvre le routage dynamique et la contingence à travers un vrai

réseau ATN.

### 3. CONCLUSION

#### 3.1. La réunion

- a) est invitée à prendre note des informations contenues dans le présent document ;
- b) demande à l'OACI d'appuyer les Etats de la région AFI concernant leur enregistrement au niveau de l'AMC ;
- c) encourage les Etats et les organisations :
  - à mettre en place dans leurs centres COM respectifs les équipements adéquats permettant d'assurer la migration en TCP/IP standard, les liaisons bilatérales, l'interopérabilité des systèmes AMHS de la région AFI et in fine garantir le basculement des différents circuits régionaux en full AMHS ;
  - qui ne l'ont pas encore fait, à réaliser les tests IOT/POT en bonne et due forme, en vue de la migration des circuits bilatéraux en AMHS et si concluant, de les déclarer à l'AMC ;
  - à coopérer de façon à adopter si possible une architecture/topologie commune des réseaux et à normaliser les réseaux IP de la région selon les normes ATN/IPS pour que l'interconnexion et l'interopérabilité des différents systèmes se fassent aisément ;
  - à renforcer davantage la coopération, pour une mise en œuvre coordonnée et progressive du réseau des Télécommunications ATN de la région AFI.

**Annexe 1 : Etat de mise œuvre de l'AMHS dans les centres ASECNA**

PAYS	Site	Correspondant	Circuit	Mis en œuvre et déclaré au niveau de l'AMC	Déclaration à l'AMC en cours	Tests IOT/POT en cours	Tests IOT/POT à planifier et/ou en attente du système AMHS du centre voisin	En attente de la migration en IP	Tests IOT/POT à planifier	Tests IOT/POT à planifier en attente de l'upgrade de la station AFISNET de JNB
BENIN	COTONOU	ACCRA	RSFTA				X			
		NIAMEY	AMHS	18/10/2016						
		LOME	AMHS	30/06/2016						
		BRAZZAVILLE	AMHS	01/11/2021						
		LAGOS	RSFTA				X			
BURKINA	OUAGA	NIAMEY	AMHS	18/10/2016						
		BAMAKO	AMHS	27/04/2016						
		ACCRA	RSFTA				X			
CAMEROUN	DOUALA	BRAZZAVILLE	AMHS	Mars 2023						
		LIBREVILLE	AMHS	Déc 2022						
		KANO	RSFTA				X			
		LAGOS	RSFTA				X			
		LOME	AMHS	Jan 2023						
		NDJAMENA	AMHS	Déc 2022						
		MALABO	AMHS	Déc 2022						
		BANGUI	AMHS	Jan 2023						
RCA	BANGUI	BRAZZAVILLE	AMHS	Fév. 2023						
		DOUALA	AMHS	Jan 2023						
		NDJAMENA	AMHS	Jan 2022						
COMORES	MORONI	ANTANANARIVO	RSFTA			X				
		BRAZZAVILLE	RSFTA			X				
CONGO	BRAZZA	BANGUI	AMHS	Fév. 2023						
		DAKAR	AMHS	03/07/2018						

		DOUALA	AMHS	Mars 2023					
		KINSHASA	RSFTA						X
		JOHANNESBOURG	RSFTA				X		
		LIBREVILLE	AMHS	Mars 2023					
		LUANDA	AMHS	Mars 2023					
		NAIROBI	AMHS	Mai 2022					
		N'DJAMENA	AMHS	07/07/2017					
		NIAMEY	AMHS	10/07/2017					
		SAOTOME	RSFTA					X	
		MALABO	AMHS	Mars 2023					
		KANO	RSFTA				X		
		ACCRA	RSFTA				X		
		TANA	AMHS	11/07/2017					
		COTONOU	AMHS	01/11/2021					
		MORONI	RSFTA			X			
		LOME	AMHS	05/07/2017					
COTE D'IVOIRE	ABIDJAN	DAKAR	AMHS	Mai 2023					
		NIAMEY	AFTN					X	
		LOME	AMHS	Avril 2023					
		BAMAKO	AMHS	Juin 2023					
		ACCRA	RSFTA					X	
		NOUAKCHOTT	AMHS	Juillet 2023					
		BISSAU	AMHS	Mars 2023					
		BANJUL	AMHS	Août 2023					
		ROBERTS	RSFTA					X	
GABON	LIVREVILLE	BRAZZAVILLE	AMHS	Mars 2023					
		DOUALA	AMHS	Déc 2022					
		ACCRA	RSFTA				X		
		DAKAR	RSFTA					X	
		LOME	RSFTA					X	

		KANO	RSFTA				X				
		LAGOS	RSFTA				X				
		MALABO	AMHS	Déc 2022							
GUINEE BISSAU	BISSAU	DAKAR	RSFTA			X					
		ABIDJAN	AMHS	X							
GUINEE EQUATORIALE	MALABO	BRAZZAVILLE	AMHS	Mar 2023							
		DOUALA	AMHS	Déc 2022							
		LIBREVILLE	AMHS	Déc 2022							
MADAGASCAR	TANA	JOHANNESBOURG	RSFTA							X	
		MORONI	RSFTA				X				
		MAURICE	RSFTA				X				
		ST DENIS	AMHS	Août 2022							
		BRAZZA	AMHS	11/07/2017							
		DAKAR	AMHS	04/07/2018							
MALI	BAMAKO	DAKAR	AMHS	03/07/2018							
		OUAGA	AMHS	27/04/2016							
		ABIDJAN	AMHS	Juin 2023							
		NOUAKCHOTT	AMHS	15/10/2015							
MAURITANIE	NOUAKCHOTT	DAKAR	AMHS	04/07/2018							
		BAMAKO	AMHS	15/10/2015							
		CASABLANCA	RSFTA						X		
		ABIDJAN	AMHS	X							
		NIAMEY	AMHS	23/06/2016							
NIGER	NIAMEY	ALGER	RSFTA				X				
		ADDIS	RSFTA						X		
		N'DJAMENA	AMHS	17/03/1995							
		KANO	RSFTA					X			
		BRAZZA	AMHS	10/07/2017							
		ACCRA	RSFTA						X		
		OUAGA	AMHS	18/10/2016							

		DAKAR	AMHS	03/07/2018					
		COTONOU	AMHS	18/10/2016					
		LOME	AMHS	X					
		ABIDJAN	RSFTA					X	
		NOUAKCHOTT	AMHS	23/06/2016					
		TRIPOLI	RSFTA	X			X		
SENEGAL	DAKAR	CASA	RSFTA				X		
		NOUAKCHOTT	AMHS	04/07/2018					
		SAL	RSFTA				X		
		BANJUL	AMHS	25/09/2018					
		BISSAU	RSFTA		25/09/2018				
		ROBERTS	RSFTA					X	
		BRAZZA	AMHS	03/07/2018					
		ABIDJAN	AMHS	05/05/2023					
		BAMAKO	AMHS	03/07/2018					
		NIAMEY	AMHS	03/07/2018					
		BRASILIA	AMHS	04/07/2018					
		JOHANNESBOURG	RSFTA						X
		MADRID	RSFTA					X	
		TANA	AMHS	04/07/2018					
		LIBREVILLE	RSFTA			X			
TCHAD	N'DJAMENA	NIAMEY	AMHS	17/03/1995					
		BRAZZA	AMHS	07/07/2017					
		MAIDUGURI	RSFTA				X		
		KANO	RSFTA				X		
		BANGUI	AMHS	Jan 2022					
		DOUALA	AMHS	Déc 2022					
		KHARTOUM	RSFTA						X
		TRIPOLI	RSFTA					X	
		LOME	AMHS	01/12/2015					

TOGO	LOME	ACCRA	RSFTA				X		
		COTONOU	AMHS	30/06/2016					
		NIAMEY	AMHS	1982					
		ABIDJAN	AMHS	Avril 2023					
		LIBREVILLE	RSFTA					X	
		LAGOS	RSFTA				X		
		KANO	RSFTA				X		
		DOUALA	AMHS	Jan 2023					
		BRAZZAVILLE	AMHS	05/07/2017					
		NDJAMENA	AMHS	01/12/2015					



**Annexe 3 – Tableau d'upgrade du débit des liaisons concernées par les échanges IWXXM**

Site1	Site2	Débit actuel [kpbs]	Débit futur [Kbps]	Observations
Malabo	Brazzaville	19,2	64	Sens NOC --> BCC de rattachement
Accra	Niamey	19,2	64	Sens NOC --> BCC de rattachement
Lagos	Niamey	19,2	64	Sens NOC --> BCC de rattachement
Libreville	Brazzaville	64,0	64	Sens NOC --> BCC de rattachement
Brazzaville	Niamey	64,0	128	Sens BCC-->BCC
Niamey	Dakar	64,0	128	Sens BCC --> BRDO
Roberts	Dakar	64,0	64	Sens NOC --> BCC de rattachement
Abidjan	Dakar	64,0	64	Sens NOC --> BCC de rattachement
Brazzaville	Dakar	64,0	128	Sens BCC --> BRDO
Antananarivo	Dakar	64,0	128	Sens BCC --> BRDO
Moroni	Antananarivo	64,0	64	Sens NOC --> BCC de rattachement
Brazzaville	Antananarivo	32,0	128	Sens BCC-->BCC
Plaisance	Antananarivo	64,0	64	Sens NOC --> BCC de rattachement
Bissau	Dakar	19,2	64	Sens NOC --> BCC de rattachement
Bamako	Dakar	32,0	64	Sens NOC --> BCC de rattachement
Banjul	Dakar	19,2	64	Sens NOC --> BCC de rattachement
Ouagadougou	Niamey	32,0	64	Sens NOC --> BCC de rattachement
Cotonou	Niamey	32,0	64	Sens NOC --> BCC de rattachement
Nouakchott	Dakar	64,0	64	Sens NOC --> BCC de rattachement
Ndjamena	Niamey	64,0	64	Sens NOC --> BCC de rattachement
Bangui	Brazzaville	64,0	64	Sens NOC --> BCC de rattachement
Sao-Tomé S.	Brazzaville	64,0	64	Sens NOC --> BCC de rattachement
Saint Denis	Antananarivo	64,0	64	Sens NOC --> BCC de rattachement
Douala	Brazzaville	19,2	64	Sens NOC --> BCC de rattachement
Lomé	Niamey	64,0	64	Sens NOC --> BCC de rattachement
Antananarivo	Johannesburg	19,2	128	Sens BCC --> BRDO (futur)
Dakar	Johannesburg		128	Sens BRDO-->BRDO (futur)

1.

-FIN-

**Annexe 4 : Glossaire**

**AICM** : Modèle conceptuel de l'information aéronautique ou Aeronautical Information Conceptual Model

**AIXM** : Modèle d'échange d'informations aéronautiques ou Aeronautical Information eXchange Model

**AMHS** : Système de gestion des messages ATS ou ATS Message Management System

**ATN/IPS** : Réseau des Télécommunications Aéronautiques/Système Prévention Intrusions

**AMBEX**: Système d'échange des bulletins météorologiques en Région AFI ou AFI MET Bulletins Exchange (Scheme);

**IWXXM** : Modèle d'échange d'informations météorologiques de l'OACI ou ICAO Weather Information Exchange Model

**BRDO** : Banque régionale de Données OPMET ou Regional OPMET Data Bank

**BCC** : Centre de Compilation des Bulletins AMBEX ou Centres AMBEX ou BCC;

**FIXM** : Modèle d'échanges d'informations de vol

**FK** : Avis de Cyclone Tropical

**FT** : TAF 24 et 30 heures

**FV** : Avis de Cendres Volcaniques

**GANP** : Plans Mondial de la navigation aérienne

**GANP** : Plans Mondial de la Navigation Aérienne

**IOT/POT** : Test Inter opérabilité/Test Pre-opérationnel

**IROG** : Centres d'Echanges interrégionaux d'OPMET ou Inter-regional OPMET Gateway

**NOC** : Centre National de Collecte d'OPMET ou National OPMET Center

**OPMET** : Météorologie opérationnelle Operational meteorological

**SA** : METAR

**SP** : SPECI

**SWIM** : Gestion de l'Information à l'Echelle du Système ou System-Wide Information Management

**WC** : SIGMET pour TC

**WS** : SIGMET

**WV** : SIGMET pour VA